

3 Bestimmungsgrössen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Anke Schorr & Markus Lips

Zusammenfassung

Dieses Kapitel untersucht Bestimmungsgrössen für den jährlichen Arbeitsverdienst je Familien-Jahres-Arbeitseinheit (FJAE) von Schweizer Verkehrsmilchbetrieben, basierend auf den Daten der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA) aus den Jahren 2010 bis 2014.

Um den finanziellen Erfolg eines solchen Betriebs zu untersuchen, benutzen wir zwei Arten von Regressions-Modell: ein "einfaches" Random-Effects-Modell und eine Quantil-Regression, die es ermöglicht, die weniger erfolgreichen von den erfolgreichen Betrieben abgegrenzt zu analysieren. Diese Methodik wird einerseits auf die Verkehrsmilchbetriebe in allen Regionen, andererseits je separat auf die Betriebe innerhalb der einzelnen Regionen Berg, Hügel und Tal angewandt.

Übergreifend lässt sich feststellen, dass folgende Faktoren für jede Region positiv zum finanziellen Erfolg eines Verkehrsmilchbetriebs beitragen: Milchleistung pro GVE, Grösse des Betriebs (in Tieren oder Fläche), biologischer Landbau und der Anteil familienfremder Arbeitskräfte. Der Einsatz von Kraftfutter pro Milchkuh wirkt sich stets negativ aus. In mehreren Regionen signifikant und positiv wirken Laufstallhaltung, silofreie Produktion, paralandwirtschaftliche Aktivitäten und die Tatsache aus, dass es sich nicht um einen Nebenerwerbsbetrieb handelt. Ein negativer Einfluss für mehrere Regionen entsteht durch die Hanglage des Betriebs, die Grösse des Haushalts der Betriebsleiterfamilie und eine tiefe Ausbildung des Betriebsleitenden und seines Partners / seiner Partnerin ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors.

Abschliessend kann man feststellen, dass die Methode der Quantil-Regression einen wesentlichen Beitrag dazu liefern kann, die Heterogenität zwischen den Verkehrsmilch-Betrieben besser zu verstehen.

3.1 Einführung

Die Milchproduktion in der Schweiz wird von Familienbetrieben dominiert. Darüber hinaus wird der Betrieb nicht nur von der Familie geführt, sondern Familienmitglieder leisten auch den Grossteil der anfallenden Arbeit. Da die Entlohnung der familieneigenen Arbeitskräfte viel bedeutender ist als jene des Kapitals (Lips & Gazzarin, 2016) wird der Arbeitsverdienst pro Familien-Jahres-Arbeitseinheit (FJAE) als erklärende Erfolgsgrösse verwendet.

Analog zur Auswertung aller Betriebe belegt der jährliche Grundlagenbericht der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA) regelmässig eine substanzielle Heterogenität der Verkehrsmilchbetriebe. Im Jahr 2015 betrug der jährliche Arbeitsverdienst je FJAE Fr. 37 600.– (Dux et al., 2016). Das Viertel der am wenigsten erfolgreichen Betriebe wies einen Durchschnittsverdienst von Fr. 14 200.– auf, während sich dieser für das erfolgreichste Viertel auf Fr. 70 000.– belief, was im Verhältnis einem Faktor 5 entspricht⁴.

Regressions-Modelle stellen ein nützliches Werkzeug dar, um diejenigen Grössen zu bestimmen, die den finanziellen Erfolg eines Verkehrsmilchbetriebs beeinflussen. Roesch (2015) verwendet dazu ein lineares gemischtes Regressions-Modell für Schweizer Verkehrsmilchbetriebe. Dabei hat die Grösse des Betriebs gemessen in landwirtschaftlicher Nutzfläche und Grossvieheinheiten (GVE) einen positiven Einfluss auf den Arbeitsverdienst, während die Region, die im Wesentlichen der Höhe über dem Meeresspiegel entspricht, die Anzahl Personen im Haushalt der Familie des Betriebsleiters und die Anbaufläche für Weizen und Mais sich negativ auf den Arbeitsverdienst auswirken.

⁴ Wie in der Einleitung (Kap. 1.1) beschrieben, beträgt der Faktor für alle Betriebe sogar 6.

Hoop et al. (2015) untersuchen Einflussgrößen auf die Produktionskosten eines Kilogramms Milch für Schweizer Betriebe des kombinierten Typs Verkehrsmilch und Ackerbau. Die Betriebsgröße in GVE und die Milchleistung pro Kuh werden, unter anderen, als erklärende Variablen benutzt und zeigen eine negative Relation zu den Kosten. In beiden Studien wird der Einfluss, den der Einsatz von Kraftfutter hat, nicht berücksichtigt.

Um Kenngrößen zu ermitteln, mit Hilfe derer wir weniger erfolgreiche von erfolgreichen Betrieben unterscheiden können, wählen wir eine ähnliche Vorgehensweise wie die von Roesch (2015) und Hoop et al. (2015). Zudem berücksichtigen wir zwei zusätzliche Aspekte: Erstens führen wir den Einsatz von Kraftfutter als erklärende Variable ein, die dem steigenden Gebrauch von Kraftfutter in der Schweizer Milchproduktion während des letzten Jahrzehntes Rechnung trägt (Erdin & Giuliani, 2011). Zweitens verwenden wir eine Quantil-Regression, um die bereits erwähnte Heterogenität der Betriebe zu adressieren. Um aufzuzeigen, inwiefern diese Quantil-Regression zusätzliche Einsichten für die Erklärung des Arbeitsverdienstes liefert, stellen wir ihr eine „einfache Regression“ (ein Random-Effects-Modell) gegenüber. Das Kapitel ist folgendermassen gegliedert: Kapitel 2 führt die Daten ein, die wir für unsere Analysen verwenden, während Kapitel 3 die Methodik erläutert, die wir gebrauchen. Kapitel 4 und seine Unterkapitel behandeln die entsprechenden Untersuchungen für die vier Regionen der Schweizer Landwirtschaft (die gesamte Region, Tal, Hügel und Berg), in Kapitel 5 werden die Resultate übergreifend diskutiert. Kapitel 6 enthält Schlussfolgerungen und einen Ausblick.

3.2 Verwendete Daten

3.2.1 Buchhaltungsdaten

Um die Analyse durchzuführen, benutzen wir Daten der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (ZA). Wir beschränken uns auf Verkehrsmilchbetriebe (Typ Nr. 21). Zudem betrachten wir den Zeitraum von 2010 bis 2014, eine Periode, in der die Schweizer Agrarpolitik sich für Verkehrsmilchbetriebe nicht wesentlich änderte. Mit diesen Randbedingungen bleiben uns für unsere Untersuchung 5459 Beobachtungen, die sich auf 1832 unterschiedliche Betriebe aufteilen, was einem Durchschnitt von 3 Beobachtungen pro Betrieb entspricht.

3.2.2 Erklärende Variablen

Während uns der Arbeitsverdienst je FJAE als abhängige, zu erklärende Variable dient, bietet die Zentrale Auswertung detaillierte Angaben, die als erklärende Variablen in Frage kommen. Ausgehend von der in der Literatur genannten Einflussgrößen werden potenziell erklärende Variablen ausgewählt, was gleichzeitig der Hypothesenbildung entspricht, wonach die entsprechende Variable einen Einfluss auf den Arbeitsverdienst hat. Der besseren Übersicht wegen werden die potenziell erklärenden Variablen in sechs Mengen (**S**, **P**, **A**, **T**, **D**, **F**, **B**) eingeteilt.

Basierend auf Roesch (2015), Hoop et al. (2015), sowie das Kapitel 2.3.3 stellen wir die Hypothese auf, dass die Betriebsgröße einen starken Einfluss auf den Arbeitsverdienst hat, oder genauer, dass die Grösse des Betriebs sich positiv auf den Arbeitsverdienst auswirkt. Je nach Region wird die strukturelle Situation der Betriebe durch die Betriebsgröße in GVE oder gewisse Flächen (Eigenland, Naturwiesen) in Hektaren erfasst, die Besatzdichte (Anzahl GVE pro Hektare), den Anteil des Pachtlandes an der Gesamtfläche des Betriebs, die Lage des Betriebs bezüglich der Regionen⁵, und, ob der Betrieb am Hang liegt (Menge **S**)⁶.

Bei der Produktionstechnik steht insbesondere die Milchleistung im Fokus, einen reduzierenden Einfluss auf die Kosten (Hoop et al., 2015) und damit einen positiven Einfluss auf den Arbeitsverdienst zu haben (Zimmermann und Heckeley, 2012). Neben der Milchleistung, werden folgende produktionstechnischen Variablen verwendet: Einsatz von Kraftfutter, silagefreie Produktion, Laufstallhaltung und biologischer Landbau (Menge **P**).

⁵ Dies ist nur bei der Regression für alle Regionen, nicht aber bei den regionsspezifischen Regressionen der Fall.

⁶ Dies wird aufgrund der Hangbeiträge (Direktzahlungen) berücksichtigt.

Die Hypothese, dass die Diversifikation einen Einfluss hat, wird offen bezüglich ihrer Wirkungsweise formuliert. Um Diversifikations-Effekte zu berücksichtigen, die auf gesamtbetrieblicher Ebene zugänglich sind, werden folgende Größen untersucht: Für den Ackerbau (Menge **A**) betrachten wir den Ackerbau gesamthaft, den Anbau von Brotgetreide, Futtergetreide, Futterrüben und Silomais, Dauerkulturen, Obst und das Bearbeiten von Wald. Für die Tierhaltung (Menge **T**) werden Haltung von Pferden, Kleinwiederkäuern (Schafe und Ziegen), Schweinen, Geflügel, Kälbern, Mutterkühen, Milchkühen in der Aufzucht und Tieren in der Sömmerung berücksichtigt. Daneben wird die Existenz paralandwirtschaftlicher Aktivitäten, wie Direkt-Verkauf oder Arbeit für Dritte (Menge **D**), analysiert. Alle „Diversifikations-Muster“ werden in Form von Dummy-Variablen untersucht⁷.

Roesch (2015) zeigt einen negativen Einfluss der Haushaltsgrösse auf den Arbeitsverdienst auf. Entsprechend verwenden wir die Grösse des Haushalts des Betriebsleitenden (BL), in standardisierten Verbrauchereinheiten (VBE), als erklärende Variable (Menge **F**). Um die Arbeitskräfte und die Familie des Betriebsleitenden (BL) weiter zu charakterisieren, werden der Anteil der FJAE am Total der JAE und betrachtet, was auch durch die Resultate des Kapitels 2.3.4 begründet ist. Die Menge (**F**) enthält zudem Dummy-Variablen für die Erwerbsform des Betriebs (Voll-, Neben- oder Zuerwerb) eingesetzt, die gemäss Kapitel 2.3.9 von Bedeutung sind⁸. Ausgehend von der Dezil-Analyse in Kapitel 2 vermuten wir, dass der Anteil Nicht-FJAE am Total der JAE einen positiven Einfluss auf den finanziellen Erfolg des Betriebs hat. Darüber hinaus hatte die Dezil-Analyse einen klar abnehmende Tendenz der Nebenerwerbsbetriebe bezüglich finanziellem Erfolg und eine klar zunehmende Tendenz der Vollerwerbsbetriebe bezüglich finanziellem Erfolg ergeben. So erwarten wir auch in dieser Analyse einen positiven Beitrag des Faktors „Vollerwerb“ und einen negativen Beitrag des Faktors „Nebenerwerb“ auf den Betriebserfolg.

Schliesslich soll der Einfluss der Ausbildung auf den Erfolg (Hansson, 2008; El Osta, 2011; Schaper et al., 2011, Kap. 2.3.5) überprüft werden. Bezüglich der Ausbildung des BL und seines Partners / seiner Partnerin gibt es eine Vielzahl von potenziellen Variablen, die man untersuchen kann. Grundsätzlich stehen für drei Ausbildungsbereiche (Landwirtschaft, Hauswirtschaft, Nicht-Landwirtschaft) jeweils 6 Stufen (0: keine, 5: Hochschulbildung) zur Verfügung, so dass insgesamt 36 Dummy-Variablen resultieren. Jedoch fallen besonders in die extrem tiefen oder hohen Kategorien oft nicht viele Beobachtungen, so dass wir uns für die Ausbildung im nicht-landwirtschaftlichen Bereich auf drei Variablen – tiefe Ausbildung (Stufen 1 und 2), mittlere Ausbildung (Stufe 3) und hohe Ausbildung (Stufen 4 und 5) beschränken. Somit erhalten wir 22⁹ mögliche Dummy-Variablen (Menge **B**). Die Analyse in Kapitel 2 hatte gezeigt, dass zwar in allen Dezilen des finanziellen Erfolgs eines Betriebs alle Arten von landwirtschaftlicher Ausbildung des Betriebsleiters vorkommen, dass jedoch der Anteil an höheren Ausbildungen (Meisterprüfung und Universität oder Fachhochschule) in den erfolgreicherer Dezilen zunimmt. So bilden wir die Hypothese, dass eine hohe landwirtschaftliche Ausbildung positiv zum finanziellen Erfolg eines Betriebs beitragen könnte, eine tiefe landwirtschaftliche Ausbildung jedoch eher negativ.

Da nicht alle Variablen für alle Regionen relevant sind (z. B. „am Hang“ existiert für die Talregion nicht, werden regionenspezifische Modelle gebildet, die sich hinsichtlich der Auswahl erklärender Variablen unterscheiden, was die Vergleichbarkeit der Modelle einschränkt.

3.3 Methodik

Für jede Region führen wir zwei Typen von Regressions-Analyse durch, in denen Faktoren identifiziert werden, die mit dem finanziellen Erfolg von Verkehrsmilchbetrieben positiv oder negativ in Verbindung stehen. In einem ersten Schritt wird eine „einfache Regression“, die den Mittelwert des Arbeitsverdienstes in der entsprechenden Region erklären kann, durchgeführt mit Hilfe eines Random-Effects-Modells. Danach führen wir, basierend auf den gleichen Variablen, eine Quantil-Regression durch. Diese dient uns dazu, zu

⁷ Alternativ könnte man die Diversifikation zusammenfassend mit dem Hirshman-Herfindahl-Index abbilden.

⁸ Der Zuerwerb bildet dabei die Basisvariante.

⁹ Für Partner und BL sind das je fünf Stufen in der Landwirtschaft und je drei Stufen im hauswirtschaftlichen und ausserlandwirtschaftlichen Bereich.

untersuchen, ob die erklärenden Variablen in gleichem Ausmass zum finanziellen Erfolg der weniger erfolgreichen und der erfolgreichen Betriebe beitragen. Für die beiden Schritte benutzen wir Panel-Daten-Modelle, da die Daten, die wir verwenden, zwei relevante Dimensionen aufweisen: eine räumliche (via Betriebs-Identifikationsnummer) und eine zeitliche.

Für die Modelle der entsprechenden Regionen betrachten wir jeweils grundsätzlich alle Variablen, die wir im Kapitel über die Datengrundlage erläutert haben. Beginnend mit den strukturellen Variablen (Menge **S**) fügen wir Variablen aus den Mengen **P, A, T, D, F, B** hinzu, wenn die jeweilige Variable den Erklärungsgehalt des Modells um mehr als 0.1 % erhöht und weiterhin den Gebrauch unseres „einfachen“ Regressions-Modells (ein Random-Effects-Modell) rechtfertigt.

Die meisten der Variablen, die mit Hilfe dieses Vorgangs in das jeweilige Modell eingeschlossen werden, liefern einen statistisch signifikanten Beitrag zur Erklärung der unabhängigen Variable, d. h. des Arbeitsverdienstes pro FJAE, was mit Hilfe eines t-Tests überprüft wird.

3.3.1 Random-Effects-Modell

In unserer Analyse interessieren uns zwei Arten, auf die sich der finanzielle Erfolg unterscheiden kann: Zum einen interessieren uns Unterschiede, die sich für einen spezifischen Betrieb über die Jahre ergeben, zum anderen Unterschiede zwischen Betrieben innerhalb desselben Jahres. Für Letztere sind Querschnittsanalysen geeignet (Baltagi, 2013). Während wir uns, um Unterschiede über die Jahre (Zeitreihe) zu untersuchen, auch für eine Regression mit einem Fixed-Effects-Modell entscheiden könnten, führt uns das Interesse an beiden Arten von Unterschied dazu, ein Random-Effects-Modell zu wählen. Mit Hilfe eines Hausman-Tests kann man überprüfen, ob ein bestimmtes Modell – d. h. eine bestimmte Menge erklärender Variablen für eine zu erklärende Variable - dazu geeignet ist, als Random-Effects-Modell benutzt zu werden. Liegt der p-Wert des Hausman-Tests über 10 %, so gilt das Random-Effects-Modell.

3.3.2 Panel-Quantil-Regression

Die Quantil-Regression erlaubt es uns, die Signifikanz und die Grösse des Beitrags von erklärenden Variablen auf den finanziellen Erfolg von Verkehrsmilchbetrieben genauer zu untersuchen, als es mit einer „einfachen“ Regression (wie dem Random-Effects-Modell) möglich wäre. Mit Hilfe dieser Methode können wir beispielsweise sehen, ob eine erklärende Variable sich negativ für ein tieferes Quantil (also weniger erfolgreiche Betriebe in unserem Fall) auswirkt, für ein höheres Quantil (also erfolgreichere Betriebe) jedoch positiv.

Als Quantile wählen wir die Dezile¹⁰ der Verteilung des Arbeitsverdienstes je FJAE. Diese Wahl führt zu einem dazu, dass uns die Ergebnisse in einem ausreichenden Grad an Differenzierung vorliegen (genauer, als dies beispielsweise Quartile ermöglichen würden) und die aus dem Modell resultierenden Koeffizienten gewissermassen einen glatten Entwicklungspfad darstellen. Zum anderen sind die Resultate nicht zu detailliert (wie z. B. bei Perzentilen).

Es gibt verschiedene Arten von Panel-Quantil-Regressionen. Zum einen können sie von verschiedenen Panel-Modellen mit ihren entsprechenden Daten-Transformationen abgeleitet werden (Fixed-Effects-Modell, Random-Effects-Modell, Mixed-Effects-Modell). Gemeinsam ist all diesen Modellen die Minimierung einer Verlust-Funktion $F(q; y(i,t), x_j(i,t))$, die ihrerseits vom Quantil q abhängt, für das wir die Regression durchführen wollen. Die eigentliche Minimierung dieser Funktion lässt wiederum verschiedene Algorithmen und deren Implementationen zu. Da wir für die „einfache“ Regression ein Random-Effects-Modell gewählt haben, entscheiden wir uns auch bei der Quantil-Regression für ein Modell, das keine Fixed-Effects-Transformation benutzt, wie das z. B. für Powell (2016) der Fall wäre, nämlich für die Methode von Geraci und Bottai (2014), wie sie in STATA und R implementiert ist.

Bei der Darstellung der Resultate der Quantil-Regression gehen wir folgendermassen vor: Grundsätzlich resultiert pro Quantil ein Regressions-Koeffizient für jede erklärende Variable. Für die Darstellung der

¹⁰ In der Analyse wird das erste bis und mit dem neunten Dezil betrachtet. Die beiden mit dem geringsten (0. Dezil) und dem höchsten (10. Dezil) Arbeitsverdienst je Familien-Arbeitskraft werden nicht angegeben, da es sich um Ausreisser handeln kann.

Bestimmungsgrößen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Regressions-Koeffizienten wenden wir folgendes Kriterium an: Koeffizienten einer Variable, die sich über die Quantile hinweg um mehr als 0.5 % im Absolut-Betrag unterscheiden, werden als Serie von Koeffizienten angegeben. Im gegenteiligen Fall wird nur ein gemeinsamer Koeffizient angegeben: Genauer muss hier für die erklärende Variable das Maximum des Absolut-Betrags der Koeffizienten aller Quantile (v_{max}) weniger das Minimum des Absolut-Betrags aller Koeffizienten über alle Quantile (v_{min}), geteilt durch v_{min} , kleiner als 0.5 % sein.

Den Erklärungsgehalt der gesamten Quantil-Regression erfassen wir mit Hilfe der Berechnung einer Pseudo- R^2 -Grösse, deren Berechnung an die Berechnung des konventionellen Erklärungsgehalts einer Regression, dem Bestimmtheitsmass oder R^2 , angeglichen ist¹¹, doch die Funktion verwendet, die in der Quantil-Regression minimiert wird.

Um die Koeffizienten der beiden Modelle zu vergleichen, wird pro Region überprüft, ob die geschätzten Koeffizienten der Quantil-Regression innerhalb des 95 %-Vertrauensintervalls¹² jener des Random-Effects-Modells liegen.

3.4 Resultate

3.4.1 Gesamtregion

Da sich die Variablen, die in den Modellen für die einzelnen Regionen (Tal, Hügel und Berg) enthalten sind, unterscheiden, werden die Tabellen, die die jeweiligen Beschreibungen der relevanten Variablen für die Regionen enthalten, in den entsprechenden Unterkapiteln zu den Regionen vorgestellt. Tabelle 4 zeigt für die Gesamtregion die Verteilung der relevanten Grössen des Modells im Detail.

Tabelle 4: Mittel- und Dezilwerte der relevanten Variablen – Gesamtregion

Variablen	Einheit	Mittelwert	Dezil-Werte								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arbeitsverdienst je FJAE	kFr.	42.8	-5.9	15.9	24.7	32.1	39.4	47.1	56.7	70.8	105.5
Grösse	GVE	30.3	24.8	22.9	25.6	26.4	29.6	31.1	32.8	35.9	44.0
Besatzdichte	GVE/ha	1.32	1.34	1.26	1.31	1.28	1.28	1.31	1.34	1.37	1.38
In der Hügelregion	Dummy	0.41	0.36	0.35	0.38	0.43	0.44	0.43	0.45	0.46	0.42
In der Bergregion	Dummy	0.40	0.47	0.52	0.48	0.43	0.4	0.38	0.34	0.3	0.26
Am Hang	Dummy	0.69	0.70	0.73	0.73	0.72	0.70	0.68	0.69	0.64	0.59
Milchleistung	kg/GVE	6'411	6'155	6'047	6'188	6'291	6'421	6'455	6'609	6'665	6'874
Biologischer Landbau	Dummy	0.16	0.11	0.12	0.17	0.19	0.16	0.19	0.19	0.17	0.18
Hat Laufstall	Dummy	0.29	0.22	0.19	0.2	0.23	0.25	0.27	0.32	0.41	0.53
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	802	961	807	796	783	797	782	793	740	757
Hat Ackerbau	Dummy	0.12	0.09	0.1	0.12	0.13	0.14	0.11	0.13	0.14	0.16
Hat Paralandwirtschaft	Dummy	0.77	0.71	0.7	0.76	0.76	0.79	0.8	0.83	0.78	0.79
Zuerwerb	Dummy	0.31	0.1	0.3	0.39	0.39	0.36	0.35	0.36	0.28	0.26
Tiefe aussersektorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy	0.3	0.34	0.32	0.32	0.30	0.32	0.34	0.25	0.26	0.24
Anteil familienfremder JAE	%	18.15	20.77	12.21	12.62	12.83	14.39	16.4	18.65	22.76	32.72
Grösse Haushalt BL	VBE	3.52	3.48	3.31	3.54	3.56	3.71	3.57	3.63	3.49	3.41

Zusätzlich zum Mittelwert sind in dieser Tabelle Dezilwerte angegeben. Die Werte des ersten Dezils entsprechen den Werten des Betriebs, der sich an der Stelle des ersten Dezils (der zehnte von hundert

¹¹ Details zur Berechnung des Pseudo- R^2 finden sich im Artikel von Koenker und Machado (1999). Bei der Berechnung des Bestimmtheitsmasses einer „konventionellen“ Regression wird eine quadratische Funktion minimiert.

¹² Dazu wird ungefähr die zweifache Standardabweichung vom geschätzten Mittelwert abgezogen bzw. addiert.

Betrieben bzw. ein wenig erfolgreicher Betrieb) in der Verteilung des Arbeitsverdienstes befindet¹³, wohingegen sich die Werte des 9. Dezils auf die des entsprechenden Betriebs an der Stelle des 9. Dezils (der neunzigste von hundert Betrieben bzw. ein sehr erfolgreicher Betrieb) beziehen. Der Wert des Arbeitsverdienstes am fünften Dezil ist der Median des Arbeitsverdienstes.

Insbesondere die Dezilwerte der Milchleistung steigen, bis auf den ersten Wert, von den weniger erfolgreichen zu den erfolgreichereren Betrieben hin stetig, während die Werte für den Einsatz von Kraftfutter sich eher gegenläufig verhalten.

Tabelle 5 enthält die Resultate für die einfache Regression mit dem Random-Effects-Modell für die gesamte Region. Die Notation für die statistische Signifikanz der Regressions-Koeffizienten ist für das gesamte Kapitel folgendermassen angelegt: Fettgedruckte Koeffizienten bedeuten, dass die Signifikanz des Koeffizienten sehr hoch, d. h. der entsprechende p-Wert kleiner als 0.1 % ist. Kursiv gedruckte Koeffizienten bedeuten eine geringe statistische Signifikanz, d. h. ein p-Wert grösser als 10 %. Alle weiteren Koeffizienten haben eine mittlere statistische Signifikanz mit p-Werten zwischen den beiden angegebenen Grenzen.

Das Random-Effects-Modell für alle Regionen kann rund ein Viertel der Varianz des finanziellen Erfolgs der Verkehrsmilchbetriebe erklären ($R^2_{\text{overall}} = 23.0 \%$). Die Signifikanz des gesamten Modells, die man mit einem Wald-Test messen kann, ist sehr hoch (p-Wert < 0.1 %). Dass das Random-Effects-Modell in der Tat verwendet werden darf, zeigt der p-Wert des Hausman-Tests, der grösser als 10 % ist.

Tabelle 5: Resultate des Random-Effects-Modells für das Arbeitsverdienst pro FJAE in der Gesamtregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert
Grösse	GVE	788	45	<0.001
Besatzdichte	GVE/ha	-5'216	1'160	<0.001
In der Hügelregion	Dummy	<i>2'364</i>	1'800	0.19
In der Bergregion	Dummy	<i>1'224</i>	2'31	0.55
Am Hang	Dummy	-7'255	750	<0.001
Milchleistung	kg/GVE	3.4	0.4	<0.001
Biologischer Landbau	Dummy	7'715	1'775	<0.001
Hat Laufstall	Dummy	<i>3'215</i>	1'407	0.02
Kraftfutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-13.2	1.1	<0.001
Hat Ackerbau	Dummy	<i>4'114</i>	1'629	0.01
Hat Paralandwirtschaft	Dummy	<i>1'790</i>	936	0.06
Zuerwerb	Dummy	6'656	883	<0.001
Anteil familienfremder JAE	%	64	27	0.02
Grösse Haushalt BL	VBE	-770	367	0.04
Tiefe aussersektorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy	<i>-3'482</i>	1'323	0.01
Konstante		13'766	3'835	<0.001

$R^2_{\text{overall}} = 23.0 \%$; **Hausman: p-Wert = 16.9 %**

Die Grösse des Betriebs gemessen in GVE hat einen sehr signifikanten positiven Einfluss auf dessen finanziellen Erfolg: Eine zusätzliche Kuh trägt rund Fr.788.–, oder 2 % des mittleren Arbeitsverdienstes im Jahr 2015 (Dux et al., 2016), bei. Beide Variablen, die die Lage des Betriebs in einer spezifischen Region (Hügel oder Berg) abbilden, sind nicht signifikant, jedoch reduziert eine Hanglage den Arbeitsverdienst signifikant.

Milchleistung, biologischer Landbau, Diversifikation in Richtung Ackerbau und paralandwirtschaftliche Aktivitäten sind Bestimmungsgrößen eines erfolgreichen Betriebs. Weiter gehört die Laufstallhaltung dazu.

¹³ D. h. wenn wir die 5'459 Beobachtungen dem Arbeitsverdienst nach sortieren, so dass der Betrieb mit dem geringsten Arbeitsverdienst an erster Stelle steht, so entspricht den Werten des ersten Dezils der Wert des 549. Betriebs, geordnet nach aufsteigendem Arbeitsverdienst.

Bestimmungsgrößen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Dies könnte auch damit zusammenhängen dass es für Laufställe über die Beiträge für besonders tierfreundliche Stallhaltung (BTS) eine Entschädigung gibt. Die Grösse des Haushalts der BL-Familie, der Einsatz von Kraftfutter pro Kuh und eine tiefe Ausbildung des Partners des BL in einem Sektor ausserhalb von Land- und Hauswirtschaft beeinflussen den finanziellen Erfolg negativ.

Tabelle 6: Resultate der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst pro FJAE in der Gesamtregion (Fr./FJAE) in der Gesamtregion

Erklärende Variablen	Einheit	Dezil-Koeffizienten								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grösse	GVE	801	839	841	842	842	845	859	864	927
Besatzdichte	GVE/ha					-7'608				
In der Hügelregion	Dummy					3'830				
In der Bergregion	Dummy					1'657				
Am Hang	Dummy					-8'606				
Milchleistung	kg/GVE	-0.25	0.65	1.61	2.62	3.63	4.52	5.45	6.83	8.00
Biologischer Landbau	Dummy					6'935				
Hat Laufstall	Dummy					4'327				
Kraftfutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-14.7	-11.2	-11.0	-11.7	-12.6	-13.2	-13.2	-14.6	-12.8
Hat Ackerbau	Dummy					3'579				
Hat Paralandwirtschaft	Dummy					1'685				
Zuerwerb	Dummy					4'764				
Tiefe aussersektorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy					-3'489				
Anteil familienfremder JAE	%	-38.5	22.4	25.1	26.0	26.3	29.1	46.7	60.7	174
Grösse Haushalt BL	VBE					-1'035				
Konstante						15'511				

Durchschnittliches pseudo-R² = 32.2 %¹⁴

Bei den Resultaten der Quantil-Regression in Tabelle 6 sehen wir, dass vier erklärende Variablen sich um mehr als 0.5 % im Absolut-Betrag unterscheiden und mithin als eine Reihe von Koeffizienten, einem pro Dezil, angegeben werden: Betriebsgrösse in GVE, Milchleistung, Einsatz von Kraftfutter und der Anteil ausserfamiliärer JAE. Die dezilspezifischen Koeffizienten unterscheiden sich am stärksten bei der Milchleistung. In der Tat unterscheiden sie sich hier so stark, dass das 95 %-Konfidenz-Intervall des Koeffizienten der am wenigsten erfolgreichen Betriebe nicht mit dem des Koeffizienten der erfolgreichsten Betriebe überlappt. Während die Koeffizienten für die Betriebsgrösse sich über die Dezile hinweg nur um wenige Prozent unterscheiden, sind die Differenzen bei den restlichen drei Variablen wesentlich grösser. Milchleistung trägt klar zum Arbeitsverdienst pro FJAE bei für die erfolgreicherer Betriebe (ab dem 3. Dezil) bei, doch der Beitrag zu den am wenigsten erfolgreichen Betrieben ist statistisch nicht signifikant. Der Einsatz von Kraftfutter reduziert den Arbeitsverdienst in allen Dezilen. Gleichzeitig sieht man unterschiedliche Effekte, insbesondere am unteren Ende der Einkommens-Verteilung.

3.4.2 Talregion

In der Talregion betrug der Mittelwert des Arbeitsverdienstes je FJAE im untersuchten Zeitraum rund Fr. 51 600.–, der Median Fr. 48 020.– Fr. Der Mittelwert des Viertels der am wenigsten erfolgreichen Betriebe betrug Fr. 9330.–, derjenige der erfolgreichsten Betriebe Fr. 100 790.–, was einem Faktor von 10.8 und somit einer höheren Heterogenität als der der Gesamtregion im Jahr 2015 entspricht. Tabelle 7 enthält die

¹⁴ Ein durchschnittliches pseudo-R² kann über die Dezile hinweg anhand der von Koenker und Machado (1999) angegebenen Methode für Quantil-Regressionen berechnet werden und resultiert in einem Wert von 30.6 %. Da man für jedes Dezil einen eigenen Wert berechnet, der sich von dem der weiteren Dezile unterscheidet, macht es Sinn, den Durchschnitts-Wert anzugeben.

Bestimmungsgrößen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Verteilung der relevanten Variablen für den finanziellen Erfolg entlang der Verteilung des Arbeitsverdienstes, in Analogie zu Tabelle 4.

Den ersten Schritt, die Erkenntnis über Determinanten des wirtschaftlichen Erfolgs, zeigen wir in Tabelle 8. Wiederum, wie bei der Gesamtregion, haben wir überprüft, dass wir das Modell in dieser Form verwenden dürfen (p-Wert des Hausman-Tests > 10 %). Der Erklärungsgehalt des Modells beträgt 33,9 %. Das bedeutet, dass dieses Modell ein Drittel der Varianz des finanziellen Erfolgs von Milchwirtschaftsbetrieben zu erklären vermag.

Folgende Variablen wurden auf einen zusätzlichen Erklärungsgehalt und eigene Signifikanz überprüft und dann verworfen: Bezüglich Diversifikation der Ackerbau, sowie die Kulturen Obst, Dauerkulturen, Futtergetreide, Futterrüben und Silomais, Wald und Brotgetreide. Folgende Arten von Tierhaltung wurden analog geprüft und verworfen: Schweine, Geflügel, Pferde, Nicht-Rinder und Kälber. Die Ausbildung von BL und Partner wurde wie in der Gesamtregion untersucht, und die entsprechenden Variablen, die zum Gesamterklärungsgehalt signifikant beitragen, wurden ins Modell eingeschlossen.

Tabelle 7: Mittel- und Dezilwerte aller relevanten Variablen, Talregion

Variablen	Einheit	Mittelwert	Dezil-Werte								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arbeitsverdienst je FJAE	kFr.	51.6	-4.7	19.38	30.41	39.78	48.02	57.11	68.83	84.96	124.3
Grösse	GVE	38.2	32.9	31.8	33.9	35.3	40.2	36.2	38.7	40.7	54.1
Eigenes Land	ha	14.3	11.7	12	11.8	13.2	14.6	14.4	15.5	16.2	19.4
Naturwiese	ha	14.9	13.5	12.7	13.3	14.3	15.6	14.0	15.1	15.5	20.1
Besatzdichte	GVE/ha	1.65	1.65	1.59	1.62	1.64	1.75	1.62	1.62	1.72	1.68
Milchleistung	kg/GVE	6'873	6'795	6'622	6'547	6'821	6'885	6'992	6'959	7'062	7'184
Kraftfutter pro Milchkuh	Fr./GVE	771	975	811	765	725	817	730	698	685	726
Hat Kleinwiederkäuer	Dummy	0.03	0.08	0.17	0.08	0.13	0.11	0.09	0.02	0.06	0.02
Zieht Milchkühe auf	Dummy	0.98	0.99	0.96	0.99	0.99	1.00	0.96	0.98	0.95	0.96
Nimmt GVE auf	Dummy	0.06	0.14	0.06	0.04	0.06	0.03	0.07	0.08	0.02	0.02
Arbeit für Dritte	Dummy	0.76	0.71	0.64	0.72	0.78	0.71	0.85	0.80	0.79	0.80
Biologischer Landbau	Dummy	0.1	0.06	0.05	0.09	0.09	0.11	0.05	0.15	0.15	0.12
Anteil familienfremder JAE	%	21.40	23.70	15.70	17.56	18.91	19.88	18.92	18.34	21.76	38.18
Vollerwerb	Dummy	0.59	0.23	0.47	0.64	0.60	0.53	0.70	0.77	0.64	0.69
Zuerwerb	Dummy	0.28	0.11	0.36	0.28	0.34	0.41	0.26	0.20	0.34	0.26
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 1	Dummy	0.03	0.12	0.07	0.05	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	-
Tiefe hauswirtschaftliche Ausbildung BL (1/2)	Dummy	0.98	0.97	0.96	0.97	0.96	0.98	0.98	0.97	1.00	1.00
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy	0.92	0.85	0.90	0.90	0.97	0.94	0.96	0.94	0.92	0.88
Hohe aussersektorale Ausbildung BL (4/5)	Dummy	0.005	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	0.02

Die Talregion enthält für den ausgewählten Zeitraum 1024 Beobachtungen, verteilt auf 362 Betriebe, was einer durchschnittlichen Anzahl von 2.8 Beobachtungen (ein wenig kürzer als für die Gesamtregion) entspricht.

Bestimmungsgrössen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Tabelle 8: Resultate des Random-Effects-Modells für das Arbeitsverdienst pro FJAE in der Talregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert
Eigenes Land	ha	676	166	<0.001
Naturwiese	ha	716	192	<0.001
Besatzdichte	GVE/ha	9'543	3'289	<0.001
Milchleistung	kg/GVE	3.8	1.1	<0.001
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-9.1	3.0	<0.001
Anteil familienfremder JAE	%	293	64	<0.001
Biologischer Landbau	Dummy	11'865	4'942	0.02
Vollerwerb	Dummy	53'210	3'582	<0.001
Zuerwerb	Dummy	46'184	3'476	<0.001
Arbeit für Dritte	Dummy	5'935	2'407	0.01
Nimmt GVE auf	Dummy	-12'031	4'852	0.01
Hat Kleinwiederkäuer	Dummy	-6'505	4'691	0.17
Zieht Milchkühe auf	Dummy	-19'140	7'368	0.01
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 1	Dummy	-17'861	8'416	0.03
Tiefe hauswirtschaftliche Ausbildung BL (1/2)	Dummy	20'881	8'542	0.02
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy	-6'881	5'311	0.20
Hohe aussersektorale Ausbildung BL (4/5)	Dummy	36'853	16'705	0.03
Konstante		-53'639	14'768	<0.001

$R^2_{\text{overall}} = 33.9\%$; Hausman: p-Wert = 28.87 %

Stark signifikante Variablen sind die Milchleistung, der Einsatz von Krafftutter pro Milchkuh (wie in der Gesamtregion), der Einsatz familienfremder JAE, die Grösse ausgedrückt durch Flächen und die Erwerbsformen Vollerwerb und Zuerwerb.

Die Besatzdichte in der Talregion hat (auf den mittleren finanziellen Erfolg bezogen) einen positiven Einfluss. Wie wir sehen werden, weist dieser Faktor in der Berg- und Hügelregion ein anderes Vorzeichen auf¹⁵.

Wenn man nun die Gesamtheit der siebzehn erklärenden Variablen einer Quantil-Regression unterzieht, um den Einfluss der erklärenden Variablen auf weniger erfolgreiche demjenigen auf erfolgreiche Betriebe gegenüberstellen zu können, ergibt sich das in Tabelle 9 dargestellte Resultat.

¹⁵ Es muss betont werden, dass die unterschiedlichen Spezifikationen, d. h. die unterschiedliche Auswahl an erklärenden Variablen für die verschiedenen Regionen, es nicht erlaubt, die Einflussgrössen der verschiedenen Faktoren auf den finanziellen Erfolg zwischen den verschiedenen Regionen direkt miteinander zu vergleichen. Wenn man die Einflussgrösse der Faktoren miteinander vergleichen können wollte, müssten die Modelle für alle Regionen identische erklärende Faktoren aufweisen. Der Grund, weshalb wir uns für unterschiedliche Variablen pro Region entschieden haben, liegt darin, dass es Faktoren gibt, die für einzelne Regionen keine Rolle spielen, wie z. B., die Aufnahme von Tieren für die Sömmerung in der Talregion.

Tabelle 9: Resultate der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst pro FJAE in der Talregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Dezil-Koeffizienten								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Eigenes Land	ha					597				
Naturwiese	ha					894				
Besatzdichte	GVE/ha					10'307				
Milchleistung	kg/GVE	1.1	2.7	3.7	4.6	5.5	6.6	7.5	9.2	11.3
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-15.7	-15.8	-15.4	-14.7	-14.0	-14.9	-14.9	-16.6	-17.1
Hat Kleinwiederkäuer	Dummy					-7'803				
Zieht Milchkühe auf	Dummy					-24'261				
Nimmt GVE auf	Dummy					-12'066				
Arbeit für Dritte	Dummy					5'528				
Biologischer Landbau	Dummy					11'673				
Anteil familienfremder JAE	%	266	266	266	266	266	266	266	267	268
Vollerwerb	Dummy					43'325				
Zuerwerb	Dummy					38'505				
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 1	Dummy					-20'663				
Tiefe hauswirtschaftliche Ausbildung BL (1/2)	Dummy					24'124				
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy					-8'421				
Hohe aussersektorale Ausbildung BL (4/5)	Dummy					39'627				
Konstante						-53'603				

Durchschnittliches pseudo-R² = 74.8 %

Analog zur Gesamtregion erhalten wir für drei Variablen Koeffizienten, die sich über die Dezile hinweg im Absolut-Betrag um mehr als 0.5 % verändern und die mithin pro Dezil dargestellt werden, nämlich für die Milchleistung und den Einsatz von Krafftutter pro Milchkuh und den Anteil familienfremder JAE. Gleich wie in der Gesamtregion ist auch in der Talregion die Milchleistung die Variable, deren Koeffizienten sich über den Erfolg der Betriebe hinweg am stärksten verändern.

Die Koeffizienten der Quantil-Regression liegen bis auf denjenigen für Vollerwerbs- und Zuerwerbsbetrieb im 95 %-Konfidenz-Intervall der Koeffizienten, die aus der einfachen Regression (Random-Effects-Modell) resultierten. Der Koeffizient für beide Erwerbsformen ist bei der Quantil-Regression niedriger als im Fall der einfachen Regression, jedoch überschneiden sich die 95 %-Konfidenz-Intervalle der beiden Modelle.

Bei der Milchleistung tritt ein ähnlicher Steigerungseffekt auf wie in der Gesamtregion, d. h. die Milchleistung zeigt bei den erfolgreicherer Betrieben einen stärkeren Beitrag. Auch hier (wie in der Gesamtregion) verbessert bei den am wenigsten erfolgreichen Betrieben zusätzliche Milchleistung statistisch gesehen den finanziellen Erfolg nicht.

3.4.3 Hügelregion

Die Heterogenität des finanziellen Erfolgs lässt sich in der Hügelregion so beschreiben (s. Tabelle 10): Der mittlere Arbeitsverdienst je FJAE betrug im untersuchten Zeitraum Fr. 44 600.–, der Median Fr. 41 700.–. Der mittlere Arbeitsverdienst des am wenigsten erfolgreichen Viertels der Betriebe lag bei Fr. 9300.–, der des erfolgreichsten Viertels bei Fr. 85 500.–, was einem Faktor von 9.2 entspricht.

Bestimmungsgrößen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Tabelle 10: Mittel- und Dezilwerte der relevanten Variablen, Hügelregion

Variablen	Einheit	Mittelwert	Dezil-Werte								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arbeitsverdienst je FJAE	kFr.	44.6	-3.6	18.5	27.3	34.4	41.7	48.9	58.6	72.2	104.7
Grösse	GVE	31.8	27.1	25.3	26.7	28.4	30.8	31.0	32.4	38.8	46.1
Besatzdichte	GVE/ha	1.43	1.54	1.45	1.46	1.42	1.38	1.39	1.41	1.44	1.34
Milchleistung	kg/GVE	6'592	6'390	6'241	6'485	6'551	6'535	6'656	6'768	6'771	6'934
Kraftfutter pro Milchkuh	Fr./GVE	786	936	757	794	767	767	778	767	749	763
Biologischer Landbau	Dummy	0.12	0.08	0.10	0.12	0.11	0.14	0.14	0.13	0.11	0.16
Anteil familienfremder JAE	%	20	23	14	13	12	16	18	19	26	34
Vollerwerb	Dummy	0.54	0.21	0.39	0.52	0.50	0.62	0.58	0.60	0.67	0.75
Zuerwerb	Dummy	0.30	0.10	0.30	0.32	0.42	0.32	0.34	0.38	0.31	0.20
Am Hang	Dummy	0.79	0.77	0.78	0.77	0.80	0.81	0.79	0.79	0.79	0.80
Hat Laufstall	Dummy	0.28	0.18	0.18	0.19	0.26	0.27	0.20	0.28	0.38	0.54
Silofreie Produktion	Dummy	0.41	0.40	0.38	0.37	0.40	0.38	0.43	0.42	0.44	0.48
Hat Obst	Dummy	0.04	0.03	0.01	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.04	0.03
Hat Wald	Dummy	0.81	0.81	0.86	0.84	0.87	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73
Hat Sömmerung	Dummy	0.04	0.08	0.04	0.04	0.02	0.05	0.03	0.02	0.05	0.03
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 3	Dummy	0.63	0.72	0.69	0.74	0.65	0.66	0.60	0.52	0.58	0.54
Tiefe aussersektorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy	0.31	0.33	0.34	0.30	0.34	0.37	0.29	0.28	0.28	0.25
Hohe aussersektorale Ausbildung Partner (4/5)	Dummy	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.08
Hauswirtschaftliche Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy	0.50	0.51	0.54	0.50	0.54	0.52	0.43	0.48	0.50	0.51

Durch die Einschränkung auf die Hügelregion bleiben für das Modell 2257 relevante Beobachtungen bei insgesamt 764 Betrieben, was einer durchschnittlichen Anzahl von 3 Beobachtungen pro Betrieb entspricht. Die Ergebnisse der einfachen Regression zur Erklärung des finanziellen Erfolgs in der Hügelregion sind in Tabelle 11 zusammengefasst.

Tabelle 11: Resultate des Random-Effects-Modells für das Arbeitsverdienst pro FJAE in der Hügelregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert
Grösse	GVE	471	60	<0.001
<i>Besatzdichte</i>	<i>GVE/ha</i>	<i>-2'105</i>	1'338	0.12
Milchleistung	kg/GVE	3.4	0.6	<0.001
Krafffutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-17	1.7	<0.001
Biologischer Landbau	Dummy	5'491	2'786	0.05
Anteil familienfremder JAE	%	161	36	<0.001
Vollerwerb	Dummy	32'966	1'861	<0.001
Zuerwerb	Dummy	24'608	1'679	<0.001
Am Hang	Dummy	-7'864	968	<0.001
Hat Laufstall	Dummy	6'761	1'928	<0.001
Silofreie Produktion	Dummy	7'530	1'730	<0.001
Hat Obst	Dummy	-7'179	3'883	0.07
Hat Wald	Dummy	-4'356	2'199	0.05
Hat Sömmerung	Dummy	-8'887	4'338	0.04
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 3	Dummy	-3'484	1'805	0.05
Tiefe aussersessorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy	-4'636	1'870	0.01
Hohe aussersessorale Ausbildung Partner (4/5)	Dummy	14'086	4'484	<0.001
Hauswirtschaftliche Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy	3'735	1'707	0.03
Konstante		469	5'256	0.93

$R^2_{\text{overall}}=38.2\%$, Hausman: p-Wert =53.3 %

Die Variablen, die die grösste statistische Signifikanz aufweisen, sind Grösse, Milchleistung, der Einsatz von Krafffutter pro Milchkuh und die Erwerbsform des Betriebs (wie bei der Gesamtregion und der Talregion), der Anteil familienfremder JAE, die Hanglage des Betriebs (wie in der Gesamtregion), weitere produktionstechnische Kriterien wie die Existenz eines Laufstalls und silofreie Produktion und ein hohes Ausbildungsniveau des Partners ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors.

Einige diversifizierende Effekte im Ackerbau haben einen negativen Einfluss auf den finanziellen Erfolg, was im Tal nicht der Fall war, in der Gesamtregion nur pauschal (und positiv) auf Stufe Ackerbau. Bei den spezifischen Aspekten zur Tierhaltung kommen besonders die produktionstechnischen Aspekte (Laufstall, Sömmerung, silofreie Produktion) zur Geltung.

Die Besatzdichte, die marginal nicht statistisch signifikant ist, trägt in dieser Region negativ zum finanziellen Erfolg bei.

Bestimmungsgrössen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Tabelle 12: Resultate der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst pro FJAE in der Hügelregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Dezil-Koeffizienten								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grösse	GVE					529				
Besatzdichte	GVE/ha					-4'176				
Milchleistung	kg/GVE	-0.72	0.40	1.13	2.18	2.87	3.63	4.69	6.02	7.76
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-16.3	-13.3	-12.4	-14.5	-13.8	-13.8	-15.5	-17.2	-16.6
Biologischer Landbau	Dummy					5'974				
Anteil familienfremder JAE	%	203	202	202	203	203	204	204	204	206
Vollerwerb	Dummy					35'390				
Zuerwerb	Dummy					29'753				
Am Hang	Dummy					-7'101				
Hat Laufstall	Dummy					6'175				
Silofreie Produktion	Dummy					8'592				
Hat Obst	Dummy					-7'123				
Hat Wald	Dummy					-4'577				
Hat Sömmerung	Dummy					-9'523				
Landwirtschaftliche Ausbildung BL Stufe 3	Dummy					-2'989				
Tiefe aussersektorale Ausbildung Partner (1/2)	Dummy					-3'871				
Hohe aussersektorale Ausbildung Partner (4/5)	Dummy					16'799				
Hauswirtschaftliche Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy					3'638				
Konstante						-2'657				

Durchschnittliches pseudo-R² = 55.9 %

Die Resultate der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst in der Hügelregion sind in Tabelle 12 dargestellt. Die Koeffizienten von drei Variablen – Milchleistung, Einsatz von Krafftutter pro Milchkuh und Anteil familienfremder JAE – unterscheiden sich stark genug (> 0.5 % im Absolut-Betrag), um einzelne Koeffizienten pro Dezil zu erhalten. Wiederum ist die Milchleistung die einzige Variable, deren 95 %-Konfidenz-Intervalle sich für die am wenigsten erfolgreichen und die erfolgreichsten Betriebe nicht überschneiden. Die Milchleistung liefert für das Dezil der am wenigsten erfolgreichen Betriebe einen negativen Beitrag, der allerdings nicht statistisch signifikant ist. Gegen die erfolgreichen Betriebe hin wird der Beitrag der Milchleistung positiv und stark signifikant, jedoch nicht so gross wie in der Talregion.

Alle Koeffizienten der Quantil-Regression bis auf denjenigen des Erwerbsform Zuerwerb sind in den jeweiligen 95 %-Konfidenz-Intervallen (der entsprechenden Variablen) der einfachen Regression (Random-Effects-Modelle) enthalten, d. h. die Koeffizienten kann man auf diesem statistischen Niveau (95 %) nicht „voneinander unterscheiden“. Der Koeffizient des Zuerwerbsbetriebs ist in der Quantil-Regression höher, jedoch überschneiden sich die 95 %-Konfidenz-Intervalle der Quantil- und der einfachen Regression.

3.4.4 Bergregion

Bei der Heterogenität des finanziellen Erfolgs ergibt sich in der Bergregion folgendes Bild: Der mittlere Arbeitsverdienst je FJAE betrug in der untersuchten Periode Fr. 36 800.–, der Median Fr. 33 900.–. Der mittlere Arbeitsverdienst des am wenigstens erfolgreichen Viertels der Betriebe lag bei Fr. 4200.–, der des erfolgreichsten Viertels bei Fr. 74 500.–, was einem Faktor von 17.7 entspricht. Über alle Regionen betrachtet, ist die Heterogenität in der Bergregion also am grössten.

Tabelle 13 zeigt die Mittel- und Dezilwerte der relevanten Erklärungsgrößen für den Arbeitsverdienst in der Bergregion an, über die Verteilung des Arbeitsverdienstes hinweg betrachtet.

Tabelle 13: Mittel- und Dezilwerte der relevanten Variablen, Bergregion

Variablen	Einheit	Mittelwert	Dezil-Werte								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9
Arbeitsverdienst je FJAE	kFr.	36.8	-8.2	13.3	20.7	27.3	33.9	40.9	49.3	62.0	92.6
Grösse	GVE	25.1	19.2	20.3	20.1	22.8	24.1	26.8	27.5	31.4	33.3
Besatzdichte	GVE/ha	1.05	1.07	1.06	1.07	1.09	1.03	0.99	1.03	1.09	1.03
Grünlandfläche	ha	23.29	17.26	18.50	18.42	20.83	22.77	25.21	26.39	28.65	31.6
Anteil Pachtland	%	38.9	44.2	39.5	39.7	39.5	38.4	41.3	37.5	36.2	33.2
Milchleistung	kg/GVE	6'007	5'745	5'760	5'991	5'768	6'013	6'078	6'087	6'292	6'331
Kraffutter pro Milchkuh	Fr./GVE	832	950	875	826	785	820	814	827	810	781
Anteil familienfremder JAE	%	15.2	16.8	10.6	9.0	12.6	13.5	12.4	14.3	20.8	26.8
Grösse Haushalt BL	VBE	3.55	3.60	3.30	3.55	3.56	3.75	3.68	3.59	3.65	3.24
Biologischer Landbau	Dummy	0.24	0.15	0.15	0.18	0.29	0.30	0.24	0.30	0.28	0.30
Vollerwerb	Dummy	0.48	0.14	0.37	0.38	0.44	0.48	0.57	0.59	0.64	0.67
Nebenerwerb	Dummy	0.18	0.70	0.35	0.23	0.12	0.12	0.04	0.03	0.03	0.04
Silofreie Produktion	Dummy	0.31	0.23	0.25	0.29	0.32	0.30	0.37	0.30	0.32	0.47
Hat Wald	Dummy	0.79	0.68	0.78	0.78	0.80	0.81	0.83	0.80	0.84	0.83
Hat Mutterkuh-Haltung	Dummy	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	0.00	0.02	0.02
Nimmt GVE auf	Dummy	0.09	0.07	0.08	0.07	0.09	0.08	0.07	0.11	0.15	0.10
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy	0.85	0.84	0.87	0.85	0.92	0.86	0.85	0.86	0.83	0.79
Aussersektorale Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy	0.52	0.45	0.50	0.54	0.56	0.48	0.56	0.54	0.54	0.51

Die Ergebnisse der einfachen Regression zur Erklärung des finanziellen Erfolgs in der Bergregion sind in Tabelle 14 zusammengefasst.

Für die Bergregion verbleiben noch 2178 Beobachtungen verteilt auf 712 Betriebe, was durchschnittlich 3.1 Beobachtungen pro Betrieb entspricht. Das Modell ($R^2=30,3\%$) kann knapp ein Drittel der Varianz des Arbeitsverdienstes erklären. Der Hausman-Test lässt die Verwendung eines Random-Effects-Modells zu.

Bestimmungsgrößen für den Arbeitsverdienst pro Familienarbeitseinheit für Verkehrsmilchbetriebe in der Tal-, Hügel- und Bergregion

Tabelle 14: Resultate des Random-Effects-Modells für das Arbeitsverdienst pro FJAE in der Bergregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Koeffizient	Standardfehler	p-Wert
Grösse	GVE	716	81	<0.001
Besatzdichte	GVE/ha	-7'717	2'058	<0.001
Anteil Pachtland	%	-59	31	0.059
Milchleistung	kg/GVE	2.8	0.5	<0.001
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-8.5	1.4	<0.001
Anteil familienfremder JAE	%	197	38	<0.001
Grösse Haushalt BL	VBE	-1'372	527	0.009
Biologischer Landbau	Dummy	6'641	2'084	<0.001
Vollerwerb	Dummy	6'329	1'431	<0.001
Nebenerwerb	Dummy	-18'079	1'544	<0.001
Silofreie Produktion	Dummy	4'450	1'877	0.018
Hat Wald	Dummy	3'664	2'192	0.095
Hat Mutterkuh-Haltung	Dummy	10'433	5'741	0.069
Nimmt GVE auf	Dummy	4'504	1'918	0.019
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy	-4'437	2'377	0.062
Aussersektorale Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy	3'514	1'608	0.029
Konstante		16'792	5'309	0.002

$R^2_{\text{overall}} = 30.3\%$, Hausman: $p\text{-Wert} = 19.4\%$

Die Variablen, die die grösste statistische Signifikanz aufweisen, sind Grösse, Milchleistung, der Einsatz von Krafftutter pro Milchkuh und die Erwerbsform des Betriebs (wie in den zuvor untersuchten Regionen), der Anteil familienfremder JAE, die signifikant negative Besatzdichte und der biologische Landbau.

Diversifikation im Bereich Wald und der Tierhaltung (Mutterkühe und Aufnahme von GVE, zur Sömmerung) zeigt hier einen positiven Effekt, im Gegensatz zu Tal- und Hügelregion.

Wie in den anderen betrachteten Regionen trägt ein tiefes Ausbildungsniveau ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors negativ zum finanziellen Erfolg bei.

Neu ist, dass der prozentuale Anteil Pachtland sich negativ auf den Arbeitsverdienst auswirkt. Diese Variable zeigte in keiner der zuvor untersuchten Regionen einen signifikanten Beitrag.

Tabelle 15 fasst die Ergebnisse der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst pro FJAE in der Bergregion zusammen.

Tabelle 15: Resultate der Quantil-Regression für den Arbeitsverdienst pro FJAE in der Bergregion (Fr./FJAE)

Erklärende Variablen	Einheit	Dezil-Koeffizienten								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Grösse	GVE	910	910	911	911	911	911	911	911	993
Besatzdichte	GVE/ha					-7'999				
Anteil Pachtland	%	-84.3	-83.5	-83.1	-82.8	-82.8	-82.9	-83.0	-82.9	-83.4
Milchleistung	kg/GVE	-1.2	0.2	1.2	1.9	2.6	3.4	4.6	5.6	6.5
Krafftutter pro Milchkuh	Fr./GVE	-8.0	-7.2	-7.7	-7.5	-7.8	-8.4	-10.0	-9.3	-7.1
Anteil familienfremder JAE	%	99	101	101	102	102	102	102	103	308
Grösse Haushalt BL	VBE					-1'730				
Biologischer Landbau	Dummy					7'277				
Vollerwerb	Dummy					4'334				
Nebenerwerb	Dummy					-19'250				
Silofreie Produktion	Dummy					5'300				
Hat Wald	Dummy					1'024				
Hat Mutterkuh-Haltung	Dummy					11'383				
Nimmt GVE auf	Dummy					5'681				
Tiefe aussersektorale Ausbildung BL (1/2)	Dummy					-5'150				
Aussersektorale Ausbildung Partner Stufe 3	Dummy					2'836				
Konstante						18'957				

Durchschnittliches pseudo-R² = 30.9 %

Für die Bergregion unterscheiden sich die Koeffizienten von fünf Variablen um mehr als 0.5 % im Absolut-Betrag, so dass die Koeffizienten pro Dezil separat aufgeführt werden: Grösse, Anteil Pachtland, Milchleistung, Krafftutter pro Milchkuh und der Anteil familienfremder JAE. Wiederum verändert sich die Milchleistung am stärksten über die Dezile: sie liefert für das Dezil der am wenigsten erfolgreichen Betriebe einen signifikant negativen Beitrag, während sie ab dem dritten Dezil positive Beiträge liefert. Das Wachstum in den Koeffizienten der Milchleistung ist (analog zu allen anderen Regionen) so stark, dass sich das 95 %-Konfidenz-Intervall der am wenigsten erfolgreichen Betriebe nicht mit dem der erfolgreichsten Betriebe überschneidet. Die weiteren elf Variablen erhalten einen Koeffizienten über alle Quantile hinweg.

Für alle diese elf Variablen liegen die Koeffizienten der einfachen Regression, d. h. des Random-Effects-Modells, im 95 %-Konfidenz-Intervall der Koeffizienten der Quantil-Regression.

3.5 Diskussion

Die Anwendung der beiden Regressions-Modelle kann als eine Art Sensitivitäts-Analyse angesehen werden für die Faktoren, die den Arbeitsverdienst je FJAE beeinflussen. Während das Random-Effects-Modell den Mittelwert der Verteilung des Arbeitsverdienstes zu erklären versucht, trifft das bei der Quantil-Regression auf einzelne Punkte der Verteilung – hier: Dezile – zu. Insbesondere bezieht sich die Quantil-Regression des fünften Dezils auf den Median der Verteilung des Arbeitsverdienstes.

3.5.1 Gesamtregion

Neben den vier Variablen mit quantil-spezifischen Resultaten sind die Koeffizienten der restlichen elf Variablen bezüglich Grösse und statistischer Signifikanz ähnlich den Koeffizienten des Random-Effects-Modells. Trotz dieser Ähnlichkeit gibt es Unterschiede in den Werten der Koeffizienten zwischen den beiden Modellen.

In zwei Fällen liegen die Koeffizienten der Quantil-Regression ausserhalb des 95 %-Konfidenz-Intervalls der einfachen Regression: der Koeffizient der Besatzdichte ist in der Quantil-Regression kleiner als in der einfachen Regression (mit einem Wert von -7608.– [Fr. ha/GVE] gegenüber -5216.– [Fr. ha/GVE]), ebenso

wie der Koeffizient für den Zuerwerbs-Betrieb (mit einem Wert von 4764.– [Fr.] gegenüber 6656.– [Fr.]). Die übrigen neun Koeffizienten der Quantil-Regression liegen innerhalb des 95 %-Konfidenz-Intervalls der einfachen Regression, doch innerhalb dieser Grenzen zeigen deren Werte folgende Unterschiede: Biologischer Landbau, Hanglage, Diversifikation in Ackerbau und Paralandwirtschaft, tiefe aussersektorale Ausbildung des Partners und die Grösse des Haushalts der BL-Familie haben im Fall der Quantil-Regression kleinere Werte, Laufstallhaltung und beide regionale Dummy-Variablen grössere Werte.

Für beide Modelle wurde eine einheitliche Auswahl von Variablen verwendet. Beispielsweise wurde die beiden Regionen Hügel und Berg (mit Tal als „Ausgangsregion“) als Variablen beibehalten, da sie zum Erklärungsgehalt des Modells beitragen und sehr wichtig als Charakteristik eines Betriebs sind, jedoch einzeln keine statistische Signifikanz aufweisen. Eine mögliche Ursache für die fehlende statistische Signifikanz ist das Einführen der Dummy-Variable für die Hanglage. Die Region steht hauptsächlich mit der Höhe über dem Meeresspiegel und der Dauer der Vegetationsperiode in Zusammenhang. Hanglagen hingegen können auch bei einer geringeren Höhenlage des Betriebs vorkommen und stellen deutlich höhere Anforderungen an die zu leistende Arbeit.

Bezüglich der Bildung des BL und seines Partners oder seiner Partnerin haben wir, wie schon zuvor beschrieben, 22 verschiedene Dummy-Variablen zur Verfügung. Von diesen Dummy-Variablen zeigen sechs einen statistisch signifikanten Wert, drei davon verbessern zudem den Erklärungsgehalt des Random-Effects-Modells. Die am stärksten signifikante Variable ist derjenige Fall, in dem der Partner (nur) eine tiefe Ausbildung ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors aufweist. Diese Variable nehmen wir in unsere beiden Regressions-Modelle auf.

Wie bereits weiter oben erwähnt, wurden weitere Variablen für eine Aufnahme in die Modelle überprüft, aufgrund der Resultate aber ausgeschlossen: verschiedene Tierbestände (alle in der Menge T), verschiedene Varianten des Ackerbaus (Menge A). Neben der fehlenden statistischen Signifikanz der überprüften Variablen verbesserten diese auch nicht den Erklärungsgehalt des Modells gemessen in R^2 (Beitrag $< 0,1$ %).

3.5.2 Talregion

Aus dem Vergleich der Bestimmungsgrößen der Talregion mit denen der Gesamtregion zeigt sich Folgendes. Wir stellen, wie für alle Regionen, fest, dass sich die erklärenden Variablen jeder einzelnen und der gesamten Region unterscheiden können, da sich Struktur und Produktionsweise der Betriebe zwischen den einzelnen Regionen auch unterscheiden. Jedoch ist der Erklärungsgehalt der Modelle in jeder einzelnen Region höher als der der Gesamtregion, da die einzelnen Regionen eine homogenere Betriebsstruktur aufweisen.

Zum einen stellen sich in der Talregion negative (oder nicht statistisch signifikante, und daher ausgelassene) Diversifikations-Effekte ein, so z. B. für Kleinwiederkäuer, Aufzucht von Milchkühen oder Aufnahme von weiteren GVE über das Jahr. Dies spricht dafür, dass eine Spezialisierung in dieser Region wichtig ist. Lediglich Diversifikation zu paralandwirtschaftlichen Aktivitäten hin trägt zum finanziellen Erfolg bei.

Zum anderen kann man die Resultate so interpretieren, dass in der Talregion „eher rationell geführte“ Betriebe erfolgreicher sind: Ob ein Betrieb ein Voll- oder Zuerwerbsbetrieb ist, hat eine grosse Bedeutung für den finanziellen Erfolg. Auch die Besatzdichte, die Milchleistung und der Anteil (zusätzlicher) familienfremder JAE spielen eine stark positive und signifikante Rolle.

Die Ausbildung in den Sektoren ausserhalb Land- und Hauswirtschaft, hier jedoch des BL, ist wichtig und trägt bei tiefem Ausbildungsniveau negativ, bei hohem Niveau stark positiv zum finanziellen Erfolg bei.

3.5.3 Hügelregion

Die Effekte folgender Variablen machen eine Entwicklung von der Tal- zur Bergregion durch und zeigen so in der Hügelregion „mittlere“ Werte: Die Milchleistung trägt auch hier positiv zum finanziellen Erfolg bei, die Besatzdichte ist marginal und negativ. Der Einsatz an Kraftfutter je Milchkuh zeigt stark negative Werte.

Diversifikation wirkt sich nicht positiv auf den finanziellen Erfolg aus, weder in Bereichen des Pflanzenbaus, noch der Tierzucht. Wie in allen Regionen zeigt sich ein tiefes Ausbildungsniveau ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors als negativ, ein hohes Ausbildungsniveau in diesem Bereich jedoch als positiv.

3.5.4 Bergregion

Aufgrund der Höhenlage und Vegetation der Bergregion spielt Ackerbau in dieser Region nur punktuell eine Rolle. Hingegen liefert die Bewirtschaftung von Wald, zumindest in der einfachen Regression, einen positiven Beitrag. Auch Diversifikation in der Tierhaltung spielt eine positive Rolle, jedoch auch hier statistisch weniger stark für die Quantil-Regression.

Das Bildungsniveau spielt wiederum für die Sektoren ausserhalb von Land- und Hauswirtschaft eine Rolle, wo ein tiefes Niveau sich negativ, ein hohes positiv auswirkt.

Produktionstechnische Faktoren spielen eine grössere Rolle als im Tal- und eine weniger grosse Rolle als im Hügelgebiet.

Die bedeutsamsten Faktoren sind, wie in den anderen Regionen auch, die Grösse (ob in Land oder Vieh gemessen), Milchleistung, Besatzdichte, Erwerbsform und einige Faktoren in der Produktionsform (silofreie und biologische Produktion). Im Gegensatz zur Tal- und Hügelregion tritt die Grösse des Haushalts des BL als negativ für den finanziellen Erfolg in Erscheinung.

3.5.5 Regionenübergreifende Diskussion

Für alle Regionen, d. h. die Tal-, Hügel und Bergregion einerseits und die Gesamtheit andererseits, zeigen Grösse (in GVE oder ha), Milchleistung, biologischer Landbau, der Anteil familienfremder JAE am Total und eine Erwerbsform, die nicht Nebenerwerb ist, einen positiven Einfluss. Demgegenüber hat der Einsatz von Kraftfutter pro Milchkuh stets einen negativen Einfluss. Daneben gibt es eine Vielzahl von Variablen, die nicht in jeder Region als signifikant auftreten: Treten sie in einer oder mehreren Regionen signifikant auf, so liefern sie einen Beitrag an den Erklärungsgehalt des Modells (R^2 nimmt um mehr als 0,1 % zu). In den meisten Fällen liefern sie einen konsistent positiven oder negativen Beitrag über die Regionen hinweg, in denen sie auftreten.

Solche Variablen mit positivem Beitrag sind die Laufstallhaltung (in der Hügel- und Gesamtregion), die silofreie Produktion (Hügel- und Bergregion), Vollerwerb (Berg-, Hügel- und Talregion), Zuerwerb (Gesamt-, Tal- und Hügelregion) sowie die Diversifikation in die Paralandwirtschaft (Gesamt- und Talregion), im Ackerbau (Gesamtregion) und in der Mutterkuhhaltung (Bergregion).

Signifikant negativ in einigen Regionen tragen folgende Variablen bei: die Hanglage des Betriebs (Gesamt- und Hügelregion), die Grösse des Haushalts der Betriebsleiterfamilie (Gesamt- und Bergregion), der Betrieb im Nebenerwerb (Bergregion), Sömmerung (Hügelregion), Diversifikation im Obstbau (Hügelregion), Aufzucht von Milchkühen (Talregion) und Kleinwiederkäuer (Talregion).

Bei einigen Variablen tritt ein signifikanter Beitrag in verschiedenen Regionen mit unterschiedlichen Vorzeichen auf: Die Besatzdichte weist sowohl schweizweit, als auch in der Hügel- und der Bergregion einen negativen Beitrag, in der Talregion jedoch einen positiven Einfluss auf. Diversifikation durch die Bearbeitung von Wald leistet in der Hügelregion einen negativen, in der Bergregion einen positiven Beitrag. Ob während des Jahres GVE aufgenommen werden, ist im Talgebiet ein negativer, im Berggebiet ein positiver Faktor für den Erfolg des Betriebs.

Bei der Bildung der Betriebsleitung und des Partners oder der Partnerin ergibt sich aufgrund der Vielzahl möglicher Variablen ein noch komplexeres Bild. Tendenziell zieht bei den Ausbildungen ausserhalb des land- und hauswirtschaftlichen Sektors ein höheres Niveau einen grösseren Arbeitsverdienst pro FJAE nach sich (in Tal-, Hügel- und Bergregion), wohingegen ein tieferes Niveau einen geringeren Verdienst mit sich bringt (in allen Regionen). Der Einfluss hauswirtschaftlicher Ausbildungen erscheint durchgängig als positiv (Tal- und Hügelregion). Die landwirtschaftliche Ausbildung bis zur mittleren Stufe, der abgeschlossenen Lehre, ist nur beim BL signifikant und leistet einen negativen Beitrag (Tal- und Hügelregion).

Drei erklärende Variablen zeigen in der Quantil-Regression stets eine Serie von Koeffizienten, d. h. sie unterscheiden sich stark für weniger erfolgreiche und erfolgreichere Betriebe: die Milchleistung, der Einsatz von Kraftfutter pro Milchkuh und der Anteil familienfremder JAE an den gesamten Arbeitskräften. In Modellen, in denen diese Variablen relevant sind, trifft das auch für den Anteil Pachtland an der Gesamtfläche (Berg) zu. Der Anteil familienfremder JAE an den gesamten Arbeitskräften zeigt im Tal eine weniger starke Entwicklung (jedoch einen stärkeren Beitrag) als in den anderen drei Regionen über die Verteilung des Arbeitsverdienstes hinweg.

Das zentrale Ergebnis, wonach die Milchleistung einen positiven Einfluss auf das mittlere Einkommen und das erfolgreicherer Betriebe hat, steht in einem Spannungsfeld zu den Untersuchungen von extensiven Milchproduktionssystemen mit tiefer Milchleistung wie der Vollweide (z. B. Gazzarin et al., 2011). Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass unter den Referenzbetrieben kaum Vollweidebetriebe vertreten sind. Entsprechend können extensive Produktionssysteme nicht gut abgebildet werden. Zwar haben sehr erfolgreiche Betriebe durchschnittlich eine hohe Milchleistung und einen eher tiefen Kraftfutterverbrauch, und die Milchleistung nimmt für erfolgreiche Betriebe eher zu und der Kraftfuttereinsatz eher ab. Jedoch kommen durch die Optimierung der Differenz zwischen Kraftfuttereinsatz und Milchleistung für alle Dezile der Verteilung des Arbeitsverdienstes pro FJAE Betriebe mit hoher und tiefer Milchleistung und Betriebe mit hohem und tiefem Kraftfutterverbrauch vor.

3.6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Der vorliegende Artikel untersucht Faktoren, die den Arbeitsverdienst pro FJAE von Schweizer Verkehrsmilchbetrieben beeinflussen, basierend auf Daten aus der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten. Dies geschieht mit Hilfe von zwei Arten von Regressions-Modellen, zum einen einer „einfachen“ Regression mit Hilfe eines Random-Effects-Modells, darüber hinaus einer Quantil-Regression, die Dezile der Verteilung des Arbeitsverdienstes betrachtet. Diese Art von Analyse wird in allen Regionen (Tal, Hügel und Berg) sowie in der Gesamtregion durchgeführt.

Drei Variablen weisen in allen Modellen eine einheitliche Wirkung auf den finanziellen Erfolg der Betriebe auf: Grösse und der biologische Landbau eine positive, der Einsatz von Kraftfutter eine negative.

Während im Random-Effects-Modell der positive Effekt der Milchleistung auf den Arbeitsverdienst in Erscheinung tritt, ergibt sich aus der Quantil-Regression ein detaillierteres Bild. In den unteren Dezilen, bei weniger erfolgreichen Betrieben, hat die Milchleistung statistisch gesehen keinen Einfluss auf den finanziellen Erfolg in allen Regionen ausser der Bergregion, in der Bergregion sogar einen signifikant negativen Einfluss. Jedoch steigt der Einfluss zu den oberen Dezilen hin: Bei sehr erfolgreichen Betrieben hat diese Variable einen sehr starken Einfluss, fast zweieinhalbmal so hoch wie bei der einfachen Regression in der Gesamt-, Hügel- und Bergregion und dreimal so hoch in der Talregion. Mit einem zusätzlichen Verdienst von Fr. 8.– pro zusätzlichen Liter Milch je Kuh und Jahr in der Gesamtregion (Fr. 11.– in der Tal-, Fr. 8.– in der Hügel- und Fr. 7.– Fr. in der Bergregion) zeigt das oberste Dezil in der jeweiligen Region ein fundiertes Verständnis von Produktionstechnik und betriebswirtschaftlicher Optimierung.

Während sich jeweils mehrere erklärende Variablen zwischen den Dezilen unterscheiden, sind bei der Milchleistung die Differenzen der geschätzten Koeffizienten am bedeutendsten. Einerseits weist dies auf die Bedeutung der Milchleistung für die erzielten Einkommen hin. Andererseits zeigen diese Ergebnisse auch die Vorteile der Quantil-Regression als methodischem Ansatz auf. Die Quantil-Regression kann wertvolle zusätzlichen Informationen über die Heterogenität des finanziellen Erfolgs unserer Ausgangsgruppe von Betrieben liefern. Angesichts der grossen Heterogenität zwischen Betrieben empfiehlt sie sich damit für weitere betriebswirtschaftliche Untersuchungen der Schweizer Landwirtschaft.