



Europäische Innovationspartnerschaft

EIP-Agri

**Züchtungskonzept für bedrohte heimische Schweinerassen
für tiergerechte Haltungsformen
zur Verminderung von Verlusten und Förderung der Vitalität
- ZSH2V -**

Projektnummer: 042017

Abschlussbericht

August 2023



EUROPÄISCHE UNION

Europäischer Landwirtschaftsfonds für
die Entwicklung des ländlichen Raums - ELER
Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LÄNDLICHEN RAUM
UND VERBRAUCHERSCHUTZ



www.mepl.landwirtschaft-bw.de

Ohne Spekulation gibt es keine neue Beobachtung.

(Charles Darwin, 1857)

Gender - Erklärung / Disclaimer

In der vorliegenden Arbeit wird ausdrücklich keine gendergerechte Sprache verwendet. Dadurch sollen eine bessere sprachliche Lesbarkeit und ein höheres Textverständnis gewahrt bleiben. Sämtliche Personen und Bezeichnungen beziehen sich gleichermaßen auf alle Geschlechter.

Lead-Partner

Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e. V. (SZV)
Plieningen
Im Wolfer 10
70599 Stuttgart

Autoren

Albrecht Weber
Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e.V. (SZV)

Barbara Keßler
Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg
Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ)

Johanna Großklos-Bumbalo
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL)
Team Zuchtwertschätzung

Dr. Henning Hamann
Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL)
Team Zuchtwertschätzung

Andrea Wild
Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg
Landesanstalt für Schweinezucht (LSZ)

Hans Faber
Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e.V. (SZV)

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung	1
1.1	Zusammenfassung des Projektvorhabens	1
1.2	Allgemeine Ausgangslage und Problemstellung	3
1.3	Projektaufgaben und -ziele	4
2	Projektorganisation und -verwaltung	6
2.1	Mitglieder der Operationellen Gruppe (OPG)	6
2.1.1	Lead-Partner	6
2.1.2	Landwirtschaftliche Betriebe	6
2.1.3	Forschungs- und Versuchseinrichtungen	7
2.1.4	Weitere Mitglieder	7
2.2	Projektgebiet	8
2.3	Projektlaufzeit	9
2.4	Finanzen	10
2.4.1	Budget	10
2.4.2	Entwicklung der Zahlungsanträge	10
2.4.3	Verwendung der Zuwendung	11
2.5	Ablauf des Vorhabens	12
2.5.1	Personalentwicklung	14
2.5.2	Besondere Herausforderungen	16
2.6	Aufgaben der mitwirkenden Akteure	17
3	Ergebnisse der Teilprojekte	19
3.1	TP1: Zuchtprogramme DL und DE (Albrecht Weber)	19
3.1.1	Zuchtzielformulierung, -weiterentwicklung und -konkretisierung	19
3.1.1.1	Zuchtfortschritt	20
3.1.1.2	Weiterentwicklung des Zuchtziels Stufe I	22
3.1.1.3	Maternal-Faktor	24
3.1.1.4	Weiterentwicklung des Zuchtziels Stufe II	27
3.1.2	Aufbau der Referenzherde LSZ Boxberg	28
3.1.3	Aufbau der Zuchtherden in den Betrieben Benz und Peter	29
3.1.4	Anpaarungsplanung und Selektion geeigneter Vatertiere	30
3.1.5	Selektion von weiblichen Remontetieren in der LSZ Boxberg	32
3.1.6	Eberaufzucht	34
3.1.7	Selektion anhand von Zuchtwerten	35
3.2	TP 2: Leistungsprüfung (Barbara Keßler)	38
3.2.1	Ziel	38
3.2.2	Projektverlauf	38
3.2.2.1	Festlegung und Definition der Merkmale	38
3.2.2.2	Überführung der Merkmalerfassung in die Routine	41
3.2.2.3	Überprüfung der Datenqualität	45
3.2.3	Zielerreichung	46
3.2.4	Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen	47
3.2.5	Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	47
3.2.6	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen	47

3.3	TP 3: Merkmalerfassung – Landwirtschaft 4.0 (Barbara Keßler)	48
3.3.1	Beschaffung einer technischen Lösung für die digitale Merkmalerfassung	48
3.3.1.1	Ziel	48
3.3.1.2	Voraussetzungen und Status Quo	48
3.3.1.3	Einzeltierkennzeichnung mit UHF-RFID-Transpondern	48
3.3.1.4	Hardware für die digitale Merkmalerfassung	49
3.3.1.5	Software für die digitale Merkmalerfassung	50
3.3.1.6	Entwicklung von digitalen Tierwaagen	52
3.3.2	Anpassung des Datenflusses	54
3.3.2.1	Ziel	54
3.3.2.2	Umsetzung	55
3.3.3	Zielerreichung	57
3.3.4	Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen	58
3.3.5	Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	58
3.3.6	Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen	58
3.4	TP 4 - Teil A: Zuchtplanung (Johanna Großklos-Bumbalo)	59
3.4.1	Status Quo	60
3.4.1.1	Beschreibung	60
3.4.1.2	Ergebnisinterpretation	65
3.4.2	Entwicklung und Analyse alternativer Zuchtpläne	67
3.4.2.1	Integration genomische Selektion	67
3.4.2.2	Integration neuer Merkmale – Wurfqualität und Verhalten	68
3.4.2.3	Modellierung Maternal-Faktor	69
3.4.3	Sensitivitätsanalyse	69
3.4.3.1	Variation der genomischen Selektion	69
3.4.3.2	Variation der ökonomischen Gewichte der neuen Merkmale	70
3.4.3.3	Modellierung des Mütterlichkeitsindex	71
3.4.4	Abweichung zum Projektplan und nicht mehr durchgeführte Vorhaben	73
3.4.5	Empfehlung zur Umsetzung in die Praxis	73
3.5	TP 4 - Teil B: Zuchtwertschätzung (Dr. Henning Hamann)	74
3.5.1	Anforderungen an Merkmale	74
3.5.2	Ergebnisse	75
3.5.3	Abweichungen zum Projektplan	82
3.5.4	Fazit	83
3.6	TP 5: Öffentlichkeitsarbeit (Hans Faber)	85
4	Ergebnisse der OPG	89
4.1	Mehrwert der Projektdurchführung in Form einer OPG	89
4.2	Weitere Zusammenarbeit nach Projektabschluss	90
4.3	Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	90
4.3.1	Genetik-Transfer über Jungsauen	90
4.3.2	Erweiterte Zitzenbewertung	91
4.3.3	Nicht realisierte Merkmalerfassungen	91
4.3.4	Multimedia-Reportage	92

4.4	Ergebnisse des Innovationsprozesses.....	92
4.4.1	Beschaffung von VVVO-UHF-Ohrmarken	92
4.4.2	Funktionsfähigkeit der eingesetzten Hardware	93
4.4.3	Funktionsfähigkeit der entwickelten Software.....	94
4.5	Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen.....	95
4.6	Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Zielen.....	95
4.7	Kommunikations- und Disseminationskonzept	96
4.7.1	Kommunikation	96
4.7.2	Dissemination.....	96
4.8	Nutzen der Ergebnisse für die Praxis	98
4.9	Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	99
4.9.1	Gesäugemerkmale und Aufzuchtleistung	99
4.9.2	Verwendbarkeit von Verlustursachen in der Zucht.....	99
4.9.3	Zuchtwertschätzung Fruchtbarkeit.....	100
4.9.4	Fragen an die Zuchtplanung.....	100
5	Literatur- und Quellenverzeichnis	101
6	Index	105
7	Anhang	107

Danke

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: ZSH2V - Poster (nach Aschenbrenner 2018)	5
Abbildung 2: Projektgebiet und geographische Lage der Akteure der OPG	8
Abbildung 3: Entwicklung verfügbarer und verbrauchter Fördermittel (Faber 2023).....	11
Abbildung 4: Verteilung der Ausgaben nach Kosten-Gruppen (Faber 2023)	12
Abbildung 5: Realisierter Arbeitsplan (Faber 2022).....	13
Abbildung 6: Beschäftigungszeiten der Mitarbeiter im Projektverlauf (Faber 2023).....	15
Abbildung 7: Zeitaufwand für Projektkoordination (Faber 2023).....	16
Abbildung 8: Arbeitspakete mit verantwortlichem Akteur und mitwirkenden Akteuren (Faber 2023).....	18
Abbildung 9: Gewichtung der Merkmale im Gesamtzuchtwert bei DL und DE von 2014 bis 2019 (Weber 2019).....	20
Abbildung 10: Zuchtfortschritt pro Jahr (nach Rendel & Robertson 1950)	20
Abbildung 11: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes bei der Deutschen Landrasse ab Mai 2019 (Faber 2019).....	23
Abbildung 12: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes bei der Rasse Deutsches Edelschwein ab Mai 2019 (Faber 2019).....	23
Abbildung 13: Entwicklung der Leistungen bei Rasse DL und Rasse DE (Weber 2019).....	24
Abbildung 14: Maternal-Faktor – Verteilung bei Rasse DL und Rasse DE (gruppiert nach Maternal-Faktor, Faber 2021)	25
Abbildung 15: Maternal-Faktor im Vergleich zu lgF/Wurf, agF/Wurf und Verlusten (gruppiert nach Maternal-Faktor, Faber 2022)	26
Abbildung 16: Exemplarische Gewichtung der Teilzuchtwerte und der Merkmal-Segmente im GZW und der Merkmale im MF (Faber 2022).....	27
Abbildung 17: Beispiel eines Selektionsprotokolls für DE-Tiere der LSZ Boxberg (Brockert 2020).....	32
Abbildung 18: Jungsauenaufzucht an der LSZ Boxberg (Wild 2023).....	33
Abbildung 19: Coli F18-Status der Referenzherde - Stand Dezember 2022 (Weber 2022)	34
Abbildung 20: Darstellung eines Ebers der Rasse DE in einem Verkaufskatalog (Weber 2022)	36
Abbildung 21: Ausweisung eines Ebers der Rasse DL durch die BuS (Weber 2022)	36

Abbildung 22: Sauenkarteikarte im Sauenplaner SuperSau Online (Weber 2022)	37
Abbildung 23: Merkmale im Bereich Fruchtbarkeit (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022).....	39
Abbildung 24: Merkmale im Bereich Saugferkel (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022).....	39
Abbildung 25: Merkmale im Bereich Bonituren (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022).....	39
Abbildung 26: Merkmale im Bereich Verhalten (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022).....	40
Abbildung 27: Merkmale im Bereich gebärende und säugende Sauen (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022).....	40
Abbildung 28: Automatisierte Erfassung von Einzeltiergewichten mit digitaler Ferkelwaage und mobilem Endgerät auf Grundlage einer UHF-RFID-Ohrmarke zur Tiererkennung und -identifikation (Keßler 2022)	41
Abbildung 29: Entwicklung der Verhaltensmerkmale im Laufe des Projektes (Faber 2022)	42
Abbildung 30: Verhaltensmerkmale mit Definition (Keßler 2022).....	43
Abbildung 31: Zuordnung der Verhaltensmerkmale zur Haltungsform (Keßler 2022).....	44
Abbildung 32: Weitere Merkmalsdefinitionen und Hinweise zur Datenerfassung (nach Keßler 2022)	44
Abbildung 33: Auszug aus einem Report (nach Keßler 2022)	45
Abbildung 34: Entwicklung der Datenqualität über alle Betriebe (Keßler 2022)	46
Abbildung 35: UHF-RFID-Ohrmarke (Lochteil) in Verbindung mit der VVVO-Betriebsohrmarke (Dornenteil) (Keßler 2022).....	49
Abbildung 36: Handheld-Modelle mit Betriebssystem Android (iDTRONIC 2018, 2023).....	50
Abbildung 37: Abferkelmaske der Sauenplaner-App mit wurfbezogenen Daten und Einzeltiererkennung bis hin zu den Verlustursachen (Keßler 2022).....	51
Abbildung 38: Auszug aus der Dokumentation der Kommunikation zwischen Berater und Entwickler (Keßler 2022).....	52
Abbildung 39: Technische Zeichnung der Saugferkelwaage (DATA SCALES 2019).....	53
Abbildung 40: Saugferkelwaage mit mobilem Unterbau und Vorrichtung für das Wiegen der älteren Saugferkel (Keßler 2019)	54

Abbildung 41: Datentransfer vom Stall bis zur Rechenstelle der Zuchtwertschätzung (Wild 2021).....	55
Abbildung 42: Anmeldemaske des Programms ZPLAN+ (Großklos-Bumbalo 2022)	59
Abbildung 43: Zucht- und Prüfprogramm Deutsche Landrasse (Faber, 2018).....	60
Abbildung 44: Verwendungscode (Faber 2022).....	62
Abbildung 45: Schematische Darstellung der Simulation des Zuchtprogramms der Deutschen Landrasse-Population des SZV 2018 (Großklos-Bumbalo 2022).....	64
Abbildung 46: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal mittleres Geburtsgewicht bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022).....	78
Abbildung 47: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal Abweichung innerhalb Wurf vom mittleren Geburtsgewicht bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022)	78
Abbildung 48: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal Sau-Mensch-Interaktion bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022).....	79
Abbildung 49: Genetische Trends für die Merkmale mittleres Geburtsgewicht und lebend geborene Ferkel bei Tieren der Rasse Deutsches Edelschwein (Hamann 2022)	81
Abbildung 50: Genetische Trends für die Merkmale mittleres Geburtsgewicht und lebend geborene Ferkel bei Tieren der Deutschen Landrasse (Hamann 2022)	81
Abbildung 51: Two-Step-Verfahren in der Zuchtwertschätzung (Infodienst Landwirtschaft, MLR 2023).....	82
Abbildung 52: Single-Step-Verfahren in der Zuchtwertschätzung (Infodienst Landwirtschaft, MLR 2023).....	82
Abbildung 53: Aktionen und Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Verteilung nach Jahr und Gruppierung (Faber 2023)	88
Abbildung 54: Virtuelle Veranstaltungen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit nach Jahren (Faber 2023).....	88
Abbildung 55: Erweiterte Zitzenbewertung (nach Schmid 2018)	91
Abbildung 56: Probleme beim Erkennen der UHF-RFID-Nummer (Rovati 2019).....	94
Abbildung 57: Informations- und Kommunikationswege der OPG ZSH2V (Wild 2022)	97
Abbildung 58 Konzept einer differenzierten Berücksichtigung der abgesetzten Ferkel (nach Weber 2015).....	100

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Mitglieder der Operationellen Gruppe (OPG).....	8
Tabelle 2:	Besetzung der Stelle des wissenschaftlichen Mitarbeiters (E13)	9
Tabelle 3:	Entwicklung der Zahlungsanträge und der zur Verfügung stehenden Fördermittel (Faber 2023)	10
Tabelle 4:	Verteilung der Ausgaben nach Kosten-Gruppen (Faber 2023)	11
Tabelle 5:	Teilprojekte und Mitarbeiter.....	12
Tabelle 6:	Mitarbeiter-Stelle E13 für Zuchtwertschätzung und Zuchtplanung (Faber 2023)	14
Tabelle 7:	Mitarbeiter-Stelle E10 für Leistungsprüfung und Merkmalerfassung (Faber 2023)	15
Tabelle 8:	Verluste in Abhängigkeit vom Maternal-Faktor (Faber 2021)	25
Tabelle 9:	Korrelationen zwischen Maternal-Faktor und Leistungsmerkmalen (Faber 2021)	25
Tabelle 10:	Leistungsentwicklung der Referenzherde (Weber 2022).....	29
Tabelle 11:	Beispiel für die Altersstruktur der Referenzherde im Juni 2021 (Weber 2022).....	29
Tabelle 12:	Herdenaufbau der Betriebe Benz und Peter - Stand Juni 2021 (Weber 2022).....	30
Tabelle 13:	Auswahlliste aus SuperSau Online zur Anpaarungsplanung (Weber 2022).....	31
Tabelle 14:	Auszug aus der Schnittstellenbeschreibung „hebuferk“ in der Version 11 (Keßler 2022).....	56
Tabelle 15:	Auszug aus der Formatbeschreibung für die Ausgabedatei (Keßler 2022).....	56
Tabelle 16:	Empfehlung des Teams der Zuchtwertschätzung zur Rückführung der neuen Zuchtwerte (nach Lange 2022)	57
Tabelle 17:	Selektionsindex Deutsche Landrasse (Simulation nach Schmid 2018)	61
Tabelle 18:	Merkmale des Gesamtzuchtwertes mit wichtigen Input-Parametern für ZPLAN+ ab Mai 2019 (Großklos-Bumbalo 2022).....	66

Tabelle 19:	Merkmale im Gesamtzuchtwert mit neuen Merkmalen und deren relative Veränderung im Zuchtfortschritt im Vergleich zum Basiszuchtprogramm (Großklos-Bumbalo 2022).....	68
Tabelle 20:	Relative Änderung im Zuchtfortschritt durch Anwendung des Maternal-Faktors im Vergleich zum Basis-Zuchtprogramm ohne Maternal-Faktor (Großklos-Bumbalo 2022).....	69
Tabelle 21:	Ergebnis einer Befragung der Projektbetriebe nach deren Präferenz für die Gewichtung einzelner Merkmale in einem künftigen Mütterlichkeitsindex (Großklos-Bumbalo 2022).....	71
Tabelle 22:	Prozentuale Veränderung durch Hinzunahme neuer Merkmale (Großklos-Bumbalo 2022).....	72
Tabelle 23:	Statistische Parameter von 12 Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale (Hamann 2022)	75
Tabelle 24:	Erblichkeiten von 12 Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale (Hamann 2022)	76
Tabelle 25:	Genetische Korrelationen zwischen Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und dem Verhaltensmerkmal Sau-Mensch-Interaktion (Hamann 2022)	77
Tabelle 26:	Aktionen und Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit (Faber 2023).....	85
Tabelle 27:	Öffentlichkeitsarbeit, einzelne Aktionen und Aktivitäten von Januar 2018 bis Mai 2021 (Faber 2023)	86
Tabelle 28:	Öffentlichkeitsarbeit, einzelne Aktionen und Aktivitäten von Juni 2021 bis Juli 2023 (Faber 2023).....	87
Tabelle 29:	Qualitätssicherung, Software-Fehler und deren Dokumentation (nach Bullinger 2008)	94
Tabelle 30:	Auswertung Sauenplaner SuperSau Online zu Verlustursachen (Faber 2022).....	99

Abkürzungsverzeichnis:

agF	Anzahl abgesetzte Ferkel
AGF1	Anzahl abgesetzte Ferkel im 1. Wurf
AGF2	Anzahl abgesetzte Ferkel im 2. Wurf und den Folgewürfen
AP	Arbeitspaket
AUF1	Aufzuchterfolg ($\hat{=}$ Aufzuchteffizienz) im 1. Wurf in Prozent
AUF2	Aufzuchterfolg ($\hat{=}$ Aufzuchteffizienz) im 2. Wurf und den Folgewürfen in Prozent
BCS	Body-Condition-Scoring (= Körperkonditionsbeurteilung)
BLUP	Best Linear Unbiased Prediction bzw. Beste Lineare Unverzerrte Prognose
BSZ	Berater für Schweinezucht (Mitarbeiter der LSZ Boxberg)
BuS	Besamungsunion Schwein
DE	Deutsches Edelschwein
DL	Deutsche Landrasse
DVS	Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume
EIP	Europäische Innovationspartnerschaft
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums
FUV	Futtermittelverwertung
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
goZW	genomisch optimierter Zuchtwert
GZW	Gesamtzuchtwert
IDL	Innovationsdienstleister
lgF	Anzahl lebend geborene Ferkel
LGF1	Anzahl lebend geborene Ferkel im 1. Wurf
LGF2	Anzahl lebend geborene Ferkel im 2. Wurf und den Folgewürfen
LGL	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden Württemberg
LSZ	Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg - Landesanstalt für Schweinezucht
LTZ	Lebendtagszunahme
LWH	Landwirtschaftliches Hauptfest Stuttgart - Bad Cannstatt
MF	Maternal-Faktor
MFA	Magerfleischanteil
NKP	Nachkommenprüfung im Feld ($NKP_F = NKP_{Feld}$), bzw. auf Station ($NKP_S = NKP_{Station}$)
OPG	Operationelle Gruppe
pH1k	pH-Wert 1 im Kotelett nach Schlachtung
PRRS	Porzines Reproduktives und Respiratorisches Syndrom
PTZ	Prüftagszunahme
RFID	Radio-Frequency Identification
RSD	Rückenspeckdicke
RZW	Relativzuchtwert
SMI	Sau-Mensch-Interaktion
SNP	Single Nucleotide Polymorphism (Einzelnukleotid-Abweichung)
SSO	SuperSau Online
SZV	Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e. V.
TP	Teilprojekt
TSV	Tropfsaftverlust
UHF	Ultrahochfrequenz, in der Regel zwischen 860 und 960 MHz (Megahertz)
UHOH	Universität Hohenheim
VVVO	Viehverkehrsverordnung
ZA	Zahlungsantrag

Theorie und Praxis sind eins wie Seele und Leib,
und wie Seele und Leib liegen sie größtenteils miteinander in Streit.

(Marie von Ebner-Eschenbach, 1893)

1 Einleitung

Im Rahmen der „Europäischen Innovationspartnerschaft für Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit (EIP-Agri)“ werden Projekte mit Potenzial für Innovationen in der Land- und Ernährungswirtschaft, im Gartenbau, im Weinbau und in der Forstwirtschaft gefördert mit dem Ziel, Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Produktion bei geringerem Ressourcenverbrauch zu steigern und dadurch nachhaltiger zu machen (DVS, 2023)¹.

Gestärkt werden sollen in erster Linie die Produktivität und die Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen in den genannten Bereichen unter Beachtung weiterer aktueller Herausforderungen. Dies soll erreicht werden durch die Unterstützung der Zusammenarbeit der landwirtschaftlichen Forschung mit innovationsbereiten Unternehmen der Land- und Ernährungswirtschaft, des Gartenbaus und der Forstwirtschaft und anderen Akteurinnen und Akteuren². Insbesondere Landwirtschaft und Forschung sollen durch EIP besser verzahnt werden, um Innovationen schneller in die Praxis zu bringen.

Die Fördermaßnahme EIP-Agri, unterstützt auch durch das Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (MLR), stellt somit innovative Projekte mit praxisrelevanten Fragestellungen in den Vordergrund. Unterstützt wird das Projekt ZSH2V zudem auch aus dem „Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER)“.

1.1 Zusammenfassung des Projektvorhabens

Die landwirtschaftliche Nutztierhaltung in Deutschland steht seit geraumer Zeit zunehmend in der Kritik und hat in Zukunft vielfältige Herausforderungen zu bewältigen, insbesondere im Tier- und Umweltschutz. Mit der Novellierung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung³ soll u. a. den Sauen im Abferkelbereich künftig mehr Bewegungsfreiheit gegeben werden.

Bereits seit einigen Jahren werden im Abferkelbereich sogenannte Bewegungsbuchten oder Buchten mit freier Abferkelung erprobt. Die Anforderungen an Mensch und Tier sind in diesen

¹ DVS (Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume), Erklärfilm: Was ist EIP-Agri?
- <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/agrar-umwelt/eip-agri/was-ist-eip-agri/> (DVS, 2023)
- <https://www.youtube.com/watch?v=0XGgrvxxbiQ> (YouTube, Google Ireland Limited, 2023)

² Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz über die Förderung der Zusammenarbeit im Ländlichen Raum (VwV-Zusammenarbeit)

³ Die 7. Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung ist am 9.2.2021 in Kraft getreten. Die Ausführungshinweise wurden am 11.3.2021 veröffentlicht und zuletzt im Oktober 2021 aktualisiert. Darin wird u. a. der Abferkelbereich neu geregelt:
Bei Neu- und Umbauten sowie nach der Übergangsfrist von 15 Jahren (bis 9.2.2036) ist eine Bewegungsbucht mit min. 6,5 m² Buchtenfläche vorzuhalten. Zudem besteht ein spezifisches Ausgestaltungsgebot für den Boden im Bereich des geschlossenen Ferkelschutzkorbes (Schließung max. 5 Tage um Geburt erlaubt). Während der Übergangszeit gelten für bestehende Ställe prinzipiell die bisherigen Anforderungen, wobei die Eignung des bestehenden Ferkelschutzkorbes geprüft werden muss, da die Anforderungen des Einzeltiers in Bezug auf das „ungehinderte ausgestreckte Liegen“ entscheidend sind (Höhe, Breite, Länge).
Hierfür sollte ein Betriebskonzept vorgehalten werden. In spätestens 12 Jahren muss für bestehende Ställe ein Betriebs- und Umbaukonzept für den Abferkelbereich inkl. Nachweis vorgelegt werden, dass ein ggf. notwendiger Bauantrag gestellt wurde. Aus diesem muss hervorgehen, wie die Umstellung auf die neuen Vorgaben umgesetzt werden soll (TierSchNutzV, 2021).

Buchten höher als bei der Haltung im Kastenstand. Eine besondere Bedeutung kommt dabei der Tier-Mensch-Beziehung und insbesondere dem Umgang mit den Tieren zu.

Ziel des Projektes ist die Weiterentwicklung der Zuchtprogramme der Mutterrassen⁴ Deutsche Landrasse (DL) und Deutsches Edelschwein (DE) um funktionale Merkmale und um Verhaltensmerkmale. Als Leadpartner der operationellen Gruppe, die aus Vertretern des Landesamtes für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL), Praxisbetrieben mit Mutterrassen-Zucht, der Besamungsstation Sontra, der Universität Hohenheim (UHOH) und des Bildungs- und Wissenszentrums Boxberg (LSZ) besteht, fungiert der Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e. V. in Stuttgart-Plieningen (SZV).

An der LSZ wurde hierfür die Genetik der Sauenherde im Bereich der alternativen Haltung im Jahre 2017 auf die Rasse DE umgestellt. Diese Herde dient dem Projekt als Referenzherde mit freier Abferkelung. Interessante Sauen im Hinblick auf Mütterlichkeit, Umgänglichkeit, Fruchtbarkeit und Aufzuchtleistung werden in Reinzucht für die Eigenremontierung der Herde und für die Aufzucht von Ebern angepaart. Bereits seit Frühjahr 2020 befinden sich Eber aus gezielten Anpaarungen in der Boxberger Herde an der Besamungsunion Schwein (BuS) im Besamungseinsatz. Die Jungsauen werden im Alter von 150 Tagen von den Beratern für Schweinezucht (BSZ)⁵ selektiert. Potenziell geeignete Jungsauen werden anschließend genotypisiert und erhalten genomisch geschätzte Zuchtwerte, anhand derer ein Entscheid über die Verwendung der Tiere im Projekt getroffen wird. Die Belegung der Jungsauen erfolgt dann im Alter von ca. 240 Tagen.

Im Rahmen der Genotypisierung⁶ werden zudem auch Krankheitsresistenzen betrachtet. So sind Escherichia Coli F18-Bakterien der Auslöser der sog. Ödemkrankheit. Tiere, die am FUT1-Locus den Genotyp A/A (bzw. R/R für homozygot resistant) aufweisen, sind gegenüber dieser Ödemkrankheit resistent. Sie bilden keine Rezeptoren für die F18-Fimbrien auf der Darmschleimhaut aus, so dass die Darmbesiedelung durch E. Coli F18-Bakterien nicht möglich ist (LfL, Zucht auf Coli F18-Resistenz, 2023). Daher wird der Status für das Coligen F18 routinemäßig ermittelt. Tiere mit den gewünschten Allelen werden dann gezielt verpaart, um die Frequenz des erwünschten Allels in der Population zu erhöhen (vgl. Abbildung 19, S. 34).

Seit Herbst 2019 erfassen fünf Herdbuchzuchtbetriebe des SZV in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen mit einer digitalen Saugferkelwaage die Einzeltiergewichte bei der Erstversorgung der Saugferkel und auch um den 21. Lebensstag. Die Ferkel werden dabei einzeln erfasst und gekennzeichnet.

⁴ Als Mutterrasse wird in der Schweineproduktion die Rasse der Sau bezeichnet. Hierbei handelt es sich um Schweinerassen, die besonders gute Muttereigenschaften besitzen.

⁵ BSZ: Berater für Schweinezucht, Mitarbeiter der LSZ Boxberg in Abteilung 2 „Schweinezucht“, Referat 22 „Leistungsprüfung im Feld, Zuchtleitung und Zuchtprogramme“ (LSZ, 2022)

⁶ Die beiden am häufigsten verwendeten Technologien zur Untersuchung von Genen sind die Genotypisierung und die Sequenzierung. Jede Technik untersucht die DNA auf unterschiedliche Weise.

→ Die Genotypisierung ist die Untersuchung der genetischen Vielfalt durch die Analyse von Variationen im Genom zwischen Individuen und Populationen. Die häufigsten Formen der DNA-Variation sind Einzelnukleotid-Polymorphismen (Single Nucleotide Polymorphism, sog. SNPs), d. h. der Austausch einer Base (A, T, G oder C) gegen eine andere Base. Ziel der Genotypisierung ist, Vorhandensein und Verteilung von SNPs zu bestimmen.

→ Bei der DNA-Sequenzierung handelt es sich um eine Reihe von biochemischen Methoden und Techniken, mit denen die Reihenfolge der Basen in der DNA bestimmt werden kann. Diese Technik analysiert praktisch die gesamte DNA. Die Bestimmung der vollständigen DNA-Sequenz ermöglicht es z. B., die zwischen verschiedenen Organismen entstandenen Mutationen zu ermitteln (tellmeGen, 2023).

Die Einzeltier-Identifikation erfolgt über einen UHF-RFID-Transponder (vgl. Kapitel 3.3.1 und Fußnote 42, S. 48). Diese Transponder sind leicht und können bereits beim Ferkel nach der Geburt zur Einzeltier-Identifikation eingezogen werden. Über ein Handheld-Lesegerät und mittels einer App des Sauenplaners⁷ werden die Tiere erkannt. Die Gewichtsübermittlung erfolgt digital via Bluetooth⁸. Für die Beurteilung der Ferkelvitalität werden zusätzlich die Verlustursachen dokumentiert.

Die Verhaltensmerkmale werden für jede Sau zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Säugeperiode erhoben. Hier richtet sich das Augenmerk auf unterschiedliche Merkmale rund um das Abferkelverhalten, die Mütterlichkeit und auf das Verhalten der Sauen sowohl gegenüber ihren eigenen Ferkeln als auch gegenüber dem Menschen.

Alle einzeltierbezogenen Daten von Sauen und Ferkeln vom Belegen über die Geburt bis hin zum Absetzen können in Echtzeit per Handheld und der weiterentwickelten App direkt im Stall erhoben werden und fließen dann automatisiert über die Datenbank des Zuchtbuches zur Rechenstelle der Zuchtwertschätzung (ZWS).

1.2 Allgemeine Ausgangslage und Problemstellung

Den gesellschaftlichen Forderungen (TierSchNutzV, 2021) für mehr Tierschutz und mehr Tierwohl kann mit haltungstechnischen und züchterischen Maßnahmen begegnet werden. Kupierverzicht und freies Abferkeln sind hierbei zentrale Herausforderungen. Die aktuell in Europa eingesetzten Rassen und Linien sind jedoch primär auf Leistungsmerkmale wie lebend geborene Ferkel (IgF) und weniger auf funktionale Merkmale ausgerichtet. Sie werden den aktuellen und künftigen gesellschaftlichen Anforderungen nur eingeschränkt gerecht.

Einhergehend mit der einseitigen Leistungsorientierung auf IgF verringert sich die Konkurrenzfähigkeit der heimischen Mutterrassen DL und DE, was zu einer Gefährdung dieser Rassen führt, da mittlerweile große Teile der Zuchtpopulation von Zuchtunternehmen gehalten werden. Hieraus erwächst eine besondere Problematik, da Zuchtunternehmen im Vergleich zu einem Zuchtverband, der als eingetragener Verein von den Gremien des Vereins geführt wird, eher wirtschaftlich orientiert sind mit dem Ziel, Tiere und Dienstleistungen im Bereich der Tierzucht als Geschäft anzubieten, auch wenn eine genaue Differenzierung je nach Land, Tierart und Organisation variieren kann.

Ein weiteres Feld stellt die Datenerfassung in der Leistungsprüfung dar, die einerseits durch eine große Datenfülle gekennzeichnet ist, andererseits aber auch sehr aufwendig und oftmals noch in Verbindung mit einer händischen Dokumentation durchgeführt wird. Für jedes Zuchttier bestehen mehrere unterschiedliche Datenquellen, die es zu vernetzen gilt. Mit der Erweiterung um die im Projekt angestrebten funktionalen Merkmale und die neuen Leistungsmerkmale kommt die derzeitige Durchführung der Leistungsprüfung an ihre Grenzen.

⁷ Der Sauenplaner, eine Managementsoftware zur Herdenverwaltung, unterstützt den Betrieb bei Planung und Optimierung des Zuchtzyklus von Sauen, erfasst die biologischen Leistungen der Sauen, stellt vielfältige Auswertungen zur Verfügung und erleichtert so die Arbeit auf dem Betrieb und fördert die Produktivität.

⁸ Bluetooth ist ein in den 1990er Jahren entwickelter Industriestandard für die Datenübertragung zwischen Geräten über kurze Distanz per Funktechnik.

1.3 Projektaufgaben und -ziele

Im Rahmen des Projektes sollten folgende Themenbereiche bearbeitet werden (Abbildung 1):

- Moderne Sauen → Moderne Haltungsverfahren (TierSchNutzV, 2021)
- Ferkelverluste → Minimierung durch ausgeglichene Würfe und vitale Ferkel
- Landwirtschaft 4.0 → Digitale Datenerfassung

Im Rahmen der Weiterentwicklung des Zuchtprogramms der Mutterrassen DL und DE werden Merkmale der Fitness und der Gesundheit (Mütterlichkeit, Wurf ausgeglichene, Ferkelvitalität, Langlebigkeit und Fruchtbarkeit der Sauen) in den Vordergrund gestellt mit dem Ziel, die genetischen Ressourcen der Rassen DL und DE im bäuerlichen Zuchtprogramm zu erhalten.

Ein besonderer Schwerpunkt innerhalb der Weiterentwicklung der Zuchtprogramme stellt die im Geschäftsplan angestrebte „Einführung einer Zuchtwertschätzung für Mütterlichkeit bei DL und DE“ dar, um über den Weg der Selektion besonders mütterlicher Sauen – auch mit Blick auf die Remontierung von Besamungsbebern – die Ferkelverluste nachhaltig zu minimieren.

Das „In-Wert-Setzen“ des realisierten Zuchtfortschritts erfolgt durch Genetik-Transfer von der Zuchtstufe in die Produktionsstufe in erster Linie unter Verwendung PRRS-frei⁹ aufgezogener Eber über Besamungsstationen und nach Möglichkeit auch über im Projekt erzeugte Jungsau.

Der Bereich Landwirtschaft 4.0 umfasst die Digitalisierung und Automatisierung aller Prozesse, angefangen von der Datenerfassung auf den Zuchtbetrieben über die Bündelung der Daten und Zusammenführung mit weiteren Daten aus verschiedenen Quellen für die ZWS, die weitere Verarbeitung und Überwachung einschließlich Qualitätssicherung bis hin zur Veröffentlichung der Ergebnisse.

⁹ PRRS: Porzines Reproductives und Respiratorisches Syndrom, verursacht Reproduktionsstörungen bei Sauen und Atemwegserkrankungen bei Ferkeln und Mastschweinen.

Gefördert durch die Europäische Union
 Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)
 Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete
 mitfinanziert durch das Land Baden-Württemberg

Europäische Innovationspartnerschaft "Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit" (EIP-Agri)

**Züchtungskonzept für bedrohte heimische Schweinerassen für tiergerechte
 Haltungsformen zur Verminderung von Verlusten und Förderung der Vitalität (ZSH2V)**

– Leistung in modernen
 Haltungsverfahren
 – Mütterlichkeit
 – Gesundheit
 – Verhalten

- vitale Ferkel
- ausgeglichene Würfe

- digitale Datenerfassung
- Datentransfer vom Stall ins Herdbuch zur Zuchtwertschätzung

**Erhalt unserer heimischen Schweinerassen
 Deutsche Landrasse und Deutsches Edelschwein**

Lead-Partner: Schweinezüchterverband Baden-Württemberg e.V.

Projektlaufzeit incl. Verlängerung: 01.11.2017 – 31.12.2022

Abbildung 1: ZSH2V - Poster (nach Aschenbrenner 2018)

2 Projektorganisation und -verwaltung

2.1 Mitglieder der Operationellen Gruppe (OPG)

2.1.1 Lead-Partner

Hauptverantwortlicher Projektpartner und Ansprechpartner war:

Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e. V.
Im Wolfer 10, 70599 Stuttgart-Plieningen
Baden-Württemberg

vertreten durch Geschäftsführer:
Jörg Sauter (bis 31.12.2021)
Dr. Raffael Wesoly (ab 1.1.2022)

2.1.2 Landwirtschaftliche Betriebe

Am Projekt wirkten folgende landwirtschaftliche Betriebe mit:

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Klaus & Philipp Benz, Benz GbR
<i>ab 1.7.2022: Philipp Benz</i>
Zeitblomstr. 51, 72511 Bingen
Baden-Württemberg | <p>Zuchtbetrieb Deutsche Landrasse
<i>und ab Mai 2019 auch:</i>
Zuchtbetrieb Deutsches Edelschwein</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Heinrich Budde - HAG
Herrensteiner Agrargesellschaft mbH & Co. KG
Herrenstein 46, 48317 Drensteinfurt
Nordrhein-Westfalen | <p>Zuchtbetrieb Deutsche Landrasse
<i>und</i>
Zuchtbetrieb Deutsches Edelschwein
<i>ab November 2018</i> ¹⁰</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Karl Großkurth
Brodbergstr. 101, 36205 Sontra
Hessen | <p>Eberstation – SPF Eberaufzucht
PRRS-freie Eberaufzucht
<i>bis Dezember 2021</i> ¹¹</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Dietzsch-Doertenbach'sche Verwaltung
Großtissen KG
Gutshofstr. 1, 88348 Bad Saulgau-Großtissen
Baden-Württemberg | <p>Zuchtbetrieb Deutsche Landrasse

<i>vertreten durch Verwalter Gutshof:</i>
Igor Herrmann</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Tobias Peter
Schlossgarten 7, 88630 Pfullendorf - Aach-Linz
Baden-Württemberg | <p>Zuchtbetrieb Deutsche Landrasse
<i>und ab Mai 2019 auch:</i>
Zuchtbetrieb Deutsches Edelschwein</p> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Bernhard Schötta, Schötta GbR
Hof Egenburg 1, 97268 Kirchheim
Bayern | <p>Zuchtbetrieb Deutsches Edelschwein
<i>bis Dezember 2018</i> ¹²</p> |

¹⁰ Vgl. 2. OPG-Treffen am 19.12.2018 in Killingen, TOP 4, Archiv: 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹¹ Vgl. Änderungsmitteilung, Archiv: 220404 Änderungsmitteilung Eberaufzucht.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹² Vgl. 2. OPG-Treffen am 19.12.2018 in Killingen, TOP 1, Archiv: 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

- Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg
Schweinehaltung, Schweinezucht
Seehöferstraße 50, 97944 Boxberg-Windischbuch
Baden-Württemberg

Zuchtbetrieb Deutsches Edelschwein

vertreten durch:

Hansjörg Schrade

2.1.3 Forschungs- und Versuchseinrichtungen

- Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg
Schweinehaltung, Schweinezucht
Seehöferstraße 50, 97944 Boxberg-Windischbuch
Baden-Württemberg
- Universität Hohenheim
Institut für Nutztierwissenschaften, Fachgebiet
Genetik und Züchtung landwirtschaftlicher Nutztiere
Garbenstr. 17, 70599 Stuttgart
Baden-Württemberg
- Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
Abteilung 3
Geodatenzentrum (GDZ)
- Team Zuchtwertschätzung -
Stuttgarter Straße 161, 70806 Kornwestheim
Baden-Württemberg

vertreten durch:

Hansjörg Schrade

vertreten durch:

Prof. Dr. Jörn Bennewitz

ab Dezember 2018: ¹³

Dr. Markus Schmid

vertreten durch:

Ralf Armbruster

in der Folge durch: ¹⁴

Joachim Stiebler, Christoph Demont

verantwortlich im Projekt:

Dr. Henning Hamann

2.1.4 Weitere Mitglieder

Die Gruppe „Verbände, landwirtschaftliche Organisationen und Körperschaften des öffentlichen Rechts“ wurde in der OPG vertreten durch:

Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e. V.
Im Wolfer 10, 70599 Stuttgart-Plieningen
Baden-Württemberg

vertreten durch:

Hans-Benno Wichert (Präsident)

Ogleich die LSZ Boxberg in der OPG zweimal vertreten war, einmal als Zuchtbetrieb und ein weiteres Mal als Forschungs- und Versuchseinrichtung, resultierte daraus jedoch kein doppeltes Stimmrecht für die LSZ.¹⁵ In der nachfolgenden Tabelle 1 sind die Mitglieder der OPG tabellarisch zusammengestellt. Abbildung 2 zeigt das Projektgebiet und die geographische Lage der Akteure.

¹³ Vgl. 2. OPG-Treffen am 19.12.2018 in Killingen, TOP 3, Archiv: 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹⁴ Leitung Abteilung 3 im LGL: Ralf Armbruster bis 31.3.2019, Stellvertreter Joachim Stiebler 1.5. bis 30.11.2019, ab 1.12.2019 Christoph Demont (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹⁵ Vgl. 2. OPG-Treffen am 19.12.2018 in Killingen, TOP 2, Archiv: 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

Tabelle 1: Mitglieder der Operationellen Gruppe (OPG)

Mitglied der OPG	Betrieb / Organisation
Bennewitz, Prof. Dr. Jörn Vertetung: Schmid, Dr. Markus	Universität Hohenheim, Institut für Nutztierwissenschaften
Benz, Philipp	Zuchtbetrieb Benz
Budde, Heinrich Vertetung: Budde, Katharina	Zuchtbetrieb HAG
Großkurth, Karl	Eberstation – SPF Eberaufzucht
Hamann, Dr. Henning	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
Herrmann, Igor	Dietzsch-Doertenbach'sche Verwaltung Großtissen KG
Peter, Tobias	Zuchtbetrieb Peter
Schrade, Hansjörg	Bildungs- und Wissenszentrum Boxberg
Wesoly, Dr. Raphael ab 1.1.2022 Nachfolger von Sauter, Jörg	Lead-Partner (SZV)
Wichert, Hans-Benno	Schweinezuchtverband Baden-Württemberg e.V. (SZV)

2.2 Projektgebiet

Das Projektgebiet umfasste die Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Hessen, Bayern und Baden-Württemberg.

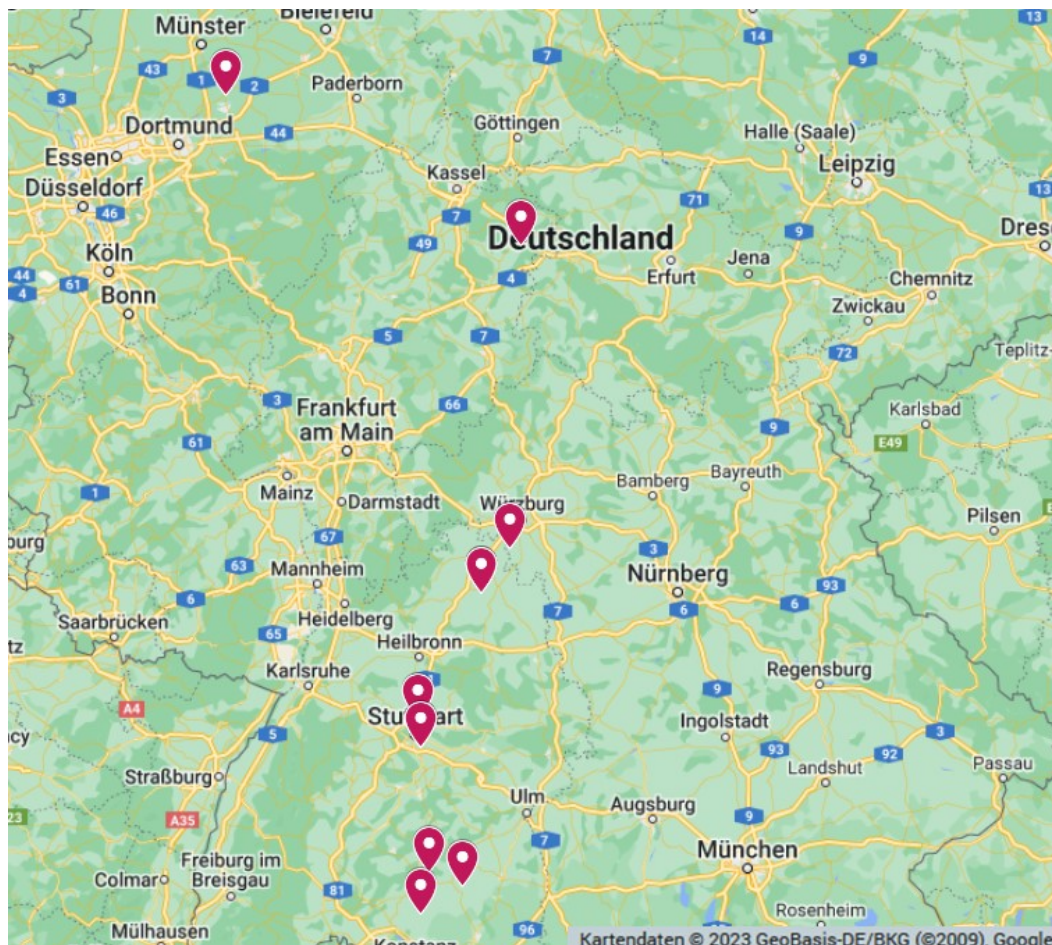


Abbildung 2: Projektgebiet und geographische Lage der Akteure der OPG

2.3 Projektlaufzeit

Das Projekt ZSH2V war zunächst für den Zeitraum vom 1.1.2018 bis 31.12.2021 (48 Monate) beantragt worden. Da mit Beginn der ersten Abferkelungen bereits mit dem Aufbau der Merkmalerfassung auf den Zuchtbetrieben begonnen werden sollte und das dafür vorgesehene Personal dann auch bereits eingestellt sein sollte, wurde ein vorzeitiger Maßnahmenbeginn zum 1.11.2017 beantragt, um mit der erforderlichen Stellenausschreibung beginnen zu können.¹⁶

Im März 2021 wurde eine erste Verlängerung der Projektlaufzeit um 9 Monate beantragt.¹⁷ Zum einen war es trotz mehrfacher Ausschreibungen nicht gelungen, die projektrelevante Stelle des wissenschaftlichen Mitarbeiters (E13) ohne Unterbrechung adäquat zu besetzen. Insbesondere im Zeitraum November 2018 bis zum Oktober 2019 stand für 12 Monate kein Mitarbeiter zur Verfügung (vgl. Tabelle 2 und Kapitel 2.5.1 Personalentwicklung, S. 14).

Tabelle 2: Besetzung der Stelle des wissenschaftlichen Mitarbeiters (E13)

Mitarbeiter	Vollzeit / Teilzeit	Beginn der Tätigkeit	Ende der Tätigkeit
Mitarbeiter A	100 %	09.04.2018	31.10.2018
Mitarbeiter B	50 %	01.11.2019	31.01.2020
Mitarbeiter C	60 %	01.11.2019	31.03.2021
Mitarbeiter D	60 %	01.11.2020	31.08.2022

Zum anderen nahm die Definition der Merkmale und die notwendige Abstimmung mit den Zuchtbetrieben sowie die Entwicklung der Ferkelwaage mit der dazugehörigen Software und die Integration in Sauenplaner und Herdbuch erheblich mehr Zeit in Anspruch als vorgesehen.¹⁸

Ein weiterer Grund für die erste Projektverlängerung lag in der Mitwirkung des SZV in den Teilprojekten Zuchtprogramme (TP 1), Leistungsprüfung (TP 2) und Merkmalerfassung (TP 3). Der in diesen Bereichen tätige SZV-Mitarbeiter war zum 30.11.2020 in den Ruhestand gegangen und konnte aufgrund der o. g. Verzögerungen die unterschiedlichsten Arbeiten im Bereich der Schnittstellenentwicklung, des Datenaustauschs und der Datenverarbeitung nicht mehr wie geplant im Laufe seiner Arbeitstätigkeit beenden.

Diese Zeitachse seiner Beteiligung am Projekt war jedoch von vornherein geplant gewesen und nur so war der SZV in der Lage, die Mitwirkung im Projekt in der Vorabplanung kostenneutral zu gewährleisten. Eine gleichwertige Nachfolge in dieser Tätigkeit konnte von Seiten des SZV nicht zur Verfügung gestellt werden.

Wegen noch ausstehender Arbeiten und Auswertungen in TP 2, TP 3 und TP 4 wurde eine zweite Verlängerung der Projektlaufzeit um 3 Monate bis zum 31.12.2022 notwendig.¹⁹

¹⁶ Ausnahmegenehmigung Maßnahmenbeginn, Archiv: 171024 VZMB, Genehmigung RP Stuttgart Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹⁷ Projektverlängerung bis 30.9.2022, Archiv: 210323 Änderungsantrag Projektverlängerung.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹⁸ Vgl. Geschäftsplan, AP 3.2 – 3.9, Archiv: 171026 Abgabe Antrag EIP, Geschäftsplan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

¹⁹ Projektverlängerung bis 31.12.2022, Archiv: 220107 Zweite Projektverlängerung, Beschluss, Votum und Zusage.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

2.4 Finanzen

2.4.1 Budget

Mit dem Zuwendungsbescheid vom 30.1.2018 waren Zuwendungen in Höhe von 830.953,02 € bewilligt worden. Der Anteil für Investitionen betrug hierbei 16.311,12 €. Wegen im Geschäfts- und Kostenplan nicht plausibilisierter Ohrmarkenzangen erfolgte im ersten Zahlungsantrag (ZA 1) eine Kürzung um 95,25 €. Im aktualisierten Zuwendungsbescheid vom 25.5.2020 wurde der Gesamt-Zuwendungsbetrag um diesen Betrag reduziert und auf 830.857,77 € korrigiert. Der Investitionsanteil lag nunmehr bei 16.100,28 €. In den weiteren Zahlungsanträgen (ZA 2 bis ZA 9) erfolgten keine Kürzungen.²⁰

2.4.2 Entwicklung der Zahlungsanträge

Die Entwicklung der Zahlungsanträge, der Auszahlungsmittelungen und des Eingangs der Fördermittel ist in Tabelle 3 dargestellt. Zum Zeitpunkt der Erstellung des Abschlussberichts war der Schlusszahlungsantrag (ZA 10) noch nicht bearbeitet. Die Übersicht verdeutlicht, dass insbesondere bei den ZA 8 und 9 gegen Ende der Projektlaufzeit die Bearbeitungszeit, bzw. die Zeit bis zum Eingang der Fördermittel, zugenommen hat und im Mittel etwa sieben Monate in Anspruch nahm. Zumindest teilweise erklärt wird dies durch die Vor-Ort-Kontrolle des Projekts Ende 2022, wodurch es zwangsläufig auch zu Verzögerungen bei der Abwicklung der Zahlungsanträge kam.

Tabelle 3: Entwicklung der Zahlungsanträge und der zur Verfügung stehenden Fördermittel (Faber 2023)

Jahr	Nr. ZA	Datum			Dauer (Tage)			Auszahlung Betrag (€)	verfüg- barer Betrag (€)	Anteil Mittel	
		ZA Antrag	Auszahlungs- Mitteilung (AM)	Fördermittel- Eingang (FE)	bis AM	bis FE	ge- samt			verbraucht (%)	verfügbar (%)
2017								830.857,77	0 %	100 %	
2018	1	07.11.2018	21.11.2018	07.12.2018	14	16	30	71.778,45	759.079,32	9 %	91 %
2019	2	07.08.2019	30.10.2019	18.11.2019	84	19	103	69.602,14	689.477,18	17 %	83 %
2019	3	19.12.2019	17.02.2020	27.02.2020	60	10	70	35.640,52	653.836,66	21 %	79 %
2020	4	27.07.2020	12.11.2020	25.11.2020	108	13	121	148.692,87	505.143,79	39 %	61 %
2020	5	17.12.2020	23.02.2021	11.03.2021	68	16	84	62.246,18	442.897,61	47 %	53 %
2021	6	21.06.2021	05.08.2021	19.08.2021	45	14	59	112.389,99	330.507,62	60 %	40 %
2021	7	13.12.2021	17.02.2022	02.03.2022	66	13	79	102.264,65	228.242,97	73 %	27 %
2022	8	11.07.2022	26.01.2023	27.02.2023	199	32	231	124.977,20	103.265,77	88 %	12 %
2022	9	17.10.2022	24.02.2023	25.04.2023	130	60	190	45.819,33	57.446,44	93 %	7 %
2023	10	24.04.2023	---	---	---	---	---	57.446,44	0,00	100 %	0 %
ZA = Zahlungsantrag					86	21	107	830.857,77			

Die Antragstellung auf Auszahlung von Fördermitteln erfolgte im Mittel halbjährlich etwa alle sechs Monate. Die vergleichsweise kontinuierliche Entwicklung der verbrauchten Fördermittel wie auch die Entwicklung der noch zur Verfügung stehenden Fördermittel ist in Abbildung 3 dargestellt. So waren mit ZA 5 etwa zur Hälfte der Projektlaufzeit auch etwa die Hälfte der Fördermittel in Anspruch genommen worden.

²⁰ Vgl. Zuwendungsbescheid vom 30.1.2018, Archiv: 180130 Zuwendungsbescheid.pdf
Vgl. Zuwendungsbescheid vom 25.5.2020, Archiv: 200525 Zuwendungsbescheid aktualisiert.pdf
(Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

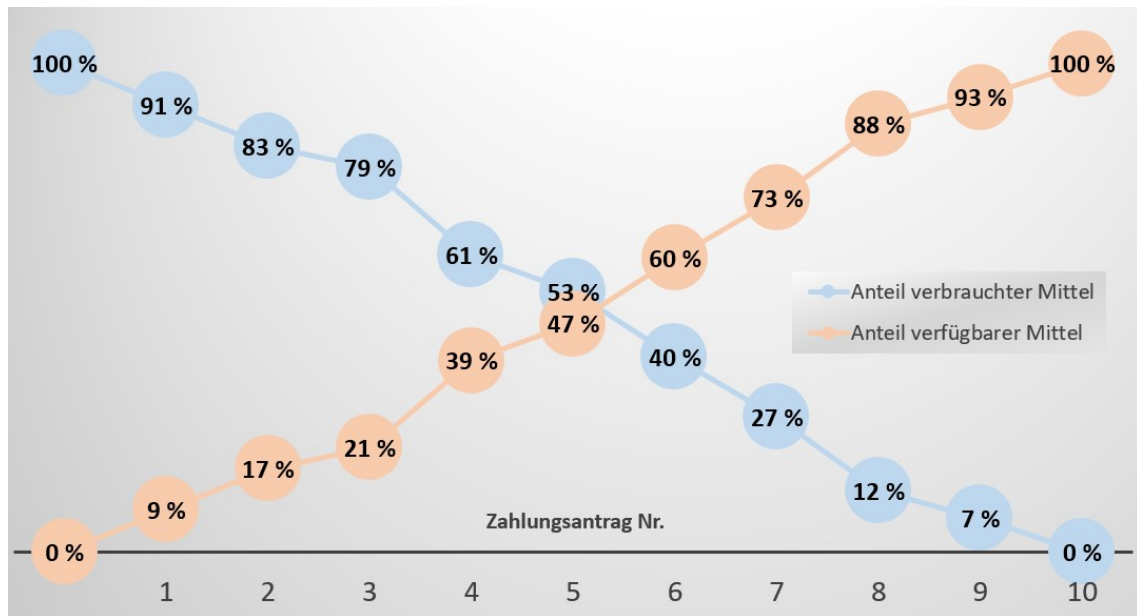


Abbildung 3: Entwicklung verfügbarer und verbrauchter Fördermittel (Faber 2023)

2.4.3 Verwendung der Zuwendung

Der Gesamt-Zuwendungsbetrag in Höhe von 830.857,77 € verteilt sich nach Kosten-Positionen wie in Tabelle 4 dargestellt. Mit 408.675,66 € und damit 49,2 % der Fördermittel nehmen die Personalkosten den deutlich größten Anteil ein, gefolgt von den Ausgaben für Sperma und Besamung (10,7 %), Projektkoordination (8,4 %, inkl. einer Pauschale für allgemeine Betriebskosten), EDV-Dienstleistungen (7,7 %) und Eberaufzucht (7 %). In der nachfolgenden Abbildung 4 ist die Kostenverteilung, bezogen auf die förderfähigen Ausgaben, nach Kosten-Gruppen graphisch dargestellt.

Tabelle 4: Verteilung der Ausgaben nach Kosten-Gruppen (Faber 2023)

Kosten-Gruppe	Förder-satz	Brutto-Ausgaben	Brutto-Ausgaben (Anteil)	USt-Betrag	Netto-Ausgaben	Netto-Ausgaben (Anteil)	Brutto-Ausgaben nicht förderfähig	Förderfähige Ausgaben	Förderfähige Ausgaben (Anteil)
Personal	100 %	408.675,66 €	45,0 %	- €	408.675,66 €	46,9 %	- €	408.675,66 €	49,2 %
Sperma/Besamung	100 %	89.786,60 €	9,9 %	784,88 €	89.001,72 €	10,2 %	- €	89.001,72 €	10,7 %
Koordination	100 %	73.081,11 €	8,0 %	3.012,86 €	70.068,25 €	8,0 %	- €	70.068,25 €	8,4 %
EDV-Dienstleistungen	100 %	76.457,50 €	8,4 %	12.207,50 €	64.250,00 €	7,4 %	- €	64.250,00 €	7,7 %
Eberaufzucht	100 %	58.115,74 €	6,4 %	31,33 €	58.084,41 €	6,7 %	- €	58.084,41 €	7,0 %
Aufwand Züchter	100 %	38.985,85 €	4,3 %	- €	38.985,85 €	4,5 %	- €	38.985,85 €	4,7 %
Software	100 %	76.629,84 €	8,4 %	10.323,84 €	66.306,00 €	7,6 %	- €	66.306,00 €	7,9 %
UHF-Ohrmarken	100 %	37.169,24 €	4,1 %	3.510,33 €	33.658,91 €	3,9 %	- €	33.658,91 €	4,1 %
Waagen	60 %	27.577,97 €	3,0 %	4.403,23 €	23.174,74 €	2,7 %	9.269,89 €	13.904,85 €	1,7 %
Genotypisierung	100 %	11.397,85 €	1,3 %	721,25 €	10.676,60 €	1,2 %	- €	10.676,60 €	1,3 %
Genom-Ohrmarken	100 %	4.047,65 €	0,4 %	646,27 €	3.401,38 €	0,4 %	- €	3.401,38 €	0,4 %
Handhelds	60 %	4.508,36 €	0,5 %	719,82 €	3.788,54 €	0,4 %	1.515,42 €	2.273,12 €	0,3 %
Reisekosten	100 %	1.943,70 €	0,2 %	- €	1.943,70 €	0,2 %	- €	1.943,70 €	0,2 %
PR-Artikel	0 %	280,81 €	0,0 %	44,84 €	235,97 €	0,0 %	235,97 €	- €	0,0 %
Korrektur lt. Zuwendungsbescheid 30.1.2018, da Aufrundungen unzulässig								- 200,00 €	
Korrektur lt. Zuwendungsbescheid 30.1.2018, da Aufrundungen unzulässig								- 77,43 €	
Kürzung lt. Änderungsbescheid 21.11.2018, da Ohrmarkenzangen nicht im Kostenplan								- 95,25 €	
Gesamt		908.657,88 €		36.406,15 €	872.251,73 €		11.021,28 €	830.857,77 €	

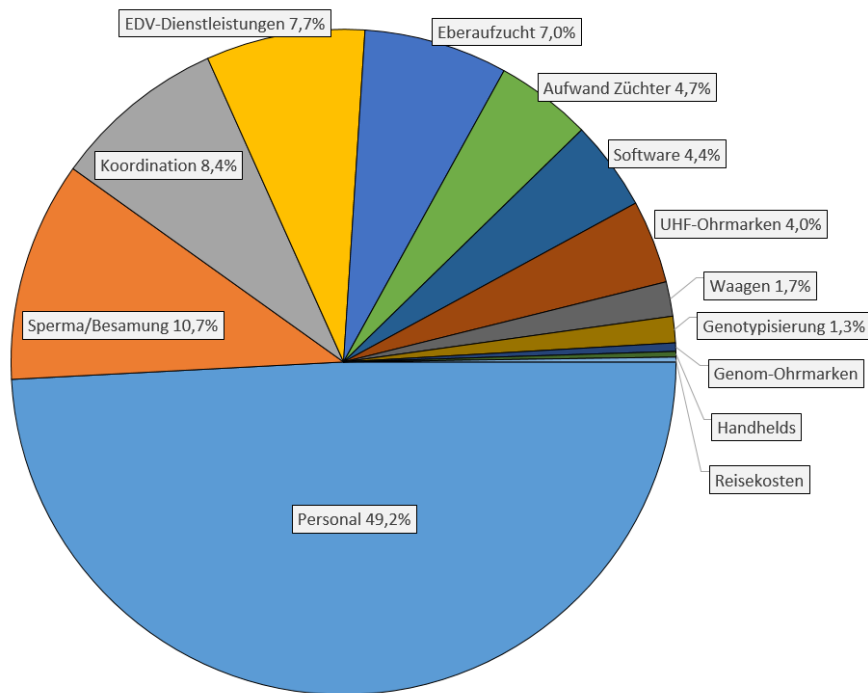


Abbildung 4: Verteilung der Ausgaben nach Kosten-Gruppen (Faber 2023)

2.5 Ablauf des Vorhabens

Wesentliche Grundlagen der Projektabwicklung waren der Geschäftsplan und die Kooperationsvereinbarung. Neben der Darstellung und Plausibilisierung der notwendigen Ausgaben wurde das Projekt durch den Geschäftsplan in Teilprojekte (TP) gegliedert, denen wiederum spezifische Arbeitspakete (AP) zugeordnet waren. Die für die einzelnen TP verantwortlichen Mitarbeiter sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Teilprojekte und Mitarbeiter

Teilprojekt		Verantwortliche Mitarbeiter (z. T. zeitweise)
TP 1	Zuchtprogramme DL und DE	Albrecht Weber SZV
TP 2	Leistungsprüfung	Hans Faber SZV
TP 3	Merkmalerfassung (Landwirtschaft 4.0)	Dr. Katrin Danowski LSZ, Andrea Wild LSZ
TP 4	Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung	Dr. Henning Hamann LGL
TP 5	Öffentlichkeitsarbeit	Hansjörg Schrade LSZ
TP 6	Projektkoordination	Hans Faber SZV

Der realisierte Arbeitsplan stellt die TP, deren AP und ihre Bearbeitung und Umsetzung in einen zeitlichen Kontext (Abbildung 5, S. 13).

Projektjahr	2017				2018				2019				2020				2021				2022			
	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I	IV	III	II	I
Quartal																								
Projekttreffen (halbjährlich)																								
TP 1 Zuchtprogramme DL und DE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 1.1 Zuchtzielformulierung, -weiterentwicklung und -konkretisierung	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 1.2 Aufbau Referenzherde Boxberg	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 1.3 Anpaarungsplanungen und Selektion geeigneter Vätertiere	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 1.4 Selektion von weiblichen Remontetieren in Boxberg	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 1.5 Eberaufzucht									X															
AP 1.6 Selektion anhand von Zuchtwerten																								
TP 2 Leistungsprüfung																								
AP 2.1 Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender Merkmale	X	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 2.2 Überführung der Merkmalsfassung in die Routine auf den Zuchtbetrieben	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
TP 3 Merkmalsfassung (Landwirtschaft 4.0)																								
AP 3.1 Beschaffung einer technischen Lösung für die digitale Merkmalsfassung (Handheld)	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 3.2 Entwicklung von digitalen UHF-Tierwaagen für die Gewichtserfassung	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 3.3 Softwareentwicklung für die Erfassung von alten und neuen Merkmalen zum Verhalten von Reinzuchtsauen, der Gebärenden und säugenden Sau, des Verhaltens und der Körperkondition der Sau und der Saugferkel	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 3.4 Erprobung der Datenerfassung für die Leistungsprüfung									X															
AP 3.5 Integration der neuen Merkmale des Zuchtprogramms in den Sauenplaner und das Herdbuch									X	X														
AP 3.6 Anbindung der digitalen Merkmalsfassung auf den Zuchtbetrieben zum Sauenplaner und dem Herdbuch									X	X	X													
AP 3.7 Integration der Wiegedaten an den Sauenplaner und das Herdbuch									X															
AP 3.8 Einführung und Anbindung der digitalen Erhebung von Tiergewichten über UHF-Waagen																								
AP 3.9 Aufbau des Datentransfers zwischen der Zuchtbuchführung und der Rechenstelle der Zuchtwertschätzung																								
AP 3.10 Überführung des Datentransfers für die Zuchtwertschätzung in die Routine																								
TP 4 Zuchtplanung (1-5) und Zuchtwertschätzung (6-11)																								
AP 4.1 Darstellen des Status Quo der Zuchtprogramme bei DL und DE	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>	>
AP 4.2 Entwicklung und Analyse alternativer Zuchtpläne									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.3 Sensitivitätsanalysen zu verschiedenen Einflussfaktoren / Rahmenbedingungen der Zuchtprogramme									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.4 Evaluieren des möglichen Zuchtschritts sowie des Züchtungsertrags, unter Berücksichtigung der Züchtung in kleinen Populationen									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.5 Empfehlungen zur Umsetzung und Umsetzung in die Züchtungspraxis													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.6 Entwicklung Konzept zur Umsetzung des One-Step-Verfahrens i. d. Routine-ZWS DL und DE unter Berücksichtigung neuer Merkmale									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.7 Modellhafte Erprobung des One-Step-Verfahrens an einem Testdatensatz									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP 4.8 Definition der benötigten Hardware Systemumgebung für das neue Verfahren (Fachvorgabe)																								
AP 4.9 Schätzen genetischer Parameter für die neuen Merkmale u. ihrer Korrelationen zu den bestehenden Merkmalen																								
AP 4.10 Erweiterung des One-Step-Verfahrens um die neuen Merkmale																								
AP 4.11 Einführung des One-Step-Verfahrens in die Routine-ZWS bei DL und DE																								
TP 5 Öffentlichkeitsarbeiten																								
AP 5.1 Messen und Ausstellungen, LWH und EuroTier																	X	X	X ¹	X ¹	X	X	X	X
AP 5.2 Fachtagungen (incl. Vorlesungen, Unterricht, Arbeitskreise, ...)																								
AP 5.3 Veröffentlichungen																								
TP 6 Projektkoordination																								
AP 6.2 Projektkoordination																								

X noch nicht begonnen / nicht stattgefunden > angefangen / in Arbeit > beendet

Abbildung 5: Realisierter Arbeitsplan (Faber 2022)

Die Projektpartner in der OPG und die Verantwortlichen arbeiteten über die gesamte Projektlaufzeit zusammen und stimmten sich intern fortlaufend über Umsetzung und Vorgehensweisen ab. Dabei wurden auch unterschiedliche Aspekte herausgearbeitet und interdisziplinär diskutiert. Gemeinsam wurden Lösungen erarbeitet, Vereinbarungen verbindlich getroffen und Arbeitsaufträge themenorientiert und möglichst konkret und mit Zeitvorgabe formuliert.

Parallel zur konkreten Arbeit innerhalb der einzelnen Teilprojekte fand ein regelmäßiger Austausch in Form von OPG-Treffen²¹ statt. Themenspezifisch gebildete Arbeitsgruppen (z. B. AG Zucht) nahmen Arbeitsaufträge aus der OPG entgegen und brachten ihre Ergebnisse wieder in die OPG ein. Organisiert wurden die Treffen der Arbeitsgruppen auf Arbeitsebene in Abstimmung mit der Projektkoordination, i. d. R. selbständig und bei Bedarf auch spontan.

Regelmäßige Besprechungen in Form von Jour Fixe-Meetings²², Video- oder Telefonkonferenzen (i. d. R. mit Cisco WebEx), Workshops, Bestandsrundgängen mit der Zuchtleitung an der LSZ, Betriebsbesuchen usw. förderten zusätzlich den internen Austausch.

2.5.1 Personalentwicklung

Für die Durchführung des Projekts waren im Geschäftsplan zwei Mitarbeiter-Stellen angegeben und plausibilisiert worden. Für notwendige Tätigkeiten in den Bereichen Zuchtwertschätzung und Zuchtplanung war die Stelle eines wissenschaftlichen Mitarbeiters (Stelle E13) für den Zeitraum vom 1.4.2018 bis zum 31.12.2021 vorgesehen. Für Tätigkeiten in den Teilprojekten Leistungsprüfung und Merkmalerfassung, insbesondere die Erarbeitung der Merkmale und den Aufbau der digitalen Datenerfassung sowie auch der Einarbeitung und Betreuung der Zuchtbetriebe, war die Stelle eines Beraters (Stelle E10) über den Zeitraum vom 1.1.2018 bis zum 31.8.2021 eingeplant.

Bei kalkulatorischer Gesamtbetrachtung hätte der wiss. Mitarbeiter unter Berücksichtigung der Wochenenden, Feiertagen und Urlaub für 823 Arbeitstage dem Projekt zur Verfügung stehen müssen. Die in Kapitel 2.3 Projektlaufzeit (S. 9) bereits angesprochenen Schwierigkeiten bei der Besetzung dieser Stelle führten, auch unter Berücksichtigung der Teilzeitarbeitsverhältnisse und der Projektverlängerung bis Ende 2022, im Ergebnis dazu, dass die E13-Stelle an 244 Tagen nicht besetzt war. Dies entspricht 30 % der hier vorgesehenen Arbeitskapazität (Tabelle 6).

Tabelle 6: Mitarbeiter-Stelle E13 für Zuchtwertschätzung und Zuchtplanung (Faber 2023)

wiss. Mitarbeiter für Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung	von	bis	Vollzeit Teilzeit	Arbeitstage (ohne Sa., So., Feiertage, Urlaub)	Arbeitszeit (8 h / Tag)
Stelle E13 (geplant)	01.04.2018	31.12.2021	100 %	823	6.584
wiss. Mitarbeiter A	09.04.2018	31.10.2018	100 %	126	1.008
wiss. Mitarbeiter B	01.11.2019	31.01.2020	50 %	26	208
wiss. Mitarbeiter C	01.11.2019	31.03.2021	60 %	185	1.480
wiss. Mitarbeiter D	01.11.2020	31.08.2022	60 %	242	1.936
Saldo, bezogen auf gesamtes Projekt				- 244	- 1.952
				- 30 %	

²¹ OPG-Treffen fanden halbjährlich statt, insgesamt 10-mal

²² Jour Fixe-Meetings fanden regelmäßig statt, insgesamt 44-mal im Abstand von etwa 4 – 8 Wochen

Bei der Mitarbeiter-Stelle für Leistungsprüfung und Merkmalerfassung stellte sich die Situation etwas günstiger dar. Diese Stelle konnte von den eingeplanten 803 Arbeitstagen nur an 58 Tagen nicht besetzt werden, was einem Defizit an Arbeitskapazität von 7 % entspricht (Tabelle 7).

Tabelle 7: Mitarbeiter-Stelle E10 für Leistungsprüfung und Merkmalerfassung (Faber 2023)

Berater für Leistungsprüfung und Merkmalerfassung	von	bis	Vollzeit Teilzeit	Arbeitstage (ohne Sa., So., Feiertage, Urlaub)	Arbeitszeit (8 h / Tag)
Stelle E10 (geplant)	01.01.2018	31.08.2021	100 %	803	6.424
Berater A	16.04.2018	31.03.2019	100 %	210	1.680
Berater B	01.06.2019	14.01.2020	100 %	134	1.072
Berater B	15.01.2020	11.09.2020	50 %	73	584
Berater C	15.01.2020	31.12.2022	50 %	328	2.624
Saldo, bezogen auf gesamtes Projekt				- 58	- 464
				- 7 %	

Insgesamt wurden während der Projektlaufzeit auf beiden Personalstellen, der E13-Stelle für Zuchtwertschätzung und Zuchtplanung sowie der E10-Stelle für Leistungsprüfung und Merkmalerfassung, sieben Mitarbeiter beschäftigt. In der Problematik der dargestellten Arbeitszeitkalkulationen (Tabelle 6 und Tabelle 7) ist zudem noch gar nicht berücksichtigt, dass mit jedem Personalwechsel auch immer wieder neue Einarbeitungszeiten anfielen.

In der folgenden Abbildung 6 sind die Beschäftigungsverhältnisse aller Projektmitarbeiter über die gesamte Projektdauer in einem Gantt-Diagramm zeitbezogen und differenziert nach Art der Stelle dargestellt.

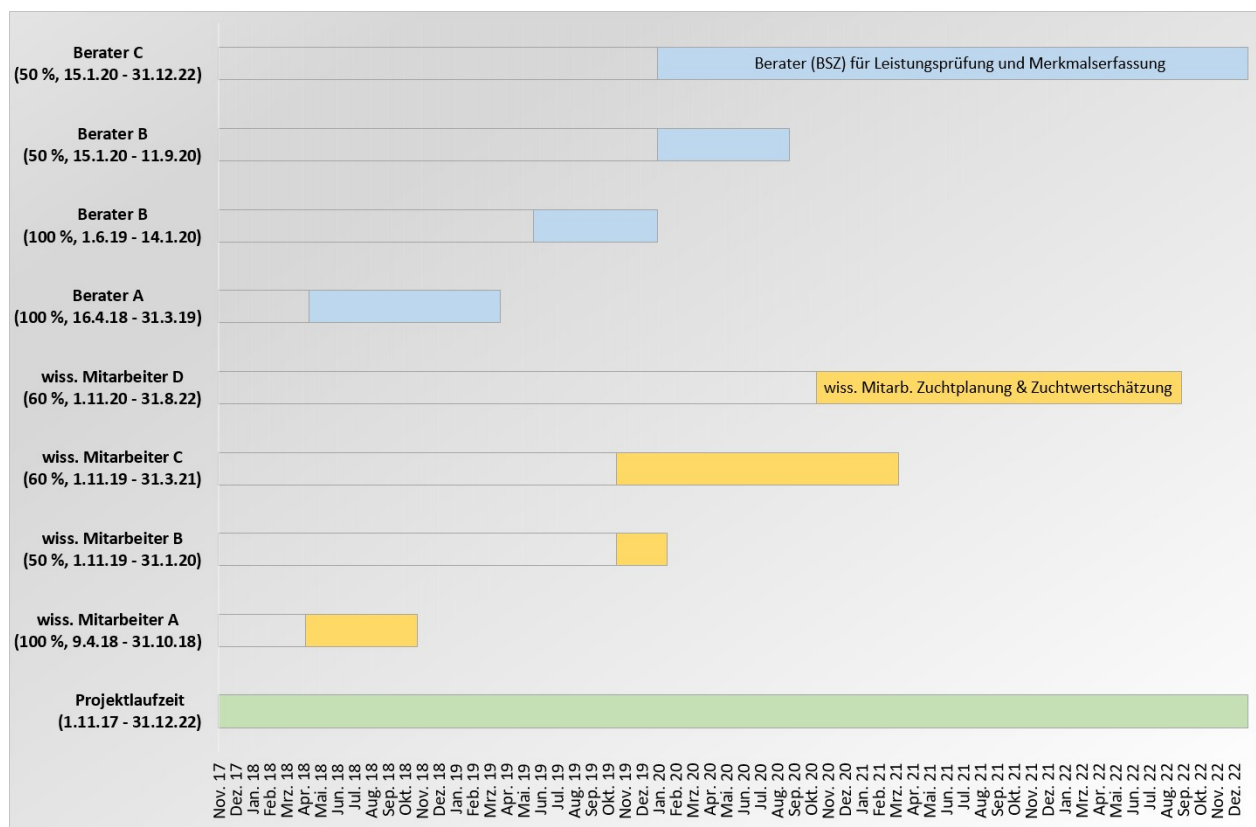


Abbildung 6: Beschäftigungszeiten der Mitarbeiter im Projektverlauf (Faber 2023)

2.5.2 Besondere Herausforderungen

Neben den Schwierigkeiten bei der Stellenbesetzung, insbesondere der E13-Stelle, die zu deutlichen Verzögerungen führten, stellte auch der Zeitbedarf für die Projektkoordination eine Herausforderung dar. Vorgesehen waren hierfür 26,2 % einer Wochenarbeitszeit von 41 Stunden, also 10,74 Stunden pro Woche. Da im Rahmen der Abrechnung ein Stundennachweis²³ für die Projektkoordination geführt werden musste und somit eine projektbezogene und kontinuierliche Arbeitszeiterfassung erforderlich war, konnte die tatsächlich eingesetzte Arbeitszeit für die Projektkoordination abschließend bilanziert werden (Abbildung 7).

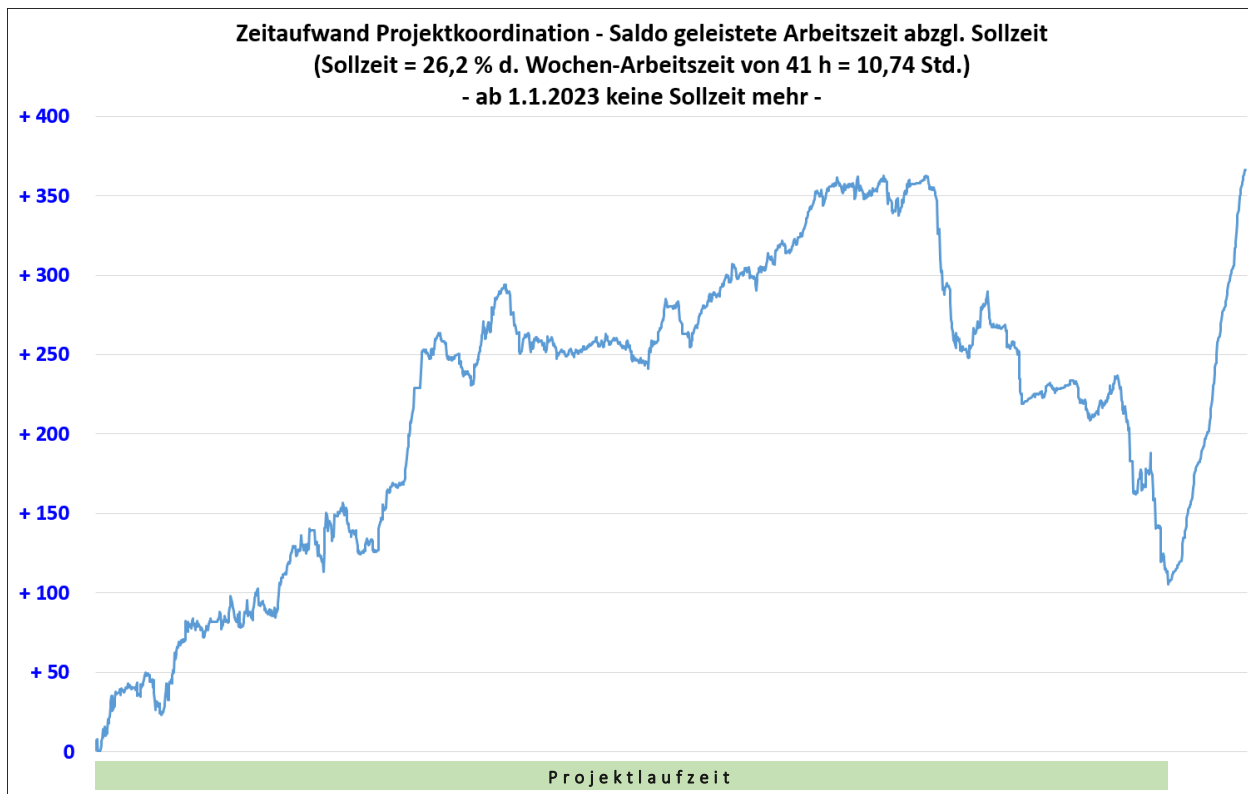


Abbildung 7: Zeitaufwand für Projektkoordination (Faber 2023)

Der Überstundensaldo von zeitweise über 350 Arbeitsstunden konnte bis zum offiziellen Projektende im Dezember 2022 deutlich reduziert werden. Aufgrund notwendiger Arbeiten nach Abschluss des Projekts erhöhte sich der Saldo wieder auf über 350 Arbeitsstunden.

Üblicherweise ist der Projektkoordinator nur für die Dauer des Projekts vorgesehen und auch nur für diese Zeit finanziert. Der Schluss-Zahlungsantrag erfolgt jedoch in der Regel immer erst nach Projektende, ebenso wie auch die Erstellung des Abschlussberichtes. Auch ein Abschlusstreffen der OPG mit Übergabe des Abschlussberichtes wird in den meisten Fällen erst nach Ablauf des Projektes stattfinden können. Alle diese Tätigkeiten und auch die damit verbundenen Kosten tauchen weder in der Projektplanung noch im Geschäftsplan auf. Bei künftigen Projekten sollte versucht werden, dies bereits bei der Planung möglichst adäquat zu berücksichtigen.

²³ EIP-AGRI-Formular: Monatlicher Stundennachweis für im Rahmen eines EIP-Projektes tätige Person mit Darstellung der Tätigkeiten, die für das Projekt im jeweiligen Monat geleistet wurden.

2.6 Aufgaben der mitwirkenden Akteure

Als Rechtsform der OPG ZSH2V wurde die Kooperationsvereinbarung gewählt, die i. S. des BGB der GbR gleichgestellt ist. Neben der Auflistung der Mitglieder enthält die Vereinbarung Regelungen zu den Beziehungen der OPG-Mitglieder, zu Vertretungsberechtigung und Unterschriftenregelung, zu Eigentumsfragen und Nutzungsrechten, zu Möglichkeiten der Entscheidungsfindung innerhalb der Gruppe, zu Gewährleistung und Haftung, zu einer möglichen Kündigung sowie zum Inkrafttreten und der Geltungsdauer. So gilt die Vereinbarung für die Laufzeit des Projektes entsprechend des Bewilligungsbescheides. Die Geltungsdauer endet jedoch nicht vor Abgabe des Abschlussberichtes. Davon ausgenommen sind die Regelungen zu Gewährleistung, Haftung und Kündigung. Diese bleiben unbefristet wirksam.

Aus dem Geschäftsplans, der Bestandteil der Kooperationsvereinbarung ist, ergaben sich für die Akteure in der OPG sowohl die konkreten Aufgaben im Projekt als auch die Verpflichtung zur Mitwirkung:

- Beschreibung des Innovationsprojektes einschließlich der beabsichtigten Ziele und der erwarteten Ergebnisse.
- Zeitplan für die Umsetzung des Projektes mit detailliert benannten Arbeitspaketen der jeweiligen Projektpartner.
- Ausgaben- und Finanzplan, gegliedert nach den Organisationsausgaben der OPG (Personal- und Sachausgaben) und den Ausgaben für die Durchführung des Innovationsprojektes, unterteilt nach den Ausgabenkategorien und Angaben zum geplanten zeitlichen Abruf der Fördermittel.
- Erklärung zur Teilnahme am nationalen und EU-weiten EIP-Netzwerk.

In Abbildung 8 auf der folgenden Seite sind allen Teilprojekten und den einzelnen Arbeitspaketen der nach dem Geschäftsplan jeweils verantwortliche Akteur sowie auch die mitwirkenden Akteure zugeordnet.

In der Projektarbeit bringen die Akteure eigene Vorstellungen ein und definieren gemeinsam auf Grundlage der vom Geschäftsplan vorgegebenen Zielsetzung dann die operationellen Ziele, die in der Projektlaufzeit erreicht werden sollen. Insbesondere die Auswahl von im Projekt zu untersuchenden Merkmalen und die Beschreibung und Definition des Vorgehens bei der Erfassung dieser Merkmale gab zu vielen Diskussionen Anlass.

Hier entwickelte sich das AP 1.6 (Selektion anhand von Zuchtwerten) mit dem im Geschäftsplan angestrebten Ergebnis der „Einführung einer Zuchtwertschätzung für Mütterlichkeit bei DL und DE“ zu einem der Schwerpunkte im Projekt mit ganz besonderer Herausforderung. So wurde insbesondere zu Beginn des Projektes die Frage, mit welchen Merkmalen Mütterlichkeit überhaupt „gemessen“ bzw. möglichst objektiv „bewertet“ und in der betrieblichen Routine zudem auch mit vertretbarem Aufwand erfasst werden kann, z. T. sehr kontrovers diskutiert. Erst über einen längeren Zeitraum konnte hier ein Lösungsansatz entwickelt werden.²⁴

²⁴ Vgl. Workshop am 21.6.2018 in Boxberg, Archiv: 180621 Protokoll Workshop-1 Scan.pdf
Vgl. Züchtertreffen am 5.7.2018 in Aach-Linz, Archiv: 181017 Status quo und Wiegezeitraum.pdf
Vgl. Workshop am 19.10.2019 in Killingen, Archiv: 181019 Protokoll Workshop-2 Scan
(Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

		verantwort. Akteur	mitwirkende Akteure
TP 1 Zuchtprogramme DL und DE			
AP 1.1	Zuchtzielformulierung, -weiterentwicklung und -konkretisierung	SZV	LSZ, Betriebe
AP 1.2	Aufbau Referenzherde Boxberg	SZV	LSZ
AP 1.3	Anpaarungsplanungen und Selektion geeigneter Vätertiere	SZV	LSZ, Betriebe
AP 1.4	Selektion von weiblichen Remontetieren in Boxberg	LSZ	SZV, Betriebe
AP 1.5	Eberaufzucht	SZV	Betriebe
AP 1.6	Selektion anhand von Zuchtwerten	SZV + Betriebe	LSZ, LGL
TP 2 Leistungsprüfung			
AP 2.1	Entwicklung neuer und Weiterentwicklung bestehender Merkmale	SZV	LSZ, LGL, UHOH, Betriebe
AP 2.2	Überführung der Merkmalsfassung in die Routine auf den Zuchtbetrieben	SZV	LSZ, LGL, UHOH, Betriebe
TP 3 Merkmalsfassung (Landwirtschaft 4.0)			
AP 3.1	Beschaffung einer technischen Lösung für die digitale Merkmalsfassung (Handheld)	LSZ	SZV
AP 3.2	Entwicklung von digitalen UHF-Tierwaagen für die Gewichtserfassung	LSZ	SZV
AP 3.3	Softwareentwicklung für die Erfassung von alten und neuen Merkmalen zum Verhalten von Reinzuchtsauen, der gebärenden und säugenden Sau, des Verhaltens und der Körperkondition der Sau und der Saugferkel	LSZ	SZV
AP 3.4	Eprobung der Datenerfassung für die Leistungsprüfung	SZV	LSZ
AP 3.5	Integration der neuen Merkmale des Zuchtprogramms in den Sauenplaner und das Herdbuch	SZV	---
AP 3.6	Anbindung der digitalen Merkmalsfassung auf den Zuchtbetrieben zum Sauenplaner und dem Herdbuch	SZV	LSZ
AP 3.7	Integration der Wiegedaten an den Sauenplaner und das Herdbuch	SZV	---
AP 3.8	Einführung und Anbindung der digitalen Erhebung von Tiergewichten über UHF-Waagen	SZV	LSZ, Betriebe
AP 3.9	Aufbau des Datentransfers zwischen der Zuchtbuchführung und der Rechenstelle der Zuchtwertschätzung	SZV	LGL
AP 3.10	Überführung des Datentransfers für die Zuchtwertschätzung in die Routine	SZV	LGL
TP 4 Zuchtplanung (1-5) und Zuchtwertschätzung (6-11)			
AP 4.1	Darstellen des Status Quo der Zuchtprogramme bei DL und DE	LGL	LSZ, SZV
AP 4.2	Entwicklung und Analyse alternativer Zuchtpläne	LGL	UHOH, SZV
AP 4.3	Sensitivitätsanalysen zu verschiedenen Einflussfaktoren / Rahmenbedingungen der Zuchtprogramme	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.4	Evaluieren des möglichen Zuchtfortschritts sowie des Züchtungsertrags, unter Berücksichtigung der Züchtung in kleinen Populationen	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.5	Empfehlungen zur Umsetzung und Umsetzung in die Züchtungspraxis	SZV	LGL, LSZ
AP 4.6	Entwicklung Konzept zur Umsetzung des One-Step-Verfahrens i. d. Routine-ZWS DL und DE unter Berücksichtigung neuer Merkmale	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.7	Modellhafte Erprobung des One-Step-Verfahrens an einem Testdatensatz	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.8	Definition der benötigten Hardware Systemumgebung für das neue Verfahren (Fachvorgabe)	LGL	LSZ
AP 4.9	Schätzen genetischer Parameter für die neuen Merkmale u. ihrer Korrelationen zu den bestehenden Merkmalen	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.10	Erweiterung des One-Step-Verfahrens um die neuen Merkmale	LGL	LSZ, UHOH, SZV
AP 4.11	Einführung des One-Step-Verfahrens in die Routine-ZWS bei DL und DE	LGL	LSZ, SZV
TP 5 Öffentlichkeitsarbeiten			
AP 5.1	Messen und Ausstellungen, LWH und EuroTier	LSZ	SZV
AP 5.2	Fachtagungen (incl. Vorlesungen, Unterrichts, Arbeitskreise, ...)	LSZ	SZV
AP 5.3	Veröffentlichungen	LSZ	SZV
TP 6 Projektkoordination			
AP 6.1	Projektkoordination	SZV	SZV

Abbildung 8: Arbeitspakete mit verantwortlichem Akteur und mitwirkenden Akteuren (Faber 2023)

3 Ergebnisse der Teilprojekte

3.1 TP1: Zuchtprogramme DL und DE (Albrecht Weber)

3.1.1 Zuchtzielformulierung, -weiterentwicklung und -konkretisierung

Mit der Definition von Zuchtzielen wird festgelegt, welche Merkmale für eine Rasse in der Zukunft relevant bzw. wirtschaftlich bedeutend sein werden und wie die Rasse weiterentwickelt werden soll. Die Zuchtziele der Rassen Deutsche Landrasse und Deutsches Edelschwein waren zu Beginn des Projektes ZSH2V wie folgt definiert:

Deutsche Landrasse (DL):

„Zuchtziel ist ein fruchtbares und widerstandsfähiges Schwein von weißer Farbe mit guter Entwicklung und Futtermittelverwertung, das mit einem genügend hohen Muskelfleischanteil und einer guten Fleischbeschaffenheit den Anforderungen des Marktes entspricht. Die Rasse soll ausschließlich für den Einsatz als Sauenlinie geeignet sein.“

Deutsches Edelschwein (DE):

„Zuchtziel ist ein äußerst fruchtbares und widerstandsfähiges Schwein von weißer Farbe und mit Stehohren. Die Rasse verfügt über beste Zunahmen und eine günstige Futtermittelverwertung. Die Bemuskelung soll eher flach, der Muskelfleischanteil genügend sein. Die Rasse verfügt über eine sehr gute Fleischbeschaffenheit mit günstigen Werten in der Fleischfarbe, des Tropfsaftverlustes sowie dem intramuskulären Fettgehalt. Die Rasse soll ausschließlich für den Einsatz als Sauenlinie geeignet sein.“

Seit 1994 wird zur Erreichung der Zuchtziele für beide Rassen eine BLUP-Zuchtwertschätzung²⁵ durchgeführt. Dieses Verfahren wurde 2014 durch ein genomisch optimiertes Zuchtwertschätzverfahren abgelöst (vgl. Abbildung 51, S. 82). Die genomische ZWS kombiniert die bisherige ZWS eines Tieres auf Basis der Leistungs- und Abstammungsinformationen mit Informationen aus dem Genom desselben Tieres (MLR, 2023). Dadurch können schon für Jungtiere ohne Nachkommenleistungen Zuchtwerte mit relativ hohen Sicherheiten berechnet werden. Im Rahmen der ZWS werden damit genomisch optimierte Teilzuchtwerte für die jeweiligen Merkmale berechnet, die je nach wirtschaftlicher Bedeutung bzw. Gewichtung dann zu einem Gesamtzuchtwert (GZW) verrechnet werden. Die Auswahl der für die jeweilige Rasse relevanten Merkmale und deren Gewichtung zur Berechnung des GZW erfolgt durch Beratung und Beschluss der Gremien des SZV. Bis Mai 2019 wurden die Gesamtzuchtwerte für DL und DE auf Grundlage einer identischen Gewichtung berechnet (Abbildung 9). Dabei wurden für die Mastleistung die Merkmale Prüftagszunahme (PTZ) und Futtermittelverwertung (FUV), für die Schlachtleistung der Magerfleischanteil nach Bonner Formel (MFA Bonn), der pH1-Wert im Rückenmuskel (pH1 Kotelett) sowie der Tropfsaftverlust (TSV) und für die Fruchtbarkeit das Merkmal lebend geborene Ferkel (IgF) im GZW berücksichtigt und gewichtet. Der Selektionsschwerpunkt lag auf der Steigerung der Fruchtbarkeit, für die jedoch als einziges Merkmal die Anzahl lebend geborener Ferkel zur Verfügung stand.

²⁵ Unter Zuchtwertschätzung (ZWS) versteht man Verfahren, die den Genotyp eines Individuums anhand der Phänotypen dieses Individuums und seiner Familie abschätzen können und ihn von durch Umweltfaktoren bedingten Modifikationen abgrenzen können. Der Zuchtwert beschreibt, welche Wirkung die Gene auf ein Phänotyp-Merkmal haben, wenn diese mit den Genen anderer Tiere kombiniert werden und durchschnittliche Umweltverhältnisse herrschen. Vergleicht man den Zuchtwert eines Tieres mit dem durchschnittlichen Zuchtwert der gesamten Population, wird ersichtlich, ob dieses Tier in der Zucht verwendet werden sollte und welcher Zuchtwert bei seinen potenziellen [Anpaarungs-] Partnern tolerierbar ist. Ein verbreitetes Verfahren ist das BLUP-Verfahren (Best Linear Unbiased Prediction). Es ist mathematisch komplex und beinhaltet die Lösung von Gleichungssystemen (Wikipedia, BLUP Zuchtwertschätzung, 2023).

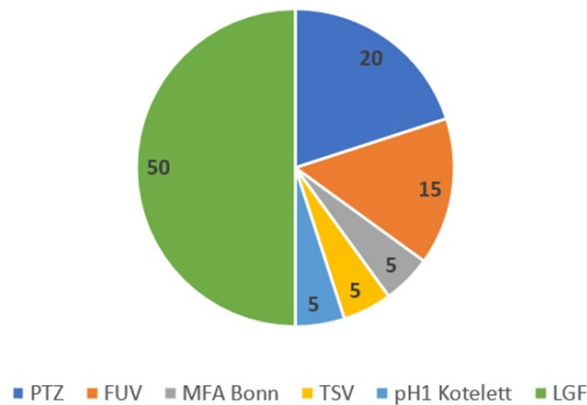


Abbildung 9: Gewichtung der Merkmale im Gesamtzuchtwert bei DL und DE von 2014 bis 2019 (Weber 2019)

3.1.1.1 Zuchtfortschritt

Das Ziel jeglicher Zuchtarbeit besteht letztlich darin, in den züchterisch zu bearbeitenden Merkmalen einen Zuchtfortschritt zu generieren. Dieser kann dann erreicht werden, wenn mit dem Teil der Population weitergezüchtet wird, der im betreffenden Merkmal eine Mindestabweichung vom Mittel der Population in der gewünschten Richtung aufweist. Die Zucht-Anpaarungen haben somit das Ziel, dass die Leistungen der Nachkommen dem jeweiligen Zuchtziel im Durchschnitt näherstehen als die Elterngeneration.

Für den Begriff Zuchtfortschritt²⁶ werden auch synonyme Begriffe verwendet wie Zuchterfolg, Selektionserfolg oder auch genetische Überlegenheit der Nachkommengeneration (ΔG). Da bei vielen Betrachtungen der Zuchtfortschritt pro Jahr von größerer Bedeutung ist als der Zuchtfortschritt pro Generation, wird der realisierte Selektionserfolg durch das Generationsintervall dividiert (Comberg, Tierzuchtungslehre, 1980a, 3. Aufl., S. 177). Aus der Formel für den Zuchtfortschritt in Abbildung 10 ist ersichtlich, dass der zu erwartende Zuchtfortschritt pro Jahr umso größer ist,

- je größer, d. h. zuverlässiger und genauer die Zuchtwertschätzung r_A ist,
- je größer die additiv genetische Standardabweichung (σ_g) ist, d. h. je größer die genetisch bedingten Leistungsunterschiede zwischen den Tieren sind,
- je höher die Selektionsintensität (i) ist, d. h. je strenger selektiert wird und
- je rascher die einzelnen Generationen aufeinander folgen, d. h. je kürzer bzw. kleiner das Generationsintervall (T) ist.

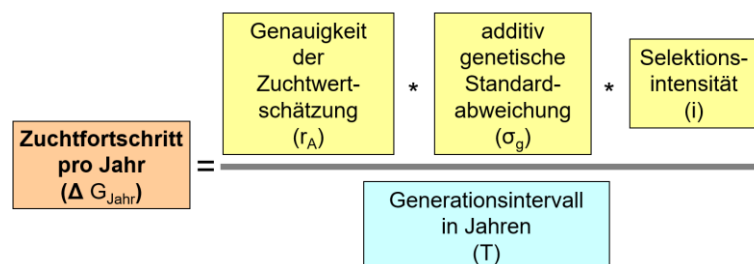


Abbildung 10: Zuchtfortschritt pro Jahr (nach Rendel & Robertson 1950)

²⁶ Die Berechnung des theoretisch möglichen Zuchtfortschritts geht auf Arbeiten von Rendel und Robertson zurück (Rendel & Robertson, 1950).

3.1.1.1.1 Generationsintervall (T)

Die vier den Zuchtfortschritt prägenden Faktoren sind unterschiedlich stark beeinflussbar. So ist das Generationsintervall (T) im Wesentlichen eine eher feste biologische Größe, auch wenn eine Genotypisierung in Verbindung mit einer genomischen Selektion und ZWS tendenziell eine eher Generationsintervall senkende Wirkung hat, so wie auch eine hohe Remontierung. Mit Blick auf die Nutzungsdauer und Langlebigkeit besteht hier natürlich ein deutlicher Zielkonflikt.

3.1.1.1.2 Selektionsintensität (i)

Die Selektionsintensität (i) ist ein standardisierter Koeffizient, der angibt, um wie viele Standardabweichungen der Mittelwert der selektierten Tiere über dem Populationsmittel liegt. Vordergrundig stellt die Selektionsintensität den am einfachsten zu regelnden Einflussfaktor dar, da lediglich die Anforderungen an ein Merkmal erhöht werden müssen. Dazu kann bereits ein einfacher Beschluss der zuständigen Gremien des SZV ausreichend sein. So kann die stärkere Gewichtung eines Merkmals und die Erhöhung der Anforderungen an Ebermütter und Eberväter vergleichsweise schnell den Zuchtfortschritt erhöhen.

Allerdings führt die Erhöhung von Anforderungen bei der Selektion auch zu einer Senkung der in der Population zur Verfügung stehenden Elterntiere und damit tendenziell eher zu einer Erhöhung des Generationsintervalls, was sich wiederum negativ auf den Zuchtfortschritt auswirken kann. Da sich infolge des Einsatzes der künstlichen Besamung höhere Selektionsintensitäten zudem vorwiegend auf der väterlichen Seite auswirken, driftet in der Population das Verhältnis von Vätern zu Müttern auseinander und somit sinkt die sog. effektive Populationsgröße.²⁷

Dies kann gerade in kleineren Populationen negative Auswirkungen hinsichtlich der Entwicklung der Inzucht und des Inzuchtkoeffizienten haben, ein Aspekt, der besonders im vorliegenden Projekt „Züchtungskonzept für *bedrohte* ...“ nicht außer Acht gelassen werden durfte.²⁸

3.1.1.1.3 Additiv genetische Standardabweichung (σ_g)

Die additiv genetische Standardabweichung (σ_g) oder auch genetische Streuung kann z. B. durch Genetik-Import erhöht werden. Dies betrifft sowohl den Zukauf von weiblichen Zuchttieren als auch den Eber- oder Sperma-Zukauf aus anderen Populationen. Genau diese Möglichkeiten

²⁷ In der Biologie wird die effektive Populationsgröße (N_e) verwendet, um die kleinste überlebensfähige Population zu berechnen. Sie beruht auf der Fortpflanzungsfähigkeit einer Population. So kann die alleinige Betrachtung der Gesamtgröße einer Population irreführend sein, da ggf. nicht alle Mitglieder der Population fortpflanzungsfähig sein können, bzw. aus anderen Gründen ihre Gene nicht an die nachfolgende Generation weitergeben können. Dies ist z. B. in der Schweinezucht der Fall, wenn Sauen, u. U. auch Reinzuchtsauen, lediglich zur Erzeugung von Masttieren verwendet werden (Wikipedia, Effektive Populationsgröße, 2011 und ScienceBlogs, 2010).

Hinsichtlich der Gefährdungseinstufung einheimischer Nutzierrassen (Rote Liste) bezieht sich die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) auf ihrer Webseite „Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland (TGRDEU)“ hauptsächlich auf die effektive Populationsgröße.

Turnusgemäß wurde am 27.10.2022 die Einstufung in die Gefährdungskategorien (NP = Nicht gefährdet, BEO = Beobachtungspopulation, ERH = Erhaltungspopulation, PERH = Phänotypische Erhaltungspopulation) durch den Fachbeirat TGRDEU und die BLE aktualisiert (TGRDEU, 2023).

²⁸ Inzucht ist durch das Auftreten gleicher Ahnen auf der väterlichen und mütterlichen Seite in den Abstammungsdaten eines Individuums gekennzeichnet. Als quantitatives Maß für den Inzuchtgrad wurde von Wright (1921, 1922) der sog. Inzuchtkoeffizient entwickelt (Comberg, Tierzüchtungslehre, 1980c, 3. Aufl., S. 194).

wurden im Projekt ZSH2V eingesetzt und genutzt, um den Zuchtfortschritt zu verbessern. In den späteren Kapiteln 3.1.3 ab S. 29 und 3.1.4 ab S. 30 wird dieser Weg noch detaillierter dargestellt und ausführlich besprochen.

3.1.1.1.4 Genauigkeit der Zuchtwertschätzung (r_A)

Die Genauigkeit der Zuchtwertschätzung (r_A) ist ein Maß für die Korrelation zwischen dem wahren Zuchtwert und dem geschätzten Zuchtwert. Je genauer der geschätzte Zuchtwert den wahren Zuchtwert vorhersagt, desto größer ist r_A und desto größer ist dann auch der Zuchtfortschritt. Erhöht werden kann r_A durch Ausdehnung und Verbesserung der Leistungsprüfungen und der damit einhergehenden Reduzierung von Umwelteinflüssen.

Mit der Aufnahme neuer Merkmale und der Intensivierung und Verbesserung der Datenerfassung in der Leistungsprüfung wurde im vorliegenden Projekt auch dieser Weg besritten. So stellt der Einsatz digitaler Verfahren in der Datenerfassung und -übertragung einen großen Beitrag hinsichtlich der Verbesserung der Datenqualität dar. Unter TP 2 Leistungsprüfung (vgl. 3.2, S. 38 ff.) und TP 3 Merkmalerfassung (vgl. 3.3, S. 48 ff.) wird dieser Aspekt näher ausgeführt.

3.1.1.2 Weiterentwicklung des Zuchtziels Stufe I

Die starke Gewichtung des Merkmals IgF hatte große Zuchtfortschritte in diesem Merkmal zur Folge. Jedoch wurde nicht berücksichtigt, wie sich die Aufzuchtleistung der Sauen entwickelte, bzw. wie hoch die Verluste bei den lebend geborenen Ferkeln bis zum Ende der Säugezeit waren. Im Einzelfall wurden im Rahmen der Zuchtzielsetzung bzw. der zugrundeliegenden Gewichtung im GZW solche Tiere favorisiert, die zwar viele Ferkel geboren haben, dann aber auch hohe Verluste hatten.

Diese Verluste resultieren teilweise aus einer zu gering ausgeprägten Mütterlichkeit der Sauen (Bissigkeit, Unruhe, Erdrückungsverluste) oder sie ergeben sich durch lebensschwache Ferkel in Verbindung mit geringer Vitalität oder unzureichenden Geburtsgewichten.

Als erstes Teilergebnis des Projektes wurde der Merkmalskomplex Fruchtbarkeit erweitert. Dazu wurden im Jahr 2019 die Teilzuchtwerte für die Merkmale lebend geborene Ferkel, abgesetzte Ferkel und Aufzuchterfolg (= Aufzuchteffizienz) neu berechnet bzw. neu definiert. Dabei wurden die Merkmale unterschieden in Leistungen, die Sauen im ersten Wurf erbringen und in Leistungen, die im 2. Wurf und den Folgewürfen erbracht werden (2+). Die Ergebnisse wurden in der OPG und in den Gremien des SZV diskutiert und es wurde beschlossen, diese Merkmale für die künftige Zuchtarbeit zu nutzen (vgl. Fußnote 54, S. 66).

Seit Mai 2019 werden nun sechs Teilzuchtwerte für den Merkmalskomplex Fruchtbarkeit in der Routine-Zuchtwertschätzung genutzt und diese sind auch Bestandteil für die Berechnung des GZW. Ebenso werden seit Mai 2019 unterschiedliche Gewichtungen zur Berechnung der GZW für DL und DE vorgenommen (Abbildung 11 und Abbildung 12).

Durch diese differenzierte Berechnung der GZW wird den Besonderheiten beider Rassen Rechnung getragen. Damit kann das Zuchtziel der jeweiligen Rasse besser bearbeitet werden und die spezifischen Eigenschaften beider Rassen können individueller entwickelt werden.

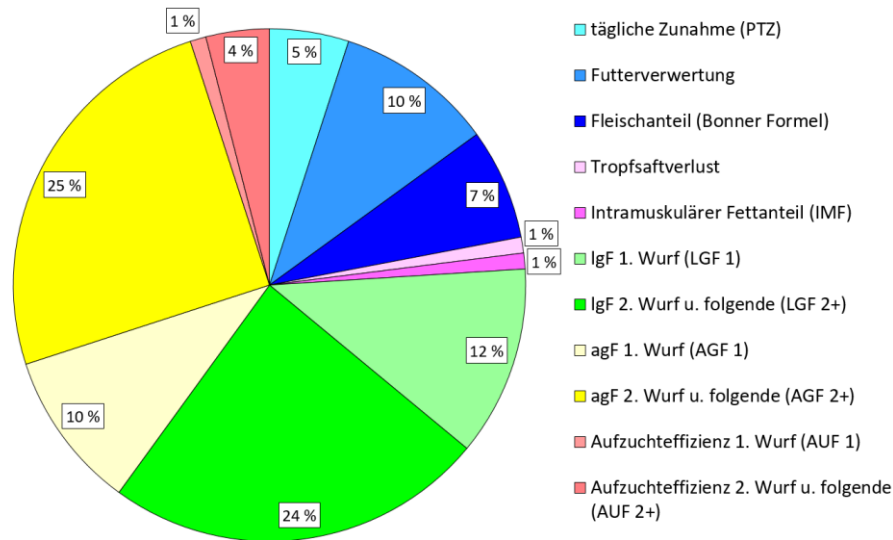


Abbildung 11: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes bei der Deutschen Landrasse ab Mai 2019 (Faber 2019)

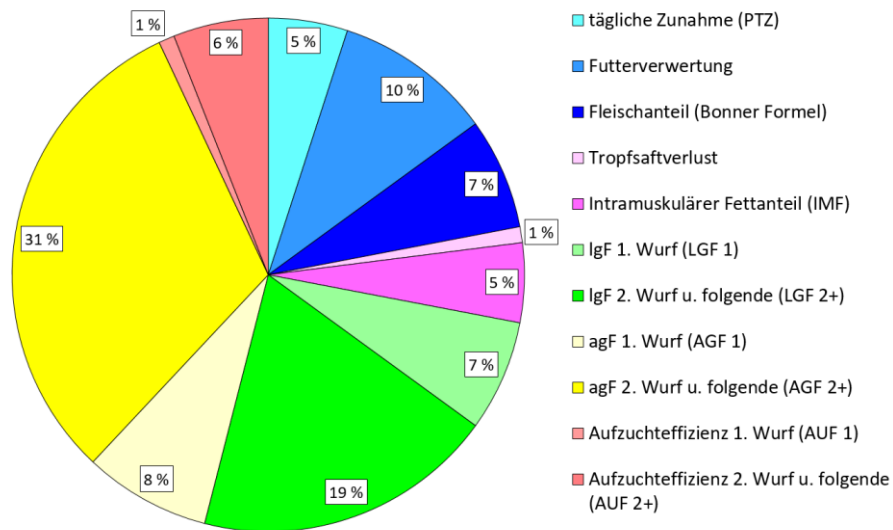


Abbildung 12: Gewichtung der Merkmale zur Berechnung des Gesamtzuchtwertes bei der Rasse Deutsches Edelschwein ab Mai 2019 (Faber 2019)

Der wesentliche Unterschied in der Gewichtung beider Rassen besteht in der Berücksichtigung des unterschiedlichen Leistungsniveaus in der Fruchtbarkeitsleistung. Die Rasse DE verfügt über ein höheres Leistungsniveau im Merkmal lebend geborener Ferkel, weist aber auch höhere Ferkelverluste während der Säuzeit auf (Abbildung 13).

Durch die angepasste Gewichtung soll die Anzahl der lebend geborenen Ferkel weniger stark entwickelt werden als die Anzahl der aufgezogenen Ferkel und somit eine Reduzierung der Ferkelverluste erreicht werden. Die Rasse DL hingegen zeigt gegenüber der Rasse DE ein niedrigeres Leistungsniveau im Merkmal lebend geborener Ferkel. Mit einer Gewichtung von insgesamt 36 % im Zuchtziel (LGF1 und LGF2) sollen hier weitere Leistungssteigerungen ermöglicht werden.

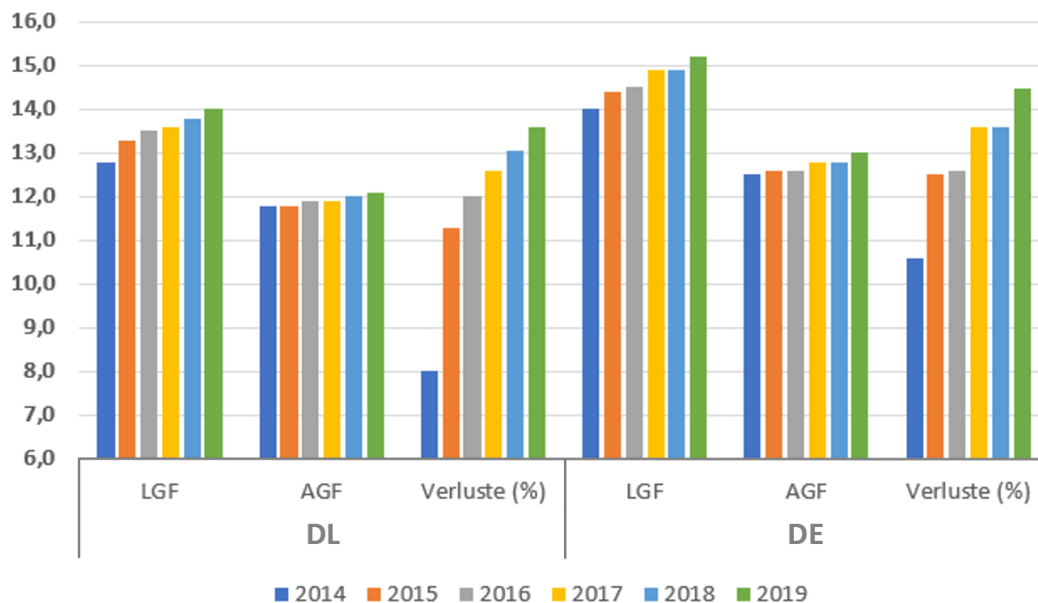


Abbildung 13: Entwicklung der Leistungen bei Rasse DL und Rasse DE (Weber 2019)

3.1.1.3 Maternal-Faktor

Als weitere Maßnahme wurde im Mai 2020 der Maternal-Faktor (MF) etabliert. Dieser stellt einen kombinierten Zuchtwert dar, in dem die Teilzuchtwerte für die Fruchtbarkeit differenziert gewichtet werden (vgl. 3.4.2.3, S. 69). In Ergänzung zum GZW sollen mit Hilfe des Maternal-Faktors Tiere selektiert werden, die sich durch eine gute Aufzuchtleistung und sehr geringe Ferkelverluste während der Säugezeit auszeichnen und somit über eine ausgeprägte Mütterlichkeit verfügen. Der Einführung des Maternal-Faktors gingen verschiedene Testberechnungen und Validierungen voraus (Faber, Eigene Unterlagen, 2023):

- erste Validierung: Best-Worst-Vergleich auf der Grundlage von Stichprobendaten
- zweite Validierung: Vergleich von Eber- und Töchterleistungen (nur Eber mit Nachkommen)
- dritte Validierung: Auswertung von Populationsdaten DL und DE ab Geburtsjahr 2011

Bei der dritten Validierung wurden Populationsdaten für DL und DE gruppiert in die Maternal-Faktor-Bereiche „unten“ ($MF < 20$) und „oben“ ($MF \geq 20$). Im Vergleich ergaben sich bei DL um 5 Prozentpunkte und bei DE um 6 Prozentpunkte geringere Verluste in der Gruppe mit dem höheren MF (Tabelle 8 und Abbildung 14).

Tabelle 8: Verluste in Abhängigkeit vom Maternal-Faktor (Faber 2021)

Rasse	Anzahl			Mittelwerte					MatF - Bereich "Unten" < 20					MatF - Bereich "Oben" ≥ 20					Vergleich "Oben vs. Unten"		
	Sauen	IgF	agF	GZW	MatF	IgF/W	agF/W	Verl. %	Anz	MatF	IgF/W	agF/W	Verl. %	Anz	MatF	IgF/W	agF/W	Verl. %	IgF/W	agF/W	Verl. %
DL	1.363	68.613	60.681	130	15	14,0	12,4	11	843	3	13,9	12,0	14	520	35	14,2	12,9	9	+ 0,3	+ 0,9	- 5
DE	1.388	62.462	55.293	130	24	15,0	13,3	11	517	6	15,0	12,7	15	871	35	15,1	13,7	9	+ 0,1	+ 1,0	- 6
DL + DE	2.751	131.075	115.974	130	20	14,5	12,8	12	1.360					1.391							

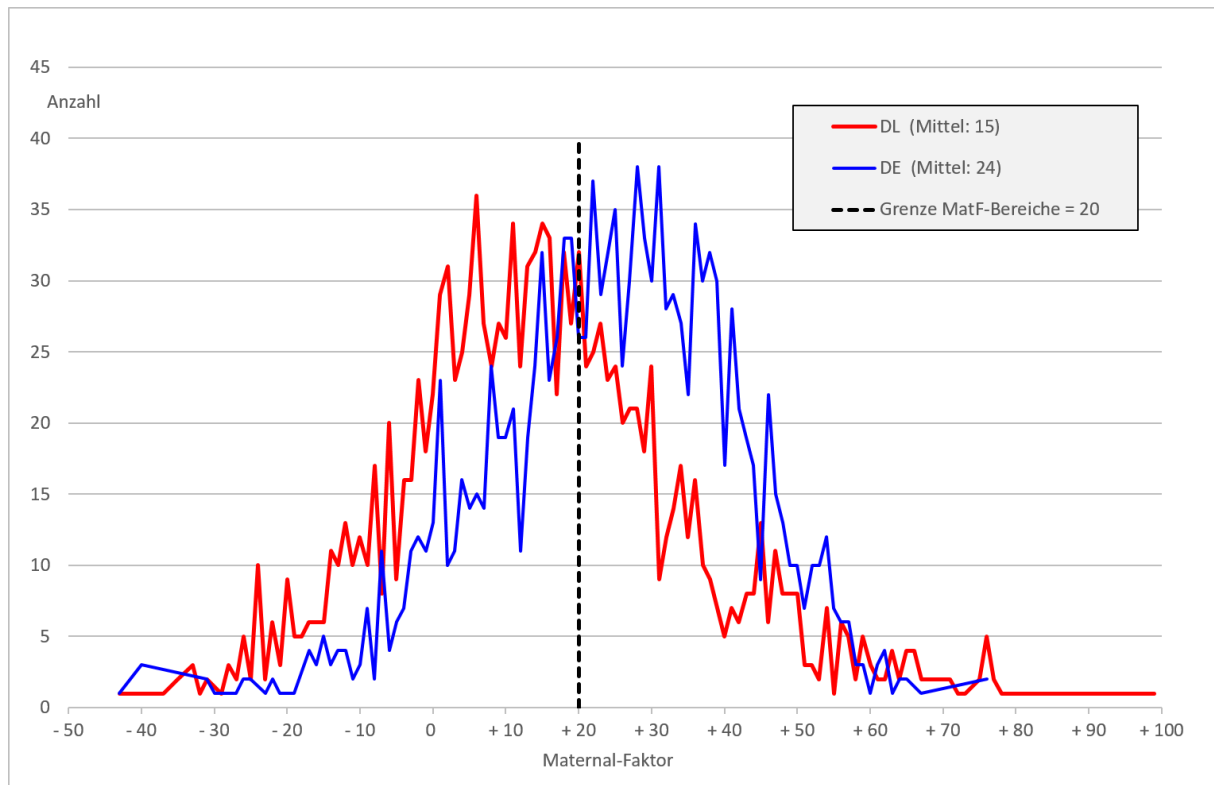


Abbildung 14: Maternal-Faktor – Verteilung bei Rasse DL und Rasse DE (gruppiert nach Maternal-Faktor, Faber 2021)

Die Korrelationen zwischen Maternal-Faktor und den Leistungsmerkmalen der Fruchtbarkeit über beide Rassen hinweg sind in Tabelle 9 dargestellt. Der negative Wert von **-0,32** bedeutet, dass bei höherem Maternal-Faktor niedrigere Verluste beobachtet wurden.

Tabelle 9: Korrelationen zwischen Maternal-Faktor und Leistungsmerkmalen (Faber 2021)

	Maternal - Faktor	IgF / Wurf	agF / Wurf	Verluste %
Maternal - Faktor		0,11	0,29	- 0,32
IgF / Wurf			0,83	0,10
agF / Wurf				- 0,46
Verluste %				

In der folgenden Abbildung 15 wird der Maternal-Faktor im Vergleich zu IgF/Wurf, agF/Wurf und den Verlusten dargestellt. Während mit steigendem MF die agF deutlich zunehmen, ist bei den IgF nur noch eine schwache Zunahme erkennbar.

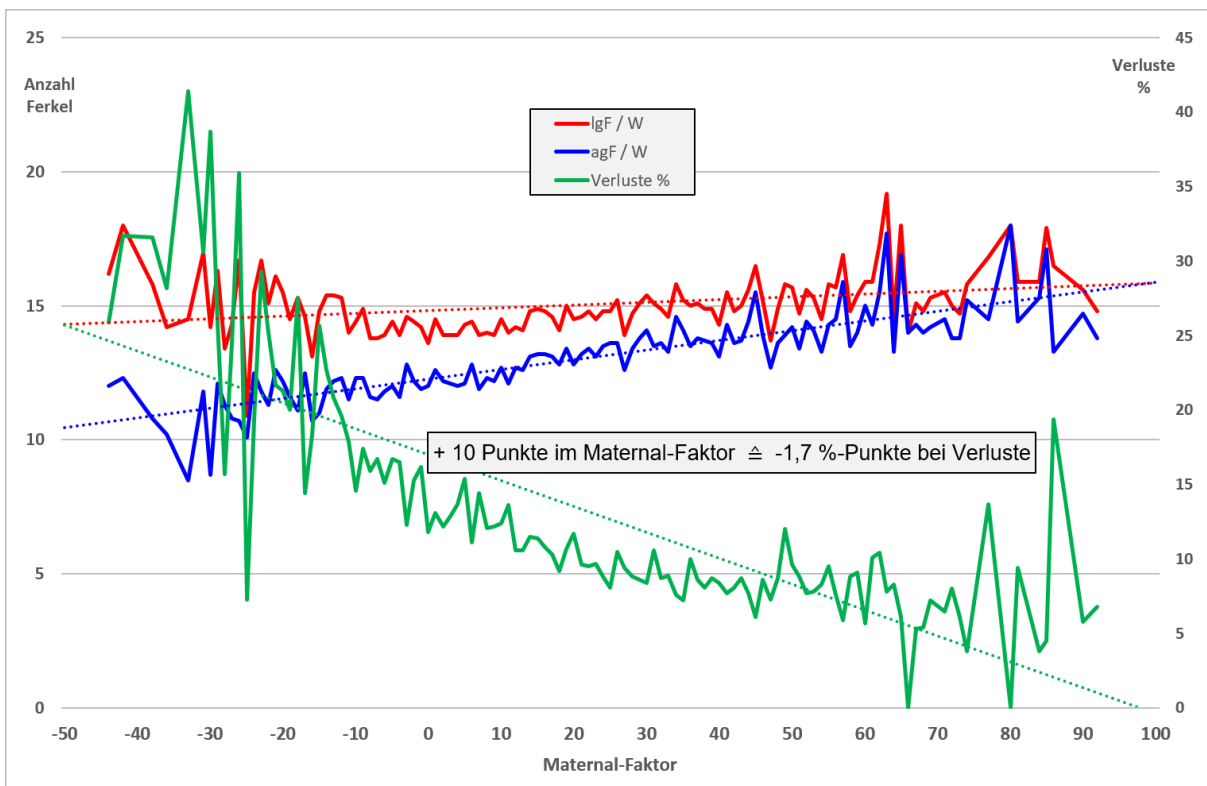


Abbildung 15: Maternal-Faktor im Vergleich zu IgF/Wurf, agF/Wurf und Verlusten (gruppiert nach Maternal-Faktor, Faber 2022)

Hinsichtlich der Verluste wiesen die Sauen mit dem höheren MF die eindeutig besseren Werte bei den Verlusten auf. So gingen in dieser Auswertung 10 zusätzliche Punkte im MF tendenziell mit geringeren Verlusten in Höhe von 1,7 Prozentpunkten einher.

Die in Abbildung 15 erkennbare größere Streuung der Werte bei sehr niedrigem und sehr hohem MF hat ihre Ursache darin, dass in den Randbereichen weniger Werte vorlagen. Diese hatten dadurch einen größeren Effekt auf die Mittelwerte der gebildeten MF-Gruppen und damit auf die Darstellung in den Randbereichen.

3.1.1.4 Weiterentwicklung des Zuchtziels Stufe II

Auf Grundlage der Ergebnisse aus dem Teilprojekt 4 „Zuchtwertschätzung“ wurde im Rahmen der Arbeitsgruppenbesprechung am 21.9.2022 beraten, welche Merkmale in einer künftigen Ausrichtung der beiden Rassen DL und DE berücksichtigt werden sollen und wie diese gewichtet werden könnten. Folgende Empfehlungen an den SZV zur Weiterentwicklung des GZW und des MF wurden im Rahmen dieser Sitzung erarbeitet: ²⁹

1. Aufnahme der vier neuen Ferkelgewicht-Merkmale aus dem Projekt (vgl. Wurfqualität)
 - mittleres Geburtsgewicht
 - Abweichung vom mittleren Geburtsgewicht
 - mittleres 21-Tagegewicht
 - Abweichung vom mittleren 21-Tagegewicht
2. Aufnahme des Projekt-Merkmals Sau-Mensch-Interaktion (SMI, vgl. Mütterlichkeit)
3. Verringerung der Gewichtung der Fruchtbarkeit, insbesondere bei LGF (LGF1 und LGF2)
4. Gruppierung der Einzel-Merkmale im GZW in Segmente. Veröffentlicht werden sollen nur diese Segmente mit ihrem jeweiligen prozentualen Anteil. Von einer Veröffentlichung der prozentualen Anteile der Einzel-Merkmale soll abgesehen werden.
5. Eine weitere Überlegung ist die zusätzliche Ausweisung von Teilzuchtwerten, analog der ZWS beim Rind.
6. Der MF als mittlerweile gut eingeführter zusätzlicher Index soll beibehalten und optimiert werden. Neben der Aufnahme des Merkmals SMI ist eine Anpassung der Gewichtung der im MF berücksichtigten Merkmale an die Relationen dieser Merkmale im GZW anzustreben.

Abbildung 16 stellt einen möglichen GZW mit Gewichtung der Teilzuchtwerte (links) sowie der Merkmal-Segmente (rechts oben) und einen erweiterten MF (rechts unten) mit Anpassung der Gewichtung an die Relationen im GZW am Beispiel der Rasse DL exemplarisch dar.

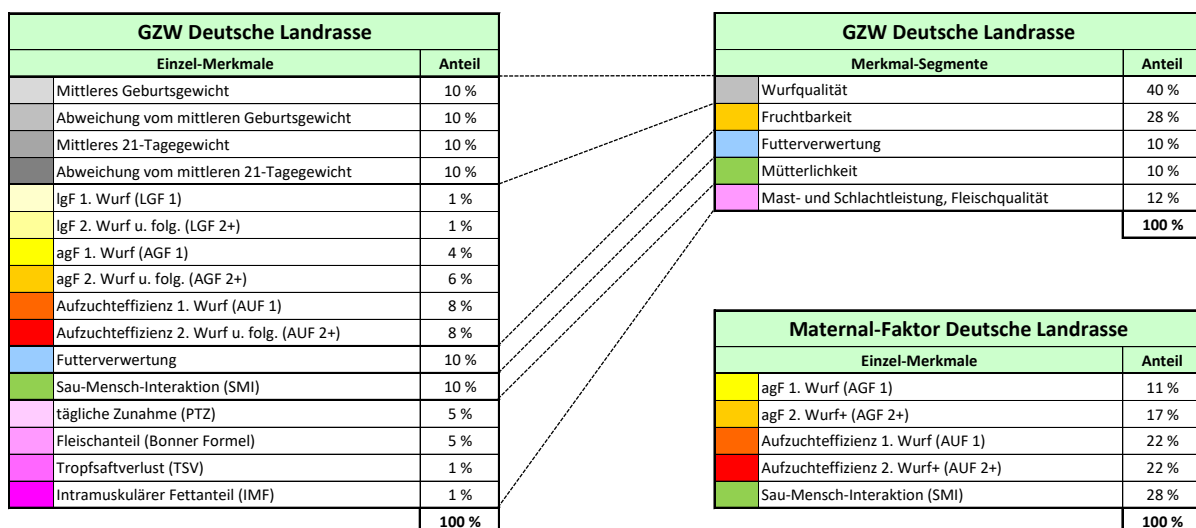


Abbildung 16: Exemplarische Gewichtung der Teilzuchtwerte und der Merkmal-Segmente im GZW und der Merkmale im MF (Faber 2022)

²⁹ Vgl. AG Zucht am 21.9.2022 in Boxberg, TOP 4, Archiv: 220921 Treffen AG Zucht Protokoll Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

3.1.2 Aufbau der Referenzherde LSZ Boxberg

Im Rahmen des Projektes wurde an der LSZ Boxberg eine Referenzherde mit Sauen der Rasse DE aufgebaut. Diese Herde, die im Bereich der alternativen Haltung der LSZ eingerichtet wurde, hat einen Umfang von 84 Stammsauen. Sie stellte im Projekt die wesentliche Grundlage für Selektions- und Zuchtmaßnahmen dar.

Ziel des Herdenaufbaus war die Etablierung und die Durchführung eines integrierten Zuchtprogramms für freies Abferkeln und somit die züchterische Bearbeitung einer Herde mit besonderer Ausrichtung auf künftige Haltungsformen. In der Referenzherde wurden im Rahmen der Leistungsprüfung und Selektion Exaktdaten für das freie Abferkeln und das Verhalten der Tiere erhoben.

Aufgebaut wurde die Herde aus den Nukleuszuchtbetrieben Schötta in Kirchheim (vgl. 2.1.2, S. 6) und Kugler in Kalkreute. Der Betrieb Kugler, der kein Projektbetrieb war, hält eine Herde der Rasse DE mit ca. 650 Stammsauen, die Zuchtherde im Projektbetrieb Schötta umfasst ca. 240 Stammsauen. Für den Aufbau der Herde wurden insgesamt 112 Jungsauen aus den beiden Betrieben Schötta und Kugler in der LSZ Boxberg integriert. Die Auswahl der Jungsauen erfolgte durch die BSZ auf Grundlage folgender Kriterien:

- Abbildung möglichst aller im Zuchtprogramm der Rasse DE vorhandenen Genealogien
- Eltern mit gutem Leistungsniveau (GZW), insbesondere im Zuchtwert IgF sowie in der phänotypischen Leistung der Mutter im Merkmal agF
- möglichst geringe Saugferkelverluste in den bisherigen Würfen der Mütter
- gute Gesäugeausprägung mit möglichst 15 funktionalen Zitzen
- aufgrund ihres Exterieurs als herdbuchfähig selektiert (Exterieur-Note ≥ 6)
- stabile Fundamente

Da beide Lieferbetriebe mit konventionellen Haltungssystemen arbeiten, war eine Vorselektion hinsichtlich einer besonderen Eignung für das freie Abferkeln nicht gegeben. Als problematisch stellte sich mitunter die Verfügbarkeit von Jungsauen mit den beschriebenen Anforderungen dar. So konnte im konkreten Einzelfall die Situation auftreten, dass die Lieferbetriebe die für den Herdenaufbau geeigneten und selektierten Jungsauen für die Remontierung im eigenen Betrieb selbst benötigten. Im Rahmen des Herdenaufbaus wurden die Reinzuchtsauen in die sieben Sauengruppen im 3-Wochen-Rhythmus der LSZ Boxberg integriert.

Bei den Zukauftieren kam es zu einer überdurchschnittlich hohen Anzahl an Umrauschern, niedrigen Trächtigkeitsraten und auch zu unterdurchschnittlichen Fruchtbarkeitsleistungen der Sauen im ersten Wurf. Dieses Problem mit hohen Umrauschquoten bzw. niedrigen Trächtigkeitsraten zog sich durch die gesamte Projektphase. Insbesondere Reinzuchtanpaarungen waren davon betroffen, was eine schwankende Verfügbarkeit von Remontetieren zur Folge hatte.

Der ursprüngliche Ansatz, die Sauen im Projekt nur drei Würfe lang zu nutzen mit dem Ziel, durch eine hohe Remontierungsrate und ein kurzes Generationsintervall möglichst hohe Zuchtfortschritte im Merkmal abgesetzte Ferkel zu erreichen, konnte über die Projektphase hinweg nicht wie geplant umgesetzt werden. Vielmehr mussten Sauen, die eine gute Eignung für das freie Abferkeln zeigten, dann über eine längere Dauer genutzt werden und als Stammütter zur Zucht von Jungsauen dienen. Ab September 2021 waren in der Herde in Boxberg nur noch Sauen, die aus der Eigenremontierung stammten und somit von der LSZ selbst gezüchtet worden waren.

Tabelle 10 stellt die Leistungen der Referenzherde in den Jahren von 2018 bis 2022 dar und aus Tabelle 11 wird die Altersstruktur der Herde im Juni 2021 ersichtlich.

Tabelle 10: Leistungsentwicklung der Referenzherde (Weber 2022)

	2018	2019	2020	2021	2022
Sauen / Produktionstage	92,8	85,2	82,6	77,1	74,9
Belegungen	271	233	257	227	209
Jungsauenbelegungen	63	70	78	75	75
Umrauschen %	16,2	12,5	20,2	23,4	12,0
Abferkelrate %	81,9	79,4	74,4	66,0	68,4
Abferkelrate Jungsauen %	75,0	66,1	69,0	58,5	63,5
geborene Würfe	202	201	180	175	160
lebend geborene Ferkel	13,5	14,9	14,8	13,9	14,5
lebend geborene Ferkel Jungsau	12,0	13,9	13,6	11,6	12,6
lebend geborene Ferkel Altsau	14,6	15,1	15,3	14,8	15,4
Verluste %	21,4	23,7	22,9	19,4	21,4
abgesetzte Ferkel	10,6	11,4	11,4	11,2	11,4
Remontierung %	47,5	71,7	91,9	84,4	92,2

Tabelle 11: Beispiel für die Altersstruktur der Referenzherde im Juni 2021 (Weber 2022)

Stadium	Anzahl	LGF / Wurf	LGF / Jahr	AGF / Wurf	AGF / Jahr	GZW	ZW LGF 1	ZW AGF 2
6. Wurf	3	15,3	38,0	11,7	29,2	132	0,8	0,9
5. Wurf	5	15,8	39,3	11,7	27,9	128	0,8	0,8
4. Wurf	9	13,4	33,3	11,0	27,4	128	0,5	0,8
3. Wurf	11	14,9	36,9	12,0	29,6	130	0,9	0,9
2. Wurf	14	14,3	35,7	11,5	28,6	128	0,7	0,9
1. Wurf	22	12,0	29,4	10,6	26,0	127	1,0	1,0
ohne Wurf	23	---	---	---	---	138	1,0	1,2
gesamt	87	13,7	33,8	11,2	27,7	131	0,9	1,0

3.1.3 Aufbau der Zuchtherden in den Betrieben Benz und Peter

Nach der Kündigung und dem Ausscheiden des Betriebes Schötta aus dem Projekt war das Erreichen der Projektziele gefährdet, insbesondere bei der Rasse DE.³⁰ Als Lösung und Ausgleich wurden DE-Sauen in den Projekt- und Basiszuchtbetrieben Benz in Bingen und Peter in Aach-Linz aufgestellt. Problematisch war dabei aus hygienischer Sicht die Verfügbarkeit geeigneter Sauen mit einem entsprechend hohen Gesundheitsstatus. Im April 2019 wurden daher insgesamt

³⁰ Vgl. 2. OPG-Treffen am 19.12.2018 in Killingen, TOP 1, Archiv: 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

24 Jungsauen bei der französischen Zuchtorganisation AXIOM³¹ auf deren Nukleuszuchtbetrieb Porc Sains in Guignen in der Nähe von Rennes ausgesucht. Dieser Betrieb wurde im Jahr 2017 repopuliert³² und verfügte dadurch über den erforderlichen hohen Gesundheitsstatus.

Die 24 Jungsauen konnten aus unterschiedlichen Altersgruppen und mit Hilfe der zur Verfügung gestellten Zuchtwerte selektiert werden. Besondere Berücksichtigung bei der Auswahl der Zuchttiere fand der Zuchtwert für Maternal Ability³³, der analog zur Arbeit im Projekt ZSH2V die Merkmale der Mütterlichkeit abbilden und eine Reduzierung der Ferkelverluste bewirken soll.

Durch die umfangreichen und langwierigen gesundheitlichen Untersuchungen im Lieferbetrieb verzögerte sich die Lieferung der Tiere, die nach einer 6-wöchigen Eingliederungsphase teilweise zu schwer und zu fleischreich waren. Dies hatte negative Auswirkungen auf das Rauscheverhalten und auf die Fruchtbarkeit der Importtiere. Tabelle 12 zeigt den Stand des Herdenaufbaus im Juni 2021. Als Zielvorgabe sollen in beiden Betrieben 60 Stammsauen der Rasse DE gehalten werden.

Tabelle 12: Herdenaufbau der Betriebe Benz und Peter - Stand Juni 2021 (Weber 2022)

Benz	Anzahl	LGF / Wurf	LGF / Jahr	AGF / Wurf	AGF / Jahr	GZW	ZW LGF 1	ZW AGF 2
aktueller Bestand	23	14,5	34,8	12,9	31,0	105	0,1	0,2
alle	38	14,3	34,0	12,8	30,4	104	0,1	0,2

Peter	Anzahl	LGF / Wurf	LGF / Jahr	AGF / Wurf	AGF / Jahr	GZW	ZW LGF 1	ZW AGF 2
aktueller Bestand	27	14,8	35,8	12,4	29,9	118	0,8	0,4
alle	43	14,9	36,4	12,3	30,1	116	0,8	0,3

3.1.4 Anpaarungsplanung und Selektion geeigneter Vatertiere

Die LSZ Boxberg führt die Referenzherde im 3-Wochen-Rhythmus. Das heißt, dass es im Betrieb sieben Sauengruppen gibt, die im Optimalfall je zwölf Sauen beinhalten. Bei den dann theoretisch möglichen 2,4 Abferkelungen pro Jahr ergeben sich jährlich 17 Produktionszyklen.

Im Rahmen der Anpaarungsplanung wurden von den zwölf Sauen je Gruppe immer die vier züchterisch interessantesten Sauen in Reinzucht angepaart, die restlichen acht Sauen wurden zur

³¹ AXIOM (<https://www.axiom-genetics.com/>): Marktführer für Schweinegenetik in Frankreich. Seit Oktober 2017 besteht eine vertragliche Zusammenarbeit des SZV Baden-Württemberg mit PIG Austria (bis November 2019: Schweinezuchtverband und Besamung Oberösterreich) und AXIOM im Bereich des Austauschs von Genetik (Faber, Eigene Unterlagen, 2023).

³² Repopulierung: vollständiger Bestandsneuaufbau

³³ Maternal Ability (dt.: Mütterliche Fähigkeit). Bereits 1965 wurden „Geburtsgewicht und [...] Trächtigkeitsdauer von [...] Kälbern analysiert, um die Auswirkungen von Unterschieden in [der] mütterlichen und genetischen Fähigkeit zu ermitteln. [...] Die Erblichkeit des Geburtsgewichts lag bei 0,22 und die der Trächtigkeitsdauer bei 0,10. Die genetische Korrelation zwischen Geburtsgewicht und Trächtigkeit betrug 0,57 [...]“ (Everett & Magee, 1965).

Erzeugung von Mastendprodukten angepaart, meist mit Ebern der Rasse Piétrain. Für die Auswahl der Sauen für die Anpaarung in Reinzucht wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- lebend geborene und aufgezogene Ferkel
- Verhalten der Sau während der Abferkelung und gegenüber dem Menschen
- Zuchtwerte für LGF und AGF
- Aufzuchtleistung der Mutter
- Gesamtzuchtwert
- Exterieur (Rahmen und Stabilität)
- Genealogie (Inzuchtvermeidung)
- Coli F18-Status

Im Rahmen der Anpaarungsplanung erhielt die Zuchtleitung alle drei Wochen, rechtzeitig vor dem Absetzen der jeweiligen Sauengruppe, eine Liste mit den zu belegenden Alt- und Jungsauen mit Informationen zu Abferkelverhalten, Wurfqualitäten, Ferkelgewichten und Selektionshinweisen sowie den relevanten Zuchtwerten. Aus dieser mit Hilfe des Sauenplaners „SuperSau Online“ (SSO) erstellten Liste wurden immer jeweils vier geeignete Sauen ausgewählt.³⁴ Einen Eindruck von der Vielzahl der in SSO vorhandenen Informationen vermittelt Tabelle 13.

Tabelle 13: Auswahlliste aus SuperSau Online zur Anpaarungsplanung (Weber 2022)

Name	Typ	EC18	EC88	Wurf125	Betrieb	Bip BLUP	Bip Sich	Bip Matr	Bip LGF2	Bip AGF2	Bip ZIZ	Zi re	akt Bel-Dat	a-Ebr Name	akt E-BLUP	Vater Name	Vater Bip BLUP	Mutter Herdbuchnummer	Mutter Bip BLUP	MV Name	Leist. index	Geb Wrf	Leb Ano Fki	Leb Wrf	Leb Jhr	Abg Jg.Wrf	Abgs Jhr	Bip TzSt	Bip FV	Bip FA-B	Bip pH1	Bip ZWLae	Bip ZWHoe	Bip ZWHwi	Bip ZWHFe	Bip ZWRbs		
6379					Boxberg2_LSZ Zucht	120	44	10	22	21	79	8	8/22.11.2022	LAWITA	105	WANDEL	91066120	155	ERASER	26.1	1	11	11.0	27.3	10.0	24.8	56	12	2.10	-0.01	111	111	86	87	96			
6352	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	141	52	64	45	1.28	89	7	7/22.11.2022	LAWITA	105	EBAY	140066206	149	EREMIT	24.8	2	20	10.0	24.8	10.0	24.8	-13	-0.1	1.07	0.03	97	91	75	77	73			
6314	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	105	48	27	-31	.21	98	7	8/22.11.2022	LAWITA	105	SANO	121066213	94	KARUS	30.6	3	39	13.0	32.3	11.7	29.0	23	02	0.45	83	85	100	109	137				
6409	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	143	33	40	88	1.28	101	8	9/22.11.2022	LAWITA	105	LIMES	143066276	134	WANARO										-1	-0.3	0.06	-0.05	78	78	69	75	78	
6410	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	138	33	32	89	92	101	9	8/22.11.2022	LAWITA	105	LIMES	143066276	134	WANARO											11	-0.2	0.47	-0.06	74	80	77	74	83
6381	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	118	40	36	09	58	128	8	8/22.11.2022	LAWITA	105	WANDEL	91066276	134	WANARO	34.8	1	14	14.0	34.8	14.0	34.8	37	03	0.60	-0.07	87	100	105	108	95			
6408	HD	SR	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	144	34	23	1.03	1.03	91	8	8/22.11.2022	LAWITA	105	KEGEL	135066277	135	WANARO																			
6411	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	137	34	25	61	.74	95	8	8/22.11.2022	LAWITA	105	LIMES	143066305	138	ZAUBERER										11	05	1.80	92	88	62	77	61		
6382	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	105	27	20	-07	.21	123	8	8/22.11.2022	PAUL	111	WANDEL	91066276	134	WANARO	29.8	1	13	13.0	32.3	11.0	27.3	-4	-0.5	-0.54	-0.06	67	65	61	77	72			
6313	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	143	55	43	79	.99	76	8	8/22.11.2022	VALORANT	157	SANO	121066120	155	ERASER	31.1	3	40	113.3	33.1	11.7	29.0	39	01	1.25	-0.04	85	85	83	93	108			
6313	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	55	43	79	.99	.99	76	8	8/22.11.2022	VALORANT	157	SANO	121066120	155	ERASER	31.1	3	40	113.3	33.1	11.7	29.0	39	01	1.25	-0.04	85	85	83	93	108			
6310	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	145	58	61	49	1.28	102	8	8/22.11.2022	VALORANT	157	AGILUS	112066206	149	EREMIT	34.8	3	48	16.0	39.3	12.3	30.3	3	-0.2	1.03	-0.02	94	107	80	54	70			
6310	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	58	61	49	1.28	1.02	8	8	8/22.11.2022	VALORANT	157	AGILUS	112066206	149	EREMIT	34.8	3	48	16.0	39.3	12.3	30.3	3	-0.2	1.03	-0.02	94	107	80	54	70			
6353	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	131	50	56	22	.95	108	7	8/22.11.2022	WUPPY	163	EBAY	140066206	149	EREMIT	32.9	2	29	114.5	36.0	12.0	29.8	-15	-0.2	1.03	-0.01	109	94	57	74	63			
6412	HD	SS	SS		Boxberg2_LSZ Zucht	144	34	20	1.31	1.17	105	8	8/22.11.2022	ZORAN	158	KEGEL	135066277	135	WANARO											-18	-0.3	0.71	-0.04	79	88	112	107	82
15.0						132	44	37	53	.87	98	8		15.0		127	15.0	123																				

Für die zur Reinzucht ausgewählten Sauen wurden, in Absprache mit den BuS-Besamungsstationen, geeignete Anpaarungspartner selektiert. In jeder Gruppe kamen zwei verschiedene Eber zum Einsatz. Diese potenziellen Reinzucht-Eber wurden nach den folgenden Kriterien ausgewählt:

- Gesamtzuchtwert
- Teilzuchtwerte für LGF2 und AGF2
- Exterieur (Rahmen und Stabilität)
- Genealogie (Inzuchtvermeidung)
- Coli F18-Status
- ab dem Jahr 2020: Maternal-Faktor

³⁴ Sauenplaner „SuperSau Online“ (SSO): Internetbasiertes Herdenmanagementsystem mit zentraler Datenhaltung. Entwickelt 2006 bis 2007 von CLAAS E-Systems und German Genetic/SZV, im Einsatz seit 2008.

Vorstufen diese Systems waren:

- 1982: KW-Software, als „Klöpper & Wiege Software GmbH“ in Lemgo gegründet
- 1997: Joint-Venture-Vertrag zwischen CLAAS und Klöpper & Wiege mit Eingliederung in die Sparte Agrocom bei CLAAS. Hintergrund war die zunehmende Bedeutung landwirtschaftlicher Informationssysteme und ein verbessertes Angebot an Software auch für Veredlungsbetriebe.

Angepaart wurden Eber aus dem Zuchtprogramm des SZV sowie gezielt ausgewählte Eber aus dem Zuchtprogramm der französischen Zuchtorganisation AXIOM (vgl. 3.1.3, S. 29). Im Rahmen der Anpaarungsplanung wurde versucht, möglichst viele verschiedene Eber in der Referenzherde Boxberg einzusetzen, um eventuelle Unterschiede zwischen den Vererbern in der Eignung für die freie Abferkelung feststellen zu können.

Insgesamt wurden in der Projektlaufzeit 54 verschiedene Eber aus 27 verschiedenen Genealogien angepaart. Davon entstammten 35 Eber dem Zuchtprogramm des SZV und 19 Eber kamen aus dem Zuchtprogramm von AXIOM. Ab April 2020 standen die ersten aus der Referenzherde gezüchteten Eber zur Verfügung (Zuko-3634 und Zubin-3635). Diese Eber wurden gezielt und auch verstärkt eingesetzt. Das Sperma der eingesetzten Eber wurde von der BuS und von der Schweinebesamungsstation Sontra geliefert.

3.1.5 Selektion von weiblichen Remontetieren in der LSZ Boxberg

Im Rahmen der Projektphase wurden in der Referenzherde Boxberg insgesamt 1.501 weibliche Zuchtferkel aus 350 Würfen abgesetzt. Diese Tiere dienten als Grundlage für die Remontierung der Herde. Die Selektion der Jungsauen erfolgte im Rahmen der Eigenleistungsprüfung der Tiere, die an der LSZ Boxberg ebenfalls im 3-wöchigen Turnus stattfand. Die weiblichen Jungtiere wurden im Alter von ca. 150 Tagen durch den zuständigen BSZ gewogen. Neben der Ermittlung der Lebendtagszunahme wurde auch die Rückenspeckdicke ermittelt, die Exterieurmerkmale wurden linear beschrieben und abschließend wurde die künftige Verwendung festgelegt. Zum Abschluss wurde ein Selektionsprotokoll erstellt (Abbildung 17).

LSZ Boxberg, Boxberg-Windischbuch

LSZ Boxberg Leistungsprüfung - Mutterrasen

Stat	BuNr	LfdNr	PVC	SeiNr	Sex	Rasse	Mutter ZBNr	SP	ZW	ZW IgF	VName	Geb Dat	Alter	ZL	ZIR	LG	TZ	RSD k	Lae	Hoe	HWi	HFe	Rbs	HST	VST	Kin	Bem	Besonderheiten	NoB	NoE	Verw.
1	211	2	63050	92860	2	2	66104	48	139	+1,5	Tibeter	31.07.	156	9	8	94	603	10,4	6	7	4	5	5	5	6	5	6	Karpfü., SQ-8-88%	6	6	RZ
1	211	3	63051		2	2	66104	49	139	+1,5	Tibeter	31.07.	156	8	8	93	596	9,8	6	7	6	5	6	6	3	5	5	Gesäuge, NoE, SQ-8-88%	6	5	Z SCHL
1	211	1	63068		2	2	66082	63	132	+1,0	Graphit	31.07.	156	7	7	89	571	8,9	5	6	6	6	5	6	6	5	4	ZwZitz, NoB, NoE, SQ-13-69%	5	3	Z SCHL
1	211	6	63070	92856	2	2	66082	65	132	+1,0	Graphit	31.07.	156	7	8	102	654	10,1	7	8	5	4	6	5	5	5	5	ZwZitz, SQ-13-68%	7	8	RZ
1	211	7	63080	90797	2	2	66001	72	131	+0,9	Varin	31.07.	156	8	8	99	635	9,9	7	7	4	5	6	6	6	5	5	SQ-14-50%	7	8	RZ
1	211	4	63082	92867	2	2	66001	74	131	+0,9	Varin	31.07.	156	8	8	92	590	9,5	6	7	6	6	6	6	5	5	5	SQ-14-50%	6	7	RZ
1	212	2	63036	92862	2	2	66007	76	130	+1,0	Varin	29.07.	158	8	7	103	652	9,4	6	7	4	3	6	4	5	5	6	NoE, HFe	8	5	RZ
1	212	4	63037	92864	2	2	66007	77	130	+1,0	Varin	29.07.	158	7	8	110	696	9,4	7	7	5	5	6	5	5	5	5		7	9	RZ
1	212	5	63038	92863	2	2	66007	78	130	+1,0	Varin	29.07.	158	8	8	94	595	10,4	4	5	4	5	6	5	5	5	7		8	6	RZ
1	212	3	63039		2	2	66007	79	130	+1,0	Varin	29.07.	158	7	7	79	500	9,0	4	5	7	7	3	3	4	4	3	Vb.steif, NoB, NoE, HWi, HFe, Rbs	4	3	Z SCHL

Florian Brockert, BSZ Erstellt mit LPS.xls, v1.68/61, Seite 1 von 1 Prüfdatum: 03.01.2020

Abbildung 17: Beispiel eines Selektionsprotokolls für DE-Tiere der LSZ Boxberg (Brockert 2020)

Zur Remontierung der Herde wurden in jeder Gruppe – sofern möglich – zunächst sieben bis neun Jungsauen positiv selektiert, um bei diesen im Anschluss eine genomische Selektion vorzunehmen. Das Ergebnis der Genotypisierung lag dann spätestens drei Wochen nach der Selektion vor, so dass am folgenden Selektionstermin aus der jeweils vorhergehenden Gruppe die fünf leistungsstärksten, bzw. züchterisch interessantesten Jungsauen, unter Berücksichtigung des Ergebnisses der Genotypisierung, final ausgewählt werden konnten. In Abbildung 18 wird die Jungsauenaufzucht an der LSZ Boxberg mit den durchzuführenden Maßnahmen im zeitlichen Ablauf dargestellt.

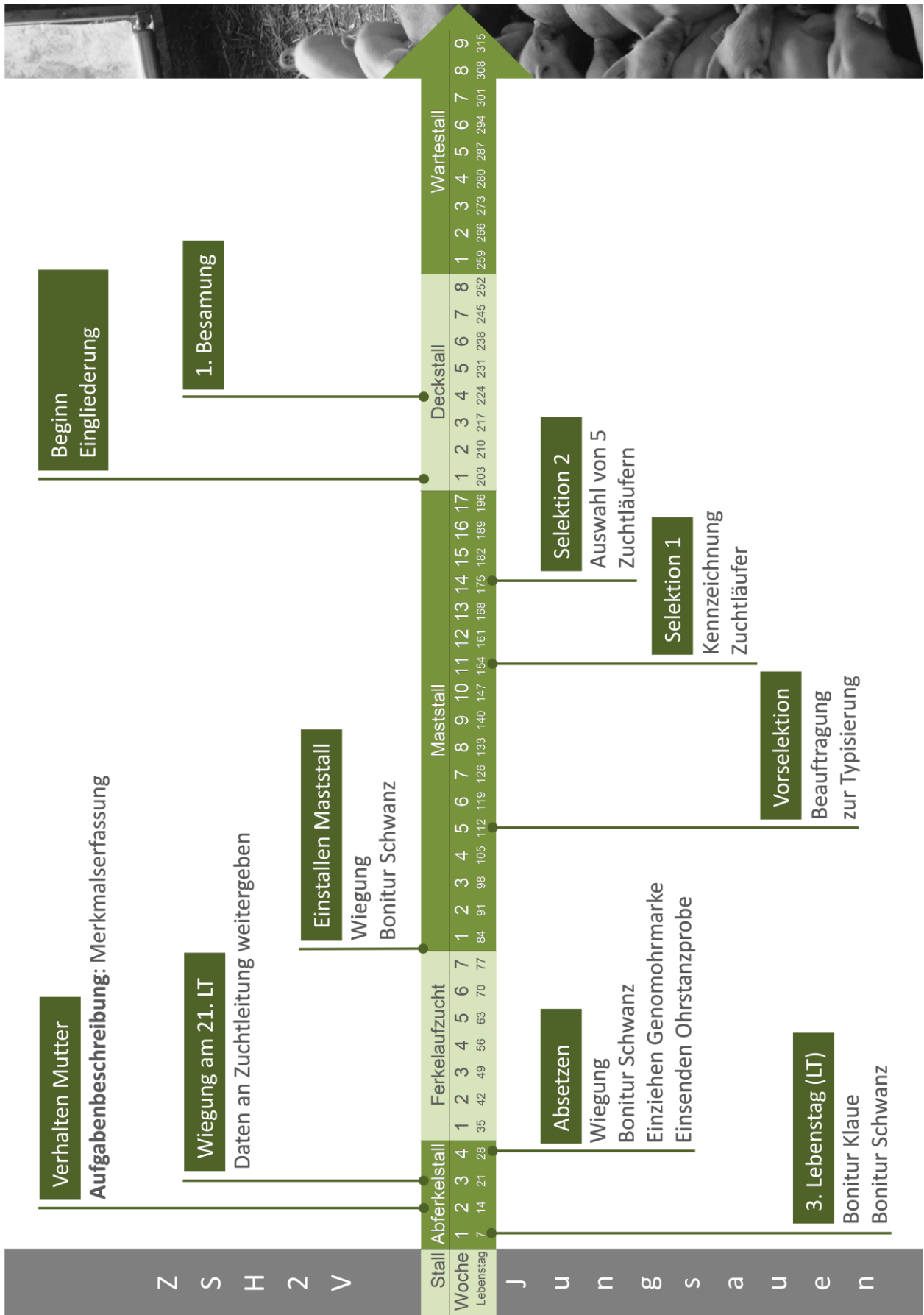


Abbildung 18: Jungsaufzucht an der LSZ Boxberg (Wild 2023)

Im Rahmen der genomischen Selektion der Stammherde in Boxberg wurde festgestellt, dass ein Teil der Tiere das gewünschte Allel R (R = Resistenz, S = Sensitiv) für das Coli F18-Gen zeigte und somit über eine Resistenz gegen diese coliformen Keime verfügte (LfL, Zucht auf Coli F18-Resistenz, 2023). Das entsprechende Ergebnis über den Genort liegt parallel zur genomischen ZWS vor. Im Rahmen der Anpaarungsplanung, aber auch bei der Selektion der Remontetiere, wurde der Coli F18-Status für die Auswahl der Tiere bzw. bei deren Verpaarung mitberücksichtigt. Abbildung 19 zeigt den Coli F18-Status der Referenzherde im Dezember 2022.

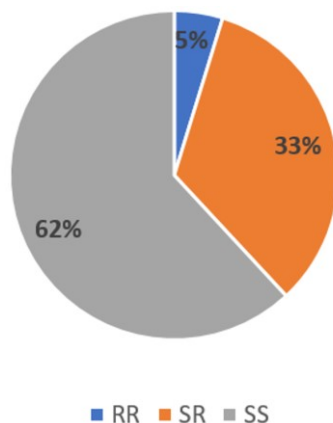


Abbildung 19: Coli F18-Status der Referenzherde - Stand Dezember 2022 (Weber 2022)

3.1.6 Eberaufzucht

Der Zuchtfortschritt wird in hohem Maß durch die Bereitstellung und den Einsatz geeigneter Vatertiere mit den gewünschten Merkmalsausprägungen bedingt. Im Rahmen des Projektes wurden Eber aus züchterisch interessanten Anpaarungen aufgezogen und die besten Eber durch Nutzung in den BuS-Besamungsstationen der Herdbuchzucht, aber auch der Landeszucht zur Verfügung gestellt.

Besondere Bedeutung kam im Projekt der Aufzucht von Eberläufern³⁵ aus der Referenzherde Boxberg zu. Aufgrund des Gesundheitsstatus der LSZ Boxberg können von dort keine Eber direkt für den Besamungseinsatz selektiert werden. Deshalb wurden die Tiere aus der Referenzherde nach entsprechender gesundheitlicher Voruntersuchung in der Aufzuchtstation des Betriebes Großkurth in Sontra aufgezogen. Die Tiere wurden nach Abschluss der Aufzuchtphase im Alter von ca. sieben Monaten der Selektion und Leistungsprüfung durch die BSZ unterzogen. Positiv selektierte Eber wurden dann vom Betrieb Großkurth vorquarantänisiert und bereits in diesem Zeitraum auf ihr Sprungverhalten und ihre Spermaqualität hin geprüft. Im Anschluss an die Vorquarantänisierung wurden die Tiere entweder an eine BuS-Besamungsstation verbracht oder verblieben in der Besamungsstation in Sontra.

Im Zeitraum von Mai 2019 bis April 2021 wurden an 13 Lieferterminen insgesamt 112 Eberläufer aus der Referenzherde Boxberg an die Eberaufzuchtstation Sontra verbracht und dort aufgezogen. Die Aufzucht der Eber erwies sich jedoch als problematisch. Von den aufgezogenen Ebern konnten nur acht Eber positiv selektiert und anschließend in den Besamungseinsatz übernommen werden. Die Schwierigkeiten reichten von ungenügender körperlicher Entwicklung bis

³⁵ Läufer: Jungschwein, das nicht mehr gesäugt wird und ein Gewicht bis ca. 25 kg hat (AgriLexikon, 2023a).

hin zu relativ großen Ausfällen. So fiel die Gruppe im Juli 2020 mit 13 angelieferten Tieren wegen einer PRRS-Infektion komplett aus. Darüber hinaus führten Durchfälle in einigen Aufzuchtgruppen zu weiteren Verlusten. Die gesundheitlichen Probleme sowie die geringe Ausbeute an positiv selektierten Ebern führten dazu, dass die Aufzucht von Ebern aus der Referenzherde Boxberg mit der letzten Lieferung von Eberläufern im April 2021 eingestellt wurde.

Um die Erreichung der Projektziele zu gewährleisten und abzusichern, wurde daraufhin die Aufzucht von Ebern der Rasse DE in den Zuchtbetrieben Benz und Peter eingeführt und etabliert. Der Gesundheitsstatus dieser beiden Basiszuchtbetriebe ermöglicht die Lieferung von Ebern an Besamungsstationen. Vom Betrieb Benz wurden im Zeitraum September 2021 bis zum Projektende 24 Eber der Rasse DE der Leistungsprüfung unterzogen, davon wurden 18 Eber positiv selektiert und 5 Eber wurden für den Besamungseinsatz ausgewählt. Im selben Zeitraum wurden im Betrieb Peter insgesamt 24 Eber leistungsgeprüft, 15 davon positiv selektiert und 3 für den Besamungseinsatz ausgewählt. Somit konnte eine deutlich effektivere Eberaufzucht in diesen beiden Betrieben als Alternative zur Aufzucht in der Aufzuchtstation in Sontra erreicht werden.

Zur Sicherstellung der Zuchtarbeit in der Referenzherde Boxberg wurden Besamungsgeber aus dieser Herde gezielt in den Zuchtbetrieben Benz und Peter eingesetzt. Parallel wurden Eberläufer aus Spitzenverpaarungen an der LSZ aufgezogen. Bis dato wurden drei Eber, die auf diesem Weg entwickelt wurden, in der Boxberger Herde eingesetzt. Es handelt sich dabei um die Eber Zoran-3749 (vgl. Abbildung 20), Vincent-3751 und Agnus-3765, die jeweils über sehr günstige Zuchtwerte verfügen. Diese in Boxberg gezüchteten Eber sollten nach einer PRRS-Untersuchung auch im Projektbetrieb HAG in Drensteinfurt eingesetzt werden. Aus produktionstechnischen Gründen konnte dies leider nicht umgesetzt werden.

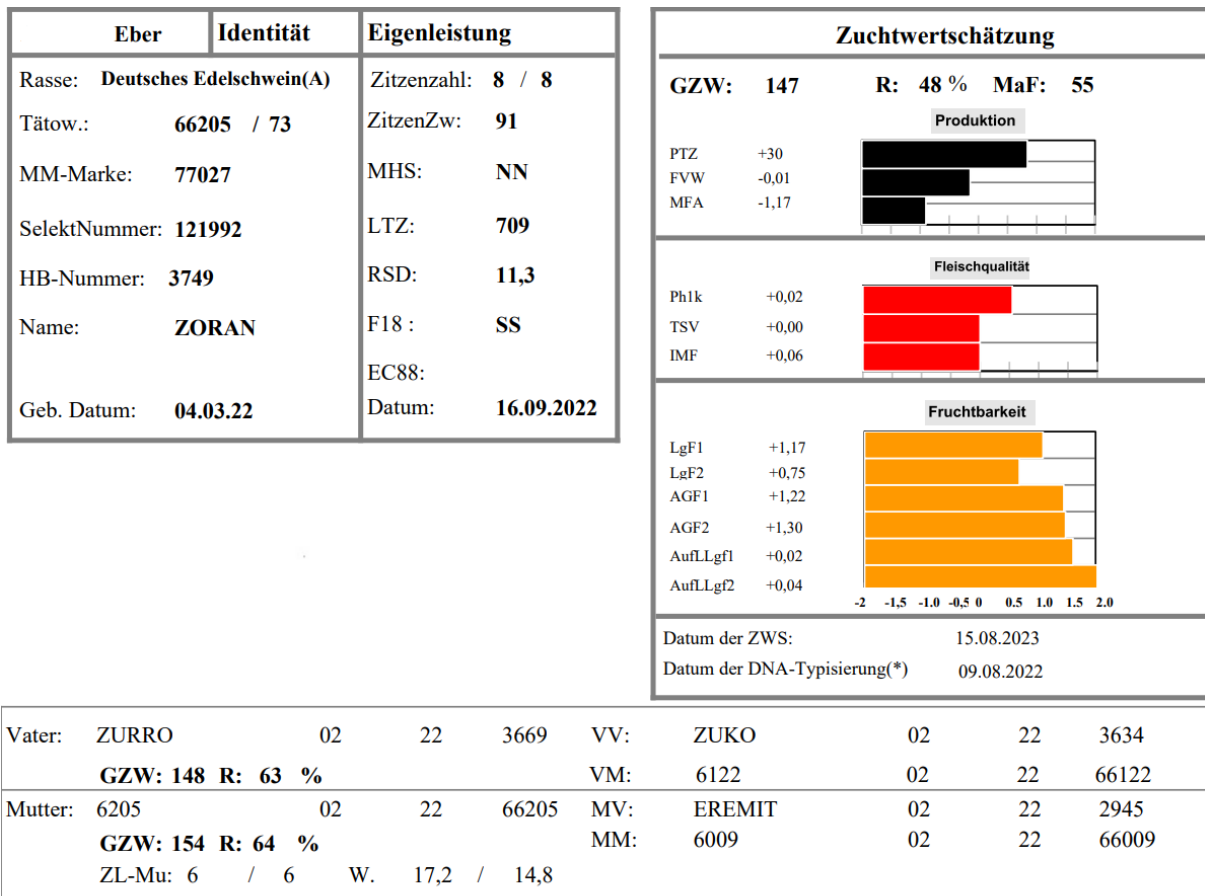
3.1.7 Selektion anhand von Zuchtwerten

Zur Umsetzung des Zuchtfortschritts ist es notwendig, sowohl den Zuchtbetrieben als auch den Ferkelerzeugerbetrieben immer aktuelle Daten zur Leistungsfähigkeit ihrer Tiere zur Verfügung zu stellen. Im Rahmen der Datensystematik des SZV werden Zuchtwerte wie folgt kommuniziert und in verschiedenen Portalen bereitgestellt:

- im Herdbuch mittels Verkaufskatalogen und Stammkarten (Abbildung 20)
- in Internetpräsentationen verbundener Besamungsstationen (z. B. BuS, Abbildung 21)
- im Sauenplaner SSO (Abbildung 22)
- im Rahmen der Leistungsprüfung und Selektion durch die BSZ

Die Rechenläufe der Routine-ZWS erfolgen im zweiwöchigen Turnus. Dem Genetiknutzer ist dabei der Zugang zu den jeweils aktuellsten Leistungsdaten zu gewährleisten. Durch definierte Schnittstellen werden nach jedem Rechenlauf alle erforderlichen Daten in die genannten Portale eingestellt und stehen zur Verfügung. Die Schnittstellen wurden um die im Projekt entwickelten neuen Merkmale ergänzt und angepasst. Im Rahmen der Ausweisung von Leistungsdaten erhält der Nutzer umfassende Informationen zu den Leistungen der Tiere und kann entscheiden, welche Tiere er einsetzen möchte, bzw. welche Merkmale vorrangig verbessert werden sollen.

Insbesondere die Darstellung in Balkendiagrammen zeigt dem Genetiknutzer relativ deutlich und einfach, welche Stärken bzw. Schwächen ein Tier hat. Anpaarungsentscheidungen können so einfacher und effektiver getroffen werden (vgl. Abbildung 20 und Abbildung 21).



Züchter: Landesanstalt für Schweinezucht Bildungs- & Wissenszentrum Boxberg 97944 Boxberg-Windischbuch

Abbildung 20: Darstellung eines Eber der Rasse DE in einem Verkaufskatalog (Weber 2022)

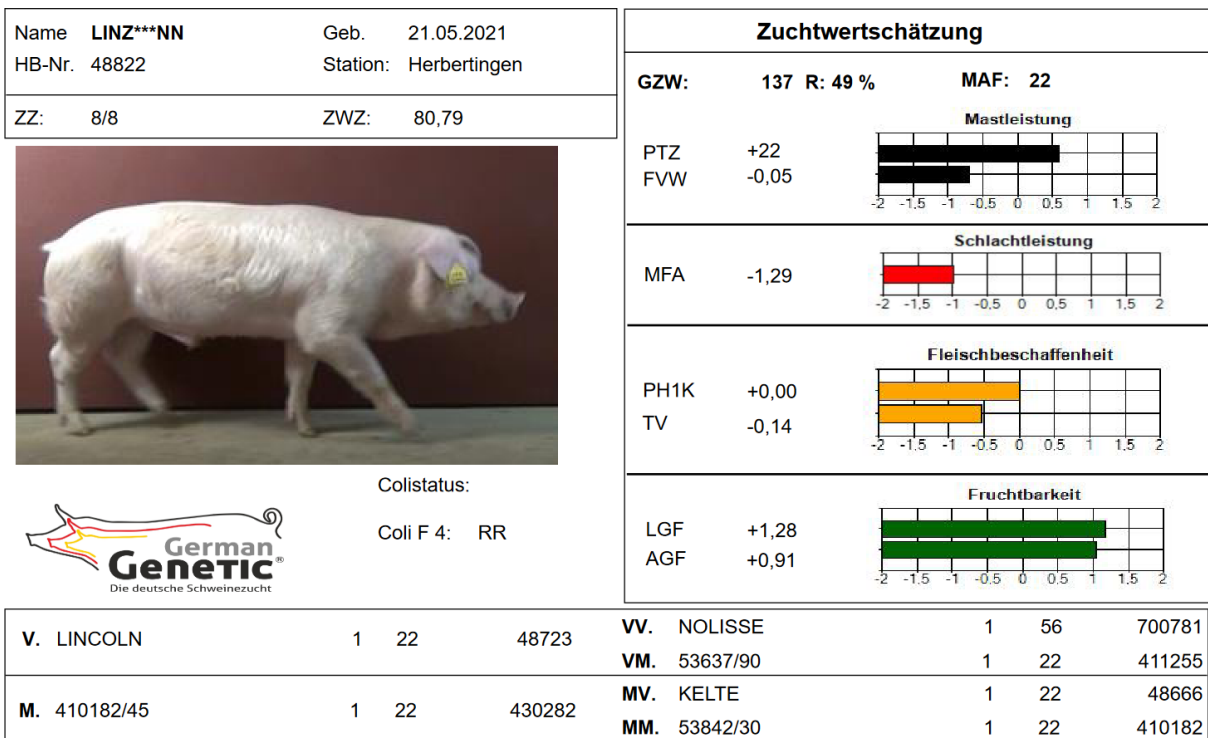


Abbildung 21: Ausweisung eines Ebers der Rasse DL durch die BuS (Weber 2022)

Eine sehr bedeutende Grundlage für die Selektionsentscheidungen der Zuchtbetriebe sind die Daten der eigenen Herde und damit auch das eigene Herdenmanagementsystem, der Sauenplaner. Auch in diesem System werden die Daten für die Stammtiere und auch für die Jungtiere nach jeder ZWS aktualisiert (Abbildung 22).

Stammdaten:

Rasse: LW Linie: B Status: Herdbuchsau Besitzer: Benz GBR, Züchter: Genom-PVC: 120781	GebDat: 06.01.22 HBNr: 030897 Zuchtname: ChipNr: 00000000999040316989038 TatoNr: 30824/18-0781 JungtierNr: 030824/18	V: VALUTA 003671 VV: VANARO 003628 VM: 3961 013961 M: 30824 030824 MV: SAMURAI 003629 MM: 30754 030754	Alter (d): 18.07.22 01.08.22	LG (kg): 192 206	LZ (g): 135 703	Typisierg. HD: 9.8.2022	VC-SB: 30897			
ELP:		EC18: SR / WUR125: SS	RSD		Bewertung					
Datum 18.07.22	PVC-Nr. 89038	LG 135	Ergebnis positiv	Anomalie	Stallnummer	13,0 13,0 13,0	Note Bem. 6	VCode	Inzucht	
Zi I/r 8 / 8	f.SpNr.	LZ 703	Merzung	Stresstest NN	Index	Mittel 12,00	Note Ext. 8	RZ		
Zuchtwerte		Exterieur			LPA					
BLUP 151	MatF 31	LGF1 1,28	AGF1 0,97	Lae 105	HFe 117	VSt 117	RZ KR inPr TZSt	FV SKL RMF FF FA-G FA-B FA-T pH1 TSV IMF		
Sich 42	Sich 48	LGF2 1,76	AGF2 1,59	Hoe 107	Rbs 113	Kla 119				
ZiA 84	RSD 0,02	TZFe 14,52		HWi 126	HSt 111	Bem 86				
Erfassung:		Anomalien		Verluste		Absetzen				
Abferkeln	TK-Test: list	leb.geb. tot.geb. mumifiz. mnl./wbl.	Gew.ges. versetzt (+) Kommentar1 / Kommentar2	/Stück versetzt (-)	Anz. Art	Datum Anz. Ursache	Datum Anz. Gewicht			
	2-1									
Handling:										
Abferkelverhalten	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht	Ferkelvitalität	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht							
Säugeverhalten	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht	Ausgeglichenheit	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht							
Gewicht	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht	Rauscheverhalten	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht							
Gruppenverhalten	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht	Zitzenqualität	<input type="checkbox"/> gut <input type="checkbox"/> eher gut <input type="checkbox"/> eher schlecht <input type="checkbox"/> schlecht							
Leistung:										
Würfe ges.geb. leb.geb. tot.geb. abgesetzt Verluste Mumien Anomalien	Jahre im Bestand		0,39	Erstbelegungsalter 221						
je Wurf 13,00 13,00 13,00 13,00	Geb.gewicht je Ferkel		Leertage/Wurf							
je Jahr 2,59 33,68 33,68 33,68	Abs.gewicht je Ferkel		Säugetage je Wurf 26,00							
gesamt 1 13 13 13	Kontrollgewicht je Ferkel		Umrauscher/Wurf							
Prozent 100,00 100,00	Zwischenwurfage		Index: 33,68							
W-Nr. Belegung Eber	Gruppe	Kommentar	Abferkeln	Kommentar	Absetzen	Kommentar	ZWTage leb tot mnl vs abs	Ano-Art Anz.	Verlust-Art Anz. nach Tag	
1-1	16.08.22	WUCHT1 LW	09.12.22		05.01.23		13 2 13			
Zuchtleistung Nachkommen:										
W-Nr Eber-HBNr./Name	Anzahl	ELP mnl.				ELP wbl.				Selektion (wbl.)
	leb. mnl. wbl.	Anz.	VC 1	VC 2	VC 3	VC 4	VC 5	VC 6	Anz. pos. neg. Mcode	
1 WUCHT1	13 2 11									
0 Summe:	13 2 11									

Abbildung 22: Sauenkarteikarte im Sauenplaner SuperSau Online (Weber 2022)

3.2 TP 2: Leistungsprüfung (Barbara Keßler)

3.2.1 Ziel

Eine der grundlegenden Aufgaben der Leistungsprüfung ist die Definition geeigneter Merkmale, die zur Erreichung der Zuchtziele notwendig sind. Ferner geht es darum, die Verfahren der Merkmalerfassung in die Routine der Leistungsprüfung einzuführen, langfristig umzusetzen und so zu etablieren.

Ziel des vorliegenden Projektes war es, Merkmale zu finden, die die Eignung der Sauen für tiergerechte Haltungsformen beschreiben und mit denen die Verlustursachen und die Parameter der Vitalität möglichst objektiv erfasst werden können, um damit eine zuverlässige und nachhaltige Datengrundlage für die Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung bereitzustellen.

3.2.2 Projektverlauf

3.2.2.1 Festlegung und Definition der Merkmale

In der Planungsphase des Projektes wurden – auch auf Grundlage von Literaturrecherchen – eine Vielzahl möglicher Merkmale in den Bereichen Fruchtbarkeit, Saugferkel, Bonituren und Verhalten erarbeitet und aufgelistet. Dabei wurden neben der Weiterentwicklung bestehender Merkmale auch neue Merkmale beschrieben und definiert.

Gleich zu Beginn des Projektes wurden im Rahmen von zwei Workshops alle Merkmale einzeln vorgestellt, eingehend besprochen und diskutiert mit dem Ziel, über die Eignung der Merkmale für die Weiterverwendung im Projekt zu entscheiden. Hierbei wurden sowohl die fachliche Bewertung einer erfahrenen Ethologin als auch die Einschätzung der züchterischen Bearbeitbarkeit der Merkmale berücksichtigt.

Für die Arbeit in der OPG und den weiteren Projektverlauf war es von großer Bedeutung, dass eine Vielzahl von Experten ihre Meinung jederzeit äußern konnten. So nahmen neben den Betriebsleitern auch Kollegen aus der ZWS, die Zuchtleiter und Berater an den Workshops teil. Zur Beurteilung und Entscheidungsfindung wurden letztlich folgende Aspekte betrachtet:

- Ist das Merkmal grundsätzlich – ggf. auch als sog. Hilfsmerkmal³⁶ – geeignet, um die Projektziele zu erreichen?
- Ist die Erfassung des Merkmals auf den Betrieben in der täglichen Praxis generell möglich und mit vertretbarem Aufwand durchführbar?
- Gibt es Unterschiede in der Erfassung zwischen konventioneller und alternativer Haltung?

Aufgrund der Vielzahl der zu besprechenden Merkmale musste die Entscheidungsfindung auf zwei Workshops am 21.6.2018 in Boxberg und am 19.10.2018 in Killingen aufgeteilt werden.³⁷

³⁶ Hilfsmerkmale können eingesetzt werden, wenn das eigentliche (Ziel-)Merkmal nicht direkt gemessen oder bewertet werden kann. So können z. B. Gewichtsmerkmale als Hilfsmerkmale zum Schätzen der Futtereffizienz verwendet werden.

³⁷ Vgl. Workshop am 21.6.2018 in Boxberg, Archiv: 180621 Protokoll Workshop-1 Scan.pdf
Vgl. Züchtertreffen am 5.7.2018 in Aach-Linz, Archiv: 181017 Status quo und Wiegezeitraum.pdf
Vgl. Workshop am 19.10.2019 in Killingen, Archiv: 181019 Protokoll Workshop-2 Scan
(Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

In den nachfolgenden Abbildungen sind die insgesamt besprochenen 41 Merkmale, das Ergebnis der Status-Quo-Abfrage, also der Ausgangssituation auf den Projektbetrieben³⁸ und das Ergebnis der Workshops nach Merkmalsgruppen dargestellt.³⁹

Nr.	Merkmale und -erfassung (Status-Quo-Abfrage) <small>j = ja n = nein v = vielleicht</small>	Benz	Peter	Herrmann	Schötta	LSZ	Ergebnis Workshop 1 + 2	Erfassung
Fruchtbarkeit								
1.	Anzahl lebendgeborener Ferkel	j	j	j	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop	j
2.	Anzahl totgeborener Ferkel	j	j	j	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop	j
3.	Anzahl Mumien	j	j	n	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop	j
4.	Abgesetzte Ferkel 2 (Aufzuchtleistung Mutter/Amme) und mothering ability (+Verluste)	j	j	j	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop / Nachtrag: Aufbau einer ZWS für die Merkmale „abgesetzte Ferkel“ (AGF) und „Aufzuchterfolg“ (AUF) gemäß Vorschlag des ZWS-Teams (180716 Bespr ZWS_LGF_AGF_MA_02_Hamann.pdf).	j
5.	Absetz-Konzeptions-Intervall	j	j	j	j	j	d. h. absetzen bis erfolgreiche Besamung soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop	j

Abbildung 23: Merkmale im Bereich Fruchtbarkeit (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022)

Nr.	Merkmale und -erfassung (Status-Quo-Abfrage) <small>j = ja n = nein v = vielleicht</small>	Benz	Peter	Herrmann	Schötta	LSZ	Ergebnis Workshop 1 + 2	Erfassung
Saugferkel								
6.	Ferkelverluste (Ursache Ferkel und Sau)	j	j	j	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop Reduzierung wählbarer SSO-Codes wäre sinnvoll	j
7.	Geburtsgewicht lebendgeborenes Ferkel	n	n	n	n	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop zentrales und wichtigstes Merkmal	j
8.	Geburtsgewicht totgeborenes Ferkel	n	n	n	n	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop. Erfassung aus ZWS-Sicht wichtig (hohes h ²). Wiegen wäre sinnvoll, aber laut ZWS wären Einzeltier-Schätzwerte auch ok.	j
9.	Gewicht des abgesetzten Ferkels	n	n	n	n	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop / Nachtrag: Stellungnahme Herr Schmid: "Einfluss Wiegedatum auf 21-Tage-Gewicht"	j
10.	Anzahl abgesetzte Ferkel – Überlebensfähige Ferkel	j	j	j	j	j	soll erfasst werden, vgl. 1. Workshop	j
11.	Ferkelvitalität						Grundsätzlich wird die Berechnung eines Wurfindex begrüßt. Dieser Index soll berechnet werden.	j

Abbildung 24: Merkmale im Bereich Saugferkel (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022)

Nr.	Merkmale und -erfassung (Status-Quo-Abfrage) <small>j = ja n = nein v = vielleicht</small>	Benz	Peter	Herrmann	Schötta	LSZ	Ergebnis Workshop 1 + 2	Erfassung
Bonituren								
12.	Stoffwechselbelastung und Nekrosen des Ferkels / Klauen-Bonitur						1. Workshop: Eine Erfassung ist nur an der LSZ realisierbar. Die Erfassung soll nicht in die SSO-App integriert werden, sondern mit der an der LSZ bereits vorhandenen App durchgeführt werden.	nur LSZ
13.	Schwanzbonitur – Absetzen –						1. Workshop: Eine Erfassung ist nur an der LSZ realisierbar. Die Erfassung soll nicht in die SSO-App integriert werden, sondern mit der an der LSZ bereits vorhandenen App durchgeführt werden.	nur LSZ
14.	Schwanzbonitur – Ende Aufzucht –						1. Workshop: Eine Erfassung ist nur an der LSZ realisierbar. Die Erfassung soll nicht in die SSO-App integriert werden, sondern mit der an der LSZ bereits vorhandenen App durchgeführt werden.	nur LSZ

Abbildung 25: Merkmale im Bereich Bonituren (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022)

³⁸ Mit der namentlichen Nennung im Abschlussbericht erklärten sich die Betriebe einverstanden. Archiv: 230815 Einverständnis Betriebe, AN Faber.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

³⁹ Vgl. Workshops am 21.6.2018 und 19.10.2019, Archiv: 181019 Festlegung Merkmale.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

Nr.	Merkmale und -erfassung (Status-Quo-Abfrage) <small>j = ja n = nein v = vielleicht</small>	Benz	Peter	Herrmann	Schöhta	LSZ	Ergebnis Workshop 1 + 2	Erfassung
15.	Rauscheverhalten	j	j	n	n	j	0 1 – Merkmal (gut / schlecht). Merkmal wird in Rauscheverhalten / Duldung umbenannt. Pro Belegung die Duldung festhalten. Schöhta: Farbsystem, wird anschließend in SSO eingegeben. Der Button sollte aktiv gedrückt werden (Datenqualität).	j
16.	Gruppenverhalten	n	j	n	n	n	wird nicht erfasst	n
17.	Abferkelverhalten (Kastenstand & Bewegungsbucht)	j	j	n	j	n	1. Workshop: Merkmal soll weiter wie bisher in SSO erfasst werden als (subjektiver) Gesamteindruck mit 4-stufiger Bewertung (gut, eher gut, eher schlecht, schlecht). Nach-Justieren der genauen Definition soll in kleiner Runde noch vorgenommen werden.	j
18.	Säugeverhalten (Kastenstand & Bewegungsbucht)	j	j	n	n	n	0 1 – Merkmal, subjektiver Eindruck innerhalb der ersten 3 Tage p.p. Genauere Definition muss noch erarbeitet werden.	j
19.	Abliegeverhalten	n	n	n	n	n	0 1 – Merkmal (lässt sich fallen / legt sich vorsichtig hin, dirigiert / „zählt“ ihre Ferkel). Erfassung nur in der freien Abferkelung.	j
20.	Nestbauverhalten (Bewegungsbucht)	n	n	n	n	n	0 1 – Merkmal (nein / ja). Erfassung nur in der freien Abferkelung .	j
21.	Verhalten der Jungsau auf der Waage bei der Selektion (auf Betrieben vom Berater)	j	j	n	j	n	Wird von BSZ auf den Betrieben bereits erhoben. NEU: Betrieb Herrmann (Herr Gabele) und LSZ (Frau Aschenbrenner).	j
22.	Verhalten der Sau beim Treiben	n	n	n	n	n	Wird nicht erfasst.	n
23.	Verhalten der Sau beim Betreten der Bucht vor der Geburt	n	n	n	n	n	Bewertung in 4 Stufen (zutraulich, neutral, ängstlich, aggressiv). Bewertungsstufen und -beschreibung ist ok.	j
24.	Verhalten der Sau beim Betreten der Bucht nach der Geburt	n	n	n	n	n	Aus Gründen der Datenquantität sollen alle Betriebe dieses Merkmal erfassen.	j
25.	Verhalten der Sau beim zusetzen/versetzen von Ferkeln	n	n	n	n	n	0 1 – Merkmal (nimmt an / lehnt ab), Erfassung nur in freien Abferkelbuchten. Betrieb Herrmann versetzt gerade keine Ferkel. In der Beschreibung des Merkmals wird das Wort versetzen gestrichen. Es wird nur die Sau beobachtet, welche Ferkel neu dazu bekommt.	j
26.	Verhalten der Sau beim Einsammeln von Ferkeln	n	n	n	n	n	Wird nicht erfasst.	n
27.	Verhalten der Sau beim Berühren des Rüssels/Kopf	n	n	n	n	n	Wird nicht erfasst.	n
28.	Verhalten der Sau beim Berühren / Massieren des Gesäuges	n	n	n	n	n	Wird nicht erfasst.	n
29.	Thermoregulationsverhalten	n	n	n	n	n	Erfassung in ldw. Betrieben wird jedoch abgelehnt. Begründung: Die Sau muss zwischen unterschiedlich temperierten Bodenbelägen wählen können. Das ist im praktischen Betrieb nicht möglich. Wird an der LSZ weiter verfolgt.	nur LSZ

Abbildung 26: Merkmale im Bereich Verhalten (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022)

Nr.	Merkmale und -erfassung (Status-Quo-Abfrage) <small>j = ja n = nein v = vielleicht</small>	Benz	Peter	Herrmann	Schöhta	LSZ	Ergebnis Workshop 1 + 2	Erfassung
30.	Anzahl milchführender Zitzen (links)	n	n	n	n	n	Neues Merkmal Gesäugepotenzial Jungsau = Anzahl funktionaler Zitzen / Gesamtanzahl Zitzen . Dabei soll die am Ferkel erhobene Anzahl an Zitzen die Gesamtanzahl sein, im Rahmen der Jungsauenselektion soll dann für alle Tiere die Anzahl der Stülp- und Zwischenzitzen erhoben werden. Zeitpunkt: Selektion der Jungsau/des Jungebers durch BSZ. Erfassung: genaue Anzahl Stülpzitzen, Zwischenzitzen erheben, jeweils für die linke und rechte Gesäugeleiste, diese wiederum aufgeteilt in vor bzw. hinter dem Nabel.	j
31.	Anzahl milchführender Zitzen (rechts)	n	n	n	n	n	Auftrag an SZV: Weitere Besprechung innerhalb des SZV, wie dies umgesetzt werden wird.	j
32.	Gesäugequalität	n	n	j	v	n	Erfassung nicht bei Altsauen, ZIEL Jungsau: 4 Zitzen vor dem Nabel, gleichmäßig verteilt, 8 rechts / 8 links, ohne Auffälligkeiten bzw. Zitzenmängel (Zwischenzitzen, Stülpzitzen)	j
33.	Zitzenverteilung	n	n	j	v	n	Merkmal wird in „Zitzenform“ (Zitzenlänge, Zitzendicke) umbenannt, Erfassung nicht bei Altsauen sondern im Rahmen der Jungsauen/Jungeberselektion durch BSZ.	j
34.	Zitzenqualität	n	n	j	v	n	Erfassung bei Jungsauen bei LP/Selektion, nicht bei Altsauen. Herr Faber spricht mit Frau Scholz (LSZ) zu Ergebnissen der Klauenpflege und Verhältnis Außen- / Innenklaue bei Jungsauen; Beurteilung des Fundaments bei der Altsau?!	j
35.	Exterieur Sau (gemäß Linearer Beschreibung Mutterassen)	n	n	n	n	n	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
36.	BCS vor der Geburt	n	n	n	n	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
37.	RSD vor der Geburt	n	n	n	v	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
38.	Lebendgewicht der Sau vor der Geburt	n	n	n	n	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
39.	BCS nach dem Absetzen	n	n	n	v	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
40.	RSD nach dem Absetzen	n	n	n	v	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ
41.	Lebendgewicht der Sau nach dem Absetzen	n	n	n	n	j	Datenerfassung an der LSZ (inkl. Futtermenge / Abferkelbucht und Sau). Wird in den Praxisbetrieben nicht erfasst.	nur LSZ

Abbildung 27: Merkmale im Bereich gebärende und säugende Sauen (Status-Quo und Ergebnis Workshop, Faber 2022)

3.2.2.2 Überführung der Merkmalerfassung in die Routine

Nach Festlegung der Merkmale mussten noch verschiedene organisatorische und technische Fragen geklärt werden, um eine möglichst reibungslose Datenerfassung zu gewährleisten (vgl. 3.3, S. 48). So war z. B. der exakte Zeitpunkt der Erfassung in einigen Bereichen noch festzulegen. Die Merkmalerfassung selbst wurde durch intensive Betreuung der Projektmitarbeiter und auch des für den jeweiligen Betrieb zuständigen BSZ auf den Betrieben eingeführt und in die individuellen Betriebsabläufe integriert. Für die praktische Handhabung und Umsetzung bewährte sich die nachfolgende Merkmalsgruppierung.

3.2.2.2.1 Vorhandene Merkmale mit Verwendung in der bisherigen Routine

Zu den Routinemerkmale zählten alle Merkmale, die in der Leistungsprüfung bereits erhoben, durch die ZWS bearbeitet und in der Zuchtarbeit etabliert wurden. Hierzu gehörten Merkmale wie die Anzahl lebend geborene Ferkel, die Anzahl tot geborene Ferkel, die Anzahl abgesetzte Ferkel und die Anzahl milchführende Zitzen. Diese Daten wurden und werden routinemäßig erfasst.

3.2.2.2.2 Vorhandene Merkmale ohne Verwendung in der bisherigen Routine

Der von den Zuchtbetrieben verwendete Sauenplaner (SSO) enthielt bereits die Möglichkeit, Daten zu Verlustursachen inkl. der Abgangsdaten und Informationen zu erfolgten Versetzungen inkl. der Amme auf Einzeltierbasis zu erfassen und zu buchen (vgl. 4.9.3 und Abbildung 58, S. 100). Diese Merkmale konnten daher relativ zügig in die Datenerfassung integriert werden.

Eine zeitsparende, digitale Erfassung per App im Stall musste jedoch noch realisiert werden. Auch gab es zu Projektbeginn für diese Merkmale noch keinen Datenaustausch mit dem Herdbuch. Im Zuge der neuen Schnittstellendefinition wurde dies jetzt berücksichtigt und mit aufgenommen.

3.2.2.2.3 Messbare neue Merkmale

Zu den messbaren, also direkt erfassbaren, neuen Merkmalen zählen vorrangig die Merkmale im Rahmen der Gewichtserfassung. Für die Bewertung der Vitalität eines Wurfs und damit der Wurfqualität stellte sich die Erhebung der Einzeltiergewichte zur Geburt und nach einem weiteren definierten Zeitpunkt als unabdingbar heraus (Abbildung 28).



Abbildung 28: Automatisierte Erfassung von Einzeltiergewichten mit digitaler Ferkelwaage und mobilem Endgerät auf Grundlage einer UHF-RFID-Ohrmarke zur Tiererkennung und -identifikation (Keßler 2022)

Die Einzeltierwiegung bei Geburt wurde in den Ablauf der Erstversorgung bzw. der Abferkelbuchung integriert. Der optimale Zeitpunkt für die zweite Wiegung etablierte sich während der Routinevorgänge Tätowierung bzw. Impfung nach drei Wochen. Mit der Einzeltiergewichtserfassung zum Zeitpunkt der Geburt und nach ca. drei Wochen sollte nicht nur das mittlere Geburtsgewicht und die Homogenität des Wurfes zur Geburt bestimmt werden, sondern es sollten auch Aussagen über die Entwicklung der Ferkel und somit indirekt auch über die Milchleistung der Sau ermöglicht werden.

Voraussetzung für die Datenerhebung war aufgrund des hohen Arbeitsaufwandes die Etablierung einer automatisierten Einzeltiererfassung. Die Verwendung von UHF-RFID-Transpondern zur Einzeltierererkennung, die Schaffung einer mobilen Datenerfassung für den Sauenplaner sowie die automatische Gewichtsübertragung per Bluetooth von der im Projekt entwickelten Ferkelwaage zur App auf dem mobilen Datenerfassungsgerät bildeten die elementaren Voraussetzungen für die Einzeltiergewichtserfassung auf den Praxisbetrieben (vgl. 3.3 Merkmalerfassung, S. 48 ff.).

3.2.2.2.4 Verhaltensmerkmale

In den beiden Workshops einigte man sich auf die Erfassung von zunächst neun Verhaltensmerkmalen, die von den Betrieben, bzw. den BSZ im Zuge der Selektion erhoben werden sollten (Abbildung 26, S. 40). Ein Vorschlag für die genaue Definition dieser Merkmale und den Erhebungszeitpunkt wurde den Betrieben vorgestellt, mit ihnen besprochen und nach Bedarf weiterentwickelt und angepasst. Aufgrund mehrerer Gespräche innerhalb der OPG und mit den Betrieben wurden im weiteren Projektverlauf auch neue Verhaltensmerkmale definiert und zusätzlich mit aufgenommen (Abbildung 29 und Abbildung 30).

Je nach Erfassungszeitpunkt wurde eine Eingabemöglichkeit in der Sauenplaner-Onlineversion, sowie auch in der neu entwickelten App geschaffen. Da die Einführung von Verhaltensmerkmalen zur Identifizierung von für tiergerechte Haltungsformen geeigneten Sauen grundsätzlich neu war, entwickelte sich im Projektverlauf ein Prozess mit ständigen Veränderungen und Anpassungen (Abbildung 29).

Nr. lt. Workshop 1 + 2	Merkmale	Geschäftsplan	Workshop 21.06.2018	Workshop 19.10.2018	Datenerhebung bis 06.2020	OPG Sitzung 18.06.2020	OPG Sitzung 08.12.2020	Treffen AG 21.09.2022
15	Rauscheverhalten, ab 19.10.18: Duldung							
16	Gruppenverhalten							
17	Abferkelverhalten							
18	Säugeverhalten							
19	Abliegeverhalten							
20	Nestbauverhalten							
21	Verhalten der Jungsau beim Wiegen bei der Selektion			LP	LP	LP	LP	LP
22	Verhalten beim Treiben							
23	Verhalten der Sau beim Betreten der Bucht vor der Geburt							
24	Verhalten der Sau beim Betreten der Bucht nach der Geburt							
25	Verhalten beim zusetzen/ versetzen von Ferkeln							
26	Verhalten beim Einsammeln von Ferkeln							
27	Verhalten beim Berühren des Rüssels / Kopfes							
28	Verhalten beim Berühren des Gesäuges							
29	Thermoregulationsverhalten	nur LSZ	nur LSZ	nur LSZ				
- neu -	Sau-Ferkel-Interaktion							
- neu -	Sau-Mensch-Interaktion							Aufnahme in LP
- neu -	Geburtshilfe							ohne ZWS
- neu -	Vorabliegeverhalten							ohne ZWS
- neu -	Verhalten der Sau nach der Geburt							ohne ZWS

LP = Erfassung im Rahmen der Leistungsprüfung

- Merkmal wird erfasst
- Merkmal wird nur in Betrieben mit freier Abferkelung erfasst
- Merkmal wird nicht mehr erfasst
- noch nicht umgesetzt

Abbildung 29: Entwicklung der Verhaltensmerkmale im Laufe des Projektes (Faber 2022)

Die wichtigsten Gründe für das Ausscheiden von zunächst als wichtig und bedeutend eingestuften Verhaltensmerkmalen im Projektverlauf waren:

- zu geringe Datenmenge, auch aufgrund des großen zeitlichen Aufwands bei der Erfassung (z. B. Abliegeverhalten / Vorabliegeverhalten)
- zu geringe Datenvarianz (z. B. Verhalten beim Zusetzen / Versetzen von Ferkeln)
- ausschließlich für alternative Haltungsform geeignetes Merkmal (z. B. Nestbauverhalten, Verhalten der Sau vor und nach der Geburt, vgl. auch Abbildung 31)
- zu niedrige Heritabilitäten (z. B. Abferkelverhalten)

Die finale Definition der zu erfassenden Verhaltensmerkmale geht aus Abbildung 30 hervor. Im Rahmen der Besprechung am 21.9.2022 wurde beschlossen, dem SZV zu empfehlen, das Merkmal Sau-Mensch-Interaktion künftig in der Routine-Leistungsprüfung als neues Merkmal in allen Zuchtbetrieben obligatorisch zu erfassen und in die ZWS zu integrieren⁴⁰.

Merkmal (mit Zeitpunkt der Erfassung)	Definition / Beurteilung / Grund (mit Bewertungscode)	
Rauscheverhalten / Duldung (nach der Besamung)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 = nicht beobachtet 1 = ausgeprägte Duldung 2 = abgeschwächte bis keine Duldung
Geburtshilfe (während der Geburt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 = ohne Geburtshilfe 1 = einmalige Geburtshilfe 2 = mehrmalige Geburtshilfe
Verhalten der Sau nach der Geburt gegenüber dem Menschen (innerhalb von 4 Tagen nach der Geburt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 = nicht beobachtet 1 = Mensch kann Bucht betreten und in der Bucht arbeiten; Kontaktaufnahme; keine Flucht; Sau bleibt ruhig 2 = Mensch kann die Bucht betreten und kann in der Bucht arbeiten; leichte Distanzvergrößerung durch Wegdrehen oder Ausweichen der Sau 3 = Mensch kann die Bucht nur unter ständiger Beobachtung durch die Sau betreten; Sau versucht Menschen zu beißen oder wegzustoßen 4 = kaum bis kein Betreten der Bucht möglich; Sau greift an, schnappt nach Menschen; Sau beißt und stößt
Abliegeverhalten (innerhalb der ersten 3 Tage nach der Geburt)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 = nicht beobachtet 1 = Sau legt sich kontrolliert ab 2 = Sau lässt sich fallen
Vorabliegeverhalten (innerhalb der ersten 5 Tage)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	0 = nicht beobachtet 1 = Sau zeigt Vorabliegeverhalten, schaut oder schnüffelt nach den Ferkeln, stupst Ferkel an und versammelt diese, äußert Laute 2 = Sau zeigt keine der genannten Verhaltensweisen
Sau-Mensch-Interaktion (innerhalb der Säugezeit)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	1 = in Anwesenheit des Menschen keine Auffälligkeiten; kein Hochschrecken; kein Angriff 2 = Mensch steht unter ständiger Beobachtung, beim Betreten der Bucht Lautäußerungen / Schnauben oder Erschrecken; Sau greift an; schnappt nach Mensch (oder Werkzeug); Sau beißt und stößt

Abbildung 30: Verhaltensmerkmale mit Definition (Keßler 2022)

⁴⁰ Vgl. AG Zucht am 21.9.2022 in Boxberg, TOP 6, Archiv: 220921 Treffen AG Zucht Protokoll Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

Abbildung 31 ordnet die Verhaltensmerkmale den beiden Haltungsformen konventionell und freie Abferkelung zu. Bis auf das Merkmal Verhalten der Sau nach der Geburt gegenüber dem Menschen sind alle anderen Verhaltensmerkmale in beiden Haltungsformen für die Erfassung vorgesehen.

Merkmal	Betriebe mit konventioneller Haltung	Betriebe mit freier Abferkelung
Duldung	✓	✓
Geburtshilfe	✓	✓
Verhalten der Sau nach der Geburt ggü. dem Menschen	---	✓
Abliegeverhalten	✓	✓
Vorabliegeverhalten	✓	✓
Sau-Mensch-Interaktion	✓	✓

Abbildung 31: Zuordnung der Verhaltensmerkmale zur Haltungsform (Keßler 2022)

3.2.2.2.5 Hinweise zur Erfassung weiterer Merkmale

Im Sinne einer möglichst objektiven und vergleichbaren Datenerfassung wurden auch für weitere Merkmale Definitionen und präzisierende Hinweise für die praktische Durchführung der Merkmalerfassung erarbeitet (Abbildung 32).

Merkmal	Definition und Erfassung
Anzahl Mumien (nach Abschluss der Geburt)	Definition: Eine Mumie ist ein Ferkel, das vor dem 109. Tag im Mutterleib abgestorben ist. Erfassung: genaue Anzahl
Anzahl lebend geborene Ferkel	Definition: Ein Ferkel, das alleine abgetrocknet ist und keine „Slipper“ an den Klauen hat, ist ein lebendgeborenes Ferkel. Erfassung: genaue Anzahl
totgeborenes Ferkel (nach Abschluss der Geburt bzw. während der Geburt)	Definition: Ein Ferkel, das nicht alleine abgetrocknet ist und „Slipper“ an den Klauen hat, ist ein totgeborenes Ferkel. Erfassung: Geschlecht und geschätztes Gewicht <ul style="list-style-type: none"> • klein = unter 0,9 kg • mittel = 0,9 kg bis 1,8 kg • groß = über 1,8 kg
1. Wiegen der Ferkel (Geburtstag + 3 Tage, \cong 1. - 4. Tag) *	Definition: Ein Ferkel, das alleine abgetrocknet ist und keine „Slipper“ an den Klauen hat, ist ein lebendgeborenes Ferkel. Erfassung: Einzeltiergewichte, Geschlecht am Tag der Erstbehandlung
2. Wiegen der Ferkel (21. Lebenstag +/- 3 Tage, \cong 18. - 24. Tag) *	Erfassung: Einzeltiergewichte, am Tag des Tätowierens oder Impfens
Ferkelverluste (innerhalb der Säugezeit)	Verlustursache mit ersichtlichem Grund: Durchfall, erdrückt, totgebissen, lebensschwach, Ferkelruß, sonstige Krankheiten, gemerzt bzw. Nottötung, sonstiges Erfassung: <ul style="list-style-type: none"> • Einzeltiergewicht durch Schätzen des toten Tieres, mit Angabe von Datum und Grund • Bereits verendete Tiere bis zur Erstbehandlung auch mit Geschlecht, Gewicht, Datum und Grund

* nach Schmid (2018)

Abbildung 32: Weitere Merkmalsdefinitionen und Hinweise zur Datenerfassung (nach Keßler 2022)

3.2.2.3 Überprüfung der Datenqualität

Zur Kontrolle der Datenqualität und -quantität wurden ab 2020 insgesamt vier Reports erstellt. Im ersten Schritt wurden einzelne Punkte wie das altersgerechte Wiegen der Ferkel überprüft.⁴¹

- Geburtsgewicht: Wiegung am Geburtstag + 3 Tage
- 21-Tage-Gewicht: Wiegung am 21. Lebenstag +/- 3 Tage

Zudem wurden erste Auswertungen zu Saugferkelverlusten und insbesondere auch zum Datenumfang bei der Verhaltenserfassung durchgeführt. In den Reports drei und vier wurden alle Merkmale im Hinblick auf Erfassungsqualität und -quantität überprüft. Gerade das Fehlen von Daten wurde detailliert analysiert und dargestellt und anschließend mit dem jeweiligen Betrieb vor Ort besprochen mit dem Ziel, mögliche Ursachen und Gründe aufzudecken und ggf. weiterführende Lösungen entwickeln zu können. Abbildung 33 zeigt exemplarisch den Auszug aus einem Report.

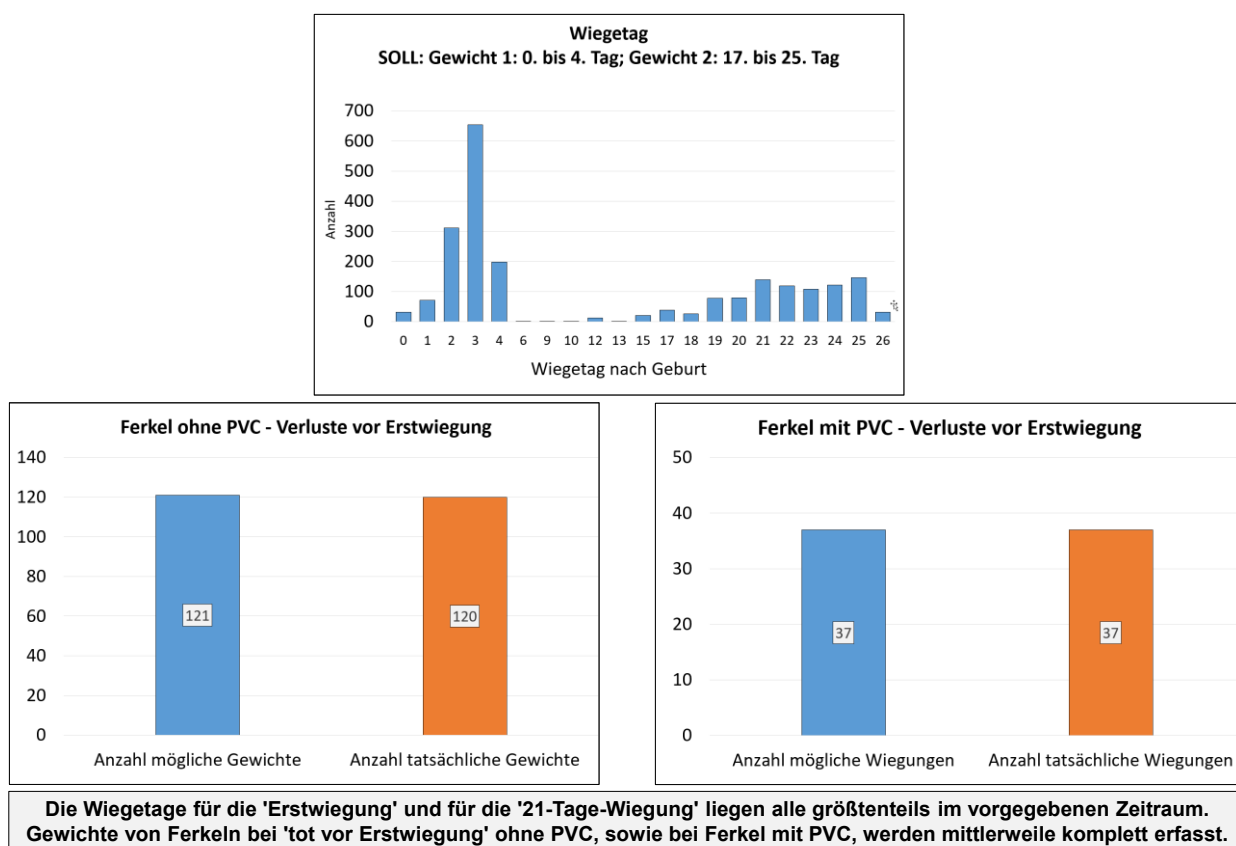


Abbildung 33: Auszug aus einem Report (nach Keßler 2022)

⁴¹ Aus betrieblichen Gründen kann das 21-Tage-Gewicht nicht immer exakt am 21. Lebenstag erfasst werden. Im ZWS-Team war daher die Frage zu klären, wie groß der Einfluss des Wiegedatums auf das 21-Tage-Gewicht ist, bzw. in welchem Zeitraum die Gewichte ermittelt werden sollen, um für die ZWS verwendbare Daten zu generieren. In Ermangelung eines geeigneten Datensatzes wurde eine Simulationsstudie durchgeführt.

Dabei zeigte das Bestimmtheitsmaß für die Vorhersage des 21-Tage-Gewichtes durch Wiegungen an anderen Tagen, dass das 21-Tage-Gewicht zwischen dem 14. und 28. Tag mit einer Sicherheit von mindestens 87 % vorhergesagt werden kann. Um eine für die ZWS ausreichende Güte der Daten zu gewährleisten, sollte ein Bestimmtheitsmaß von $R^2 = 0,95$ gegeben sein, d. h. die Wiegungen sollten somit zwischen dem 17. und 25. Tag stattfinden, also im Zeitraum vom 18. bis zum 24. Lebenstag bzw. am 21. Lebenstag +/- 3 Tage.

Für die Feststellung des Geburtsgewichtes wurde analog der Zeitraum vom 1. bis zum 4. Lebenstag festgelegt bzw. der Geburtstag + 3 Tage (Schmid, Simulationsstudie, 2018).

Eine abschließende Zusammenfassung stellte den aktuellen Stand bzw. die Entwicklung der Datenerfassung auf den Betrieben dar. Abbildung 34 zeigt beispielhaft die Entwicklung der Datenqualität im Zeitraum 4. Quartal 2020 bis zum 1. Quartal 2021 über alle Betriebe.

Parameter		Q IV 2020	Q I 2021	
lebend geborene Ferkel	Anzahl	++	++	
Mumien	Anzahl	-	++	
tot geborene Ferkel	Anzahl	++	++	
	Gewichtsklasse	++	++	
	Geschlecht	++	++	
1. Wiegen	Geschlecht	++	++	
	Gewicht	++	++	
2. Wiegen	Gewicht	++	++	
Ferkelverluste	ohne PVC-Nr.	Grund	++	++
		Datum	++	++
		Gewicht	--	++
	mit PVC-Nr.	Grund	-/+	++
		Datum	-/+	++
		Gewicht	--	++
Versetzungen	quantitativ im SSO		--	
	Zuteilung zu einer Amme		--	
Verhaltensparameter	Duldung	++	++	
	Geburtshilfe	+	++	
	Verhalten nach der Geburt		+	
	Vorabliegeverhalten	+	+	
	Abliegeverhalten	+	++	
	Sau- Mensch Interaktion	+	++	

++ vollständige Erfassung
 + ist OK/ Erfassung wird besser
 - Daten unvollständig
 -- Daten fehlen ganz

Abbildung 34: Entwicklung der Datenqualität über alle Betriebe (Keßler 2022)

3.2.3 Zielerreichung

In enger Zusammenarbeit mit den Betrieben wurden Merkmale gefunden, die in der Praxis im konventionellen Bereich und auch in alternativen Haltungsformen langfristig angewendet und erfasst werden können.

Alle neu festgelegten Merkmale wurden definiert, der Erfassungszeitpunkt festgelegt und die Erfassung wurde in der Praxis umgesetzt. Hierbei wurden einerseits stets arbeitsexensive Lösungen gesucht und andererseits aber auch versucht, die Datenerhebung in die individuellen Betriebs- und Produktionsabläufe möglichst optimal zu integrieren.

Die Erfassung der Einzeltiergewichte hat sich bei den Betrieben gut in die routinemäßigen Abläufe integrieren lassen und hat sich auch langfristig gut etabliert. Das ist eine wichtige Voraussetzung dafür, die Gewichte zur Geburt und auch nach etwa drei Wochen in Form von Wurfmittelwerten und Streuungsparametern in der Routine-Zuchtwertschätzung berücksichtigen zu können. Eine weitere Erfassung auch nach dem Projekt wurde von den Betrieben zumindest bei allen Reinzuchtwürfen zugesagt. Die Nicht-Weiterführung der Wiegen bei den Nicht-Reinzuchtwürfen wurde hauptsächlich mit den Kosten für die UHF-RFID-Transponder begründet.

Die stetige Erfassung der Einzeltierverlustursachen inkl. Abgangsdatum und Verlustgewicht wurde in der Praxis eingeführt bzw. ausgebaut. Durch die Entwicklung der neuen App konnte die Quantität und Qualität der Daten verbessert werden. Diese dienen mittlerweile den Betrieben als

Hilfswerkzeug für das Management ihrer Sauen, wie z. B. die Verlustursachen „erdrücken“ und „lebensschwach“. Eine populationsgenetische Analyse und weitere Untersuchungen dieser Verlustursachen konnten aus Zeit- und Kapazitätsgründen jedoch nicht mehr durchgeführt werden (vgl. 2.5.1, S. 14).

Die Einführung der Reports schafften einen Überblick über den aktuellen Stand der Datenerhebung auf den einzelnen Betrieben. Mit diesen Ergebnissen konnten die Betriebe zusammen mit dem BSZ Schwierigkeiten und Probleme bei der Erfassung analysieren und versuchen, diese zu beheben. Daraufhin verbesserte sich die Datenqualität innerhalb kurzer Zeit.

3.2.4 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Alle Arbeitspakete konnten im Wesentlichen erfolgreich bearbeitet werden. Von den anfänglich in den Workshops beschlossenen neun Verhaltensmerkmalen (Abbildung 26, S. 40) wurden im Verlauf des Projektes bei sechs Merkmalen die Datenerfassung wieder eingestellt. Allerdings wurden während des Projektes auch fünf weitere Verhaltensmerkmale neu definiert und beschrieben, von denen letztlich vier in der Routineerfassung verbleiben konnten. (Abbildung 29, S. 42).

Die wichtigsten Gründe für das Ausscheiden von Merkmalen waren:

- zu geringe Datenmenge
- zu geringe Datenvarianz
- zu hoher Zeitaufwand bei der Erfassung
- zu niedrige Heritabilitäten

3.2.5 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die Erfassung der Einzeltiersversetzungen stellte sich als schwierig heraus, da der Zeitpunkt der Versetzung und der Tag der Erstversorgung und damit die Einzeltierkennzeichnung von Betrieb zu Betrieb unterschiedlich sind. Eine umsetzbare, zeitextensive Lösung mit der entwickelten App ohne handschriftliche Vermerke auf Karteikarten o. ä. konnte im Projekt noch nicht abschließend gefunden und realisiert werden.

3.2.6 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen

Die Zuchtprogramme für die heimischen Mutterrassen DL und DE und die Leistungsprüfung wurden um Einzeltiergewichte und funktionale Merkmale zur Beurteilung der Vitalität und um Verhaltensparameter für Sauen erweitert.

Diese Erweiterungen sollen zukünftig einen großen Anteil zur Verringerung der Saugferkelverluste sowie der Eignung der Sauen für tiergerechte Haltungsformen beitragen. Darüber hinaus sind diese Merkmale geeignet, praktische Frage- und Problemstellungen in der Sauenhaltung zu beantworten und Lösungsansätze bis zur Praxisreife zu bringen. Den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen an mehr Tierschutz und verbessertes Tierwohl kann die zukünftige Sauenhaltung so in einem deutlich höheren Maße gerecht werden.

3.3 TP 3: Merkmalerfassung – Landwirtschaft 4.0 (Barbara Keßler)

3.3.1 Beschaffung einer technischen Lösung für die digitale Merkmalerfassung

3.3.1.1 Ziel

Die digitale Daten- und Merkmalerfassung im Stall sollte über eine App auf einem mobilen Datenerfassungsgerät, einem sog. Handheld, erfolgen. Hierbei sollte neben den Leistungsdaten auch die Identität der Tiere über deren UHF-RFID-Transponder⁴² automatisch erfasst werden. Die erforderliche Software musste eigens für die neu zu erfassenden Merkmale und die Kommunikation mit dem UHF-Reader des Handhelds entwickelt werden und sollte eine möglichst einfache Erfassung aller Merkmale, inkl. der Einzeltiergewichte, für die Züchter ermöglichen.

3.3.1.2 Voraussetzungen und Status Quo

Der SZV verfügte bereits über eine App seines Sauenplaners „SuperSau Online“ (SSO). Diese App ermöglichte die Datenerfassung im Stall, beinhaltete aber keine elektronische Kennzeichnung der Tiere über UHF-RFID-Transponder (Ohrmarken). Um die Datenerhebung für die Züchter so einfach wie möglich zu gestalten, sollten im vorliegenden Projekt die neuen Merkmale ebenso wie die automatische Erfassung der Einzeltiere über die UHF-RFID-Ohrmarke in diese bestehende App integriert werden.

Zu Projektbeginn war die Managementsoftware SSO der für alle Zuchtbetriebe des SZV obligatorische Sauenplaner für die Datenerfassung. SSO wurde zusammen mit der Firma CLAAS E-Systems KGaA mbH & Co KG entwickelt und wurde von dieser gewartet, weiterentwickelt und betreut. Das internetbasierte Programm ist eng mit dem Herdbuch, der zentralen Zuchttierdatenbank des SZV, verbunden. Hier wurden und werden die Leistungsdaten aller Herdbuchtiere eingespeist und der ZWS zur Verfügung gestellt (vgl. Fußnote 34, S. 31).

3.3.1.3 Einzeltierkennzeichnung mit UHF-RFID-Transpondern

Zur Erfassung der Einzeltiergewichte nach der Geburt sowie nach ca. drei Wochen und damit auch zur Beurteilung der Wurfqualität und der Vitalität der Ferkel war für eine tierindividuelle Datenerhebung die Einführung einer neuen und für neugeborene Ferkel geeigneten Einzeltierkennzeichnung erforderlich.

Die Verwendung von UHF-RFID-Transpondern (MS Tag Round UHF LIF-YELOPPRTR1 mit numerischer Codierung der Firma Schippers) hatte gegenüber bestehenden LF-RFID-Systemen mit schwereren LF-Ohrtranspondern, die Saugferkeln aufgrund ihres Gewichts noch nicht einge- zogen werden konnten, mehrere Vorteile:

⁴² RFID steht für „radio-frequency identification“ (dt.: Identifizierung mit Hilfe elektromagnetischer Wellen).

Es handelt sich um eine Technologie für Sender-Empfänger-Systeme, die ein automatisiertes und berührungsloses Identifizieren von Objekten per Radiowellen ermöglicht. Die kontaktlose

RFID-Technologie arbeitet in verschiedenen Frequenzbereichen:

120 bis 150 kHz (Niedrigfrequenz oder LF), 13,56 MHz (Hochfrequenz oder HF) und 860 bis 960 MHz (Ultrahochfrequenz oder UHF). Wesentliches Kennzeichen der RFID-Transponder ist, dass sie nicht über eine eigene Energiequelle verfügen (passive Transponder). Im Allgemeinen beziehen Transponder, die im LF- und HF-Frequenzbereich arbeiten, die benötigte Energie durch induktive Kopplung (Nahfeld), während UHF-Transponder die elektromagnetische Wellenausbreitung im sog. Fernfeld nutzen (all-electronics, 2023).

UHF-RFID-Transponder bzw. -Ohrmarken ...

- ... sind klein und leicht und in Verbindung mit einem dünnen Dornteil bereits kurz nach der Geburt gut einziehbar.
- ... können mit einem handlichen Lesegerät einfach erfasst werden. Durch die Verknüpfung (Codierung) der elektronisch erfassten Transponder-ID mit den Pedigreedaten im Herdbuch können weitere Einzeltierdaten tierindividuell zugeordnet werden.

Auf Antrag beim Landesverband Baden-Württemberg für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e. V. (LKV) vom 6.12.2021 und mit maßgeblicher Unterstützung durch das MLR wurde die Verwendung der UHF-RFID-Transponder (= Lochteil der Ohrmarke) in Verbindung mit dem Dornteil der VVVO-Ohrmarke zur Betriebskennzeichnung genehmigt (Abbildung 35).



Abbildung entspricht etwa Originalgröße

Abbildung 35: UHF-RFID-Ohrmarke (Lochteil) in Verbindung mit der VVVO-Betriebsohrmarke (Dornteil) (Keßler 2022)

Die Beschaffung dieser Ohrmarkenkombination wurde anschließend vom LKV in Absprache mit dem SZV organisiert. Somit konnte – zumindest für die Betriebe in Baden-Württemberg – auf eine zusätzliche Ohrmarke zur Einzeltierkennzeichnung verzichtet werden.

3.3.1.4 Hardware für die digitale Merkmalerfassung

Für die digitale Tieridentifizierung und Merkmalerfassung im Stall wurde ein mobiles Gerät (Handheld) benötigt, das die UHF-RFID-Ohrtransponder der Tiere lesen, die Software für die Merkmalerfassung als App integrieren und die erfassten Daten speichern und an die Sauenplaner-Datenbank abgeben kann.

Das Handheld sollte sich durch seine Größe flexibel in die Arbeitsabläufe beim Wiegen im Stall einbinden lassen und dennoch eine entsprechende Leistungsfähigkeit bezüglich der Akkulaufzeit und der Displaygröße bieten. Da das Gerät direkt bei den Tieren im Stall eingesetzt werden sollte, musste es hinsichtlich der Stall-Umgebung – hohe Luftfeuchte, Schmutz, Stoßbelastungen – hinreichend robust sein.

Aufgrund dieser Anforderungen fiel Ende 2017 die Wahl auf die RFID-Handhelds C4-Red der Fa. iDTRONIC GmbH, damals noch mit dem Betriebssystem Android 5 (Abbildung 36). Aufgrund der Weiterentwicklung der Software und höherer Sicherheitsanforderungen mussten diese Geräte 2019 auf Android 7 umgestellt werden. Es bleibt abzuwarten, wie lange die aktuellen Apps, z. B. die Sauenplaner-App, auf diesen Geräten und dem vorhandenen Betriebssystem noch funktionieren. Mit den ersten Geräten arbeiten die Betriebe seit Mitte 2019 sehr intensiv und weitgehend problemlos. Lediglich der ein oder andere Akku musste ausgetauscht werden.



Abbildung 36: Handheld-Modelle mit Betriebssystem Android (IDTRONIC 2018, 2023)

3.3.1.5 Software für die digitale Merkmalerfassung

Eine wesentliche Projektaufgabe war die Entwicklung einer App zur digitalen Erfassung der Merkmale und Tiergewichte direkt im Stall. Die bereits bestehende SSO-App wurde um projektbezogene Inhalte und Schnittstellen erweitert. Angestrebt wurde eine Software, die für Betriebsleiter und Mitarbeiter im Stall einfach und zügig anwendbar ist. Nur so konnte eine korrekte Merkmalerfassung mit vertretbarem Arbeitszeitaufwand und hoher Datenqualität für die ZWS sichergestellt werden. Erste Zielgruppe der erweiterten App waren zunächst die Zuchtbetriebe der OPG. Bei der Entwicklung der App wurde jedoch, im Sinne einer Optimierung von Abläufen auch bei anderen Betrieben, stets auf eine umfassende Einsatzmöglichkeit geachtet. Schnell wurde die App dann auch auf weiteren Zucht- und Vermehrungszuchtbetrieben sowie in einem weiteren EIP-Projekt eingesetzt. Darüber hinaus kann die App neben den auf Einzeltierbasis arbeitenden Zuchtbetrieben auch auf Ferkelerzeugerbetrieben und in der Nachkommenprüfung eingesetzt werden.

Die erste App-Version inkl. Erfassung von Einzeltiergewichten und Verhaltensmerkmalen wurde ab August 2019 eingesetzt. Die jeweiligen Versionen wurden vor dem Einsatz in den Betrieben vom BSZ bzw. dem Projektmitarbeiter getestet und erst danach den Betrieben zur Verfügung gestellt. Bedeutende Meilensteine in der Entwicklung der SSO-App waren:

- August 2019: Auslieferung der Ferkelwaagen / erste App Version
- Januar 2020: Erweiterung der Gewichtserfassung um das Wiegedatum
- Juni 2020: Buchung von Einzeltierverlusten nach der Erstversorgung in der Eingabemaske „Abgang“
- September 2020: Erfassung von Verlusten vor der Erstversorgung inkl. Ursache und Gewicht
- Dezember 2020: Umstellung der Einzeltierverlustbuchung in der Eingabemaske „Verluste“
- Februar 2021: Buchung von Einzeltiersetzungen möglich
- März 2021: Erfassung der GenomPVC-Nummer (Genomproben zur Genotypisierung) in der Wiegemaske und in einer unabhängigen Eingabemaske
- Februar 2022: Anzeige des GZW, des MF und der GenomPVC-Nr. in der Tierkartei

Die Entwicklung und Optimierung der Abferkelmaske mit allen Anforderungen stellte die größte Herausforderung dar. Neben den wurfbezogenen Daten wie Abferkeldatum und Anzahl lebend geborener Ferkel sollten alle Ferkel individuell erfasst werden. Daher musste die App die Möglichkeit bieten, bei allen lebenden Ferkeln die UHF-RFID-Transpondernummer einzulesen, das Gewicht inkl. Wiegedatum zu erfassen und dem jeweiligen Einzeltier eindeutig zuzuweisen. Um die Würfe vollständig erfassen zu können, mussten auch Ferkel, die bereits vor der Erstversorgung verendet waren, mit Abgangsdatum, Verlustursache und Verlustgewicht (= Geburtsgewicht) angelegt werden können (Abbildung 37).

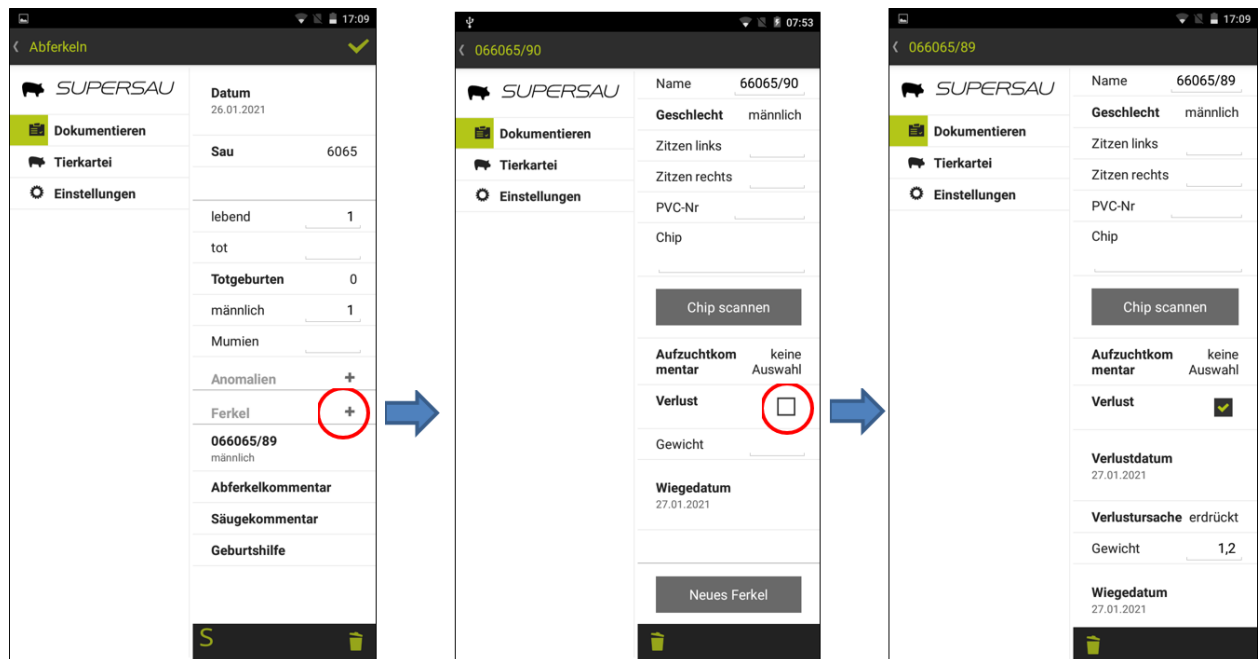


Abbildung 37: Abferkelmaske der Sauenplaner-App mit wurfbezogenen Daten und Einzeltierfassung bis hin zu den Verlustursachen (Keßler 2022)

In der Entwicklung der SSO-App waren insgesamt 17 Versionen erforderlich, die alle getestet werden mussten, um sie anschließend den Betrieben zur Verfügung stellen zu können. Bei jedem Testen der App musste zudem auch die korrekte Übertragung der Daten in die SSO-Webversion analysiert und beurteilt werden. Weiterhin musste parallel zur Ausweitung der zu erhebenden Daten auch die Struktur des Sauenplaners SSO ständig weiterentwickelt und angepasst werden.

Einen ganz entscheidenden Anteil an der erfolgreichen Entwicklung der App hatte der stetige Austausch des BSZ bzw. des betreffenden Projektmitarbeiters mit den Projektbetrieben. Diese „Schnittstelle“ war sowohl hinsichtlich des Verstehens von Problemen in der Praxis als auch hinsichtlich der Kommunikation von noch offenen Punkte mit dem Software-Entwickler und der Erarbeitung von praxisrelevanten Lösungen von unverzichtbarer und elementarer Bedeutung.

Mit der Bündelung von Änderungs- und Anpassungswünschen und dem ständigen Abgleich mit umgesetzten Programmiermaßnahmen wurde der gesamte Entwicklungsprozess kanalisiert und in hohem Maße effektiv durchgeführt, so dass die App ihrem Ziel einer vollumfänglichen, arbeits-extensiven Datenerfassung im Stall gerecht werden konnte.

Die Rückmeldung an den Entwickler erfolgte immer über den zuständigen Projektmitarbeiter. Zentrales Element des Informationsaustauschs war ein Word-Dokument, in dem alle Maßnahmen übersichtlich und nachvollziehbar dokumentiert wurden (Abbildung 38 und Tabelle 29, S. 94).

Test Version 4331 – Status

Stand: 15.04.21

	LSZ	Claas	Status
1. Maske Abferkeln	<p>12.11.20 BK: In der Maske Abferkeln können bereits Verluste gebucht werden. Bisher ist es zwingend nötig, dass das Verlustdatum durch Antippen bestätigt wird, sonst wird es nicht in den SSO übertragen. (siehe weiter unten) Es wird doch immer mal wieder vergessen. Kann man das ändern?</p> <p>15.12.20 BK: Gut! 28.01.21 Test 4151: siehe unten</p> <p>16.02.21 Test 4154. Passt! 04.03.21: Test 4163: als Verlustdatum wird das aktuelle Datum vorgeschlagen, bei Änderung des Verlustdatums wird automatisch das Wiegedatum des Verlustes angepasst. Das ist gut! Allerdings wird beim neuen (lebenden) Ferkel dann das Wiegedatum des letzten Ferkels vorgeschlagen. Könnte dies auch auf das</p>	<p>11.12.2020: Das ist ein Fehler, den wir natürlich beheben werden.</p> <p>29.01.2021. In Prüfung</p>	<p>fertig</p> <p>CFNAPP-2934</p> <p>Abgeschlossen</p>

Abbildung 38: Auszug aus der Dokumentation der Kommunikation zwischen Berater und Entwickler (Keßler 2022)

3.3.1.6 Entwicklung von digitalen Tierwaagen

Eine weitere wesentliche Projektaufgabe war die Entwicklung einer mobilen, digitalen UHF-Tierwaage, mit denen die Einzeltiergewichte der Saugferkel zeitsparend und sicher erfasst werden konnten. Zunächst wurden in Abstimmung mit der Fa. Data Scales GmbH und der Fa. CLAAS e-systems GmbH die technischen Möglichkeiten besprochen und diskutiert.

Nachdem die Entscheidung gegen eine integrierte RFID-Antenne getroffen war, konnte die Ferkelwaage neu geplant und aufgebaut werden. Eine Stromversorgung mit Stromkabel wurde aus Gründen der Mobilität im Betrieb zugunsten eines Akkubetriebes aufgegeben. Aus Gründen der Transparenz und einer alternativen Ablesemöglichkeit bei Ausfall der Bluetooth-Verbindung zwischen Waage und Handheld wurde zudem eine Gewichtsanzeige am Display über ein Terminal integriert.

Auf diese Weise wurde eine Tischwaage mit einem robusten Terminal mit Bluetooth-Schnittstelle und einem Akku in nagetiersicherer Bauweise entwickelt (Abbildung 39). Bevor die Saugferkelwaagen auf den Zuchtbetrieben in den Einsatz gingen, wurde ein erster Prototyp an der LSZ Boxberg getestet. So konnten weitere Optimierungen an der Waage und der Software des Sauenplaners vorgenommen werden.

Im Test hatte sich z. B. gezeigt, dass über die Bluetooth-Schnittstelle des Waagenterminals sowohl das Bruttogewicht, das Nettogewicht als auch das Taragewicht übermittelt wurden, die Sauenplaner-Software dann jedoch das Bruttogewicht abrief, obgleich das Nettogewicht erwartet wurde.

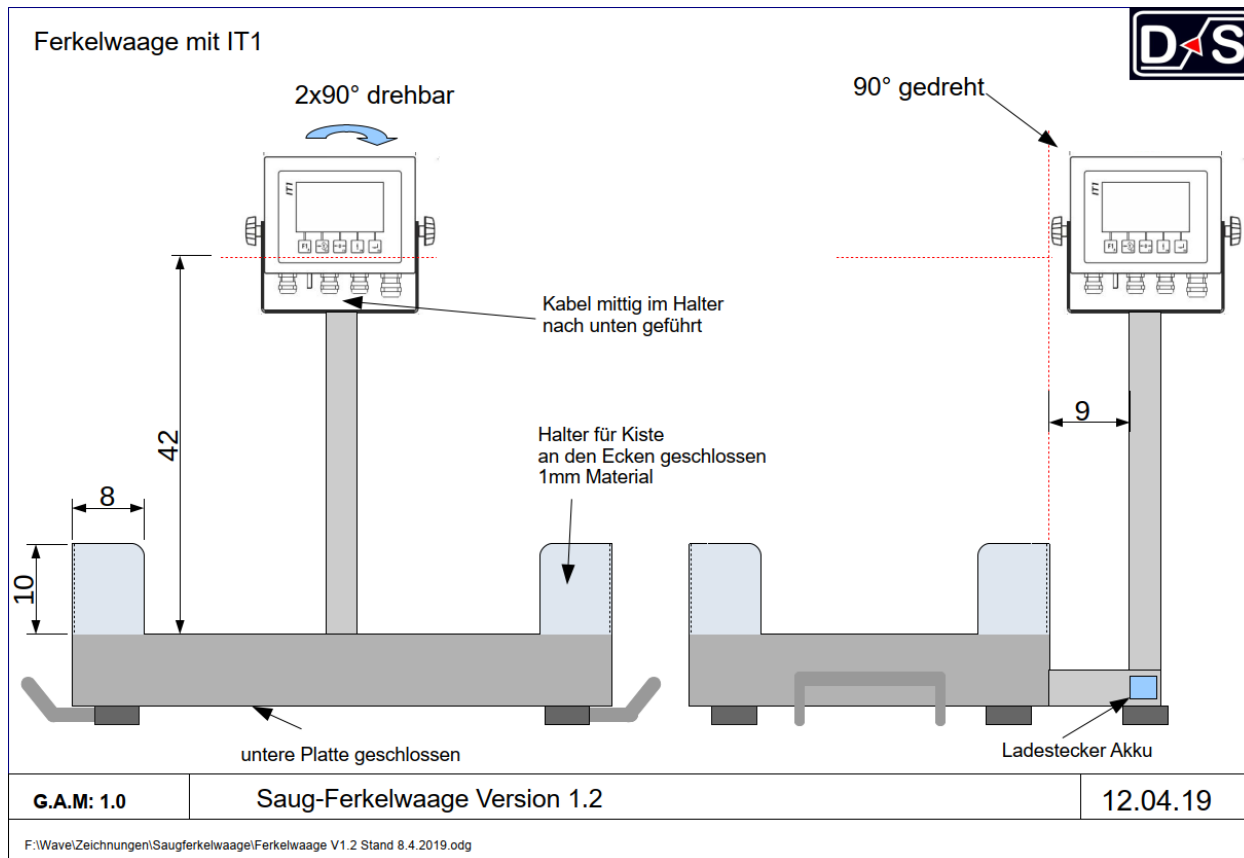


Abbildung 39: Technische Zeichnung der Saugferkelwaage (DATA SCALES 2019)

3.3.1.6.1 Aufbau

Für die Wiegung der neugeborenen Ferkel wurde eine Box aus einer weißen Hartschaumplatte mit Seitenwänden aus Plexiglas erstellt. Diese Box sollte leicht zu reinigen sein und die Ferkel erhielten durch das Plexiglas die Möglichkeit, aus der Box zu schauen und dadurch evtl. sich ruhiger zu verhalten.

Für die Haltevorrichtung der Saugferkel im Alter von drei bis vier Wochen wurde anhand der Ferkelmaße zunächst ein Prototyp aus Holz angefertigt. Nach einem Testlauf im Stall konnten weitere Optimierungen vorgenommen werden. Aufgrund des Gewichtes und der Reinigungsfähigkeit wurde die Haltevorrichtung ebenfalls aus einer weißen Hartschaumplatte in der Werkstatt der LSZ Boxberg angefertigt.

Ziel der beiden Aufbauten auf die Tischwaage war, möglichst ruhige Ferkel zu wiegen, so dass das Gewicht zügig ermittelt und übertragen werden konnte. Dies erfolgte umso schneller, je ruhiger sich die Ferkel in der Box und in der Haltevorrichtung verhielten.

3.3.1.6.2 Unterbau

Damit die Tischwaage möglichst einfach von Abteil zu Abteil und dort von Bucht zu Bucht transportiert werden konnte, wurde an der LSZ Boxberg ein mobiler Unterbau entwickelt und konstruiert. Dabei wurde auch eine Ablagemöglichkeit für die Ferkel-Box eingebaut. Für das mobile Endgerät (Handheld) wurde eine verstellbare Haltevorrichtung aus Plexiglas integriert.

Da die UHF-RFID-Technik empfindlich gegenüber Wasser und Metallen reagiert, wurde versucht, möglichst wenig Metall im Unterbau und den beiden Aufbauten einzusetzen. Eine weitere Anforderung war eine gute Fortbewegung des mobilen Unterbaus, um z. B. auch gut über Türschwellen zu gelangen. Hierfür wurden Stahlblech-Lenkrollen mit Vollgummireifen und einem Durchmesser von 12,5 cm verbaut (Abbildung 40).



Abbildung 40: Saugferkelwaage mit mobilem Unterbau und Vorrichtung für das Wiegen der älteren Saugferkel (Keßler 2019)

3.3.2 Anpassung des Datenflusses

3.3.2.1 Ziel

Der automatisierte und regelmäßige Datenfluss vom Stall bis hin zur Rechenstelle der ZWS ist eine grundlegende Voraussetzung für eine zeitnahe und regelmäßige Ermittlung der Zuchtwerte, welche wiederum für eine erfolgreiche Zuchtarbeit unerlässlich sind. Daher war es auch ein wichtiges Ziel im Projekt, die bestehenden Datenflüsse um die neuen Merkmale zu erweitern und die Ergebnisse der ZWS in Form neuer oder weiterentwickelter Zuchtwerte (bzw. Indizes) bis zum Zuchtbuch und bis zum Sauenplaner einzubinden.

Abbildung 41 gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Datenströme, die um die neuen Merkmale erweitert werden mussten.

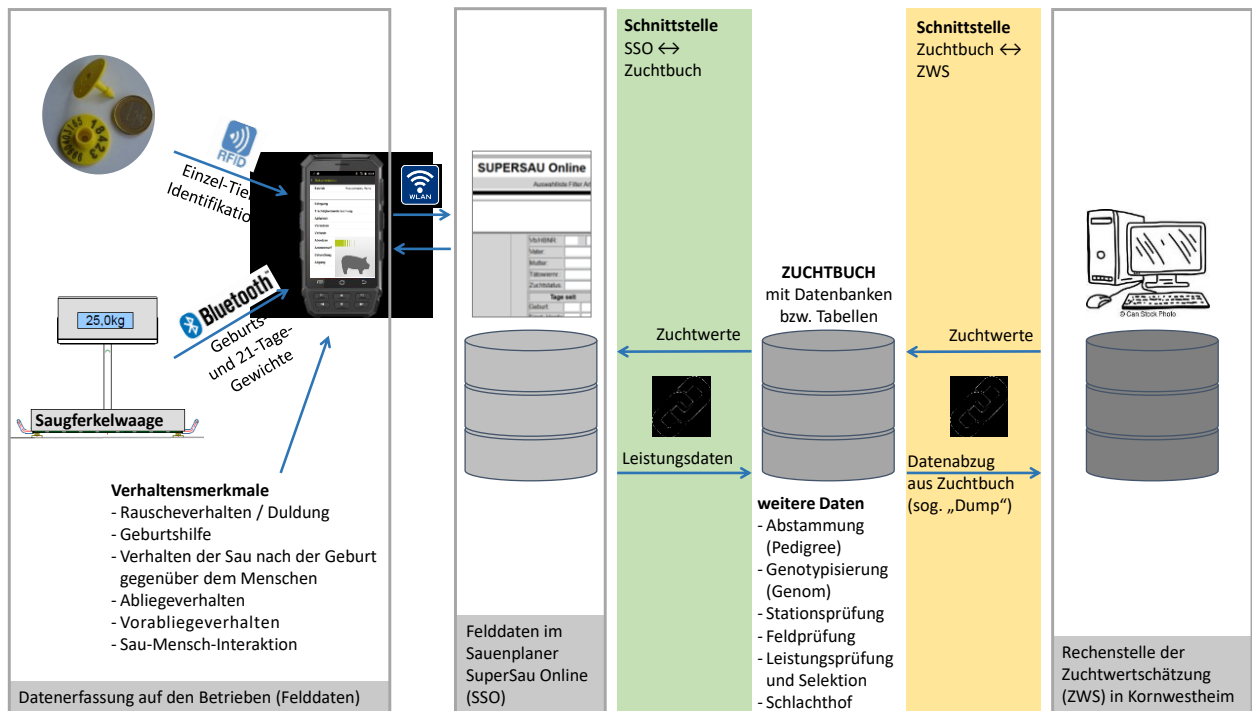


Abbildung 41: Datentransfer vom Stall bis zur Rechenstelle der Zuchtwertschätzung (Wild 2021)

3.3.2.2 Umsetzung

3.3.2.2.1 Integration der neuen Merkmale in den Sauenplaner

Im Zuge der Entwicklung der App wurde die automatische Übertragung der Daten in den SSO mit umgesetzt. Auch die Web-Version des Sauenplaners wurde parallel zur App um die neuen Merkmale erweitert und angepasst.

Vor der Arbeit und der Datenerhebung im Stall mussten die Daten der Sauenherde auf dem mit der SSO-App ausgestatteten mobilen Endgerät von der Web-Version des Sauenplaners per WLAN aktiv per Mausklick aktualisiert werden. Ebenso funktionierte das Einlesen der im Stall erfassten Daten über WLAN per Mausklick in den SSO zurück.

3.3.2.2.2 Integration der neuen Merkmale in das Zuchtbuch

Auch die Schnittstelle vom Sauenplaner in das Herdbuch musste um die neuen Merkmale ergänzt werden. Daten, die schon vorher im SSO erhoben werden konnten (z. B. Verlustursachen), wurden in diesem Zuge nun auch in das Herdbuch überführt.

Hierfür musste zunächst jedes Merkmal definiert und beschrieben und das Datenformat exakt festgelegt werden. Tabelle 14 zeigt einen Auszug aus der Schnittstellenbeschreibung „hebucker“ in der Version 11.

Tabelle 14: Auszug aus der Schnittstellenbeschreibung „hebuferk“ in der Version 11 (Keßler 2022)

Name	Länge	Position von	Position bis	Beschreibung
Herdbuchnr Amme	10	317	326	Herdbuchnr Amme
F_GEW1	6	327	332	2 Kommastellen, Feldnamealt (Geb.gew.)
F_GEW2	6	333	338	2 Kommastellen
Lebensnummer	24	339	362	
F_GEW3	6	363	368	2 Kommastellen; Feldnamealt (Abs.gew.)
F_GEW1_DAT	6	369	374	TTMMJJ
F_GEW2_DAT	6	375	380	TTMMJJ
F_GEW3_DAT	6	381	386	TTMMJJ
Verlustgrund (Säugephase)	4	387	390	900er Kommentarkürzel
Verlustdatum (Säugephase)	6	391	396	TTMMJJ
GenomPVC	11	397	407	varchar 11
eol	2	408	409	Satzendezeichen

Die Umsetzung erfolgte durch einen vom SZV beauftragten Informatiker. Wichtig war, alle Anpassungen und Erweiterungen immer wieder zeitnah auf ihre Richtigkeit zu überprüfen. Dazu diente ein Testdatensatz, in dem unterschiedliche und ganz bestimmte Situationen abgebildet waren. Erst nach erfolgreicher Überprüfung wurden alle bis dato aufgelaufenen Daten aus dem SSO in das Zuchtbuch übertragen.

3.3.2.2.3 Erweiterung der Ausgabedatei vom Zuchtbuch zur Zuchtwertschätzung

Das Team der ZWS (Rechenstelle) greift nicht direkt auf die Daten des Herdbuches zu, sondern bekommt zur Durchführung der ZWS in regelmäßigen Abständen eine Ausgabedatei aus dem Herdbuch mit allen erforderlichen Daten zur Verfügung gestellt.

Dieser Dump⁴³ musste nun ebenfalls angepasst und um die neuen Merkmale erweitert werden. Auch hier mussten vor der Umsetzung alle neuen Merkmale definiert und das Datenformat bestimmt werden. Nach der Integration wurde anhand von vier Testdateien die Ausgabedatei überprüft und bei Bedarf entsprechend angepasst (Tabelle 15).

Tabelle 15: Auszug aus der Formatbeschreibung für die Ausgabedatei (Keßler 2022)

Tabelle	Name	Format			
`BWFERKEL	AMME_ZBNR`	int(11)	NOT	NULL	DEFAULT '0',
`BWFERKEL	GEW1`	double(6,2)	NOT	NULL	DEFAULT '0.00',
`BWFERKEL	GEW3`	double(6,2)	NOT	NULL	DEFAULT '0.00',
`BWFERKEL	TRANSPONDER`	varchar(255)	CHARACTER	SET	latin1 COLLATE
`BWFERKEL	GEW2`	double(6,2)	NOT	NULL	DEFAULT '0.00',
`BWFERKEL	GEW1_DATE`	date	NOT	NULL	DEFAULT '1900-01-01',
`BWFERKEL	GEW2_DATE`	date	NOT	NULL	DEFAULT '1900-01-01',
`BWFERKEL	GEW3_DATE`	date	NOT	NULL	DEFAULT '1900-01-01',
`BWFERKEL	VERLUSTGRUND`	int(11)	NOT	NULL	DEFAULT '0',
`BWFERKEL	VERLUST_DATE`	date	NOT	NULL	DEFAULT '1900-01-01',
`BWFERKEL	GENOMPVC`	varchar(255)	CHARACTER	SET	latin1 COLLATE

⁴³ Dump (engl.: für Abladen, Depot, Speicherauszug). Bezeichnet in der Datenverarbeitung eine Kopie oder Auszug eines Speicherinhaltes. Bei einem Speicherauszug als Datei können die Inhalte im Zeichenformat, hexadezimal, binär oder oktall dargestellt werden (Wikipedia, Dump, 2023).

3.3.2.2.4 Rückführung der neuen Teilzuchtwerte und Indizes in das Zuchtbuch

Für die Rückführung der neuen Zuchtwerte und Indizes erstellte das Zuchtwertschätz-Team auf Basis seiner Ergebnisse zunächst eine Empfehlung für die Formate der auszugebenden Zuchtwerte (Tabelle 16). Diese Empfehlung war dann noch vom SZV formal zu beschließen.⁴⁴

Tabelle 16: Empfehlung des Teams der Zuchtwertschätzung zur Rückführung der neuen Zuchtwerte (nach Lange 2022)

Variable	Bedeutung	Format	Länge
tier	Lebensnummer	NUM	15
ZW_MEANGebGew	Relativzuchtwert mittleres Geburtsgewicht	NUM	3
SI_MEANGebGew	Sicherheit RZW mittleres Geburtsgewicht	NUM	2
ZW_SDGebGew	Relativzuchtwert Streuung Geburtsgewicht	NUM	3
SI_SDGebGew	Sicherheit RZW Streuung Geburtsgewicht	NUM	2
ZW_MEAN21TageGew	Relativzuchtwert mittleres 21-Tage-Gewicht	NUM	3
SI_MEAN21TageGew	Sicherheit RZW mittleres 21-Tage-Gewicht	NUM	2
ZW_SD21TageGew	Relativzuchtwert Streuung 21-Tage-Gewicht	NUM	3
SI_SD21TageGew	Sicherheit RZW Streuung 21-Tage-Gewicht	NUM	2
ZW_SauMensch	Relativzuchtwert Sau-Mensch-Interaktion	NUM	3
SI_SauMensch	Sicherheit RZW Sau-Mensch-Interaktion	NUM	2
index_wurfqual	Index Wurfqualitaet	NUM	3
SI_index_wurfqual	Sicherheit Index Wurfqualitaet	NUM	2

Wichtig im Sinne einer längerfristigen Anwendung und Verstetigung von Projektergebnissen ist, dass die Erweiterung der Rückführung der Zuchtwerte in das Herdbuch auch über das Projektende hinaus gewährleistet und sichergestellt ist.

3.3.3 Zielerreichung

Im Teilprojekt Merkmalerfassung wurden nahezu alle Ziele laut Projektplan erreicht. Für die mobile, digitale Merkmalerfassung im Stall wurde ein robustes, mobiles Endgerät mit integriertem UHF-Reader beschafft. Die Saugferkel werden mit UHF-RFID-Ohrmarken in den ersten Lebensstagen gekennzeichnet. Durch die Zusammenarbeit und die Mitwirkung der Betriebe bei der Entwicklung der SSO-App konnten alte und neue Merkmale digital, effektiv und zeitsparend erfasst werden (vgl. 3.2.5, S. 47).

Die Fa. Data Scales GmbH hat in Zusammenarbeit mit der LSZ Boxberg eine mobile Saugferkelwaage konstruiert, welche das Gewicht über eine Bluetooth-Schnittstelle an das mobile Endgerät übermittelt. Die Einzeltiergewichtsdaten werden elektronisch in den Sauenplaner überführt. Die Einbindung der neuen Merkmale in den Datenfluss vom Stall bis hin zur Rechenstelle der ZWS wurde erfolgreich umgesetzt. Die Rückführung der im Projekt neu entwickelten Zuchtwerte und Indizes ist vorbereitet. Die zunächst von den Zuchtbetrieben übernommenen Kosten für das mobile Endgerät und die Saugferkelwaage konnten als Investitionen anteilig über Projektmittel refinanziert werden (vgl. 2.4.3 Verwendung der Zuwendung, S. 11).

⁴⁴ Zum Zeitpunkt des Projektendes war dieser Beschluss von den Gremien des SZV noch nicht gefasst. Vgl. Archiv: 221125 ZSH2V Definition Schnittstelle ZWS-SZV, Mail Lange.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

3.3.4 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Laut Projektplan sollten digitale Tierwaagen entwickelt werden, die zum Einlesen der UHF-RFID-Transponder selbst mit einem UHF-RFID-Reader ausgestattet sind. Damit sollten sie direkt in den digitalen Datenfluss vom Stall in den SSO integriert werden.

Nach eingehender Prüfung wurde der Einbau einer RFID-Antenne in die Waage aus technischen Gründen jedoch verworfen und stattdessen eine alternative Lösung favorisiert. Damit hat die Saugferkelwaage keine technischen Voraussetzungen, um die UHF-RFID-Transponder der einzelnen Tiere selbst erkennen und speichern zu können.

Die Verknüpfung der Gewichtsdaten mit der Einzeltieridentifikation des Saugferkels erfolgt nun mit dem mobilen Endgerät und der App des Sauenplaners. Die Gewichte werden automatisch per Bluetooth in die SSO-App übertragen. Aufgrund von Verzögerungen bei der Entwicklung der Tierwaagen erfolgte die Auslieferung der Saugferkelwaagen mit Unter- und Oberbauten später als ursprünglich im Geschäftsplan vorgesehen (vgl. AP 3.2 in Abbildung 5, S. 13).

Auf die Entwicklung einer Waage, die gleichzeitig auch für Muttersauen geeignet gewesen wäre, bzw. einer separaten Waage für Sauen, wurde bewusst verzichtet. Um den Fördermittelrahmen einzuhalten und die Erreichung der Projektziele nicht zu belasten, wurde gleich zu Projektbeginn der Fokus auf die Einzeltiergewichte der Saugferkel gelegt.

3.3.5 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Alle Arbeitspakete im TP Merkmalerfassung konnten erfolgreich bearbeitet und umgesetzt werden. Es gab keine Bereiche, in denen keine Lösungen erarbeitet und entwickelt werden konnten. Von den zunächst ausgewählten neun Verhaltensmerkmalen wurden später sechs übernommen. Auf diesen Konsolidierungsprozess wurde bereits in Kapitel 3.2.4, S. 47, hingewiesen.

3.3.6 Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP-Zielen

Die digitale Erfassung von Einzeltierdaten trägt zur besseren Beurteilung der Ferkelvitalität und der Wurfqualität bei. Vor allem mit den Einzeltiergewichten können weitere züchterische Fragestellungen bearbeitet werden. Durch die Verwendung der UHF-RFID-Transponder beim Saugferkel zur Einzeltierkennzeichnung sowie durch die digitale Datenerhebung im Stall mit der App und der automatischen Übertragung der Gewichte in die App können nun mit möglichst geringem Aufwand weitere, für die Zucht relevante, Merkmale direkt im Stall erhoben werden.

Der Einsatz dieser innovativen digitalen Technologien in der Praxis führt zu einem effizienteren Ressourceneinsatz in der Sauenhaltung, nicht nur für die Zuchtbetriebe. Im Ergebnis sind wichtige Voraussetzungen geschaffen worden, die Saugferkelverluste weiter zu verringern und die Sauenhaltung und insbesondere die Abferkelung in tiergerechteren Haltungssystemen⁴⁵ zu ermöglichen. Damit wird das Projekt und die im Projektverlauf erarbeiteten und in der Praxis eingeführten Verfahren den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen an Tierschutz und Tierwohl in hohem Maße gerecht.

⁴⁵ Vgl. künftige Haltungsanforderungen (TierSchNutzV, 2021)

3.4 TP 4 - Teil A: Zuchtplanung (Johanna Großklos-Bumbalo)

Im Teilprojekt 4 wurden die Themen Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung bearbeitet. Nachfolgend werden die Ergebnisse im Bereich Zuchtplanung, d. h. der Analyse und Optimierung von Zuchtprogrammen vorgestellt. Fewson versteht unter Zuchtplanung – in Anlehnung an die in der Unternehmensplanung vorherrschende Terminologie – den rationellen Einsatz aller verfügbaren Mittel zur Erreichung eines zukunftsbezogenen Zuchtzieles (Comberg, Tierzuchtungslehre, 1980b, 3. Aufl., S. 483).

In der praktischen Umsetzung dienen Zuchtprogramme dazu, die genetischen Eigenschaften von Tieren einer bestimmten Population in einer erwünschten Richtung zu beeinflussen und zu verändern. Die Zuchtplanung erfordert somit vorausschauende Visionen, auf lange Sicht angelegte Strategien und gleichermaßen Kontinuität und Konsequenz in der Umsetzung und Anwendung beschlossener Maßnahmen. Im vorliegenden Projekt wurden alle Arbeiten zum Thema Zuchtplanung mit der browserbasierten Anwendung ZPLAN+ modelliert (Abbildung 42).⁴⁶

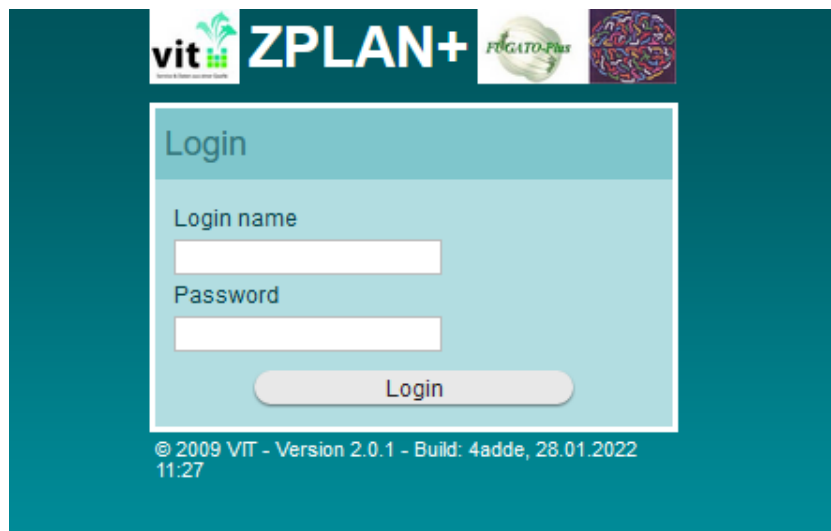


Abbildung 42: Anmeldemaske des Programms ZPLAN+ (Großklos-Bumbalo 2022)

Bei der Vorbereitung auf die inhaltliche Auseinandersetzung mit der Thematik Zuchtplanung wurden – neben den unter Fußnote 46 angegebenen Quellen von Täubert – u. a. noch Arbeiten von Pook (Pook et al., 2020), Ehret (Ehret et al., 2011), Götz (Götz, 2004), Kräußlich (Kräußlich, 1997) und Weiss (Weiss, 1981) in Anspruch genommen.

⁴⁶ Nach der Entwicklungsphase im Forschungsverbund FUGATO+brain steht die Zuchtplanungssoftware ZPLAN+ ab Dezember 2011 für Endanwender zur Verfügung. Sie ist über die Webseite „<https://service.vit.de/zplanplus>“ des VIT (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung) erreichbar (Täubert, Zuchtplanung mit ZPLAN+ / Theoretische Grundlagen. Fugato-Brain Anwenderseminar, 2011). Die Software modelliert und berechnet komplexe Zuchtprogramme und verschiedene Zuchtplanungsszenarien. Unabhängig von der Tierart können tierzüchterische Modellrechnungen durchgeführt werden, um Zuchtfortschritte zu berechnen (Täubert, Rensing, Reinhardt, Zuchtplanung mit ZPLAN+ am Beispiel genomischer Zuchtprogramme bei Holsteins, 2011). Das Angebot richtet sich an Zuchtunternehmen für eigene Planungsrechnungen sowie an Hochschulen für den Einsatz in der Lehre. Die Optimierung von Zuchtprogrammen beruht dabei auf dem Zusammenspiel von drei funktionalen Kernbereichen: Selektion, Genfluss und ökonomische Modellierung (Faber, Eigene Unterlagen, 2023).

3.4.1 Status Quo

3.4.1.1 Beschreibung

Zunächst wurde der Status Quo, d. h. das zu Projektbeginn aktuelle Zuchtprogramm des SZV modelliert. Dies erfolgte 2018 durch den wissenschaftlichen Projektmitarbeiter (vgl. 2.5.1, S. 14).

Zuchtprogramme sind in der Praxis vergleichsweise komplex und sie erfordern unter den gegebenen und sich mitunter ändernden Rahmenbedingungen in der praktischen Anwendung und Umsetzung oftmals Abweichungen von der theoretischen Planung. Dies macht es schwierig, alle Details in einer Simulation mit ZPLAN+ vollständig zu erfassen. Deshalb konnten die zu Projektbeginn aktuellen Zuchtprogramme des SZV für Mutterrassen nur idealisiert und in einer vereinfachten Form mit ZPLAN+ abgebildet und simuliert werden.

Die folgenden Auswertungen und Beschreibungen beziehen sich zunächst auf die Reinzuchtprogramme ohne Berücksichtigung weiterer Rassen zur Erstellung von Kreuzungstieren. Da zu Projektbeginn die Zuchtprogramme der beiden Mutterrassen DL und DE in Struktur und Ablauf keine Unterschiede aufwiesen – lediglich die Anzahl der Tiere unterschied sich – und auch das Zuchtziel beider Populationen bezüglich der Merkmale und ihrer Gewichtung im GZW identisch war (vgl. Abbildung 9, S. 20), wurde die Analyse der bestehenden Zuchtprogramme exemplarisch nur für die Rasse DL durchgeführt (Abbildung 43).

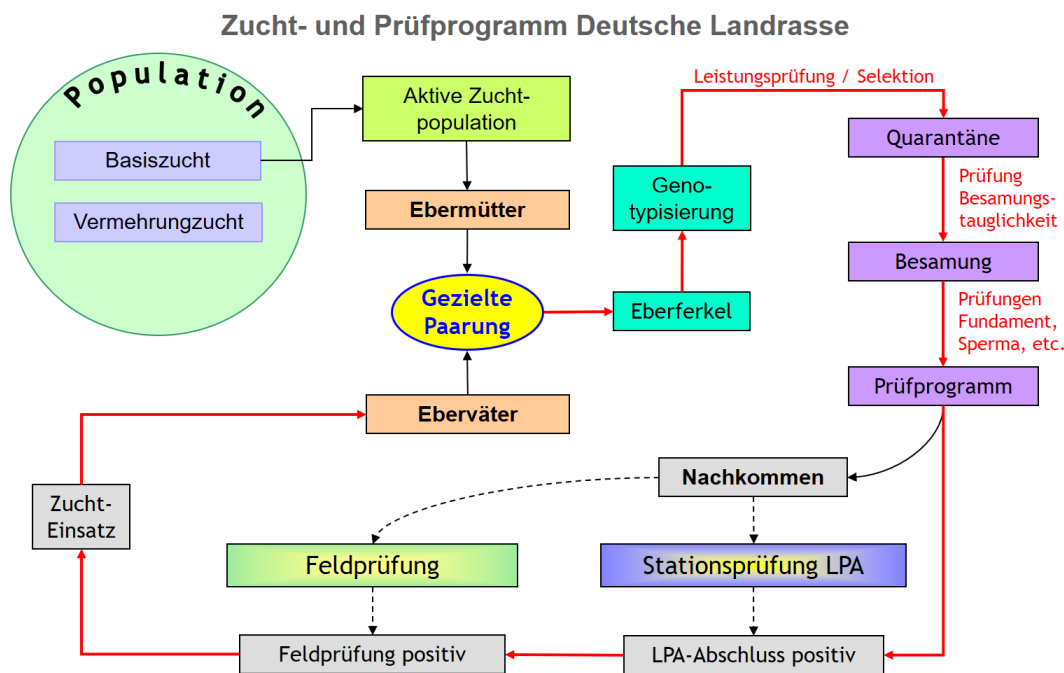


Abbildung 43: Zucht- und Prüfprogramm Deutsche Landrasse (Faber, 2018)

Die Unterschiede im Zuchtfortschritt zwischen beiden Rassen resultieren allein aus den unterschiedlichen Tierzahlen und somit leicht voneinander abweichenden Selektionsintensitäten in den verschiedenen Selektionspfaden, welche auch zu Abweichungen in der monetären Bewertung des Zuchterfolges führen. Die relativen Veränderungen im Zuchtfortschritt hingegen bleiben unberührt, weshalb die Ergebnisse von Sensitivitätsanalysen und alternativen Zuchtprogrammen in der Rasse DL analog auch für die Rasse DE Gültigkeit haben.

In den realen Zuchtprogrammen werden seit einigen Jahren vermehrt populationsfremde Tiere aus dem Ausland eingesetzt (vgl. 3.1.3 Aufbau der Zuchtherden in den Betrieben Benz und Peter, S. 29). Die Darstellung dieser Situation in einer Simulation war zum Zeitpunkt des Projekts noch nicht möglich, weshalb die folgenden Auswertungen von der Annahme einer geschlossenen Zuchtpopulation ausgehen mussten.

Ziel jeder Züchtungsmaßnahme ist der genetische Fortschritt und die Veränderung einer Population in eine gewünschte Richtung (vgl. 3.1.1.1 Zuchtfortschritt, S. 20). Die Zuchtziele für die verschiedenen Merkmale sind dabei in einem Selektionsindex (Gesamtzuchtwert) zusammengefasst. Dieser enthält die relevanten und ökonomisch gewichteten Einzelmerkmale, auf welche die Zuchtarbeit ausgerichtet werden soll. Der Selektionsindex der Rasse DL setzte sich in der Population des SZV wie folgt zusammen (Tabelle 17).

Tabelle 17: Selektionsindex Deutsche Landrasse (Simulation nach Schmid 2018)

Merkmal (Einheit)	Abkürzung	Gewichtung %
Lebend geborene Ferkel (Anzahl pro Wurf und Jahr)	LGF	51,61
Prüftagszunahme (g)	PTZ	20,65
Futterverwertung (kg/kg)	FUV	12,64
Magerfleischanteil BW (%)	MFA	7,34
pH1 Kotlett (Wert)	pH1K	1,04
Tropfsaftverlust (%)	TSV	6,72
Intramuskulärer Fettanteil (%)	IMF	0,01

Das Schema des Zuchtprogramms in Abbildung 43, S. 60, zeigt, dass Besamungseber aus gezielten Anpaarungen hervorgehen. Aus den daraus resultierenden männlichen Ferkeln werden potenzielle Zuchteber zunächst anhand ihres Pedigreezuchtwertes⁴⁷ und einer Mindestanzahl an Zitzen nach dem Absetzen selektiert und aufgezogen. Die Entscheidung, welches Tier genotypisiert wird und für welches dann später genomisch optimierte Zuchtwerte (goZW) zur Verfügung stehen werden, trifft der jeweilige Züchter, ggf. auch nach Abstimmung mit der Zuchtleitung.

Ein weiterer Selektionsschritt stellt im Alter zwischen 165 und 210 Tagen die Jungeberselektion dar. Für die Selektionsentscheidung in diesem Stadium bilden neben dem Pedigreezuchtwert – meist ist auch ein genomischer Zuchtwert vorhanden – die lineare Exterieurbeschreibung, die vom Lebendgewicht abgeleiteten täglichen Zunahmen und die mittels Ultraschallmessung ermittelte durchschnittliche Rückenspeckdicke als sog. Eigenleistungen die weiteren Selektionskriterien.

⁴⁷ Für Tiere, die selbst keinen Zuchtwert haben, kann aus eventuell bei den Vorfahren vorhandenen Zuchtwerten ein sog. Pedigreezuchtwert errechnet werden. Dabei sind die Vorfahren entsprechend ihrem genetischen Anteil zu gewichten, Eltern mit je 50 % und Großeltern mit je 25 %. In jeder weiteren Generation wird der genetische Gewichtungsfaktor halbiert. Allerdings würden z. B. Großeltern nur dann berücksichtigt werden, wenn nicht schon deren Nachkomme, also das jeweilige Elternteil, selbst schon einen Zuchtwert hat (VIT, 2023).

Die Jungeberselektion wird von den BSZ durchgeführt und bei einem positiven Ergebnis wird der Eber dann ins Herdbuch aufgenommen. Den Ebern wird dabei ein sog. Verwendungscode zugewiesen, der über ihren späteren Einsatz entscheidet (Abbildung 44). Die besten Eber werden von der Zuchtleitung des SZV als zukünftige Besamungseber angekauft.

Bestehen die Eber die Anforderungen hinsichtlich Spermaqualität und Besamungstauglichkeit, können sie als Besamungseber eingesetzt werden. Zu diesem Zeitpunkt sind die Eber etwa ein Jahr alt und i. d. R. liegen dann die Prüfstationsergebnisse von zwei Vollgeschwistern vor, die als weitere Leistungsinformation in den Zuchtwert eingehen. Bleibt der Zuchtwert unverändert, bzw. verschlechtert er sich nicht, werden die Eber in der Besamung eingesetzt.

Die Phänotypen der Nachkommen aus der Feld- und Stationsprüfung werden, sobald diese Daten verfügbar sind, als weitere Information im Zuchtwert genutzt. An diesem Punkt im Zuchtprogramm besteht die letzte Möglichkeit der Nachselektion von Ebern. Würden Eber beispielsweise im Zuchtwert stark abfallen, könnten sie ausselektiert werden und würden nicht verstärkt in den Einsatz kommen wie die verbleibenden Eber, welche nun als nachkommengeprüfte⁴⁸ Eber die sichersten Zuchtwerte aufweisen.

Verwendungscode (VC) und Bedeutung			
Code	Abkürzung	Verwendung	Eber / Sau ist geeignet für ...
1	RZ-E	Reinzucht-Elite	Anpaarung in Reinzucht
2	RZ	Reinzucht	
3	VORV	Vorvermehrung	aktuell im Zuchtprogramm nicht vorgesehen
4	VERM	Vermehrung	Anpaarung für Vermehrungszucht zur Erzeugung von Hybriden: DE-♂ X DL-♀ oder reziprok DL-♂ X DE-♀
5	PROD	Produktion	Anpaarung zur Erzeugung von Masttieren (i. d. R. mit PI-♂)
6	Z SCHL	Zum Schlachten	keine weitere Anpaarung

Abbildung 44: Verwendungscode (Faber 2022)

Da die Anzahl der im Reinzuchtprogramm eingesetzten Bestandseber⁴⁹ gegen Null strebt, können sie in der Zuchtplanung unberücksichtigt bleiben. Als Väter der nächsten Besamungseber-Generation werden jeweils die besten jungen Eber und die besten nachkommengeprüften Eber eingesetzt. Das Verhältnis zwischen ausschließlich genomisch geprüften Jungebern und den nachkommengeprüften Ebern lag zum Zeitpunkt dieser Arbeit bei ca. 60 zu 40.

Auf Seite der weiblichen Tiere werden Elitetiere nicht explizit aus Eliteanpaarungen gezogen. Die Remontierung der weiblichen Tiere im Zuchtprogramm besteht i. d. R. aus Tieren, welche entweder die Schwestern der Eberferkel aus den Eliteanpaarungen sind oder die aus gezielten Reinzucht-Anpaarungen in der Basiszucht resultieren.

⁴⁸ Nachkommengeprüfte Eber verfügen über Leistungsprüfungsergebnisse von Nachkommen, z. B. aus einer Prüfstation (NKPs) oder aus der sog. Feldprüfung (NKPF).

⁴⁹ Im Gegensatz zu Besamungsebern, die auf einer Besamungsstation zum Zwecke der Spermagewinnung gehalten werden, handelt es sich bei Bestandsebern i. d. R. um deckfähige Eber in einem landwirtschaftlichen Betrieb, die vorwiegend im Natursprung (natürlicher Deckakt) zur Erzeugung von Nachkommen eingesetzt werden.

Weibliche Schweine werden bereits als Ferkel in Merkmalen wie Zitzenanzahl bewertet. Anhand dieses Phänotyps⁵⁰ und des Pedigreezuchtwertes wird eine Vorauswahl getroffen. Die Selektionsentscheidung zur Aufnahme ins Zuchtbuch erfolgt bei der sog. Jungsauenselektion, die analog zur Jungeberselektion verläuft. Für die Jungsaunen steht ein konventioneller bzw. Pedigreezuchtwert zur Verfügung. Anhand dieses Zuchtwertes und der Exterieurbeschreibung⁵¹ wird die Selektionsentscheidung getroffen. Der Verwendungscode kennzeichnet, für welche Anpaarungen die Sau ab diesem Zeitpunkt zu Verfügung steht oder ob sie aus der Zucht genommen wird (Abbildung 44).

Diese Verwendungseinstufung bedeutet aber nicht, dass eine Sau immer zwingend gemäß der Einstufung eingesetzt wird. Gibt es z. B. von einer für die Eliteanpaarung selektierten Sau bereits genügend Reinzuchtnachkommen, so kann diese auch für die Vermehrung oder auch für die Produktion von Masttieren eingesetzt werden. Eine solche „Umwidmung der Verwendung“ je nach Bedarf ist allerdings nur abwärtskompatibel, d. h. eine für die Vermehrung selektierte Sau sollte grundsätzlich nie in Reinzucht angepaart oder gar für eine Eliteanpaarung eingesetzt werden. Sobald dann der erste Wurf einer Sau gefallen ist, steht auch ihre Leistungsinformation für Reproduktionsmerkmale zur Verfügung (Zuchtleistungsprüfung).

Für die meisten Ebermütter (Eliteanpaarung) stehen zudem genomische Zuchtwerte zur Verfügung. Ebermütter haben i. d. R. eine Zuchtleistungsprüfung absolviert, d. h. sie haben bereits mind. einen Wurf. Welche weiblichen Tiere im Rahmen des Zuchtprogramms genotypisiert werden, entscheidet meist der jeweilige Züchter, i. d. R. in Absprache mit der zuständigen Zuchtleitung.

ZPLAN+ ermöglicht die Vorhersage des genetischen Fortschritts und der Züchtungskosten für Zuchtprogramme. Merkmale, die eine genetische und phänotypische Korrelation mit den im Index (GZW) definierten Merkmalen aufweisen, können als Hilfsmerkmale genutzt werden. Für diese Hilfsmerkmale wird jedoch weder der Zuchtfortschritt noch der monetäre Züchtungsertrag explizit ausgewiesen. Sie tragen lediglich zum Züchtungserfolg der Index-Merkmale bei. Merkmale, die weder im Index definiert sind noch mit diesem korrelieren, können im Simulationsprogramm nicht verwendet oder genutzt werden. Dadurch wird u. a. die Darstellbarkeit des Zuchtprogramms der Rasse DL limitiert, da z. B. die Exterieurmerkmale nicht im GZW definiert sind, in der Praxis jedoch viele Selektionsentscheidungen stark von diesen Merkmalen abhängen können.

Um die Übersichtlichkeit zu wahren, werden für Selektionsgruppen, die in der Praxis anhand ihres Zuchtwertes selektiert werden, nur die Informationen von direkt verwandten Tieren genutzt. Dies sind die Eltern, die Voll- und Halbgeschwister sowie die Nachkommen der 1. Generation. Leistungen von Großeltern oder von Nachkommen der 2. Generation werden nicht verwendet.

Es ist offensichtlich, dass jedwede Simulation das reale Zuchtprogramm nur näherungsweise abbilden kann. Gerade in den Selektionspfaden der weiblichen Tiere müssen in der Simulation

⁵⁰ Während der Genotyp die Zusammensetzung und Ausstattung der Gene eines Organismus und somit alle seine Erbinformationen beschreibt und dadurch bestimmte Merkmale beeinflusst, beschreibt der Phänotyp das äußere Erscheinungsbild eines Organismus, wie zum Beispiel die Körpergröße oder auch bestimmte Verhaltensweisen. Der Phänotyp kann durch Umweltfaktoren beeinflusst werden (simpleclub, 2023).

⁵¹ Im Gegensatz zu einer Exterieurbewertung oder -benotung wird bei der sog. Linearen Beschreibung die Ausprägung von Körpermerkmalen nicht benotet, sondern möglichst objektiv auf einer Skala erfasst. Bei den meisten Merkmalen stellt der mittlere Bereich das züchterische Optimum dar, bei einer 9er Skala wäre das also der Wert 5. Da die Skala die Extrem-Ausprägungen des betr. Merkmals in der Population widerspiegelt, geben Werte unterhalb und oberhalb der Mitte an, in welcher Richtung die Ausprägung eines Merkmals vom Optimum abweicht. Damit ist eine wichtige Voraussetzung zur Durchführung einer ZWS für Exterieurmerkmale gegeben (Faber, Eigene Unterlagen, 2023).

idealisierte Bedingungen angenommen werden, da die tatsächlichen Abläufe mit ZPLAN+ nicht abbildbar sind. Aber auch auf der Seite der männlichen Tiere müssen Gruppen definiert und gegeneinander abgegrenzt werden, die in der Realität eher fließend ineinander übergehen. In der nachfolgenden Abbildung 45 sind diese Selektionsgruppen dargestellt.

Aus dieser Simulation des Zuchtprogramms wird deutlich, dass männliche Eberferkel aus den Eliteanpaarungen zunächst im Rahmen der Jungeberselektion selektiert werden. Unterstellt wird, dass für alle selektierten Eber die genomische Information vorhanden ist. In einem weiteren Selektionsschritt anhand der Nachkommenprüfergebnisse werden Eber zum weiteren Besamungseinsatz ausgewählt.

Eberväter zur Erstellung der nächsten Ebergeneration werden zu etwa 40 % aus den nachkommengepriüften und zu etwa 60 % aus den rein genomisch gepriüften Ebern selektiert. Alle männlichen Tiere wurden in einer logischen Gruppe der Besamungseber zusammengefasst, da es sich im eigentlichen Sinn um die gleiche Tiergruppe handelt, die Tiere jedoch an unterschiedlichen Zeitpunkten für unterschiedliche Nutzungen im Zuchtprogramm selektiert werden (Abbildung 45).

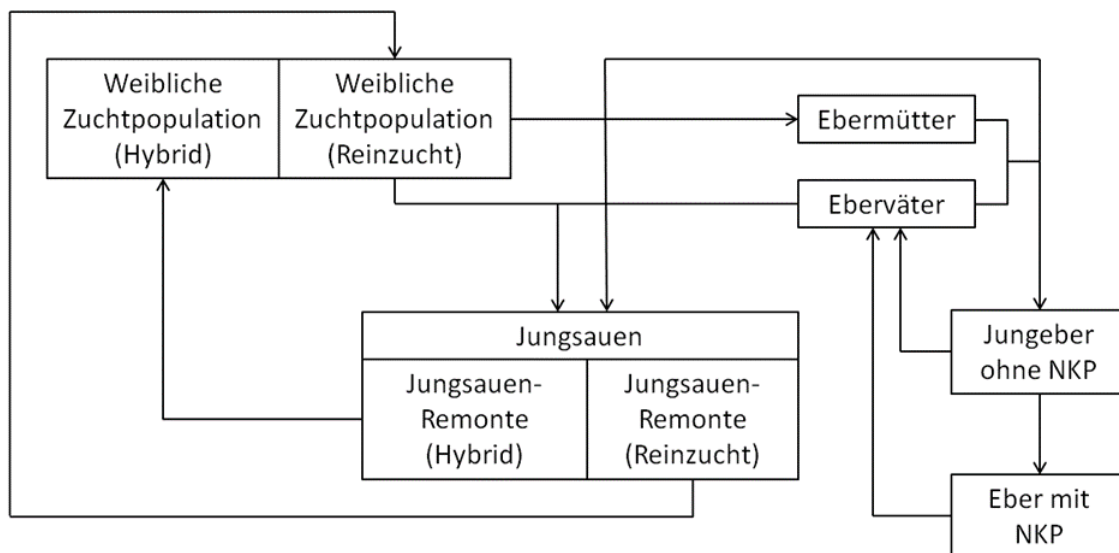


Abbildung 45: Schematische Darstellung der Simulation des Zuchtprogramms der Deutschen Landrasse-Population des SZV 2018 (Großklos-Bumbalo 2022)

Alle in Reinzucht gezogenen, weiblichen Ferkel werden im simulierten Zuchtprogramm als Jungsaunen selektiert (Jungsaunenselektion). Die im realen Zuchtprogramm mit 1 oder 2 codierten Sauen (Abbildung 44) gehen in die Gruppe der Jungsaunen-Remonte (Reinzucht) ein und ersetzen nach ihrem ersten Wurf die abgegangenen Sauen der Gruppe der weiblichen Zuchtpopulation (Reinzucht). Bei diesen Sauen handelt es sich um Sauen im 2. bis 5. Wurf, sie haben eine Eigenleistung für lebendgeborene Ferkel erbracht und werden zur Reinzuchtanpaarung eingesetzt. Ebermütter werden ebenfalls aus dieser Gruppe selektiert. Für sie wird angenommen, dass sie einen genomischen Zuchtwert haben. Da auch in der Realität ein maximaler Zuchtfortschritt angestrebt wird, wird ferner angenommen, dass als Ebermütter selektierte Sauen immer für den zweiten Wurf in Eliteanpaarung angepaart werden.

Weibliche Tiere, welche mit Verwendungscode 3 oder 4 selektiert werden, gehen in die Gruppe Jungsaunen-Remonte (Hybrid) ein. Genau wie die Gruppe weibliche Zuchtpopulation (Hybrid)

handelt es sich um Reinzuchttiere, die zur Hybridsauen-Erstellung⁵² mit DE-Ebern angepaart werden sollen. In diesen beiden Gruppen wird der Zuchtfortschritt realisiert, da im dargestellten Reinzuchtprogramm die entstehenden Hybrid-Jungsauen als Endprodukte angenommen werden.

Im Zuchtprogramm werden nur Selektionsentscheidungen abgebildet, weshalb die Verbleiberate⁵³ der Tiergruppen mit dem Wert „1“ eingeht. Dies ist eine vereinfachte Annahme und sie bildet Abgänge und Abgangsursachen nicht ab.

Da aus den bestehenden Zuchtprogrammen keine betriebswirtschaftlichen Daten bereitgestellt werden konnten, basierten die ökonomischen Inputparameter zur Ermittlung des monetären Zuchtfortschritts auf Angaben aus der Literatur. Hierbei handelt es sich um eine eher konservative Betrachtung:

- Keine Kosten für weibliche Tiere außer den Kosten für Selektion und Genotypisierung
 - gängige Art der Modellierung und Zuchtplanungsrechnung
 - Kosten trägt der Halter, da er mit der Sau wirtschaftet
 - männliche Zuchttiere, die im Zuchtprogramm benötigt werden, werden durch das Zuchtunternehmen angekauft (= Anschaffungskosten für das Zuchtunternehmen)
- Sämtliche Anreize für Landwirte, im Zuchtprogramm mitzuarbeiten (z. B. vergünstigtes Sperma für gezielte Anpaarung etc.), werden nicht modelliert. Hier geht die konservative Betrachtung davon aus, dass Züchter generell vom Zuchtfortschritt profitieren, auch in monetärer Hinsicht.

3.4.1.2 Ergebnisinterpretation

Grundsätzlich sollten bei allen Ergebnissen keine absoluten Zahlen interpretiert werden, da die Annahmen der Kosten nicht ausreichend detailliert sind und das Programm hinsichtlich des Zuchtfortschritts von idealen Selektionsentscheidungen und Genauigkeiten ausgeht. Dies divergiert mit den Gegebenheiten in einem realen Zuchtprogramm, weshalb eine „eins-zu-eins“-Übertragung der Ergebnisse in die Realität nicht möglich ist. Es sollten daher ausschließlich die relativen Veränderungen der Ergebnisse bei geänderten Parametereinstellungen betrachtet, analysiert und kommuniziert werden.

Dies gilt vor allem bei der späteren Analyse und der Bewertung alternativer Zuchtprogramme (Kapitel 3.4.2, S. 67 ff.) sowie den Ergebnissen der Sensitivitätsanalysen (Kapitel 3.4.3, S. 69 ff.).

⁵² Bei Anpaarungen zur Erzeugung von Hybrid-Sauen handelt es sich i. d. R. um die Kombination DE-♂ X DL-♀. Allerdings wird – je nach Zuchtbetrieb – auch die reziproke Anpaarung DL-♂ X DE-♀ praktiziert. Die Vermarktung beider Hybrid-Sauen-Varianten erfolgt einheitlich unter der Bezeichnung „German Hybrid“ (<https://www.german-genetic.de/>).

⁵³ Mit verschiedenen Merkmalen wird versucht, die Langlebigkeit bzw. Nutzungsdauer von Sauen zu beschreiben:

- Lebensdauer: Geburt bis Abgang
- Nutzungsdauer: erste Besamung bis Abgang
- Lebensleistung: Anzahl insgesamt geborener bzw. abgesetzter Ferkel
- Anzahl Würfe
- Anzahl produktiver Tage (Trächtigkeit, Säugezeit)
- Verbleiberate: binäres Merkmal (0/1), das angibt, ob eine Sau eine definierte Wurfnummer erreicht

Die Verbleiberate bezieht sich i. d. R. auf den prozentualen Anteil der Sauen, die den zweiten Wurf erreichen. So wird in der Schweinezucht in Bayern zu einem definierten Zeitpunkt abgefragt, ob für Sauen die Meldung eines zweiten Wurfs vorliegt. In Bayern wurde eine Heritabilität von 0,03 für dieses Merkmal geschätzt und es wurden züchterisch unerwünschte Beziehungen zur Zunahme gefunden (LfL, Fragen zur ZWS Langlebigkeit, 2023).

Auch in den Gesprächen mit Dr. Florian Sitzenstock von der Hochschule Osnabrück – er hat bereits einige Studien mit ZPLAN+ für verschiedene Nutztierspezies publiziert – wurde eine solche Interpretation der Ergebnisse empfohlen.

Seit November 2020 hat Frau Großklos-Bumbalo die Bearbeitung der Arbeitspakete zum Thema Zuchtplanung im TP 4 übernommen (vgl. 2.5.1, S. 14 ff.). Für die weiterführenden Arbeiten in diesem TP wurde das Basis-Zuchtprogramm der Mutterrassen mit aktualisierten Parametern (Heritabilitäten, Gewichtungen, Korrelationen und Standardabweichungen) nochmals modelliert. Zudem wurden die Merkmale Aufzuchterfolg (AUF) und abgesetzte Ferkel (agF) mehrstufig, d. h. jeweils für den ersten Wurf sowie für den zweiten Wurf und die Folgewürfe, in das Zuchtprogramm mit aufgenommen (vgl. 3.1.1.2, S. 22).

Wenn jedoch zu viele Merkmale mehrstufig eingebunden werden, wird die Simulation sehr komplex und es wird zunehmend schwieriger, ein realitätsnahes Zuchtprogramm zu berechnen. Dies wurde auch im Austausch mit Dr. Sitzenstock so besprochen und empfohlen. Das Merkmal lebend geborene Ferkel (lgF) wurde daher einstufig aufgenommen; hier fand also keine Einteilung in den ersten und die Folgewürfe statt. Das Merkmal lgF wurde deshalb als einstufiges Merkmal gewählt, da es im Vergleich zu den Merkmalen AUF und agF keine Priorität beim Zuchtfortschritt aufweist. Im Gegenteil: die Folgen und Probleme großer Würfe in der Praxis sind nicht zu leugnen. Hier gilt es in Zukunft, auch züchterisch entgegenzuwirken. Für die weiterführenden Sensitivitätsanalysen wurde die aktualisierte Version des Basis-Zuchtprogramms als neue Basis verwendet (Tabelle 18).⁵⁴

Tabelle 18: Merkmale des Gesamtzuchtwertes mit wichtigen Input-Parametern für ZPLAN+ ab Mai 2019 (Großklos-Bumbalo 2022)

Merkmal	ökonom. Gewicht	phänotyp. Standardabweichung (stabwp)	Heritabilität (h ²)	Wiederholbarkeit (w)	Einheit
Lebend geborene Ferkel (lgF)	7,5	2,93	0,172	0,25	Anzahl/Wurf
Abgesetzte Ferkel 1 (AGF1)	13,0	0,41	0,150	---	Anzahl/Wurf
Abgesetzte Ferkel 2 (AGF2)	32,5	0,37	0,140	0,25	Anzahl/Wurf
Aufzuchterfolg 1 (AUF1)	1350,0	3,40	0,104	---	%
Aufzuchterfolg 2 (AUF2)	5400,0	3,30	0,093	0,17	%
Prüftagszunahme (PTZ)	0,1	84,94	0,297	---	g/d
Futtermittelnutzung (FUV)	25,0	0,14	0,355	---	kg/kg
Magerfleischanteil (MFA)	0,8	2,62	0,528	---	%
Tropfsaftverlust (TSV)	3,0	1,02	0,233	---	%
pH Wert Kotelett (pH1k)	3,0	0,18	0,164	---	pH Skala

Wie oben erläutert, sollen nicht die zahlenmäßigen Ergebnisse und auch nicht die absoluten Zahlen des Zuchtfortschritts betrachtet und interpretiert werden. Im Fokus stehen vielmehr die

⁵⁴ Ab Mai 2019 wurde ein neues Konzept in der ZWS Fruchtbarkeit bei den Mutterrassen umgesetzt. Bis dahin wurde ausschließlich das Merkmal lebend geborene Ferkel (LGF) verwendet. Jetzt kamen die Merkmale abgesetzte Ferkel (AGF) und Aufzuchterfolg (oder Aufzuchteffizienz, AUF) hinzu. Zudem wurde eine Differenzierung nach dem ersten Wurf und Folgewürfen eingeführt (LGF1 und LGF2, AGF1 und AGF2, AUF1 und AUF2, vgl. Kapitel 3.1.1.2, S. 22 ff.).

relativen Veränderungen, die durch Variation von Parametern wie dem ökonomischen Gewicht, dem Generationsintervall oder der Selektionsintensität etc. hervorgerufen werden.

Die Ergebnisse der neuen Basis (Tabelle 18) sind plausibel und unauffällig. Die Tabelle stellt eine gute Vergleichsbasis für die späteren Sensitivitätsanalysen dar (Kapitel 3.4.3, S. 69 ff.). In den Merkmalen AUF1 und AUF2 wird Zuchtfortschritt erreicht, während im Merkmal IgF (Wurfgröße) dagegen ein Rückgang im Zuchtfortschritt („Zuchtrückschritt“) zu verzeichnen ist. Unter dem Aspekt der oftmals ohnehin zu großen Würfe ist dies zunächst einmal nicht unerwünscht und wegen der negativen genetischen Korrelationen zur Aufzuchttrate auch nicht überraschend. So ergaben Berechnungen von Dr. Henning Hamann für phänotypische (r_p) und genotypische Korrelationen (r_g) folgende Resultate (Großklos-Bumbalo, Eigene Unterlagen, 2022)⁵⁵:

- phänotypische Korrelation zwischen Wurfgröße und AUF1 bzw. AUF2: $r_p = -0,11 / -0,23$
- genetische Korrelation zwischen Wurfgröße und AUF1 bzw. AUF2: $r_g = -0,23 / -0,40$

Die genetischen und somit züchterisch relevanten Korrelationen zwischen der Wurfgröße und dem Aufzuchterfolg bedeuten, dass sich der Aufzuchterfolg mit zunehmender Wurfgröße verschlechtert und mit abnehmender Wurfgröße verbessert. Die Merkmale AGF1 und AGF2 zeigen dagegen lediglich eine Tendenz hin zu einem Zuchtrückschritt. Sie weisen mit $r_g = 0,9$ eine hoch positive Korrelation zur Wurfgröße auf, was auch eine Erklärung für die Tendenz zum Zuchtrückschritt ist. Die übrigen Merkmale im GZW zeigen, in der Einheit des jeweiligen Merkmals, einen naturalen Zuchtfortschritt etwa um Null. Das bedeutet, dass unter den getroffenen Annahmen in diesen Merkmalen keine Veränderungen zu erwarten sind.

3.4.2 Entwicklung und Analyse alternativer Zuchtpläne

3.4.2.1 Integration genomische Selektion

Im Basis-Zuchtprogramm wird genomische Selektion auf der männlichen Seite bereits angenommen. Etwa 60 % der Eber werden genomisch selektiert, 40 % aufgrund von Verwandtenleistungen. Im nächsten Schritt wurde die genomische Selektion auf der weiblichen Seite integriert und der Anteil genomisch selektierter Ebermütter wie folgt gesteigert: von 25 % über 50 % und 75 % bis auf 100 %, um zu prüfen, ob und wie sich der Zuchtfortschritt einzelner Merkmale mit zunehmendem Anteil genomisch selektierter Ebermütter verändert.

Durch eine genomische Selektion bei 25 % der Ebermütter wird, im Vergleich zum Basisprogramm, erwartungsgemäß Zuchtfortschritt erreicht (verkürztes Generationsintervall, vgl. 3.1.1.1.1, S. 21). Die Merkmale Wurfgröße, AGF1 und AGF2 weisen weiterhin Zuchtrückschritt bzw. Stagnation auf. Der zu erwartende Rückgang in der Wurfgröße ist nicht unerwünscht, da die Merkmale des Aufzuchterfolgs (AUF) als Regulativ hinsichtlich der Wurfgröße wirken sollen.

Der zu erwartende Rückgang bei den abgesetzten Ferkeln ist wahrscheinlich durch die hohe positive genetische Korrelation der beiden Merkmale verursacht. Verändert sich die Wurfgröße (IgF) in eine bestimmte Richtung, so ist zu erwarten, dass sich die Anzahl abgesetzter Ferkel in die gleiche Richtung verändert. Die Fleischleistungsmerkmale im GZW bleiben von der Integration der genomischen Selektion dagegen unbeeinflusst.

⁵⁵ Bereits 2016 wurden steigende Wurfgrößen und abnehmende Wurfausgeglichenheit thematisiert (Hoy, 2016).

3.4.2.2 Integration neuer Merkmale – Wurfqualität und Verhalten

In diesem ersten Schritt wurden zunächst je zwei Verhaltens- und zwei Wurfqualitätsmerkmale aufgenommen. Die Integration aller neuen Merkmale ist in Kapitel 3.4.3 Sensitivitätsanalyse, ab S. 69, beschrieben. Die neuen, an dieser Stelle in das Basis-Zuchtprogramm zu integrierenden Merkmale sind somit:

- Verhalten
 - Sau-Mensch-Interaktion (SMI)
 - Verhalten nach der Geburt gegenüber dem Menschen
- Wurfqualität
 - Wurfhomogenität ($\hat{=}$ Wurfausgeglichenheit)
 - mittleres Geburtsgewicht

Die relativen Veränderungen im naturalen Zuchtfortschritt der Merkmale durch Integration der neuen Merkmale im Vergleich zum Basis-Zuchtprogramm sind in Tabelle 19 dargestellt. Der Rückgang im Merkmal IgF sowie Rückschritt und Stagnation in den Merkmalen AGF1 und AGF2 wurden bereits erläutert. Die Auswirkung der Korrelation von Merkmalen untereinander auf den naturalen Zuchtfortschritt wird noch einmal dadurch verstärkt, dass das Merkmal Geburtsgewicht negativ mit der Wurfgröße korreliert ist. Die in ZPLAN+ verwendeten genetischen Korrelationen basieren auf Literaturangaben (Kaufmann, Hofer, Bidanel, Künzi, 1999).

- Negative genetische Korrelation zwischen IgF und Geburts- und Absetzgewicht: -0,47 bzw. -0,2 (nach Hamann; Großklos-Bumbalo, Eigene Unterlagen 2022)
- Negative genetische Korrelation zwischen IgF und Ferkelvitalität: -0,35 (Klein, Brandt, König, 2018)
- Negative genetische Korrelation zwischen IgF und Verhaltensmerkmalen: -0,15 bzw. -0,18 (nach Hamann; Großklos-Bumbalo, Eigene Unterlagen 2022)

Nach Klein et al. sind Geburtsgewicht und Wurfhomogenität mit $r_g = 0,9$ hoch positiv korreliert (Klein, Brandt, König, 2018). Dies ist eine mögliche weitere Erklärung für den Rückgang bei Wurfgröße und den abgesetzten Ferkeln. In den Merkmalen Geburtsgewicht, Wurfhomogenität sowie Aufzuchterfolg sind laut der Resultate aus ZPLAN+ dagegen Zuchtfortschritte zu erwarten.

Tabelle 19: Merkmale im Gesamtzuchtwert mit neuen Merkmalen und deren relative Veränderung im Zuchtfortschritt im Vergleich zum Basiszuchtprogramm (Großklos-Bumbalo 2022)

Merkmale	Relative Veränderung zum Basisprogramm (%)
IgF	-12 %
AGF1	16 %
AGF2	42 %
AUF1	26 %
AUF2	25 %
PTZ	33 %
FUV	---
MFA	---
TSV	---
pH1	---
Sau-Mensch-Interaktion (SMI)	neues Merkmal, in Basis nicht enthalten
Verhalten nach Geburt	
Wurfhomogenität	
Geburtsgewicht	

3.4.2.3 Modellierung Maternal-Faktor

Im Mai 2020 wurde der Maternal-Faktor (MF) als Maß für Mütterlichkeit und Aufzuchtleistung eingeführt. Auch die Integration dieses neuen Index wurde mit ZPLAN+ modelliert. Dabei wurde angenommen, dass alle Tiere typisiert werden (einstufiges Modell). Eine Vorselektion der Jungsaugen auf Exterieur wurde der Einfachheit halber ausgeschlossen und nicht modelliert.

Der MF stellt eine Index-Berechnung aus Teilzuchtwerten der Merkmale AGF1, AGF2, AUF1 und AUF2 dar, er basiert auf der Genomanalyse des Selektionskandidaten und ist in ZPLAN+ als Eigenleistung integriert. Er ist demnach kein Zuchtwert im herkömmlichen Sinne, sondern eher als zusätzliche Leistungsinformation zu verstehen (vgl. 3.1.1.3, S. 24).

Da ZPLAN+ von idealen Selektionsentscheidungen ausgeht, was in der Praxis so nicht der Fall ist, wird der ermittelte Zuchtfortschritt grundsätzlich immer etwas überschätzt. Auch deshalb dürfen keine absoluten Ergebnisse interpretiert werden, sondern nur deren relative Veränderung zu einem Vergleichs-Zuchtprogramm (Tabelle 20).

Tabelle 20: Relative Änderung im Zuchtfortschritt durch Anwendung des Maternal-Faktors im Vergleich zum Basis-Zuchtprogramm ohne Maternal-Faktor (Großklos-Bumbalo 2022)

Merkmale	Relative Veränderung zum Basisprogramm (%)
IgF	- 41,9 %
AGF1	15,8 %
AGF2	41,7 %
AUF1	67,5 %
AUF2	62,3 %

Durch die Anwendung des MF ist in den Merkmalen AGF1, AGF2, AUF1 und AUF2 Zuchtfortschritt zu erwarten. Dies lässt sich auch durch die höhere Gewichtung der Merkmale im MF erklären. Im Merkmal IgF ist dagegen ein Rückschritt zu erwarten.

Die negative genetische Korrelation der IgF zu den beiden Merkmalen AUF1 und AUF2 ist ein möglicher Grund für den zu erwartenden Zuchtrückschritt in der Wurfgröße. Hier gilt im Grundsatz die gleiche Aussage wie bei den anderen Zuchtprogrammen, dass die Wurfgröße in Zukunft ohnehin nicht mehr so im Fokus stehen sollte und die Aufzuchteffizienz dahingehend als Regulativ verstanden werden kann. Auf die Wurfgröße wird im MF kein zusätzliches Gewicht gelegt.

3.4.3 Sensitivitätsanalyse

3.4.3.1 Variation der genomischen Selektion

Für jedes Zuchtprogramm wurden sog. Sensitivitätsanalysen⁵⁶ durchgeführt. Hierfür wurde der Anteil genomisch selektierter Ebermütter variiert, um zu prüfen, wie sich der Zuchtfortschritt

⁵⁶ Eine Sensitivitätsanalyse beschäftigt sich mit mathematischen Modellen, die reale Systeme abbilden. Die Analyse solcher Systeme setzt ein umfangreiches Verständnis vom Einfluss des Definitionsbereiches der Eingangsvariablen auf den Wertebereich der Ausgangsvariablen voraus. Man fragt, wie stark Änderungen an den Eingangsvariablen zu Änderungen der Ausgangsvariablen führen. Ziel der Sensitivitätsanalyse ist es also zu ermitteln, welchen Einfluss die Varianz der Eingangsvariablen auf die Varianz der Ausgangsvariablen hat (Wikipedia, Sensitivitätsanalyse, 2023).

einzelner Merkmale in den verschiedenen Szenarien, bzw. mit steigendem Anteil genomisch selektierter Sauen, verändert. Ausgangssituation ist das Zuchtprogramm ohne genomische Selektion auf der weiblichen Seite.

Der nächste Schritt wurde bereits in Kapitel 3.4.2.1 ab S. 67 beschrieben. Hier soll nun der Anteil der genomischen Selektion schrittweise variiert werden, zunächst um 25 %, dann auf 50 %, 75 % und schließlich auf 100 %. Zusätzlich wurde die Zeitdauer für den Genfluss berechnet, bis die Gene gleichmäßig in der Nachkommengeneration verteilt sind.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass bis ca. 50 % genomische Selektion auf der weiblichen Seite ein deutlicher Zuchtfortschritt zu erwarten ist. Ab 75 % bis 100 % genomische Selektion sind die Selektionsintensitäten und Zahlen in den Selektionsgruppen nicht mehr aussagekräftig und sinnvoll genug, um ein Ergebnis interpretieren zu können.

Es bleibt festzustellen, dass das Programm ZPLAN+ hier insofern an seine Grenzen kommt, als dass die tatsächlichen Bedingungen nicht mehr simuliert werden können. In der Realität ist vielmehr davon auszugehen, dass ein höherer Anteil genomischer Selektion auch weiter zu einem erhöhten Zuchtfortschritt führen wird. Allerdings muss hierbei immer noch der Inzuchtkoeffizient und die Inzuchtentwicklung berücksichtigt werden (vgl. Kapitel 3.1.1.1.2, S. 21).

3.4.3.2 Variation der ökonomischen Gewichte der neuen Merkmale

Hier soll die ökonomische Gewichtung verschiedener Merkmale variiert werden, um zu prüfen, ob und in welchem Maße der Zuchtfortschritt beeinflusst werden kann und welche Gewichtungen hinsichtlich des Zuchtziels sinnvoll und zielführend sind.

Durch die Integration des Merkmals Verhalten der Sau nach der Geburt gegenüber dem Mensch und den Wurfqualitätsmerkmalen Geburtsgewicht und Wurfhomogenität ist ein weiterer Rückgang bei den IgF zu erwarten. Dieses Szenario wurde bereits in Kapitel 3.4.2.2, S. 68, beschrieben.

Im Folgenden wurde durch die Variation der ökonomischen Gewichtung versucht, den Rückgang im Merkmal IgF etwas zu reduzieren. Darüber hinaus soll durch die Variation der Gewichtungen zusätzlich versucht werden, trotz des „gewünschten“ Rückgangs bei den IgF den ebenfalls zu erwartenden Rückschritt in den Merkmalen AGF1 und AGF2 zu reduzieren oder zu vermeiden.

1. Zunächst wurden folgende Änderungen der ökonomischen Gewichte vorgenommen:

- IgF: 7,5 → 8
- AGF1: 13,0 → 15
- AGF2: 32,5 → 40

Resultat: Die Erhöhungen in den ökonomischen Gewichten lassen einen Rückgang des Zuchtfortschritts in der Wurfausgeglichenheit erwarten.
Die übrigen Merkmale im GZW bleiben unverändert.

2. In einem weiteren Schritt wurde die ökonomische Gewichtung des Geburtsgewichts erhöht:

- Geburtsgewicht: 13,0 → 30

Resultat: Auch hier ist eine Verschlechterung der Wurfhomogenität zu erwarten.
Die anderen Merkmale bleiben im Zuchtfortschritt unbeeinflusst.

3. In einem dritten Schritt wurden die ökonomischen Gewichtungen der Merkmale IgF, AGF1 und AGF2 verringert:

- IgF: 7,5 → 5
- AGF1: 13,0 → 10
- AGF2: 32,5 → 29

Resultat: Auch bei dieser Variation ist eine Verschlechterung in der Wurfhomogenität im Vergleich zur Bezugsbasis zu erwarten.

4. Fazit:

Die durchgeführten Analysen und Variationen der ökonomischen Gewichtungen sprechen für die Annahme der ursprünglichen Gewichtung (s. o. unter 1.):

- IgF: 7,5
- AGF1: 13,0
- AGF2: 32,5

3.4.3.3 Modellierung des Mütterlichkeitsindex

Die folgende Tabelle 21 zeigt die Vorstellungen der Projektbetriebe zur Gewichtung einzelner Merkmale für einen potenziellen Mütterlichkeitsindex. Nicht berücksichtigt wurden hier die Merkmale Duldung, Geburtshilfe und das Vorabliegeverhalten, da von diesen Merkmalen kein Einfluss auf das Ergebnis zu erwarten war. Die Modellierung der Merkmale in ZPLAN+ erfolgte mit dem Mittelwert aus den Angaben der Projektbetriebe.

Tabelle 21: Ergebnis einer Befragung der Projektbetriebe nach deren Präferenz für die Gewichtung einzelner Merkmale in einem künftigen Mütterlichkeitsindex (Großklos-Bumbalo 2022)

Merkmale	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Mittel
Fruchtbarkeit	50 %	60 %	50 %	50 %	53 %
1. lebend geborene Ferkel im 1. Wurf	10 %	---	10 %	5 %	6 %
2. lebend geborene Ferkel im 2. und weiteren Würfen	10 %	---	10 %	5 %	6 %
3. abgesetzte Ferkel im 1. Wurf	10 %	10 %	5 %	5 %	8 %
4. abgesetzte Ferkel im 2. und weiteren Würfen	10 %	20 %	5 %	10 %	11 %
5. Aufzuchterfolg im 1. Wurf	5 %	10 %	10 %	5 %	8 %
6. Aufzuchterfolg im 2. und weiteren Würfen	5 %	20 %	10 %	20 %	14 %
Wurfgewichte	30 %	20 %	20 %	10 %	20 %
1. mittleres Ferkelgewicht innerhalb Wurf bei Geburt	10 %	10 %	3 %	---	6 %
2. Wurf ausgeglichenheit innerhalb Wurf bei Geburt	10 %	10 %	7 %	5 %	8 %
3. mittleres Ferkelgewicht innerhalb Wurf beim Absetzen	5 %	---	3 %	---	2 %
4. Wurf ausgeglichenheit innerhalb Wurf beim Absetzen	5 %	---	7 %	5 %	4 %
Verhaltensmerkmale	20 %	20 %	30 %	40 %	28 %
1. Duldung	3 %	---	3 %	---	2 %
2. Geburtshilfe	1 %	---	5 %	---	2 %
3. Verhalten nach Geburt	5 %	10 %	5 %	15 %	9 %
4. Verhalten vor Abliegen	2 %	---	3 %	---	1 %
5. Abliegeverhalten	5 %	---	7 %	5 %	4 %
6. Sau-Mensch-Interaktion	4 %	10 %	7 %	20 %	10 %
	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Das Ergebnis nach Aufnahme der Merkmale in den GZW zeigt, dass in den Merkmalen AGF1, AGF2, AUF1, AUF2 sowie in den beiden Merkmalen Wurfhomogenität und Geburtsgewicht Zuchtfortschritt zu erwarten ist. In den Verhaltensmerkmalen und dem Absetzgewicht ist in dieser Simulation kein Zuchtfortschritt zu erwarten. Die Wurfgröße (lgF) weist einen Rückschritt von 22 % im Vergleich zum Basis-Zuchtprogramm auf. Tabelle 22 beschreibt die relativen Veränderungen nach Berücksichtigung der Merkmale aus Tabelle 21.

Tabelle 22: Prozentuale Veränderung durch Hinzunahme neuer Merkmale (Großklos-Bumbalo 2022)

Merkmale	Relative Veränderung
lebend geborene Ferkel (lgf)	- 22 %
abgesetzte Ferkel im 1. Wurf (AGF1)	60 %
abgesetzte Ferkel im 2. und weiteren Würfen (AGF2)	60 %
Aufzuchterfolg im 1. Wurf (AUF1)	37 %
Aufzuchterfolg im 2. und weiteren Würfen (AUF2)	21 %
Sau-Mensch-Interaktion (SMI)	X
Geburtsgewicht	X
Wurfhomogenität Geburtsgewicht	X
Absetzgewicht	X
Wurfhomogenität Absetzgewicht	X
Verhalten nach Geburt	X
Abliegeverhalten	---

Um auch in den neuen Merkmalen Zuchtfortschritt zu erreichen, wurden die ökonomischen Gewichte dieser Merkmale schrittweise und zum Teil auch sehr deutlich erhöht. Dadurch sollte erkennbar werden, ab welcher Gewichtung in diesen gering erblichen Merkmalen Zuchtfortschritt erwartet werden kann. Die ökonomischen Gewichte dieser Merkmale im GZW wurden daher in drei Schritten erhöht und mit dem Zuchtprogramm mit der ursprünglichen Gewichtung (neue Basis Mütterlichkeitsindex) verglichen.

In einem ersten Schritt wurde die ökonomische Gewichtung aller Merkmale, außer den Merkmalen der Fleischleistung, um 20 Punkte erhöht. Nachdem sich dadurch am Ergebnis nichts verändert hatte, wurde die ökonomische Gewichtung um 470 Punkte und anschließend um 850 Punkte erhöht und jeweils mit dem Ausgangsszenario, der neuen Basis für den Mütterlichkeitsindex, verglichen.

Grundsätzlich ist die ökonomische Gewichtung von Verhaltensmerkmalen äußerst komplex, da es für sie weder eine messbare Einheit noch einen Mehrerlös (in Euro) pro phänotypischer Standardabweichung gibt. Deshalb ist es auch schwierig, diese Merkmale in ZPLAN+ zu integrieren. Zur Integration der neuen Merkmale und der Variation ihrer ökonomischen Gewichtung bleibt festzuhalten, dass die ökonomische Bewertung von Verhaltensmerkmalen extrem schwierig, bzw. nach aktuellem Kenntnisstand nahezu unmöglich ist.

Auch wenn die prozentuale und damit entscheidende Gewichtung einzelner Merkmale im GZW bzw. in einem Index oder auch mehreren (Unter-)Indizes letztendlich in der Verantwortung der zuständigen Gremien des SZV und dessen Mitgliedern liegt, wurde im Rahmen der OPG und verschiedener Arbeitsgruppen diese Thematik diskutiert und beraten. Dadurch wurde dem Anspruch von EIP-Projekten hinsichtlich Kommunikation und Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Praxis in besonderer Weise Rechnung getragen.

3.4.4 Abweichung zum Projektplan und nicht mehr durchgeführte Vorhaben

Aus Arbeitszeit- und Kapazitätsgründen konnten die folgenden Themenbereiche nicht mehr bearbeitet und umgesetzt werden (vgl. Kapitel 2.5.1 Personalentwicklung, S. 14):

- Entwicklung eines neuen, separaten Index für die neuen Merkmale analog zum Maternal-Faktor
- Modellierung eines Wurfqualitätsindex analog zum Maternal-Faktor (vgl. Merkmal-Nr. 11 in Abbildung 24, S. 39)
- Variation der Projektbetriebe im Zuchtprogramm
- Evaluieren des Zuchtfortschrittes in kleinen Populationen
- Modellierungen und Variationen in Kreuzungszuchtprogrammen

3.4.5 Empfehlung zur Umsetzung in die Praxis

Die beschriebenen Zuchtprogramme und deren Sensitivitätsanalysen haben gezeigt, dass die Aufnahme von Wurfqualitäts- und Verhaltensmerkmalen in den GZW eines Zuchtprogramms ein Schritt in die richtige Richtung ist. Vor allem im Hinblick auf die anstehende Umstellung der Sauenhaltung auf die freie Abferkelung ist die Fokussierung auf diese Merkmale absolut notwendig. Aufzuchterfolg und Überlebensrate der Ferkel, mütterliches Verhalten und Verhalten gegenüber dem Menschen werden in Zukunft in der Sauenhaltung eine zentrale Rolle spielen.

Die Integration der im Projekt entwickelten neuen Merkmale in das bestehende Zuchtprogramm zeigt ein plausibles und auch erwartbares Ergebnis. Sowohl hinsichtlich der Zuchtfortschritte der neuen Merkmale als auch in Bezug auf die Wechselwirkungen mit anderen, bereits im GZW vorhandenen Merkmalen. Die Analyse aller durchgeführten Modellierungen und Szenarien zeigt eindrücklich, dass es sich bei der Wurfgröße (Anzahl lebend geborener Ferkel) um ein Kriterium handelt, bei dem in Zukunft keine weitere Steigerung, sondern vielmehr ein Rückgang angestrebt bzw. mindestens akzeptiert werden sollte (vgl. Kapitel 3.5.4 Fazit, S. 83).

Die Erwartung von Zuchtfortschritt in den neuen Merkmalen geht eindeutig mit einer Reduzierung der Wurfgröße einher. Dies ist aus züchterischer Sicht auch einleuchtend und nachvollziehbar. Die Vergangenheit hat gezeigt, dass zu große Würfe (> 14 lgF) fatale Folgen nicht nur für die Wurfhomogenität, das Geburtsgewicht, die Vitalität der Ferkel und somit auch für das Absetzgewicht haben, sondern auch hinsichtlich Mütterlichkeit, Aufzuchteffizienz, Abliegeverhalten etc. negative und unerwünschte Auswirkungen bestehen.

Da die freie Abferkelung⁵⁷ in Zukunft eine zunehmend bedeutende Rolle spielen wird, ist Zuchtfortschritt in den Merkmalen der Wurfqualität und der Mütterlichkeit nicht nur wünschenswert, sondern unbedingt notwendig.

Inwieweit in einer künftigen Sauenhaltung, die mehr Stallplatz je Sau verlangt und somit auch höhere Fixkosten je Sau bzw. je Ferkel generiert, wiederum ein neuer Kostendruck entsteht, der dann seinerseits wieder höhere Fruchtbarkeitsleistungen favorisiert, bleibt vorerst abzuwarten.

⁵⁷ vgl. künftige Haltungsanforderungen (TierSchNutzV, 2021)

3.5 TP 4 - Teil B: Zuchtwertschätzung (Dr. Henning Hamann)

Im Teilprojekt 4 wurden die Themen Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung (ZWS) bearbeitet. Im Folgenden werden die Ergebnisse zum Thema ZWS vorgestellt. Eine solche ZWS dient dazu, eine Population von Tieren in der Zukunft durch Selektion von geeigneten Elterntieren so zu verändern, dass sie sich in bestimmten Merkmalen einem von den Zuchtverantwortlichen vorher definierten Zuchtziel nähern, bzw. dieses Ziel erfüllen.

Die Merkmale, die im Rahmen des ZSH2V-Projektes erfasst, untersucht und nach Möglichkeit auch durch züchterische Maßnahmen und flankiert durch ein geeignetes Zuchtprogramm verbessert werden sollten, haben vorrangig das Ziel, die Vitalität von Ferkeln zu erhöhen und die Verluste zu verringern. In diesem Bereich gibt es eine Vielzahl von Merkmalen, die aber nicht alle im Rahmen von Zuchtprogrammen berücksichtigt werden können.

3.5.1 Anforderungen an Merkmale

Kriterien, die den Einsatz bestimmter Merkmale bei einer ZWS bestimmen, sind zum einen die Erbllichkeit der Merkmale, die auch als Heritabilität (h^2) bekannt ist. So lassen sich Merkmale mit niedriger Erbllichkeit züchterisch schwerer beeinflussen als solche mit einer hohen Erbllichkeit. Sollen Merkmale mit niedriger Heritabilität trotzdem im Rahmen eines Zuchtprogramms und einer ZWS Berücksichtigung finden, so ist i. d. R. ein höherer Aufwand notwendig, um einen ähnlichen Zuchtfortschritt zu erreichen, so wie man ihn bei hoch erblichen Merkmalen und entsprechend niedrigerem Aufwand erzielen kann. Eine der ersten Fragen, die sich beim Aufbau einer ZWS stellen, ist daher die Frage nach der Höhe der Heritabilität der Merkmale, die man beeinflussen bzw. verbessern möchte.

Ein weiterer Punkt, der die Berücksichtigung verschiedener Merkmale in einer ZWS bestimmt, ist die Bedeutung oder Wichtigkeit eines Merkmals. Diese lässt sich bei manchen Merkmalen nur sehr schwer quantifizieren. Merkmale, die sich über messbare Leistungsausprägungen manifestieren, sind in ihrer Bedeutung deutlich leichter einzuschätzen als z. B. Verhaltensmerkmale.

So lassen sich in der Schweinezucht Merkmale wie Magerfleischanteil und die tägliche Zunahme sehr gut in ökonomischen Einheiten ausdrücken. Auch in der Sauenhaltung lässt sich für ein Merkmal wie die Anzahl abgesetzter Ferkel leicht die wirtschaftliche Bedeutung ableiten. Für Merkmale, die dem Komplex Ferkelvitalität zuzuordnen sind, ist eine Angabe der Wertigkeit in monetären Einheiten dagegen oft nur sehr schwierig oder auch gar nicht möglich. In solchen Fällen wird die Wertigkeit des Merkmals häufig über eine subjektive Beurteilung abgeleitet.

Ein Beispiel hierfür ist das Merkmal Umgänglichkeit, das im Rahmen des ZSH2V-Projektes zum Teil als Sau-Mensch-Interaktion (SMI) interpretiert, erfasst und ausgewertet worden ist. Eine Gewichtung für dieses Merkmal zu finden, ist sehr schwer und hängt stark von persönlichen Einschätzungen und Erfahrungen ab. In solchen Fällen wird die Wertigkeit oft durch Abfragen bei den mit der Betreuung der Tiere betrauten Personen erfasst, z. B. mit der Frage „Wie wichtig ist das Merkmal Sau-Mensch-Interaktion?“ und vorgegebenen Antwortmöglichkeiten wie „sehr wichtig“, „etwas relevant“, „eher unwichtig“ oder „absolut unwichtig“.

Eine ZWS für bestimmte Merkmale basiert i. d. R. auf der Erfassung von geeigneten Beobachtungen, den sog. Phänotypen. Daher ist ein weiterer Punkt, der die Berücksichtigung eines Merkmals in einer ZWS beeinflusst, die Erfassbarkeit dieser Phänotypen, die wiederum durch den Erfassungsaufwand bestimmt wird. Kann ein Merkmal nur sehr schwer oder aufwendig erfasst

werden, so werden in der Regel nur wenige Beobachtungen oder Phänotypen erfasst, die dann weiterverarbeitet werden können. Eine geringe Anzahl von Beobachtungen eines Merkmals führt aber wiederum zu eher ungenaueren Aussagen und damit zu unsicheren Zuchtwerten.

In einem ähnlichen Zusammenhang wie der Erfassungsaufwand ist auch der zeitliche Aspekt bei der Merkmalerfassung zu betrachten. So ist es sicher richtig und wichtig, in einem Projekt für die Erfassung eines bestimmten Merkmals einen sog. Goldstandard zu entwickeln und zu definieren. Für die praktische Routine ist es darüber hinaus aber auch notwendig, Merkmalerfassungen nicht nur kostengünstig, sondern auch zeitnah durchführen zu können. So muss eine Genotypisierung oder eine Laboruntersuchung nicht nur zu vertretbaren Kosten möglich sein, das jeweilige Ergebnis muss auch zeitnah verarbeitet werden können, um rechtzeitig für Selektionsmaßnahmen zur Verfügung zu stehen. Nur dann kann ein Merkmal in der Zucht wirkungsvoll eingesetzt werden.

Ein weiteres Maß, das die Bedeutung von Merkmalen beschreibt, ist die Zuverlässigkeit in der Merkmalerfassung, die sich durch die Wiederholbarkeit ausdrückt. Diese beschreibt, inwieweit wiederholte Erfassungen ein und desselben Phänotyps zum gleichen Ergebnis kommen. Auch hier gibt es große Unterschiede zwischen den Merkmalen bzw. den Methoden, Merkmale zu messen.

Alle diese Kriterien (Erblichkeit und Bedeutung) mit Bezug auf interessante Merkmale und deren Erfassung (Erfassungsmethodik, Erfassbarkeit, Zeitfaktor und Wiederholbarkeit) gilt es in den Entscheidungsprozess einfließen zu lassen, um abschließend klären zu können, ob ein Merkmal im Rahmen einer ZWS Berücksichtigung finden sollte oder nicht.

3.5.2 Ergebnisse

Die nachfolgende Tabelle 23 zeigt die Mittelwerte, Standardabweichungen, Minima und Maxima von 12 Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale.

Tabelle 23: Statistische Parameter von 12 Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale (Hamann 2022)

Merkmal	n	Mittel	Std.-Abw.	Minimum	Maximum
Abweichung Geburtsgewicht geb_abw	3338	0,295	0,101	0,000	0,926
mittleres Geburtsgewicht geb_mit	14699	1,589	0,319	0,652	2,950
Wurfgröße lgf_wurf	20177	11,966	3,151	1,000	23,000
mittleres 21-Tagegewicht t21_mit	1929	6,057	0,956	2,607	9,742
Abweichung 21-Tagegewicht t21_abw	1921	1,072	0,374	0,075	2,693
mittlere tgl. Zunahme (21 Tage) tzu_mit	1929	0,214	0,039	0,064	0,340
Abweichung tgl. Zunahme (21Tage) tzu_abw	1921	0,043	0,016	0,002	0,108
Abliegeverhalten al_verh	4013	0,051	0,220	0,000	1,000
Verhalten nach Geburt vh_n_geb	3195	0,158	0,482	0,000	3,000
Sau-Mensch-Interaktion sau_mens	3951	0,079	0,271	0,000	1,000
Duldung duldung	6184	0,026	0,158	0,000	1,000
Vorabliegeverhalten val_verh	2590	0,017	0,129	0,000	1,000

Anhand dieser Daten wurden statistische Modelle abgeleitet, mit denen die Erblichkeiten dieser Merkmale geschätzt wurden. Die Schätzung der entsprechenden Parameter erfolgte mit dem Programm VCE 6 (Groeneveld, Kovač, Mielenz, 2010).⁵⁸

⁵⁸ VCE ist ein Programm zur Schätzung von Kovarianzmatrizen (FLI, 2023).

Tabelle 24 stellt die Erblichkeiten (h^2 -Werte) der oben genannten 12 Merkmalen aus den Bereichen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale dar. Bei den sechs Merkmalen, die sich über die Ferkel-Wiegungen ableiten, liegen die Erblichkeiten im mittleren Bereich, wobei die Merkmale, die über die Wiegungen um den 21. Lebenstag berechnet werden, etwas höhere Erblichkeiten zeigen. Die Merkmale mit Bezug zu den täglichen Zunahmen liegen mit ihren Erblichkeiten in einem ähnlichen Wertebereich. Das Merkmal Wurfgröße (lgF) hat hier eine Heritabilität von 0,088, was in der Größenordnung gut mit anderen Auswertungen übereinstimmt. Dieses Merkmal wird bereits in der routinemäßigen ZWS bei den Mutterrassen berücksichtigt (vgl. 3.1.1, S. 19).

Tabelle 24: Erblichkeiten von 12 Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale (Hamann 2022)

Merkmal	h^2
Abweichung Geburtsgewicht	0,121
mittleres Geburtsgewicht	0,189
Wurfgröße	0,088
mittleres 21-Tagegewicht	0,232
Abweichung 21-Tagegewicht	0,164
mittlere tägliche Zunahme (21 Tage)	0,204
Abweichung tägliche Zunahme (21 Tage)	0,171
Abliegeverhalten	0,012
Verhalten nach Geburt	0,177
Sau-Mensch-Interaktion	0,185
Duldung	0,001
Vorabliegeverhalten	0,084

Bei den erfassten Verhaltensmerkmalen weisen die zwei Merkmale Verhalten nach der Geburt und die Sau-Mensch-Interaktion Erblichkeiten im mittleren Bereich auf, während die Duldung und das Abliegeverhalten sehr niedrige Heritabilitäten zeigen. Aufgrund dieser Ergebnisse und nach Diskussionen über die Erfassbarkeit der Merkmale wurde die Anzahl der in einer ZWS zu berücksichtigenden Merkmale reduziert (vgl. Kapitel 3.2.2.1, S. 38 ff. und Abbildung 29, S. 42).

Aus der Gruppe der Merkmale mit Bezug zu den Ferkelwiegungen wurden die Merkmale mittleres Geburtsgewicht, die Abweichung des Geburtsgewichtes vom Wurfmittelwert, das mittlere 21-Tagegewicht und die Abweichung des 21-Tagegewichtes vom Wurfmittelwert ausgewählt. Die Merkmale mit Bezug zu den Zunahmen wurden nicht berücksichtigt, da sie aus den vier anderen Merkmalen berechnet werden und somit ein enger funktionaler Zusammenhang besteht.

Aus dem Block der Verhaltensmerkmale wurde die Sau-Mensch-Interaktion (SMI) für die Berücksichtigung in der ZWS ausgewählt, da sie gut zu erfassen ist und eine ausreichende Erblichkeit besitzt. Nachfolgende Tabelle 25 zeigt die genetischen Korrelationen zwischen den ausgewählten Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und Verhaltensmerkmale. Während die Korrelationen zwischen den Gewichtsmerkmalen alle signifikant von Null abweichen (angedeutet mit *), zeigt das Verhaltensmerkmal Sau-Mensch-Interaktion keinen genetischen Zusammenhang zu den anderen Merkmalen.

Tabelle 25: Genetische Korrelationen zwischen Merkmalen aus den Komplexen Ferkelgewichte und dem Verhaltensmerkmal Sau-Mensch-Interaktion (Hamann 2022)

	mittleres Geburtsgewicht	mittleres 21-Tage-Gewicht	Abweichung 21-Tage-Gewicht	Sau-Mensch-Interaktion
Abweichung Geburtsgewicht	-0,568 *	-0,706 *	0,668 *	0,038
mittleres Geburtsgewicht		0,499 *	-0,397 *	0,020
mittleres 21-Tagegewicht			-0,561 *	0,131
Abweichung 21-Tagegewicht				-0,116

Mit diesen Parametern wurde mit den vorhandenen Daten eine ZWS mit dem Programm MiX99 durchgeführt (MiX99 Development Team, 2019). Die so geschätzten Zuchtwerte wurden nach den üblichen Regeln aufbereitet und weiterverarbeitet. So wurden die Naturalzuchtwerte, die mit den merkmalspezifischen physikalischen Einheiten versehen sind, in Relativzuchtwerte (RZW) umgerechnet, damit eine Vergleichbarkeit über die Merkmale hinweg gegeben ist.

Die so berechneten RZW haben einen Erwartungswert von 100 Punkten und eine Streuung von 20 Punkten. Bei Merkmalen, bei denen ein überdurchschnittlicher Beobachtungswert züchterisch unerwünscht ist, wurden die RZW so berechnet, dass Tiere mit Zuchtwerten über 100 Punkten die züchterisch geeigneteren Tiere sind.

Um die Güte der so entwickelten ZWS zu überprüfen, wurden die Zusammenhänge zwischen den phänotypischen Leistungen und den daraus abgeleiteten Zuchtwerten untersucht. Dazu wurden die Zuchtwerte von ausgesuchten Ebern, die Väter von Sauen waren, bei denen die erwähnten Merkmale erfasst wurden, in Beziehung zu den mittleren Beobachtungen, bzw. Leistungen ihrer Töchter gesetzt. Diese ausgesuchten Väter wurden nach ihren Zuchtwerten sortiert und in 5 Klassen eingeteilt. So fallen 20 % der Väter mit den niedrigsten Zuchtwerten in die Gruppe 1, während die 20 % der Väter mit den höchsten Zuchtwerten in die Gruppe 5 fallen. Die übrigen Väter verteilen sich entsprechend der Höhe ihrer Zuchtwerte auf die Gruppen 2, 3 und 4.

Für die 5 Gruppen wurden dann die mittleren phänotypischen Leistungen berechnet. Das Ergebnis dieser Auswertung wird in nachfolgender Darstellung wiedergegeben, wobei hier das Merkmal mittleres Geburtsgewicht und die Ergebnisse von Landrasse-Tieren verwendet wurden.

Wie in Abbildung 46 zu erkennen, steigen die Säulen in diesem Diagramm von links nach rechts an. Das bedeutet, dass hier ein recht gleichmäßiger, positiver Zusammenhang zwischen den geschätzten Zuchtwerten der Väter und den durchschnittlichen Phänotypen, in diesem Fall dem mittleren Geburtsgewicht, besteht. So wogen die Ferkel der Sauen, deren Väter zu den 20 % mit den niedrigsten Zuchtwerten gehörten, ca. 1,4 kg bei der Geburt, während die Ferkel der Sauen, deren Väter zu der Gruppe der 20 % mit den höchsten Zuchtwerten gehörten, durchschnittlich 1,7 kg bei der Geburt wogen. Der durchschnittliche RZW in der Gruppe 1 betrug 85,4 Punkte, während in der Gruppe 5 (mit den höchsten Zuchtwerten) der durchschnittliche Wert 120,5 Punkte betrug.

Der Zusammenhang zwischen den Ausgangsdaten, bzw. Phänotypen und den Zuchtwerten für ein weiteres Merkmal (Abweichung innerhalb Wurf vom mittleren Geburtsgewicht) ist, wiederum für Landrasse-Tiere, in Abbildung 47 dargestellt.

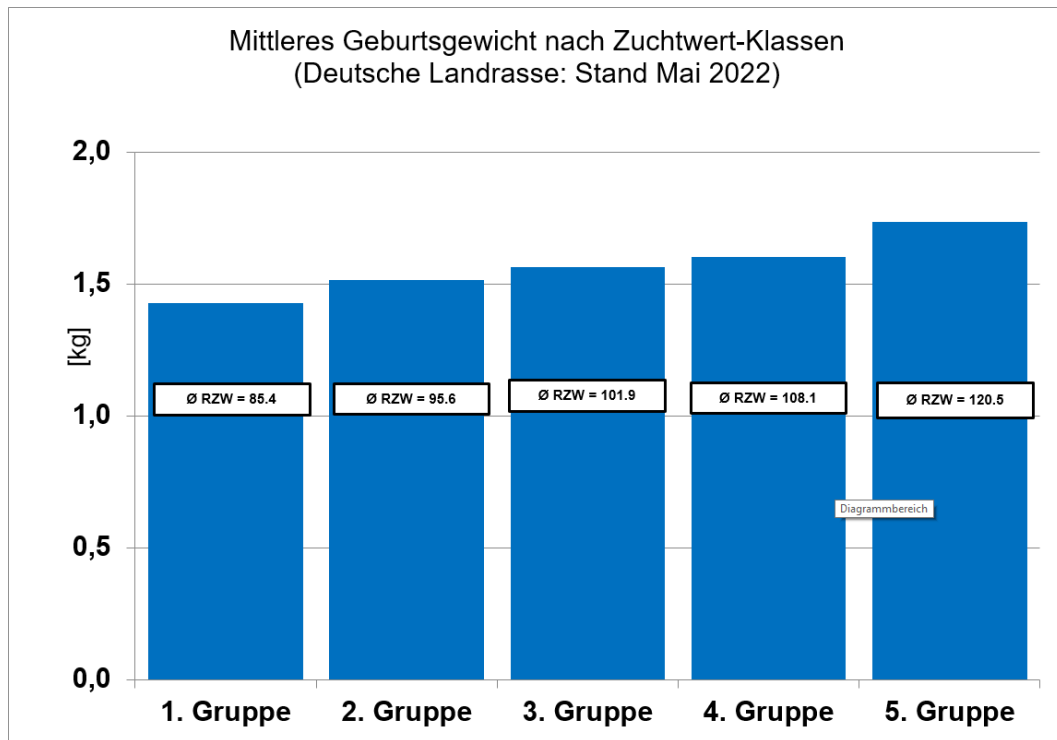


Abbildung 46: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal mittleres Geburtsgewicht bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022)

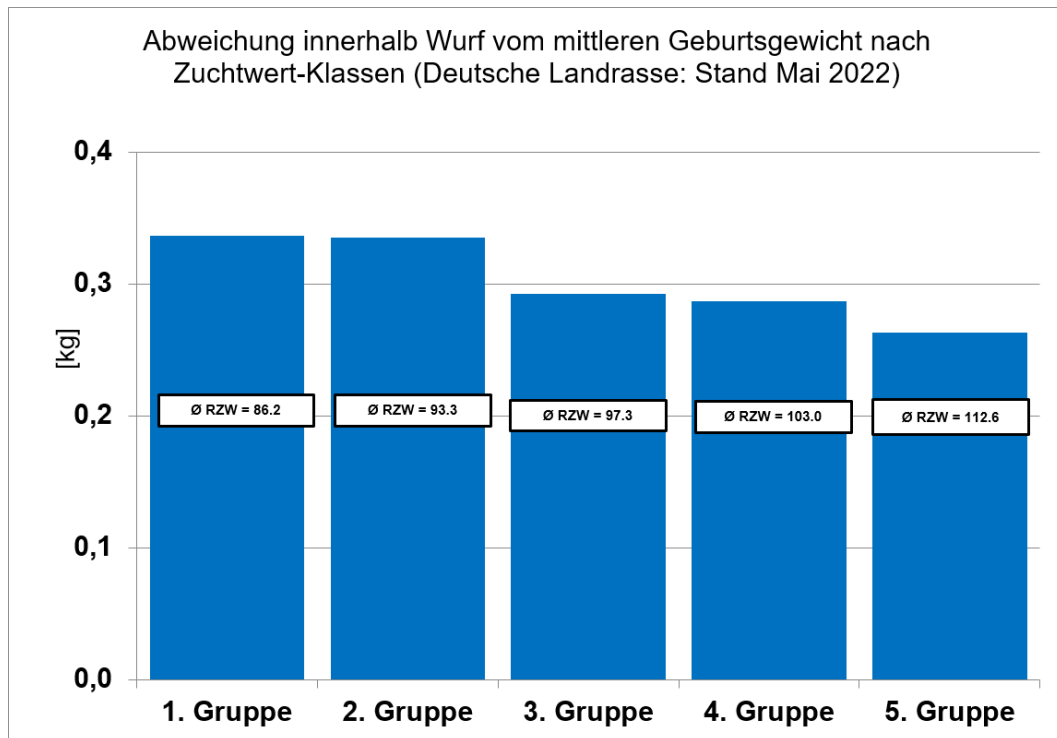


Abbildung 47: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal Abweichung innerhalb Wurf vom mittleren Geburtsgewicht bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022)

In Abbildung 47 werden die Balken von links nach rechts betrachtet kleiner, sodass sich ein negativer Zusammenhang zwischen den Phänotypen und den Zuchtwerten ergibt. Dieser negative Zusammenhang ist in züchterischer Sicht positiv zu bewerten, da über die Definition des Merkmals ein kleinerer phänotypischer Wert anzustreben ist, denn ein ausgeglichener, gleichmäßiger Wurf zeichnet sich durch eine geringe Streuung der Gewichte innerhalb des Wurfs aus. So zeigten die Ferkel der Sauen, deren Väter zu der Gruppe 1 gehörten, bei der Geburt eine durchschnittliche Abweichung von 340 Gramm vom mittleren Geburtsgewicht, während Ferkel von Sauen, deren Väter zu der Gruppe 5 gehörten, durchschnittlich nur um 260 Gramm vom Mittelwert abwichen.

Für das Verhaltensmerkmal der Sau-Mensch-Interaktion wurde ebenfalls ein Diagramm erstellt (Abbildung 48). Dabei wurden die Zuchtwerte für dieses Merkmal der mittleren Häufigkeit des Auftretens dieses, der Definition nach, unerwünschten Verhaltens gegenübergestellt. In dieser Darstellung ist keine – mehr oder weniger gleichmäßige – Zu- bzw. Abnahme der Säulen mehr zu beobachten, so wie es bei den beiden oben beschriebenen Merkmalen der Fall gewesen war.

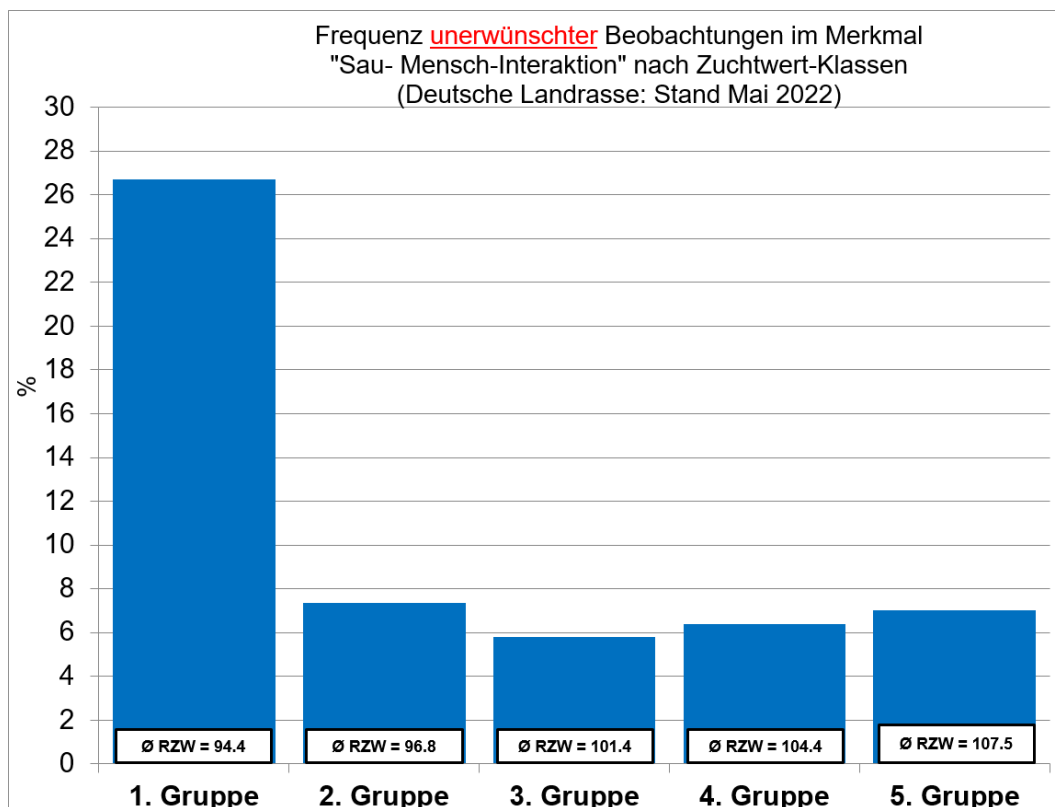


Abbildung 48: Zusammenhang zwischen phänotypischen Leistungsdaten und den daraus geschätzten Zuchtwerten für das Merkmal Sau-Mensch-Interaktion bei Landrasse-Vätern (Hamann 2022)

Hier zeigen Töchter, deren Väter zu Gruppe 1 gehören, sehr häufig ein unerwünschtes Verhalten (knapp 27 %), während bei den Töchtern, deren Väter zu den Gruppen 2, 3, 4 oder 5 gehören, nur zwischen 6 % und 7 % der Tiere ein auffälliges Verhalten zeigen. Dieses lässt sich durch die Definition des Merkmals als binäres Ja-Nein-Merkmal erklären, dessen durchschnittliches Auftreten über alle Würfe mit 8 % auch nicht allzu hoch ist. In einer solchen Konstellation scheint eine

„Selektion gegen Negativ-Vererber“ grundsätzlich eher angebracht zu sein als eine „Selektion für Positiv-Vererber“.

Weiterhin konnten mit den geschätzten Zuchtwerten genetische Trends abgeleitet werden.⁵⁹ Dazu wurden die RZW innerhalb der Geburtsjahrgänge der Tiere gemittelt. Da die RZW so berechnet wurden, dass höhere Zuchtwerte züchterisch stets positiv zu bewerten sind, sollte bei einem positiven genetischen Trend ein Ansteigen der mittleren Zuchtwerte über die Jahre zu beobachten sein. Für die beiden Rassen DL und DE sind die genetischen Trends für zwei Merkmale in den folgenden zwei Abbildungen dargestellt. Aus dem Komplex der Ferkelgewichtsmerkmale wurde das Merkmal mittleres Geburtsgewicht und aus dem Bereich Fruchtbarkeit das Merkmal lebend geborene Ferkel ausgewählt.

Betrachtet man bei beiden Rassen in Abbildung 49 und Abbildung 50 die letzten 10 Geburtsjahre, so sind die Zuchtwerte für das Merkmal lebend geborene Ferkel stetig und auch deutlich gestiegen, während die Zuchtwerte für das Merkmal mittleres Geburtsgewicht hingegen einen eher negativen Trend zeigen. Bei den Tieren der Rasse DE ist der Abfall in den letzten 10 Jahren weniger stark als bei den DL-Tieren und hat sich in den letzten zwei bis drei Jahren auch umgekehrt. Bei den DL-Tieren ist der negative Trend hingegen deutlicher zu sehen und beträgt rund 8 RZW-Punkte, was etwa 40 % einer genetischen Standardabweichung der RZW entspricht bzw. knapp 70 Gramm im mittleren Geburtsgewicht.

Beide Darstellungen bestätigen einmal mehr den antagonistischen Zusammenhang zwischen den Merkmalen mittleres Geburtsgewicht und lebend geborene Ferkel. Dieser Zusammenhang erschwert eine gleichzeitige und unabhängige Selektion und Zucht auf diese beiden Merkmale, da bei einer Selektion auf Tiere, die in einem Merkmal züchterisch positiv sind, bei Nichtbeachtung des anderen Merkmals ein negativer Trend zu erwarten ist. Nur bei Berücksichtigung aller Merkmale sind unter Einbeziehung der genetischen Korrelationen entsprechende Gewichtungsfaktoren abzuleiten, die einen optimalen Zuchtfortschritt gemäß dem definierten Zuchtziel in allen Merkmalen ermöglichen.

Dieses Problem bzw. Fragestellung wurde untersucht, indem unterschiedliche Kombinationen von Merkmalen und deren Gewichtungen zu verschiedenen Indizes zusammengefasst wurden. Je nach Gewichtung ergaben sich unterschiedliche Korrelationen zwischen den Zuchtwerten der Ausgangsmerkmale und dem jeweiligen Index. Es wurden unterschiedliche Möglichkeiten einer Einbeziehung und Berücksichtigung der neuen Merkmale untersucht. Als Merkmale mit „guten“ Erblichkeiten haben sich im Projekt die vier Ferkelgewichtsmerkmale Mittleres Geburtsgewicht, Abweichung vom mittleren Geburtsgewicht, Mittleres 21-Tagegewicht, Abweichung vom mittleren 21-Tagegewicht und unter den Verhaltensmerkmalen die Sau-Mensch-Interaktion (SMI) herausgestellt. Da sich die Merkmale SMI und Verhalten nach der Geburt (VNG) in der Erfassung zeitlich überlagern, wurde dem Merkmal SMI, das auch die deutlich höhere Heritabilität aufweist, der Vorzug gegeben. Teilweise bestehen hier negative genetische Beziehungen zur Wurfgröße.

⁵⁹ Genetische Trends stellen die mittleren Zuchtwerte der Nachkommen den mittleren Zuchtwerten der Elterngeneration gegenüber. Da in der praktischen Züchtung die Abgrenzung der Generationen oft nicht exakt möglich ist, werden oft Gruppen von Tieren gebildet, die im gleichen Jahr geboren wurden. Die Analyse des genetischen Trends sollte fester Bestandteil züchterischen Handelns sein. Sie stellt eine Kontrolle der bisherigen Selektion und Verpaarung dar. Fehlentwicklungen in Einzelmerkmalen durch überproportionale Gewichtung anderer Merkmale oder Merkmalsantagonismen können so sichtbar gemacht werden (Müller & Oltmanns, 2023).

Basierend auf diesen Ergebnissen wurde eine Weiterentwicklung des GZW und des schon eingeführten Maternal-Faktors empfohlen, ggf. auch mit rassenspezifisch unterschiedlicher Ausrichtung zwischen DL und DE. Dabei ist auch eine Verringerung der Gewichtung der Fruchtbarkeit, insbesondere bei den Merkmalen LGF1 (lebend geborene Ferkel im 1. Wurf) und LGF2 (lebend geborene Ferkel im 2. und weiteren Würfen) in Betracht zu ziehen.

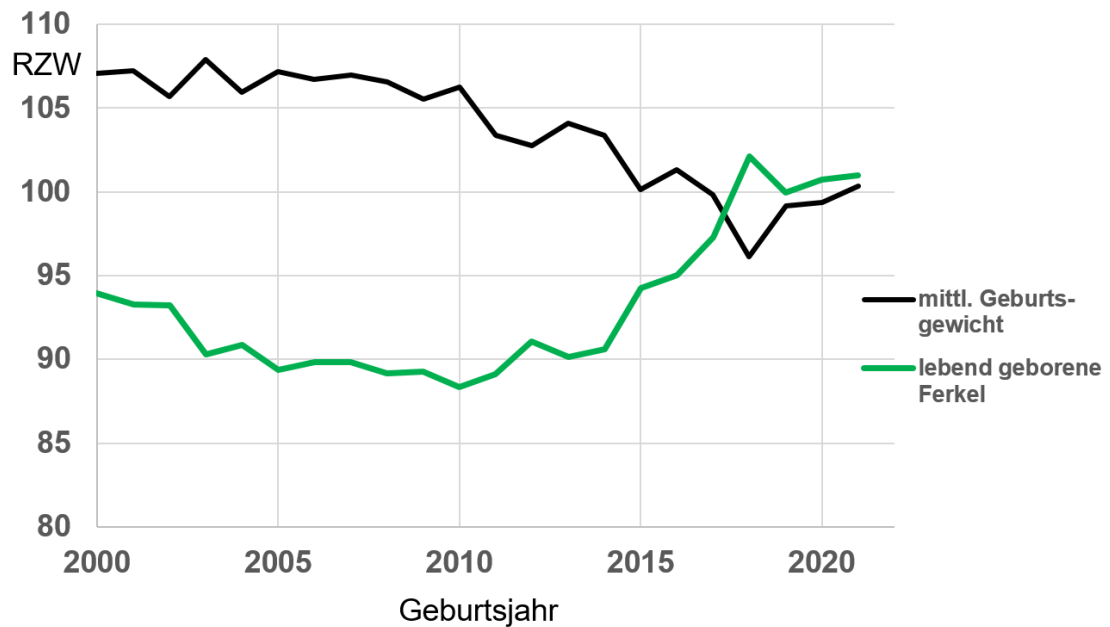


Abbildung 49: Genetische Trends für die Merkmale mittleres Geburtsgewicht und lebend geborene Ferkel bei Tieren der Rasse Deutsches Edelschwein (Hamann 2022)

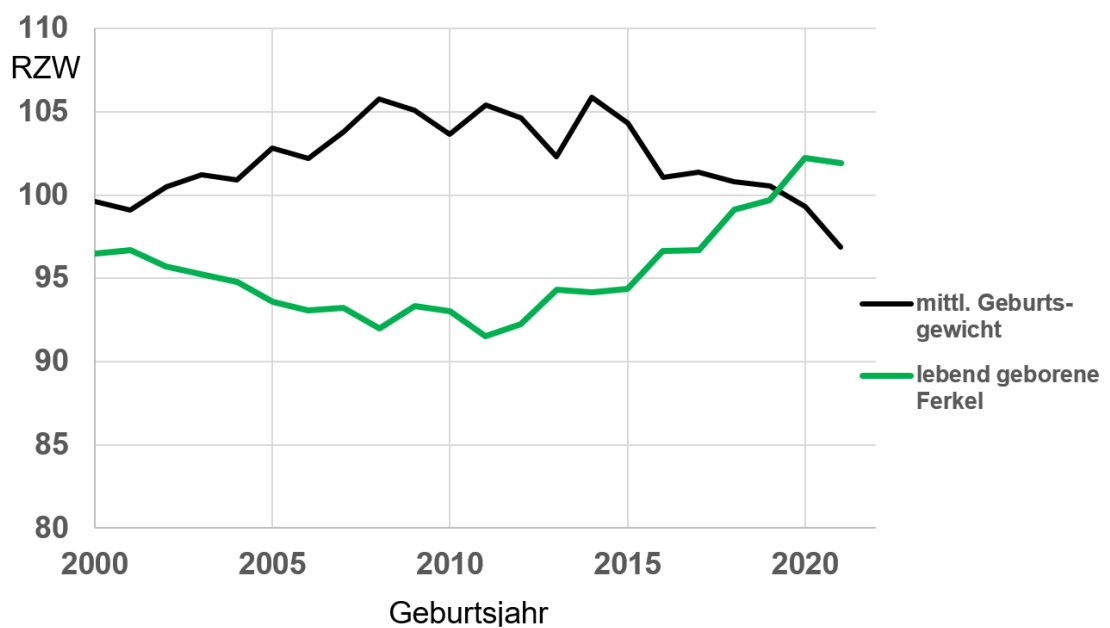


Abbildung 50: Genetische Trends für die Merkmale mittleres Geburtsgewicht und lebend geborene Ferkel bei Tieren der Deutschen Landrasse (Hamann 2022)

3.5.3 Abweichungen zum Projektplan

In der genomischen ZWS wird die bisherige konventionelle ZWS auf Basis der Leistungs- und Abstammungsinformationen mit den Informationen aus dem Genom, d. h. mit den Ergebnissen der Genotypisierung, kombiniert. Dadurch können Zuchtwerte früher und mit höherer Sicherheit berechnet werden. Das in der ZWS bisher eingesetzte Two-Step-Verfahren arbeitet absetzig in zwei Schritten und mit zwei separaten statistischen Schätzverfahren (Abbildung 51).

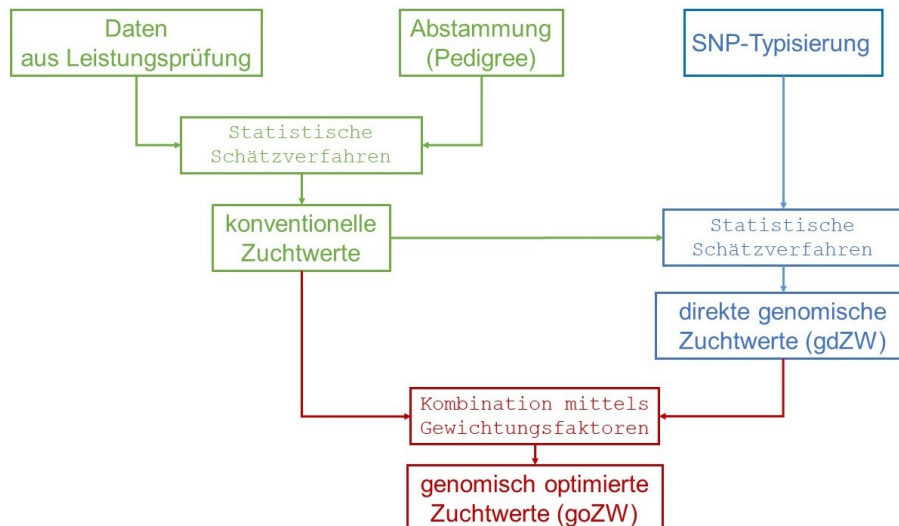


Abbildung 51: Two-Step-Verfahren in der Zuchtwertschätzung (Infodienst Landwirtschaft, MLR 2023)

Zunächst werden aufgrund der Ergebnisse der Leistungsprüfung und der Pedigreeinformationen konventionelle Zuchtwerte gerechnet. In einem zweiten Schritt werden die Effekte aller bei einem Tier identifizierten SNPs zu einem genomisch direkten Zuchtwert (gdZW) aufsummiert (vgl. Fußnote 6, S. 2 und Kapitel 3.1.1, S. 19). Abschließend wird der konventionelle Zuchtwert mit dem genomisch direkten Zuchtwert kombiniert und in einem genomisch optimierten Zuchtwert (goZW) zusammengefasst (MLR, 2023).

Laut Geschäftsplan sollte das bisher angewendete Two-Step-Verfahren durch das moderne One- bzw. Single-Step-Verfahren abgelöst werden (vgl. Abbildung 5, S. 13, AP 4.6 - 4.11). Dieses stellt das z. Zt. aktuellste und anerkannt beste Verfahren zur Schätzung der Vererbungsleistung dar. Mit dieser neuen Methode werden für alle Tiere die Daten aus der Leistungsprüfung, die Abstammungsinformationen und die Ergebnisse der SNP-Typisierung in einem Schritt (Single-Step) verarbeitet und genomische Zuchtwerte berechnet bzw. geschätzt (Abbildung 52).

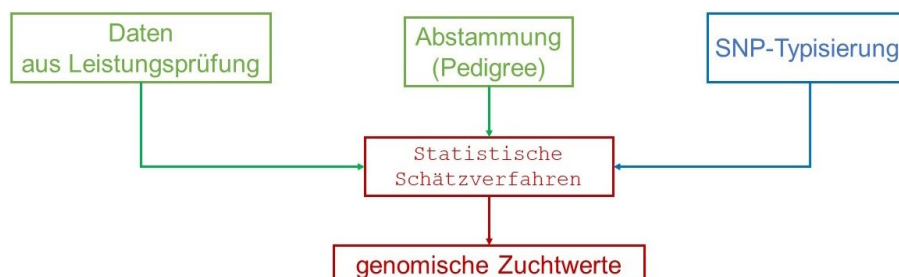


Abbildung 52: Single-Step-Verfahren in der Zuchtwertschätzung (Infodienst Landwirtschaft, MLR 2023)

Diese neue Methode bringt eine erhebliche Verbesserung der Vorhersage-Genauigkeit für die genetischen Eigenschaften insbesondere von jungen Tieren und ermöglicht so mehr Zuchtfortschritt in kürzerer Zeit. Das ist besonders wichtig, um bei Gesundheits- und Fitnessmerkmalen effektiv züchten zu können, aber auch, um in Zukunft wichtiger werdende Merkmale wie Tierverhalten in das Zuchtziel und die ZWS zu integrieren (DGfZ, 2021).

Nachdem im Projekt die Grundsatzfragen bezüglich der Auswahl der Merkmale geklärt waren, wurde ein Konzept zur Umsetzung des Single-Step-Verfahrens in eine Routine-ZWS entwickelt. Dieses Konzept ging zu Projektbeginn noch davon aus, dass sich dieses neue Verfahren eng an die bisherigen Abläufe anlehnen würde, was die Rechnerumgebung und die Schnittstellen zwischen Computern betraf. So wurden auf einem Entwicklungsrechner, der ähnlich aufgebaut war wie der eigentliche Produktionsrechner, die erforderlichen Programme installiert, die eine ZWS mit dem Single-Step-Verfahren ermöglichten. Um Erfahrungen mit diesem neuen Ansatz zu sammeln, wurden mit einem Testdatensatz erste Auswertungen durchgeführt.

Durch unvorhergesehene Veränderungen beim Personal (vgl. 2.5.1 Personalentwicklung, S. 14) und auch bei den technischen Rahmenbedingungen kam es allerdings zu einer deutlichen Verzögerung bei der Implementierung des neuen Verfahrens in die Routine. Das bisherige Konzept, das eine Erweiterung des bisherigen Verfahrensablaufs auf den bisherigen Rechnern um die neuen Merkmale vorsah, ließ sich so nicht mehr umsetzen. Vielmehr sollten die Verfahren aufgrund neuer Vorgaben auf einer völlig neuen Rechnerumgebung eingerichtet und implementiert werden.

Wegen Beschaffung und Installation der erforderlichen Hardware und verschärft noch durch das Fehlen entsprechend qualifizierter Mitarbeiter ist die Einführung des Single-Step-Ansatzes in der ZWS in eine regelmäßige Routine-Anwendung für die Merkmale der Ferkelvitalität zum Zeitpunkt des Projektendes noch nicht erfolgt. Eine möglichst zeitnahe Umsetzung ist beabsichtigt.

3.5.4 Fazit

Die Projektziele in den Punkten Ferkelvitalität, Mütterlichkeit und Umgänglichkeit der Sauen sind nur durch eine Weiterentwicklung des GZW erreichbar. Eine Weiterentwicklung und Erweiterung ausschließlich des Maternal-Faktors ohne gleichzeitige Anpassungen im GZW hätte aufgrund der vorliegenden Ergebnisse zur Folge, dass bei Zuchttieren mit hohem GZW trotzdem niedrige Werte im erweiterten Maternal-Faktor ausgewiesen werden könnten. Bei gleichzeitiger Berücksichtigung von GZW und Maternal-Faktor würden dann konkurrierende und unterschiedliche züchterische Entscheidungen getroffen. Dies würde dem grundlegenden Verständnis eines GZW und einer klaren und eindeutigen Ausrichtung im Zuchtziel widersprechen.

Bei einem Index, in dem die Fruchtbarkeitsmerkmale mit mittleren bis hohen Gewichtungen eingehen, wird das mittlere Geburts- und das 21-Tagegewicht weiter abnehmen. Insbesondere das Projektziel Ferkelvitalität kann so nicht erreicht werden. Nur eine starke Gewichtung der Ferkelgewichtmerkmale kann dieser Entwicklung entgegenwirken.

Bei einer Berücksichtigung der Wurfqualität (Wurfgewicht-Merkmale) im GZW mit entsprechend starker Gewichtung sind zudem – aufgrund der vorliegenden Korrelationen – keine negativen Auswirkungen bei den Merkmalen der Furchtbarkeit zu erwarten. So steigt bei einem hohen mittleren Geburtsgewicht der Aufzuchterfolg.

Eine Verringerung der Gewichtung der Fruchtbarkeit, insbesondere der Merkmale LGF1 und LGF2, ist daher nicht nur vertretbar, sondern vor dem Hintergrund der öffentlichen Diskussion auch wünschenswert und sehr gut darstellbar und auch vermittelbar. Das Ziel der Verbesserung der Wurfqualität bei gleichzeitigem „Halten“ der Wurfgrößen kann somit erreicht werden (vgl. Kapitel 3.4.5 Empfehlung zur Umsetzung in die Praxis, S. 73).

Während bei den bisherigen Merkmalen im GZW wie auch bei den Ferkelgewichtsmerkmalen eine Selektion auf Positiv-Vererber möglich ist, stellt sich die Situation bei den Verhaltensmerkmalen anders dar. Hier findet eher eine Selektion gegen Negativ-Vererber statt.

3.6 TP 5: Öffentlichkeitsarbeit (Hans Faber)

Aktuelle Entwicklungen, Erfahrungen und Ergebnisse wurden im Rahmen der Aus- und Weiterbildung an landwirtschaftlichen Fachschulen und Universitäten, in Form von Presseartikeln, Tagungen oder Workshops, aber auch bei Webinaren und Ausstellungen sowie Messen kommuniziert. In Tabelle 26 sind alle Aktionen und Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit tabellarisch dargestellt. Während der linke Tabellenbereich alle Aktivitäten nach „Medium“ gruppiert und nach Häufigkeit darstellt, liegt dem Tabellenbereich auf der rechten Seite eine Zusammenfassung der einzelnen Aktivitäten in „Gruppen“ zugrunde, die zusätzlich chronologisch sortiert sind (Faber, Eigene Unterlagen, 2023).

Tabelle 26: Aktionen und Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit (Faber 2023)

Medium	Anzahl	Gruppe	2018	2019	2020	2021	2022	2023	Anzahl
Hochschule	9	Aus- und Weiterbildung	2	3	3	5	3	3	19
Fachschule	8	Presse	---	2	2	4	3	3	14
SZV	5	Tagung	---	4	3	2	1	---	10
Infodienst LSZ	4	Web-Präsenz	4	---	2	1	1	---	8
SUS	4	Webinar	---	---	---	3	1	---	4
BBZ	3	Ausstellung & Messe	2	---	---	---	3	---	5
BWagrar	3	Workshop	---	2	---	---	1	---	3
EIP-Workshop	3	Summe	8	11	10	15	13	6	63
LWH	3	virtuelle Veranstaltungen	---	---	2	10	3	---	15
Netzwerk Fokus Tierwohl	3								
SZV Fachtagung	3								
EuroTier	2								
Infodienst MLR	2								
Landinfo	2								
Züchter-Versammlung	2								
agrarheute	1								
Arbeitskreis	1								
LSZ Boxberg	1								
Naturland-Veranstaltung	1								
Plieningen	1								
Techniker-Schulung	1								
Youtube	1								
Summe	63								

In den Tabellen auf Seite 86 und 87 sind alle 63 Einzel-Aktionen bzw. einzelne Aktivitäten mit Angabe von Titel oder Themenschwerpunkt und jeweils verantwortlichem Autor einzeln und in chronologischer Reihenfolge aufgelistet. Während Abbildung 53 (S. 88) die Tätigkeiten in der Öffentlichkeitsarbeit verteilt nach Jahr und Gruppierung darstellt, wird in Abbildung 54 der Fokus auf die Häufigkeit und Verteilung virtueller Veranstaltungen gelegt. Hier werden die Auswirkungen der COVID-19-Pandemie sehr deutlich.

Im Gesamtergebnis aller zum Einsatz gekommenen Medien und Formate stellt sich der Bereich der Aus- und Weiterbildung als deutlicher Schwerpunkt heraus, gefolgt von Veröffentlichungen in der Presse und Tagungen. Ein besonderes Highlight war der an der LSZ erstellte Messefilm⁶⁰, der beim Landwirtschaftlichen Hauptfest (LWH) zum Einsatz kam.

⁶⁰ Messefilm ZSH2V (Keßler 2022), (YouTube, Google Ireland Limited, 2022)

Tabelle 27: Öffentlichkeitsarbeit, einzelne Aktionen und Aktivitäten von Januar 2018 bis Mai 2021 (Faber 2023)

Datum	Medium	Gruppe	Titel	Autor
01.01.2018	Infodienst LSZ	Web-Präsenz	Züchtungskonzept / Plakat	LSZ
01.01.2018	Infodienst MLR	Web-Präsenz	Agrarpolitik / ... / EIP-Digitalisierung	MLR
01.01.2018	SZV	Web-Präsenz	Homepage mit Link zum Projekt	HF
09.08.2018	Infodienst LSZ	Web-Präsenz	Projektdatenblatt	OPG
05.10.2018	LWH	Ausstellung & Messe	LWH 2018 Bad Cannstadt	HF
13.11.2018	EuroTier	Ausstellung & Messe	EuroTier 2018 Hannover, 13.11. - 16.11.	HF
07.12.2018	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
20.12.2018	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
17.01.2019	EIP-Workshop	Workshop	Fokusgruppen-Treffen	HF u. a.
28.01.2019	Arbeitskreis	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
08.03.2019	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
14.03.2019	EIP-Workshop	Workshop	Vorstellung des Projektes	HF
06.06.2019	SUS	Presse	Mütterlichkeit optimieren	SZV
12.07.2019	SUS	Presse	German Genetic: Mütterlichkeit optimieren	SZV
21.10.2019	Plieningen	Tagung	Vorstellung des Projektes EIP-ZSH2V	HF
06.11.2019	SZV	Tagung	ZEG-Mitgliederversammlung und Züchtertag	HF
27.11.2019	SZV Fachtagung	Tagung	Jungsauenkonzept: Innovation und Beständigkeit	HF
28.11.2019	SZV Fachtagung	Tagung	Jungsauenkonzept: Innovation und Beständigkeit	HF
17.12.2019	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
13.01.2020	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
16.01.2020	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
06.07.2020	LSZ Boxberg	Tagung	Vorstellung Projekt	HF u. a.
25.09.2020	Infodienst MLR	Web-Präsenz	Informationen für die landwirtschaftliche Praxis, Projekt: OPG ZSH2V	OPG
01.10.2020	Infodienst LSZ	Web-Präsenz	Zukunftsfähige Schweinezucht mit mütterlichen und umgänglichen Sauen	BK, AW, HJS
03.11.2020	BWagrar	Presse	Landwirte züchten mütterliche Sauen	BK, AW
12.11.2020	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
18.11.2020	SZV	Tagung	Vorstellung neuer Maßnahmen für die Mutterrassen-Zucht (virtuell)	HF
28.11.2020	BBZ	Presse	Mütterlich soll sie sein	AW, BK, HJS
16.12.2020	SZV Fachtagung	Tagung	Innovationen im Jungsauenprogramm und Beständigkeit (virtuell)	HF
11.01.2021	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
22.01.2021	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
16.03.2021	Züchter-Versammlung	Tagung	Maternal-Faktor - Virtuelle Züchtersammlung	HF
12.05.2021	Züchter-Versammlung	Tagung	Maternal-Faktor - Video-Konferenz Zuchtbetriebe (Mutterrassen)	HF
18.05.2021	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
26.05.2021	Netzwerk Fokus Tierwohl	Webinar	Vorstellung Projekt und Maternal-Faktor	HF

Tabelle 28: Öffentlichkeitsarbeit, einzelne Aktionen und Aktivitäten von Juni 2021 bis Juli 2023 (Faber 2023)

Datum	Medium	Gruppe	Titel	Autor
01.06.2021	Techniker-Schulung	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung Maternal-Faktor	HF
01.08.2021	Infodienst LSZ	Web-Präsenz	ZSH2V – erste züchterische Tendenzen wurden ermittelt	HJS, JGB
04.08.2021	SUS	Presse	EIP-Projekt für mütterliche Sauen	JGB
09.11.2021	Naturland-Veranstaltung	Webinar	Mütterlichkeit	BK, JGB
17.11.2021	Netzwerk Fokus Tierwohl	Webinar	Entwicklungsperspektiven in der Schweinehaltung	JGB
25.11.2021	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung Maternalfaktor	HF
25.11.2021	SZV	Presse	Der Maternal-Faktor - das Maß für Mütterlichkeit - senkt Ferkelverluste	HF
01.12.2021	Landinfo	Presse	EIP-Projekt für mütterliche Sauen "ZSH2V"	JGB
30.12.2021	agrarheute	Presse	Fitte Ferkel, gute Mütter - Wir versuchen Mütterlichkeit zu definieren (Interview)	JGB, HF
13.01.2022	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
05.02.2022	BBZ	Presse	Was züchterisch möglich ist - Ein Einblick in züchterische Ansätze für die Zukunft der Mutterrassen	JGB
21.03.2022	SUS	Presse	Maternal-Faktor gegen Ferkelverluste	HF
13.04.2022	BWagrar	Presse	Moderne Sauen - Mütterlich und zugewandt	JGB
13.06.2022	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	Vorstellung des Projektes	HF
19.09.2022	Youtube	Web-Präsenz	EIP-Projekt ZSH2V	BK
26.09.2022	LWH	Ausstellung & Messe	Projekt-Präsentation Schweinezelt	HF
28.09.2022	LWH	Ausstellung & Messe	Projekt-Präsentation Halle 1	AW, HF
19.10.2022	EIP-Workshop	Workshop	EIP-Ergebnistransfer	HF
26.10.2022	SZV	Tagung	Mitgliederversammlung	HF
14.11.2022	Netzwerk Fokus Tierwohl	Webinar	Online Seminar Ferkelerzeugung: Große Würfe im Fokus - Saugferkelverluste senken	HF
15.11.2022	EuroTier	Ausstellung & Messe	EuroTier 2022 Hannover, 15.11. - 18.11.	HF
07.12.2022	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	EIP-ZSH2V & Maternalfaktor	HF
13.01.2023	Fachschule	Aus- und Weiterbildung	EIP-ZSH2V & Maternalfaktor	HF
23.01.2023	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	EIP-ZSH2V & Maternalfaktor	HF
01.06.2023	Landinfo	Presse	Neue Wege in der Schweinezucht - Erkenntnisse aus dem Projekt ZSH2V	BK
26.06.2023	Hochschule	Aus- und Weiterbildung	EIP-ZSH2V & Maternalfaktor	HF
08.07.2023	BBZ	Presse	Gesamtzuchtwert als Knackpunkt	BK
14.07.2023	BWagrar	Presse	Neue Sauengeneration in den Startlöchern	BK

Autoren:

HF = Hans Faber, JGB = Johanna Großklos-Bumbalo, BK = Barbara Keßler, HJS = Hansjörg Schrade, AW = Andrea Wild

LSZ = Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg, MLR = Ministerium Stuttgart

OPG = OPG-ZSH2V, SZV = German Genetic / SZV

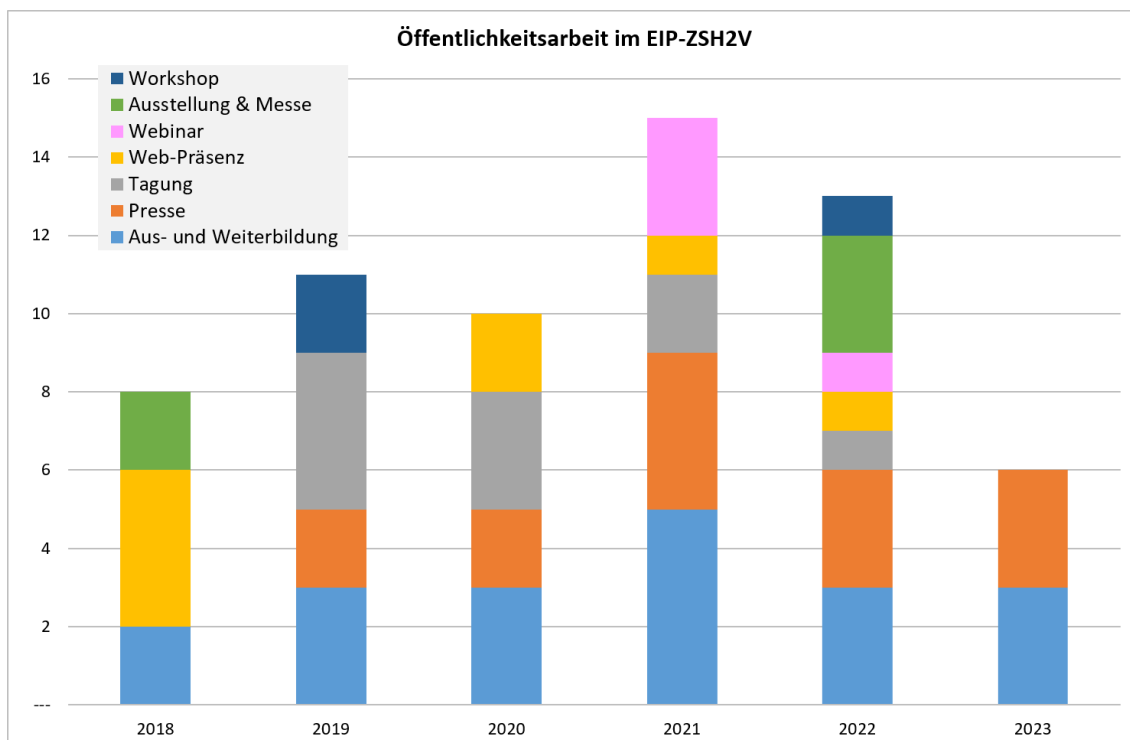


Abbildung 53: Aktionen und Aktivitäten im Bereich Öffentlichkeitsarbeit, Verteilung nach Jahr und Gruppierung (Faber 2023)

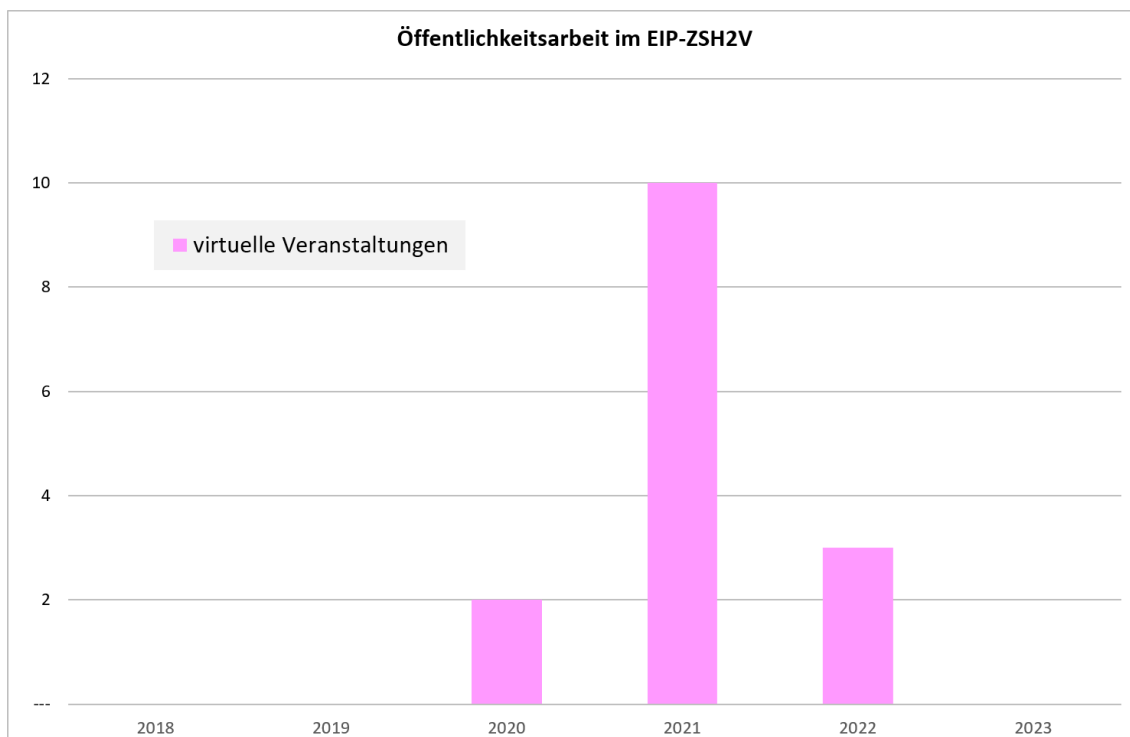


Abbildung 54: Virtuelle Veranstaltungen im Bereich Öffentlichkeitsarbeit nach Jahren (Faber 2023)

4 Ergebnisse der OPG

4.1 Mehrwert der Projektdurchführung in Form einer OPG

Die Projektdurchführung in Form einer OPG, die im rechtlichen Sinne einer GbR gleichgestellt ist, bietet mehrere strukturelle Vorteile (ChatGBT, 2023):

- *Einfache Gründung:*
Die Gründung einer GbR erfordert keine spezielle Genehmigung oder Registrierung. Sie kann durch einfache schriftliche Vereinbarung, die Kooperationsvereinbarung, zwischen den Mitgliedern erfolgen. Die Gründung ist somit vergleichsweise einfach und kostengünstig.
- *Klare Verantwortlichkeiten:*
Eine GbR ist eine gemeinschaftliche Unternehmensform, in der die Mitglieder gleichberechtigt sind. Die Mitglieder müssen ihre Verantwortlichkeiten und Aufgaben innerhalb des Projekts selbst klar definieren. Dies kann zu einer effektiveren Organisation des Projekts und zu einer besseren Zusammenarbeit innerhalb der OPG führen.
- *Flexibilität und Mitgestaltung:*
Eine GbR bietet den Mitgliedern eine hohe Flexibilität bei der Durchführung des Projekts. Die Mitglieder können selbst eigene Regeln und Verfahren für die Entscheidungsfindung entwickeln und die Arbeitsaufteilung und andere Aspekte festlegen. Sie können eigene Vorstellungen entwickeln und diese in die Projektarbeit mit einbringen. Das bietet die Chance, bei der Projektdurchführung spezifische Bedürfnisse und Anforderungen zu berücksichtigen. So erfolgte z. B. eine Neuregelung der Beschlussfassung, um bei den regelmäßig stattfindenden OPG-Treffen jederzeit beschlussfähig zu sein.⁶¹
Ein weiteres Beispiel für Flexibilität und Mitgestaltung ist die Beauftragung von Arbeitsgruppen mit Delegation der Entscheidungsfindung. So beschloss die OPG, dass die Arbeitsgruppe Zucht anlässlich eines noch festzulegenden Termins noch offene Punkte diskutiert und dann final darüber entscheidet.⁶²
- *Finanzielle Aspekte:*
Im Gegensatz zu anderen Unternehmensformen erfordert eine GbR kein Mindestkapital. Das ermöglicht den Mitgliedern, das Projekt ohne besondere finanzielle Vorleistungen zu beginnen. Eine GbR kann zudem steuerlich vorteilhaft sein, da sie nicht als separates Steuerobjekt betrachtet wird. Theoretisch entstehende Gewinne oder Verluste der GbR würden auf die Mitglieder aufgeteilt, die diese dann in ihrer eigenen Steuererklärung angeben würden.

Insgesamt bietet die Projektdurchführung in Form einer OPG somit eine einfache und flexible Möglichkeit der Projektdurchführung und gewährleistet gleichzeitig klare Verantwortlichkeiten und eine effektive und zielorientierte Zusammenarbeit innerhalb der Gruppe.

⁶¹ Vgl. Kooperationsvereinbarung v2. Neufassung Pkt. 7, Entscheidungsfindung innerhalb einer Gruppe: „Die OPG beschließt mit einfacher Mehrheit der anwesenden OPG-Mitglieder“
Archiv: 190418 Kooperationsvereinbarung_v2_Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

⁶² Vgl. OPG-Treffen am 23.6.2022, Videokonferenz, Archiv: 220623 Protokoll OPG-Treffen-9-VidKo Scan.pdf
Vgl. Besprechung AG Zucht am 21.9.2022 in Boxberg, Archiv: 220921 Treffen AG Zucht Protokoll Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

4.2 Weitere Zusammenarbeit nach Projektabschluss

Die Arbeit in der OPG war insgesamt geprägt von einer sehr offenen Atmosphäre, einer hohen Verbindlichkeit und profitierte u. a. auch von kurzfristig möglichen Absprachen, Treffen, Telefon- oder Videokonferenzen. Allein diese Erfahrung trägt zu einer Zusammenarbeit auch über das Projektende hinaus bei.

Vor dem Hintergrund der weiterhin bestehenden gesellschaftlichen Anforderungen an die landwirtschaftliche Tierhaltung bleibt die Umsetzung der wichtigsten Projektergebnisse, z. B. hinsichtlich der Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Gesamtzuchtwertes und des Maternal-Faktors mit rassenspezifisch unterschiedlicher Ausrichtung zwischen DL und DE und die Etablierung des Merkmals Sau-Mensch-Interaktion (SMI) in der Leistungsprüfung auch zukünftig ein Arbeitsfeld, in dem die Betriebe zusammenarbeiten werden.⁶³

Die im Projekt eingeführten und bewährten Maßnahmen der Digitalisierung wie die Tierkennzeichnung mit UHF-RFID-Ohrmarken und die elektronische Ferkelgewichtserfassung werden nach jetzigem Stand weitergeführt. Bei notwendigen Weiterentwicklungen wird die Erfahrung der im Projekt praktizierten Zusammenarbeit von großem Nutzen sein.

Aus Sicht der Zuchtwertschätzung erscheint dabei eine Verstetigung der Datenerhebung wichtiger als eine Ausweitung auf weitere Betriebe. Hier besteht der Wunsch und die Bereitschaft der Projektbetriebe, auch zukünftig Daten zu erheben, zumindest bei den Reinzuchtwürfen. Eine Erweiterung der teilnehmenden Betriebe wird aufgrund der allgemeinen Entwicklung in der Schweinehaltung und Schweinezucht grundsätzlich zwar nicht ausgeschlossen, sie wird jedoch als eher schwierig und nicht sehr wahrscheinlich eingeschätzt.

4.3 Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Die im Geschäfts- und Arbeitsplan (vgl. Abbildung 5, S. 13) definierten AP konnten im Wesentlichen bearbeitet und zum Abschluss gebracht werden, insbesondere auch aufgrund der zweimaligen Projektverlängerung (vgl. 2.3 Projektlaufzeit, S. 9). Allerdings gab es auch Bereiche, in denen keine Lösung erarbeitet werden konnte oder eine Umsetzung in die Praxis nicht mehr vorgenommen werden konnte.

4.3.1 Genetik-Transfer über Jungsau

Zu keiner Lösung führten z. B. die Bemühungen, das „In-Wert-Setzen“ des generierten Zuchtfortschrittes durch Genetik-Transfer in die Produktionsstufe nicht nur durch Eber über Besamungsstationen zu realisieren, sondern auch über im Projekt erzeugte Jungsau. Eine zunächst angedachte Aufzucht von in der Boxberger Referenzherde erzeugten Jungsau in einem externen Aufzuchtbetrieb konnte wegen hygienischer Probleme und dem Fehlen eines geeigneten Betriebes nicht realisiert werden.

⁶³ Vgl. AG Zucht am 21.9.2022 in Boxberg, TOP 6, Archiv: 220921 Treffen AG Zucht Protokoll Scan.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

4.3.2 Erweiterte Zitzenbewertung

Die vom wiss. Projektmitarbeiter entwickelte erweiterte Zitzenbewertung⁶⁴, die im Rahmen der regulären Leistungsprüfung eingeführt und angewendet werden sollte, hatte zum Ziel, die Zitzen detaillierter zu beschreiben (vgl. Merkmal-Nr. 30-34 in Abbildung 27, S. 40 und Abbildung 55). Damit sollte – über Hilfsmerkmale – ein möglicherweise vorhandener Zusammenhang zwischen der Zitzen- und Gesäugequalität einerseits und der Aufzuchtleistung, den Verlusten und der Mütterlichkeit andererseits intensiver untersucht werden. Im Hintergrund stand die Frage, ob Sauen mit einem sehr guten Gesäuge zu einer besseren Säugeleistung fähig sind und allein dadurch „zufriedener“ sind und möglicherweise vermehrt als besonders „mütterlich“ wahrgenommen werden (Schmid, Zitzenbewertung, 2018).

Neben der differenzierten Erfassung der Zitzen-Lage (vor bzw. hinter dem Nabel) sollte auch die Zitzenqualität (Länge und Dicke) erfasst und bewertet werden. Die Voraussetzungen dazu waren mit der entwickelten App für die Leistungsprüfung (HebuSelect-App) auch geschaffen worden. Die Einführung dieses Verfahrens in die Praxis konnte wegen des damit verbundenen Aufwandes und der nicht zu erwartenden positiven Effekte auf den Jungsauenaabsatz nicht umgesetzt werden.⁶⁵

1. zGlivN:	Anzahl <u>Z</u> itzen- <u>G</u> esamt links <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	} ZiL = (1) zGlivN + (2) zGlihN
2. zGlihN:	Anzahl <u>Z</u> itzen- <u>G</u> esamt links <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
3. zGrevN:	Anzahl <u>Z</u> itzen- <u>G</u> esamt <u>r</u> echts <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	} ZiR = (3) zGrevN + (4) zGrehN
4. zGrehN:	Anzahl <u>Z</u> itzen- <u>G</u> esamt <u>r</u> echts <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
5. zzlivN:	Anzahl <u>Z</u> wischen <u>Z</u> itzen links <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
6. zzlihN:	Anzahl <u>Z</u> wischen <u>Z</u> itzen links <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
7. zzrevN:	Anzahl <u>Z</u> wischen <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
8. zzrehN:	Anzahl <u>Z</u> wischen <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
9. szlivN:	Anzahl <u>S</u> tülp <u>Z</u> itzen links <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
10. szlihN:	Anzahl <u>S</u> tülp <u>Z</u> itzen links <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
11. szrevN:	Anzahl <u>S</u> tülp <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
12. szrehN:	Anzahl <u>S</u> tülp <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
13. azlivN:	Anzahl <u>A</u> bgeriebene <u>Z</u> itzen links <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
14. azlihN:	Anzahl <u>A</u> bgeriebene <u>Z</u> itzen links <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
15. azrevN:	Anzahl <u>A</u> bgeriebene <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>v</u> or dem <u>N</u> abel	
16. azrehN:	Anzahl <u>A</u> bgeriebene <u>Z</u> itzen <u>r</u> echts <u>h</u> inter dem <u>N</u> abel	
17. ziLaenge:	Zitzenlänge (1-5, kurz, eher kurz, mittel, eher lang, lang)	
18. ziDicke:	Zitzendicke (1-5, dünn, eher dünn, mittel, eher dick, dick)	

Abbildung 55: Erweiterte Zitzenbewertung (nach Schmid 2018)

4.3.3 Nicht realisierte Merkmalerfassungen

Auf Merkmale, insbesondere Verhaltensmerkmale, deren Erfassung zwar geplant und vorgesehen war, aber nicht umgesetzt werden konnte, wurde bereits verwiesen:

- Abbildung 29, Entwicklung der Verhaltensmerkmale im Laufe des Projektes, S. 42
- Kapitel 3.2.4 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen, S. 47

⁶⁴ Vgl. Archiv: 190105 Erweiterung Zitzenbewertung.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

⁶⁵ Vgl. SZV-Sitzung „Zucht & Produktion“ am 16.9.2022 im Abstetterhof, Archiv: 220916 ZuP Protokoll Heinbach.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

4.3.4 Multimedia-Reportage

Der im Projektverlauf angedachte Weg für die Veröffentlichung unterschiedlicher digitaler Formate über die Multimedia-Reportage Pageflow⁶⁶ konnte aus Kapazitätsgründen leider nicht weiterverfolgt werden (vgl. 2.5.1 Personalentwicklung, S. 14).

4.4 Ergebnisse des Innovationsprozesses

Eine – eher unbeabsichtigte – Innovation im Projekt stellte der massive Einstieg in die digitale Kommunikationskultur aufgrund der COVID-19-Pandemie dar. Die hier gemachten Erfahrungen mit Telefon- und Videokonferenzen waren überwiegend positiv, so dass der digitale Austausch sicher auch in künftigen Projekten zur alltäglichen Routine gehören wird.

Eine weitere wichtige Erfahrung und Erkenntnis aus dem Projekt ist, dass Innovationen einerseits erforderlich und auch gefordert sind – das beginnt bereits bei der Projektskizze und geht weiter bis zur finalen Formulierung des genehmigungsfähigen Projektantrages –, dass aber andererseits oft große Hindernisse bestehen oder auch aufgebaut werden, wenn solche Innovationen dann auch in der landwirtschaftlichen Praxis dauerhaft und nachhaltig etabliert werden sollen, was ja durchaus der Intention von EIP-Agri entspräche (vgl. Kapitel 1 Einleitung, S. 1).

So informiert die DVS: „[...] Ziel von EIP-Agri ist es, die landwirtschaftliche Produktion bei geringerem Ressourcenverbrauch zu steigern und dadurch nachhaltiger zu machen. Landwirtschaft und Forschung sollen durch EIP besser verzahnt werden, um Innovationen schneller in die Praxis zu bringen [...]“ (DVS, 2023). Schwierigkeiten und z. T. nicht immer nachvollziehbare Probleme beim nachhaltigen Transfer von Innovationen in die Praxis und ihrer dauerhaften Anwendung bestanden jedoch in verschiedener Hinsicht.

4.4.1 Beschaffung von VVVO-UHF-Ohrmarken

Wie bereits in Kapitel 3.3.1.3, S. 48, beschrieben wurde, war vom MLR die Verwendung des UHF-RFID-Transponder-Lochteils in Verbindung mit dem Dornteil der VVVO-Ohrmarke genehmigt worden. Auch die Organisation und die Abwicklung der Beschaffung dieser VVVO-UHF-Ohrmarkenkombination über den LKV lief während des Projektes reibungslos.

Allerdings sah sich der LKV wegen rechtlicher Aspekte – einer fehlenden Zulassung des UHF-RFID-Lochteils – nicht in der Lage, diese VVVO-UHF-Ohrmarke in seinem allgemeinen Angebot und Leistungskatalog quasi als zusätzliche neue VVVO-Variante generell für alle Betriebe in Baden-Württemberg anzubieten. Ermöglicht werden konnte die Beschaffung der VVVO-UHF-Ohrmarke letztlich nur, wenn der betreffende Betrieb nachweislich Mitglied eines „Projektes“ war, hier also im Projekt EIP-ZSH2V. Nur im Rahmen von Projekten oder Versuchen sei die VVVO-UHF-Ohrmarkenkombination ausnahmsweise zulässig und lieferbar, so die Aussage des LKV.

Da die Erfahrungen mit der VVVO-UHF-Ohrmarke ganz im Sinne von EIP in der Praxis einem größeren Kreis von Betrieben zugänglich gemacht werden sollten (vgl. 4.4, S. 92), plante der SZV die Einführung der UHF-RFID-Technologie bei allen Betrieben der Nachkommenprüfung (NKP).

⁶⁶ Pageflow ist eine für den WDR entwickelte Web-Anwendung, um unterschiedliche digitale Formate und Inhalte in interaktiven Anwendungen zu bündeln mit der Möglichkeit, plattformübergreifend zu publizieren (Pageflow, 2023).

Aufgrund des erforderlichen „Projekt-Status“ musste hierfür beim LKV jedoch ein „Projekt NKP“ definiert und kommuniziert werden.

Fortschrittlich eingestellte und der Digitalisierung positiv zugewandte Betriebe, die im Rahmen eines EIP-Projektes oder der NKP die UHF-RFID-Technologie in der Tierkennzeichnung eingeführt und ihre innerbetrieblichen Abläufe dementsprechend umgestellt haben, stehen nach Beendigung des EIP-Projektes oder nach einem Ausstieg aus der NKP vor dem Problem, dass sie nun keinen „Projekt-Status“ mehr haben und die VVVO-UHF-Ohrmarke nicht mehr beim LKV bestellen können! Die „Heilung“ dieser kaum nachvollziehbaren und schon fast grotesk anmutenden Situation war nur dadurch möglich, dass beim LKV ein weiteres „Projekt NKP-intern“ definiert wurde, dem diese ehemaligen Projektbetriebe zugeordnet werden konnten.

Wenn die VVVO-UHF-Ohrmarke diesen „Projekt-Status“ verlassen sollte, müsste der Hersteller der Ohrmarke eine entsprechende Zulassung beantragen. Auskünfte über den aktuellen Stand in einem solchen Zulassungsverfahren für UHF-RFID-Transponder müssten dann ebenfalls beim Hersteller eingeholt werden. Seitens des SZV wurden im Zusammenhang mit der „Beantragung einer Zulassung für Hersteller“ jedoch keine weiteren Schritte unternommen, da hier der LKV in der Verantwortung gesehen wurde.⁶⁷

Die betrieblichen und gesellschaftlichen Vorteile einer VVVO-UHF-Ohrmarken-Kombination sind dabei offensichtlich: digitale Tiererkennung – wie im Projekt propagiert und auch von Seiten der Politik bei nahezu jeder Gelegenheit als besondere Innovation dargestellt – mit gleichzeitiger VVVO-konformer Tierkennzeichnung, eine klassische win-win-Situation, die zudem Ressourcen schont: Kein Zeitaufwand für das Einziehen einer zusätzlichen Ohrmarke und somit auch eine Halbierung des Materialverbrauchs. Vor diesem Hintergrund erscheint es unverständlich und nicht nur den Betrieben gegenüber kaum darstellbar, warum eine VVVO-UHF-Ohrmarke nicht ohne eine „Projektzugehörigkeit“ bestellt werden kann.

4.4.2 Funktionsfähigkeit der eingesetzten Hardware

Bei den Projekten müssten bereits beim Antrags- und Genehmigungsverfahren Regelungen und Vorkehrungen getroffen werden, die helfen zu gewährleisten, dass Investitionen auch wirklich langfristig genutzt werden. Das betrifft im vorliegenden Projekt die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der eingesetzten Hardware, der Handhelds und insbesondere auch der digitalen Ferkelwaagen. Ersatzbeschaffungen, auch etwaige Aufwendungen für Wartungen, notwendige Betriebssystem-Updates und dergleichen während der Projektlaufzeit sind weder vorgesehen noch im Kostenplan berücksichtigt gewesen.

So könnte für die Zukunft z. B. der SZV solche Ferkelwaagen und auch Reserve-Handhelds beschaffen und dann dem jeweiligen Betrieb zur Erfassung zur Verfügung stellen. Das wäre auch hilfreich bei einem neuen Projektbetrieb oder einem Betriebswechsel. Sollte ein Betrieb aus der Datenerfassung aussteigen, so wäre die Waage – nach entsprechender Desinfektion –, dann auch wieder auf einem anderen Betrieb einsetzbar und würde nicht ungenutzt auf dem ausgeschiedenen Betrieb stehen bleiben. Zu klären wäre dann noch, ob damit möglicherweise der SZV auch für die Wartung und eine ggf. notwendige Instandhaltung verantwortlich und zuständig sein sollte.

⁶⁷ Anerkennung und Genehmigung einer VVVO-Ohrmarke bestehend aus UHF-RFID-Lochteil und VVVO-Dornteil – ein über 3 ½ Jahre währender Prozess.
Archiv: 220126 Antrag Anerkennung VVVO-Ohrmarke AN.pdf (Faber, VVVO-UHF-Ohrmarken, 2022)

4.4.3 Funktionsfähigkeit der entwickelten Software

Auf die Entwicklung der Software für die digitale Merkmalerfassung wurde in Kapitel 3.3.1.5, S. 50 ff., bereits eingegangen. Um auftretende Software-Fehler möglichst effektiv und vor allem die bedeutenden Fehler vorrangig bearbeiten zu können – natürlich mit dem Ziel, möglichst schnell mit der Datenerhebung beginnen zu können –, war es wichtig, auftretende Fehler zu kategorisieren, um so dem Programmierer die Möglichkeit zu geben, sich zunächst auf die wichtigen und dringenden Probleme zu fokussieren. Eine sehr gute Hilfestellung bot hier die in Tabelle 29 dargestellte Kategorisierung (Bullinger, 2019).

Tabelle 29: Qualitätssicherung, Software-Fehler und deren Dokumentation (nach Bullinger 2008)

Fehler-Kategorie	Beschreibung
Blockierend	Die Software ist für den Anwender unbrauchbar, bzw. die Arbeit ist unzumutbar.
Kritisch	Bestimmte Funktionen der Software können vom Anwender nicht genutzt werden.
Behindernd (Effizienz)	Bestimmte Funktionen der Software können nur auf Umwegen genutzt werden.
Kosmetisch (Schönheit)	Die volle Funktionalität ist gegeben, es liegen allerdings Formfehler vor, z. B. Rechtschreibfehler
Unauffällig	Der Fehler tritt nur in seltenen Fällen auf, z. B. bei bestimmten Programm-Konstellationen.

Ein zunächst sehr elementares Problem für die Funktionsfähigkeit der Software war das korrekte Erkennen der RFID- bzw. der Chip-Nummer. So zeigt z. B. Abbildung 56 im sog. „Ferkelbild“ des Sauenplaners komplett unterschiedliche Einträge beim Datenformat der Chip-Nummer. Eine weitere Datenverarbeitung und auch der Datenaustausch mit dem Zuchtbuch wäre damit praktisch nicht möglich.

Sau: Bea_EIPII

Wurf	Belegung	Kom	Abferk	Kom	Absetz	Kom	zwz	leb	tot	ml	ano	vs	vl	ab
1-1	25.08.2018	5155999	18.12.2018		15.01.2019		269	14	1	6				14
2-1	21.05.2019	5155998	13.09.2019					15	2	6				15

Stammdaten	Selektion	Belegen/TK-Test	Abferkeln	Verhalten	Verluste/Absetzen	Amme/Wiegen	Ferkel
------------	-----------	-----------------	-----------	-----------	-------------------	-------------	--------

gespeichert

SPZ	G	Zitz. links/rechts	PVC Nr	falsche SPZ	Abgang	Grund	Aufzucht-kommentar	Versetzt zu Sau	Mutter	Geb-Gew	Abs-Gew	Chip	Lebensnummer
22	mnl							<input type="checkbox"/>					
23	mnl							<input type="checkbox"/>					
15	wbl		74659					<input type="checkbox"/>				00000000999040316474659	
16	wbl							<input type="checkbox"/>					
17	wbl		05004					<input type="checkbox"/>				8719783.000000.100805004	
24	wbl							<input type="checkbox"/>					

Abbildung 56: Probleme beim Erkennen der UHF-RFID-Nummer (Rovati 2019)

Ähnliche oder vergleichbare Probleme können in Zukunft nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden, z. B. bei einem Wechsel des Ohrmarkenherstellers oder bei einem veränderten Chip-Design. Das Beispiel betont die Bedeutung einer langfristigen Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit der entwickelten Software gerade mit Blick auf die Verstetigung und die nachhaltige Nutzung der im Projekt entwickelten Innovationen.

4.5 Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Mit der in diesem Projekt geschaffenen Stelle des wissenschaftlichen Mitarbeiters (E13) für Aufgaben der Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung war auch die Intention verbunden, einen Mitarbeiter einzuarbeiten, der dem Team Zuchtwertschätzung dann auch langfristig zur Verfügung steht. Dies ist nicht gelungen.

Die Aussicht auf einen befristeten Arbeitsvertrag in einem zeitlich begrenzten Projekt ist für viele potenziell gut geeignete Kandidaten und Bewerber letztlich nicht sehr verlockend. Für viele wird die Projektarbeit oftmals eher als Sprungbrett in eine anderweitige Festanstellung angesehen.

Das Weggehen eines Projektmitarbeiters ist dann zwangsläufig auch immer mit einem Verlust an Wissen und Projekterfahrung verbunden, eine Entwicklung, die der erwünschten und angestrebten Verstetigung von Projektergebnissen und einem nachhaltigen Wissenstransfer doch deutlich entgegenwirkt.

Eine Verbesserung wäre in diesem Bereich dringend erforderlich. So könnten die betreffenden Stellenausschreibungen für Projekte vielleicht um eine reale und anstrebenswerte Option für eine längerfristige Beschäftigung über das Projektende hinaus erweitert werden.

Auf weitere Abweichungen zwischen dem Projektplan und den Ergebnissen bereits wurde bereits in folgenden Kapiteln näher eingegangen:

- Kapitel 3.1.6, S. 34 (aus: TP 1, Zuchtprogramme)
- Kapitel 3.2.4, S. 47 (aus: TP 2, Leistungsprüfung)
- Kapitel 3.3.4, S. 58 (aus: TP 3, Merkmalerfassung)
- Kapitel 3.4.4, S. 73 (aus: TP 4, Teil A Zuchtplanung)
- Kapitel 3.5.3, S. 82 (aus: TP 4, Teil B Zuchtwertschätzung)
- Kapitel 4.3, S. 90 (aus: Ergebnisse der OPG)

4.6 Beitrag der Ergebnisse zu förderpolitischen EIP-Zielen

Die auf züchterischem Weg erzielte Verbesserung der Eignung der Rassen DL und DE für künftige Haltungsformen fördert die Konkurrenzfähigkeit der heimischen Rassen, stärkt durch den Genetik-Transfer in die Landeszucht die regionale Schweinehaltung im Ganzen und trägt damit zur Erhaltung der genetischen Ressourcen in einem bäuerlichen Zuchtprogramm bei. Dies geht einher mit kürzeren Transportwegen, einem schonenderen Umgang mit Ressourcen und letztlich auch einer verbesserten Akzeptanz landwirtschaftlicher Tierhaltung in der Gesellschaft.

Der Einsatz innovativer digitaler Technologien wie der Kennzeichnung von Zuchttieren mit UHF-RFID-Ohrmarken, der mobilen Merkmalerfassung und der bluetooth-basierten Ferkelwiegung in der landwirtschaftlichen Praxis führten zu einer verbesserten Datenbasis für die ZWS, optimierten Selektionsentscheidungen und zu einem insgesamt effizienteren und auch emissionsärmeren Ressourceneinsatz, nicht nur für die Zuchtbetriebe.

4.7 Kommunikations- und Disseminationskonzept

4.7.1 Kommunikation

Die Kommunikation innerhalb der OPG bestand im Wesentlichen aus regelmäßigen Treffen in Form von OPG-Treffen, einem regelmäßigen Treffen auf Arbeitsebene (Jour Fixe), Workshops sowie themenbezogenen Arbeitsgruppentreffen. Insbesondere seit der COVID-19-Pandemie standen auch Telefon- und Videokonferenzen regelmäßig auf der Tagesordnung.

Die OPG-Treffen fanden insgesamt 10-mal im halbjährlichen Turnus statt, 11 weitere Veranstaltungen – Workshops, Arbeitsgruppentreffen, usw. – wurden dagegen anlassbezogen organisiert. Das erstmals im Januar 2019 durchgeführte Jour Fixe-Treffen auf Arbeitsebene ging auf eine Anregung von Mitarbeitern der LSZ Boxberg zurück.

Dieses Kommunikationsformat hat sich extrem bewährt, insbesondere was die laufende Begleitung des Projekts und damit die kontinuierliche Kontrolle von Beschlüssen und insbesondere deren Umsetzung betrifft. So fanden bis Projektende 44 Jour Fixe-Treffen statt, was ca. einem Treffen pro Monat entspricht.

In der nachfolgenden Abbildung 57 sind die Informations- und Kommunikationswege mit den jeweilig zuständigen Teilprojektleitern, den Mitarbeitern auf Arbeitsebene und weiteren Beteiligten sowie involvierten Behörden und Organisationen übersichtlich dargestellt.

4.7.2 Dissemination

Hinsichtlich der Veröffentlichung von im Projekt gewonnenen Erkenntnissen wurden ganz unterschiedliche Wege genutzt. Entwicklungen, Erfahrungen und Ergebnisse wurden im Rahmen der Aus- und Weiterbildung an landwirtschaftlichen Fachschulen und Universitäten, in Form von Presseartikeln, Tagungen oder Workshops, aber auch bei Webinaren und Ausstellungen sowie Messen kommuniziert (vgl. 3.6 Öffentlichkeitsarbeit, S. 85 ff).

Der anfänglich geplante Aufbau einer eigenen ZSH2V-Homepage mit einem geschützten Zugangsbereich für OPG-Mitglieder konnte ebenso wie eine zwischenzeitlich geplante Multimedia-Reportage aus Kapazitätsgründen nicht verwirklicht werden (vgl. 4.3.4, S. 92).

Ein Innovationsdienstleister (IDL) wurde im Projekt ZSH2V nicht in Anspruch genommen. Daher sind hier keine Aussagen darüber möglich, ob und in welchem Umfang ein IDL für die OPG und ggf. auch für die Projektergebnisse nutzbringend oder hilfreich gewesen wäre.

4.8 Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Im Ergebnis sind wichtige Voraussetzungen geschaffen und Verfahren etabliert worden, die Saugferkelverluste weiter zu verringern und die Sauenhaltung und insbesondere die Abferkelung in tiergerechteren Haltungssystemen⁶⁸ zu ermöglichen.

Damit wird das Projekt und die im Projektverlauf erarbeiteten und in der Praxis eingeführten Verfahren den wachsenden Bedürfnissen landwirtschaftlicher Betriebe und den gesellschaftlichen Anforderungen an Tierschutz und Tierwohl in hohem Maße gerecht.

In den vorhergehenden Berichten aus den Teilprojekten und der Darstellung der Ergebnisse der OPG wurde der Nutzen der Projekt-Ergebnisse für die Praxis bereits mehrfach thematisiert:

- Kapitel 3.1.1.3, S. 24 und 3.1.7, S. 35 (aus: TP 1, Zuchtprogramme)
- Kapitel 3.2.6, S. 47 (aus: TP 2, Leistungsprüfung)
- Kapitel 3.3.6, S. 58 (aus: TP 3, Merkmalerfassung)
- Kapitel 3.4.5, S. 73 (aus: TP 4, Teil A Zuchtplanung)
- Kapitel 3.5.4, S. 83 (aus: TP 4, Teil B Zuchtwertschätzung)
- Kapitel 4.2, S. 90 (aus: Ergebnisse der OPG)

Insbesondere der im Projekt entwickelte Maternal-Faktor (vgl. 3.1.1.3, S. 24) ist von direktem praktischen Nutzen bei der Minimierung von Aufzuchtverlusten, nicht nur für die Zuchtbetriebe des SZV, sondern darüber hinaus auch für Ferkelerzeugerbetriebe. Der Nutzen der Ergebnisse für die Praxis manifestiert sich jedoch nicht nur hinsichtlich direkter Auswirkungen bei den landwirtschaftlichen Betrieben, es gibt auch deutliche Effekte in nachfolgenden EIP-Projekten.

Mit dem EIP-Projekt GenEthisch⁶⁹ (Zucht für unkupierte Schweine und ein vermindertes Risiko gegen Schwanzverletzungen) sollen tierschutzrelevante Schwanzverletzungen verhindert werden. Neben Haltung und Management werden auch genetische Einflüsse als mitverantwortlich angesehen und untersucht.

Bei der Durchführung dieses nachfolgenden Projektes kann in hohem Maße auf die im Projekt ZSH2V gemachten Erfahrungen in der Merkmalsdefinition und -erfassung, in der Digitalisierung von Abläufen, dem Aufbau von Schnittstellen für die notwendige Datenvernetzung und auch dem Einsatz der UHF-RFID-Technologie in den Betrieben zurückgegriffen werden. Dies betrifft vor allem auch das KnowHow, das sich die landwirtschaftlichen Betriebe im vorliegenden Projekt angeeignet haben. Dieses KnowHow können sie jetzt in die OPG GenEthisch mit einbringen.

Ganz in diesem Sinne stellte Zuchtleiter Albrecht Weber anlässlich des 3. OPG-Treffens im EIP-Projekt GenEthisch die Ergebnisse des Projekts ZSH2V vor mit dem Ziel, die hier erarbeiteten Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Zuchtprogramme DL und DE auch in die Arbeit im Projekt GenEthisch einfließen zu lassen.⁷⁰

⁶⁸ Vgl. künftige Haltungsanforderungen (TierSchNutzTV, 2021)

⁶⁹ Vgl. <https://lsz.landwirtschaft-bw.de/pb/MLR.LSZ,Lde/Startseite/Wissen/GenEthisch>

⁷⁰ Vgl. EIP-GenEthisch „Zucht für unkupierte Schweine und ein vermindertes Risiko gegen Schwanzverletzungen“, Projektlaufzeit: 36 Monate, 3. OPG-Treffen am 25.4.2023, Videokonferenz Archiv: 230425_Ergebnisprotokoll_OPG-Treffen_03.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

4.9 Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Die Frage, ob es weitergehende, auch wissenschaftliche Fragestellungen gibt, die sich aus den Projektergebnissen ergeben und deren Bearbeitung zukünftig von Interesse sind, lässt sich mit einem eindeutigen JA beantworten. Zuchtprogramme und Leistungsprüfung, Zuchtplanung und Zuchtwertschätzung sind grundsätzlich keine Konstanten, die einmal entwickelt werden und dann unverändert für alle Zeit gelten können. In allen diesen Bereichen ist eine ständige Entwicklung und Optimierung erforderlich. Das betrifft Anpassungen an unterschiedliche Entwicklungen in den landwirtschaftlichen Betrieben, neue Möglichkeiten der Tierkennzeichnung, der Datenerfassung und -verarbeitung, neue Erkenntnisse im Bereich der Epigenetik, hier gerade im Zusammenhang mit der Leistungsprüfung und der Ausbildung spezifischer Phänotypen, und natürlich auch sich ändernde gesellschaftliche Bedürfnisse und neue gesetzliche Rahmenbedingungen.

4.9.1 Gesäugemerkmale und Aufzuchtleistung

So könnte die in diesem Projekt nicht umgesetzte „Erweiterte Zitzenbewertung“ (vgl. 4.3.2, S. 91) Gegenstand einer wissenschaftlichen Betrachtung werden, um gezielt der Frage nachgehen zu können, inwieweit ein Zusammenhang zwischen Gesäugemerkmale und Aufzuchtleistung, bzw. einem möglichst mütterlichen Verhalten, überhaupt gegeben ist und möglicherweise dann auch züchterisch sinnvoll genutzt werden kann.

4.9.2 Verwendbarkeit von Verlustursachen in der Zucht

Als weiteres Beispiel ist hier der gesamte Bereich der Verluste bzw. der Verlustursachen zu nennen. Dieser Bereich umfasst folgende Kommentar-Gruppen:

- Verlust Säugezeit mit 28 Einzel-Kommentaren
- Verlust Ferkelaufzucht mit 15 Einzel-Kommentaren
- Ursache Ausscheiden mit 125 Einzel-Kommentaren
- Merzungsgründe Selektion mit 35 Einzel-Kommentaren

Eine Auswertung der Sauenplanerdaten aus SSO im April 2022 (Tabelle 30) bestätigte eine sehr umfangreiche Datengrundlage. Die systematische und routinemäßige züchterische Verwendbarkeit dieser Daten könnte in einem weiteren Projekt untersucht werden.⁷¹

Tabelle 30: Auswertung Sauenplaner SuperSau Online zu Verlustursachen (Faber 2022)

Betriebe		abgegangen	aktiv	gesamt
Anzahl		94	81	175
Kommentar-Gruppe	Anzahl Kommentare	Anzahl Meldungen Kommentar-Gruppe		
Verlust Säugezeit	28	151.788	335.226	487.014
Verlust Ferkelaufzucht	15	1.897	665	2.562
Ursache Ausscheiden	125	35.259	57.119	92.378
Merzungsgründe Selektion	35	39.147	103.446	142.593
Gesamt		228.091	496.456	724.547

⁷¹ Vgl. Auswertungen der in SSO vergebenen Kommentare im März 2020 und im April 2022. Archiv: 220425 KommentarNutzung.pdf (Faber, Eigene Unterlagen, 2023)

4.9.3 Zuchtwertschätzung Fruchtbarkeit

Im Rahmen dieses Projektes wurde die ZWS Fruchtbarkeit, die zu Projektbeginn auf Grundlage des Merkmals lebend geborene Ferkel durchgeführt wurde, systematisch optimiert und konsequent weiterentwickelt. Näheres hierzu ist im Zusammenhang mit der Weiterentwicklung der Zuchtziele in Kapitel 3.1.1.2 (S. 22 ff.) und 3.1.1.4 (S. 27 ff.) bereits beschrieben.

Weitere Optimierungen im Bereich der geborenen Ferkel könnten in der Einbeziehung der Zwischenwurfzeiten und der Totgeburten bestehen. Hinsichtlich der abgesetzten Ferkel könnte eine weitergehende und differenziertere Betrachtung und Berücksichtigung des sog. Wurfausgleichs und der damit einhergehenden Versetzung von Ferkeln dazu führen, einen noch stärkeren Fokus auf Sauen mit guter Aufzuchtleistung zu legen und so die Mütterlichkeit noch stärker zu betonen.⁷²

So könnten alle abgesetzten Ferkel eines Wurfes, unabhängig davon, von welcher Sau sie gesäugt und aufgezogen wurden, als Grundlage für ein Merkmal „ÜagF“ herangezogen werden, mit dem die Überlebensfähigkeit der Ferkel eines Wurfes beschrieben würde. Ergänzend dazu würde ein Merkmal „SagF“ gezielt die Säugeleistung und damit die Aufzuchtleistung der Sau darstellen, indem hier alle bei einer Sau abgesetzten Ferkel berücksichtigt würden, unabhängig davon, ob diese Sau die biologische Mutter oder die Amme ist. Erste Überlegungen und Konzepte zu dieser Thematik wurden von SZV und LSZ bereits 2015 diskutiert (Abbildung 58).

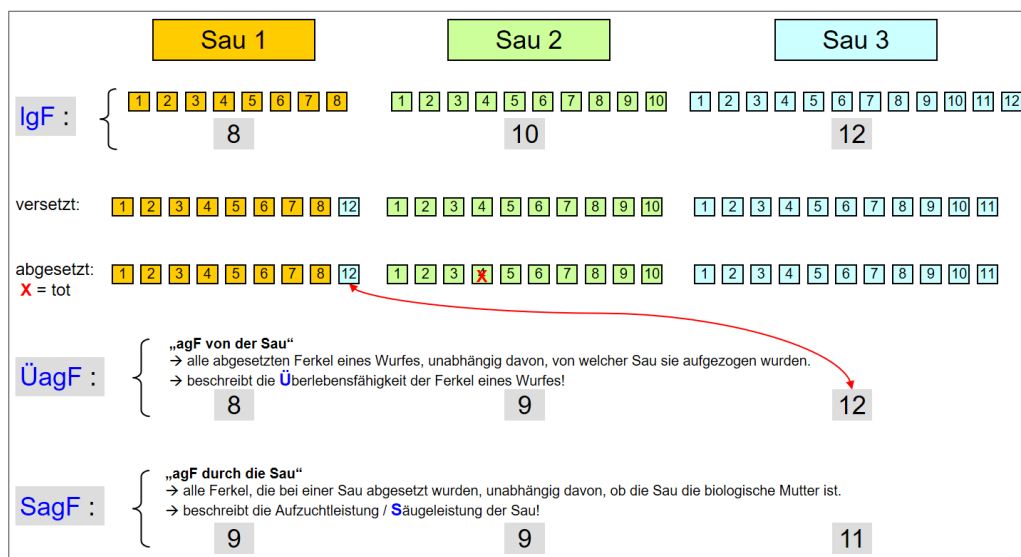


Abbildung 58 Konzept einer differenzierten Berücksichtigung der abgesetzten Ferkel (nach Weber 2015)

4.9.4 Fragen an die Zuchtplanung

Nicht zuletzt beinhalten auch die in TP 4, Teil A Zuchtplanung (vgl. 3.4.4, S. 73 ff.), genannten Vorhaben, die aus Kapazitätsgründen nicht mehr durchgeführt werden konnten, sehr interessante Fragestellungen für mögliche Nachfolge-Projekte. Von ganz besonderem Interesse scheinen hier die Themenbereiche „Zuchtfortschritt in kleinen Populationen“ und „Zuchtplanungsmodellierung in Kreuzungszuchtprogrammen“ zu sein.

⁷² Infolge der gestiegenen Wurfgröße sind Sauen mit 15 und mehr Ferkeln oft überfordert. Eine wichtige und verbreitete erste Maßnahme zur Vermeidung von Ferkelverlusten ist der sog. Wurfausgleich, bei dem einzelne Ferkel an fremde Sauen (Ammensauen) oder auch an eine künstliche Amme versetzt werden (Wiedmann, 2012).

5 Literatur- und Quellenverzeichnis

- AgriLexikon. (2. August 2023a). information.medien.agrar e.V.
Von <https://www.ima-agrar.de/wissen/agrilexikon/> abgerufen
- all-electronics. (2. August 2023). Hüthig Medien GmbH Heidelberg.
Von <https://www.all-electronics.de/markt/uhf-rfid-iot-196.html> abgerufen
- Bullinger, R. (11. Oktober 2019). Software Qualitätssicherung,
Fehler und deren Dokumentation.
Von <https://robert-bullinger.over-blog.com/article-fehler-und-deren-dokumentation-23743092.html> abgerufen
- ChatGBT. (23. April 2023). Von <https://chat.openai.com/> abgerufen
- Comberg, G. (1980a, 3. Aufl., S. 177). Tierzuchtungslehre.
Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Comberg, G. (1980b, 3. Aufl., S. 483). Tierzuchtungslehre.
Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Comberg, G. (1980c, 3. Aufl., S. 194). Tierzuchtungslehre.
Stuttgart: Eugen Ulmer GmbH & Co.
- Darwin, C. (22. Dezember 1857). Brief an Alfred Russel Wallace.
- DGfZ. (30. April 2021). Deutsche Gesellschaft für Züchtungskunde e. V.,
Adenauerallee 174, 53113 Bonn.
Von <https://www.dgfz-bonn.de/presse/neue-methode-single-step-zuchtwertschaetzung.html> abgerufen
- DVS. (20. April 2023). Deutsche Vernetzungsstelle Ländliche Räume.
Von <https://www.netzwerk-laendlicher-raum.de/agrar-umwelt/eip-agri/was-ist-eip-agri/> abgerufen
- Ebner-Eschenbach, M. (1893). Gesammelte Schriften: Aphorismen, Parabeln,
Märchen und Gedichte. Seite 59, Verlag Paetel.
- Ehret, A., Haberland, A., Li, K., Rohde, T., Sitzenstock, F., Ytournel, F. (2011).
Einführung in ZPLAN+. Überarbeitet von Täubert H.
- Everett, R., Magee, W. (1965). PubMed. Von Maternal Ability and Genetic Ability
of Birth Weight and Gestation Length / veröffentlicht in: J Dairy Sci 1965, 48:957-61:
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14327672/> (6. August 2023) abgerufen
- Faber, H. (25. Januar 2022). VVVO-UHF-Ohrmarken. Anerkennung und Genehmigung
einer VVVO-Ohrmarke bestehend aus UHF-RFID-Lochteil und VVVO-Dornteil.
Stuttgart-Plieningen.

- Faber, H. (2023). Eigene Unterlagen. EIP-Projekt ZSH2V - Eigene Unterlagen - Archivordner Abschlussbericht. Stuttgart-Plieningen.
- FLI. (13. August 2023). OpenAgrar: Gemeinsames Repositorium der Ressortforschungsinstitute sowie weiterer Bundesbehörden und Einrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL).
Von https://www.openagrar.de/servlets/MCRFileNodeServlet/openagrar_derivate_00022208/VCE-Variance-Component-Estimation-CodiMD-Documentation.pdf abgerufen
- Götz, K.-U. (2004). BLUP-Tiermodellzuchtwertschätzung beim Schwein.
- Groeneveld, E., Kovač, M., Mielenz, N. (2010). VCE User's Guide and Reference Manual, Version 6.0. Institut für Nutztiergenetik, Neustadt, Deutschland.
- Hoy, S. (20. Juni 2016). Es kommt nicht nur auf die Größe der Würfe an.
Landwirtschaftliches Wochenblatt Hessenbauer/Pfälzer Bauer/Der Landbote Nr. 25/2016, S. 30-32.
- Kaufmann, D., Hofer, A., Bidanel, J., Künzi, N. (1999). Genetic parameters for individual birth and weaning weight and for litter size of Large White pigs. *J. Anim. Breed. Genet.* 117, S. 121-128.
- Klein, S., Brandt, H., König, S. (2018). Genetic parameters and selection strategies for female fertility and litter quality traits in organic weaner production systems with closed breeding systems. *Livestock Science* 217, S. 1-7.
- Kräußlich, H. (1997). Tierzucht und allgemeine Landwirtschaftslehre für Tiermediziner.
- LfL. (7. August 2023). Fragen zur ZWS Langlebigkeit.
Von Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft:
<https://www.lfl.bayern.de/itz/schwein/024546/index.php> abgerufen
- LfL. (20. April 2023). Zucht auf Coli F18-Resistenz.
Von Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft:
<https://www.lfl.bayern.de/itz/schwein/191040/index.php> abgerufen
- LSZ. (13. Dezember 2022). Landesanstalt für Schweinezucht Boxberg.
Von Organisationsplan: <https://lsz.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Die+LSZ/Organisationsplan> abgerufen
- MiX99 Development Team. (2019). MiX99: A software package for solving large mixed model equations. Release XI/2019.
Natural Resources Institute Finland (Luke), Jokioinen, Finnland.
- MLR. (11. August 2023). Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum.
Von <https://tierzucht.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Projekte/Genomische+Zuchtwertschaetzung> abgerufen

- Müller, U., Oltmanns, C. (13. August 2023). Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.
Von Genetische Trends im MSZV (2008): https://www.landwirtschaft.sachsen.de/download/ar_genet_trend.pdf abgerufen
- Pageflow. (4. August 2023). Pageflow - multimediales Storytelling.
Von Codevise Solutions GmbH, Köln: <https://www.pageflow.io/de/> abgerufen
- Pook, T., Schlather, M., Simianer, H. (2020). MoBPS – Modular Breeding Program Simulator. G3 Genes Genomes Genetic Volume 10: Issue 6, S. 1915–1918.
- Rendel, J., Robertson, A. (1950). Estimation of genetic gain in milk yield by selection in a closed herd of dairy cattle. *Journal of Genetics* 50, S. 1-8.
- Schmid, M. (13. August 2018). Simulationsstudie. Einfluss des Wiegedatums auf das 21-Tage-Gewicht von Ferkeln. Kornwestheim.
- Schmid, M. (31. Oktober 2018). Zitzenbewertung. Erweiterte und differenzierte Zitzenbewertung in Leistungsprüfung und Selektion. Kornwestheim.
- Schmid, M. (31. Oktober 2018a). Erweiterte Zitzenbewertung. Kornwestheim.
- ScienceBlogs. (24. November 2010). Grundlagen Effektive Populationsgröße.
Von <https://scienceblogs.de/alles-was-lebt/2009/03/16/wie-wir-im-ersten-post/> abgerufen
- simpleclub. (3. August 2023). simpleclub - Grundbegriffe der Vererbung.
Von <https://simpleclub.com/lessons/biologie-genotyp-phaenotyp> abgerufen
- Täubert, H. (März 2011). Zuchtplanung mit ZPLAN+ / Theoretische Grundlagen. Fugato-Brain Anwenderseminar.
- Täubert, H., Rensing, S., Reinhardt, F. (2011). Zuchtplanung mit ZPLAN+ am Beispiel genomischer Zuchtprogramme bei Holsteins. *Züchtungskunde*, 83 (4/5), S. 315-332.
- tellmeGen. (3. August 2023). help.tellmegen.com (Unterschiede zwischen Genotypisierung und Sequenzierung).
Von <https://help.tellmegen.com/unterschiede-zwischen-genotypisierung-und-sequenzierung/> abgerufen
- TGRDEU. (1. August 2023). Zentrale Dokumentation Tiergenetischer Ressourcen in Deutschland.
Von <https://www.genres.de/fachportale/nutztiere/rote-liste-nutztierassen> abgerufen

- TierSchNutzV. (29. Januar 2021). 7. Verordnung zur Änderung der Tierschutz-Nutztierhaltungsverordnung vom 29. Januar 2021. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 5, S. 142.
- VIT. (3. August 2023). ADIS-Anwendungen im VIT (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung).
Von <https://www.vitadis.de/pedigreezuchtwert.htm> abgerufen
- Weiss, V. (1981). Der Heritabilitätsindex in der Begabungs- und Eignungsdiagnose bei Kindern und Jugendlichen. Leistungssport 11 (3), S. 192-195.
- Wiedmann, R. (2012). Vitale Ferkel von gesunden Sauen, Teil 1: Prinzipien für den optimalen Wurfausgleich (September 2012).
Von [https://lsz.landwirtschaft-bw.de:file:///C:/Users/szvfab/Downloads/vitale Ferkel von gesunden Sauen Teil 1.pdf](https://lsz.landwirtschaft-bw.de:file:///C:/Users/szvfab/Downloads/vitale_Ferkel_von_gesunden_Sauen_Teil_1.pdf) abgerufen
- Wikipedia. (24. November 2011). Effektive Populationsgröße.
Von [https://de.wikipedia.org/wiki/Effektive Populationsgröße](https://de.wikipedia.org/wiki/Effektive_PopulationsgröÙe) abgerufen
- Wikipedia. (1. August 2023). BLUP Zuchtwertschätzung.
Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Zuchtwertschätzung> abgerufen
- Wikipedia. (26. April 2023). Dump.
Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Dump> abgerufen
- Wikipedia. (3. August 2023). Sensitivitätsanalyse.
Von <https://de.wikipedia.org/wiki/Sensitivitätsanalyse> abgerufen
- YouTube. (26. September 2022). Google Ireland Limited.
Von <https://www.youtube.com/watch?v=ApDb-FwYS9Y> abgerufen
- YouTube. (20. April 2023). Google Ireland Limited.
Von <https://www.youtube.com/watch?v=0XGgrvxkbiQ> abgerufen

6 Index

Abliegeverhalten	43, 73, 76	Mütterlichkeit	2, 4, 17, 22, 24, 30, 69
Absetzgewicht	68, 72, 73	Muttermasse	2, 60
Aufzuchteffizienz	22, 66, 69	Nachkommenprüfung	50, 92
Aufzuchterfolg.....	22, 66, 68, 73, 84	Nutzungsdauer.....	21, 65
Besamungseber.....	35, 61	One-Step-Verfahren	82
Bestandseber.....	62	Pedigreezuchtwert	61
Coli F18.....	2, 34	Phänotyp.....	19, 62, 63, 72, 74
Digitalisierung	4, 90, 93, 98	Population.....	2, 20, 21, 59, 61, 74
Eberaufzucht.....	34	Relativzuchtwert.....	77
Ebermutter	21, 63, 64, 67, 69	Remontierung	4, 21, 28, 32, 62
Ebervater	21, 64	Repopulierung	30
effektive Populationsgröße.....	21	Sauenplaner	3, 37, 55, 94, 99
Eliteanpaarung.....	62	Selektionsintensität.....	20
Epigenetik.....	99	Sensitivitätsanalyse	69
Erblichkeit	74	Sequenzierung	2
freie Abferkelung	28, 32, 44	Single-Step-Verfahren.....	82
Geburtsgewicht.....	27, 45, 70, 73, 76, 80	SNP.....	2, 82
Generationsintervall	20, 67	Two-Step-Verfahren.....	82
genetische Standardabweichung.....	20	UHF-RFID-Transponder	48, 58, 93
genetischer Trend	80	Verbleiberate	65
genomisch direkter Zuchtwert.....	82	Verwendungscode	62
genomisch optimierter Zuchtwert	82	Vorabliegeverhalten	43, 71
genomische Selektion.....	21, 32, 67	Wiederholbarkeit	75
genomischer Zuchtwert	61	Wurfausgeglichenheit.....	4, 67, 68, 70
Genotyp	2	Wurfausgleich	41, 100
Genotypisierung	2, 32, 82	Wurfhomogenität.....	68, 70, 72, 73
Heritabilität.....	47, 74, 76	Wurfqualität.....	41, 68, 84
Hilfsmerkmal.....	38, 63, 91	Zitzenbewertung.....	91, 99
Inzucht	21	ZPLAN+	59, 66, 68, 69, 70, 71
Inzuchtkoeffizient.....	21, 70	Zuchtfortschritt.....	20, 34, 60, 63, 73, 74
Jungsauenaufzucht.....	32	Zuchtleistungsprüfung.....	63
Lebensleistung.....	65	Zuchtleitung.....	14, 31, 61, 63
Maternal Ability	30	Zuchtplanung.....	59, 74, 100
Maternal-Faktor.....	24, 69, 83	Zuchtwertschätzung.....	19, 55, 74
Merkmale.....	19, 27, 38, 63, 74, 99	Zuchtziel.....	19, 22, 24, 60, 74, 83
Merkmalerfassung	41, 48, 75		

7 Anhang

An verschiedenen Stellen des vorliegenden Abschlussberichtes wurde auf eigene Unterlagen verwiesen. Auf die Darstellung und den Abdruck dieser für den Anhang potenziell relevanten Nachweise wird an dieser Stelle jedoch verzichtet. Bei Bedarf können diese beim Verfasser bzw. beim SZV eingesehen werden.

Dies betrifft ebenso das im Projektverlauf entstandene Bildmaterial von Akteuren, Betrieben und unterschiedlichen Veranstaltungen, die verschiedenen Presseveröffentlichungen sowie auch die im Text genannten Archiv-Dateien:

- 171024 VZMB, Genehmigung RP Stuttgart Scan.pdf
- 171026 Abgabe Antrag EIP, Geschäftsplan.pdf
- 180130 Zuwendungsbescheid.pdf
- 180621 Protokoll Workshop-1 Scan.pdf
- 181017 Status quo und Wiegezeitraum.pdf
- 181019 Festlegung Merkmale.pdf
- 181019 Protokoll Workshop-2 Scan.pdf
- 181219 Protokoll OPG-Treffen-2 Scan.pdf
- 190105 Erweiterung Zitzenbewertung.pdf
- 190418 Kooperationsvereinbarung_v2_Scan.pdf
- 200525 Zuwendungsbescheid aktualisiert.pdf
- 210323 Änderungsantrag Projektverlängerung.pdf
- 220107 Zweite Projektverlängerung, Beschluss, Votum und Zusage.pdf
- 220126 Antrag Anerkennung VVVO-Ohrmarke AN.pdf
- 220404 Änderungsmitteilung Eberaufzucht.pdf
- 220425 KommentarNutzung.pdf
- 220623 Protokoll OPG-Treffen-9-VidKo Scan.pdf
- 220916 ZuP Protokoll Heinbach.pdf
- 220921 Treffen AG Zucht Protokoll Scan.pdf
- 230815 Einverständnis Betriebe, AN Faber.pdf

Danke

Wir danken der „Europäischen Innovations-Partnerschaft für Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit (EIP-Agri)“ und dem „Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des Ländlichen Raums (ELER)“ für die Förderung des Projektes.

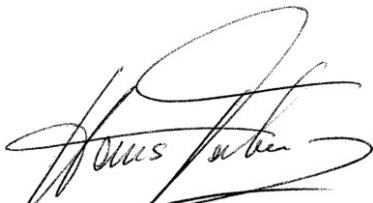
Im Namen der OPG und aller Projektpartner bedanken wir uns herzlich beim „Ministerium für Ernährung, Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg“ und seinen Mitarbeitern für die gewährte Unterstützung und die hilfreiche Begleitung während der Projektdurchführung.

Ebenso gilt unser Dank den Mitarbeitern des Regierungspräsidiums in Stuttgart für ihre fortwährende, stets lösungsorientierte und immer freundliche Unterstützung in allen Projektfragen, für ihre Bereitschaft, sich immer wieder mit neuen fachlichen Themen zu befassen, für die zuverlässige Abwicklung der Zahlungsanträge und insbesondere auch für die umgehende und sehr verständnisvolle Bearbeitung von Änderungsanträgen und Änderungsmitteilungen.

Ich bedanke mich bei den Mitarbeitern der Geschäftsstelle des SZV in Plieningen für ihre jederzeit hilfreiche Unterstützung bei allen Fragen und ganz besonders für die Hilfe bei der Abwicklung von Zahlungen und für die Übernahme der Führung des Kontos der OPG.

Mein besonderer Dank gilt allen Mitgliedern der OPG für ihre unverzichtbare und fachkundige Begleitung und ihr unkompliziertes Entgegenkommen auch bei kurzfristigen Terminabsprachen. Den Projektbetrieben sage ich aufrichtig Danke für ihr Engagement, ihre Neugier und für ihre unermüdliche und beeindruckende Motivation und Bereitschaft, auch zunächst nicht vielversprechende Wege mitzugehen und dabei immer wieder Neues zu versuchen und auszuprobieren.

Bei allen Projektmitarbeitern, auch den während des Projektes bereits ausgeschiedenen, bei den Verantwortlichen für die Teilprojekte, den Beratern für Schweinezucht und den Mitarbeitern an der LSZ Boxberg bedanke ich mich ganz besonders herzlich, nicht zuletzt auch für die Zuarbeit, die Unterstützung und das hilfreiche Korrekturlesen bei der Anfertigung dieses Abschlussberichtes. Ohne ihre engagierte und immer tatkräftige Mitarbeit bei der Vorbereitung, der Organisation und der Durchführung von Veranstaltungen und ohne ihre sachliche und jederzeit konstruktive Kritik wäre dieses Projekt nicht möglich gewesen.



Hans Faber

Projektkoordination

Schwäbisch Hall, 25. August 2023