

Abschlussbericht der Operationellen Gruppe FLECKfficient



Fleckfficient

Gemeinschaftlich züchten für eine
ressourcenschonende und effiziente
Milch- und Fleischerzeugung

01.01.2019 – 31.12.2022

Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete
mitfinanziert durch das Land Baden-Württemberg



Ein Vorhaben des Maßnahmen- und Entwicklungsplans
Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2014 – 2020 (MEPL III)



Dr. Alfred Weidele

Dr. Philipp Muth

Rinderunion Baden-Württemberg e.V.

- Leadpartner -

Priv.-Doz. Dr. Pera Herold

Fenja Piaskowy

Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg

- Projektkoordination -

für die OG *FLECKfficient*

Herbertingen und Kornwestheim, Juli 2023

Vorwort

Projekte im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP-agri)¹ sollen Anreize schaffen, dass verschiedene Akteure aus Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft zusammenarbeiten und über die Kooperation von Wissenschaft und Praxis innovative Lösungen für Fragestellungen der Produktion tierischer Lebensmittel und die Herausforderung, diese am Tierwohl auszurichten, erarbeitet werden. In dem Projekt „Gemeinschaftlich züchten für eine ressourcenschonende und effiziente Milch- und Fleischerzeugung“ im Rahmen von EIP-agri hat sich die Operationelle Gruppe (OG) FLECKfficient gebildet und Lösungen zur Stärkung der bäuerlichen Rinderzucht und der Doppelnutzungsrasse Fleckvieh in Baden-Württemberg erarbeitet. Auf zahlreichen Zuchtbetrieben wurden umfassend Daten zur Tiergesundheit und zur Ressourceneffizienz erhoben. Die optimale Verwertbarkeit der Daten wurde durch die Genotypisierung von 22.300 Fleckviehtieren sichergestellt. Darauf aufbauend werden Zuchtwertschätzverfahren entwickelt, welche über Baden-Württemberg hinaus zur Verbesserung der Milch- und Fleischerzeugung beitragen werden. Des Weiteren wurde ein Beratungs- und Weiterbildungskonzept erarbeitet, welches auch zukünftig den Austausch zwischen den Organisationen und den Zuchtbetrieben an der Basis befruchten wird.

Großen Anteil an dem Erfolg von FLECKfficient haben die Mitglieder der OG, die das Projekt konstruktiv kritisch begleitet und immer wieder Impulse in das Kernteam gegeben haben. Das Kernteam aus Mitarbeiter*innen der RBW, des LKV, des LAZBW und des LGL arbeitete aktiv in und mit den Betrieben gemeinsam an der Merkmalerfassung sowie der Datenverarbeitung. Das hohe Engagement jedes/jeder Einzelnen hat dazu beigetragen, dass eine Vielzahl an Landwirt*innen an dem Projekt teilgenommen haben und auch am Nachfolgeprogramm teilnehmen oder sich sogar zusätzlich an dem EIP-agri Projekt KlimaFit beteiligen. Ein großes Dankeschön gilt den Mitarbeiter*innen bei MLR und RP Stuttgart für die gute Zusammenarbeit und die vielfältige Unterstützung bei offenen Fragen und im Projektverlauf auftauchenden Herausforderungen.

Wir hoffen, dass die in FLECKfficient geschaffenen Rahmenbedingungen für die Fleckviehzucht sowie das Kommunikationsnetzwerk sich lange weitertragen werden und freuen uns auf die weitere Zusammenarbeit mit allen Partnern.

Alfred Weidele, Philipp Muth, Fenja Piaskowy und Pera Herold

¹ https://foerderung.landwirtschaft-bw.de/pb/,Lde/Startseite/Foerderwegweiser/Europaeische+Innovationspartnerschaft+ EIP_, abgerufen am 23.05.2023

Inhalt

Vorwort	1
A Kurzdarstellung	5
I. Ausgangssituation und Bedarf	5
II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung.....	5
III. Mitglieder der OG	6
IV. Projektgebiet.....	7
V. Projektlaufzeit und –dauer	7
VI. Budget	7
VII. Ablauf des Vorhabens und wichtige Ergebnisse.....	7
VIII. Weitere Ergebnisse	9
B Eingehende Darstellung	10
I. Verwendung der Zuwendung	10
II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn.....	11
a) Ausgangssituation	11
b) Projektaufgabenstellung	11
III. Ergebnisse der OG in Bezug auf.....	12
a) Zusammenarbeit im Einzelnen	12
b) Mehrwert des Formates einer OG für die Durchführung des Projekts	14
c) Weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts.	14
IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes.....	14
a) Zielerreichung	14
b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen	16
c) Projektverlauf	16
Literatur	37
d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen.....	39
e) Nebenergebnisse.....	40
f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben	40

V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis.....	42
VI. Verwertung und Nutzung der Ergebnisse.....	43
VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit	43
VIII. Nutzung Innovationsdienstleister (IDL).....	43
IX. Kommunikations- und Disseminationskonzept	44

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zeit- und Arbeitsplan des Projektes FLECKfficient inklusive der Verlängerungsphase vom 01.01.-31.12.2022	8
Tabelle 2: Anzahl neu aufgenommener FLECKfficient-Betriebe mit Herdbuch-Kühen.....	17
Tabelle 3: Datenanflutung FLECKfficient nach Merkmalskomplexen	20
Tabelle 4: Schätzung des Lebendgewichts über Hilfsmerkmale. Merkmalskombinationen und deren Häufigkeit bei Kühen älter als 24 Monate.....	32
Tabelle 5: Schätzung des Lebendgewichts über Hilfsmerkmale	33
Tabelle 6: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebend- und Schlachtgewichten für die Rasse Fleckvieh.....	34
Tabelle 7: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebendgewicht und Exterieurmerkmalen bei der Rasse Fleckvieh in verschiedenen Laktationen in Österreich	34
Tabelle 8: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebendgewicht und Exterieurmerkmalen bei der Rasse Fleckvieh in der ersten Laktation in Baden-Württemberg	34
Tabelle 9: Veröffentlichungen	44
Tabelle 10: Vorträge	45
Tabelle 11: Informationsveranstaltungen und Schulungen	46

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die OG FLECKfficient bei ihrem ersten Treffen 2019 auf dem Betrieb Albinger	12
Abbildung 2: Die OG FLECKfficient 2021 auf dem Q-Hof	13
Abbildung 3: Verschiedene Datenerfassungsstufen in FLECKfficient.....	15
Abbildung 4: Datenfluss in FLECKfficient mit zentraler Datenbank RDV.....	19
Abbildung 5: Systematische Genotypisierung als Basis der Zuchtwertschätzung	21
Abbildung 6: Messen des Kronsaumumfangs	24
Abbildung 7: Kronsaumumfang und Geburtsgewicht von männlichen Fleckvieh-Kälbern (n = 1.966) 25	
Abbildung 8: Kronsaumumfang und Geburtsgewicht von weiblichen Fleckvieh-Kälbern (n = 2.086)..	25
Abbildung 9: Verteilung der Gewichtsklasse und des Saugverhaltens (SV) nach Geschlecht	27
Abbildung 10: Vorschlag für Merkmale eines Zuchtwertindices „Kalb“	29
Abbildung 11: Verteilung der Klassen beim Merkmal Saugverhalten (Stand: Dezember 2019)	29
Abbildung 12: Komponenten des Kuhcharakters.....	31
Abbildung 13: Lebendgewichtsentwicklung über die Laktation, Wiegen aus Automatischen Melksystemen und Durchtriebswaage.....	36
Abbildung 14: Lebendgewichtsentwicklung über die Laktation geschätzt aus bis zu drei Wiegen je Laktation.....	37

A Kurzdarstellung

I. Ausgangssituation und Bedarf

Die Rinderhaltung steht zunehmend im Spannungsfeld von Ernährungssicherung, Ressourceneffizienz, sozioökonomischen und -ökologischen Anforderungen. Doppelnutzungsrasen mit optimierter Milch- und Fleischleistung erscheinen sehr geeignet, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Fleckvieh ist eine in Baden-Württemberg heimische Doppelnutzungsrasse, bei der Milch-, Fleisch- und Fitnessmerkmale in einem ausgewogenen Verhältnis stehen und die damit eine gute Ausgangsbasis für das Projekt bot.

Um das Produktionssystem und die Ressourceneffizienz der Milchviehhaltung nachhaltig zu verbessern, stehen in der Rinderzucht zukünftig vor allem Gesundheits-, Fitness- und Effizienzmerkmale im Vordergrund. Studien befassten sich bisher vorwiegend mit der Datenerfassung auf spezialisierten Forschungsstationen unter standardisierten Bedingungen und mit geringen untersuchten Tierzahlen. Zukunftsweisende Züchtungsstrategien setzen jedoch eine intensive Einbeziehung der Landwirt*innen voraus, um viele unterschiedliche Bedingungen in den Betrieben und an den verschiedenen Standorten abzubilden und um große Anzahlen genotypisierter² Tiere in die Merkmalerfassung einzubringen. Dies erfordert eine Umstellung von der bisherigen forschungsfokussierten Datenerfassung hin in die Breite der landwirtschaftlichen Betriebe und damit zu einer intensiven Kooperation von Landwirt*innen, Zucht- und Besamungsorganisation, Leistungskontrollverband sowie Zuchtwertschätzstelle.

Die Rinderzucht sieht sich einer zunehmenden Globalisierung und Monopolisierung gegenüber. Weltweit agierende Züchtungsunternehmen sichern sich vermehrt genetisches Material aus Zuchtprogrammen regionaler mitgliederbasierter Organisationen. Neue Ansätze sind notwendig, um die Produkte langjähriger Zuchtprogramme für die Zucht- und Besamungsorganisationen und ihre Mitglieder zu bewahren und zu entwickeln. Eine aktivere Einbindung der Landwirt*innen in das Zuchtprogramm unterstützt diesen Prozess.

II. Projektziel und konkrete Aufgabenstellung

FLECKfficient hatte zum Ziel, die Zukunftsfähigkeit der bäuerlichen Rinderzucht weiterzuentwickeln und zu sichern. Im Fokus stand dabei die in Baden-Württemberg heimische Doppelnutzungsrasse Fleckvieh, mit der gleichzeitig eine wirtschaftliche Milch- und Fleischerzeugung möglich ist. Zur

² Genotypisierung: Feststellung von Unterschieden in der genetischen Struktur (s. Kapitel Genomisches Zuchtprogramm)

Optimierung der Doppelnutzung sollte die Erfassung neuer Merkmale, vor allem der Gesundheit, Fitness und Effizienz, erprobt werden. Zudem sollte überprüft werden, inwieweit diese Merkmale im Rahmen einer Leistungsprüfung in den Fleckviehzuchtbetrieben in ausreichender Qualität erfasst werden können, um eine genomische Zuchtwertschätzung für diese Merkmale zu entwickeln. Grundlage für die Entwicklung genomischer Zuchtwertschätzverfahren für neue Merkmale ist dabei die Erhebung von genetischen Informationen (Genotypisierung) an einer repräsentativen Stichprobe. Zudem sollte ein Merkmalsindex 'Lebenseffizienz' entwickelt werden, der das Verhältnis von Output (Milch, Fleisch, Fitness, Gesundheit, usw.) zu Input (Rasse beziehungsweise Einzeltier mit seiner genetischen Ausstattung, Haltungsumwelt, Fütterung, Herdengröße, usw.) abbildet. Zudem sollte FLECKfficient Wege aufzeigen, wie eine flächendeckende Leistungsprüfung für die verschiedenen neuen Merkmale in den kleinräumigen Strukturen Baden-Württembergs in möglichst vielen Betrieben umgesetzt werden kann (Flächennukleus). Dafür war es wichtig, Anwendungen zur digitalen Merkmalerfassung, intelligente Datenmanagementsysteme, -schnittstellen und -netzwerke (Leistungsprüfung, automatische Melksysteme, Gesundheitsmonitoring, Klauenschneiden, usw.) zu schaffen beziehungsweise weiterzuentwickeln.

III. Mitglieder der OG

Landwirtschaftliche Praxis: Rassebeirat Fleckvieh der RBW (Fleckviehzuchtbetriebe)

- Eberhard Ableiter, Gerstetten
- Hermann Gehringer, Creglingen
- Reinhold Haag, Sulzbach
- Georg Häckel, Langenau
- Franz Käppeler, Stockach
- Hans-Jörg Keck, Schopfloch
- Joachim Keller, Allmendingen
- Walter Kubach, Langenbrettach
- Klaus Mayer, Ellwangen
- Christian Nübel, Freudenstadt
- Claus Schlachter, Albrück
- Alfred Schneider, Bühlerzell
- Hubert Schönenberger, Stockach
- Wilhelm Stockinger, Neuweiler

Forschungs- und Versuchseinrichtungen

- Dr. Henning Hamann, Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL)

- Dr. Renate Lindner, Dr. Thomas Jilg, Landwirtschaftliches Zentrum Baden-Württemberg (LA-ZBW)
- Prof. Dr. Jörn Bennewitz, Universität Hohenheim (UHOH)
- Prof. Dr. Kay-Uwe Götz, Institut für Tierzucht (ITZ), Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

Verbände, landwirtschaftliche Organisationen und Körperschaften des öffentlichen Rechts

- Dr. Alfred Weidele, Dr. Philipp Muth, Gerald Autenrieth, Michael Schmidt, Rinderunion Baden-Württemberg e.V. (RBW)
- Klaus Drössler, Andreas Werner, Landesverband Baden-Württemberg für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V. (LKV)
- Dr. Georg Röhrmoser, Arbeitsgemeinschaft Süddeutscher Rinderzucht- und Besamungsorganisationen e.V. (ASR)
- Dr. Inga Schiefler, Förderverein Bioökonomieforschung e.V. (FBF)

IV. Projektgebiet

Baden-Württemberg

V. Projektlaufzeit und –dauer

01.01.2019 – 31.12.2022

VI. Budget

Gesamtkosten: 1.597.430,28 €

Zuwendungsfähige Ausgaben: 1.447.336,81 €

VII. Ablauf des Vorhabens und wichtige Ergebnisse

FLECKfficient gliederte sich in fünf Arbeitspakete:

1. Fleckviehzuchtbetriebe für das innovative Zuchtprogramm gewinnen und dauerhaft beteiligen
2. Genomisches Zuchtprogramm
3. Schulungen und Wissenstransfer
4. Verstetigung
5. Koordination

In Tabelle 1 ist der Zeit- und Arbeitsplan von FLECKfficient inklusive der Verlängerungsphase vom 01.01. bis 31.12.2022 dargestellt.

Tabelle 1: Zeit- und Arbeitsplan des Projektes FLECKfficient inklusive der Verlängerungsphase vom 01.01.-31.12.2022

Projektjahr		2019				2020				2021				2022			
Quartal		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
AP1	Fleckviehzuchtbetriebe für das innovative Zuchtprogramm gewinnen und dauerhaft beteiligen																
1.1	Fleckviehzuchtbetriebe gewinnen und dauerhaft beteiligen	X	X	X	X	X	X	X	X								
1.2	Etablieren der Leistungsprüfung für neue Merkmale	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1.3	Aufbau einer Datenerfassungs- und Verarbeitungsroutine	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1.4	Aktive Einbindung der Fleckviehzüchter in die Datenerfassung	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
1.4a	Genomischer und phänotypischer Rückbericht								X		X		X		X		X
1.4b	AG Managementtools gemeinsam mit BY und AT								X	X		X	X	X			
1.5	Feedbacksysteme zwischen den Akteuren etablieren bzw. ausbauen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP2	Genomisches Zuchtprogramm																
2.1	Weiterentwicklung der Zuchtwertschätzung Fleischleistung				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
2.2	Entwicklung eines Zuchtwertindex "Lebenseffizienz"			(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)	(X)
2.2a	Entwicklung von Zuchtwerten für Lebendgewicht und Energieeffizienz			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.3	Systematische Genotypisierung weiblicher Tiere	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.4	Zuchtplanungsrechnungen zur Optimierung des Zuchtprogramms																
2.5	Entscheidung der Akteure für ein neues Zuchtprogramm / neue Zuchtwerte															X	
AP3	Schulungen und Wissenstransfer																
3.1	Berater- und Praktikerschulungen			X					X	X		X	X	X	X		
3.2	Feedbackveranstaltungen / Stallgassengespräche				X				X				X				X
3.3	Zentrale Abschlussveranstaltung															X	X
3.4	Austausch mit Projekten in den Nachbarzuchtgebieten					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.5	Einbringen der Projektergebnisse in das Zuchtwertschätzteam DAC					X				X	X	X	X	X	X	X	X
3.6	Publikation der Projektergebnisse			X		X	X	X		X	X	X	X				
AP4	Verstetigung																
4.1	Beteiligung der Fleckviehzüchter am Zuchtprogramm	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.2	Überführen der Ergebnisse in eine selbsttragende Struktur	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
AP5	Koordination																
5.1	Koordination	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.2	OG als Kontrollgremium	X	X		X		(X)		(X)			X			X		X

ursprünglich geplant

X tatsächlich bearbeitet

zusätzlich zum ursprünglichen Plan

VIII. Weitere Ergebnisse

Im Rahmen von FLECKfficient wurden insgesamt sechs studentische Arbeiten und eine Technikerarbeit durchgeführt:

Vanessa Kranz (2019): Aufbau weiblicher Lernstichproben und Erfassung neuer Merkmale bei Fleckvieh und Braunvieh. Kennwerte teilnehmender Betriebe. Bachelorarbeit, Universität Hohenheim, Gutachterin Priv.-Doz. Dr. Herold.

Juliane Wohlfrom (2020): Rückblick auf ein Jahr FLECKfficient – Zufriedenheit der Teilnehmer, neue Anregungen und Kritik. Bachelorarbeit, Universität Hohenheim, Gutachterin Priv.-Doz. Dr. Herold.

Vanessa Bayer (2021): Der BCS-Wert in Fleckvieh haltenden Betrieben zur Optimierung des Herdenmanagements. Akademie für Landbau, Nürtingen.

Lotte Titze (2021): Erfassung von Verhaltensmerkmalen bei Kälbern und Kühen zur züchterischen Nutzung – Empfehlungen für die Leistungsprüfung. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.

Marco Bammert (2022): Gibt es ein optimales Geburtsgewicht? Untersuchungen am Beispiel der Rasse Fleckvieh. Bachelorarbeit, HfWU Nürtingen, Erstgutachterin Prof. Dr. Maren Bernau, Zweitgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold

Antje Kurzweg (2023): Mögliche Merkmale einer Zuchtwertschätzung für Kälber der Doppelnutzungsrasse Fleckvieh. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.

Tamara Pfisterer (2023): Gibt es ein optimales Geburtsgewicht hinsichtlich Aufzucht und Vermarktung? Untersuchungen am Beispiel der Rasse Fleckvieh. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.

B Eingehende Darstellung

I. Verwendung der Zuwendung

Die Zuwendung wurde wie folgt verwendet:

- 1 Laufende Kosten der Zusammenarbeit
 - 1.1 Personalkosten für eine(n) Projektkoordinator/-in
 - 1.2 Reisekosten der an der OG beteiligten Akteurinnen und Akteure
- 2 Allgemeine Betriebskosten
 - 2.1 Allgemeine Betriebskosten der OG in Höhe von 15% der Personalausgaben für eine(n) Projektkoordinator/-in
- 3 Direktkosten der Projekte (ohne Investitionen)
 - 3.1 Sachausgaben: Fortbildungen am LAZBW
 - 3.2 Personalausgaben
 - 3.2.1 Personalausgaben RBW
 - 3.2.2 Personalausgaben LAZBW
 - 3.2.3 Personalkosten LKV
 - 3.2.4 Personalkosten LGL
- 4 Direktkosten des Projekts (Investitionsausgaben für projektbezogene Anschaffungen, Fördersatz 60%)
 - 4.1 Waagen
 - 4.2 Maßbänder
 - 4.2.1 Maßbänder Geburtsgewicht
 - 4.2.2 Maßbänder Belegungsgewicht
 - 4.2.3 Maßbänder Bauchumfang
 - 4.3 KetoTest
- 5 Kosten projektbegleitende Studien (Fördersatz 100%)
 - 5.1 Begleitende Studien (keine)
 - 5.2 Begleitende Studien in Form von Aufträgen an Dritte
 - 5.2.1 Gewebeohrmarken
 - 5.2.2 Genotypisierungen
 - 5.2.3 Genomdatenbank

Die aus Zuschüssen für Direktkosten des Projekts finanzierten Investitionen (Waagen, Maßbänder) verbleiben nach Ende der Projektlaufzeit im Eigentum der RBW. Die Investitionen werden weiterhin im Rahmen der Verstetigung zur Merkmalerfassung genutzt.

II. Detaillierte Erläuterung der Situation zu Projektbeginn

a) Ausgangssituation

Die Rinderhaltung steht zunehmend im Spannungsfeld von Ernährungssicherung, Ressourceneffizienz, sozioökonomischen und ökologischen Anforderungen. Doppelnutzungsrasen mit optimierter Milch- und Fleischleistung erscheinen sehr geeignet, diesen Anforderungen gerecht zu werden. Fleckvieh ist eine in Baden-Württemberg heimische Doppelnutzungsrasse, bei der Milch-, Fleisch- und Fitnessmerkmale in einem ausgewogenen Verhältnis stehen und die damit eine gute Ausgangsbasis für das Projekt bietet.

Um das Produktionssystem und die Ressourceneffizienz der Milchviehhaltung nachhaltig zu verbessern, stehen zukünftig vor allem Gesundheits-, Fitness- und Effizienzmerkmale im Vordergrund. Studien befassten sich bisher vorwiegend mit der Datenerfassung auf spezialisierten Forschungsstationen (= standardisierte Bedingungen, geringe untersuchten Tierzahlen). Zukunftsweisende Zuchtstrategien setzen jedoch eine intensive Einbeziehung der Landwirte (= viele unterschiedliche Bedingungen, große untersuchten Tierzahlen) in die Merkmalerfassung voraus. Dies erfordert eine Umstellung der bisherigen Ausrichtung und eine intensive Kooperation von Landwirt, Zucht- und Leistungskontrollverband sowie Zuchtwertschätzstelle.

Die Rinderzuchtung sieht sich einer zunehmenden Globalisierung und Monopolisierung gegenüber. Weltweit agierende Züchtungsunternehmen sichern sich vermehrt genetisches Material aus Zuchtprogrammen regionaler mitgliederbasierter Zuchtverbände. Neue Ansätze sind notwendig, um die Produkte langjähriger Zuchtprogramme für die Zuchtverbände und ihre Mitglieder zu bewahren und zu schützen. Eine aktive Einbindung der Züchter*innen in das Zuchtprogramm erscheint hier ein wichtiger Ansatz.

b) Projektaufgabenstellung

FLECKfficient hatte zum Ziel, die Zukunftsfähigkeit einer bäuerlichen Rinderzuchtung weiter zu entwickeln und zu sichern. Im Fokus war dabei die in Baden-Württemberg heimische Doppelnutzungsrasse Fleckvieh. Zur Optimierung der Doppelnutzung sollten neue Merkmale, vor allem der Gesundheit, Fitness- und Effizienz, definiert und darauf überprüft werden, in wie weit sie im Rahmen einer Leistungsprüfung in den Fleckviehzuchtbetrieben in ausreichender Qualität erfasst werden können, um eine Zuchtwertschätzung für diese Merkmale entwickeln zu können. Zudem sollte eine Merkmalsindex 'Lebenseffizienz' entwickelt werden, der das Verhältnis von Output (Milch, Fleisch, Fitness, Gesundheit, usw.) zu Input (Rasse beziehungsweise Einzeltier mit seiner genetischen Ausstattung, Haltungsumwelt, Fütterung, Herdengröße, usw.) abbildet. Zudem sollte FLECKfficient Wege aufzeigen,

wie flächendeckende Leistungsprüfung für die verschiedenen Merkmale in den kleinräumigen Strukturen Baden-Württembergs und in möglichst vielen bäuerlichen Betrieben möglich ist (Flächennukleus). Dafür war es auch wichtig, intelligente Datenmanagementsysteme, -schnittstellen und -netzwerke (Leistungsprüfung, automatische Melksysteme, Gesundheitsmonitoring, Klauenschneiden, usw.) zu schaffen beziehungsweise weiterentwickeln.

III. Ergebnisse der OG in Bezug auf

a) Zusammenarbeit im Einzelnen

Die Zusammenarbeit der verschiedenen OG-Partner war insgesamt sehr positiv und produktiv. Am 8. Februar 2019 fand der Auftaktworkshop von FLECKfficient auf dem BraunviehVision-Betrieb Albinger in Winterreute statt (Abbildung 1). Nach der Betriebsbesichtigung (Schwerpunkt: Erfassen neuer Merkmale) und einer kurzen Projektvorstellung erarbeiteten die OG-Mitglieder in Kleingruppen ihre Erwartungen an das Projekt.



Quelle: Zuchtwertschätzteam Baden-Württemberg

Abbildung 1: Die OG FLECKfficient bei ihrem ersten Treffen 2019 auf dem Betrieb Albinger

In 2019 fanden drei weitere Treffen der OG statt. In 2020 entfielen die OG-Treffen aufgrund der Corona-Lage, persönliche Treffen konnten zunächst nicht mehr stattfinden, die OG-Mitglieder wurden in einem Schreiben über den Projektstand informiert. Am 21. Oktober 2021 fand wieder ein Präsenztreffen der OG auf dem FLECKfficient-Betrieb Q-Hof Raunecker in Frickingen statt (Abbildung 2). Hier ging es vor allem darum, Bilanz zu ziehen und die kostenneutrale Verlängerung bis 31. Dezember 2022 zu planen: Was haben wir bisher erreicht? Was gehen wir noch an, was lassen wir sein? Die Erwartungen der OG-Partner zu Beginn des Projekts wurden noch einmal vorgestellt, in Kleingruppen wurde dann an folgenden Fragen gearbeitet: (1) Was stört uns im Projekt? Was sollte im letzten Jahr geändert werden? Worauf sollte weniger Gewicht gelegt werden? (2) Was muss im letzten Projekt-

jahr auf jeden Fall passieren? Wo sind die Schwerpunkte zu setzen? (3) Gibt es Verbesserungsvorschläge? Zudem informierte die RBW dazu, wie das Projekt im Rahmen von FLECKfficient 2.0 verstetigt werden soll. Beim abschließenden Betriebsrundgang erläuterte Betriebsleiter Michael Raunecker seine Erfahrungen mit der Datenerhebung in FLECKfficient und wie sein Betrieb durch das Projekt profitiert.



Quelle: Weber

Abbildung 2: Die OG FLECKfficient 2021 auf dem Q-Hof

Neben der OG etablierten sich verschiedene Unterarbeitsgruppen, die intensiv an den Themen Datenerfassung und –bearbeitung (RBW, LKV, LGL), Beratung und Weiterbildung (RBW, LAZBW, LGL), Merkmalerfassung und Zuchtwertschätzung (RBW, LGL, LAZBW) arbeiteten.

Die OG-Mitglieder arbeiteten auch bei der Durchführung der Stallgassengespräche eng zusammen und nahmen an den verschiedenen regionalen Veranstaltungen teil, um für die Landwirt*innen ansprechbar zu sein. Die Landwirt*innen, die in FLECKfficient mehrheitlich keine OG-Partner*innen waren, hatten mit den verschiedenen Vertreter*innen der OG-Mitglieder (RBW, LKV, LAZBW), die auf den Betrieben aktiv sind, immer Ansprechpartner*innen, um auftretende Probleme, zum Beispiel bei der Merkmalerfassung, bei der Dateneingabe oder bei einer offenen Frage zum Projekt, direkt zu klären.

b) Mehrwert des Formates einer OG für die Durchführung des Projekts

Die OG sieht das Projekt aus der „Vogelperspektive“, das heißt, aus einer gewissen Distanz und mit Blick auf das Ganze. Der besondere Mehrwert der OG ist die Zusammensetzung aus Praktiker*innen, Verbandsvertreter*innen, Wissenschaftler*innen und Vertreter*innen staatlicher Institutionen auf Augenhöhe. Deren verschiedenes Wissen, Interessen und Herangehensweisen ermöglichten gegenseitiges Verständnis und eine schnelle Lösungsfindung bei auftretenden Problemen und Herausforderungen. Die beteiligten Landwirt*innen sorgten durch regelmäßigen und engen Austausch mit der OG für eine hohe Praxisorientierung des Projektes.

c) Weitere Zusammenarbeit der Mitglieder der OG nach Abschluss des geförderten Projekts

Die Mitglieder der OG werden auch nach Abschluss des Projekts zusammenarbeiten. Das ist dadurch gewährleistet, dass die RBW das Projekt über das Herdentypisierungsprogramm *FLECKfficient 2.0* verstetigt hat. Die Abstimmung in den verschiedenen Unterarbeitsgruppen hat sich bewährt und wird über das Projekt hinaus weitergeführt.

IV. Ergebnisse des Innovationsprojektes

a) Zielerreichung

Mit *FLECKfficient* ist es gelungen, eine gemischte Lernstichprobe für die Rasse Fleckvieh in Baden-Württemberg aufzubauen. Die umfangreiche Geno- und Phänotypisierung weiblicher Tiere war Impulsgeber für die anderen Länder des ZWS-Verbunds Deutschland (Bayern, Baden-Württemberg), Österreich und Tschechien (DAC-System). Die in *FLECKfficient* generierten Geno- und Phänotypen waren zudem ein wichtiger Baustein bei der Weiterentwicklung der DAC-Zuchtwertschätzung hin zum Single-Step-Zuchtwertschätzverfahren. Hierdurch konnten genomische Zuchtwertschätzverfahren für direkte Gesundheitsmerkmale (Mastitis, frühe Fruchtbarkeitsstörungen, Zysten, Melkverhalten) etabliert werden, diese Informationen sind publiziert und stehen allen Fleckviehhaltern zu Verfügung, welche über den Einsatz künstlicher Besamung ihre Herden züchterisch verbessern möchten. Es konnten neue Merkmale für Effizienz (Geburtsgewicht, Lebendgewichte in unterschiedlichem Alter und Laktationsstadium, Mid-Infrared (MIR)-Spektren für Energieaufnahme), Gesundheit (Klauendaten) und Verhalten (Saugreflex, gegenseitiges Besaugen und Besaugen lassen) identifiziert werden und Leistungsprüfungen mit hoher Datenqualität etabliert werden. Im Rahmen des Projekts hat die Zuchtwertschätzstelle des LGL einen Prototyp für eine Zuchtwertschätzung Lebendgewicht bei Fleckvieh entwickelt, der nun als „Goldstandard“ für eine Zuchtwertschätzung im gesamten DAC-System genutzt wird. Zudem wurde ein Schätzverfahren für ein routinemäßiges Abbilden der Energieeffizienz in Praxisbetrieben entwickelt. Dies ist im Rahmen von *FLECKfficient* zum ersten Mal gelungen und soll gemäß Beschluss durch den ZWS-Verbund DAC zukünftig ebenfalls in das DAC-System übertragen werden.

Das in FLECKfficient erstmalig angewendete System einer mehrstufigen Leistungsprüfung (vgl. Abbildung 3) war mit der Akquise von 129 Teilnehmer*innen erfolgreich in der flächendeckenden Einbindung unterschiedlicher Zuchtbetriebe. Dies ist ein erfolgsversprechendes Konzept für die Weiterentwicklung der bäuerlichen Zuchtprogramme, nach dem Gedanken des Solidaritätsprinzips („Einer für Alle, alle für Einen“): jeder Betrieb engagiert sich für das Zuchtprogramm nach seinen Möglichkeiten, durch das gemeinschaftliche Tun wird Zuchtfortschritt erreicht und Nachteile der kleinteiligen Strukturen in Baden-Württemberg größtenteils überwunden. Als Anreiz erhält der Betrieb Informationen aus der Geno- und Phänotypisierung, um fundierte Managemententscheidungen zu treffen. In diesem Rahmen wurde auch das Daten-Erfassungs-, -Verarbeitungs- und -Verteilungssystem mit dem zentralen Konten RDV weiterentwickelt und erste Schritte hin zu Verarbeitung von Big-Data etabliert: (tägliche) Daten aus Melkrobotern können in das System eingespeist und weiterverarbeitet werden.

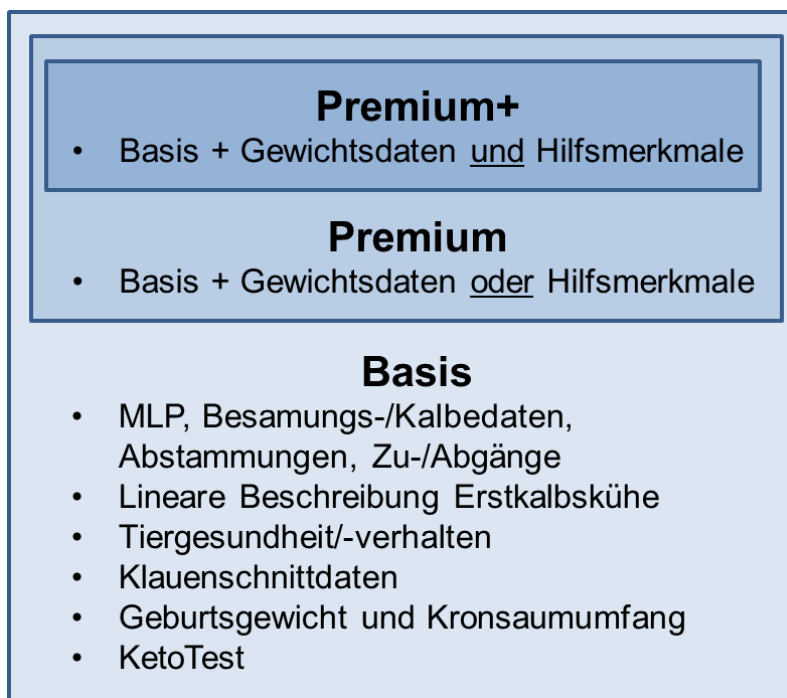


Abbildung 3: Verschiedene Datenerfassungsstufen in FLECKfficient

Zudem wurden in FLECKfficient verschiedene Präsenz- und Online-Formate zur Einbeziehung der Züchter*innen in den Zuchtprozess und zur Weiterbildung der Landwirt*innen, Berater*innen und Zuchtwart*innen entwickelt. Diese befinden sich nun beim LAZBW (Jungviehfütterung und –haltung; BCS- und Klauenschulungen) und bei der RBW (Stallgassengespräche für Landwirt*innen und Zuchtwart*innen) in der Verstetigung.

b) Abweichungen zwischen Projektplan und Ergebnissen

Im Projektplan war – von einer mittleren Anzahl von 56 Kühen pro Betrieb ausgehend – angestrebt, insgesamt 200 Fleckviehzuchtbetriebe für FLECKfficient zu gewinnen. Nach dem Ende der Projektakquise 2020 waren es 129 Betriebe, inzwischen (Stand: April 2023) nehmen mit FLECKfficient 2.0 insgesamt 148 Betriebe an der Herdentypisierung Fleckvieh teil. Die durchschnittliche Kuhzahl je Betrieb ist jedoch höher als im Landesdurchschnitt. So konnten deutlich mehr Genotypisierungen als geplant realisiert werden, nämlich 22.300 anstatt geplanten 20.000.

Im Rahmen von FLECKfficient war es nicht möglich, einen umfassenden Zuchtwertindex für Lebenseffizienz zu entwickeln. Dafür fehlen unter anderem die Zuchtwertkomplexe Stoffwechsel und Klaue. Diese sind zurzeit in der Entwicklung durch das Zuchtwertschätzteam bei der ZuchtData in Wien. Mit der Datenerfassung in FLECKfficient konnte entscheidend zu einer soliden Datenbasis für diese Zuchtwertentwicklungen beigetragen werden. Auf Grundlage der erhobenen Tiergewichte und Hilfsmerkmale wurde im Rahmen von FLECKfficient durch die Zuchtwertschätzstelle des LGL ein Prototyp einer Zuchtwertschätzung für das Lebendgewicht entwickelt, der zurzeit auf das DAC-System übertragen wird, und die Basis für eine Zuchtwertschätzung Energieeffizienz sowie einen Kälberindex gelegt.

Anders als ursprünglich geplant, wurden in FLECKfficient keine Zuchtplanungsrechnungen zur Integration der neuen Merkmale in das Zuchtprogramm durchgeführt. Die Merkmale wurden direkt von den Züchter*innen und auch von den Partner-Zuchtorganisationen sowie dem DAC-Zuchtwertschätzteam akzeptiert und als wichtig für das DAC-Fleckviehzuchtprogramm definiert.

c) Projektverlauf

Fleckviehzuchtbetriebe für das innovative Zuchtprogramm gewinnen und dauerhaft beteiligen

Zunächst galt es, Fleckviehzüchter*innen in Baden-Württemberg für die Teilnahme am Projekt zu gewinnen. Damit sich möglichst viele Betriebe an dem Projekt beteiligen konnten, wurden verschiedene Erhebungsintensitäten angeboten (Abbildung 3), sodass auch Betrieben mit geringem Digitalisierungsgrad oder knapper Verfügbarkeit von Arbeitszeit die Teilnahme ermöglicht wurde.

Jeder Betrieb konnte damit seinen Möglichkeiten entsprechend teilnehmen. Der so entstandene Flächennukleus bildet die Vielfalt der fleckviehhaltenden Betriebe in Baden-Württemberg ab. Die Betriebsakquise war Ende 2020 abgeschlossen. Es konnten bis zu diesem Zeitpunkt 129 Betriebe mit 11.352 Herdbuch-Kühen gewonnen werden. Ab dem Jahr 2021 begann die Verstetigung des Projekts als FLECKfficient 2.0. Inzwischen nehmen 148 Betriebe mit an FLECKfficient 2.0 teil, die über ganz Baden-Württemberg verteilt sind. Tabelle 2 zeigt, dass in der Verstetigung nur Betriebe als Herdentypisierer oder in der Basis-Stufe aufgenommen werden.

Tabelle 2: Anzahl neu aufgenommener FLECKfficient-Betriebe mit Herdbuch-Kühen

Jahr	Anzahl Betriebe	HB-Kühe					Summe
		Herdentyp.	Basis	Premium Wiegen	Premium HM	Premium+	
2019	95	-	1.886	1.030	3.200	3.311	9.427
2020	23	-	49	657	485	734	1.925
2021	11	134	780	-	-	-	914
2022	8	112	450	-	-	-	562
2023	11	86	606	-	-	-	692
SUMME	148	332	3.771	1.687	3.685	4.045	13.520

HB = Herdbuch

HM = Hilfsmerkmale (Brust- und Bauchumfang)

Herdentyp. = Herdentypisierung als neue Datenerfassungsstufe, nur klassische Merkmale

Kranz (2019) zeigte, dass die zu Projektbeginn an FLECKfficient teilnehmenden Betriebe mit durchschnittlich 108 Kühen über der Herdengröße von Fleckvieh-Betrieben des LKV Baden-Württemberg (Ø 54 Kühe je Betrieb) lagen (LKV Baden-Württemberg 2019). Neununddreißig Prozent der Betriebe besaßen einen oder mehrere Melkroboter. Die Milchleistung der untersuchten FLECKfficient-Betriebe betrug Ø 8.775 kg, das lag über der vom LKV (2019) angegebenen Leistung von Ø 7.467 kg je Kuh und Jahr in baden-württembergischen Fleckvieh-Betrieben. Den Betriebsleiter*innen war neben der Milchleistung auch eine starke Fleischleistung wichtig, die auch zukünftig bei der Zucht der Doppelnutzungsrasse keinesfalls außer Acht gelassen werden sollte. Weitere wichtige Merkmale aus Sicht der Betriebe waren Fruchtbarkeit, Klauen- und Eutergesundheit.

Entsprechend der gewählten Erfassungsstufe wurde die Leistungsprüfung für die neuen Merkmale in den Betrieben durch die Projektpartner etabliert. Allen teilnehmenden FLECKfficient-Betrieben wurde zu Beginn der Projektteilnahme ein Welcome-Ordner ausgehändigt, in der die Merkmalerfassung und die Zuständigkeiten erläutert und die Kontaktdaten der zuständigen Projektmitarbeiter*innen aufgeführt waren. Die Datenerfassungs- und Verarbeitungsroutine der Leistungsprüfung und Zuchtwertschätzung wurde um die neuen Merkmale erweitert. In den Basis-Betrieben erfassten die Landwirt*innen Tiergesundheits- und Verhaltens-, sowie Klauenschnittdaten. Zur Erfassung der Tiergesundheit war es wahlweise möglich, diese über den Hoftierarzt zu erfassen (GMON Rind³) oder selbst als Beobachtung im Herdenmanagementprogramm LKV-Herdenmanager Rind⁴ oder der LKV-

³ <https://lkvbw.de/gmon/lkv-gmon.html>, abgerufen 22.05.2023

⁴ <https://lkvbw.de/milchleistungspruefung/mlp-internet-mlp.html>, abgerufen 22.05.2023

App⁵ zu erfassen. Außerdem konnten die in betriebseigenen Herdenmanagementprogrammen erfasste Daten in einem spezifischen Dateiformat an den LKV Baden-Württemberg übermittelt werden.

Die Lineare Beschreibung aller Erstkalbskühe wurde von den Berater*innen für Rinderzucht vom LAZBW Aulendorf durchgeführt. Dabei werden für alle genotypisierten Tiere in der ersten Laktation verschiedene, genau definierte Körpermerkmale (= Exterieur) der Kategorien Rahmen, Bemuskelung, Fundament und Euter in ihrer Ausprägung zwischen den biologischen Extremen auf einer Skala von 1 bis 9 beschrieben. Zusätzlich wird das Melkverhalten der Kühe erfragt. Exterieurmerkmale der linearen Beschreibung sind wichtige Hilfsmerkmale bei den Zuchtwertschätzungen für Nutzungsdauer und weitere Fitnessmerkmale. Geburtsgewicht, Kronsaumumfang und die Ergebnisse des KetoTests zur Bestimmung von Ketonkörpern in der Milch ermittelten die Landwirt*innen und erfassten es im LKV-Herdenmanager, über die LKV-App oder über die als offline-Alternative entwickelte FLECKfficient-App der RBW. Klauenschnittdaten wurden entweder durch die Betriebe erfasst und wie zuvor beschrieben gemeldet oder durch die Klauenpfleger*innen erhoben und an den LKV Baden-Württemberg übermittelt. Beobachtungen zum Komplex der Verhaltensdaten wurden durch die Betriebe dokumentiert, mit Ausnahme des Melkverhaltens, das in die Routineerfassung der linearen Beschreibung durch das LAZBW integriert ist. In der Erfassungsstufe Premium konnten sich die Landwirt*innen entscheiden, ob sie zusätzlich zu den Merkmalen der Basis-Stufe Gewichte von Jungrindern und Erstkalbskühen erfassen lassen wollten oder die Hilfsmerkmale Brust- und Bauchumfang.

Die Wiegen von Jungrindern zum Belegungszeitraum sowie die bis zu dreimalige Wiegung von Kühen in der ersten Laktation wurde von Mitarbeiterinnen der RBW übernommen. Zu den gleichen Zeitpunkten wurden die Hilfsmerkmale durch die Berater*innen vom LAZBW erfasst. Einige der FLECKfficient-Betriebe verfügten über Melkroboter mit einer Wiegeeinrichtung. Hier wurden Schnittstellen etabliert, um Tagesmittelwerte der Wiegen/Tier abzurufen. Für die Verwiegen wurde der in Österreich im Rahmen des Projektes EfficientCow⁶ verwendete Ansatz weiterentwickelt, um Weg- und Rüstzeiten zu minimieren und die Flexibilität zur Anpassung des Wiegevorgangs an Betriebsbedingungen zu erhöhen. Das Konzept wurde mittlerweile durch andere Zuchtorganisationen zur Erhebung von Gewichten der Rasse Deutsche Holsteins übernommen. Zudem wurden bei den Betriebsbesuchen der Body Condition Score (BCS) und der Locomotion Score (LCS) erfasst. In Betrieben, die sich für Premium+ entschieden, wurden sowohl Gewichte als auch die Hilfsmerkmale, BCS und LCS erfasst, sodass Tiere dieser Erhebungsstufe zur Kalibrierung von Schätzgleichungen durch die Zuchtwertschätzstelle des LGL zur Verfügung standen. Alle erfassten Daten wurden letztlich über die

⁵ <https://lkvbw.de/milchleistungspruefung/lkv-app.html>, abgerufen 22.05.2023

⁶ <https://dafne.at/projekte/efficient-cow>, abgerufen am 08.05.2023.

Apps und den LKV-Herdenmanager in die zentrale Datenbank RDV eingespeist, dort aufbereitet und verschiedenen Nutzern zur Verfügung gestellt (Abbildung 4).

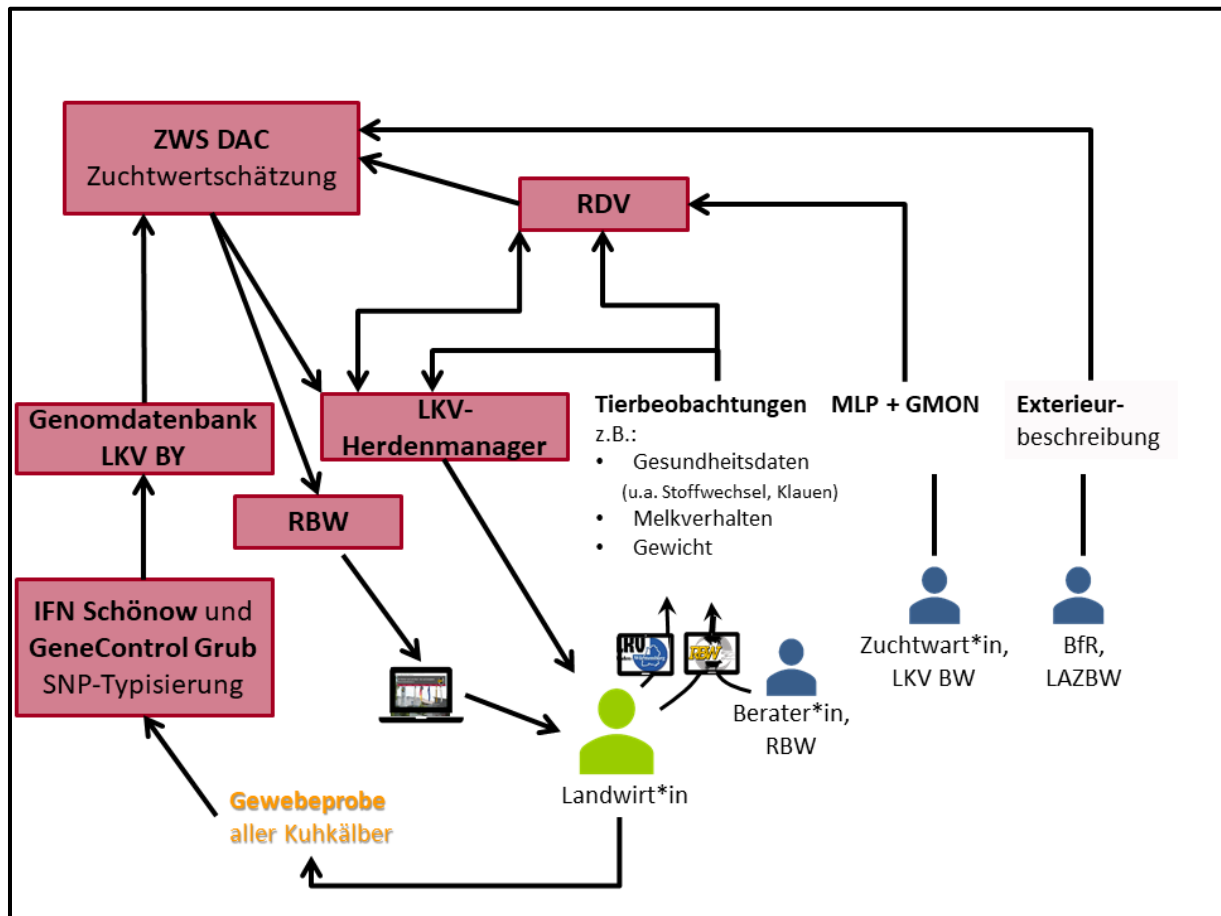


Abbildung 4: Datenfluss in FLECKfficient mit zentraler Datenbank RDV

Tabelle 3 zeigt den Umfang der in FLECKfficient zwischen dem 01.01.2019 und dem 31.12.2022 erhobenen Merkmale. Alle diese Phänotypen sind auch mit Genotypen hinterlegt. Die einzige Ausnahme bilden hier die geburtsnahen Merkmale Geburtsgewicht, Kronsaumumfang und Saugreflex, die bei weiblichen (= genotypisiert) und männlichen (= i.d.R. nicht genotypisiert) Kälbern erfasst wurden.

Genomisches Zuchtprogramm

Neben der Merkmalerfassung wurden in den teilnehmenden Betrieben weibliche Tiere systematisch bei Erfüllung definierter Voraussetzungen genotypisiert (Abbildung 5), um eine weibliche Lernstichprobe als Teil einer gemischten Lernstichprobe für die Zuchtwertschätzung aufzubauen. Im Rahmen der Genotypisierung muss von jedem Tier eine Gewebeprobe entnommen, aus dieser das Erbgut extrahiert und aus der aufgearbeiteten DNA sog. Markerinformationen ermittelt werden (= Genotypisierung). Die Markerinformationen erlauben die sichere Schätzung genetischer Effekte auf Zuchtm Merkmale. Lange Zeit bildeten nur nachkommengeprüfte Bullen die Lernstichprobe für die genomische Zuchtwertschätzung. Diese Tiere waren alle genotypisiert und verfügten über ihre Nachkommen

über viele Phänotypen, also Informationen aus der Leistungsprüfung. An diesen Tieren wurde das System der genomischen Zuchtwertschätzung geeicht, so dass auch für junge Tiere, die nur über eine Genotypeninformation, aber noch nicht über eigene Phänotypen (Ergebnisse aus der Leistungsprüfung) verfügten, schon sichere Zuchtwerte berechnet werden konnten. Dies gilt jedoch nur für Merkmale, für die schon lange eine Leistungsprüfung etabliert ist.

Tabelle 3: Datenanflutung FLECKfficient nach Merkmalskomplexen

Jahr	2019	2020	2021	2022	SUMME
Saugverhalten	3.274	6.193	6.678	5.872	22.017
Kuhcharakter	614	692	1.008	814	3.128
Tierverhalten	744	894	2.133	1.162	4.933
Melkverhalten	1.705	2.219	3.135	2.973	10.032
Geburtsgewicht	3.614	8.337	8.587	7.552	28.090
Kronsaumumfang	3.456	7.671	7.041	3.106	21.274
Body Condition Score	2.633	6.562	6.387	6.717	22.299
Locomotion Score	2.037	4.593	4.231	4.584	15.445
Diagnosen/Beobachtungen	27.695	32.504	39.409	41.586	141.194
Ketosetest	2.130	3.827	3.081	485	9.523
Lineare Beschreibung	2.149	3.256	3.317	3.824	12.546
Brustumfang	2.927	6.961	6.432	5.949	22.269
Bauchumfang	2.157	4.924	4.484	5.362	16.927
Gewichte, absätzig	1.553	4.875	29.152	49.206	84.786
Gewichte, Roboter	29.512	98.502	156.459	82.602	367.075*
SUMME	86.200	192.010	281.534	221.794	781.538

* plausibilisierte Tagesmittelwerte aus 1.060.000 Datensätzen

Für die neuen Merkmale, z.B. der Gesundheit und Effizienz, wie sie auch in FLECKfficient erfasst werden sollten, lag für diese Altbullen keine Information vor. Eine Lösung des Problems ist die Erweiterung zu einer gemischten Lernstichprobe. Hier gehen neben den genotypisierten und nachkommengeprüften Bullen weibliche Tiere mit ihren Genotypen und ihren Eigenleistungen in die Lernstichprobe ein. Dies hat mehrere Vorteile: Zum einen werden dadurch die Sicherheiten einzelner genomischer Zuchtwerte erhöht, da deutlich mehr Tiere in die Probe eingehen. Denn allgemein gilt, je größer die Datenmenge ist, desto sicherer ist letztendlich das Ergebnis. Das liegt hauptsächlich daran, dass Ausreißer das Ergebnis weniger stark beeinflussen. Ein genomischer Zuchtwert mit einer Heritabilität von 10% weist bei 2.000 Tieren in der Lernstichprobe eine Sicherheit von ungefähr 0,22 auf. Werden hingegen 10.000 Tiere in die Lernstichprobe genommen, steigt die Sicherheit auf ca. 0,46 an

(nach Goddard und Hayes, 2009). Des Weiteren können aufgrund des größeren Datensatzes neue Merkmale viel schneller in die genomische Zuchtwertschätzung etabliert werden. Das hat mit dem Verfahren der Zuchtwertschätzung zu tun. Bei dieser wird erst einmal eine Lernstichprobe erstellt, die möglichst genaue Zuchtwerte von unverwandten Tieren beinhaltet. Bei einer Anzahl von ca. 10.000 Bullen mit sicheren genomischen Zuchtwerten dauert es seine Zeit, bis genügend unverwandte Tiere zusammen sind. Bei der deutlich größeren Anzahl an Kühen ist diese Spanne erheblich kürzer. Mit über 20.000 Genotypisierungen weiblicher Tiere leistete FLECKfficient einen entscheidenden Beitrag zur gemischten Lernstichprobe im DAC-Zuchtwertschätzsystem. Für die Genotypisierung der weiblichen Tiere wurden bei der Erstaufnahme der Betriebe alle weiblichen Kälber und alle Erstkalbskühe durch die Betriebe zusammen mit Mitarbeiter*innen der RBW beprobt. Über die aufwendigen Erstaufnahme wurden bis Ende 2021 über 10.000 Tiere genotypisiert. Danach erfolgte die Beprobung aller weiteren neugeborenen weiblichen Kälber zeitnah nach der Geburt durch die Landwirt*innen, hierfür wurde mit den beteiligten Stellen und Dienstleistern eine Bestell- und Antragsroutine sowie eine Probenlogistik aufgebaut (Abbildung 5).

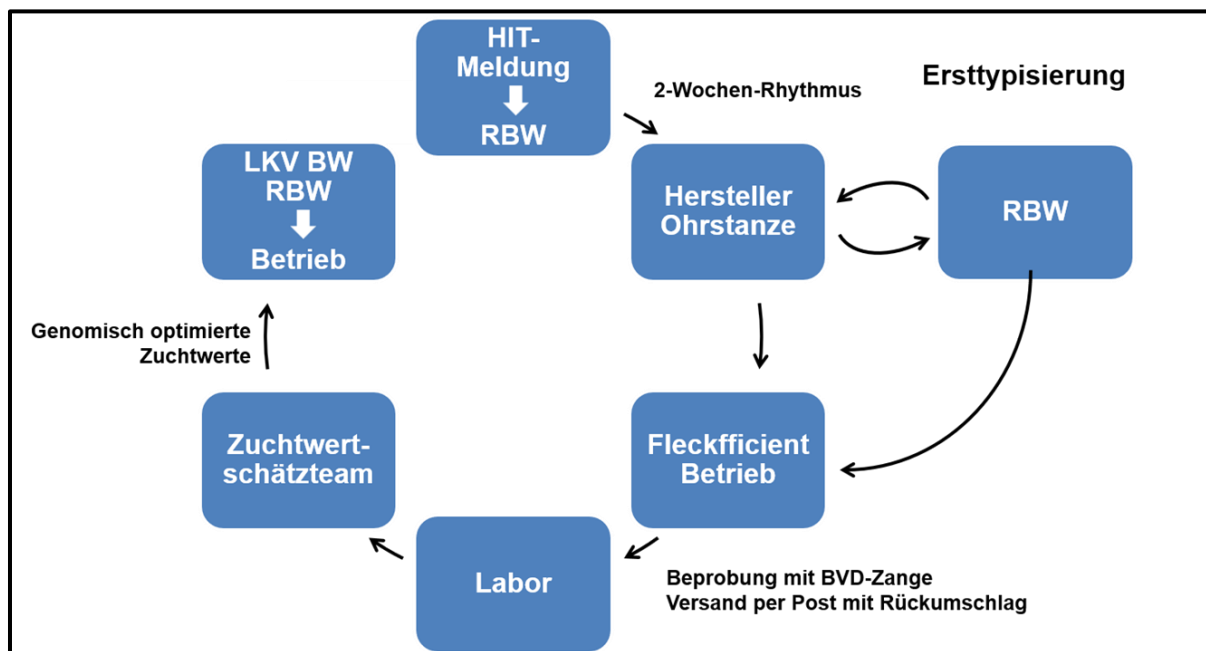


Abbildung 5: Systematische Genotypisierung als Basis der Zuchtwertschätzung

Die umfangreiche Merkmalerfassung in den Betrieben erforderte eine gute Abstimmung und Feedbacksysteme zwischen den verschiedenen Akteuren des Projekts. Dabei war die OG FLECKfficient das oberste Kontrollorgan. Die unterschiedlichen Perspektiven ihrer Mitglieder (Landwirt*innen, Verbandsvertreter*innen, Wissenschaftler*innen und Vertreter*innen staatlicher Institutionen) ermöglichten eine schnelle Lösungsfindung bei verschiedenen Herausforderungen. Neben der OG etablier-

ten sich verschiedene Unterarbeitsgruppen, die intensiv an den Themen Datenerfassung und -bearbeitung (RBW, LKV, LGL), Beratung und Weiterbildung (RBW, LAZBW, LGL), Merkmalerfassung und Zuchtwertschätzung (RBW, LGL, LAZBW) arbeiteten. Zudem wurden Datenmonitoringroutinen durch den LKV Baden-Württemberg und am LGL aufgebaut, um die auflaufende Datenquantität und -qualität regelmäßig monats- und betriebsweise zu überprüfen und schnell gegensteuern zu können, wenn Unregelmäßigkeiten festgestellt wurden. Auf Basis der erfassten Daten und der genomischen Zuchtwerte wurden halbjährliche Rückberichte (phänotypisch und genomisch) als zusätzliche Übersicht zum LKV-Herdenmanager und als strategisches Hilfsmittel zur Entscheidungsfindung für die Betriebe entwickelt. Hier wurden betriebsindividuelle Auswertungen sowie Vergleiche zum Projektdurchschnitt als Information zur Verfügung gestellt, die die Landwirt*innen direkt für ihr Herdenmanagement nutzen konnten. Besonders über die Ableitung eines individuell optimalen Belegungszeitpunktes aus der Verwiegung von Rindern innerhalb des Erstbelegungszeitraumes scheinen Verbesserung der betrieblichen Ressourceneffizienz erzielbar. Die RBW richtete zudem einen E-Mailversand von sog. Genomdatenblättern zu Einzeltieren ein und erweiterte zudem ihr Anpaarungsprogramm für die Rasse Fleckvieh um genomische Zuchtwerte, wodurch den Betrieben passgenauere Besamungsvorschläge erstellt werden können.

Die intensive Merkmalerfassung verbesserte insgesamt die Datenqualität für die Zuchtwertschätzung klassischer und neuer Merkmale im DAC-System. So überzeugten z.B. baden-württembergischen Klauendaten bei der Entwicklung einer Zuchtwertschätzung für Klauengesundheit durch die ZuchtData, Wien durch ihre gute Qualität und damit das sichere Schätzen von genetischen Parametern (Fürst, 2023, mündliche Mitteilung). Gleichzeitig wurden die Daten genutzt, um weitere neue Zuchtwertschätzungen zu entwickeln beziehungsweise bestehende Zuchtwertschätzungen weiterzuentwickeln. Dies ist zum einen eine Verbesserung der Zuchtwertschätzung für Fleischleistung, in die zukünftig Merkmale wie das Geburtsgewicht integriert werden könnten. Zum anderen wurde am LGL an einem Zuchtwertindex „Lebenseffizienz“ gearbeitet. Erste Schritte dorthin sind die Entwicklung von Zuchtwertschätzungen für das Lebendgewicht ausgewachsener Kühe und für Energieeffizienz. Durch eine positive Korrelation des Lebendgewichts zur Milchleistung sind Fleckvieh-Kühe mit der Zucht auf eine höhere Milchleistung auch zunehmend großrahmiger und schwerer geworden. Durch eine Zuchtwertschätzung auf Lebendgewicht könnte diesem Trend entgegengewirkt werden. Die höchste Effizienz einer Population wird nach Gruber und Ledinek (2017) bei einem mittleren Lebendgewicht (600 – 650 kg) erreicht. Zudem benötigen große Kühe mehr Platz im Stall oder verursachen Trittschäden auf der Weide. Neben einem Zuchtwert für Lebendgewicht als erstem Schritt hin zur Lebenseffizienz wurde im Rahmen von FLECK*fficient* durch das LGL in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe zur Spektralanalyse des LKV Baden-Württembergs eine Methodik entwickelt, um die Energieeffizienz der Kühe in Praxisbetrieben zu schätzen. Die Energieeffizienz trifft eine Aussage über die

Futterverwertung unter Berücksichtigung der Futterqualität, anders als die Futtereffizienz, die lediglich die aufgenommene Futtermenge berücksichtigt (Ledinek et al., 2022). In einem nächsten Schritt soll mittels der in FLECKfficient etablierten Schätzformeln eine Zuchtwertschätzung für Energieeffizienz aufgebaut werden.

Schulungen und Wissenstransfer

Ein weiterer wichtiger Aspekt von FLECKfficient war die Weiterbildung und Schulung der verschiedenen Projektmitarbeiter*innen und in den Betrieben aktiven Berater*innen sowie der Landwirt*innen. Zum einen fanden durch das LAZBW regelmäßig organisierte gemeinsame Schulungen der Mitarbeiterinnen der RBW und der Berater*innen für Rinderzucht statt, um sich in der Datenerfassung des Body Condition Scores zur Ermittlung der in Form subkutanen Fetts gespeicherten Energiereserven abzustimmen. Für den Austausch zwischen Landwirt*innen, Berater*innen und Wissenschaftler*innen wurde das Format „Stallgassengespräch“ entwickelt. Stallgassengespräche fanden einmal jährlich in verschiedenen Regionen Baden-Württembergs auf jeweils einem teilnehmenden Betrieb statt. FLECKfficient-Betriebe aus der Region trafen sich „auf der Stallgasse“, um verschiedene das Projekt betreffende Themen zu besprechen (z.B. Dateneingabe in den LKV-Herdenmanager, Messen des Kronsaumumfangs, Interpretation der Rückberichte, Nutzen der genomischen Zuchtwerte für die Jungtierselektion). Ein wichtiger Aspekt der Stallgassengespräche war, dass sich die Projektteilnehmer*innen einer Region (besser) kennenlernen und vernetzen. Jede Veranstaltung hat eine klare Themenvorgabe, das Format dauert maximal 1,5 Stunden (Herold, 2021). In 2020 konnten die Stallgassengespräche aufgrund der Coronasituation leider nur online stattfinden, aber auch dieses Format des Austauschs wurde von den Landwirt*innen sehr gut angenommen. In dem EIP-agri Projekt KlimaFit wird die Methode „Stallgassengespräch“ weitergeführt und auf Betriebe mit den Rassen Brown Swiss und Deutsche Holsteins ausgeweitet.

Herausforderungen bei der Datenerfassung

Das ursprüngliche Merkmalsset in FLECKfficient sollte auf seine Tauglichkeit für eine Leistungsprüfung getestet werden. Wohlfrom (2020) führte unter den FLECKfficient-Betrieben eine Umfrage zur Zufriedenheit mit dem Projekt und den Herausforderungen durch. Insgesamt äußerten sich von 51 Befragten 18% als „sehr zufrieden“ und 63% als „zufrieden“ mit dem Projekt, 18% waren dem Projekt gegenüber neutral eingestellt und 2% „unzufrieden“. Ein großer Pluspunkt des Projekts aus Sicht der Befragten war, dass sie mir den genomischen Zuchtwerten nun ein Selektionsmittel in der Hand hatten, mit dem schon Kälber und Jungvieh gezielt selektiert werden können.

Die Befragung von Wohlfrom (2020) zeigte auf, dass der Ketosetest für viele Betriebe eine (zu) große Herausforderung war. In der Melkroutine ist es schwierig, gezielt einzelne Kühe zu zwei eng begrenz-

ten Zeiträumen zu testen. Insbesondere, wenn mit Fremdarbeitskräften gearbeitet wird. Dieser Unmut der Betriebe zur Durchführung des Ketosetests wurde auch gegenüber den Berater*innen und bei Stallgassengesprächen geäußert. Schließlich wurde ab 2021 der Ketosetest aus der Liste der „Pflichtmerkmale“ herausgenommen und gleichzeitig als Testmöglichkeit für Kühe in höheren Laktationen geöffnet. Ein weiteres Merkmal, das von den Betrieben nicht gut angenommen wurde, war das Messen des Kronsaumumfangs. Das direkte Messen nach der Geburt, wenn Klaue und Fessel noch glitschig sind, ist schwierig und unangenehm. Zudem waren sich die Landwirt*innen unsicher, wie fest sie das Maßband zuziehen sollten und vermuteten daher Messfehler zwischen verschiedenen Messpersonen (Abbildung 6). Mit Ende des Projektzeitraums wurde das Messen des Kronsaumumfangs daher ebenfalls aus der Liste der „Pflichtmerkmale“ entfernt.

Erste Ergebnisse und Diskussion

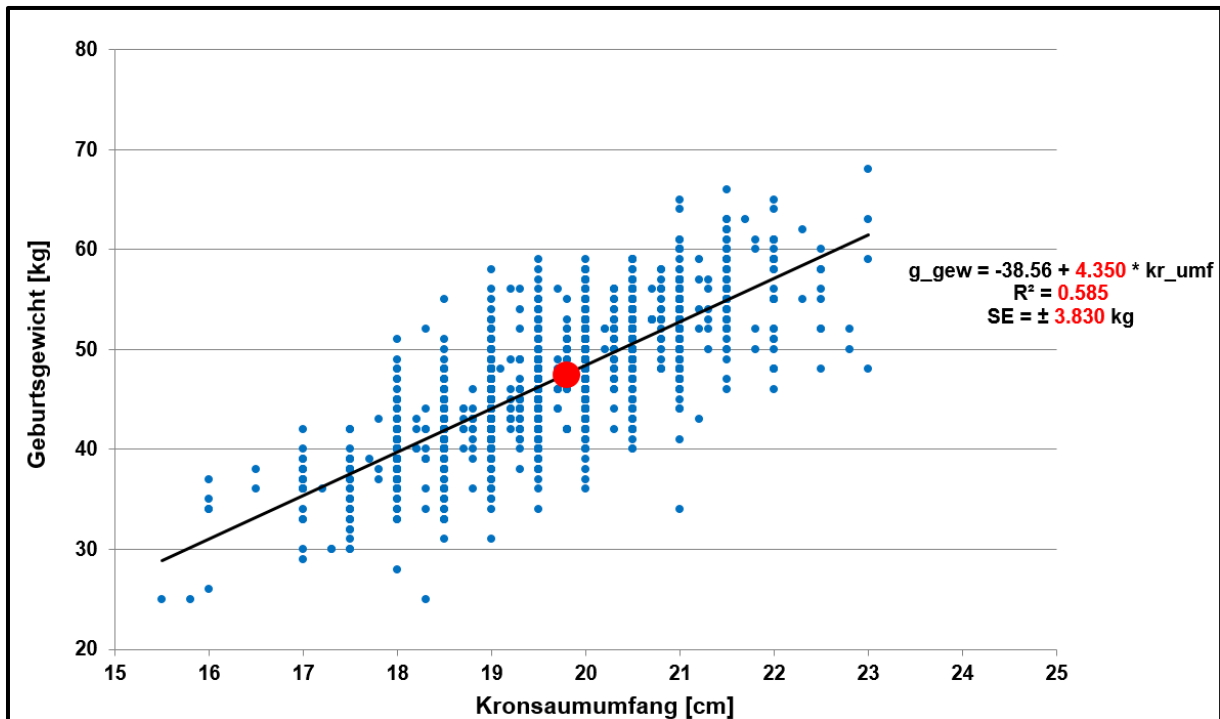
Die Erfassung des Kronsaumumfangs war als Erleichterung für die Landwirt*innen gedacht. Durch das einfache Messen an der Klaue sollte ein aufwändiges Wiegen der Kälber zukünftig vermieden werden (Abbildung 6).



Foto: Herold

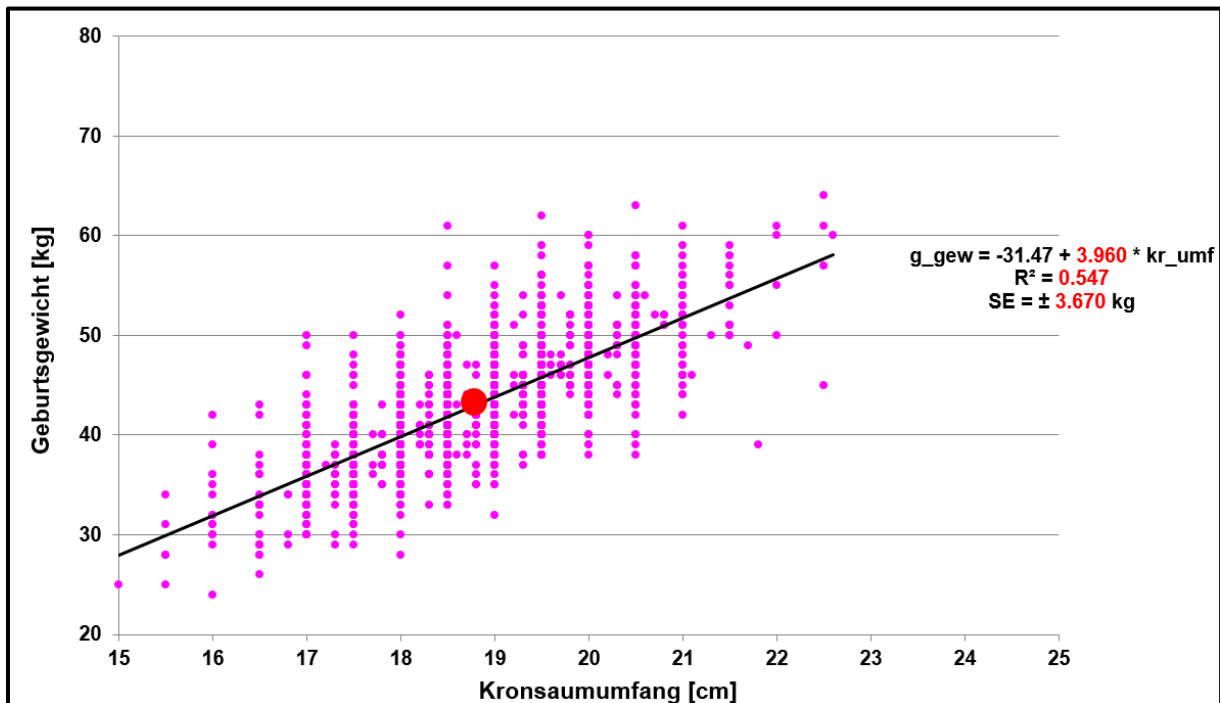
Abbildung 6: Messen des Kronsaumumfangs

Anhand der FLECKfficient-Daten konnten Schätzgleichungen für das Geburtsgewicht von männlichen und weiblichen Fleckviehkälbern abgeleitet werden (Abbildung 7 und Abbildung 8). Diese Gleichungen sollen im LKV-Herdenmanager Rind hinterlegt werden, damit zukünftig bei Eingabe der Kronsaummessung den Landwirt*innen das geschätzte Geburtsgewicht angezeigt wird. In der Praxis auf den Betrieben hat sich jedoch zum überwiegenden Teil das Wiegen der Kälber etabliert und nur ein kleiner Teil der Landwirt*innen erfasst über die Projektlaufzeit hinaus den Kronsaumumfang.



Quelle: Hamann, unveröffentlichte Daten

Abbildung 7: Kronsaumumfang und Geburtsgewicht von männlichen Fleckvieh-Kälbern (n = 1.966)



Quelle: Hamann, unveröffentlichte Daten

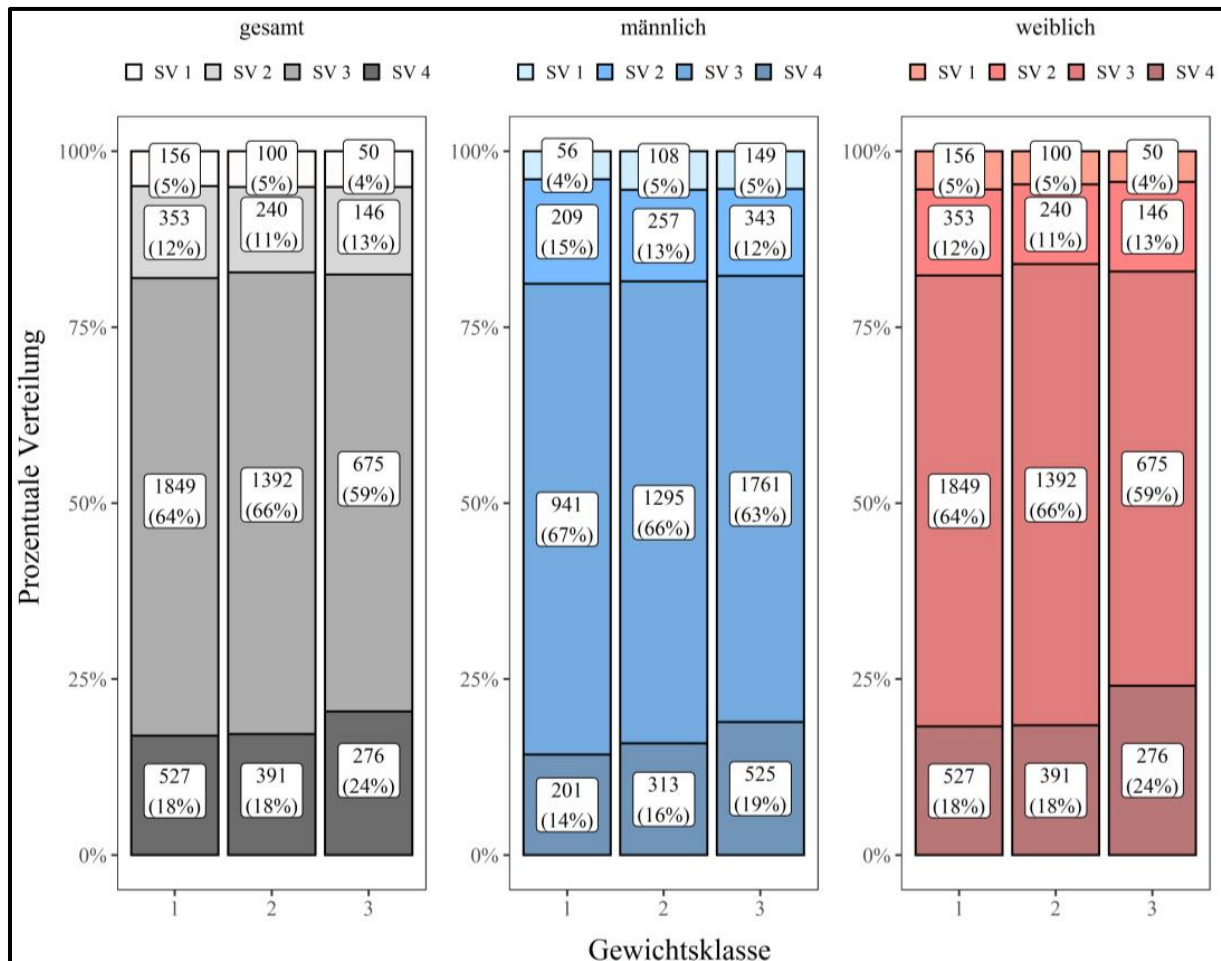
Abbildung 8: Kronsaumumfang und Geburtsgewicht von weiblichen Fleckvieh-Kälbern (n = 2.086)

Zwei studentische Arbeiten befassten sich mit der Frage, ob es ein optimales Geburtsgewicht gibt. Bammert (2022) untersuchte anhand eines Datensatzes mit 9.928 Kälbern, sowie deren Elterntieren

und Großelterntieren, auf Zusammenhänge zwischen Geburtsgewicht des Kalbes und den Parametern Kalbeverlauf, der Milchleistung der Mutter in der auf die Kalbung folgenden Laktation, der Trächtigkeitsdauer, dem Geschlecht des Kalbes, dem Betrieb, dem Vater des Kalbes, dem Erstkalbealter der Mutter und der Überlebensfähigkeit des Kalbes in den ersten 14 Lebenstagen. Es ergab sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen Geburtsgewicht und Geschlecht, wobei männliche Kälber im Mittel schwerer waren als weibliche. Ein höheres Geburtsgewicht wirkte sich negativ auf den Kalbeverlauf aus, sowohl bei männlichen als auch weiblichen Kälbern. Gründe hierfür liegen vor allem in der fetopelvinen Disproportion, das heißt, die großen Kälber sind zu groß für die Beckenöffnung der Kuh. Lange Trächtigkeitsdauern sorgten für hohe Geburtsgewichte, was durch die längere Wachstumszeit der Frucht erklärt werden kann. Kälber junger Färsen (629 bis 755 Tage alt) hatten niedrige Geburtsgewichte. Mit zunehmendem Geburtsgewicht erhöhte sich auch die Milchmenge der Mutter in der auf die Kalbung anschließenden Laktation um 0,2 kg je Tag und kg Geburtsgewichtszuwachs. Ein Erklärungsansatz hierfür könnte eine erhöhte Energiezufuhr sein. Auch Unterschiede zwischen Vätern und Betrieben konnten nachgewiesen werden. Nicht signifikant war hingegen der Zusammenhang des Geburtsgewichtes mit der Überlebensfähigkeit, sowohl bei weiblichen als auch männlichen Kälbern.

Pfisterer (2023) analysierte Daten zu rund 21.000 Fleckviehkälbern. Anhand dieser Daten wurde überprüft, ob das Geburtsgewicht mit für die Aufzucht und Vermarktung wichtigen Merkmalen zusammenhängt, welches der optimale Gewichtsbereich ist und ob sich das Gewicht für eine Zuchtwertschätzung eignet. Dazu wurden Korrelationsanalysen zwischen dem Geburtsgewicht und den Merkmalen tägliche Zunahmen, Verkaufsalter, Verkaufspreis pro kg Lebendgewicht, standardisierter Verkaufspreis pro kg Lebendgewicht, Krankheiten bis zur 8. Lebenswoche, Abgänge bis zur 8. Lebenswoche und Saugverhalten durchgeführt. Bei Bullenkälbern konnten dabei hoch signifikante phänotypische Korrelationen ($p < 0,001$) zwischen dem Geburtsgewicht und den Merkmalen tägliche Zunahmen (negativ = tägliche Zunahmen nehmen mit zunehmendem Geburtsgewicht ab) und Verkaufsalter (positiv = Kälber mit höherem Geburtsgewicht werden früher verkauft) festgestellt werden. Bezüglich des Verkaufspreises und des standardisierten Verkaufspreises wurden keine Korrelationen festgestellt. Bei den Krankheiten bis zur 8. Lebenswoche ($p < 0,05$), Abgängen bis zur 8. Lebenswoche ($p < 0,001$) und dem Saugverhalten ($p < 0,01$) wurden zwar ebenfalls signifikante Korrelationen nachgewiesen, allerdings lag die Effektstärke in allen Fällen unter 0,1 und war damit als „zu gering für einen tatsächlichen Effekt“ einzuordnen. Bei den Kuhkälbern konnte weder für die täglichen Zunahmen noch für das Verkaufsalter oder den Preis ein signifikanter Zusammenhang bestätigt werden. Allerdings wurde beim standardisierten Verkaufspreis eine signifikante Korrelation ($p < 0,05$) mit einem schwachen Effekt festgestellt. Wie bei den Bullenkälbern wurde für Krankheiten bis zur 8. Le-

benswoche ($p < 0,05$), Abgänge bis zur 8. Lebenswoche ($p < 0,05$) und Saugverhalten ($p < 0,05$) signifikante Korrelationen, jedoch mit Effektstärke unter 0,1 beobachtet. Beim Saugverhalten kommt es mit zunehmender Geburtsgewichtsklasse zu einer Abnahme des normalen Saugreflexes und zu einer Zunahme des starken Saugreflexes, während der Anteil von keinem und schwachem Saugreflex bei allen Geburtsgewichtsklassen etwa gleich ist (Abbildung 9).



SV1 kein Saugreflex, SV2 schwacher Saugreflex, SV3 normaler Saugreflex, SV4 starker Saugreflex
Quelle: Pfisterer, 2023

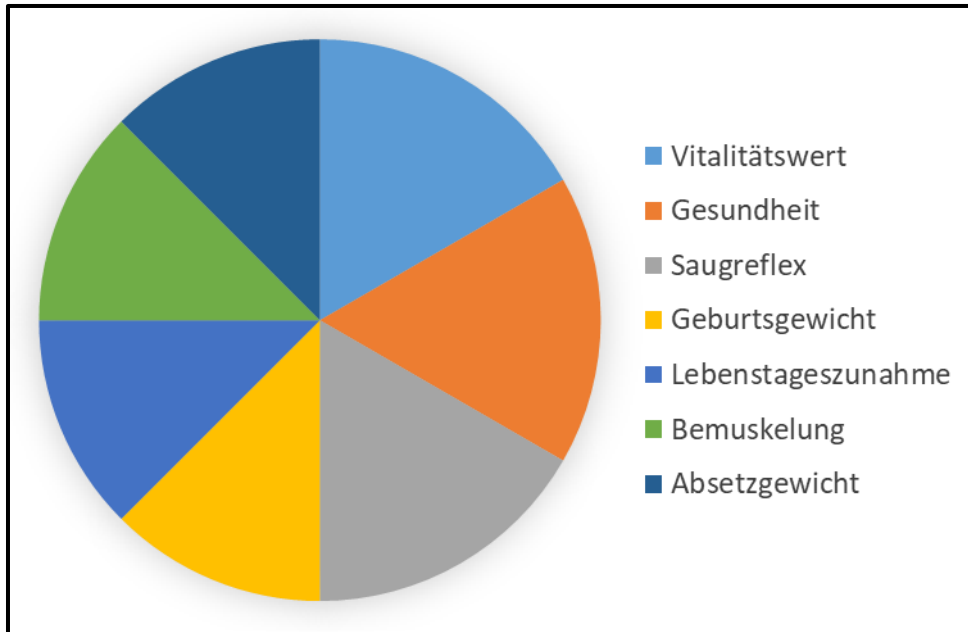
Abbildung 9: Verteilung der Gewichtsklasse und des Saugverhaltens (SV) nach Geschlecht

In weiteren Untersuchungsschritten führte Pfisterer (2023) eine Varianzanalyse und eine Varianzkomponentenschätzung im Programm VCE durch. In der Varianzanalyse wurde zuerst überprüft, welche Merkmale sich für die Berücksichtigung in der Varianzkomponentenschätzung eignen. Es wurden sowohl für das Geschlecht, den Geburtstyp, die Laktationsnummer, Herde-Jahr-Saison-Effekte als auch für Mutter und Vater hoch signifikante Einflüsse ($p < 0,001$) auf das Geburtsgewicht festgestellt. Anhand dieser Merkmale wurden sechs verschiedene Modelle aufgestellt, teilweise unter Berücksichtigung von Mutter und Vater, teilweise unter Berücksichtigung des direkten Tiereffekts. Außerdem wurde in einem Teil der Modelle zusätzlich die Trächtigkeitsdauer einbezogen.

Die Varianzkomponentenschätzung ergab eine direkte Heritabilität von 0,57 für das Geburtsgewicht. Damit handelt es sich um ein hocherbliches Merkmal, welches züchterisch gut zu bearbeiten ist und sich für eine Zuchtwertschätzung eignet. In Kombination mit den Ergebnissen aus den Korrelationsanalysen lässt sich aus der Arbeit von Pfisterer (2023) schlussfolgern, dass die Zucht auf ein mittleres bis erhöhtes Geburtsgewicht bei Bullenkälbern aus ökonomischer Sicht für die Aufzucht und Vermarktung erstrebenswert ist. Aufgrund des durch Bammert (2022) beschriebenen erhöhten Abgangsrisikos für schwere Kälber und aus Sicht des Tierschutzes sollte auch das Schwereburtenrisiko berücksichtigt werden. So könnte das optimale Geburtsgewicht möglicherweise eher im mittleren Bereich liegen. Auch bei den Kuhkälbern deuten die Ergebnisse von Pfisterer (2023) darauf hin, dass ein höheres Geburtsgewicht ökonomisch von Vorteil ist. Allerdings ist die vorhandene Datenmenge für Kuhkälber begrenzt, weswegen auch dieses Ergebnis als kritisch zu bewerten ist. Sowohl für die Bullen als auch Kuhkälber sind weitere Untersuchungen notwendig, um die gefundenen Hinweise zu validieren und in der Zuchtwertschätzung zu nutzen.

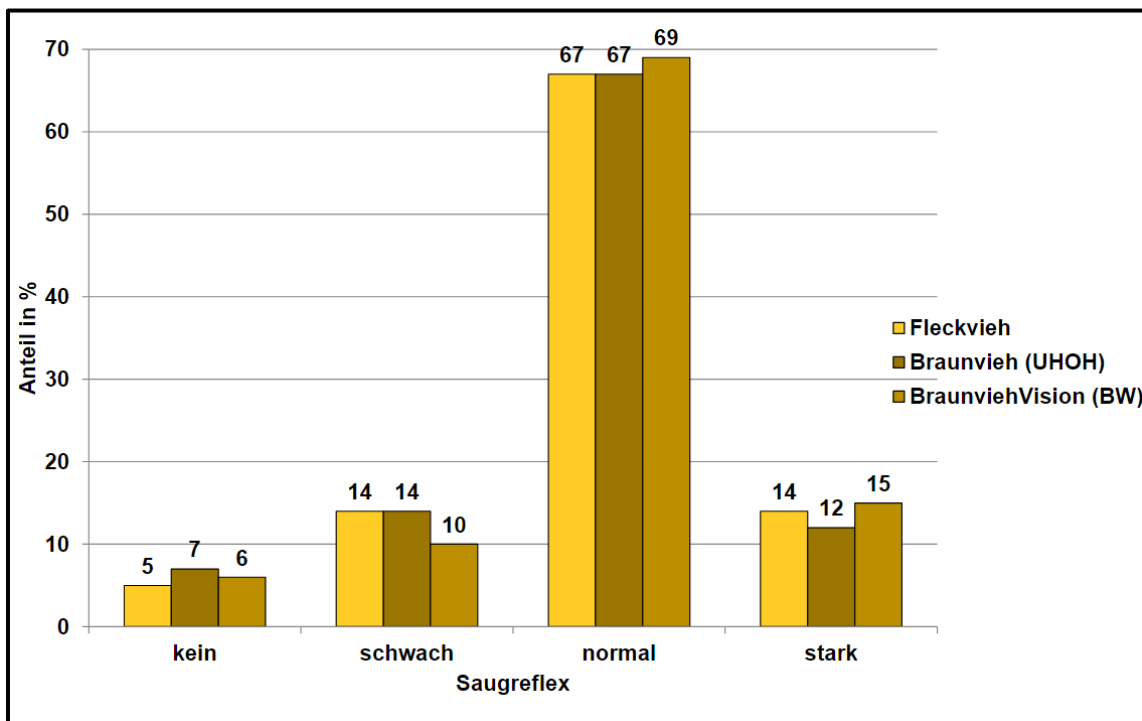
Kurzweg (2022) untersuchte mögliche Merkmale für einen Zuchtwertindex „Kalb“ und analysierte einen Datensatz mit 1.212 Fleckviehkälbern, davon 1.074 Bullenkälber. Sie schätzte Heritabilitäten für die Lebensstagszunahme von 0,19, für das Geburtsgewicht von 0,50, für den Saugreflex von 0,20 und für die Trächtigkeitsdauer von 0,46. Hinsichtlich der genetischen Korrelationen zeigte sich ein negativer Zusammenhang zwischen Lebensstagszunahme und Geburtsgewicht ($r_g = -0,60$). Positiv genetisch korreliert sind hingegen Trächtigkeitsdauer und Geburtsgewicht ($r_g = 0,25$) und sowohl Geburtsgewicht mit Saugreflex ($r_g = 0,22$) als auch Trächtigkeitsdauer mit Saugreflex ($r_g = 0,43$). Auf Basis ihrer Auswertungen sowie der Literaturrecherche schlägt Kurzweg (2022) die Fitnessmerkmale Vitalitätswert, Gesundheitswert und Saugreflex sowie Merkmale der Körperentwicklung wie Geburts- und Absatzgewicht, Lebensstagszunahmen und Bemuskelungsnoten als mögliche Merkmale eines Zuchtwertindex „Kalb“ vor (Abbildung 10).

Auswertungen von Hamann (2020) zum Merkmal Saugschwäche – einem unterentwickelten Saugreflex neugeborener Kälber, der zu einer unzureichenden Aufnahme von Kolostrum führt – zeigten, dass es eine ähnliche Verteilung wie bei der Rasse Brown Swiss gibt (Abbildung 11). Es gibt große Unterschiede zwischen den Betrieben und es konnte kein Einfluss des Geschlechts der Kälber nachgewiesen werden. In den ersten Auswertungen lag die Erblichkeit bei $h^2 = 0,05$, ähnlich wie bei Dreher et al. (2019), die je nach Merkmalskodierung eine Erblichkeit bei Brown Swiss von $h^2 = 0,08-0,11$ schätzten.



Quelle Kurzweg, unveröffentlichte Daten

Abbildung 10: Vorschlag für Merkmale eines Zuchtwertindices „Kalb“



Quelle: Hamann (2020)

Abbildung 11: Verteilung der Klassen beim Merkmal Saugverhalten (Stand: Dezember 2019)

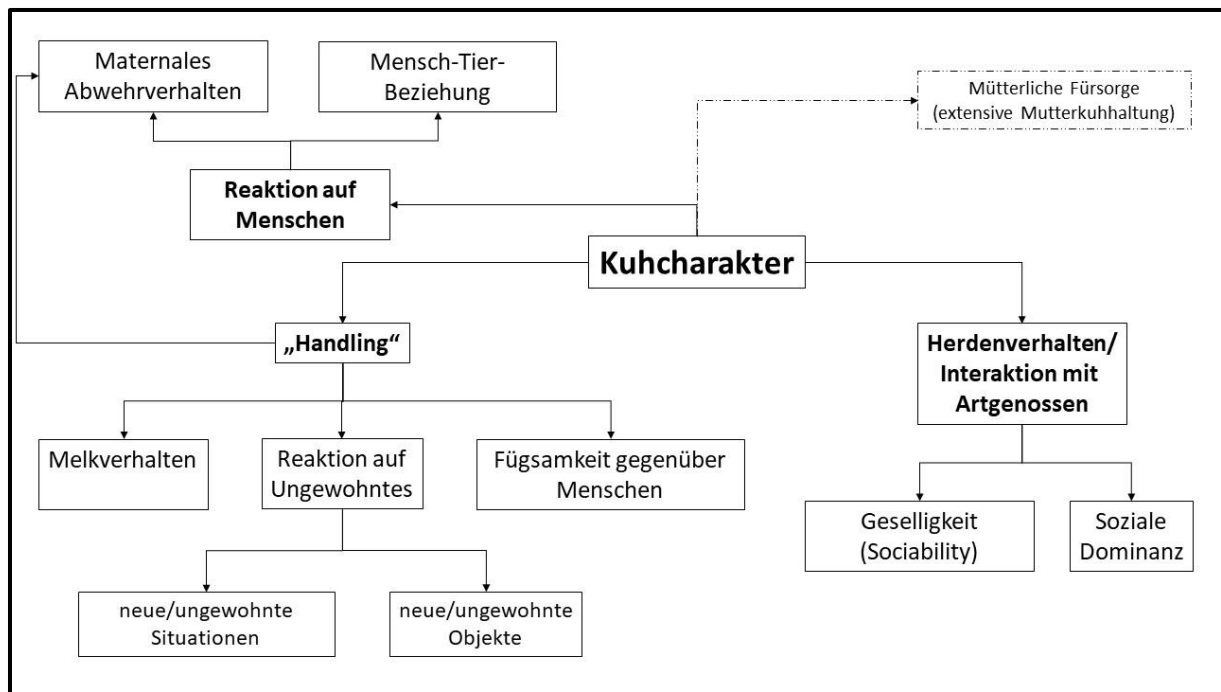
Titze (2021) untersuchte einen Datensatz zu den vier Verhaltensmerkmalen Zungenspiel, Besaugen von Artgenossen, Kuhcharakter und Melkverhalten bei Fleckvieh. Verhaltensmerkmale beeinflussen Produktivität, Arbeitszeitbedarf und -sicherheit, Tiergesundheit und Tierwohl und stehen daher zunehmend im Fokus der Zucht. Das Ziel der Arbeit von Titze (2021) im Rahmen von FLECKfficient war

es, Anregungen zur Optimierung der Leistungsprüfung zu entwickeln, welche einerseits belastbare Daten für eine möglichst genaue Schätzung von Zuchtwerten liefert und andererseits für die Landwirte praktikabel ist. Auf Grundlage der Literaturrecherche wurden für die Merkmale Zungenspiel und Besaugen von Artgenossen Erfassungskonzepte vorgeschlagen. Diese wurden in einer zweiwöchigen Testphase von sieben landwirtschaftlichen Betrieben angewendet. Aus den Rückmeldungen der Landwirte (in Form von Fragebögen) und den ausgewerteten Daten des bisherigen Projektzeitraums resultieren überarbeitete Anregungen für das zukünftige Vorgehen bei der Erfassung.

Die Landwirte wünschen sich so wenige Vorgaben wie möglich und bevorzugen es, keine Terminvorschläge zum Erfassungszeitpunkt zu erhalten. Da jedoch Ergebnisse darauf hinweisen, dass eine terminfreie Erfassung nicht zuverlässig genug durchgeführt wird, muss bezüglich der Terminhäufigkeit ein Kompromiss zwischen geringem Arbeitsaufwand und Belastbarkeit der Daten gefunden werden. Die Befragung der Landwirte ergab, dass eine Erfassung im Rhythmus von höchstens zwei Monaten Potenzial zur Akzeptanz hat.

Die Erfassung des Melkverhaltens funktioniert im Rahmen der Exterieurbeurteilung durch das LAZBW bereits gut. Für die weitere Optimierung ist es laut Titze (2021) wichtig, dieses Merkmal von anderen Charakter-Teilmerkmalen abzugrenzen und das Herdenverhalten aus der aktuellen Definition auszuschließen. Die anderen drei untersuchten Merkmale abseits des Melkverhaltens werden von den Landwirten aktuell hingegen in zu geringem Umfang erfasst.

Der Literaturüberblick von Titze (2021) für das Merkmal Kuhcharakter zeigt, dass als Grundlage für eine einheitliche Erfassung zuerst eine exakte Definition des Merkmals festgelegt werden muss (Abbildung 12). Daher wurde kein Erfassungsvorschlag in der Praxis erprobt. Der Charakter besteht aus mehreren bereits definierbaren Teilmerkmalen, von denen in Zukunft möglichst viele erfasst werden sollten, um einen genauen Zuchtwert zu erhalten. Die Wissenschaft hat verschiedene verlässliche Erfassungsmöglichkeiten aufgezeigt. Aktuell gilt es, ein einheitliches Vorgehen zur Erfassung zu definieren, welches nicht auf einer subjektiven Gesamteinschätzung des Tieres beruht. Die Fixierung zur Klauenpflege könnte z. B. als eine über alle Tiere und Betriebe hinweg vergleichbare Erfassungssituation genutzt werden.



Quelle: Herold, 2020, unveröffentlichte Daten

Abbildung 12: Komponenten des Kuhcharakters

Die Erfassung des Besaugens von Artgenossen sollte sich auf die Tiere im Alter zwischen Gruppeneinstellung und einem Jahr konzentrieren, weil das Verhalten bei älteren Tieren nur eine Fortführung der früher angenommenen Verhaltensstörung ist. Die Erfassungshäufigkeit der beiden Altersgruppen (vor und nach der Umstallung mit 5 - 8 Monaten) variiert je nach Umstellungszeitpunkt der abgesetzten Tiere in die Jungrinder-Gruppe.

Das Zungenspiel hat für den Großteil der Landwirte keine bis kaum Relevanz, weshalb die Erfassungsmotivation sehr gering ist. Nachfolgende Forschung sollte vorrangig die Heritabilität des Merkmals und das Ausmaß der negativen Effekte ermitteln. Falls diese Ergebnisse die Entscheidung für eine Leistungsprüfung bestätigen, ist eine umfangreiche Aufklärungsarbeit bezüglich der Wichtigkeit des Merkmals notwendig. Das Hauptaugenmerk der Erfassung sollte auf den Tieren des Alters zwischen Absetzen und Erstkalbung liegen. Diese Altersgruppe sollte alle acht Monate beobachtet werden, um jedes Tier zweimal zu erfassen. Die Kühe sollten im Rhythmus von 20 Monaten erfasst werden, eine automatische Terminerinnerung ist hierbei empfehlenswert.

Die bisher bekannten Heritabilitäten (keine für das Zungenspiel) liegen im niedrigen bis mittleren Bereich und erlauben damit eine züchterische Bearbeitung der Merkmale. Bei allen Merkmalen außer dem Melkverhalten besteht zum gegenwärtigen Zeitpunkt das Ziel zunächst darin, die negativen Extreme zu erkennen und selektieren.

Eine Einigung auf einheitliche Begriffe, Definitionen und Vorgehensweisen bei der Erfassung, sowie die klare Abgrenzung der Merkmale voneinander und dementsprechend präzisen Informationen an die Landwirt*innen, würden zu einer höheren Qualität der erfassten Daten führen und somit die Leistungsprüfung optimieren. Dies kann dem Etablierungsprozess von Zuchtwerten für die Verhaltensmerkmale zu einem großen Fortschritt verhelfen (Titze, 2021).

In *FLECKfficient* wurden neben Lebendgewichten auch die Hilfsmerkmale Brust- und Bauchumfang sowie verschiedene Körpermerkmale im Rahmen der linearen Beschreibung erfasst. In Anlehnung an Ergebnisse des Projekts *EfficientCow* (Fürst, 2017) wurde untersucht, ob auf Basis der Hilfsmerkmale und/oder der Körpermerkmale das Lebendgewicht von Kühen geschätzt werden kann (Hamann et al., 2021). Es wurden insgesamt drei verschiedene Formeln auf Basis der *FLECKfficient*-Daten erstellt. Diese wurden anhand verschiedener Merkmalssets kalibriert. Für die Validierung standen 800 Datensätze aus Premium+-Betrieben zur Verfügung, bei denen sowohl das Lebendgewicht als auch die Hilfsmerkmale und die lineare Beschreibung vorlagen (Tabelle 4).

Tabelle 4: Schätzung des Lebendgewichts über Hilfsmerkmale. Merkmalskombinationen und deren Häufigkeit bei Kühen älter als 24 Monate

Alter	Vorhandensein von ...					Häufigkeit	K / V	Kalibrierung /Validierung von Formel		
	LG	DIM	LB	Brustumfang	Bauchumfang			FF1	FF2	FF3
> 24 M	X	-	-	X	X	181	V		FF2	
	X	-	X	X	X	337	V	FF1	FF2	FF3
	X	X	-	X	X	1215	V		FF2	
	X	X	X	X	X	800	K	FF1	FF2	FF3

LG Lebendgewicht; DIM Tage in Milch; LB Lineare Beschreibung; K Kalibrierung der Formeln; V Validierung gewogenes Lebendgewicht zu geschätztem Lebendgewicht; FF1 Merkmale der linearen Beurteilung mit geschätzten Achsenabschnitt und Regressionskoeffizient aus *FLECKfficient*; FF2 Brust- und Bauchumfang mit geschätzten Achsenabschnitt und Regressionskoeffizient aus *FLECKfficient*; FF3 Brust-, Bauchumfang und lin. Beurteilung mit geschätzten Achsenabschnitt und Regressionskoeffizient aus *FLECKfficient*

Quelle: Hamann et al. (2021)

Tabelle 5 zeigt, dass die beiden Hilfsmerkmale Brust- und Bauchumfang (FF2) ein besserer Schätzer für das Lebendgewicht sind ($R^2 = 0,69$ vs. $0,65$) als verschiedene Körpermerkmale (FF1). Durch die Verwendung von Hilfsmerkmalen und Körpermerkmalen in der Schätzgleichung (FF3) erhöht sich das Bestimmtheitsmaß nochmal deutlich gegenüber FF1 und FF2 ($R^2 = 0,77$).

Tabelle 5: Schätzung des Lebendgewichts über Hilfsmerkmale

Hilfsmerkmal	FF1	FF2	FF3	
Achsenabschnitt	-1.174,10	-643,90	-1.129,20	
Hüftbreite	10,98		4,88	
Bemuskelung	6,34		2,76	
Kreuzhöhe	3,12		1,96	
Beckenlänge	4,55		3,27	
Sprunggelenksausprägung	-5,27		-3,50	
Mittelhandlänge	1,04		0,70	
Euterboden	-6,46		-3,21	
Brustumfang		3,86	2,19	
Bauchumfang		2,15	1,52	
R ²	0,65	0,69	0,77	beobachtet
Mittelwert	641,1	641,1	641,1	641,1
Standardabweichung	49,0	50,5	53,6	60,9
Minimum	510,7	513,6	506,6	495,0
Maximum	821,6	833,6	819,6	827,0
Standardabweichung (D [LGEW _e - LGEW _e])	36,2	34,1	28,9	

Quelle: Hamann et al. (2021)

Als ersten Schritt hin zur Lebens-effizienz wird derzeit am LGL eine Zuchtwertschätzung für Lebendgewicht für das Zuchtwertschätzsystem DAC entwickelt (vgl. a) Zielerreichung, S. 14). Das Hauptmerkmal für die Zuchtwertschätzung Lebendgewicht durch das Zuchtwertschätzteam des LGL ist das Gewicht ausgewachsener Kühe (≥ 3 Laktation). Informationsquellen sind hierfür ausgewachsene Kühe, nicht ausgewachsene Jungkühe und Jungbullen. Neben den gewogenen Lebendgewichten von ausgewachsenen Kühen werden als Hilfsmerkmale berechnete Lebendgewichte aus Schlachthofdaten, Schlachtgewichte und Exterieurmerkmale herangezogen. So ist sichergestellt, dass in allen Partnerländern der Zuchtwertschätzung DAC Daten für die Zuchtwertschätzung zur Verfügung stehen.

„Echte“ Lebendgewichte, wie sie in FLECKfficient erfasst wurden, sind hierbei der Goldstandard für die Entwicklung, zusätzlich stehen über die TiDa-Datenbank Gewichte aus den Versuchsstationen in Baden-Württemberg und Bayern zur Verfügung. Zurzeit werden für die verschiedenen Gewichtsmerkmale sowie Lebendgewichte und die Exterieurmerkmale genetische Parameter für die verschiedenen Partnerländer des Zuchtwertschätzsystems DAC geschätzt. In Tabelle 6, Tabelle 7 und Tabelle 8 sind exemplarisch die genetischen Parameter dargestellt, um hier noch einen direkten Vergleich mit dem Projekt EfficientCow vornehmen zu können.

Tabelle 6: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebend- und Schlachtgewichten für die Rasse Fleckvieh

	LG Kühe	SG Kühe	LG Jungkühe	SG Jungkühe	LG Jungbullen	SG Jungbullen
LG Kühe	0,26	0,96	0,63	0,55	0,33	0,25
SG Kühe		0,27	0,54	0,56	0,31	0,38
LG Jungkühe			0,21	0,92	0,82	0,73
SG Jungkühe				0,21	0,73	0,79
LG Jungbullen					0,20	0,90
SG Jungbullen						0,21

LG Lebendgewicht, SG Schlachtgewicht, Kühe älter als 1.500 Tage, Jungkühe jünger als 1.500 Tage

Quelle: Hamann, 2023

Tabelle 7: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebendgewicht und Exterieurmerkmalen bei der Rasse Fleckvieh in verschiedenen Laktationen in Österreich

		LG	KH	MHL	RT	BL	HB	Bem	
Efficient Cow	Lebendgewicht	LG	0,42	0,59	0,76	0,78	0,80	0,70	0,43
	Kreuzhöhe	KH		0,59	0,73	0,61	0,69	0,58	-0,14
	Mittelhandlänge	MHL			0,24	0,65	0,66	0,60	0,00
	Rumpftiere	RT				0,29	0,69	0,69	0,07
	Beckenlänge	BL					0,29	0,53	0,14
	Hüftbreite	HB						0,22	0,07
	Bemuskelung	Bem							0,30

Quelle: Fürst, 2017

Tabelle 8: Heritabilitäten und genetische Korrelationen zwischen Lebendgewicht und Exterieurmerkmalen bei der Rasse Fleckvieh in der ersten Laktation in Baden-Württemberg

		LG	KH	MHL	RT	BL	HB	Bem	
FLECKfficient	Lebendgewicht	LG	0,36	0,40	0,61	0,58	0,50	0,59	0,40
	Kreuzhöhe	KH		0,37	0,98	0,65	0,83	0,53	-0,16
	Mittelhandlänge	MHL			0,15	0,65	0,86	0,63	-0,02
	Rumpftiere	RT				0,21	0,75	0,64	0,07
	Beckenlänge	BL					0,16	0,82	0,28
	Hüftbreite	HB						0,18	0,30
	Bemuskelung	Bem							0,30

Quelle: Hamann, 2023

Die Zuchtwertschätzung Lebendgewicht wird mit dem Programm Mix99 (Lidauer et al., 2020) durchgeführt. Als Modelle werden verwendet:

$$\begin{array}{l}
 \text{LG}_{AK} \\
 \text{SG}_{AK} \\
 \hline
 \text{LG}_{JK} \\
 \text{SG}_{JK} \\
 \text{LG}_{JB} \\
 \text{SB}_{JB} \\
 \hline
 \text{EXT}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 y = \mu + \text{HYS} + \text{SHYS} + a + e \\
 \\
 y = \mu + \text{HYS} + \text{SHYS} + b1 \cdot \text{Schlachtetalter} + a + e \\
 \\
 y = \mu + \text{HYS} + \text{BJ} + b2 \cdot \text{Schlachtetalter} + a + e
 \end{array}$$

wobei

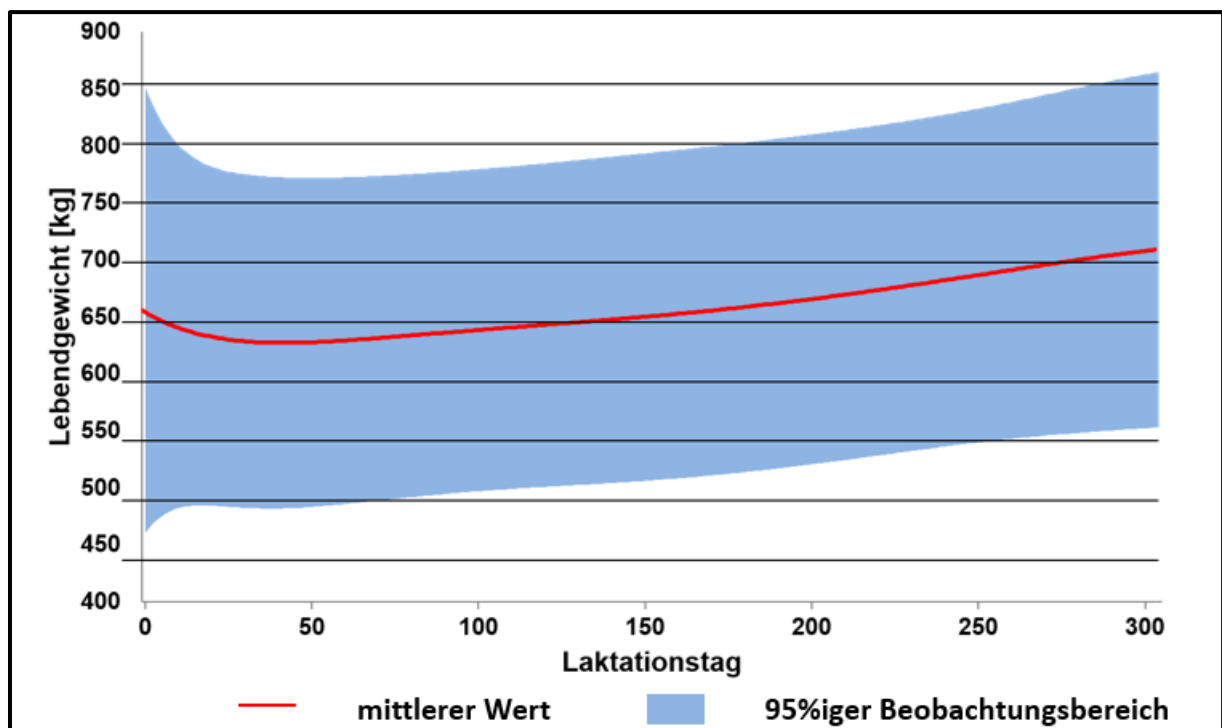
LG Lebendgewicht; SG Schlachtgewicht; EXT Exterieur; AK Altkuh; JK Jungkuh; JB Jungbulle; μ arithmetisches Mittel; HYS Herde-Jahr-Saison-Effekt; SHYS Schlachthof-Jahr-Saison-Effekt; b^* Schlachtetalter Regressionskoeffizient für die Kovariable Schlachtetalter; a Tiereffekt; e Resteffekt

Quelle: Hamann, 2023

Zudem wurde auf Basis der in FLECKfficient erhobenen Daten das Vorgehen entwickelt, wie die Energieeffizienz von Fleckviehkühen als Teilleistung der Lebenseffizienz aus Praxisdaten geschätzt werden kann. Die Energieeffizienz ist das Verhältnis von der Energie in der Leistung in Megajoule pro Tag zu der aufgenommenen Energie über das Futter in Megajoule pro Tag. Dabei besteht die Leistung einer Kuh aus der Milchleistung, dem Erhalt und der Gesundheit inklusive Mobilisation und Reserveaufbau sowie einer erfolgreichen Trächtigkeit. Gerade bei einer Doppelnutzungsrasse wie Fleckvieh ist es wichtig, die Effizienz nicht rein auf Basis der Milchleistung zu berechnen, sondern das höhere Körpergewicht und somit die Fleischleistung zu berücksichtigen. Entgegen verschiedenen anderen Ansätzen von Zuchtwertschätzverfahren für Effizienz wurde entschieden, eine Zuchtwertschätzung für Energieeffizienz zu entwickeln, da nur hier auch die Qualität des Futters mitberücksichtigt werden kann. Bei einer Selektion beispielsweise auf Futtereffizienz, dem Zielmerkmal der meisten bestehenden Zuchtwertschätzverfahren, wird bei steigender Milchleistung Grund- durch Kraftfutter substituiert (Ledinek et al., 2022), welches neben höheren Futterkosten auch zu gesundheitliche Problemen führen kann. Bei der Energieeffizienz wird die für die jeweilige Leistung notwendige Energie nach der Gleichung der GfE (2001) geschätzt:

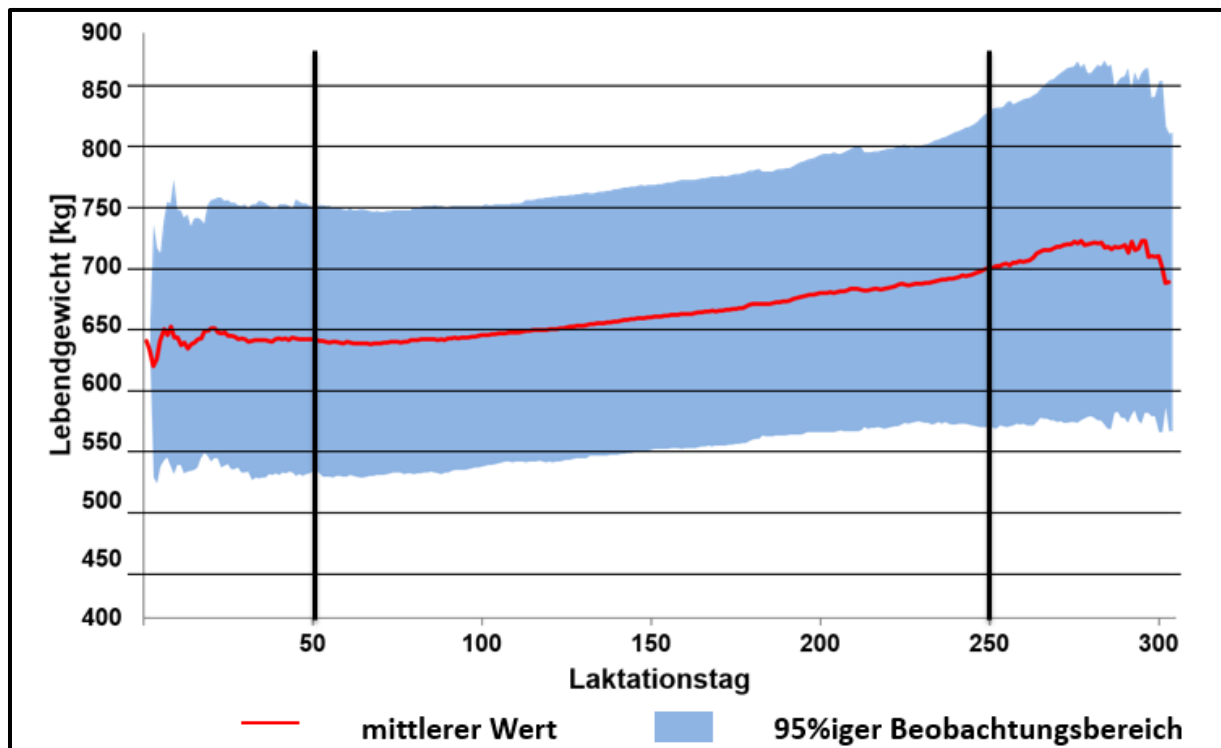
$$\text{Energiebedarf (MJ NEL/Tag)} = \text{Erhaltungsbedarf} + \text{Energiebedarf für Milchbildung} + \text{Energiebedarf für Trächtigkeit} + \text{Ansatz von Energie} - \text{Mobilisation von Energie}$$

Zum Schätzen verschiedener dieser Parameter durch das Zuchtwertschätzteam des LGL werden Informationen zu den Tiergewichten beziehungsweise zu Gewichtsveränderungen benötigt: für den Erhaltungsbedarf das metabolische Körpergewicht, für den Ansatz von Energie die Gewichtszunahme und für die Mobilisation die Gewichtsabnahme. Für die Beschreibung der Gewichtsveränderungen von Kühen während eines Großteils der Laktation konnte im Projekt nachgewiesen werden, dass drei Wiegeungen während der ersten Laktation ausreichen: Abbildung 13 zeigt die Gewichtsveränderung von Kühen in der ersten Laktation aus FLECKfficient-Betrieben mit automatischen Melksystemen, die über eine Wiegeeinrichtung verfügen, beziehungsweise aus einem Betrieb mit Durchtriebswaage. Die Grafik wurde auf Basis von Tagesmittelwerten erstellt. Die Grafik in Abbildung 14 basiert auf den (in der Regel) dreimaligen Wiegeungen von Kühen in der ersten Laktation durch die RBW-Mitarbeiterinnen. Beim Vergleich der Abbildungen ist deutlich zu sehen, dass in dem Bereich vom 50. bis 250. Laktationstag die Kurven sehr ähnlich verlaufen und damit die dreimalige Wiegeung als Basis für das Schätzen von Gewichtsveränderungen in dieser Zeitspanne ausreichen. Die Energieaufnahme über das Futter wird vom LKV Baden-Württemberg routinemäßig über MIR-Spektren geschätzt und dem Zuchtwertschätzteam des LGL im Rahmen von FLECKfficient zur Verfügung gestellt.



Quelle: Herold et al., 2022

Abbildung 13: Lebendgewichtsentwicklung über die Laktation, Wiegeungen aus Automatischen Melksystemen und Durchtriebswaage



Quelle: Herold et al., 2022

Abbildung 14: Lebendgewichtsentwicklung über die Laktation geschätzt aus bis zu drei Wiegen je Laktation

Ein weiterer wichtiger Aspekt von FLECKfficient war die Weiterbildung und Schulung der verschiedenen Projektmitarbeiter*innen und in den Betrieben aktiven Berater*innen sowie der Landwirt*innen. Zum einen fanden regelmäßige gemeinsame Schulungen der Mitarbeiterinnen der RBW und der Berater*innen für Rinderzucht statt, um sich in der Datenerfassung des Body Condition Scores abzustimmen. Für den Austausch zwischen Landwirt*innen, Berater*innen und Wissenschaftler*innen wurde das Format „Stallgassengespräch“ entwickelt.

Literatur

Bammert, M. (2022): Gibt es ein optimales Geburtsgewicht? Untersuchungen am Beispiel der Rasse Fleckvieh. Bachelorarbeit, HfWU Nürtingen, Erstgutachterin Prof. Dr. Maren Bernau, Zweitgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold

Dreher, C., Wellmann, R., Stratz, P., Schmid, M., Preuß, S., Hamann, H., Bennewitz, J. (2019): Genomic analysis of perinatal sucking reflex in German Brown Swiss calves. *Journal of Dairy Science* 102, 6296–6305.

Fürst, C. (2017): Zuchtwerte für Lebendgewicht zur züchterischen Verbesserung der Effizienz? In: ZAR-Seminar 2017. Der effizienten Kuh auf der Spur. Salzburg, 9. März 2017, 66-75.

GfE (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchttrinder, DLG-Verlags-GmbH, Frankfurt, 135.

- Goddard, M. E., Hayes, B. J. (2009): Mapping genes for complex traits in domestic animals and their use in breeding programmes, *Nature Reviews Genetics* volume 10, Seiten 381–391
- Gruber, L., Ledinek, M. (2017): Einfluss der Lebendmasse auf die Effizienz von Milchkühen. In: ZAR-Seminar 2017. Der effizienten Kuh auf der Spur. Salzburg, 9. März 2017, 18–30.
- Hamann, H. (2023): Stand der Arbeiten bei der Lebendgewichts-ZWS. Zuchtwertschätzteam DAC, 7. Februar 2023, Wals, Österreich.
- Hamann, H. (2020): Erste Auswertungen des Merkmals „Saugverhalten“ beim Fleckvieh. Sondersitzung Kuh-Lernstichproben-Projekte, 20. Januar 2020, Wals, Österreich.
- Hamann, H., Piaskowy, F., Herold, P. (2021): Zuchtwertschätzung Lebendgewicht und Effizienz – aktueller Stand am LGL. Zuchtwertschätzteam DAC, 20.06.2021, Online-Sitzung.
- Herold, P., Piakowy, F., Günther, M., Hamann, H. (2022): *FLECKfficient* und KlimaFit. Ansatz auf Praxisbetrieben. FBF-Workshop zum Thema Futtereffizienz, 28.-29. November 2023, Kassel.
- Kranz, V. (2019): Aufbau weiblicher Lernstichproben und Erfassung neuer Merkmale bei Fleckvieh und Braunvieh. Kennwerte teilnehmender Betriebe. Bachelorarbeit, Universität Hohenheim, Betreuung Priv.-Doz. Dr. Herold.
- Kurzweg, A. (2023): Mögliche Merkmale einer Zuchtwertschätzung für Kälber der Doppelnutzungsrasse Fleckvieh. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.
- Ledinek, M. (2023): Effizienzmerkmale beim Milchrind: Körpermasse und Effizienz. LfL Tierzucht, WebEx-Gespräch zu Körpermasse und Effizienz, 15 Februar 2023, Online.
- Ledinek, M., Gruber, L., Thaller, G., Götz, K.-U., Südekum, K.-H., Spiekers, H., 2022. Effizienzmerkmale beim Milchrind: Definieren - Einordnen - Anwenden. *Züchtungskunde* 94, 81–109.
- LKV Baden-Württemberg (2019): Jahresbericht 2018. Stuttgart.
- Pfisterer, T. (2023): Gibt es ein optimales Geburtsgewicht hinsichtlich Aufzucht und Vermarktung? Untersuchungen am Beispiel der Rasse Fleckvieh. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.
- Titze, L. (2021): Erfassung von Verhaltensmerkmalen bei Kälbern und Kühen zur züchterischen Nutzung – Empfehlungen für die Leistungsprüfung. Masterarbeit, Universität Hohenheim, Erstgutachterin Priv.-Doz. Dr. Pera Herold, Zweitgutachter Prof. Dr. Jörn Bennewitz.
- Wohlfrom, J. (2020): Rückblick auf ein Jahr *FLECKfficient* – Zufriedenheit der Teilnehmer, neue Anregungen und Kritik. Bachelorarbeit, Universität Hohenheim, Betreuung Priv.-Doz. Dr. Herold.

d) Beitrag des Ergebnisses zu förderpolitischen EIP Zielen

EIP-Ziel	Beitrag des Projekts
<p>Förderung eines ressourceneffizienten, wirtschaftlich lebensfähigen, produktiven, wettbewerbsfähigen, emissionsarmen, klimafreundlichen und klimaresistenten Agrar- und Forstsektors mit einem Hinarbeiten auf agrarökologische Produktionssysteme, der in Harmonie mit den wesentlichen natürlichen Ressourcen funktioniert, von denen die Land- und Forstwirtschaft abhängt</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Zuchtziel Lebenseffizienz steigert Gesundheit und Wohlbefinden der Tiere, da die Quantität von Milch und Fleisch nicht allein betrachtet werden - Lebenseffizienz basiert unter anderem auf Grundfuttereffizienz und damit auf Grünfutareffizienz, sowie auf Einsatz von Kraftfutter, dadurch werden Grünlandstandorte genutzt und erhalten, sowie eine Ressourcenschonung hinsichtlich Ackerfläche, Düngemiteleinsetz und Emissionen erzielt - Erhöhung der Effizienz über Erhöhung des Zuchtfortschritts auf dem Kuhmutterpfad und über die Optimierung des Herdenmanagements auf Basis neuer Informationen (z.B. genomische Zuchtwerte, Erstbelegungsgewicht gemessen/geschätzt, Gesundheitsmerkmale)
<p>Beitrag zu einer sicheren, stetigen und nachhaltigen Versorgung mit Lebensmitteln, Futtermitteln und Biomaterialien, was sowohl bestehende als auch neue Produkte betrifft</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Doppelnutzungsrasse Fleckvieh sichert gleichzeitig Milch- und Fleischproduktion in guter Qualität - Stärkung der für Baden-Württemberg bedeutenden Rasse Fleckvieh unterstützt die Produktion regionaler Lebensmittel - Grünland ist meistens vorhanden und regional, gesunde Tiere = weniger Medikamentenrückstände
<p>Verbesserung der Prozesse zur Bewahrung der Umwelt, zur Eindämmung des Klimawandels und zur Anpassung an seine Auswirkungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Doppelnutzungsstrategie ist effizienter als getrennte Milch- und Fleischerzeugung - Doppelnutzung verringert klimarelevante Wirkung der Rinderhaltung

EIP-Ziel	Beitrag des Projekts
	- Grünlandbasierte Rinderhaltung bewahrt Biodiversität
Brückenschlag zwischen Spitzenforschung und -technologie sowie den Landwirten, Waldbewirtschaftern, ländlichen Gemeinden, Unternehmen, NRO und Beratungsdiensten	<ul style="list-style-type: none"> - Übertragung wissenschaftlicher Ergebnisse aus standardisierten Forschungsstationen auf die Situation in den landwirtschaftlichen Betrieben - Aufbau einer weiblichen Lernstichprobe als Informationsgewinn für bäuerliche Betriebe; - Entwicklung einer modernen Leistungsprüfung

e) Nebenergebnisse

In FLECKfficient wurden in den Projektbetrieben verschiedene Gewichte erfasst, die zum Schätzen verschiedener Effizienzparameter benötigt wurden. Gleichzeitig konnten diese Gewichte als Managementhilfe (Erstbesamungszeitpunkt, Fütterungszustand der Rinder und der Herde) in den Betrieben etabliert werden. Dies war bei der Projektplanung noch nicht berücksichtigt worden, trug aber bei den Landwirt*innen zu einer hohen Akzeptanz des Projekts bei.

f) Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Ein wichtiger Merkmalskomplex im Rahmen der Beobachtungen der Landwirt*innen sollten die Verhaltensmerkmale sein. Die Arbeit von Titze (2021) konnte zeigen, dass in den Betrieben nur wenige Verhaltensmerkmale erfasst werden. Nur beim Merkmal Melkverhalten, das routinemäßig von den Berater*innen für Rinderzucht bei der linearen Beschreibung dokumentiert wird, werden viele Daten erfasst.

Der KetoTest zur Ermittlung von Ketonkörpern in der Milch war zur Identifikation subklinischer Stoffwechselstörungen (Ketose) zwar geeignet, konnte aufgrund mangelnder Praktikabilität in der Anwendung nicht als Managementhilfe etabliert werden, somit kann Baden-Württemberg zukünftig kaum direkte Daten für eine Entwicklung der Zuchtwertschätzung Stoffwechselstabilität durch die österreichischen Kolleg*innen beisteuern.

Zurzeit wird der BCS von den Berater*innen für Rinderzucht und den RBW-Mitarbeiterinnen bei der linearen Beschreibung beziehungsweise beim Wiegen einmalig erfasst. Um die Körperkonditionsentwicklung der Kühe beschreiben zu können, sollte der BCS von mehr Landwirt*innen angewendet und festgehalten werden. Bisher konnten kaum Landwirt*innen für die Teilnahme an einer Schulung mobilisiert werden. Damit wird der BCS zurzeit auch nicht als Managementhilfe genutzt und es fallen

keine für die Zuchtwertschätzung nutzbaren Beobachtungen durch Landwirt*innen an (Hilfsmerkmale in der Zuchtwertschätzung Energieeffizienz für die Energiemobilisation).

V. Nutzen der Ergebnisse für die Praxis

Ergebnis	Typ	Beschreibung
Beratungs- und Weiterbildungskonzepte	Produkt	<ul style="list-style-type: none"> • Methodenkonzept Stallgassengespräch entwickelt • Gemeinsame Schulungen der Mitarbeiter*innen der RBW und der Berater*innen für Rinderzucht • Konzept für Schulungen der Landwirt*innen am LAZBW
Rückberichte	Produkt	<ul style="list-style-type: none"> • In halbjährlichem Wechsel genomischer und phänotypischer Rückbericht (Ziel: Verstetigung Teilbereiche im RDV) • Modul Herdenmanagementtools im RDV (in Entwicklung)
Netzwerk Akteure	Produkt	<ul style="list-style-type: none"> • Verschiedene Arbeitsgruppen etabliert → Kommunikationskonzept
Flächennukleus	Produkt	<ul style="list-style-type: none"> • Flächendeckende Leistungsprüfung etabliert, Landwirt*innen sind in das Zuchtprogramm involviert (Feedbacksysteme)
Proben- und Genotypenlogistik	Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Infrastruktur für die Probennahme in den Betrieben, Versand ins Labor, Genotypisierung, Speicherung in der Genomdatenbank und Bereitstellung für die Zuchtwertschätzung entwickelt
Datennetzwerk	Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • RDV als zentralen Knoten für Datenerfassung und -verteilung etabliert • RDV-App und FLECKfficient-App zur digitalen Datenerfassung in den Betrieben • Schnittstellen für Wiegedaten von AMS-Systemen zum RDV entwickelt • Schnittstellen für neue Merkmale zur Zuchtwertschätzung geschaffen
Zuchtwertschätzung	Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • ZWS Lebendgewicht (LGL) • ZWS Energieeffizienz (LGL) • Zulieferung ZWS Klaue (ZuchtData AT) • Zulieferung ZWS Stoffwechselstabilität (ZuchtData AT) • Verbesserung genomisches System DAC durch hochwertige Geno- und Phänotypen (gemischte Lernstichprobe)

VI. Verwertung und Nutzung der Ergebnisse

Die im Rahmen von FLECKfficient generierten Geno- und Phänotypen fließen direkt in das Zuchtwertschätzsystem DAC ein und werden für verschiedene Zuchtwertschätzungen verwendet. Sie unterstützen den Aufbau der Zuchtwertschätzverfahren für Stoffwechselstabilität und Klauen bei der ZuchtData in Österreich. Das LGL entwickelt federführend für das DAC-System die Zuchtwertschätzungen für Lebendgewicht und Energieeffizienz beim Fleckvieh sowie den Zuchtwertindex „Kalb“, die maßgeblich auf FLECKfficient-Daten aufbauen. Zudem können die FLECKfficient-Daten zukünftig zu einer Verbesserung der Zuchtwertschätzung Fleisch beitragen.

Das in FLECKfficient entwickelte Beratungs- und Weiterbildungskonzept wird weitergeführt. Regelmäßige Stallgassengespräche unterstützen das Feedbacksystem mit den Landwirt*innen im Rahmen des Flächennukleus. Neben der Optimierung der Datenerfassung dient dieses Feedback-Konzept dazu, dass die Betriebe im Austausch lernen, neue Informationen effektiv zur Entscheidungsfindung einzusetzen. Auch das Netzwerk der Akteure besteht weiterhin, die regelmäßigen Treffen der verschiedenen Arbeitsgruppen führen zu einer enger verzahnten Arbeit im Bereich der Rinderzucht in Baden-Württemberg.

VII. Wirtschaftliche und wissenschaftliche Anschlussfähigkeit

Im Rahmen von FLECKfficient wurden verschiedene Fragestellungen identifiziert, die in weiteren Projekten bearbeitet werden sollen. Dies sind z.B. Fragestellungen zur Effizienz in der Kälber- und Jungviehaufzucht, die Gewichtsentwicklung von Kühen über die erste Laktation hinaus, die flächendeckende Datenerhebung neuer Merkmale in den anderen Zuchtgebieten des DAC-Systems sowie der verstetigte und automatisierte Rückfluss der erhobenen Daten an die Betriebe, evtl. ausgewertet und grafisch aufbereitet. Einige dieser Fragen werden in dem EIP-Projekt KlimaFit (*Fit für den Klimawandel – Züchtungsstrategien für eine standortangepasste Milchviehhaltung in Baden-Württemberg*) angegangen (Flächennukleus; Effizienz vom Kalb bis zur Kuh; Schulungen, Wissenstransfer und Beratung; Digitalisierung und Big Data), andere sollen gemeinsam mit den Kolleginnen von der ZuchtData und der BOKU Wien in einem COMET-Projekt (Competence Centres for Excellent Technologies) *Data driven strategies to enhance sustainability, resilience, and resource efficiency of cattle farming (ENSURE)* (Futter- und Energieeffizienz, Kälbergesundheit und –verhalten) bearbeitet werden.

VIII. Nutzung Innovationsdienstleister (IDL)

entfällt

IX. Kommunikations- und Disseminationskonzept

Der Schwerpunkt in FLECKfficient lag vor allem auf der Wissensvermittlung in die Praxis und dem intensiven Austausch mit den Projektteilnehmenden. Es wurden verschiedene Artikel in landwirtschaftlichen Fachzeitschriften veröffentlicht (Tabelle 9) und Vorträge (Tabelle 10) gehalten. Zudem wurden viele verschiedene Veranstaltungen für Landwirt*innen und Berater*innen durchgeführt (Tabelle 11). Basierend auf den in FLECKfficient gesammelten Daten sollen 2023 zwei wissenschaftliche Artikel in peer-reviewed Journals veröffentlicht werden (Tabelle 9).

Tabelle 9: Veröffentlichungen

Medium	Datum	Seite	Titel	Autor(en)
RBW aktuell	01/2020	19-20	Kälber wiegen für mehr Effizienz	Herold, Piaskowy, Hamann
Fleckviehzucht	02/2020	25	Über den Erwartungen – Großer Zulauf bei „Fleckfficient“ in Baden-Württemberg	Herold, Muth
RBW aktuell	09/2020	62-63	Der Futtereffizienz auf der Spur	Herold, Piaskowy
RBW aktuell	09/2020	68-72	Ergebnisse aus FLECKfficient – Die ersten phänotypischen Rückberichte an die Projektbetriebe sind raus	Schmidt, Piaskowy
RBW aktuell	01/2021	64-65	Teilnehmerumfrage – Anregungen und Kritik	Wohlfrom, Piaskowy, Herold
YouTube	02.03.2021	Link	Body Condition Scoring bei Fleckviehkühen am LAZBW mit Dr. Thomas Jilg	Keinarth, Jilg
Fleckviehzucht	04/2021	45	Entscheidungen leichter fällen – Herdentypisierungen helfen, sich züchterisch weiterzuentwickeln und das Betriebsergebnis zu verbessern	Muth
B&B Agrar	04/2021	Einleger	Von Landwirt*in zu Landwirt*in. In Stallgassengesprächen gemeinsam lernen	Herold
RBW aktuell	01/2022	72-75	Erfassung von Verhaltensmerkmalen zur züchterischen Nutzung	Titze, Herold
RBW aktuell	01/2022	76-79	FLECKfficient – das sagen die Teilnehmer	Schmidt
RBW aktuell	01/2022	80	Treffen der Operationellen Gruppe FLECKfficient	Poferl
Landinfo	2/2023	12-14	Züchten für mehr Tierwohl, Klimaanpassung und Effizienz	Herold, Piaskowy, Lange, Hamann
	<i>geplant</i>		Opportunities and challenges to estimate energy efficiency on dairy farms	Piaskowy et al.
	<i>geplant</i>		Develop a breeding value estimate for energy efficiency based on cow weights	Hamann et al.

Tabelle 10: Vorträge

Datum	Titel	Ort	Veranstaltung	Autor(en)
05. + 06.02.2019	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Kassel	FBF Fachgruppe Rind	Hamann, Schmidt, Muth, Weidele, Herold
18.04.2019	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Aulendorf	DB Berater für Rinderzucht	Herold, Schmidt, Muth, Weidele
17.05.2019	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Bad Waldsee	Drei-Länder-Seminar	Muth, Herold, Weidele
14.11.2019	Dienstbesprechung Berater für Rinderzucht, LAZBW, 14.11.2019	Aulendorf	DB Berater für Rinderzucht	Piaskowy, Hamann, Herold
13.01.2020	Erste Auswertungen des Merkmals Saugverhalten beim Fleckvieh	Wals, Österreich	Sondersitzung Kuh-Lernstichproben-Projekte	Hamann
18.09.2020	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung – Wo stehen wir?	Online	AG Managementtools	Herold, Muth, Drössler
22.06.2021	Zuchtwertschätzung Lebendgewicht und Effizienz - aktueller Stand am LGL	Online	Zuchtwertschätzteam DAC	Hamann, Piaskowy, Herold
24.06.2021	FLECKfficient. Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Online	EIP-agri Online-Veranstaltung	Herold, Piaskowy, Muth, Hamann
29.09.2021	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Online	EIP-agri Online-Veranstaltung	Herold
29.09.2021	Von Landwirt*in zu Landwirt*in. In Stallgassengesprächen gemeinsam lernen.	Online	EIP-agri Online-Veranstaltung	Herold
18.10.2021	Ergebnisse des phänotypischen Rückberichts und der Hilfsmerkmale	Aulendorf	DB Berater für Rinderzucht	Piaskowy
21.10.2021	Das letzte Projektjahr – wie gehen wir es an?	Frickingen	OG FLECKfficient	Herold
10.11.2021	Gemeinschaftlich züchten für eine effiziente Milch- und Fleischerzeugung	Online	FBF-Fachgruppe Genomanalyse Rind	Herold, Muth, Piaskowy, Hamann, Weidele
21. + 22.09.2022	Schätzung von Energieeffizienz bei Fleckvieh	Kiel	Vortragstagung DGfZ/GfT	Piaskowy, Günther, Hamann, Herold
28. + 29.11.2022	FLECKfficient und KlimaFit. Ansatz auf Praxisbetrieben	Kassel	FBF-Workshop zum Thema Futtereffizienz	Herold, Piaskowy, Günther, Hamann
28.02.2023	Entwicklung Zuchtwertschätzung Effizienz	Online	ASR Beiratssitzung	Herold, Piaskowy, Hamann

Datum	Titel	Ort	Veranstaltung	Autor(en)
14.03.2023	Entwicklung Zuchtwertschätzung Effizienz	Seligweiler	ASR Mitgliederversammlung	Piaskowy, Hamann, Herold
12. + 13.06.2023	Entwicklung ZWS Lebenseffizienz für Fleckvieh und Brown Swiss	Wals, AT	Seminar Futtereffizienz und Klimawirkung	Piaskowy, Hamann, Herold

Tabelle 11: Informationsveranstaltungen und Schulungen

Datum	Titel der Veranstaltung/Schulung	Ort	Veranstalter	TN
25.02.2019	Infoveranstaltung zu FLECKfficient	Kupferzell	LAZBW / LGL / LKV / RBW	30
26.02.2019	Infoveranstaltung zu FLECKfficient	Herbertingen	LAZBW / LGL / LKV / RBW	23
12.03.2019	Infoveranstaltung zu FLECKfficient	Hüfingen	LAZBW / LGL / LKV / RBW	11
18.09.2019	Bewertung der Klauengesundheit	Aulendorf	LAZBW / LKV / RBW	11
2019 Nov/Dez	Stallgassengespräche für Projektbetriebe	Ilfeld Kupferzell Aalen Ehingen Hüfingen Schlier	LAZBW / LGL / LKV / RBW	27*
29.10.2020	Schulung der Mitarbeiter in der BCS-Erfassung	Hüttlingen	LAZBW / RBW	11
29.09.2020	Stallgassengespräch für Zuchtwarte	Online	LGL / LKV / RBW	Unbek.
2020 Nov	Stallgassengespräche für Projektbetriebe	Online	LAZBW / LGL / LKV / RBW	Unbek.
08.12.2020	Jungrinderaufzucht mit Weitblick	Online-Seminar	LAZBW	24
19.01.2021	Jungrinderaufzucht mit Weitblick	Online-Seminar	LAZBW	22
21.01.2021	Jungrinderaufzucht mit Weitblick	Online-Seminar	LAZBW	34
26.01.2021	Fit aber nicht fett. BCS als Managementhilfsmittel in der Rinderfütterung	Online-Seminar	LAZBW	20
02.02.2021	Fit aber nicht fett. BCS als Managementhilfsmittel in der Rinderfütterung	Online-Seminar	LAZBW	36
14.12.2021	Online-Workshop zur Klauengesundheit	Online-Seminar	LAZBW	19
2021 Nov/Dez	Stallgassengespräche für Projektbetriebe	Bad Friedrichshall Muldingen Geislingen Münsingen Engen Schlier Calw Aalen +Online	LAZBW / LGL / LKV / RBW	34*
15.12.2021	Stallgassengespräch für Zuchtwarte	Online	LGL / LKV / RBW	Unbek.
17.03.2022	Jungrinderaufzucht mit Weitblick	Online-Seminar	LAZBW	11

Datum	Titel der Veranstaltung/Schulung	Ort	Veranstalter	TN
24.03.2022	Fit aber nicht fett! Kraftfutterreduzierte Fütterung	Online-Seminar	LAZBW	25
19.09.2022	Schulung der Mitarbeiter in der LCS-Erfassung	Aulendorf	LAZBW	10
20.10.2022	Workshop: Klauengesundheit im Bestand bewerten	Dischingen	LAZBW	16
03.11.2022	Workshop: Klauengesundheit im Bestand bewerten	Aulendorf	LAZBW	12
2022 Nov/Dez	Stallgassengespräche für Projektbetriebe	Marbach a.N. Eggingen Schwäbisch Hall Aalen Balzheim Nellingen Tuningen Argenbühl	LAZBW / LGL / LKV / RBW	70

*Teilnehmer Nord fehlen