

# Optimale Produktionssysteme in der Mutterschafhaltung

Produktivität als Schlüssel für den wirtschaftlichen Erfolg

Oktober 2019

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung	2
Vorgehen und Methodik	3
Ergebnisse	5
Diskussion und Schlussfolgerungen	7
Literatur	11

## Autor

Christian Gazzarin



Fotos: Christian Gazzarin, Agroscope

*Heimische Original-Rassen wie das Spiegelschaf sind in der Haltung problemlos und fruchtbar.*

Die Wirtschaftlichkeit der Lammfleisch-Produktion in der Schweiz ist oft ungenügend. Ein vermehrter Fokus auf produktive Mutterauen führt zu wesentlichen Verbesserungen. Dies ergab eine Untersuchung anhand von Vollkostenrechnungen und Interviews bei 15 Betrieben sowie die Simulation von zwei typisierten, standortangepassten Produktionssystemen: ein Betrieb mit 200 Schafen in der Hügeregion und ein Betrieb mit 140 Schafen in der Bergregion.

In der Hügeregion erzielte eine Verkürzung der Zwischenlammzeit von 300 auf 240 Tagen sowie eine Reduktion des Lebendgewichtes um 10 kg eine deutliche Steigerung des Deckungsbeitrages (+44%), der Arbeitsverwertung (+27%) und des Einkommens je Hektare (+57%). Das Schlachtgewicht je Hektare stieg von 202 auf 265 kg.

In der Bergregion lohnte sich eine Steigerung der Wurfgrösse von 1,5 auf 1,7 Lämmer pro Aue, eine Halbierung des Kraft-

futter-Inputs und eine Verlängerung der Mastperiode um einen Monat bei 10 kg tieferem Lebendgewicht. Damit stieg der Deckungsbeitrag um 58%, die Arbeitsverwertung um 38% und das Einkommen je Hektare um 63%. Das Schlachtgewicht je Hektare stieg dabei von 153 kg auf 194 kg. Für diese Verbesserungen spielt die eingesetzte Genetik eine wichtige Rolle: Auen von heimischen Originalrassen mit guten Fruchtbarkeitseigenschaften und robuster Konstitution werden mit spezialisierten Fleischrassen gepaart. Das ergibt frohwüchsige, vitale Lämmer mit guter Schlachtkörperqualität. Dank Rassen, die mehr als einmal pro Jahr ablammen, kann zudem mehr Schweizer Lammfleisch für die Grillsaison angeboten werden. Ein Vergleich mit der Mutterkuhhaltung zeigt: Eine strategisch orientierte Schafhaltung mit Fokus auf die Produktivität der Mutterauen hat das Potenzial, wirtschaftlich mindestens ebenbürtige Ergebnisse zu erreichen.



## Einleitung

Die Schafhaltung in der Schweiz produziert in erster Linie Lammfleisch. Wichtiges «Nebenprodukt» ist die Landschaftspflege. An hochgelegenen, kargen oder steilen Standorten eignen sich insbesondere Robustrassen optimal, um die Ausbreitung von Gebüsch und Wald einzudämmen (Bollmann et. al. 2014). Im Zuge der weltweiten Nachfrage nach tierischem Protein könnten gerade solche marginale Regionen für die Schafhaltung wieder interessant werden.

Doch das Schweizer Lammfleisch ist kaum beliebt; sein Anteil am Gesamtfleischkonsum beträgt weniger als 1% (Proviande 2019). Hohe Preise, anspruchsvollere Kocheigenschaften sowie Qualitätsfragen sind Teil der Erklärung, aber auch die ungleiche Angebotsverteilung über das Jahr hindurch. So werden die meisten Lämmer im Herbst geschlachtet, während vor allem in der Grillsaison das heimische Angebot zu knapp ist und Edelstücke in grossen Mengen importiert werden.

Im Vergleich zur Rindviehhaltung wird die Schafhaltung zudem als eher unwirtschaftlich betrachtet. Kein Wunder, sind doch drei Viertel des Schafbestandes der Schweiz in Herden mit weniger als 35 Auen. Dies lässt die Schafhaltung in der Schweiz als eine bunte, eher zufällig orientierte Nebenerwerbs- oder gar Hobbyhaltung erscheinen. Zudem ist die Schafzucht stark vom Hobby-Schauwesen geprägt, das eher grosse und schwere Tiere bevorzugt. Dies mit dem Argument, dass für schwere Lämmer ein höherer Erlös generiert werden kann.

Mehr Professionalität bedingt aber nicht nur eine Spezialisierung und eine damit verbundene substanzielle Vergrös-

serung der Herde, sondern auch eine klare Strategie hinsichtlich des Zucht- und Fütterungsmanagements, welche die Effizienz des Gesamtsystems in den Fokus rückt. Die vorliegende Analyse gibt Aufschluss über die Wirtschaftlichkeit von zwei typischen Lammfleisch-Produktionssystemen in der Hügel- und Bergregion und zeigt auf, welche Stellschrauben für den wirtschaftlichen Erfolg massgebend sind. Die Datengrundlage für die Modellrechnungen basieren auf Buchhaltungsauswertungen und persönlichen Interviews von 15 Praxisbetrieben in der Ost- und Zentralschweiz.

## Produktionssysteme

70% der Schweizer Schafpopulation befindet sich in der Hügel- und Bergregion. Zwischen den Jahren 2006 und 2017 litt die Population unter einem jährlichen Rückgang von durchschnittlich 2,4% (Agristat 2017). Wachsende Probleme mit Grossraubtieren auf Alpweiden sowie die Überalterung der Schafhalter werden als mögliche Gründe diskutiert. Diese Dynamik könnte Perspektiven für neue Produktionssysteme bieten. In tieferen Lagen mit einer höheren Futterbau-Intensität ohne Alpweidenutzung hätte die intensive Koppelweide-Haltung Potenzial, sich im Zuge des laufenden Rückgangs von Milchviehhaltern auszubreiten. Eine Umstellung auf Mutterschafhaltung statt auf die Mutterkuhhaltung könnte nämlich wirtschaftlich bessere Perspektiven bieten. Produktionssysteme mit Alpweidenutzung dürften vermehrt von einer intensiveren Herdenüberwachung mit entsprechender Wiederbelebung der Hirtenkultur geprägt sein – nicht nur zum Schutz vor Grossraubtieren, sondern auch zur effizienteren Nutzung der Sömmerungsflächen. Eine intensivere Behirtung verursacht allerdings zusätzliche Kosten, die bisher nur teilweise von der Öffentlichkeit finanziert werden (Moser et al. 2019). Denkbar wären etwa spezifische Direktzahlungen für die Behirtung.

## Eingesetzte Schafrassen

Produktionssysteme in der Mutterschafhaltung sind auch wesentlich von den eingesetzten Rassen geprägt, weisen diese doch gewichtige Unterschiede auf. Grundsätzlich können die hauptsächlich verbreiteten Zucht-Typen in drei Gruppen eingeteilt werden (Abb. 1). Die erste Gruppe umfasst originale oder lokale, weitgehend rein gezüchtete Rassen wie Schwarzbraunes Bergschaf, Schwarznasenschaf, Engadinerschaf, Spiegelschaf und andere Rassen mit kleineren Populationsgrössen. Die zweite Gruppe stellen Verdrängungskreuzungen dar, die – ausgehend von lokalen Rassen – fortlaufend mit fleischigeren Rassen eingekreuzt wurden. Dazu gehören das Weisse Alpenschaf und das Braunköpfige Fleischschaf, die mit den Rassen Ile-de-France und Merino-Landschaf bzw. Oxford eingekreuzt sind. Die dritte Gruppe schliesslich umfasst unsystematische Kreuzungen zwischen den oben genannten Rassen oder auch mit spezialisierten Fleischrassen.

Mit dem Streben nach schweren Rassentypen haben sich Gewicht und Grösse während den letzten 100 Jahren laufend erhöht. Das Lebendgewicht von Auen des Weissen Alpenschafes reicht nun von 75kg bis über 100kg, während 70kg im Rassestandard als Minimumgewicht angegeben wird (SSZV 2019; Anderegg 1898).

Abb. 1: Schaf-Zuchttypen der Schweiz.

Illustration: Sarah-Lea Hipp, Bern.

Reingezüchtete Originalrassen	Beispiele: Schwarzbraunes Bergschaf, Schwarznasenschaf, Engadiner- schaf, Spiegelschaf
Verdrängungskreuzungen	Beispiele: Weisses Alpenschaf, Braunköpfiges Fleischschaf
Wilde Kreuzungen und Gebrauchs- kreuzungen	Diverse Kreuzungen mit oben genannten Rassen oder mit spezia- lisierten Fleischrassen

Den Einflüssen von Rassen aus dem Mittelmeerraum ist es zuzuschreiben, dass die meisten Alpenrassen kontinuierlich, d. h. weitgehend über das ganze Jahr hindurch ablammen können (asaisonale Ablammung). So ist auch das Ablammen im Herbst durchaus üblich, auch wenn die Haupt-Ablammsaison im Frühling stattfindet. Bei einer Sömmerung wird allerdings gerne auf ein Ablammen während der Alpzeit verzichtet. Zur Vereinfachung des Systems praktizieren diese Betriebe dann oftmals ein saisonales Ablammsystem im Frühling, um so auch höhere Kosten einer intensiveren Winterfütterung zu vermeiden.

## Vorgehen und Methodik

### Methodischer Ansatz

Die Erfassung der Wirtschaftlichkeit und die Quantifizierung von Optimierungspotenzialen in der Lammfleischproduktion erfolgt mit einem gemischten Methodik-Ansatz in vier Schritten:

- Vollkostenanalyse aus Buchhaltungsdaten und mündliche Interviews mit 15 Einzelbetrieben mit dem Zweck, den Betriebszweig Schafhaltung vom Gesamtbetrieb zu isolieren. Verwendet wird das Betriebszweiganalyse-Programm «AgriPerform» (Gazzarin und Hoop 2018).
  - Definition von zwei spezialisierten Schafbetrieben basierend auf Schritt 1, die zwei typische Lamm-Produktionssysteme an zwei relevanten Produktionsregionen repräsentieren. Die Aggregation mehrerer Einzelbetriebe in ein typisches Produktionssystem ermöglicht Simulationen, indem verschiedene Schlüsselgrößen des Produktionssystems verändert werden können (Schritt 4).
  - Modellbasierte Simulation der Produktionssysteme auf Basis der Interview-Aussagen unter Verwendung des Excel-basierten Simulationsmodells «Sheepro», das in AgriPerform integriert wurde. Anpassung der berechneten Ergebnisse von «Sheepro» an die effektiven Werte des AgriPerform-Outputs im Rahmen eines Korrektur- und Kalibrierungsprozesses. Dieses Referenzsystem bzw. dessen ökonomische Kenngrößen können nun anhand der effektiven Betriebsdaten simuliert werden.
- Simulation verschiedener Management-Massnahmen bzw. Anpassung der Referenz-Produktionssysteme zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit. Das Kalkulationsmodell berechnet unter Einstellung diverser Variablen die Anzahl Auen und Lämmer unter Begrenzung einer fixen Futterbaufläche. Ein integriertes Arbeitsmodul berechnet den Arbeitszeitbedarf in Abhängigkeit der Variablen des Produktionssystems.

### Auswahl der Betriebe

Die Auswahl der Betriebe zur Erfassung der Buchhaltungsdaten erfolgte unter Mithilfe des Schweizerischen Schafzuchtverbandes und der Vermarktungsorganisation «Zentralschweizer Lamm». Die Betriebe durften hinsichtlich Produktionsstruktur, Produktionsstandort, Herdengröße und Ablammsystem variieren. Sie sollten aber entweder in der Hügel- oder Bergregion gelegen sein, und die Herdengröße sollte mindestens 50 Schafe betragen. 15 Einzelbetriebe aus der Zentral- und Ostschweiz, acht in der Hügelregion und sieben in der Bergregion erfüllten diese Bedingungen und waren bereit, die Buchhaltung offenzulegen und sich für ein Interview zur Verfügung zu stellen. Das Interview diente neben der Charakterisierung des Produktionssystems auch zur Plausibilitätsüberprüfung.

### Zwei typisierte Produktionssysteme

Eine statistische Analyse (Wilcoxon-Rangsummentest) zeigte, dass der Produktionsstandort auch einen engen Bezug zum Produktionssystem hat (Tab. 1). Der höhere Anteil Direktzahlungen in der Bergregion korrespondierte mit dem höheren Arbeitszeitaufwand je Aue. Und auch die Intensität des Systems differierte bezüglich Zwischenlammzeit und Produktivität (Anzahl verkaufter Lämmer pro Aue). Im Rahmen des Typisierungsprozesses resultierten schliesslich zwei typisierte Betriebe an zwei relevanten Produktionsstandorten mit jeweils unterschiedlichen Lamm-Produktionssystemen:

- Hügelbetrieb mit 200 Schafen (Hügel-200) in einem asaisonalen Ablammsystem in einer eher begünstigten

Tab. 1: Eigenschaften der verwendeten Datenbasis zum Aufbau zweier Betriebstypen (Wilcoxon-Rangsummentest).

Variable	Einheit	Alle Betriebe Mittel	SD <sup>1</sup>	Hügelbetriebe Mittel	SD <sup>1</sup>	Bergbetriebe Mittel	SD <sup>1</sup>	Signifikanz
Anzahl		15		8		7		
Hauptfutterfläche	Hektaren	18,3	13,5	23,1	16,4	12,8	6,5	
Herdengrösse	Auen total	157	115	197	142	111	52	
Anteil DZ <sup>2</sup> an Gesamteinnahmen	%	61	11	57	13	67	6	* (8%)
Arbeitszeitbedarf	Stunde je Aue	24,0	13,0	20,1	9,6	29,4	14,8	
Kraftfutter	kg je Aue	16,0	8,1	17,0	9,0	14,8	7,3	
Zwischenlammzeit	Tage	334	41	306	40	365	0	* (0,2%)
Produktivität	Verkaufte Lämmer je Aue	1,09	0,29	1,26	0,27	0,89	0,16	* (0,5%)
Schlachtgewicht	kg/Hektare	207	138	239	177	169	70	
Produkterlöse	Fr. je Aue	314	103	372	97	247	65	* (2%)
Direktkosten	Fr. je Aue	131	75	155	84	103	57	* (13%)
Deckungsbeitrag	Fr. je Aue	184	86	217	90	145	67	* (13%)

<sup>1</sup>SD = Standardabweichung / <sup>2</sup>DZ = Direktzahlungen / <sup>3</sup> Fehlerwahrscheinlichkeit in Prozent

Region mit längerer Vegetationsperiode, mit qualitativ und quantitativ gutem Futterangebot. Die Erlösstruktur ist eher dominiert von den Lammerlösen, der Arbeitszeitaufwand liegt vergleichsweise tiefer.

- Bergbetrieb mit 140 Schafen (Berg-140) in einem saisonalen Ablammsystem in einer wenig begünstigten Region mit kurzer Vegetationsperiode, geringem Graswachstum und steilen Flächen. Infolge der Teilnahme an direktzahlungsrelevanten Biodiversitätsprogrammen und den damit verbundenen späten Schnittzeitpunkten ist die Futterqualität für die Winterfütterung eher schlecht. Die Einnahmen sind entsprechend stark von Direktzahlungen geprägt. Der Arbeitszeitaufwand je Aue ist typischerweise hoch, primär infolge der ungünstigen Bedingungen für die Futterkonservierung.

Beide Betriebe nutzen Sömmerungsweiden während 100 Tagen und verwenden die häufigste Rasse Weisses Alpenschaf. Das Referenzsystem jedes Betriebstyps wird fortan mit den Auswirkungen simulierter Management-Massnahmen verglichen, die das Lebendgewicht der Auen, die Produktivität und das Mastsystem betreffen (Tab. 2).

### Berechnung der Produktivität

Diverse Studien sind sich einig, dass der wirtschaftliche Erfolg in der Schafhaltung in erster Linie von der Produktivität bestimmt wird (Harrison 1980; Morel *et al.* 2004; Keady und Hanrahan 2006; Gahleitner 2016; Gazzarin 2016; Bohan *et al.* 2018). Indem die Anzahl geborener Lämmer je Aue erhöht wird, kann auch die biologische Effizienz verbessert werden, weil die benötigte Energie, die allein für die Erhaltung der Mutterauen benötigt wird, einen hohen Anteil des Lamm-Produktionssystems einnimmt. Die Produktivität hängt vom Genotyp der Aue, vom Ablamm- und Fütterungsmanagement sowie von der Intensität von Pflege und Überwachung vor und nach der Ablammung ab.

Die Produktivität im engeren Sinne (verkaufte Lämmer je Aue) wird berechnet mit den Faktoren Zwischenlammzeit Z, Wurfgrösse W, Remontierungsrate R und Verluste über Totgeburten  $F_t$  und Aufzuchtverluste  $F_v$ . Oft wird Produktivität auch ohne Einschluss der Remontierungsrate verstanden, woraus sich die Anzahl aufgezogener Lämmer je Aue ergibt. Dabei wird allerdings die Lebensdauer der Auen nicht berücksichtigt. Auch der Anteil produktiver Auen im gesamten Auenbestand ( $A_p$ ) findet nicht immer eine Berücksichtigung bei der Berechnung der Produktivität. Diese ist hauptsächlich bestimmt durch das Ausmerzregime bei Altauen und durch das Erstablammalter.

$$P = \frac{A_p}{A_{tot}} * \frac{365}{Z} * W * (1 - F_t) * (1 - F_v) - F_r$$

P = Produktivität (verkaufte Lämmer je Aue und Jahr)

$A_p$  = Anzahl produktiver (trächtiger) Auen (> 1 Jahr)

$A_{tot}$  = Total Anzahl Auen

Z = Zwischenlammzeit (Tage zwischen zwei Ablammungen)

W = Wurfgrösse (Anzahl Lämmer je Geburt)

$F_t$  = Faktor für Totgeburten (Totgeburten dividiert durch totale Anzahl Geburten)

$F_v$  = Faktor für Aufzuchtverluste (tote Lämmer dividiert durch totale Anzahl Lebendgeburten)

$F_r$  = Remontierungsrate (1 / Lebensdauer je Aue)

Beispiel: Bei 100 Auen werden 10 nicht trächtig. 90% der Auen sind somit produktiv. Sie haben eine Zwischenlammzeit von 240 Tagen, d. h. sie lammen 1,52 mal pro Jahr ab (365 Tage dividiert durch 240 Tage). Die Wurfgrösse entspricht im Durchschnitt 1,5, d. h. 50% Einlings- und 50% Zwillingsgeburten. Daraus ergeben sich je Aue 2,05 geborene Lämmer pro Jahr ( $0,9 * 1,52 * 1,5$ ). Von diesen Lämmern werden 5% tot geboren, womit rund 195 Lämmer in die Aufzuchtphase kommen. Davon gehen nochmals 10% verlustig, was die Anzahl effektiv aufgezogener Lämmer auf rund 175 reduziert. Nun müssen mit diesen Lämmern noch die abgehenden Auen ersetzt werden. Bei einer durchschnittlichen Lebensdauer von 5,5 Jahren sind dies 18% ( $1/5,5$ ) oder 18 Lämmer, womit noch 157 Lämmer zum Verkauf übrigbleiben. Die Produktivität beträgt somit 1,57 (157 dividiert durch 100).

Neben der Qualität der Überwachung stellt die Verkürzung der Zwischenlammzeit die effektivste Managementmassnahme dar, um die Produktivität zu steigern. In der Literatur werden hauptsächlich zwei asaisonale Systeme erwähnt: Das am häufigsten angewandte 8-Monat-System, das einer Zwischenlammzeit von 240 Tagen bzw. drei Ablammungen in zwei Jahren entspricht (Speedy und FritzSimons 1977; Fogarty *et al.* 1992), und das sogenannte «Star»-System, das einer Zwischenlammzeit von 220 Tagen bzw. fünf Ablammungen in drei Jahren entspricht (Lewis *et al.* 1996; deNicolo *et al.* 2008). Während das 8-Monat-System ohne künstliche Hormonbehandlungen funktioniert, basieren die Ergebnisse des «Star»-Systems in der Regel auf einer Brunstsynchronisation mit Hilfe von Progesteron.

Die Steigerung der Produktivität hat allerdings ihren Preis: höhere Futterkosten und andere Direktkosten, Mehrarbeit und Mehrinvestitionen. Auf der anderen Seite bieten asaisonale Ablammsysteme aber auch die Chance höherer Lammpreise, weil das Fleisch über das ganze Jahr hindurch angeboten werden kann, was der ganzjährigen lokalen Nachfrage nach lokalen Produkten besser entgegenkommt.

### Management-Massnahmen und Erfolgsgrössen

Die Management-Massnahme für Hügel-200 betrifft in erster Linie eine Verkürzung der Zwischenlammzeit auf drei Ablammungen in zwei Jahren (von 300 Tagen zu 240 Tagen), wobei auch noch andere Grössen der Produktivität verändert wurden (Tab. 2). Zum Vergleich mit einem saisonalen System wurde das System zusätzlich mit einer Zwischenlammzeit von 365 Tagen gerechnet (übrige Annahmen bleiben konstant). Für Berg-140 betreffen die wichtigsten Veränderungen die Erhöhung der Wurfgrösse bei hoher Überwachungsintensität und die Reduktion von Kraftfutter bei Verlängerung der Mastdauer.

Der Basispreis\* für Lämmer ist auf beiden Betrieben identisch und wird nicht von den Managementmassnahmen beeinflusst. Aufgrund saisonaler Effekte erreicht der Hügelbetrieb aufgrund der asaisonalen Ablammung 5% höhere Preise gemäss Marktbeobachtung.

Die Ergebnisse der Modellkalkulationen sind über folgende ökonomische Erfolgsgrössen dargestellt: Deckungsbeitrag (Produktlerlöse abzüglich Direktkosten), Arbeitsverwertung, Einkommen je ha Hauptfutterfläche aus der Schaf-

\*Klassifikation T3, F. 5.50 / kg Lebendgewicht

haltung (Einnahmen inklusive Direktzahlungen abzüglich Fremdkosten) und Schlachtgewicht je ha Hauptfutterfläche, die als technische Schlüsselgrösse dient. Dafür wurde ein Schlachtgewicht von 20 kg je Lamm unterstellt.

Um den Einfluss der Managementmassnahmen besser zu illustrieren, wurde der Basispreis im Referenzszenario soweit erhöht, bis der Deckungsbeitrag, der aus den Managementmassnahmen resultierte, egalisiert wurde. Der entsprechende Prozentwert gibt an, um wieviel der Preis erhöht werden müsste, um den gleichen Deckungsbeitrag zu erreichen, wie er unter der erfolgten Managementmassnahme generiert wurde.

## Ergebnisse

Tabelle 1 gibt eine Übersicht der Einzelbetriebe, differenziert nach den zwei Gruppen, die zum Aufbau der zwei typischen Betriebe verwendet wurden. In der Hügelsonne befinden sich grössere Betriebe, die mehrheitlich ein asaisonales Ablammsystem praktizieren, allerdings nicht immer ganz konsequent. Im Vergleich zu den Bergbetrieben gibt es hinsichtlich der Produktivität signifikante Unterschiede. Entsprechend sind auch die Produkterlöse und die Deckungsbeiträge höher, während Bergbetriebe einen höheren Anteil Direktzahlungen aufweisen, die hauptsächlich den höheren Arbeitsaufwand kompensieren. Allgemein ist die Standardabweichung einiger Indikatoren recht hoch, was zeigt, dass die Ergebnisse zwischen den Betrieben sehr unterschiedlich sind.

Die Ergebnisse der zwei Betriebstypen sind in Tabelle 3 und 4 abgebildet. Der obere Teil der Tabelle enthält Daten über die technische Effizienz, während die monetären Ergebnisse darunter aufgeführt sind.

Der Vergleich der beiden Betriebstypen im Referenzszenario zeigt, dass Berg-140 eine tiefere Produktivität und entsprechend ein geringeres Schlachtgewicht je Hektare aufweist als Hügelsonne (0,92 vs. 1,23 Lämmer je Aue, 153 kg vs.

202 kg). Die Direktkosten sind auf Berg-140 tiefer (Fr. 764.– vs. 880.– je ha), während die Fremdkosten auf beiden Betriebstypen etwa ähnlich sind (Fr. 5345.– vs. 5232.– je ha). Aufgrund tieferer Produkterlöse (Fr. 1902.– vs. 2521.– je ha) liegt der Deckungsbeitrag weit tiefer als auf Hügelsonne (Fr. 138.– vs. 201.– je Aue oder Fr. 1140.– vs. 1641.– je ha). Ein höherer Arbeitszeitaufwand auf Berg-140 führt bei einem Lohnansatz von Fr. 28.– je Arbeitskraftstunde zu höheren Opportunitätskosten (Fr. 5764.– vs. 3190.– je ha). Dies erklärt auch die tiefere Arbeitsverwertung (Fr. 8.60 vs. 12.90 je Stunde). Das Einkommen aus der Schafhaltung mit Fr. 1075.– und Fr. 1045.– je ha Futterfläche liegt auf beiden Betrieben wieder auf einem ähnlichen Niveau. Somit gleichen die höheren Direktzahlungen bei Berg-140 die tieferen Produkterlöse (Fr. 1902.– vs. Fr. 2521.– je ha) wieder aus, kompensieren aber nur teilweise die höheren Arbeitskosten.

Die simulierten Management-Massnahmen (Tab. 2) zeigen, dass mit einer Reduktion des Lebendgewichtes der Auen um 10 kg bei konstantem Futterertrag die Anzahl Auen um 5 % erhöht werden kann (196 vs. 206 in Hügelsonne; 138 vs. 145 in Berg-140). Das hat einen positiven Effekt auf den Deckungsbeitrag und auf das Einkommen, indem das Schlachtgewicht je ha erhöht wird (Tab. 3 und 4).

Management-Massnahmen, welche die Produktivität beeinflussen, wirken sich besonders stark aus: Bei Hügelsonne ermöglicht eine Verkürzung der Zwischenlammzeit von 300 zu 240 Tagen (drei Ablammungen in zwei Jahren) eine Reduktion der Anzahl Auen um 7 % (182 vs. 196) bei konstanter Futterfläche, vorausgesetzt der Verlustanteil bleibt konstant. Dabei reduziert sich auch der Anteil an Futter, der einzig für den Erhalt der Auenherde inklusive Remontierung benötigt wird, von 77 % auf 71 %. Die Produktivität je Aue steigt von 1,23 auf 1,67. In der Folge verbessern sich das Schlachtgewicht je Hektare um 25 %, der Deckungsbeitrag um 39 %, die Arbeitsverwertung um 34 % und schliesslich das Einkommen um 51 %.

Werden tiefere Lebendgewichte mit dem Produktivitätsanstieg kombiniert, führt dies zu einer weiteren Verschiebung des Futteranteils zugunsten der Verkaufslämmer (30 % bzw. 70 % für die Auen). Das Schlachtgewicht je Hektare steigt um 31 % (265 vs. 202 kg/ha), der Deckungsbeitrag um 44 % (Fr. 2371.– vs. 1641.– je ha), die Arbeitsverwertung um 27 % (Fr. 16.40 vs. 12.90 je Stunde) und das Einkommen um 57 % (Fr. 1637.– vs. 1045.– je ha). Müsste der um 44 % verbesserte Deckungsbeitrag mit einem höheren Lammpreis im Referenzszenario egalisiert werden, müsste dieser um ein Drittel ansteigen, was jenseits von realistischen Erwartungen liegt.

Das einmal jährliche oder «saisonale» Ablammen führt im Vergleich zur asaisonalen Ablammung mit 240 Tagen Zwischenlammzeit (*ceteris paribus* = alle anderen Annahmen gleich) fast zu einer Halbierung von Deckungsbeitrag und Einkommen (Fr. 1231.– vs. 2371.– je ha; Fr. 815.– vs. je 1637.– ha), während die Arbeitsverwertung rund 30 % tiefer liegt. Beim Bergbetrieb (Berg-140) steigt die Produktivität je Aue von 0,92 auf 1,22 bei einem saisonalen Ablammsystem, wenn sich die Wurfgrösse von 1,5 auf 1,7 erhöht. Unter der Annahme einer stabilen Verlustrate steigt das Schlachtgewicht je ha um 25 %, der Deckungsbeitrag um 52 %, die Arbeitsverwertung um 37 % und das Einkommen je ha um 58 %.

Tab. 2: Simulierte Management-Massnahmen für zwei typisierte Mutterschafhaltungsbetriebe «Hügelsonne» (Hügelsonne, 200 Auen) und «Berg-140» (Berggebiet, 140 Auen) mit unterschiedlichen Produktionssystemen.

Variable	Massnahme	Hügelsonne	Berg-140
Lebendgewicht	Reduktion	von 75 auf 65 kg	von 75 auf 65 kg
Produktivität <sup>1</sup>	Steigerung Wurfgrösse	(stabil bei 1,5 Lämmern)	von 1,5 zu 1,7 Lämmer
	Reduktion Zwischenlammzeit	von 300 zu 240 Tagen	(stabil bei 365 Tagen)
		365 Tage zum Vergleich	
	Reduktion Erstablammalter	von 15 auf 14 Monate	von 15 auf 14 Monate
	Reduktion Remontierungsrate	von 17 % auf 15 %	von 16 % auf 15 %
	Steigerung Anteil produktiver Auen	von 88 % auf 92 %	von 80 % auf 90 %
Mast-Methode	Reduktion Kraftfuttereinsatz	(stabil)	um 50 %
	Verlängerung Mastperiode	(stabil)	von 8 auf 9 Monate

<sup>1</sup>verkaufte Lämmer je Aue und Jahr

Tab. 3: Wirtschaftlichkeit eines typisierten Betriebes mit 200 Schafen (Hügel-200) und Alpweidenutzung; mit Simulation (kursiv) der wichtigsten Einflussgrößen auf konstanter Futterfläche

Variable	Einheit	Referenz	Saisonal	Lebendgewicht	Produktivität <sup>1</sup>	kombiniert
			<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>
Hauptfutterfläch	Hektaren (ha)	24				
Auen total	Anzahl	196	219	206	182	190
Produktive Auen	%	88			92	92
Lebendgewicht	kg je Aue	75	65	65		65
Remontierungsrate	%	17			15	15
Zwischenlammzeit	Tage	300	365		240	240
Wurfgrösse	Anzahl Lämmer	1,5				
Verluste (Geburt, Aufzucht)	%	13				
Arbeitszeitbedarf	Std. je Aue	17,0	15,5	17,1	19,0	18,7
Kraftfutter	kg je Aue	19,3	17,7	20,3	23,2	24,3
Futterbedarf nur Auen <sup>2</sup>	%	77	75	76	71	70
Lämmer abgesetzt	Lämmer je ha	11,5	10,5	12,0	13,9	14,4
Produktivität <sup>1</sup> je Jahr	Lämmer je Aue	1,23	0,98		1,67	1,67
Schlachtgewicht	kg/ha	202	180	212	253	265
Produktelerlöse	Fr./ha	2.521	2.168			3.274
Total Einnahmen	Fr./ha	6.277	6.015			7.006
Direktkosten	Fr./ha	880	932			904
Maschinenkosten	Fr./ha	1.239	1.239			1.239
Gebäudekosten	Fr./ha	1.011	900			1.133
Andere Gemeinkosten	Fr./ha	2.102	2.130			2.094
Total Fremdkosten	Fr./ha	5.232	5.200			5.369
Eigene Kosten	Fr./ha	3.190	3.161			3.337
Totale Kosten	Fr./ha	8.422	8.361			8.706
Deckungsbeitrag	Fr. je Aue	201	135			300
Deckungsbeitrag	Fr./ha	1.641	1.236	1.695	2.285	2.371
			(-25 %)	(+3 %)	(+39 %)	(+44 % oder +93 % <sup>3</sup> )
Gleichheit bei Preisanstieg um....	%					+33%
Arbeitsverwertung	Fr./Std.	12,9	11,3	12,7	16,5	16,4
			(-12 %)	(-2 %)	(+28 %)	(+27 % oder +44 % <sup>3</sup> )
Einkommen je Hektare	Fr./ha	1.045	815	1.071	1.584	1.637
			(-22 %)	(+3 %)	(+51 %)	(+57 %)

<sup>1</sup> Produktivität = verkaufte Lämmer je Aue

<sup>2</sup> Auen inklusive Lämmer für Remontierung; Anteil am Gesamt-Futterbedarf des Systems

<sup>3</sup> 240 Tage Zwischenlammzeit verglichen mit 365 Tagen

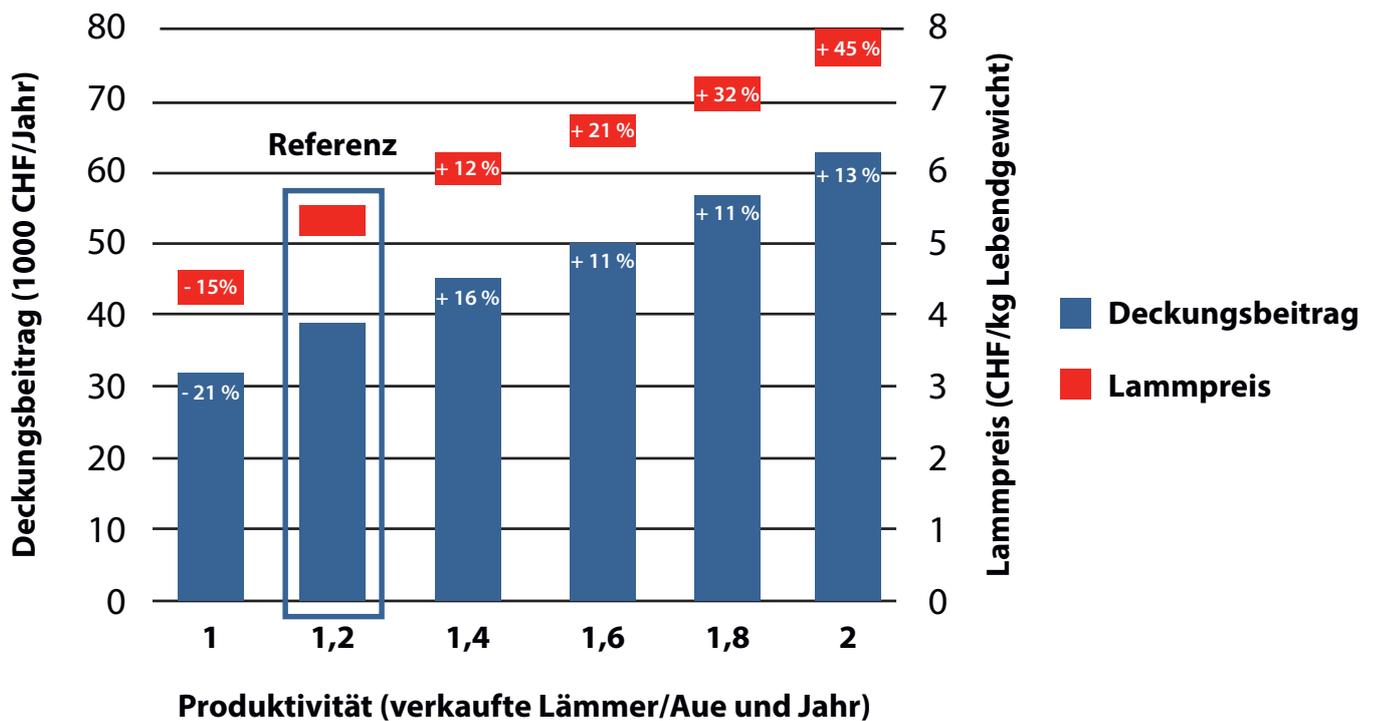


Abb. 2: Steigende Produktivität bei entsprechendem Lammpreis, der nötig wäre, um den identischen Deckungsbeitrag zu erreichen bei einer Futterfläche von 24 ha (Referenz: 1,2 verkaufte Lämmer je Aue und Jahr; Lammpreis: 5.50 Fr./kg Lebendgewicht).

Eine Halbierung des Kraftfuttereinsatzes bei gleichzeitiger Ausdehnung der Mastperiode um einen Monat trägt mit Ausnahme des Schlachtgewichtes je ha ebenfalls zu besseren monetären Ergebnissen bei. Die Kombination all dieser Management-Massnahmen unter Einbezug der tieferen Lebendgewichte der Auen führen zu einer Erhöhung des Schlachtgewichtes je ha um 27 % (194 vs. 153 kg/ha), des Deckungsbeitrages um 58 % (Fr. 1799.– vs. 1140.– je ha), der Arbeitsverwertung um 38 % (Fr. 11.90 vs. 8.60 je Stunde) und des Einkommens um 63 % (Fr. 1750.– vs. 1075.– je ha). Bezogen auf den Deckungsbeitrag können diese Verbesserungen nur mit einem massiven Lammpreis-Anstieg von 43 % egalisiert werden. Hinsichtlich der biologischen Effizienz reduziert sich der Futteranteil für den Erhalt der Auen mit Remontierung von 78 % (Referenzszenario) auf 68 % infolge der kombinierten Management-Massnahmen.

Die Auswirkung auf die Kosten ist in beiden Systemen relativ gering. Der Unterschied der totalen Einnahmen ist fünfmal höher als die Differenz der Fremdkosten zwischen asaisonaler (240 Tage Zwischenlammzeit) und saisonaler Ablammung (Einnahmen: Fr. 7006.– vs. 6015.– je ha; Fremdkosten: Fr. 5369.– vs. 5200.– je ha). Unter Voraussetzung einer konstanten Futterfläche verursacht das asaisonale System vor allem höhere Gebäudekosten (Fr. 1133.– vs. 900.– je ha) und höhere Opportunitätskosten, die hauptsächlich vom eigenen Arbeitszeitaufwand bestimmt sind (Fr. 3337.– vs. 3161.– je ha). Das asaisonale System benötigt zwar 13 % weniger Auen (190 vs. 219), überwintert aber viel mehr Lämmer, was entsprechend zu einem deutlich höheren Arbeitszeitaufwand je Aue führt (18,7 vs. 15,5 Stunden/Aue).

Die totalen Kosten erhöhen sich schliesslich auf dem Hügelbetrieb um 3,4 % verglichen mit dem Referenzszenario,

während sie beim Bergbetrieb um 2 % abnehmen. Auf der anderen Seite erhöhen sich die totalen Einnahmen (inklusive Direktzahlungen) um 11,6 % (Hügel-200) bzw. 8,8 % (Berg-140).

Abbildung 2 illustriert den engen Zusammenhang zwischen Produktivität und Deckungsbeitrag in einem Modell-Szenario unter sonst gleichen Bedingungen. Die Daten basieren auf dem Betriebstyp Hügel-200 mit einer konstanten Futterfläche von 24 ha. Die Balken entsprechen den Lammpreisen, die den Deckungsbeitrag egalisieren. Die Veränderungen sind jeweils ausgehend von einer Referenz-Produktivität von 1,2 verkauften Lämmern je Aue und Jahr angegeben (Deckungsbeitrag = Fr. 39 475.–). Ein Rückgang der Produktivität von 1,2 zu einem Lamm je Aue führt zu einer Abnahme des Deckungsbeitrages um 21 % (Fr. 31 156.–), was einem Preisrückgang von 15 % entspricht. Dagegen führt ein Anstieg der Produktivität von 1,2 auf 1,4 Lämmer je Aue zu einem um 16 % höheren Deckungsbeitrag, was einem Preisanstieg von 12 % entspricht. Entsprechend diesen Kalkulationen führt ein Anstieg der Produktivität um 0,2 Lämmer je Aue im Durchschnitt zu einem 15 % höheren Deckungsbeitrag innerhalb dieses Produktionssystemes.

## Diskussion und Schlussfolgerungen

Ziel dieser Studie war die ökonomische Bewertung von möglichen, zukunftsfähigen Lammfleisch-Produktionssystemen in der Alpenregion. Zu diesem Zweck wurden Buchhaltungs- und Umfragedaten von 15 Schafbetrieben aus der Schweiz analysiert. Die Studie zeigte, dass die Betriebe sehr unterschiedliche ökonomische Ergebnisse aufwiesen, die jedoch mit Hilfe der Typisierungsmethodik weitgehend allgemeingültige Schlussfolgerungen zulassen.

Tab. 4: Wirtschaftlichkeit eines typisierten Betriebes mit 140 Schafen (Berg-140) und Alpweidenutzung; mit Simulation (kursiv) der wichtigsten Einflussgrößen auf konstanter Futterfläche

Variable	Einheit	Referenz	Lebendgewicht	Produktivität <sup>1</sup>	Mast	kombiniert
			<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>	<i>simuliert</i>
Hauptfutterfläch	Hektaren (ha)	16,6				
Auen total	Anzahl	138	145	130	134	132
Produktive Auen	%	80		90		90
Lebendgewicht	kg je Aue	75	65			65
Remontierungsrate	%	16		15		15
Zwischenlammzeit	Tage	365				
Wurfgrösse	Anzahl Lämmer	1,5		1,7		1,7
Verluste (Geburt, Aufzucht)	%	10				
Arbeitszeitbedarf	Std. je Aue	25,0	24,6	26,5	25,8	26,2
Kraftfutter	kg je Aue	14,9	15,7	17,8	7,3	9,1
Futterbedarf nur Auen <sup>2</sup>	%	78	77	72	75	68
Lämmer abgesetzt	Lämmer je ha	9,0	9,5	10,7	8,7	10,9
Produktivität <sup>1</sup> je Jahr	Lämmer je Aue	0,92		1,22		1,22
Schlachtgewicht	kg/ha	153	161	191	149	194
Produkterlöse	Fr./ha	1.902				2.503
Total Einnahmen	Fr./ha	6.419				6.988
Direktkosten	Fr./ha	764				707
Maschinenkosten	Fr./ha	1.738				1.738
Gebäudekosten	Fr./ha	1.092				1.053
Andere Gemeinkosten	Fr./ha	1.751				1.740
Total Fremdkosten	Fr./ha	5.345				5.238
Eigene Kosten <sup>3</sup>	Fr./ha	5.764				5.690
Totale Kosten	Fr./ha	11.109				10.928
Deckungsbeitrag	Fr. je Aue	138				226
Deckungsbeitrag	Fr./ha	1.140	1.172	1.737	1.158	1.799
			(+3 %)	(+52 %)	(+2 %)	(+58 %)
Gleichheit bei Preisanstieg um....	%					+43 %
Arbeitsverwertung	Fr./Std.	8.6	8.4	11.8	8.8	11.9
			(-2 %)	(+37 %)	(+2 %)	(+38 %)
Einkommen je Hektare	Fr./ha	1.075	1.082	1.695	1.104	1.750
			(+1 %)	(+57 %)	(+3 %)	(+63 %)

<sup>1</sup> Produktivität = verkaufte Lämmer je Aue

<sup>2</sup> Auen inklusive Lämmer für Remontierung; Anteil am Gesamt-Futterbedarf des Systems

<sup>3</sup> Eigene Kosten sind hauptsächlich eigene Arbeitskosten (kalkuliert mit 28.-Fr./Std.)



Die Kreuzung von fruchtbaren Originalrassen mit spezialisierten Fleischrassen (im Bild Engadinerschaf mit Charollais-Widder) führt zu vitalen Lämmern mit guter Schlachtkörperqualität.

### Produktivität

Die kombinierten Management-Massnahmen (Tab. 2) für den Hügelbetrieb mit 200 Schafen wirkten sich auf die biologische Effizienz aus. Die Anzahl aufgezogene Lämmer je ha erhöhte sich von 11,5 (1,4 Lämmer/Aue) auf 14,4 (1,82 Lämmer/Aue) und die Produktivität stieg von 1,23 auf 1,67 verkaufte Lämmer je Aue, was einen Anstieg des Schlachtgewichtes von 202 auf 265 kg je ha bedeutet.

Auf dem Bergbetrieb erhöhte sich die Anzahl aufgezogener Lämmer je ha von 9,0 (1,08 Lämmer/Aue) auf 10,9 (1,37 Lämmer/Aue), die Produktivität je Aue von 0,92 auf 1,22 verkaufte Lämmer, was einem Anstieg des Schlachtgewichtes von 153 auf 194 kg je ha entspricht.

Internationale Studien aus Irland, Grossbritannien und Neuseeland erwähnen im Durchschnitt 9,6, 18,3 bzw. 12,7 aufgezogene Lämmer je ha (Hennessy und Moran 2016; Connolly 1999). Irische Studien (Keady *et al.* 2009; Bohan *et al.* 2018) erwähnen bis zu 501 kg Schlachtgewicht je ha. Diese Werte sind auch stark von der Besatzdichte bestimmt, die durch Fremdmittel-Input wie Kraftfutter, Mineralstickstoff oder Neu-Einsaaten erhöht werden konnte und bis 14,4 Auen je ha betrug. Dagegen können beim Betriebstyp Hügel-200 die 264 kg Schlachtgewicht je ha bei einer Besatzdichte von 7,9 Auen je ha als respektabel betrachtet werden, liegen doch die eingesetzten Mengen von Kraftfutter mit 24,3 kg je Aue deutlich tiefer als in Irland (45–63 kg Kraftfutter je Aue, Bohan *et al.* 2018).

Die Ergebnisse zeigen im Fall des Bergbetriebes Berg-140, dass eine Halbierung des Kraftfutterinputs bei saisonaler Ablammung und längerer Mastperiode gar zu besseren Ergebnissen führt.

Bestimmungen in der Direktzahlungsverordnung sowie Erwartungen der Gesellschaft setzen der Intensität hinsichtlich der Besatzdichte enge Grenzen, sodass zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit auf die Produktivität der Aue fokussiert werden sollte.

### Wirtschaftlichkeit

Aus der Wahrnehmung der Praxis gibt es oftmals Bedenken, dass die höheren Erlöse aufgrund der hohen Produktivität mit hohen Kosten erkaufte werden müssen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen allerdings, dass die Kostendifferenz im Vergleich zur Erlösdifferenz deutlich geringer ist. Mit steigender Produktivität bei konstanter Futterfläche verändert sich die Altersstruktur der Herde hin zu einem grösseren Lämmeranteil bzw. einem geringeren Anteil von Mutterauen. Entsprechend wird für die Auen und deren Remontierung weniger Futter benötigt. Trotzdem steigen Gebäudekosten und Arbeitsbedarf je Aue deutlich, weil mehr Lämmer durch den Winter gefüttert werden müssen als mit einem saisonalen System mit Frühlingsablammung. Diese Mehrkosten können somit nicht von der kleineren Auenherde und der damit verbundenen Kostenreduktion kompensiert werden und führen für das Gesamtsystem zu höheren Kosten. Unter dem Strich ergeben sich allerdings für den Betrieb Hügel-200 bei steigender Produktivität deutliche Anstiege im Deckungsbeitrag, im Einkommen sowie in der Arbeitsverwertung. Bei Berg-140 sind die Effekte bei saisonaler Ablammung aber grösseren Würfen vergleichbar. Die produktivitätsbedingten Anstiege der Deckungsbeiträge können mit dem Referenzsystem über höhere Lamm-

preise wettgemacht werden, sofern diese um 33 % (Hügel-200) bzw. 43 % (Berg-140) ansteigen würden. In den Jahren 2008 bis 2017 schwankte der Lammpreis in der Schweiz zwischen Fr. 4.26 und 5.77 je kg Lebendgewicht, was basierend auf dem Durchschnittspreis einer maximalen Preisveränderung von 15 % entspricht (Proviande 2019).

Wenn Milchviehbetriebe angesichts des laufenden Strukturwandels aus der Milchproduktion aussteigen und das Grünland alternativ nutzen möchten, ist ein wirtschaftlicher Vergleich zwischen Mutterkuhhaltung und Schafhaltung von Interesse. Insofern können die beiden berechneten Lammfleisch-Produktionssysteme mit typisierten Mutterkuhhaltungsbetrieben verglichen werden, die mit einer ähnlichen Methodik erfasst wurden (Gazzarin und Schmid 2017). Die Ergebnisse im Bereich der Arbeitsverwertung und des Einkommens sind recht ähnlich. Allerdings dürfte aufgrund des Variantenreichtums der Produktionssysteme das Optimierungspotenzial in der Schafhaltung weitaus grösser sein.

### Praxistauglichkeit

Die simulierten Managementmassnahmen in dieser Studie sind nur insofern relevant, als sie sich auch in die Praxis umsetzen lassen. Tatsächlich werden die besseren Ergebnisse bereits heute von Einzelbetrieben erreicht, indem sich ihre höhere Produktivität auch in höheren Deckungsbeiträgen niederschlägt (Gazzarin 2019). Die Verschiedenartigkeit der Betriebsergebnisse und auch der Rassen zeigt, dass die natürlichen Ressourcen und die vorhandene Genetik gezielter genutzt werden könnte, um die Produktivität zu steigern. Eine entsprechend angepasste Genetik und Gebrauchskreuzungs-Strategien sind klar im Vorteil, so wie sie beispielsweise in Grossbritannien schon seit Jahrzehnten üblich sind und auch in der Schweiz schon vor längerer Zeit untersucht und empfohlen wurden (Lüchinger 1995). So können spezialisierte Fleischrassen mit rein gezüchteten Lokalrassen, die sich mit einem tieferen Lebendgewicht, hoher Fruchtbarkeit und einer robusten Kondition auszeichnen, einmalig eingekreuzt werden. Intensive Produktionssysteme mit drei Ablammperioden in zwei Jahren können auch mit einer Alpsommerung kombiniert werden, indem ein 5-2-2-Rhythmus angewandt wird: Innerhalb von zwei Jahren ergeben sich so Leerphasen (nicht-trächtige Phasen) von 5, 2 und nochmals 2 Monaten, was eine Ablammung auf der Alp verhindert (erste Belegung im Juli, dann im Mai und im Dezember des Folgejahres). Kurze Leerzeiten von zwei Monaten sind allerdings nur mit ausgeprägt asaisonalen Rassen wie das Schwarzbraune Bergschaf, das Engadinerschaf oder das Spiegelschaf zu erreichen, die entsprechend kurze Brunstzyklen aufweisen. Wie Herdebuchdaten zeigen, schafft ein grösserer Anteil der Auen auch ohne künstliche Brunststimulation gar drei Ablammungen in fünf Jahren (1,67 Ablammungen je Jahr bzw. 220 Tage Zwischenlammzeit). Zwar haben diese Rassen im Vergleich zu den üblichen Verdrängungskreuzungen oft eine geringere Schlachtkörperqualität mit einer geringeren Ausbeute, doch gilt die Milchleistung und entsprechend das Wachstum der Lämmer durchaus als befriedigend. Wenn nun diese Rassen mit spezialisierten Fleischrassen eingekreuzt werden, kann unter Ausnutzung des Heterosiseffektes Fruchtbarkeit, Robustheit und gutes Wachstum mit bester Schlachtkör-

perqualität vereint werden. Zudem trägt ein vermehrtes Lammfleisch-Angebot im Frühling und Sommer durch den Einsatz von ausgeprägt asaisonalen Rassen dazu bei, den Inlandanteil an Lammfleisch zu steigern.

### Ausblick

Die aufgezeigten Potenziale betonen die Wichtigkeit, weniger das einzelne Lamm, sondern vielmehr das Gesamtsystem zusammen mit der Produktivität der Mutterauen in den Fokus zu rücken. Dabei gibt es noch viel Forschungsbedarf, was die unterschiedlichen Eigenschaften der Kreuzungen verschiedener Fleischrassen in verschiedenen Produktionssystemen und an verschiedenen Produktionsstandorten betrifft. So kann beispielsweise die Fettabdeckung bei schlechtem Futterangebot auf Alpen mit entsprechender Genetik verbessert werden, indem Widder mit schneller Fettabdeckung eingesetzt werden. Damit könnte auf die Ausmast mit Kraftfutter im Herbst verzichtet werden. Auch Dreirassenkreuzungen können ein Thema sein, indem über Zuchtexperimente optimierte F1-Hybriden gefunden werden, die wiederum mit spezialisierten Fleischrassen eingekreuzt würden. Die Suche nach optimierten Produktionssystemen in der Mutterschafhaltung steht demnach erst am Anfang.

### Dank

Diese Studie wurde vom Schweizerischen Schafzuchtverband unterstützt.

## Impressum

Herausgeber	Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen, <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Auskünfte	Christian Gazzarin E-Mail: <a href="mailto:christian.gazzarin@agroscope.admin.ch">christian.gazzarin@agroscope.admin.ch</a>
Redaktion	Erika Meili
Satz und Druck	Brüggl Medien, Romanshorn
Abonnement und Adressänderungen	Bundesamt für Bauten und Logistik BBL, Bern E-Mail: <a href="mailto:verkauf.zivil@bbl.admin.ch">verkauf.zivil@bbl.admin.ch</a> (bei Abommensänderungen bitte Abommensnummer angeben, die sich auf der Adressetikette befindet)
Download	<a href="http://www.agroscope.ch/transfer">www.agroscope.ch/transfer</a>
Copyright	© Agroscope 2019
ISSN	2296-7206 (print), 2296-7214 (online)

## Literatur

- Agristat, 2017. Statistische Erhebungen und Schätzungen über Landwirtschaft und Ernährung. Schweizerischer Bauernverband, Brugg.
- Anderegg, F., 1898. Illustriertes Lehrbuch für die Schweizerische Alpwirtschaft. Verlag von Steiger & Cie., Bern.
- Bohan, A., Shaloo, L., Creighton, P., Earle, E., Boland, T.M., McHugh, N., 2018. Investigating the role of stocking rate and prolificacy potential on profitability of grass based sheep production systems. *Livestock Science* 210, 118-124.
- Bollmann, R., Schneider, M., Flury, C., 2014. Minimalnutzungsverfahren zur Offenhaltung der Kulturlandschaft. *Agroscope Science* Nr. 7. Agroscope, Bern.
- Connolly, L. 1999. Competitiveness in Irish Sheep Production. End of project reports: Sheep Series No. 7. Teagasc research centre, Mellows Campus, Athenry, Co. Galway. ISBN: 1841700073.
- deNicolo, G., Morris, S.T., Kenyon, P.R., Morel, P.C.H., 2008. A comparison of two lamb production systems in New Zealand. *New Zealand Journal of Agricultural Research* 51: 3, 365-375.
- Fogarty, N.M., Hall, D.G., Atkinson, W.R., 1992. Productivity of three crossbred ewe types mated naturally at 8-monthly intervals over two years. *Australian Journal of Agricultural Research* 43 (8): 1819-1832.
- Gahleitner, G., 2016. Ökonomische Betrachtung der Lammfleischherzeugung in Österreich. 9. Fachtagung für Schafhaltung, 1-7. Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt für Landwirtschaft, Raumberg-Gumpenstein.
- Gazzarin, C., 2016. Schafhaltung: Mit Fruchtbarkeit Kosten senken / Réduire les coûts grâce à la fertilité. *Forum Kleinwiederkäuer* 3, 6-13. Niederözn.
- Gazzarin, C., Schmid, D., 2017. Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Produktionsausrichtungen im Berggebiet. *Agrarforschung Schweiz* 8(10), 380-387.
- Gazzarin C. & Hoop D., 2017. Kostenanalyse mit Agriperform – Neue Möglichkeiten der Betriebszweigauswertung. *Agroscope Transfer* Nr. 184. Agroscope Tänikon, Ettenhausen.
- Gazzarin C., 2019. Schafhaltung professionalisieren – Ausgangslage und Perspektiven; Professionnaliser la garde de moutons: Situation actuelle et perspectives. *Forum Kleinwiederkäuer* 3, 6-13. Niederözn.
- Harrison, V.L., 1980. Sheep production: Intensive Systems, Innovative Techniques Boost yields. *Agricultural Economic Report* Nr. 452. ESCS Publications, United Department of Agriculture. Washington.
- Hennessy, T., Moran, B., 2016. Teagasc National Farm Survey: Results 2015. <https://www.teagasc.ie/media/website/publications/2016/Income-Estimates-2015.pdf> [1.5.2019].
- Keady, T.W.J. & Hanrahan, J.P., 2006. Efficient sheep production in a subsidy free environment – Research from Athenry. *Irish Grassland and Animal Production Association Journal* 40: 15-27.
- Keady, T.W.J., Hanrahan, J.P. & Flanagan, S., 2009. An evaluation of two grassland-based systems of mid-season prime lamb production using prolific ewes of two genotypes. *Irish Journal of Agricultural and Food Research* 48: 87-101.
- Lewis, R.M., Notter, D., Hogue, D.E., Magee, B.H., 1996. Ewe fertility in the STAR accelerated lambing system. *Journal of Animal Science* 74 (7): 1511-1522.
- Lüchinger Wuest, R., 1995. Mast- und Schlachtleistung verschiedener Lämmertypen bei unterschiedlichen Haltungssystemen. PhD Thesis, ETH Zürich Nr. 11132.
- Morel, P.C.H., Kenyon, P.R., Morris, S.T., 2004. Economical Analysis of year round lamb production. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production* 64, 179-182.
- Moser, S., Werder, C., Willems, H., 2019. Wirtschaftlichkeit der Schafsömmern bei Anpassung an die Grossraubtier-situation auf Schafalpen in den Kantonen Uri und Wallis. Büro Alpe GmbH, Lätti.
- Proviande, 2019. Der Fleischmarkt im Überblick 2018. Proviande Genossenschaft. Bern.
- Speedy, A., FritzSimons, J., 1977. The reproductive performance of Finnish Landrace x Dorset Horn and Border Leicester x Scottish Blackface ewes mated three times in 2 years. *Animal Production*, 24. 189-196.
- SSZV, 2019. Schweizerischer Schafzuchtverband. Zugriff 20. März, 2019, <http://www.sszv.ch>

