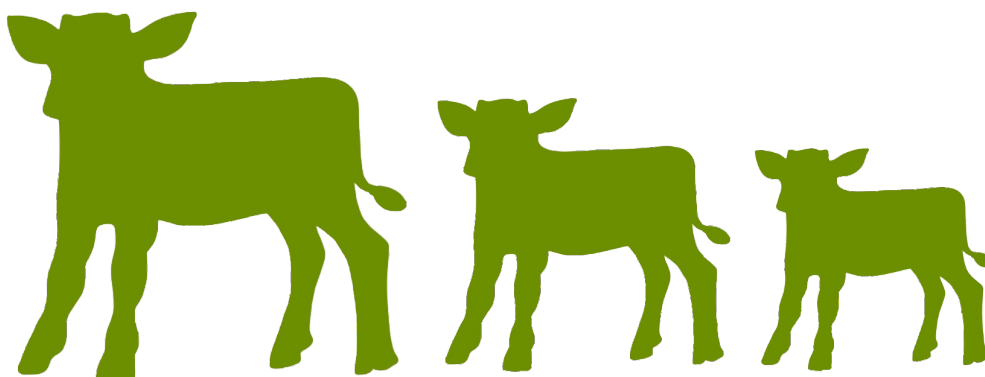


Promoting young stock and cow health and welfare by natural feeding systems - ProYoungStock

Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden bei Jungtieren und Milchkühen durch natürliche Fütterungssysteme

Endbericht in Deutsch

als ausführliche Kurzfassung des internationalen final reports



Promoting young stock and cow health and welfare by natural feeding systems - ProYoungStock

Förderung von Gesundheit und Wohlbefinden bei Jungtieren und Milchkühen
durch natürliche Fütterungssysteme

Endbericht in Deutsch
als ausführliche Kurzfassung des internationalen final reports



Wien, 2022

Impressum

Projektnehmer: Universität für Bodenkultur Wien (BOKU)

Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Nutztierwissenschaften

Adresse: Gregor Mendel-Straße 33, 1180 Wien

Projektleiterin: Dr. Birgit Fürst-Waltl

Tel.: +43 1 47654 93233

E-Mail: birgit.fuerst-waltl@boku.ac.at

Projektmitarbeiter: Univ.Prof. Dr. Christoph Winckler

Tel.: +43 1 47654 93221

E-Mail: christoph.winckler@boku.ac.at

Weitere ProjektmitarbeiterInnen in Österreich: DI Daniela Haager, DI Daniela Kottik, Dr. Roswitha Weißensteiner

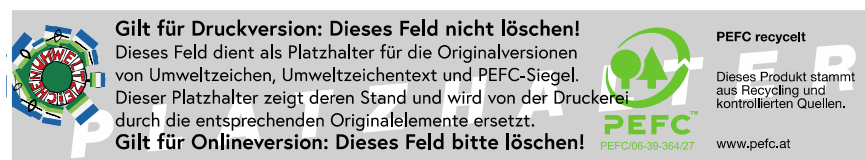
Partner international: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL), Schweiz (Koordinator); University of Kassel (UniKassel), Deutschland; Institute of Genetics and Animal Breeding of the Polish Academy of Sciences (IGHZ), Polen; Slovenian Holstein Association (HF SLO), Slowenien; Swedish University of Agricultural Sciences (SLU), Schweden; The Institut National de la Recherche Agronomique (INRAE), Frankreich; University of Catania (UCat), Italien

Finanzierungsstelle: Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus - ERA NET Core Organic COFUND

Projektlaufzeit: 01.04.2018-30.09.2021

1. Auflage

Alle Rechte vorbehalten.



Wien, 2022. Stand: 4. April 2022

Inhalt

1. Zusammenfassung.....	7
2. Summary.....	10
3. Übersicht über durchgeführte Arbeiten.....	12
3.1 Aufzucht mit Möglichkeiten des Kuh-Kalb Kontaktes: Betriebsstrategien, Gesetzgebung und ökonomische Aspekte	12
3.1.1 Allgemeines.....	12
3.1.2 Ergebnisse	13
3.2 Innovative Methoden hinsichtlich Aufzucht in der Milchviehhaltung mit Fokus auf das Immunsystem.....	14
3.2.1 Allgemeines.....	14
3.2.2 Ergebnisse	14
3.3 Optimierung der Kälberaufzucht durch erhöhte Tränkemengen und Kälbermast in Milchviehbetrieben mit Kuhkontakt – Auswirkungen auf Tierwohl einschließlich Gesundheit	16
3.3.1 Allgemeines.....	16
3.3.2 Ergebnisse	17
3.4 Einfluss von Raufutter und Weidestrategien auf Gesundheit von Kalbinnen und Kühen	18
3.4.1 Allgemeines.....	18
3.4.2 Ergebnisse	18
3.5 Futterpflanzen mit bioaktiven Pflanzenverbindungen.....	20
3.5.1 Allgemeines.....	20
3.5.2 Ergebnisse	20
3.6 Projektkoordination und Dissemination	22
3.6.1 Allgemeines.....	22
3.6.2 Übersicht.....	22
4. Projekttreffen.....	23
5. Publikationen	24
5.1 Wissenschaftliche Publikationen in Journalen	24

5.2 Konferenz- und Tagungsbeiträge	25
5.3 Universitätsarbeiten	30

1. Zusammenfassung

Dieses Projekt zielte darauf ab, die Jungrinderaufzucht zu verbessern. Forschungen wurden in 8 europäischen Ländern durchgeführt: Österreich (AT), Frankreich (FR), Deutschland (DE), Italien (IT), Polen (PL), Slowenien (SI), Schweden (SE) und der Schweiz (CH). Die Befragung von 104 Milchviehhaltern in AT, FR, DE, IT, SE und CH ergab, dass viele verschiedene Kuh-Kalb-Kontaktsysteme (CCC) praktiziert werden. Das bessere Wohlergehen der Tiere und der geringere Arbeitsaufwand wurden als Vorteile von CCC angesehen, während der Stress bei der Trennung von Kuh und Kalb, die geringere Menge an verkaufsfähiger Milch und die baulichen Beschränkungen als Probleme betrachtet wurden. Da es keine allgemeingültige Lösung gibt (sondern viele Teile eines Puzzles), haben wir aufgrund der großen Unterschiede im Management viele Workshops für Landwirte organisiert, damit sie sich über die verschiedenen Möglichkeiten der CCC austauschen und herausfinden können, welche für ihren Betrieb am besten geeignet ist. Diese Workshops eignen sich hervorragend zur Einführung von CCC-Systemen, da Landwirte andere Landwirte beraten.

Viele Versuche in verschiedenen Ländern, die sich entweder auf Fütterungsstrategien (z. B. mehr Milch, Verwendung von Ergänzungsfuttermitteln wie Leinsamen oder Tanninen, Silage vs. keine Silage) oder verschiedene Aufzuchtssysteme (z. B. 7 verschiedene CCC-Systeme im Vergleich zur Kontrolle ohne CCC) konzentrierten, ergaben folgende Ergebnisse:

Kälberwachstum: Das Kälberwachstum wurde von erhöhten Milchmengen (10 – 12 l/Tag im Vergleich zu 6 – 8 l/Tag) (DE, AT), von permanenter CCC im Vergleich zur Kontrolle (PL), von CCC, vom Saugen bei der Mutter vor dem morgendlichen Melken, und von 6 h/Tag Zugang zu den Müttern bis zum Absetzen positiv beeinflusst. Es gab jedoch keine Auswirkungen, wenn CCC von 6 h/Tag nur 3 Wochen lang durchgeführt wurde (FR) sowie wenn CCC auf 2 x 30 min/Tag bis zur 16. Lebenswoche beschränkt war. Diese Ergebnisse zeigen, dass CCC allein nicht unbedingt das Wachstum der Kälber fördert.

Verhaltensstörungen und Wohlbefinden: Die wichtigsten Verhaltensstörungen bei Kälbern sind das gegenseitige Besaugen und das orale Manipulieren von Gegenständen. Bei Kälbern mit ständigem Kontakt zur Mutter und mit 2x30 min/d Kontakt zum Muttertier (CH, PL) wurde weniger gegenseitiges Besaugen beobachtet. Kälber mit ständigem Kontakt zur Mutter manipulieren auch weniger Gegenstände im Vergleich zu Kälbern mit Eimerfütterung (PL). Erhöhte Milchfütterung (DE) und begrenzter Zugang zum Muttertier für 2x 30 Minuten pro Tag (CH) verringerten diese Manipulationen jedoch nicht. CCC-Kälber hatten vor dem

Absetzen niedrigere Cortisolwerte im Haar (weniger Stress), aber nach dem Absetzen vokalisiert sie früher und länger (was auf Stress hindeutet) als die Kontrollkälber (FR).

Gesundheit der Kälber: Wir fanden heraus, dass die Immunglobulinwerte im Serum der Kälber von Müttern, die 30 Tage vor und nach dem Abkalben mit Leinsamen gefüttert wurden, höher waren als bei Kälbern von Kontrollmüttern (PL). Die Gesundheit der Kälber unterschied sich jedoch bei 5 Varianten von CCC-Systemen nicht von den Kontrollsystemen (PL, FR, SE, CH). Wir fanden weder einen relevanten Einfluss von CCC auf die Entwicklung der Darmmikrobiota (Darmflora) bei Kälbern, noch auf den passiven Immuntransfer von Kühen auf neugeborene Kälber (FR), noch auf einen weiteren Aufbau der aktiven Immunabwehr während der Zeit vor dem Absetzen (FR, CH).

Gesundheit der Kühe: Es gab keine Unterschiede in der somatischen Zellzahl (Indikator für die Eutergesundheit) und der Gesundheit der Kühe in den 3 Varianten der CCC-Systeme im Vergleich zur Kontrolle (FR, SE). Die CCC-Praktiken hatten keinen Einfluss auf den Gehalt an Immunglobulin G und Lactoferrin in der Kuhmilch (FR, CH). Die Reproduktionsleistung von höherlaktierenden Kühen unterschied sich nicht zwischen CCC- und Kontrollsystemen, war aber bei erstlaktierenden Kühen in CCC-Systemen besser (FR, CH, SE). Extensiv aufgezogene Tiere wiesen eine geringere Krankheitsinzidenz auf als Tiere ohne diese Erfahrung (AT, FR), aber es gab keinen Einfluss der extensiven Aufzucht auf die Zwischenkalbezeit (AT, FR, SI). Hinsichtlich der Reproduktion gab es keinen Unterschied zwischen Betrieben mit und ohne Silagefütterung (AT, DE, SI), aber es wurde ein negativer Effekt der silagefreien Aufzucht auf die Eutergesundheit festgestellt (DE).

Milchleistung: In CCC-Systemen fanden wir höhere Proteingehalte und niedrigere Fettgehalte (außer wenn Kälber vor dem Melken gesäugt wurden) als in der Milch von Kontrollkühen (FR). Die Leinsamenfütterung vor dem Kalben erhöhte die ungesättigten Fettsäuren im Kolostrum (PL). In AT, DE und FR war die Milch- und Fettmenge mit Silagefütterung höher als ohne, in SI aber niedriger. Die Verfütterung von Tanninextrakten an Kühe während der Trockenzeit (Heufütterung) ergab niedrigere Harnstoffgehalte, ein besseres Fettsäureprofil und eine höhere antioxidative Kapazität in Milch und Käse (IT).

Fleischqualität: Der pH-Wert des Fleisches 24 Stunden nach der Schlachtung war bei Kälbern aus Ammenkuhhaltung niedriger, aber die häufigsten Fettsäuren unterschieden sich nicht zwischen Kälbern aus CCC-Systemen und Kontrollkühen (PL, CH).

Wirtschaftliche Auswirkungen von CCC: CCC-Systeme produzierten 21 % bis 43 % weniger verkaufsfähige Milch als die Kontrollgruppe. Der beste Kompromiss zwischen Milchleistung und Kälberwachstum wurde mit 6 — 9 Stunden CCC zwischen Morgen- und Abendmelken bis

zum Absetzen erreicht (SE, FR). Ökologische Auswirkungen der Tanninfütterung: In vitro gemischte Tanninextrakte verringerten den Proteinabbau im Pansen sowie die Ammoniak- und Methanemissionen, insbesondere wenn die Heufütterung simuliert wurde (IT).

Veröffentlichungen: Weitere Informationen für Landwirte und die wissenschaftliche Gemeinschaft finden Sie unter www.proyoungstock.net.

2. Summary

This project aimed to improve the lives of young cattle and conducted research in 8 European countries: Austria (AT), France (FR), Germany (DE), Italy (IT), Poland (PL), Slovenia (SI), Sweden (SE), and Switzerland (CH). Interviews with 104 dairy farmers in AT, FR, DE, IT, SE, CH showed that many diverse cow-calf contact systems (CCC) are practised. Better animal welfare and reduced labour were perceived as benefits of CCC, while stress when cow and calf are separated, lower amounts of saleable milk, and building constraints were seen as challenges. As there is no one-fits all solution (but there are many pieces of a puzzle), the large variation in management led us to organise many workshops for farmers, so they could exchange on the diverse possibilities of CCC and find out which is the best one for their farm. Those workshops are great to introduce CCC-systems because farmers advise farmers (in DE, CH, FR, IT, PL, SE, SI).

Many trials in different countries with either focus on feeding strategies (e. g. more milk, use of supplements as linseeds or tannins, silage vs. no silage) or different rearing systems (i.e. 7 different CCC systems compared to control without CCC) revealed the following results concerning:

Calf growth: It benefited from increased milk levels (10-12 l/day compared to 6-8 l/day) (DE, AT), from permanent CCC compared to control (PL), from CCC when fed by dams before morning milking and with 6 h/day access to dams until weaning. But there was no impact when CCC of 6 h/day was carried out for only 3 weeks (FR) as well as when CCC was restricted to 2 x 30 min/d until 16 weeks of life. These results show that CCC alone does not necessarily promote calf growth!

Behaviour disorders and welfare: Main behaviour disorders in calves are sucking each other (cross sucking) or manipulating any objects with their mouth. We observed less cross sucking in calves with permanent foster cow contact and with 2x30 min/d contact to the dam (CH, PL). Calves with permanent foster cow contact also manipulate less objects compared to bucket fed calves (PL). Increased milk feeding (DE) and limited access to the dam 2X 30 min/d (CH) however, did not reduce those manipulations. CCC calves had lower hair cortisol contents (less stress) before weaning, but after weaning they vocalized earlier and longer (indicating stress) than control calves. (FR).

Calf health: We found that immunoglobulin-levels in calves' serum from mothers supplemented with linseeds 30 days before and after calving were higher than in calves from

control mothers (PL). However, calf health in 5 variations of CCC systems did not differ compared to control systems (PL, FR, SE, CH). We found no relevant effect of CCC on the gut microbiota development in calves, nor on the passive immune transfer from cows to neonatal calves (FR), nor on a further build-up of the active immune defense during the pre-weaning period (FR, CH).

Cow health: There were no differences in somatic cell count (udder health indicator) and cows' health events in 3 variations of CCC-systems compared to control (FR, SE). CCC practices didn't influence contents of immunoglobulin G and lactoferrin in cow's milk (FR, CH). Reproductive performance of multiparous cows did not differ between CCC and control, but was improved in primiparous cows in CCC systems (FR, CH, SE). Extensively reared animals showed lower disease incidences than animals that didn't have this experience (AT, FR), but there was no influence of extensive rearing on calving interval (AT, FR, SI). There was no difference between farms with or without silage feeding regarding reproduction (AT, DE, SI), but a negative effect of silage free rearing on udder health was found (AT, DE).

Milk contents: In CCC-systems we found higher protein contents and lower fat contents (except when calves suckled before milking) than in milk from control cows (FR). Linseed-feeding before calving increased unsaturated fatty acids in colostrum (PL). Milk and fat yields were higher with silage feeding than without in AT, DE, FR, but lower in SI. Feeding tannin extracts to cows during the dry season (hay feeding) revealed lower urea contents, a better fatty acid profile and a higher antioxidant capacity in milk and cheese (IT).

Meat quality: pH of meat 24 h after slaughter was lower in calves with foster cow rearing, but the main fatty acids did not differ between calves from CCC systems and control (PL, CH).

Economic impact of CCC: CCC systems produced 21% to 43% less saleable milk compared to control. The best compromise between milk yield and calf growth was reached with 6 – 9 h CCC between morning and evening milking until weaning (SE, FR).

Ecological impact of tannin feeding: *In vitro* blended tannin extracts reduced ruminal protein degradation and ammonia and methane emissions; especially when hay feeding was simulated (IT).

Publications: More information for farmers and the scientific community is available at www.proyoungstock.net.

3. Übersicht über durchgeführte Arbeiten

Die beteiligten Partner in diesem Projekt sind:

- Forschungsinstitut für biologischen Landbau (Research Institute of Organic Agriculture, FiBL), Schweiz (Koordinator)
- Instytut Genetyki i Hodowli Zwierząt Polskiej Akademii Nauk (Institute of Genetics and Animal Breeding of the Polish Academy of Sciences, IGHZ), Polen
- Holstein Slovenia (Slovenian Holstein Association, HF SLO), Slowenien
- L'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (French National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, INRAE), Frankreich
- Sveriges lantbruksuniversitet (Swedish University of Agricultural Sciences, SLU), Schweden
- Universität für Bodenkultur Wien (University of Natural Resources and Life Sciences Vienna), Österreich
- Universität Kassel (University of Kassel, UniKassel), Deutschland
- University of Catania (UCat), Italien

3.1 Aufzucht mit Möglichkeiten des Kuh-Kalb Kontaktes: Betriebsstrategien, Gesetzgebung und ökonomische Aspekte

3.1.1 Allgemeines

Erhebungen der Haltungssysteme mit Kuh-Kalb Kontakt in verschiedenen Europäischen Ländern liefern Informationen zu Vorkommen, Diversität und Erfolg dieser Systeme. Ebenso können Rückschlüsse auf Einschränkungen bzw. unterstützende Maßnahmen durch nationale Standards gezogen werden. Die Leitung dieses Arbeitspaketes lag beim Schwedischen Partner (SLU), weitere verantwortliche Partner waren BOKU, FiBL, IGHZ, INRAE, UCat, HF-SLO und UniKassel.

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden Aufzuchtssysteme beschrieben, die in den beteiligten Ländern praktiziert werden und einen Kuh-Kalb Kontakt ermöglichen. Die

diesbezügliche Interpretation der gesetzlichen Grundlage in der ökologischen Landwirtschaft wurde überprüft. Darüber hinaus erfolgte eine ökonomische Analyse der identifizierten Systeme mit Kuh-Kalb Kontakt.

3.1.2 Ergebnisse

Im Herbst bzw. Winter 2018 wurden in Summe 120 Interviews in sieben Ländern durchgeführt. Alle Projektpartner ausgenommen Slowenien und Polen beteiligten sich an dieser Umfrage. Jeder Partner führte die Interviews auf Basis eines standardisierten, auf 55 Fragen bestehenden Fragebogens im eigenen Land durch. Interviews aller Länder wurden in der Befragungssoftware Netigate erfasst. Das Kriterium zur Erfassung war, dass am Betrieb Milchkühe und Kälber für mehr als 7 Tage gemeinsam gehalten werden mussten. Insgesamt flossen 104 Interviews in die Analysen ein. Mit Hilfe des Fragebogens konnten verschiedene Methoden beschrieben werden, mit Hilfe derer LandwirtInnen Aufzuchtssysteme, die Kuh-Kalb Kontakt ermöglichen, praktisch umsetzen. Ein wesentliches Ergebnis dieser Befragung ist, dass diese alternativen Aufzuchtmethoden auch mit moderner Milchproduktion vereinbar sind. Die LandwirtInnen nannten zahlreiche positive Aspekte wie verbessertes Tierwohl und potenziell höheren Profit, führten aber auch nachteilige Effekte wie erhöhten Stress während/nach der Trennung bzw. geringere Mengen an verkäuflicher Milch an. Bauliche Einschränkungen wurden am häufigsten als Hindernis für die Umsetzung dieser Haltungssysteme genannt.

Um die Ähnlichkeiten und Unterschiede in der Umsetzung von nationalen Standards aufzeigen zu können, wurden Informationen zur Umsetzung der EU Vorschriften für den ökologischen Landbau in nationalen Regeln und Vorschriften erfasst und verglichen. Zwischen den Ländern (alle beteiligten Länder ausgenommen Slowenien) bestanden nur marginale Unterschiede. Es wird nicht davon ausgegangen, dass die nationale Gesetzgebung hinsichtlich der Unterschiede in der Umsetzung von Kuh-Kalb-Systemen eine entscheidende Rolle spielt, sondern dass andere Faktoren bedeutsamer sind.

In Modellrechnungen wurde der Einfluss von Kuh-Kalb-Systemen in der Milchrinderhaltung auf Deckungsbeiträge aufgezeigt. Insgesamt wurden drei Kuh-Kalb-Systeme miteinander aber auch mit der üblichen Haltungform, in der das Kalb am ersten Tag von der Mutter getrennt wird, verglichen. Die drei Systeme waren (1) Kuh-Kalb Kontakt mit eingeschränktem Säugen: Mutter und Kalb werden, abgesehen von jeweils zweimal täglich 15 Minuten vor dem Melken, getrennt gehalten; (2) Anfänglicher Kontakt zwischen Kuh und Kalb, gefolgt von manueller Milchfütterung: Kuh und Kalb werden in den ersten drei Wochen den ganzen Tag über zusammen gehalten, danach getrennt; (3) Gemischte Aufzucht mit vollem Kontakt - die Kälber verbringen die ersten neun Tage bei ihrer Mutter und werden danach zu Ammenkühen

gebracht. Die verwendeten Inputparameter basierten auf wissenschaftlicher Literatur. Die Menge an verkaufsfähiger Milch wurde in den zwei Systemen, die den Großteil des Tages Kontakt zwischen Kuh und Kalb ermöglichte, reduziert. Sowohl Rau- als auch Kraftfutterverbrauch, als auch Mortalität und Krankheitsfälle unterschieden sich zwischen den untersuchten Aufzuchtstrategien. Die von den Kälbern aufgenommene Milch stellte jedoch die Variable mit den größten Auswirkungen dar. Mögliche Langzeiteffekte von Systemen mit Kuh-Kalb Kontakt wurden in dieser Studie nicht berücksichtigt und bedürfen weiterer Untersuchungen.

3.2 Innovative Methoden hinsichtlich Aufzucht in der Milchviehhaltung mit Fokus auf das Immunsystem

3.2.1 Allgemeines

In diesem Arbeitspaket wurde die Hypothese untersucht, dass in der Milchviehhaltung die Kontaktmöglichkeit zur Mutter positive Einflüsse auf das Wohlbefinden und die Gesundheit von Kuh und Kalb hat. Auch sollte geklärt werden, inwieweit sich das Saugen durch das Kalb auf die Menge der verkaufsfähigen Milch auswirkt. Zu beachten ist in diesem Zusammenhang, dass in der ökologischen Landwirtschaft der Einsatz von Milchpulver nicht erlaubt ist. Eine weitere Fragestellung befasste sich mit Ergänzungsfuttermitteln für Kühe und ob diese zu einer geringeren Krankheitsanfälligkeit von Kälbern führen kann. Die Leitung dieses Arbeitspaketes erfolgt durch INRAE, weitere beteiligte Partner waren FiBL, IGHZ, SLU und HF-SLO.

3.2.2 Ergebnisse

In Anlehnung an die vielversprechendsten Methoden, die sich aus Arbeitspaket 1 ergeben haben, wurden im Versuchsstall von INRAE, Frankreich, drei Versuche durchgeführt. Insgesamt wurden fünf Praktiken mit Kuh-Kalb Kontakt bei insgesamt 70 Kuh-Kalb Paaren untersucht und mit der Kontrollgruppe, bei der die Kälber nach der Geburt von ihren Müttern getrennt wurden (42 Kuh-Kalb Paare), verglichen. In den Gruppen mit Kontakt zwischen Kuh und Kalb wurde dieser zwischen 20 Minuten direkt vor dem Melken und 9 Stunden täglich ermöglicht; entweder für alle oder nur für weibliche Kälber bis zu drei Wochen oder bis zum Absetzen. In den ersten 16 Laktationswochen war die Milchleistung im Melkstand in den Gruppen mit Kuh-Kalb Kontakt im Vergleich zur Kontrollgruppe zwischen 21 und 45% niedriger. Dies ist auf die durch die Kälber aufgenommene Milch aber auch durch eine geringere Laktationsleistung zurückzuführen. Der Eiweißgehalt der Milch war bei Kühen, die

säugten höher, der Fettgehalt niedriger als bei Kontrollkühen. Eine Ausnahme bildete die Gruppe mit dem Säugen direkt vor dem Melken, in der auch ein im Vergleich zur Kontrollgruppe höherer Fettgehalt beobachtet wurde. Hinsichtlich der Zellzahl und der Häufigkeit an Krankheitsfällen wurden keine signifikanten Unterschiede gefunden, das Wachstum der Kälber mit Kontakt zur Kuh war ähnlich oder höher als jenes der Kälber der Kontrollgruppe. Der beste Kompromiss zwischen Milchmenge und Kälberwachstum wird mit 6 – 9 Stunden CCC zwischen Morgen- und Abendmelken erreicht. Der Kortisolgehalt im Haar der Kälber (ein Indikator für chronischen Stress) war bei den Kälbern mit Kontakt zur Kuh niedriger als bei den Kontrollkälbern. Beim Absetzen vokalisiert jedoch Kälber und Kühe der Kuh-Kalb Paare mit Kontaktmöglichkeit früher und länger als jene der Kontrollgruppe. Dies deutet darauf hin, dass abruptes Trennen sowohl Kühe als auch Kälber stresst.

In SE wurde ein Versuch auf zwei ökologischen Milchviehbetrieben durchgeführt. In der Versuchsgruppe (18 Kuh-Kalb-Paare) wurden Kuh und Kalb bis zum Absetzen tagsüber gemeinsam gehalten. In der Kontrollgruppe (21 Kuh-Kalb-Paare) wurden die Kälber nach 1-3 Tagen vom Muttertier getrennt und erhielten 9-10 kg/d Milch aus dem Tränkeautomaten. Die Kühe der Versuchsgruppe gaben in den ersten 90 Tagen der Laktation im Durchschnitt 42 % weniger Milch pro Tag und nach dem Absetzen (Tage 100-120) 9 % weniger Milch pro Tag. Die durchschnittliche tägliche Milchproduktion während der ersten 130 Tage war in den Betrieben A und B um 9 bzw. 13 kg reduziert. Tendenziell wurden in der Versuchsgruppe höhere Zellzahlwerte beobachtet, die Kälber der Versuchsgruppe nahmen durchschnittlich um 35 % mehr Gewicht pro Woche zu als jene der Kontrollgruppe.

Um zu überprüfen, ob der Immunstatus der Kälber je nach Haltungssystem variiert, führte das FiBL zwei und das INRAE einen Versuch durch. Insgesamt wurden 23 Kontrollkuh-Kalb-Paare (Kälber mit Nuckeleimer gefüttert) mit 21 Kuh-Kalb-Paaren mit eingeschränktem Kalb-Kuh Kontakt (0,5 h, zweimal täglich) in CH verglichen, und 14 Kuh-Kalb-Paare (mit Tränkeautomaten gefütterte Kälber) wurden mit 28 Kuh-Kalb-Paaren mit Kontakt während des Tages in FR verglichen. Sowohl im INRAE- als auch im FiBL-Versuch unterschieden sich der Immunglobulin G (IgG)-Gehalt im Serum und in der Kuhmilch sowie der Gehalt an Lactoferrin (eine wichtige antimikrobielle Verbindung in der Milch) zwischen den Aufzuchtssystemen nicht signifikant. Der Kontakt zwischen Kuh und Kalb veränderte weder den passiven Immuntransfer von Kühen auf neugeborene Kälber noch den weiteren Immunstatus der Kälber. Der Gehalt an antimikrobiellen Substanzen in der Milch unterschied sich nicht zwischen Kühen, die ihr Kalb säugen oder die nur gemolken wurden. Das INRAE überwachte auch die Entwicklung der Pansen- und Darmflora in Abhängigkeit der Fütterungsstrategie der Kälber. Die Fütterungsstrategie hatte keine wesentlichen Auswirkungen. Die Reproduktionsleistungen der Kühe aus allen Versuchen in FR, CH und SE wurde ebenfalls analysiert, insgesamt 142 Kuh-Kalb-Paare mit und 117 ohne Kontaktmöglichkeit. Während sich höher laktierende Kühe nicht

signifikant unterschied, wurde die Reproduktionsleistung erstlaktierender Kühe durch den Kälberkontakt verbessert.

In Polen wurde in einem weiteren Experiment untersucht, ob Ergänzungsfuttermittel basierend auf Leinsamen in der Versuchsgruppe dazu führen, dass sich die Kolostralmilchqualität bis zum 7. Laktationstag verbessert und damit die Krankheitsanfälligkeit der Kälber vermindert. Das Kolostrum der Kühe der Versuchsgruppe wies höhere Konzentrationen an ungesättigten Fettsäuren (Polyunsaturated fatty acids; PUFA) auf, und zwar CLA_{9t11}, C18:2_{n-6} und C18:3_{n-3}. In diesem Zusammenhang ist bedeutend, dass C18:2_{n-6} und C18:3_{n-3} methicillinresistente *Staphylococcus aureus*-Stämme inaktivieren und dass C18:3_{n-3} die Adhäsion von *Lactobacillus casei* auf der Schleimhautoberfläche unterstützt und ihr Wachstum stimuliert, während die Entwicklung von pathogenen Bakterien eingeschränkt wird. Dies könnte dazu führen, dass Kolostrum mit einer höheren PUFA-Konzentration aufgrund seiner höheren immunstimulierenden Eigenschaften die Aufzucht von Kälbern in den ersten Lebenswochen verbessert. Die durchgeführten Untersuchungen bewiesen einen signifikanten Einfluss der angewandten Supplementierung auf die Erhöhung des IgG-Spiegels bei Kälbern.

3.3 Optimierung der Kälberaufzucht durch erhöhte Tränkemengen und Kälbermast in Milchviehbetrieben mit Kuhkontakt – Auswirkungen auf Tierwohl einschließlich Gesundheit

3.3.1 Allgemeines

Der Fokus in diesem Arbeitspaket liegt auf der Untersuchung von Fütterungssystemen von Aufzuchtälbern bzw. Mastälbern in der ökologischen Landwirtschaft. Da Kälber auch in der organisch-biologischen Landwirtschaft mehrheitlich mit restriktiver Fütterung aufgezogen bzw. gemästet werden, wurden die Hypothesen getestet, dass höhere Milchmengen in der Aufzucht bzw. dass die Verwendung von Ammenkühen in der Mast zu verbessertem Tierwohl und besserer Gesundheit beitragen bzw. im Fall der Mast der Antibiotikaeinsatz vermindert und die Schlachtkörperqualität verbessert werden kann. Dieses Arbeitspaket wurde von UniKassel geleitet, weitere beteiligte Partnerorganisationen waren BOKU, FiBL, IGHZ und UCat.

3.3.2 Ergebnisse

Der erste Versuch wurde auf insgesamt 10 Betrieben in Österreich (Fleckvieh, 4 Betriebe) und Deutschland (Holstein bzw. Kreuzungen, 6 Betriebe) durchgeführt. Pro Betrieb wurden in 6-15 weibliche Kälber für eine Dauer von 13 Wochen nach dem Zufallsprinzip der Versuchsgruppe „Milch Plus“ (MP, 10-12 l/Tag, etwa 14-16% des Lebendgewichts) bzw. der Kontrollgruppe (K) (6-8 l/d, etwa 10-12% des Lebendgewichts) zugeteilt. Verhalten, klinischer Gesundheitszustand und Gewichtszunahme wurden in den Wochen 3/4, 7/8, 11/12 und nach dem Absetzen in Woche 15/16 erfasst. MP-Kälber hatten am Ende der Milchfütterungsperiode und kurz danach tendenziell ein höheres Körpergewicht und während der Milchfütterungsperiode eine höhere tägliche Gewichtszunahme. K-Kälber manipulierten andere Kälber in Woche 3/4 häufiger, später traten keine Unterschiede auf. Ursprünglich war geplant, die Erhebungen in Betrieben mit automatischen Tränkesystemen durchzuführen. Da keine entsprechenden Betriebe gefunden werden konnten, wurden Betriebe mit Eimerfütterung gewählt. In Österreich war überdies einer der Betriebe konventionell wirtschaftend.

Der klinische Gesundheitszustand und die Manipulation von Gegenständen zeigten keinen Zusammenhang mit der Milchmenge, aber letztere nahm mit steigender Fressdauer von festem Futter ab. K-Kälber verbrachten mehr Zeit mit festem Futter während der Milchfütterungsperiode. MP-Kälber vokalisiert nach dem Absetzen mehr als K-Kälber. Die Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die zweimal tägliche Fütterung von erhöhten Milchmengen nur begrenzte positive Auswirkungen auf das Wohlbefinden der Kälber hatte.

Im zweiten Versuch, durchgeführt in der Schweiz (2 Biobetriebe) und in Polen (1 Biobetrieb), wurden Systeme mit Eimertränke bzw. mutter- oder ammengebundener Aufzucht verglichen. In allen Betrieben erfolgte die Mast in zwei Gruppen, die Kontrollgruppe mit Zitzeneimer gefüttert und die Versuchsgruppe, entweder mit eingeschränktem Kuh-Kalb Kontakt in CH oder mit ständigem Kontakt zur Ammenkuh in PL. Alle Kälber erhielten in 5 Monaten rund 900 kg Milch und hatten ad libitum Zugang zu Raufutter. In beiden Ländern manipulierten Kälber mit Kontaktmöglichkeit zur Mutter oder Amme weniger an Stallgefährten, in PL mit dauerndem Kontakt zur Amme auch weniger an Gegenständen als Kälber der Kontrollgruppe. Die Gewichtszunahmen der Versuchsgruppen-Kälber waren höher und der pH-Wert des Fleisches 24 Stunden nach der Schlachtung war in PL niedriger. Ausweichdistanz, klinischer Gesundheitszustand, Körperkondition, medizinische Behandlungen sowie Fleischfarbe und die wichtigsten Fleischfettsäuren unterschieden sich nicht zwischen den Fütterungsgruppen, aber die Werte variierten zwischen den Betrieben. Die Ergebnisse der Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass Systeme mit Kuh-Kalb Kontakt dazu beitragen können, Verhaltensstörungen (gegenseitiges Besaugen) zu

vermeiden und höhere Gewichtszunahmen zu erzielen, während sie keine negativen Auswirkungen auf andere Parameter haben.

3.4 Einfluss von Raufutter und Weidestrategien auf Gesundheit von Kalbinnen und Kühen

3.4.1 Allgemeines

Mögliche Langzeiteffekte verschiedener Aufzuchtmethoden hinsichtlich Fütterung bzw. Weide wurden in diesem Arbeitspaket beleuchtet. In zwei Untersuchungen wurden einerseits Tiere, die zumindest teilweise auf extensiven Weideflächen gehalten wurden (Hochland/Berg/Karstweiden) mit jenen verglichen, die auf den Heimbetrieben intensivere Bedingungen vorfinden. In einer zweiten Analyse wurden Tiere aus Betrieben mit Silagefütterung jenen aus sog. Heumilchbetrieben gegenübergestellt. Dieses Arbeitspaket wurde unter der Leitung der BOKU mit Beteiligung von INRAE, UniKassel, und HF SLO durchgeführt. Ursprünglich sollte auch UniCat beteiligt sein, bedingt durch COVID19 und den daraus resultierenden Problemen hinsichtlich der Probenahme und des Probentransportes, konnten keine Milchanalysen der französischen und slowenischen Partner in Italien durchgeführt werden.

3.4.2 Ergebnisse

Für beide Untersuchungen wurden im ersten Schritt die in allen Ländern zu untersuchenden Merkmale (teils optional) definiert. Die Datensätze sollen auf mindestens 10 Betrieben pro System und Land alle Tiere beinhalten, die seit 2010 geboren wurden. Nach der von den verantwortlichen Partnern vereinbarten Definition von Merkmalen wurden die Daten von 484 Betrieben wie folgt analysiert: in AT 392 Fleckvieh-Biobetriebe (Aufgabenstellung 4.1 und 4.2), in FR: 40 konventionelle extensive Betriebe (20 für Aufgabenstellung 4. 1 und 20 für Aufgabenstellung 4.2, Holstein und Montbéliarde), in DE: 34 Biobetriebe (Aufgabenstellung 4.2, Fleckvieh und Brown Swiss), und in SI: 18 Betriebe, biologisch und konventionell (beide Aufgabenstellungen 4.1 und 4.2, Fleckvieh, Brown Swiss, Holstein und Kreuzungen). In AT und SI wurden beide Effekte, Weidehaltung und Silagefütterung, in denselben Datensätzen analysiert. Zu den analysierten Merkmalen gehörten: (1) Standard-Laktationen für erstkalbende Kühe (Milch-, Fett- und Eiweißleistung in kg (MKG, FKG, EKG) sowie Fett- und Eiweißgehalt (F%, E%); (2) Testtagsaufzeichnungen (Zellzahl logarithmiert (SCS), erhöhte Zellzahl (SCC100), definiert als 1, wenn mindestens zwei Testtagszellzahlergebnisse innerhalb der 305-tägigen Standardlaktation über 100.000/ml lagen, und 0 andernfalls, SCC100P der Anteil der Testtage mit Zellzahlergebnissen über 100.000/ml während der Standardlaktation einer Kuh in Prozent, sowie Fett-Eiweiß Verhältnis bis zum 120. Laktationstag (FEQ)); (3)

Fruchtbarkeitsmerkmale (Rastzeit, Kalbeintervall in Tagen und die Anzahl der Tage zwischen erster und letzter Besamung); (4) Gesundheitsmerkmale (Stoffwechselstörungen, Mastitis und Fruchtbarkeitsstörungen).

Die Auswirkungen der Berg-/Hochland-/Karstbeweidung bzw. der Fütterung mit/ohne Silage wurden innerhalb eines Landes mit Hilfe von linearen gemischten und logistischen Regressionsmodellen analysiert. Die in den Modellen berücksichtigten Effekte waren länderabhängig; sie umfassten die fixen Effekte Bergweide und/oder Silagefütterung, Jahr und Saison des Abkalbens, Alter beim ersten Abkalben und den zufälligen Effekt der Herde. Für die Analysen der Testtage wurden die Kovariable Tage in Milch (linear und quadratisch) und der zufällige Effekt der Kuh einbezogen. Wechselwirkungen wurden getestet und einbezogen, wenn $P < 0,05$. Auf Grund unterschiedlicher Datenstruktur erfolgten die Analysen innerhalb der Länder.

Aufgabe 4.1: In dieser Studie wurden die Merkmale von Kalbinnen und Kühen, die zumindest teilweise in extensiven Systemen aufgezogen worden waren, mit denen von Kühen verglichen, die in ihrem Heimatbetrieb aufgezogen worden waren. Es wurden keine signifikanten Unterschiede bei MKG, FKG, PKG, F% und P% festgestellt. Hinsichtlich der Zellzahl waren die Ergebnisse je nach Land und Rasse unterschiedlich. In AT wiesen Fleckviehkühe mit vorheriger Bergweidehaltung einen höheren Anteil an erhöhten Zellzahlen auf. Ähnliche, aber nicht signifikante Ergebnisse wurden für SI beobachtet, während in FR der Zugang zu einer Bergweide positive Auswirkungen auf SCC100P bei Holstein-Kühen und negative Auswirkungen bei Montbéliarde-Kühen hatte. Für den FEQ wurden keine signifikanten Unterschiede festgestellt. Was die Fruchtbarkeit betrifft, so war die Rastzeit bei FR-Kühen ohne vorherigen Zugang zu Bergweiden signifikant länger, während Kalbinnen mit Bergweide in AT eine signifikant längere Zeit zwischen erster und erfolgreicher Besamung aufwiesen. Alle anderen analysierten Merkmale wiesen keine signifikanten Unterschiede auf. Bei der Betrachtung aller Laktationen von FR-Daten (Musati, 2019) wurde festgestellt, dass weder die Fruchtbarkeit noch die Langlebigkeit von der Bergweide beeinflusst werden. Bei den Gesundheitsmerkmalen, die nur für AT und FR zur Verfügung stehen, wurde eine geringere Häufigkeit von Mastitis- und Fruchtbarkeitserkrankungen bei Kühen in der ersten Laktation beobachtet, die als Kalbinnen Zugang zu Berg- und Hochlandweide hatten ($P < 0,05$ in AT).

Untersuchungen zu den Auswirkungen der Silage- (S1) gegenüber der Heufütterung (S0) auf andere Merkmale als Milchleistung und -zusammensetzung sowie auf Qualitätsmerkmale von Milch und Milchprodukten sind rar, insbesondere die Auswirkungen von S1- versus S0-Fütterung auf Fruchtbarkeit und gesundheitsbezogene Merkmale wurden in der bisherigen Forschung kaum behandelt. In der aktuellen Studie wurden daher Kalbinnen und

erstlaktierende Kühe verglichen, die in Betrieben mit S1- oder S0-Fütterung in AT, DE, FR und SI gehalten wurden.

Erstlaktierende Kühe in S1-Betrieben produzierten in allen Ländern außer SI mehr Milch, die Ergebnisse waren jedoch nicht signifikant. Kühe in S0-Betrieben hatten niedrigere F% in AT ($P < 0,001$), FR ($P < 0,05$) und SI ($P > 0,05$) und höhere E% in AT und DE ($P < 0,001$). Insgesamt wurden höhere SCS und SCS100 in den S1-Betrieben in AT ($P > 0,05$) und DE ($P < 0,10$, $P < 0,05$) verzeichnet. In FR wurde dies nur bei Holstein beobachtet (signifikante Interaktion mit der Rasse, $P < 0,05$), während die Ergebnisse in SI, wo die Interaktion mit der Rasse ebenfalls für alle Merkmale signifikant war, widersprüchlich waren. Hinsichtlich der Fruchtbarkeit wurden für keines der Merkmale signifikante Unterschiede festgestellt; übereinstimmende Ergebnisse wurden bei der Einbeziehung von höher laktierenden Kühen in FR (Musati, 2019) und DE (Thiessen, 2020) berichtet. Bezüglich der Gesundheitsmerkmale wurden Trends für S0-Betriebe ($P < 0,10$) für höhere Häufigkeiten von Mastitis in DE und Fruchtbarkeitsstörungen in AT beobachtet. Generell lagen niedrige Krankheitsfrequenzen vor, insbesondere bei Stoffwechselstörungen.

Die Aufzucht und Fütterung von Jungtieren ist komplex und wird von zahlreichen Faktoren beeinflusst. Unterschiede zwischen den Ländern in Bezug auf Standort und Management könnten die Ergebnisse beeinträchtigt haben.

3.5 Futterpflanzen mit bioaktiven Pflanzenverbindungen

3.5.1 Allgemeines

In Arbeitspaket 5 liegt ein weiterer Forschungsschwerpunkt auf bioaktiven Pflanzenverbindungen und deren Effekte auf Proteinverwertung, Immunantwort der Tiere sowie Produktqualität. Die Leitung dieser Untersuchung erfolgt durch UCat, INRAE ist weiterer beteiligter Projektpartner.

3.5.2 Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurden aus verschiedenen bioaktiven Pflanzenverbindungen jene ausgewählt, die für die nachfolgenden Untersuchungen am vielversprechendsten schienen, Tannine des Quebrachobaums (*Schinopsis lorentzii*) und der Edelkastanie (*Castanea sativa*). Beide werden in der Landwirtschaft verwendet und sind in der ökologischen Landwirtschaft zugelassen. Tanninextrakte wurden in einem zusätzlich zum ursprünglichen Projektplan

durchgeführten in vitro Pansenfermentationsexperiment hinsichtlich ihrer Wirkung auf Grünfutter bzw. Heu untersucht.

INRAE führte einen in-vitro-Pansenfermentationsversuch durch, der die Bedingungen des folgenden in-vivo-Versuchs simulierte, um die Wirkung von Tanninextrakten auf die Pansenfermentation und die Biohydrierung zu bewerten. Beide Tannine verringerten die Ammoniak- und Methanemissionen im Pansen. Sie waren jedoch bei der Beeinflussung des Stickstoff-Stoffwechsels effektiver, wenn sie mit Heu inkubiert wurden (im Vergleich zu Grünfutter). Außerdem beeinflussten die Tannine die Biohydrierung nur, wenn sie mit Heu inkubiert wurden (im Vergleich zu Grünfutter). Dieser Versuch deutet darauf hin, dass Tannine bei der Fütterung von Tieren mit Heu wahrscheinlich eine größere Wirkung auf die Biohydrierung und den Stickstoff-Stoffwechsel haben als bei der Weidehaltung in extensiven Systemen.

Zusätzlich erfolgt ein durch UCat durchgeführtes in vivo Experiment. In diesem wurden in einem Biobetrieb in Sizilien im Frühjahr (Regensaison) und Sommer (Trockensaison) in der Versuchsgruppe Tanninextrakte dem Kraftfutter beigemischt und jeweils 23 Tage lang an Modicana Kühe verfüttert. Von der Versuchs- und Kontrollgruppe wurden Milchproben gezogen und hinsichtlich Inhaltsstoffen, pH-Wert, Harnstoffgehalt, Zellzahl, Farbe, Käseereigenschaften, antioxidative Kapazität und Fettsäureprofil untersucht.

Im Vergleich zur Kontrollgruppe wurden keine Einflüsse der Tannine auf Milchleistung und Inhaltsstoffe im Frühjahr, also während die Kühe auf der grünen Weide grasten, beobachtet. Im Sommer führten der Zusatz von Tanninen jedoch zu einem verringerten Harnstoff-Stickstoffgehalt der Milch und zu einer leichten Verbesserung der antioxidativen Kapazität und des Fettsäureprofils der Milch. Zusätzlich erfolgten weitere Analysen hinsichtlich der Käsequalität folgen. Die Untersuchung der Käsequalität war ursprünglich nicht geplant, wurde aber auf Grund der Tatsache, dass die Milch von Modicana Kühen zu einem großen Teil als Käse vermarktet wird, ergänzend ins Projekt aufgenommen. Zu Beginn und am Ende jeder Saison wurde die Milch jedes Tieres am CoRFiLaC in Ragusa, Italien, zu Käse verarbeitet und 25 Tage lang gereift. Der Käse wurde auf seine chemische Zusammensetzung, Proteolyse, Farbparameter, rheologische Parameter, Fettsäureprofil und geruchsaktive flüchtige Verbindungen von UCat, INRAE und CoRFiLaC untersucht. Im Frühjahr hatte die Verabreichung von Tanninen kaum Einfluss auf die Käseparameter. Im Sommer wies jedoch der Käse der Versuchsgruppe ein besseres Fettsäureprofil auf, mit einem niedrigeren Verhältnis von n-6:n-3 mehrfach ungesättigten Fettsäuren. Unabhängig von der Jahreszeit hatte die Supplementierung mit Tanninen keine nachteiligen Auswirkungen auf die Käseherstellung, und die leichten Effekte auf die Aromastoffe würden die sensorischen Eigenschaften des Käses wahrscheinlich nicht beeinflussen.

Schließlich testete das INRAE die Mischung aus kondensierten und hydrolysierbaren Tanninen in einem in-vitro-Verdauungsmodell, das die Labmagen- und Darmabschnitte simuliert, und analysierte die Verdauungsrückstände mit einem digestomischen/peptidomischen Ansatz. Die Infusion von Tanninen in den Pansen führte zu einem deutlichen Rückgang des Proteinabbaus, insbesondere von RuBisCo (Ribulose-1,5-bisphosphat-carboxylase), dem wichtigsten löslichen Protein in Pflanzen. Im simulierten Labmagen zeigte die peptidomische Analyse mehr Abbauprodukte von RuBisCo in Gegenwart von Tanninen. Die Wirkung des RuBisCo-Schutzes durch Tannine hielt in der frühen Phase an, war aber in der späten Phase der Darmverdauung nicht mehr nachweisbar. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass die löslichen Proteine, die vor dem Abbau im Pansen geschützt sind, nach und nach in den Abschnitten nach der Pansenverdauung abgebaut werden.

3.6 Projektkoordination und Dissemination

3.6.1 Allgemeines

Die Leitung von Arbeitspaket 6 liegt bei FiBL mit Beteiligung aller weiteren Projektpartner, BOKU, IGHZ, INRAE, SLU, UCat, HF-SLO und UniKassel.

3.6.2 Übersicht

FiBL ist die verantwortliche Organisation für die Projektkoordination und organisierte regelmäßige Skype Besprechungen um den gegenseitigen Informationstausch zu gewährleisten. Gemeinsam mit den lokalen Verantwortlichen organisierte FiBL auch das Kick-Off Meeting in Catania, Italien (24.- 26.4.2018) sowie das Mid-Term-Meeting in Danzig (1.-3-10.2019). Aufgrund von COVID-19 konnte das Final Meeting nicht wie ursprünglich geplant in Frankreich stattfinden, sondern wurde online abgehalten (3.-4.5.2021). FiBL ist verantwortlich für die Projekt-Homepage www.proyoungstock.net und hat auf dieser einen gemeinsamen Arbeitsbereich (mit login/Passwort) für die Partner eingerichtet, um die Verfügbarkeit von gemeinsamen Dokumenten zu erleichtern. Auch das Projektlogo wurde von den Projektkoordinatoren in Abstimmung mit allen Partnern entwickelt. Im Rahmen des Projekts wurden insgesamt 12 wissenschaftliche Arbeiten (8 veröffentlicht, 4 eingereicht) verfasst; 6 weitere sind geplant. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse in 18 Konferenzbeiträgen breit kommuniziert. Abgesehen von klassischen wissenschaftlichen Arbeiten, realisierte das Konsortium aber auch eine Reihe von Workshops, Praxisabstracts, technische Broschüren und Websites mit Best-Practice-Filmen.

4. Projekttreffen

- Kick-off Meeting in Catania, Italien, 24. – 26. April 2018
- Mid-term Meeting in Gdąnsk, Polen 1.-3. Oktober 2019
- Final Meeting online, 3.-4. Mai 2021

5. Publikationen

5.1 Wissenschaftliche Publikationen in Journalen

Alvåsen, Karin; Eriksson, Hanna; Ahmed, Haseeb and Fall, Nils (2021) Assessing economic consequences of cow-calf contact systems in dairy production using a stochastic partial budgeting approach. Manuskript in Vorbereitung

Bieber, Anna; Walkenhorst, Michael; Eppenstein, Rennie; Probst, Johanna K.; Thüer, Susann; Baki, Cem; Martin, Bruno und Spengler Neff, Anet (2021) Effects of twice a day teat bucket feeding compared to twice a day mother suckling on behaviour, health traits and blood immune parameters in dairy calves and immune parameters in cow`s milk. Applied Animal Behaviour Science. Eingereicht

Eriksson, Hanna; Fall, Nils; Ivemeyer, Silvia; Knierim, Ute; Simantke, Christel; Fuerst-Waltl, Birgit; Winckler, Christoph; Weissensteiner, Roswitha; Pomiès, Dominique; Martin, Bruno; Priolo, Alessandro; Caccamo, Margherita; Sakowski, Tomasz; Spengler Neff, Anet; Bieber, Anna; Schneider, Claudia and Alvåsen, Karin (2021) Strategies for Keeping Cows and Calves Together on 104 European Dairy Farms – a Cross-Sectional Survey Study. Animal. Eingereicht.

Fuerst-Waltl, Birgit; Ivemeyer, Silvia; Martin, Bruno; Klopčič, Marija; Fuerst, Christian and Musati, Martino (2021) Extensive pasture management and its effect on various traits in dairy cattle. Manuskript in Vorbereitung.

Fuerst-Waltl, Birgit; Ivemeyer, Silvia; Martin, Bruno; Klopčič, Marija; Fuerst, Christian and Musati, Martino (2021) Feeding dairy replacement heifers and cows with or without silage - effect on various health and production traits. Manuskript in Vorbereitung.

Ivemeyer, Silvia; Preußner, Johanna; Haager, Daniela; Simantke, Christel; Mayer, Prisca; Kull, Kristina; Utz, Gesa; Knierim, Ute and Winckler, Christoph (2021) Impact of enhanced compared to restricted milk feeding on the health and well-being of organic dairy calves. Applied Animal Behaviour Science. Eingereicht.

Menci, Ruggero; Coppa, Mauro; Torrent, Angelique; Natalello, Antonio; Valenti, Bernardo; Luciano, Giuseppe; Priolo, Alessandro and Niderkorn, Vincent (2021) Effects of two tannin extracts at different doses in interaction with a green or dry forage substrate on in vitro

rumen fermentation and biohydrogenation. *Animal Feed Science and Technology*, 278, p. 114977.

Menci, Ruggero; Natalello, Antonio; Luciano, Giuseppe; Priolo, Alessandro; Valenti, Bernardo; Difalco, Antonio; Rapisarda, Teresa; Caccamo, Margherita; Constant, Isabelle; Niderkorn, Vincent and Coppa, Mauro (2021) Cheese quality from cows given a tannin extract in 2 different grazing seasons. *Journal of Dairy Science*, online.

Menci, Ruggero; Natalello, Antonio; Luciano, Giuseppe; Priolo, Alessandro; Valenti, Bernardo; Farina, Giovanni; Caccamo, Margherita; Niderkorn, Vincent and Coppa, Mauro (2021) Effect of dietary tannin supplementation on cow milk quality in two different grazing seasons. *Scientific Reports*, 11, p. 19654.

Nicolao, Alessandra; Coppa, Mauro; Bouchon, Matthieu; Sturaro, Enrico; Pomiès, Dominique; Martin, Bruno and Koczura, Madeline (2020) Early-Life Dam-Calf Contact and Grazing Experience Influence Post-Weaning Behavior and Herbage Selection of Dairy Calves in the Short Term. *Frontiers in Veterinary Science*, 7 (1052), pp. 1-11.

Nicolao, Alessandra; Veissier, Isabelle; Bouchon, Matthieu; Sturaro, Enrico; Martin, Bruno and Pomiès, Dominique (2021) Animal performance and stress at weaning when dairy cows suckle their calves for short versus long daily durations. *Animal*. Eingereicht.

Puppel, Kamila; Gołębiewski, Marcin; Konopka, Katarzyna; Kunowska-Slósarz, Małgorzata; Slósarz, Jan; Grodkowski, Grzegorz; Przysucha, Tomasz; Balcerak, Marek; Madras-Majewska, Beata and Sakowski, Tomasz (2020) Relationship between the Quality of Colostrum and the Formation of Microflora in the Digestive Tract of Calves. *Animals*, 10 (8), pp. 1-14.

Sakowski, Tomasz (2022) Feeding regimes and their influence on milk quality. Manuskript in Vorbereitung.

5.2 Konferenz- und Tagungsbeiträge

Alvåsen, Karin (2021) Costs and benefits of good animal welfare - gains for animals, farmers and society. Speech at: Webinar: Costs and benefits of good animal welfare - gains for animals, farmers and society, Virtual meeting, 2021-10-26.

Alvåsen, Karin (2021) Economic consequences of cow-calf contact systems. Speech at: Workshop ProYoungStock and Grazy Daisy, Virtual meeting, 2021-09-30.

Alvåsen, Karin (2021) Keeping dairy cows and calves together – strategies and economic consequences. Speech at: NordCaw online Conference “Improvements of dairy cattle welfare - development of further sustainable agriculture practices” of Nordic Network for Communicating Animal Welfare (NorDCAW), Virtual meeting, 2021-09-30.

Bieber, Anna (2021) Physiologische Einflüsse auf Kuh und Kalb. Paper at: Kuhgebundene Kälberaufzucht, online, 18. Mai 2021.

Bieber, Anna; Walkenhorst, Michael; Eppenstein, Rennie; Probst, J.K.; Thüer, Susann; Baki, Cem and Spengler Neff, Anet (2021) Effect of calf rearing with mother contact compared to bucket feeding on health and welfare of calves. In: Schmid, Otto; Johnson, Marion; Vaarst, Mette and Früh, Barbara (Eds.) Proceedings of the IAHA Pre-Conference on Organic Animal Husbandry, 6. and 7. September 2021 linked to the 20th Organic World Congress of IFOAM 2021, pp. 32-34.

Bieber, Anna; Walkenhorst, Michael; Eppenstein, Rennie; Probst, J.K.; Thüer, Susann; Baki, Cem and Spengler Neff, Anet (2021) Health and behaviour of dairy calves reared with milk from bucket versus mother during four months. In: Book of Abstracts of the 72nd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 27, p. 535.

Disenhaus, C.; Michaud, A.; Genot, N.; Valenzisi, L.; Pomiès, D.; Martin, B.; Chassaing, C. and Le Cozler, Y. (2018) Coping with citizen demands: a field study of suckling processes in dairy herds. Lecture at: Book of Abstracts of the 69th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Dubrovnik, Croatia, 27-31.08.2018.

Eriksson, Hanna (2021) Strategies for keeping dairy cows and calves together on European farms. Workshop at: Workshop ProYoungStock and Grazy Daisy, Virtual meeting, 2021-09-30. [Submitted]

Eriksson, Hanna (2020) Aktuell forskning om KoKalv-hållning inom mjölkproduktionen i Sverige. [Current research about cow and calf keeping in Swedish dairy production.] Speech at: Ekologiska lantbrukarna (Organic farmers in Sweden meeting), Virtual meeting, 10.11.2021.

Eriksson, Hanna; Fall, Nils; Priolo, Alessandro; Caccamo, Margherita; Michaud, A.; Pomiès, D.; Fuerst-Waltl, Birgit; Weissensteiner, R.; Winckler, Christoph; Spengler Neff, Anet; Bieber, A.; Schneider, Claudia; Sakowski, Tomasz; Stachelek, Magdalena; Ivemeyer, Silvia; Simantke, Christel; Knierim, Ute and Alvåsen, Karin (2021) Strategies for keeping dairy cows and calves together on European farms. Speech at: EAAP, Davos, 2021-09-01.

Eriksson, Hanna (2020) Mjölproduktion med ko och kalv tillsammans - så funkar det! [Milk production with cow and calf together - this is how it works!] Speech at: Alnarps mjölkdag, Alnarp and virtual meeting, 2020-11-10.

Eriksson, Hanna (2020) Aktuell forskning om KoKalv-hållning inom mjölkproduktionen i Sverige. [On-going research about Cow-Calf-contact systems in Swedish milk production.] Speech at: Forskning och utveckling inom ekologisk produktion, 2020-10-15.

Fuerst-Waltl, Birgit; Musati, Martino; Coppa, Mauro; Fuerst, Christian; Ivemeyer, Silvia; Klopčič, Marija; Martin, Bruno and Winckler, Christoph (2021) Grazing strategies and their relationship to traits of milk performance testing in cattle. Paper at: 1st Joint Meeting of EAAP Mountain Livestock Farming & FAOCHIEAM Mountain Pastures "Mountains are agroecosystems for people", Bled, Slovenia (online), 7-9 June 2021.

Ivemeyer, Silvia (2021) Systeme der kuhgebundenen Aufzucht – Haltung / Stallbau und das Absetzen der Kälber. Workshop at: Praxis-Dialog kuhgebundene Kälberaufzucht, Hofgut Oberfeld, Darmstadt, 06.09.2021.

Ivemeyer, Silvia (2021) Systeme kuhgebundene Kälberaufzucht in der Milchviehhaltung - Herausforderungen und Lösungen in der Praxis: Haltung, Trennen & Absetzen, Ammen. Paper at: Bioland-Seminar Kuhgebundene Kälberaufzucht, online, 27.10.2021. [Unpublished]

Ivemeyer, Silvia (2020) Systeme der kuhgebundenen Aufzucht – Schwerpunkte auf Lösungen für Haltung / Stallbau und das Absetzen der Kälber. Workshop at: Praxis-Dialog Kuhgebundene Kälberaufzucht, Fichtenberg und Oberrot/Scheuerhalden, 22. Oktober 2020.

Ivemeyer, Silvia (2020) Workshop zur kuhgebundenen Aufzucht von Kälbern in der Milchviehhaltung. Workshop at: Fachberatertagung „ökologische Milchviehhaltung“, Schloss Buchenau, Deutschland, 15.-16.September 2020.

Ivemeyer, Silvia (2019) Podiumsdiskussion Mutter- und ammengebundene Kälberaufzucht. Podiumsdiskussion 13:00-14:15 at: Ökofelddtage, Fachforum Tier (LLH-Zelt), Frankenhausen, Grebenstein, 03.07.2019.

Ivemeyer, Silvia (2019) Cow-calf session: Presentation of the project 'ProYoungStock'. Paper at: Second GrazyDaiSy Workshop, Überlingen, Germany, 11.-13. June 2019.

Ivemeyer, Silvia; Haager, Daniela; Simantke, Christel; Mayer, Prisca; Kull, Kristina; Preußner, Johanna; Utz, Gesa; Knierim, Ute and Winckler, Christoph (2021) Impact of enhanced

compared to restricted milk feeding on performance and welfare of rearing calves. In: Book of Abstracts of the 72nd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, OASES, no. 27, p. 401.

Ivemeyer, Silvia and Hub, Anna-Maria (2020) Muttergebundene Kälberaufzucht (ProYoungStock-Projekt). Paper at: Züchtertreffen Angler Rind alter Zuchtichtung, Fuhlenhagen, Deutschland, 19. / 20. Februar 2020.

Ivemeyer, Silvia; Simantke, Christel and Droscha, Anne (2021) Online-Seminar zur kuhgebundenen Kälberaufzucht - Ammengebundener Kälberaufzucht (4/4). Workshop at: Online-Seminare zu kuhgebundener Kälberaufzucht, Zoom, 7.7.2021.

Ivemeyer, Silvia; Simantke, Christel and Droscha, Anne (2021) Online-Seminar zur kuhgebundenen Kälberaufzucht - Trennen und Absetzen in der kuhgebundenen Aufzucht (3/4). Workshop at: Online-Seminare zu kuhgebundener Kälberaufzucht, Zoom, 7.4.2021.

Ivemeyer, Silvia; Simantke, Christel and Droscha, Anne (2021) Online-Seminar zur kuhgebundenen Kälberaufzucht - Kombinierbarkeit kuhgebundene Aufzucht und AMS (2/4). Workshop at: Online-Seminare zu kuhgebundener Kälberaufzucht, Zoom, 24.3.2021.

Ivemeyer, Silvia; Simantke, Christel and Droscha, Anne (2021) Online-Seminar zur kuhgebundenen Kälberaufzucht - Systeme kuhgebundener Aufzucht und stallbauliche Lösungen (1/4). Workshop at: Online-Seminare zu kuhgebundener Kälberaufzucht, Zoom, 24.2.2021.

Knierim, Ute (2020) Results from the ProYoungStock survey on CCC rearing systems in practice, and attempts to automatically monitor suckling behaviour and cow-calf interactions under extensive conditions. Paper at: Cow-calf contact - current and future research, Second Round Table Conference, Thünen-Institute of Organic Farming, Trenthorst, 17th & 18th February 2020.

Le Cozler, Y.; Dishenhaus, C.; Arnaud, E.; Beugnet, L.; Charleuf, M.; Denis, P.; Roig-Pons, M.; Pomiès, D.; Martin, B.; Chassaing, C. and Michaud, A. (2018) A descriptive study of natural nursing procedures in French dairy farms. In: Proceedings of the 10th International Symposium on the Nutrition of Herbivores, Cambridge University Press, 9 (3), p. 692.

Michaud, A.; Clazier, A.; Bec, H.; Chassaing, C.; Dishenhaus, C.; Drulhet, T.; Martin, B.; Pomiès, D. and Le Cozler, Y. (2018) Déléguer l'allaitement des veaux laitiers aux vaches ? Résultats

d'enquêtes auprès des éleveurs. [Delegating dairy calf feeding to cows? Results from a survey of French farmers.] In: Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants, 24, pp. 66-69.

Puppel, Kamila; Sakowski, Tomasz; Grodkowski, Grzegorz and Stachelek, Magdalena (2019) Changes in colostrum bioactive components depend on cytological quality. In: Book of Abstracts of the 70th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, 25, p. 544.

Spengler Neff, Anet (2021) How do separation and weaning work with little stress? How can we achieve reliable performance testing of dams that are suckled. Paper at: Workshop ProYoungStock / GrazyDaisy, Online, 30.09.2021.

Spengler Neff, Anet (2021) Milchkontrolle bei Kühen mit muttergebundener Kälberaufzucht. Workshop at: Workshop zur Milchkontrolle bei Kühen mit muttergebundener Kälberaufzucht, online, 24.9.2021.

Vaarst, Mette; Roderick, Stephen; Martin, Guillaume; Gunnarson, Stefan; Spengler Neff, Anet; Grete Kongsted, Anne and Bieber, Anna (2021) Strategies And Visions For The Future Of Organic Animal Farming. Paper at: Organic World Congress 2021, Science Forum: 6th ISOFAR Conference co-organised with INRA, FiBL, Agroecology Europe, TP Organics and ITAB, Rennes, France, 8 - 10 September, 2021.

Vaarst, Mette; Roderick, Stephen; Martin, Guillaume; Gunnarson, Stefan; Neff, Anet Spengler; Bieber, Anna and Kongsted, A.G. (2020) Potentials, challenges and visions for future European organic animal farming. In: Schmid, Otto; Johnson, Marion; Vaarst, Mette and Früh, Barbara (Eds.) Proceedings of the Organic Animal Husbandry systems – challenges, performance and potentials, pp. 11-22.

Wildemann, Theresa; Herrmann, Hans-Joachim and Ivemeyer, Silvia (2020) Vereinbarkeit von muttergebundener Kälberaufzucht und automatischen Melksystemen – Einfluss einer Sperrzeit auf die Saugdauer, Saughäufigkeit und das Fremdsaugen der Kälber. [Compatibility of a cow-calf-system and robotic milking – effect of blocking period on calves' sucking duration and frequency on mothers and other cows (foster cows).] In: KTBL (Ed.) Aktuelle Arbeiten zur artgemäßen Tierhaltung 2020, Kobra, Kassel, KTBL-Schrift, no. 520.

5.3 Universitätsarbeiten

Benner, Jana Tabea (2021) Einfluss der Tränkemenge auf die Gewichtsentwicklung und Gesundheit von weiblichen Aufzuchtkälbern. Master-Projektarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Fraatz, Undine (2018) Vergleich von Videoaufzeichnungen und Direktbeobachtung zu gegenseitigem Besaugen und Vokalisation von Kälbern. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Furzynski, Sakia (2019) Die Auswirkungen von unterschiedlichen Tränkemengen auf das Verhalten von Kälbern. Eine Literaturrecherche. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Gundersen, Sofia (2020) Strategies for keeping cow and calf together in six European countries. Master thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Uppsala.

Jonsson, Karin (2019) Inventering av uppfödningssystem som tillåter ko-kalvkontakt i svenska mjölkbesättningar Inventory of young stock rearing systems allowing cow-calf contact in Swedish dairy farms. Master thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, SLU, Uppsala.

Preußner, Johanna (2020) Einfluss der Tränkemenge auf das Verhalten von Aufzuchtkälbern. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Preußner, Johanna (2020) Einfluss der Tränkemenge auf die Gewichtsentwicklung und die Gesundheit von weiblichen Aufzuchtkälbern. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Ritz, Tobias (2019) Auswirkungen der Tränkemenge in der weiblichen Kälberaufzucht auf Gewichtsentwicklung und Festfutteraufnahme in den ersten 16 Lebenswochen. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Schmidberger, Ruth (2020) Absetzen und Trennen von Kuh und Kalb in der kuhgebundenen Kälberaufzucht Ergebnisse aus dem ProYoungStock - Forschungsprojekt umgesetzt in einem landwirtschaftlichen Fachartikel. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Thiessen, Gesa (2020) Vergleich von Leistung und Gesundheit von Bio-Milchviehherden mit reiner Frischgras- und Heufütterung und Herden mit Silagefütterung. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Wildemann, Theresa Helena (2019) Vereinbarkeit von muttergebundener Kälberaufzucht und automatischen Melksystemen – Einfluss einer Sperrzeit vor dem Kuh-Kalb-Kontakt auf die Saugdauer, Saughäufigkeit und das Fremdsaugen der Kälber. Bachelorarbeit, Universität Kassel, Fachgebiet Nutztierethologie und Tierhaltung, Witzenhausen.

Universität für Bodenkultur Wien

Gregor Mendel-Str. 33, 1180 Wien

www.boku.ac.at