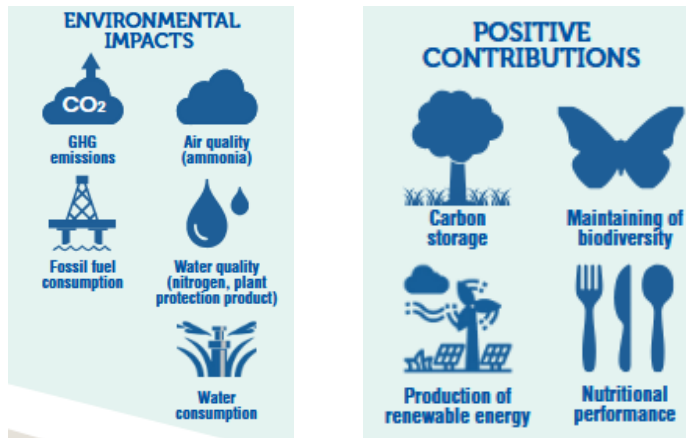


Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiele aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland

Im Rahmen des Projekts **ResKuh** werden in insgesamt 80 Milchviehbetrieben Umweltdiagnosen mit dem Instrument **CAP'2ER, Stufe 2** durchgeführt.

Ein Berater führt die Analyse auf Betriebsebene durch und berücksichtigt dabei alle Betriebszweige des Betriebs. Der vielseitige Ansatz des Tools ermöglicht es, sowohl die Umweltauswirkungen eines Betriebs als auch seine positiven Beiträge zum Klimaschutz zu erfassen, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.



Quelle: CAP'2ER, vereinfachter Leitfaden zur Umweltbewertung eines landwirtschaftlichen Betriebs, IDELE, 2022, Link <https://idele.fr/detail-article/cap2er-guide-simplifie-de-la-methodologie-devaluation-environnementale-dune-exploitation-agricole>

Nach Abschluss der eingehenden Analyse werden die Umweltauswirkungen, darunter die THG-Emissionen, quantifiziert. Die Ergebnisse des ökologischen Fußabdrucks werden in CO₂-Äquivalente pro Produkteinheit (Milch, Fleisch) umgerechnet, und die gesamten Emissionen des Betriebs werden in CO₂-Äquivalente pro Einheit landwirtschaftlicher Nutzfläche (ha) umgerechnet.

Der größte Vorteil dieser Bewertungen besteht darin, dass die Ergebnisse des eigenen Betriebs mit denen anderer Betriebe oder mit Referenzwerten vergleichbarer Produktionssysteme verglichen werden können. Die Ergebnisse ermöglichen es:

- die Stärken und Schwächen der eigenen Umweltbilanz schnell zu identifizieren,
- den Zusammenhang zwischen den Emissionen und den Praktiken des Betriebs, die die verschiedenen Emissionsposten beeinflussen, herzustellen
- und somit die Praktiken und Techniken, die in einem individuellen Aktionsplan verbessert werden sollen, auszuwählen, um die Emissionen des Systems zu reduzieren.

Nach Abschluss der Diagnose und der Identifizierung der Handlungshebel erarbeitet der Berater gemeinsam mit dem Landwirt einen Aktionsplan, um mehrere Maßnahmen zur Verringerung der Umweltbelastung umzusetzen.

Gerade im **Oberrrheingebiet**, das sich über die **Schweiz**, den **Schwarzwald** und das **Elsass** erstreckt, bietet dieser Ansatz wertvolle Einblicke. Trotz unterschiedlicher struktureller Voraussetzungen stehen die Betriebe vor ähnlichen Herausforderungen. Die folgenden Fallbeispiele aus den drei Ländern zeigen exemplarisch, wie landwirtschaftliche Betriebe ihre Umweltbilanzen einschätzen, Optimierungsmöglichkeiten identifizieren und damit einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Milchwirtschaft in der Region leisten können.

In den folgenden Anhängen werden die Ergebnisse von einigen im Rahmen des Projekts bewerteten Betrieben dargestellt.

- Beim **schweizerischen** Beispiel (**Anhang 1**) werden 2 Betriebe A und B mit sehr unterschiedlichen Strategien verglichen. Beide Betriebe haben dasselbe Produktionssystem, dennoch besteht aufgrund verschiedener Betriebsstrategien ein deutlicher Unterschied im Ergebnis ihrer Nettotreibhausgasemissionen.

Im Falle des deutschen und des französischen Betriebes werden die Ergebnisse jeweils mit einem Referenzsystem sowie mit der Simulation des Produktionssystems nach einer technischen Optimierung verglichen.

- Beim **französischen** Betrieb C (**Anhang 2**) handelt es sich um einen gemischten Milchviehbetrieb in der Ebene des Elsass. Dieser Betrieb hält 130 Milchkühe auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) von 255 Hektar.
- Der **deutsche** Betrieb D (**Anhang 3**) ist ein Milchviehbetrieb im Hochschwarzwald mit 51 Milchkühen und einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von 140 ha, davon 124 ha Dauergrünland.

Unabhängig von der Region zeigen die Ergebnisse deutlich, dass Milchproduzenten trotz unterschiedlicher Situationen mit vergleichbaren Herausforderungen konfrontiert sind. Über Landesgrenzen hinweg zeigt sich: der ökologische Fußabdruck der Milchproduktion hängt nicht nur von den regionalen Gegebenheiten ab, sondern maßgeblich auch von den gewählten Bewirtschaftungsstrategien.

Durch die gemeinsame Anwendung einer einheitlichen Methodik mittels des Beratungstools **CAP'ZER** können Betriebe ihre Ergebnisse nicht nur im nationalen, sondern auch im grenzüberschreitenden Vergleich einordnen. Dadurch eröffnen sich wertvolle Möglichkeiten, voneinander zu lernen, gute Praktiken auszutauschen und gemeinsam konkrete Maßnahmen zur Reduktion von THG zu entwickeln.

So trägt das Projekt **ResKuh** dazu bei, die Milchwirtschaft im Oberrheingebiet klima- und ressourcenschonender zu gestalten und die Zusammenarbeit über Ländergrenzen hinweg zu stärken.



Anhang 1

Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiele aus zwei Schweizer Milchviehbetrieben

Im Rahmen des ResKuh-Projekts werden mithilfe des Beratungstools CAP'2ER, Stufe 2, in 80 Milchviehbetrieben detaillierte Umweltdiagnosen durchgeführt, um Treibhausgas-Emissionen (THG) zu bewerten, mit Referenzsystemen zu vergleichen und gezielte Massnahmen zur Emissionsminderung abzuleiten. Die Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Umweltergebnisse und technischen Indikatoren von zwei Betrieben aus der Schweiz.

Die beiden Betriebe A und B befinden sich in der Talzone und produzieren Käsemilch, d.h. dass Silagefütterung gemäß Pflichtenheft verboten ist.

Dennoch unterscheiden sich ihre THG erheblich. Die technischen Indikatoren zeigen, wie beide Betriebe ihren THG-Ausstoss reduzieren können.

	Betrieb A	Betrieb B	Differenz
Umweltergebnisse			
Beitrag der 3 Treibhausgase (THG)	69 % 20 % 11 % CH ₄ = 27*CO ₂ N ₂ O = 273*CO ₂ CO ₂	76 % 5 % 19 % CH ₄ = 27*CO ₂ N ₂ O = 273*CO ₂ CO ₂	
THG-Emissionen (kg CO ₂ -Äq /ha LN)	8 940	13 302	4 362 (49%)
Bruttoemissionen (kg CO₂-Äq/L Milch)	0,72	0,99	0,27 (38%)
davon enterische Fermentation	0,48	0,56	0,08
davon Hofdüngermanagement	0,09	0,22	0,13
davon Stickstoffdüngung	0,07	0,01	-0,06
davon Kraftstoffe und Strom	0,03	0,05	0,02
davon Futtermittel	0,04	0,14	0,10
davon Düngemittel, Pflanzenschutzmittel	0,01	0,00	
Kohlenstoffspeicherung (kg CO₂-Äq /L Milch)	0,20	0,15	-0,05 (25%)
Nettoemissionen (kg CO₂-Äq /L Milch)	0,52	0,84	0,32 (62%)

- Der **Brutto-Fussabdruck** pro Liter Milch von A ist um 38 % geringer als der von B.
- Wenn man die Kohlenstoffspeicherung abzieht, wird der Unterschied noch grösser. Der **Netto-Fussabdruck** von A ist um 62 % kleiner als der von B.
- Drei Posten erklären die höheren Bruttoemissionen vom Betrieb B: enterische Fermentation, Hofdüngermanagement und Futtermittel.

	Betrieb A	Betrieb B	Differenz
Technische Indikatoren			
Herdenmanagement			
Milch/Kuh/Jahr (L korrigierte Milch oder ECM)	7 168	8 693	1 525 (21%)
Bruttomilchproduktion korrigiert (L/ha HFF-Milch)	9 921	11 520	1 599 (16%)
Erstkalbealter (Monate)	24	25	1
Remontierung (%)	20	56	36

- Die durchschnittliche Milchleistung pro Kuh der Herde A ist um ein Fünftel niedriger. Dennoch erreicht die Bruttomilchproduktion von A mit fast 10 000 l pro ha Milch-HFF ein Niveau, das nahe an B heranreicht.
- Das Erstkalbealter war bei beiden Betrieben fast gleich.
- Die Remontierungsrate der Herde B ist im Vergleich zu A sehr hoch, da der Landwirt sein gesamtes Jungvieh züchtet und es für die Aufzucht verkauft. Die Folge: Die Herde B mit einem höheren Anteil an "unproduktiven" Tieren wird die CO₂-Bilanz verschlechtern.

Fütterung der Herde			
Kraftfutter (kg/GVE Milch)	139	1 600	1 466 (x 11)
Ausgeschiedenes N (kg N/GVE)	88	114	26 (30%)
Proteinautonomie (%)	94	58	-36

- Um das durchschnittliche Niveau von fast 8 400 Litern pro Laktation zu erreichen, benötigt Betrieb B ein beträchtliches Maß an Kraftfutter, sowohl für die laktierenden Kühe als auch für die Rinder. In der Tabelle wird nur die Verbrauchszahl pro GVE angegeben. Der CO₂-Rucksack (Transport und Herkunft) des Kraftfutters wird zum Fussabdruck von B hinzugefügt. Betrieb B hätte Spielraum, um das Kraftfutter nach unten zu korrigieren.
- Dadurch ist auch der ausgeschiedene Stickstoff bei B höher, während A, der sehr sparsam mit Kraftfutter umgeht, eine Proteinautonomie von 94 % erreicht. Diese geringere Abhängigkeit vom Kraftfutterzukauf schlägt sich in einer verbesserten Treibhausgasbilanz nieder.

Flächenmanagement			
Überschuss der Stickstoffbilanz Inputs - Outputs (kg N/ha LN)	180	109	-71 (-39%)
Stickstoffeffizienz (Verhältnis Output/Input)	44%	44%	
Ertrag (t TM/ha)	10,6	9,9	-0,7 (7%)

- Beide Betriebe streben eine intensive Futterproduktion an.
- Der Ertrag A der Futterproduktion liegt bei über 10 t TM pro ha. Der Überschuss der Stickstoffbilanz ist im Vergleich zu B um 71 höher. Dieser höhere Stickstoffeintrag steht im Zusammenhang mit einer längeren Weidedauer (210 Tage).

Kriterien für die Kohlenstoffspeicherung			
Hecke (l/m/ha LN-Milch)	83	34	-49
Dauergrünland/ LN-Milch (%)	100	83	-17

- Der höhere laufende Meter Hecke pro ha LN-Milch sowie ausschliesslich Dauergrünland von A ermöglicht eine höhere Kohlenstoffspeicherung.
- Betrieb A verfügt ausschliesslich über Dauergrünland. Betrieb B verfügt über etwas Kunstwiesenfläche.

	Betrieb A	Betrieb B	Differenz
Hofdüngermanagement			
Weidedauer (Tage)	210	93	-117 (56%)
Energie			
Kraftstoffe (L/ha LN-Milch)	108	194	86 (80%)
Strom (kWh/ 1 000 L)	62	115	53 (85%)

- A maximiert die Weidedauer auf 210 Tage, das ist doppelt so viel wie B. Weniger Tiere im Gebäude bedeuten: weniger Dünger, der gelagert und ausgebracht werden muss, und damit weniger Methan- und Lachgasemissionen, und auch weniger Futterernte und -verteilung.
- A verbraucht signifikant weniger Kraftstoff und Strom für seinen Milchbetriebszweig als B. Dieser niedrige Kraftstoffverbrauch ist auf den maximierten Einsatz von Weidegras bei A zurückzuführen. Im Gegensatz dazu muss der Betrieb B mit einer Herde, die mehr als ¾ der Zeit im Stall verweilt, mehr Mechanisierung für die Fütterung seiner Milchviehherde und die Verwaltung der Hofdünger einsetzen. Die Struktur der Parzellen kann auch einen höheren Kraftstoffverbrauch erklären.
- Der niedrigere Stromverbrauch von Betrieb A ist darauf zurückzuführen, dass der Melkstand zwei Monate lang geschlossen war und die Qualität des konservierten Futters (Galtzeit) bei Kühen, die im Winter alle trockenstehen, weniger anspruchsvoll ist.

Obwohl das Produktionssystem identisch ist, zeigt die detaillierte Analyse der technischen Indikatoren einen großen Unterschied in den Entscheidungen der Landwirte und letztlich auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt. Landwirt A wendet das System der Vollweide und der Blockabkalbung an. Die Vollweide wird mit sparsamer Kraftfuttergabe maximiert. Die Kuhrasse muss für dieses System mit einer Abkalbung im Alter von 24 Monaten geeignet sein (z. B. Kiwi cross).

Landwirt B verteilt die Abkalbungen über das ganze Jahr und hat ein hohes Leistungsziel pro Kuh. Das Optimum des Produktionssystems von B liegt auf einem Niveau, das sich deutlich von dem von A unterscheidet.

Fazit

Landwirt A erreicht mit einem Netto-Fussabdruck von 0,52 kg CO₂-Äq. /L Milch ein sehr gutes Ergebnis. Im Vergleich zu Landwirt B mit einem Netto-Fussabdruck von 0,84 kg CO₂-Äq. /L Milch, ist der Spielraum für Verbesserungen gering. Landwirt B kann sein Ergebnis verbessern, indem er verschiedene Massnahmen umsetzt, z.B. bezüglich der Anzahl der "unproduktiven" Tiere, indem er die Remontierungsrate beeinflusst und die Fütterung ändert, z.B. durch:

- Überprüfung der Kraftfutterzufuhr für die Rinder und Kühe in der Produktion
- Einbeziehung von proteinreicheren Pflanzen in die Futterproduktion
- Möglichkeit der Erhöhung des Weideanteils.

Die Durchführbarkeit und die Umsetzung der Massnahmen müssen von einem Berater begleitet und mit dem Landwirt abgestimmt werden.

Im Rahmen des Projektes ResKuh wurden ähnliche Betriebsvergleiche für Frankreich und Deutschland erstellt. Diese finden Sie in Anhang 2 und 3 des Informationsblattes «Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiele aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland».

Anhang 2

Der ökologische Fußabdruck der Milchproduktion: Beispiel aus einem französischen Milchviehbetrieb

Im Rahmen des ResKuh-Projekts werden mithilfe des Instruments CAP'2ER Level 2 in 80 Milchviehbetrieben detaillierte Umweltdiagnosen durchgeführt, um Treibhausgasemissionen zu bewerten, mit Referenzsystemen zu vergleichen und gezielte Maßnahmen zur Emissionsminderung abzuleiten. Die Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Umweltergebnisse und technischen Indikatoren eines französischen Betriebes im Elsass.

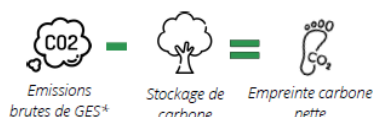
Der Betrieb C ist ein gemischter Milchviehbetrieb in der Ebene. Dieser Betrieb hält 130 Milchkühe auf einer landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) von 255 Hektar.

Die Ergebnisse werden jeweils mit einem Referenzsystem sowie mit der Simulation des Systems nach einer technischen Optimierung verglichen.

Die Simulation basierte auf den Wünschen des Landwirts (die geänderten Daten sind lila hinterlegt):

- Einstellung der Rindermast: 7 GVE auf 0 GVE
- Verringerung der Remontierungsrate: 48 % auf 40 % Remontierung
- Reduzierung der Kraftfuttermenge für Milchkühe: 328 auf 306 g/l Milch

	Betrieb C	Referenzsystem Mais, Ebene	Simulation
Umweltergebnisse			
Beitrag der 3 Treibhausgase (THG)	57 % 18 % 25 % CH ₄ = 27*CO ₂ N ₂ O = 273*CO ₂ CO ₂		56 % 18 % 26 % CH ₄ = 27*CO ₂ N ₂ O = 273*CO ₂ CO ₂
THG-Emissionen (kg CO ₂ -Äq /ha LN)	8 648		7 760
Bruttoemissionen (kg CO₂-Äq/L Milch)	1,07	0,99	1,00 (-0,07)
davon enterische Fermentation	0,50	0,54	0,46
davon Hofdüngermanagement	0,23	0,15	0,23
davon Stickstoffdüngung	0,09	0,08	0,07
davon Kraftstoffe und Strom	0,05	0,06	0,05
davon Futtermittel	0,16	0,13	0,15
davon Düngemittel, Pflanzenschutzmittel	0,03	0,02	0,03
Kohlenstoffspeicherung (kg CO₂-Äq /L Milch)	0,07	0,09	0,07
Nettoemissionen (kg CO₂-Äq /L Milch)	1,00	0,90	0,92 (-0,08)



	Betrieb C	Referenzsystem Mais, Ebene	Simulation
Technische Indikatoren			
Herdenmanagement			
Milch/Kuh/Jahr (L korrigierte Milch oder ECM)	10 350	8 047	10 350
Bruttomilchproduktion korrigiert (L/ha HFF-Milch)	12 614	10 444	13 418
Erstkalbealter (Monate)	24,6	28	24,6
Remontierung (%)	48	40	40

In der Regel wird eine Remontierungsrate von etwa 30 % angestrebt. Eine geringere Anzahl von Tieren für die Remontierung hat geringere Auswirkungen auf die Umwelt und spart Kosten bei der Aufzucht. Bei diesem Betrieb ist es das Ziel, die Nutzungsdauer Kühe zu verlängern und somit die Remontierungsrate zu senken. Für die Simulation haben wir eine Remontierungsrate von 40 % als Referenzsystem festgelegt.

Fütterung der Herde			
Kraftfutter (kg/GVE Milch)	328	182	306
Kraftfutter Rinder (kg/GVE Rinder)	525	709	524
Ausgeschiedenes N (kg N/GVE)	125	105	124
Proteinautonomie (%)	49	61	50

Die Kraftfuttermenge für die Milchkühe beträgt 328 g pro Liter Milch. Das ist im Vergleich zum Referenzsystem relativ hoch. Auf diesem Betrieb wird Gerste für den Eigenverbrauch angebaut, das Futter wird mit einem Proteingehalt von 22 % und 40 % zugekauft.

Um die Kraftfuttermenge zu reduzieren, besteht eine Möglichkeit darin, Futter mit guten Nährwerten zu ernten. In der Simulation wurde die Kraftfuttermenge nur um 22 g/l reduziert, da dies unter Beibehaltung der Milchproduktion machbar sein muss.

Der ausgeschiedene Stickstoff entspricht der Differenz zwischen dem in den Rationen aufgenommenen Stickstoff und dem in Milch und Fleisch verwerteten Stickstoff auf Herdenebene.

Flächenmanagement			
Überschuss der Stickstoffbilanz Inputs - Outputs (kg N/ha LN)	143		120
Stickstoffeffizienz (Verhältnis Output/Input)	37		44
Ertrag (t TM/ha)	9,7	7,1	9,7

Der Stickstoffbilanzüberschuss verbessert sich dank der Simulation, da es zu einer Verringerung der Kraftfuttermenge bei den Milchkühen kommt.

	Betrieb C	Referenzsystem Mais, Ebene	Simulation
Kriterien für die Kohlenstoffspeicherung			
Hecke (lfm/ha LN-Milch)	0	104	0
Dauergrünland/ LN-Milch (%)	48	21	51

Das Dauergrünland macht 25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche des Betriebs aus.

Hofdüngermanagement			
Weidedauer (Tage)	0	134	0

Dieser in der Ebene gelegene Betrieb praktiziert keine Weidehaltung, da er über keine Grünflächen rund um das Gebäude verfügt. Durch eine maximale Nutzung der Weideflächen lässt sich der Anteil der in den Gebäuden anfallenden Exkrementen und damit die damit verbundenen N_2O -, CH_4 - und NH_3 -Emissionen reduzieren, sofern dies möglich ist!

Energie			
Kraftstoffe (L/ha LN-Milch)	183	208	181
Strom (kWh/ 1 000 L)	61	65	61

Der Kraftstoffverbrauch pro Hektar ist der wichtigste Indikator für den direkten Energieverbrauch. Er wird im Hinblick auf die Belastung, den Verbrauch aus Lagerbeständen (Tonnen Futtermittel pro GVE) und auch im Hinblick auf die Parzellengröße interpretiert. Ein hoher Kraftstoffverbrauch pro Hektar kann strukturelle Gründe haben, wie z. B. eine zersplitterte oder weit entfernte Parzellierung oder lange Standzeiten im Gebäude, und somit einen hohen Kraftstoffbedarf für die Ernte, die Verteilung, die Gülleentsorgung usw.

Fazit

Die Emissionen der Milchverarbeitung werden zu 78 % dem Milchprodukt und zu 22 % dem Fleischprodukt zugeordnet. Der Brutto- CO_2 -Fußabdruck der Milch beträgt 1,07 kg CO_2 -Äq. /L Milch. Bei einer geschätzten Kohlenstoffspeicherung von 0,07 kg CO_2 -Äq. /L Milch beträgt der Netto- CO_2 -Fußabdruck der Milch 1 kg CO_2 -Äq. /L Milch. Somit kompensiert dieser Betrieb 7 % der Emissionen für Milchprodukte durch Kohlenstoffspeicherung. Dank der Simulation sank der Netto- CO_2 -Fußabdruck dieses Betriebs auf 0,92 kg CO_2 -Äq. /L Milch, was einer Verringerung um 0,08 CO_2 -Äq. /L Milch entspricht.

Im Rahmen des Projektes ResKuh wurden ähnliche Betriebsvergleiche für die Schweiz und Deutschland erstellt. Diese finden Sie in Anhang 1 und 3 des Informationsblattes «Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiele aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland».

Anhang 3

Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiel aus einem deutschen Milchviehbetrieb

Im Rahmen des ResKuh-Projekts werden mithilfe des Instruments CAP'2ER Level 2 in 80 Milchviehbetrieben detaillierte Umweltdiagnosen durchgeführt, um Treibhausgasemissionen zu bewerten, mit Referenzsystemen zu vergleichen und gezielte Maßnahmen zur Emissionsminderung abzuleiten. Die Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Umweltergebnisse und technischen Indikatoren eines deutschen Betriebes im Hochschwarzwald.

Es handelt sich beim Betrieb D um einen Milchviehbetrieb mit 51 Milchkühen und einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von 140 ha, davon 124 ha Dauergrünland.

Die Ergebnisse werden jeweils mit einem Referenzsystem sowie mit der Simulation des Systems nach einer technischen Optimierung verglichen.

Die Simulation basierte auf der Reduktion des Erstkalbealters von 35 auf 30 Monate (die geänderten Daten sind lila hinterlegt):

	Betrieb D	Referenzsystem Berg, Gras	Simulation
Umweltergebnisse			
Beitrag der 3 Treibhausgase (THG)	69 % 9 % 22 % CH₄ = 27*CO₂ N₂O = 273*CO₂ CO₂		70 % 9 % 21 % CH₄ = 27*CO₂ N₂O = 273*CO₂ CO₂
THG-Emissionen (kg CO ₂ -Äq./ha LN)	3 352		2 874
Bruttoemissionen (kg CO₂-Äq./L Milch)	1,08	1,09	1,06
davon enterische Fermentation	0,62	0,65	0,61
davon Hofdüngermanagement	0,19	0,17	0,19
davon Stickstoffdüngung	0,04	0,07	0,04
davon Kraftstoffe und Strom	0,09	0,08	0,11
davon Futtermittel	0,10	0,12	0,09
davon Düngemittel, Pflanzenschutzmittel	0,00	0,01	0,00
Kohlenstoffspeicherung (kg CO₂-Äq./L Milch)	0,62	0,38	0,71
Netto-Emissionen (kg CO₂-Äq./L Milch)	0,46	0,71	0,35 (-0,11)

- Die **Bruttoemissionen** des Betriebs D sind ähnlich zur Referenzgruppe. Durch die hohe Kohlenstoffspeicherung erreicht der Betrieb jedoch eine deutlich günstigere **Netto-Emission**.
- Der **Brutto-Fussabdruck** pro Liter Milch nach Reduzierung des Erstkalbealters ist nur geringfügig niedriger als der des Betriebes D.
- Wenn man die Kohlenstoffspeicherung abzieht, wird der Unterschied jedoch grösser. Der **Netto-Fussabdruck** nach Reduzierung des Erstkalbealters ist um 11 % kleiner als der des Ausgangsstatus.
- Die auf die Fläche bezogenen THG-Bruttoemissionen sinken mit der Reduzierung des Erstkalbealters um 8% (20 CO₂-Äq./ha LN).

Betrieb D **Referenzsystem**
Berg, Gras **Simulation**

Technische Indikatoren			
Herdenmanagement			

Milch/Kuh/Jahr (L korrigierte Milch oder ECM)	6024	6254	6019
Bruttomilchproduktion korrigiert (L/ha HFF-Milch)	2183	4401	2183
Erstkalbealter (Monate)	35	32	30
Remontierung (%)	25	33	25

- Das Erstkalbealter wurde im Rahmen der Simulation auf 30 Monate reduziert.
- Die Folge: Die Herde der Ausgangssituation mit einem höheren Anteil an "unproduktiven" Tieren hat eine schlechtere CO₂-Bilanz als die Herde nach der Reduzierung des Erstkalbealters.

Fütterung der Herde

Kraftfutter Milchkuh (g/L)	117	254	118
Kraftfutter Rinder (kg/GVE Rinder)	0	537	286
Ausgeschiedenes N (kg N/GVE)	91	100	94
Proteinautonomie (%)	68	71	70

- Um das durchschnittliche Niveau von 6 000 Litern pro Laktation zu erreichen, setzt der Betrieb weniger Kraftfutter ein, als dies in der Referenzgruppe der Fall ist.
- Durch die Reduzierung des Erstkalbealters wird jedoch ein Kraftfuttereinsatz in der Ration für die Rinder notwendig, damit sie die notwendige körperliche Kondition für die spätere Trächtigkeitsphase haben.
- Das CO₂-Gewicht (Transport und Herkunft) des Kraftfutters wird zum Fussabdruck der Simulation hinzugefügt. Diese Abhängigkeit vom Zukauf von Kraftfutter schlägt sich zunächst in einer schlechteren Umwelt- und Kohlenstoffbilanz nieder.

Flächenmanagement

Überschuss der Stickstoffbilanz Inputs - Outputs (kg N/ha LN)	34	79	29
Stickstoffeffizienz (Verhältnis Output/Input)	27		32
Ertrag (t TM/ha)	3	4,3	3

- Der geringe Überschuss in der Stickstoffbilanz des Betriebes D weist auf eine eher extensive Futterproduktion hin. Gleichzeitig weist die Proteinautonomie mit 68% auf die Abhängigkeit vom Zukauf von Kraftfutter hin.

Kriterien für die Kohlenstoffspeicherung
--

Hecke (Lfm/ha LN-Milch)	0	43	0
Dauergrünland/ LN-Milch (%)	88	77	88

- Ein großer Anteil an Dauergrünland ermöglicht insgesamt eine höhere Kohlenstoffspeicherung als in der Referenzgruppe, auch wenn in der Referenzgruppe über die Hecken eine zusätzliche Möglichkeit zur Kohlenstoffspeicherung besteht.

Betrieb D

Referenzsystem Berg, Gras

Simulation

Hofdüngermanagement

Weidedauer (Tage)

90

172

90

- Die Betriebe in der Referenzgruppe haben fast doppelt so viele Weidetage als Betrieb D. Weniger Tiere im Gebäude bedeuten: weniger Dünger, der gelagert und ausgebracht werden muss, und damit weniger Methan- und Lachgas-emissionen, und auch weniger Futterernte und -verteilung. Insofern ist eine längere Weidedauer anzustreben.
- Zudem wirkt sich die «automatische» Kot-Harn-Trennung beim Weidegang positiv, d.h. senkend auf die Ammoniak-emissionen aus.

Energie

Kraftstoffe (L/ha LN-Milch)

76

100

76

Strom (kWh/ 1 000 L)

83

87

83

- Betrieb D verbraucht weniger Kraftstoff und Strom für seinen Betriebszweig Milchvieh als die Referenzgruppe, und dies, obwohl in der Referenzgruppe die Weidetage deutlich höher sind und der sehr hohe Einsatz von Weidegras in der Fütterung weniger Aufwand in der Bereitstellung der Futterrationen bedeutet. Im Gegensatz dazu müsste der Betrieb D mit einer Herde, die mehr als $\frac{3}{4}$ der Zeit im Stall verweilt, mehr Mechanisierung für die Fütterung seiner Milchvieh-herde und die Verwaltung der Hofdünger einsetzen, aber das Gegenteil ist der Fall. Trotz weniger Weidetage hat der Betrieb D einen geringeren Kraftstoffverbrauch als die Referenzgruppe. Die Struktur der Parzellen sowie die mittlere Hof-Feld-Entfernung könnten einen geringeren Kraftstoffverbrauch erklären.

Obwohl das Produktionssystem im Betrieb D ähnlich ist, wie das in der Referenzgruppe, zeigt die detaillierte Analyse der technischen Indikatoren doch Unterschiede in den Entscheidungen der Landwirte und letztlich auch unterschiedliche Auswirkungen auf die Umwelt.

Landwirt D wendet das System der Vollweide nur über einen begrenzten Zeitraum an, da er die Kühe aufwendig zur Weide treiben muss. Allerdings wird die Vollweide mit sparsamer Kraftfuttergabe maximiert.

Fazit

Der Betrieb D erreicht mit einem Netto-Fussabdruck von 0,46 kg CO₂-Äq. /Liter Milch bereits ein sehr gutes Ergebnis, daher ist der Spielraum für Verbesserungen gering. Dennoch kann er sein Ergebnis verbessern, indem er verschiedene Massnahmen umsetzt, z.B. bezüglich der Anzahl der "unproduktiven" Tiere, indem er das Erstkalbealter reduziert und die Fütterung überprüft (Kraftfutterzufuhr für die Rinder und Kühe, Einbeziehung von proteinreicheren Pflanzen in die Futterproduktion, Möglichkeit der Erhöhung des Weideanteils). Die Durchführbarkeit und die Umsetzung der Massnahmen müssen von einem Berater begleitet und mit dem Landwirt abgestimmt werden.

Im Rahmen des Projektes ResKuh wurden ähnliche Betriebsvergleiche für die Schweiz und Frankreich erstellt. Diese finden Sie in Anhang 1 und 2 des Informationsblattes «**Der ökologische Fussabdruck der Milchproduktion: Beispiele aus der Schweiz, Frankreich und Deutschland**».