

Diss. ETH Nr. 14343

**Produktionsparameter von Mutterkühen unter
Einbezug von alpinen und subalpinen Weiden**

ABHANDLUNG

Zur Erlangung des Titels
DOKTOR DER TECHNISCHEN WISSENSCHAFTEN
der
EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE
ZÜRICH

vorgelegt von
DANIEL K. ERDIN
Dipl. Ing. -Agr. ETH
geboren am 24. Juli 1962
von Gansingen (AG)

Angenommen auf Antrag von
Prof. Dr. N. Künzi, Referent
Prof. Dr. M. Kreuzer, Korreferent
Dr. K. Tschümperlin, Korreferent

Zürich 2001

ZUSAMMENFASSUNG

Im vorliegenden Projekt wurde auf den Forschungsstationen der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH), Zürich, die Produktion von schlachtreifen Absetzern mit Mutterkühen der Rassen Angus und Simmental unter Einbezug der Alpung untersucht. Dabei sollten die folgenden Fragen beantwortet werden:

- Welche Vor- und Nachteile weisen die beiden Kuhtypen – Fleischtyp und Zweinutzungstyp – im Vergleich auf?
- Was gilt es im Zusammenhang mit der Alpung zu beachten? Welcher Kalbezeitpunkt ist optimal?
- Wie kann die Wirtschaftlichkeit des Produktionssystems verbessert werden?

Zusätzlich sollte das Projekt Daten zur Mutterkuhhaltung für das Kernprojekt von PRIMALP sowie Produktionsparameter für interessierte Kreise liefern. PRIMALP ist ein interdisziplinäres Projekt der ETH Zürich und untersucht die Primärproduktion im Alpenraum.

Kühe der Rassen Angus und Simmental wurden mit Angus-Stieren belegt. Die Kälber der genetischen Typen Angus und Angus x Simmental kamen vom Oktober 1997 bis April 1998 und Oktober 1998 bis April 1999 zur Welt. Die männlichen Kälber wurden kastriert. Die Kühe und die Kälber standen im Winter nach der Geburt auf der Forschungsstation Chamau im Tal (400 m ü. Meer), im Frühling auf der Forschungsstation Frübüel (1000 m ü. Meer) und im Sommer auf der Forschungsstation Alp Weissenstein (2000 m ü. Meer). Nach der Alpung wurden die im Herbst geborenen Kälber auf dem Frübüel ausgemästet, die im Frühling geborenen Kälber auf der Chamau. Die schlachtreifen Absetzer wurden unmittelbar nach dem Absetzen mit einem durchschnittlichen Alter von 344 Tagen geschlachtet. Es wurden die folgenden Merkmale erfasst: Lebendgewicht der Kühe und der Kälber, Trockensubstanz-Verzehr und Energie-Aufnahme der Kühe und der Kälber auf der Chamau, Mast- und Schlachtleistungsergebnisse der Absetzer, Gewicht der Schlachtkörperbestandteile (Fleisch, Knochen, Fett und Sehnen, Anteil wertvolle Fleischstücke), pH-Werte und die chemische Zusammensetzung des longissimus dorsi-Muskels. Anhand der Preise der einzelnen Fleischstücke wurde der Erlös des Schlachtkörpers auf den Stufen Produzent, schlachtender Betrieb und Zerlegebetrieb absolut und pro kg Schlachtgewicht berechnet. Die Daten wurden mit einfachen und gemischten linearen Modellen ausgewertet.

Das Gewicht der Simmental-Kühe wurde unmittelbar nach dem Kalben durchschnittlich um 61 kg (1. Laktation) bzw. 50 kg (2. und folgende Laktation) höher geschätzt als jenes der Angus-Kühe. Das Gewicht der Simmental-Kühe sank leicht nach dem Kalben und stieg gegen Ende der Laktation wieder an. Das Gewicht der Angus-Kühe nahm zu Beginn leicht zu, blieb dann lange Zeit stabil, um gegen Ende der Laktation wieder anzusteigen. Bei den erstlaktierenden Angus-Kühen wurde über die ganze Laktation eine Gewichtszunahme geschätzt. Bei beiden Rassen wurde ein negativer Einfluss der Alpung auf das Gewicht der Kühe festgestellt. Bei Laktationsbeginn (Wochen 2 bis 10) wurden keine Unterschiede im Trockensubstanz-Verzehr und der Energie-Aufnahme zwischen den beiden Rassen festgestellt. Der Trockensubstanz-Verzehr stieg in Abhängigkeit von der Laktationswoche zu Beginn der Auswertungsperiode stark an und stabilisierte sich gegen Woche 10. Die Milchleistung (73 Laktationen) wurde in dieser Phase auf durchschnittlich 9 kg energiekorrigierte Milch pro Kuh und Tag geschätzt, ohne Unterschied zwischen den beiden Rassen. In den Wochen 33 bis 43 wurde für die Simmental-Kühe ein höherer Trockensubstanz-Verzehr und eine höhere Energieaufnahme (34 Laktationen) geschätzt als für die Angus-Kühe, trotz der Berücksichtigung des metabolischen Lebendgewichts. Der Unterschied entsprach durchschnittlich 2.6 kg energiekorrigierter Milch.

Das Geburtsgewicht der F1-Kälber Angus x Simmental wurde unter Berücksichtigung des Gewichts der Mutter um 3.3 kg (N = 81) signifikant höher geschätzt als jenes der Angus-Kälber. Der Trockensubstanz-Verzehr der Kälber wurde in den Wochen 33 bis 43 auf durchschnittlich 5.1 kg (35 Kälber) geschätzt. Die durchschnittliche Energie-Aufnahme wurde im Bereich von 27 bis 28 MJ NEL geschätzt. Dabei stiegen der Trockensubstanz-Verzehr und die Energie-Aufnahme bei den F1-Kälbern steiler an als bei den Angus-Kälbern. Der Unterschied in der Zunahme der Energie-Aufnahme betrug 0.4 MJ NEL pro Woche. Die im Herbst geborenen F1-Absetzer waren bei der Schlachtung mit einem geschätzten Alter von 369 Tagen (N = 78) signifikant älter als die restlichen Absetzer. Die F1-Absetzer und die männlichen Absetzer (Ochsen) wurden bei der Beurteilung der Fleischigkeitsklasse nach CHTAX höher eingestuft als die Angus-Absetzer und die weiblichen Absetzer. Entsprechend war auch die Schlachtausbeute bei den F1-Absetzern und den Ochsen höher als bei den Angus-Absetzern und den weiblichen Absetzern (Differenz von 1.1 und 1.2 Einheiten). F1-Ochsen von Müttern in zweiter oder höherer Laktation erzielten die höchsten Tageszunahmen und das höchste Schlachtgewicht. Die

Differenz zwischen F1- und Angus-Absetzern wurde bei den Nettotageszunahmen auf 60 g (N = 78) geschätzt, beim Gewicht der kalten linken Schlachtkörperhälfte auf 11.5 kg (N = 72). Der Anteil wertvolle Fleischstücke in Prozent der Fleischmenge (N = 72) wurde für die F1-Absetzer um 1.1 Einheiten höher geschätzt als für die Angus-Absetzer. Die weiblichen Absetzer erzielten einen um 0.5 Einheiten höheren Anteil wertvolle Fleischstücke als die Ochsen. Der intramuskuläre Fettgehalt im longissimus dorsi-Muskel lag mit 1.4 % (N = 67) tief. Er wurde nur durch das Versuchsjahr signifikant beeinflusst. Der Bruttoerlös für die Schlachtkörper (N = 72) wurde für die F1-Absetzer für die Stufen Landwirt, schlachtender Betrieb und Zerlegebetrieb um 176, 199 und 275 sFr. pro Schlacht tier höher berechnet als für die Angus-Absetzer. Die F1-Absetzer erzielten in allen wirtschaftlichen Merkmalen bessere Resultate als die Angus-Absetzer. Beim relativen Bruttoerlös und der relativen Bruttomarge pro kg kaltes Schlachtgewicht erzielten die männlichen Angus-Absetzer auf der Stufe des Zerlegebetriebes das schlechteste Resultat. Die Angus-Absetzer waren jedoch insgesamt schneller schlachtreif als die F1-Absetzer. Dies kann je nach Art der Vermarktung ein wichtiger Vorteil sein.

Die Produktion von schlachtreifen Absetzern mit im Herbst bis anfangs Winter geborenen Kälbern unter Einbezug von alpinen Weiden kann unter den Voraussetzungen dieses Versuches nicht empfohlen werden. Kälber, die am Ende des Winters oder zu Beginn des Frühlings geboren werden, eignen sich besser. Damit sie innerhalb vom Produktionszyklus die Schlachtreife erreichen, benötigen sie ernährungsphysiologisch bessere Bedingungen als im vorliegenden Versuch. Aufgrund der besseren Mast- und Schlachtleistungsergebnisse der F1-Absetzer kann der Einsatz von Zweinutzungstypen als Mutterkühe für die Produktion von schlachtreifen Absetzern empfohlen werden.

SUMMARY

The present research project - production of calves (slaughtered immediately after weaning) with suckler cows of the breeds Angus and Simmental - has been investigated on the research stations of the Swiss Federal Institute of Technology (ETH), Zürich. The project should answer the following questions:

- Which are possible (dis-)advantages of the two cow types – beef or dual purpose breed?
- What has to be considered with respect to the use of alpine pastures? Which is the optimal calving season?
- How can the profitability of the production system be improved?

This research project should also provide data on suckler beef production for the core project of PRIMALP as well as production parameters for interested parties. PRIMALP is a interdisciplinary project of the ETH Zürich and investigates the primary production in the alpine region.

Angus and Simmental cows were inseminated with Angus bulls. The calves of the genetical types Angus and Angus x Simmental were born between October 1997 and April 1998 and between October 1998 and April 1999. Male calves were castrated. During wintertime, after calving, the cows and the calves were housed on the research station Chamau (400 m a.s.l.), in spring they stayed on the research station Frübüel (1000 m a.s.l.) and in summer on the research station Alp Weissenstein (2000 m a.s.l.). Subsequently, calves born in autumn were finished in Frübüel, those born in spring were finished in Chamau. The calves were weaned and slaughtered immediately thereafter with an average age of 344 days. The following data were recorded: live weight of the cows and the calves, dry matter intake and energy intake of the cows and the calves in Chamau, growth performance and carcass quality of the calves, carcass composition (lean meat, bones, fat and sinews, percentage of premium cuts), pH measures and chemical composition of the muscle longissimus dorsi. The gross income - per calf and per kg of carcass - was calculated for the three levels production, slaughter and dressing. The data were analyzed with linear and mixed models.

Immediately after calving, the live weight of the Simmental cows was estimated 61 kg (first lactation) and 50 kg (second and higher lactations) higher on average than the weight of the Angus cows. The Simmental cows lost weight after calving and gained weight again at the end of lactation. The Angus cows

gained weight at the beginning of the lactation, remained unchanged in the midst of lactation and gained weight again at the end of lactation. Angus cows in first lactation gained weight during the whole lactation. The stay on Alp Weissenstein had a negativ effect on the weigth of the cows of both breeds. At the beginning of lactation (weeks 2 until 10), no difference was found for dry matter intake and energy intake between the two breeds. At the beginning of the evaluation period, dry matter intake rose intensively in function of week of lactation and stabilized at week 10. For this period, the daily milk production (73 lactations) was estimated with an average of 9 kg of energy corrected milk per cow, without any difference between the two breeds. Between week 33 and 43, a higher dry matter intake and a higher energy intake (34 lactations) was estimated for Simmental cows than for Angus cows, even if the metabolic live weigth was included in the statistical model. On average, the difference corresponded to 2.6 kg of energy corrected milk.

With consideration of the weight of the mother, the birth weight of the crossbred calves Angus x Simmental was estimated significantly higher than the birth weight of the Angus calves. The difference was 3.3 kg (N = 81). The average dry matter intake of the calves was estimated 5.1 kg (35 calves) between week 33 and 43. The average energy intake was estimated between 27 and 28 MJ NEL (N = 35) between week 33 and 43. Dry matter intake and energy intake of the crossbred calves rose faster than the dry matter and energy intake of the Angus calves. The difference in the increase of energy intake was 0.4 MJ NEL per week. At the time of slaughter, the crossbred calves born in autumn were significantly older than the other calves, with an estimated age of 369 days (N = 78). According to the CHTAX classification grid, the carcass conformation of crossbred calves and of male calves (steers) was better rated than the carcass conformation of Angus calves and female calves. Correspondingly, crossbred calves and steers had a higher dressing percentage than Angus calves and female calves (difference of 1.1 and 1.2 units). Crossbred steers of mothers in second or higher lactation obtained the highest daily gains and the highest carcass weight. The difference between crossbred calves and Angus calves was 60 g (N = 78) for daily net weight gain and 11.5 kg (N = 72) for the weight of the chilled left side of the carcass. The part of premium cuts as percentage of lean meat (N = 72) was estimated 1.1 units higher for crossbred than for Angus calves and 0.5 units higher for female calves than for steers. Intramuscular fat in the muscle longissimus dorsi was low with 1.4 % (N = 67). It was only influenced by the year of the investigation. On the levels production,

slaughter and dressing, the gross income of an average carcass (N = 72) of a crossbred calf was 176, 199 and 275 Swiss Francs per carcass higher than the gross income for an average carcass of an Angus calf. The crossbred calves obtained better results than the Angus calves in all economic traits. On the level dressing, male Angus obtained the worst result for the gross income per carcass and per kg of chilled carcass. However, the Angus calves needed less time to be finished for slaughter than the crossbred calves. Depending on the commercialization, this could be an important advantage.

Under the conditions of the present research project, the production of calves slaughtered immediately after weaning including alpine pasturing cannot be recommended with calves born between autumn and the beginning of winter. Calves born between the end of winter and the beginning of spring are better suited. They need better conditions for nutrition than offered in the present project to reach a sufficient degree of finishing during the production cycle. Due to the better growth performance and the higher carcass quality of the crossbred calves, dual purpose cows can be recommended for the production of calves slaughtered immediately after weaning.