



# Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Milcherzeugung

Der Einfluss von Kostenallokationsmethoden

Daniel Hoop, Nadja El Benni



## Impressum

---

Herausgeber	Agroscope Tänikon 1 8356 Ettenhausen <a href="http://www.agroscope.ch">www.agroscope.ch</a>
Auskünfte	Daniel Hoop, <a href="mailto:daniel.hoop@agroscope.admin.ch">daniel.hoop@agroscope.admin.ch</a>
Titelbild	Johann Marmy
Download	<a href="http://www.agroscope.ch/science">www.agroscope.ch/science</a>
Copyright	© Agroscope 2023
ISSN	2296- 729X
DOI	<a href="https://doi.org/10.34776/as168g">https://doi.org/10.34776/as168g</a>

---

### Haftungsausschluss :

Die in dieser Publikation enthaltenen Angaben dienen allein zur Information der Leser/innen. Agroscope ist bemüht, korrekte, aktuelle und vollständige Informationen zur Verfügung zu stellen – übernimmt dafür jedoch keine Gewähr. Wir schliessen jede Haftung für eventuelle Schäden im Zusammenhang mit der Umsetzung der darin enthaltenen Informationen aus. Für die Leser/innen gelten die in der Schweiz gültigen Gesetze und Vorschriften, die aktuelle Rechtsprechung ist anwendbar.

---

# Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Einführung</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Methode</b> .....	<b>7</b>
2.1 Kostenallokationsmethoden für Kuppelprodukte zwecks Schätzung von Kosten und Gewinn pro Kilogramm verkaufter Milch .....	7
2.2 Vergleich der Kostenallokationsmethoden .....	9
<b>3 Ergebnisse und Diskussion</b> .....	<b>11</b>
<b>5 Anhang</b> .....	<b>15</b>
<b>6 Literaturverzeichnis</b> .....	<b>16</b>
<b>7 Tabellenverzeichnis</b> .....	<b>17</b>

## Zusammenfassung

Der globale Milchmarkt ist hart umkämpft und ein Vergleich der Kosten mit den Preisen sowie ein Benchmarking mit anderen Unternehmen kann helfen, Stärken und Schwächen eines Unternehmens zu erkennen. Die Berechnung der Kosten der Milcherzeugung ist jedoch nicht einfach, da die Milcherzeugung unweigerlich die Erzeugung von Kuppelprodukten wie Kälbern beinhaltet. Auf der Grundlage theoretischer Überlegungen und simulierter Datensätze wird in dieser Studie untersucht, wie sich verschiedene Methoden zur Zuweisung gemeinsamer Kosten auf die geschätzten Kosten der Milcherzeugung auswirken. Die Subtraktionsmethode, bei der die Einnahmen aus Kuppelprodukten von den Kosten des Betriebszweigs Milch abgezogen werden, erweist sich in den meisten der modellierten Szenarien als weniger genau als die Verhältnismethode, bei der die Kosten zwischen Milch und Kuppelprodukten entsprechend ihrem relativen Verkaufswert aufgeteilt werden. Obwohl die Subtraktionsmethode die Rangfolge der tatsächlichen Kosten der Milchproduktion besser widerspiegelt, überschätzt sie in der Mehrzahl der Fälle die Variabilität. Unter Berücksichtigung aller Stärken und Schwächen kommen wir zum Schluss, dass die Verhältnismethode die sicherere Wahl für die Kostenallokation von Kuppelprodukten der Milchproduktion ist, da das Risiko, verzerrte Schlussfolgerungen zu ziehen, geringer ist. Die Subtraktionsmethode sollte nur angewandt werden, wenn die Betriebe ihren kostendeckenden Milchpreis zu Planungszwecken kennen müssen oder wenn die genaue Rangfolge zwischen den Betrieben für das Benchmarking von grösster Bedeutung ist.

# 1 Einführung

Der globale Milchmarkt ist hart umkämpft (Kozak et al., 2022) und die Milchpreise in den letzten zwei Jahrzehnten sind immer volatil geworden (Europäische Kommission, 2017a; Hemme, 2018; Reincke et al., 2018). In diesem wettbewerbsintensiven Markt ist es wichtig, die Kosten zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen. Der Vergleich der Wirtschaftlichkeit zwischen verschiedenen milchproduzierenden Betriebszweigen (d.h. das Benchmarking) kann einen Anstoss dazu geben, die eigenen Stärken und Schwächen zu ermitteln und Massnahmen zu ergreifen, um die Wirtschaftlichkeit zu verbessern und auf wettbewerbsorientierten Märkten zu bestehen (z. B. Europäische Kommission, 2017b).

Für Benchmarking und Breakeven-Berechnungen sind Buchhaltungsdaten zu Erlösen, Kosten und Gewinnen erforderlich, die in der Regel auf Betriebsebene zur Verfügung stehen und daher verschiedene Betriebszweige wie Milchvieh, Schweine oder Betriebszweige des Ackerbaus umfassen. Ohne weitere Datenaufbereitung können diese Daten nur von hochspezialisierten Betrieben, die einen einzigen Betriebszweig bewirtschaften, für eine Vollkostenrechnung verwendet werden. Im internationalen Kontext sind spezialisierte Betriebe jedoch die Ausnahme, was im Milchbericht des Internationalen Netzwerks für Betriebsvergleiche 2018 (Hemme, 2018) durch die 125 (oder 71 %) aller 177 "typischen Betriebe" veranschaulicht wird, die in den Bereichen Rindermast, Marktfrüchte, Wirtschaftsdünger, Biogas oder anderen Aktivitäten tätig sind. Darüber hinaus verzeichnen alle typischen Betriebe – selbst hochspezialisierte Milchviehbetriebe – Erträge, die nicht aus dem Verkauf von Milch stammen. Daher benötigen praktisch alle Betriebe einen Modus Operandi zur Kostenberechnung der Milchproduktion, um sich mit anderen Betrieben vergleichen zu können oder um die Produktionskosten dem Milchpreis gegenüberzustellen.

Im Falle der Milchproduktion stellt sich das Problem der Kostenzuweisung in zweierlei Hinsicht. Erstens müssen die gemeinsamen Kosten auf den Betriebszweig Milch umgelegt werden. Zweitens müssen die gemeinsamen Kosten von Milch und anderen Produkten innerhalb des Betriebszweig Milch aufgeschlüsselt werden. Im Allgemeinen beschreibt die sogenannte Kuppelproduktion einen Prozess, bei dem die Produktion eines Gutes die Produktion eines oder mehrerer anderer Güter nach sich zieht. Im Betriebszweig Milch wird nicht nur Milch produziert, sondern auch Kühe werden am Ende ihres Lebens verkauft, Kälber können gemästet und Färsen aufgezogen und verkauft werden. Wenn der Schwerpunkt auf einem dieser Produkte liegt – z. B. Milch als Hauptprodukt – werden die anderen Produkte als Nebenprodukte, d.h. Kuppelprodukte, betrachtet (Eidman et al., 2000).

Eidman et al. (2000) erörtern eine Vielzahl relevanter Aspekte für die Vollkostenrechnung (wie gekaufte und selbst erzeugte verbrauchbare Betriebsmittel, Abschreibungen, Opportunitätskosten von Kapital und Arbeit und vieles mehr), nennen aber keine spezifischen Methoden zur Trennung der Kosten von Kuppelprodukten. Biddle und Steinberg (1984) geben einen Überblick über die Konzepte zur Aufteilung der Kosten von Kuppelprodukten, welche auf linearer und nichtlinearer Programmierung basieren. Diese Konzepte konzentrieren sich jedoch auf die Grenzkosten, die für die kurzfristige Gewinnmaximierung entscheidend sind, lassen aber die Fixkosten ausser Acht, die für die Breakeven-Berechnung und das Benchmarking (das auf den Durchschnittskosten basiert) von wesentlicher Bedeutung sind.

Jürgens et al. (2013), Lips (2014), Hemme (2018) und die Europäische Kommission (2018) nutzen verschiedene Methoden für ihre empirischen Analysen, die auch die Unterscheidung zwischen Milch und ihren Nebenprodukten einschliesst. Zu diesem Zweck verwenden Jürgens et al. (2013) und Hemme (2018) eine Methode, die auf der Subtraktion der Nicht-Milch-Erlöse von den Kosten basiert, während Lips (2014) und die Europäische Kommission (2018) den Anteil der Milcherlöse an den Gesamterlösen verwenden, um die Kosten der Milchproduktion zu isolieren. In der empirischen Literatur werden folglich zwei verschiedene Methoden zur Zuteilung der Kosten auf Milch und Kuppelprodukte angewandt. Die Frage, wie sich diese beiden unterschiedlichen Methoden auf die resultierenden Schätzungen der Kosten der Milcherzeugung auswirken, wird in der bestehenden Literatur jedoch weder theoretisch noch empirisch beantwortet. In diesem Artikel schliessen wir diese Lücke und konzentrieren uns auf methodische Aspekte, um die Kosten der Milcherzeugung von den Kuppelprodukten zu isolieren und die Frage zu beantworten, wie verschiedene methodische Methoden die resultierenden Zahlen beeinflussen. Uns interessiert nicht nur das Verhältnis zwischen den Kostenschätzungen verschiedener Methoden, sondern wir wollen auch verstehen, wie sie die Bewertung der Wettbewerbsfähigkeit der Milchwirtschaft und die aus dem Benchmarking gezogenen Schlussfolgerungen beeinflussen könnten.

Die Forschungsfragen lauten daher:

1. Unter welchen Umständen führen unterschiedliche methodische Vorgehensweisen zu unterschiedlichen Ergebnissen?
2. Beeinflusst die Anwendung unterschiedlicher Methoden die aus dem Benchmarking gezogenen Schlussfolgerungen?
3. Gibt es eine vorzuziehende Methode? Wenn ja, welche?

Der Rest dieses Artikels ist wie folgt aufgebaut: In Abschnitt 2 werden verschiedene Allokationsschritte zur Isolierung der Kosten der Milchproduktion erläutert und beschrieben, wie die verschiedenen Methoden in der anschließenden Analyse auf der Grundlage simulierter Daten verglichen werden. In Abschnitt 3 werden die Auswirkungen der verschiedenen Methoden auf die Kosten der Milcherzeugung analysiert und diskutiert. Es folgt Abschnitt 4 mit einer Zusammenfassung und Schlussfolgerungen.

## 2 Methode

Im Rahmen dieser Studie verstehen wir unter dem Betriebszweig Milch die Raufutterproduktion, die Fütterung und Haltung von Rindern (z. B. Milchkühe, Bullen, Kälber oder Färsen), das Entmisten, die Reinigung, das Melken und alle notwendigen Managementaktivitäten wie den Kauf von Futtermitteln oder die Vermarktung von Rindern und, falls erforderlich, den Transport der Milch. Der Betriebszweig Milch kann verschiedene Kuppelprodukte wie Milch, Kälber oder öffentliche Güter wie Ökosystemleistungen produzieren.

In diversifizierten Betrieben sind mindestens zwei Schritte erforderlich, um die Kosten den verschiedenen Kuppelprodukten dem Betriebszweig Milch zuzuordnen. Zunächst werden die betriebsweiten Kosten den einzelnen Betriebszweigen zugeordnet. Zweitens werden die Kosten des Betriebszweigs Milch den einzelnen Kuppelprodukten zugewiesen. Potenziell kann diese Aufteilung für jede beliebige Anzahl gemeinsamer Produkte erfolgen, aber in unserem Fall interessieren wir uns nur an der Unterscheidung zwischen Milch- und Nicht-Milchprodukten.

Eine Möglichkeit, um die betriebsweiten Gemeinkosten dem Betriebszweig Milch zuzuordnen (Schritt 1 von 2, vgl. vorherigen Absatz), besteht in der Anwendung des Verursacherprinzips, einer indirekten Kostenrechnungsmethode, die die Standardkosten aller Betriebszweige als Hilfsinformationen verwendet, um die Summe der gemeinsamen Kosten auf die einzelnen Betriebszweige aufzuteilen (siehe z. B. Langrell et al., 2012; Gazzarin und Lips, 2018). Standardkosten sind z. B. Arbeitskosten oder die Kosten für Gebäude, die eine Milchkuh typischerweise pro Jahr verursacht; sie sind in der Regel aus der Betriebsführungsliteratur oder von Beratern erhältlich. Diese Standardkosten können betriebspezifisch sein und berücksichtigen Merkmale des Betriebszweigs wie die Grösse des Betriebszweigs (Skaleneffekte). Angesichts der Standardkosten ( $sk_{bz}$ ) pro Grösseneinheit (z. B. Grossvieheinheiten oder Hektar) für alle Betriebszweige und die Grössen ( $g_{bz}$ ) aller Betriebszweige (BZ), kann die hypothetische Summe der betriebsweiten Kosten ( $K_{hypo}$ ) wie folgt berechnet werden:

$$K_{hypo} = \sum_{bz \in BZ} sk_{bz} * g_{bz} \quad (1)$$

Kennt man die Summe der betriebsweiten Kosten ( $K_{real}$ ), kann der Anpassungsfaktor ( $a$ ) berechnet werden als:

$$a = \frac{K_{real}}{K_{hypo}} \quad (2)$$

Somit ergeben sich die Kosten ( $k_{bz}$ ), die den einzelnen Betriebszweigen zugeordnet werden:

$$k_{bz} = a * sk_{bz} * g_{bz} \quad (3)$$

Um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erreichen, sollte dieses Verfahren für diverse Gemeinkosten getrennt (mit unterschiedlichen Standardkosten) angewendet werden (siehe z. B. Lips et al., 2018).

### 2.1 Kostenallokationsmethoden für Kuppelprodukte zwecks Schätzung von Kosten und Gewinn pro Kilogramm verkaufter Milch

Zur Schätzung der Milcherzeugungskosten (bzw. zur Kostenallokation von Kuppelprodukten) unterscheiden wir zwei Methoden nach ihren arithmetischen Merkmalen: Die "Subtraktionsmethode" und die "Verhältnismethode". Die Subtraktionsmethode wird in dem von Hemme (2018) herausgegebenen Jahresbericht des Internationalen Netzwerks für Betriebsvergleiche (IFCN) beschrieben und angewendet. Geht man davon aus, dass die Erlöse aus allen gemeinsam verkauften Produkten ausser Milch ( $e_{andere}$ ) annähernd ihre Produktionskosten widerspiegeln ( $k_{andere}$ ; Gleichung 4),

$$k_{andere} \cong e_{andere} \quad (4)$$

dann können die isolierten Kosten der Milcherzeugung ( $k_{Milch}^{Subtr.}$ ) als die Gesamtkosten des Betriebszweigs Milch ( $k_{BZM}$ ) abzüglich der Summe der Einnahmen mit Ausnahme der Einnahmen aus dem Milchverkauf wie folgt berechnet werden:

$$k_{Milch}^{Subtr.} = k_{BZM} - e_{andere} \quad (5)$$

Nach Seicht (2001) ist dies die einzig sinnvolle Methode, wenn alle Kuppelprodukte ausser Milch eindeutig als Nebenerzeugnisse eingestuft werden können. Sie sei auch die richtige Methode, wenn der kostendeckende

Milchpreis für den *gesamten* Betriebszweig von Interesse ist. Wir sind jedoch der Meinung, dass sie nicht verwendet werden sollte, wenn die Kosten der Milcherzeugung mit dem Milchpreis verglichen werden sollen, was z.B. vorkommen kann, wenn Bauernverbände mit Milchverarbeitern verhandeln. Der Grund dafür ist, dass Gleichung 4 normalerweise nicht zutrifft. Europäische Familienbetriebe weisen zum Beispiel häufig (kalkulatorische) Verluste aus (Hemme, 2018). Bei der Subtraktionsmethode geht man davon aus, dass alle Gemeinschaftsprodukte kostendeckend produziert werden, die Milchproduktion aber für alle Verluste verantwortlich ist. Wenn dies in der Realität nicht der Fall ist, sondern auch die Kuppelprodukte defizitär sind, dann erscheint die Rentabilität der Milchproduktion schlechter als sie tatsächlich ist.<sup>1</sup> Wenn in einer anderen Situation die Gleichung 4 nicht zutrifft und wenn der Erlös aus den Nebenprodukten grösser ist als die Kosten der Milchproduktion ( $e_{andere} > c_{MPZ}$ ), dann können die geschätzten Kosten der Milcherzeugung sogar negativ werden (wie dies bei typischen Betrieben des Internationalen Betriebsvergleichsnetzes in Kamerun, Nigeria und Uganda zu beobachten ist; Hemme, 2018). Dies mag kontraintuitiv erscheinen, bedeutet aber, dass alle anderen Aktivitäten des Betriebszweigs Milch (mit Ausnahme der Produktion der verkauften Milch) so rentabel sind, dass der Betriebszweig (als Ganzes) nicht von den Einnahmen aus dem Milchverkauf abhängt, um Gewinn zu machen. Selbst wenn der Betriebszweig für den Absatz der erzeugten Milch zahlen müsste, wäre er noch rentabel. In einer solchen Situation ist es jedoch fraglich, ob die Schätzung der Kosten für die Milcherzeugung überhaupt sinnvoll ist, da die Milch dann eher ein Nebenprodukt und nicht das Hauptprodukt wäre (und man daher annehmen würde, dass  $k_{Milch} \cong e_{Milch}$ ).

Die sogenannte Verhältnismethode beruht auf der Annahme, dass der Anteil der Kosten der Milcherzeugung an den Gesamtkosten ungefähr dem Anteil der Milcherlöse an den Gesamteinnahmen des Betriebszweigs entspricht (Gleichung 6).

$$\frac{k_{Milch}}{k_{BZM}} \cong \frac{r_{Milch}}{r_{BZM}} \quad (6)$$

Diese Methode berücksichtigt den relativen Verkaufswert gemeinsamer Produkte (Biddle und Steinberg, 1984) und berechnet die Kosten der Milcherzeugung wie folgt:

$$k_{Milch}^{Verh.} = \frac{e_{Milch}}{e_{BZM}} * k_{BZM}$$

(7)  
Sie entspricht der Methode, die auf den Verkaufswerten zum Zeitpunkt der Abspaltung (Englisch: «sales values at split-off point») basiert, oder, in diesem speziellen Fall, in dem nach dem Abspaltungszeitpunkt keine weiteren Verarbeitungskosten anfallen, entspricht sie auch der Methode der konstanten prozentualen Bruttomarge (Englisch: «constant gross margin percentage method»; Biddle und Steinberg, 1984). Diese Methoden und die Verhältnismethode können angewandt werden, wenn die Kosten (Rentabilität) verschiedener gemeinsamer Produkte von Interesse sind, während sich die Subtraktionsmethode nur auf das Hauptprodukt konzentriert. Wir sind der Meinung, dass in allen Fällen, in denen die Gesamteinnahmen des Betriebszweigs Milch nicht gleich den Gesamtkosten des Betriebszweigs sind, die der Verhältnismethode zugrunde liegende Annahme (Gleichung 6) vernünftiger ist als die Annahme der Subtraktionsmethode (Gleichung 4). Wenn der Betriebszweig Milch beispielsweise Verluste macht, wie kann man dann annehmen, dass die Kuppelprodukte kostendeckend produziert werden (wie es die Subtraktionsmethode annimmt), während die Milchproduktion defizitär ist?

In diesem Zusammenhang sind auch die Einnahmen aus Direktzahlungen relevant. Einerseits sind die Einnahmen aus einigen Direktzahlungsprogrammen ein Ausgleich für nicht marktfähige Leistungen der Landwirtschaft (welche als ein Kuppelprodukt der Milchproduktion interpretiert werden können). Andererseits beinhalten sie oft auch Einkommenstransfers, die das Einkommen der landwirtschaftlichen Haushalte sicherstellen sollen. Diese beiden Aspekte voneinander zu trennen ist schwierig, wenn nicht gar unmöglich, da ein Programm, das offiziell auf nicht marktfähige Leistungen abzielt, versteckte Elemente von Einkommenstransfers enthalten kann. Werden daher Einnahmen aus Direktzahlungen, welche Einkommenstransfers beinhalten, als Hilfsinformation verwendet, um die Kosten der Milcherzeugung zu isolieren, sind die resultierenden Kostenschätzungen wahrscheinlich verzerrt, da weder Gleichung 4 noch Gleichung 6 zutreffend sind.

Sowohl die Verhältnis- als auch die Subtraktionsmethode werden bei gleichbleibenden Produktionskosten und Verkaufsmengen durch Preisänderungen von Nicht-Milch-Produkten beeinträchtigt. Die Verhältnismethode ist

<sup>1</sup> Man könnte versuchen, diesen Nachteil der Subtraktionsmethode auszugleichen, indem man die Gewinn- bzw. Verlustmarge für Kuppelprodukte in deren Erlös einbezieht, um somit der Annahme in der Gleichung 4 näherzukommen. Diese Marge müsste jedoch auf der Grundlage einer anderen Stichprobe von Betrieben berechnet werden, welche nur Kuppelprodukte (ohne Milch) produzieren.



zudem anfällig für Schwankungen bei den Einnahmen aus dem Milchverkauf. Ceteris paribus erhöhen steigende Milchpreise die nach der Verhältnismethode geschätzten Kosten der Milcherzeugung, während die nach der Subtraktionsmethode geschätzten Kosten davon unbeeinflusst bleiben.

Die Subtraktions- und die Verhältnismethode führen zum gleichen Ergebnis, wenn entweder keine gemeinsamen Produkte erzeugt werden oder wenn die Summe der Kosten gleich der Summe der Erlöse des Betriebszweigs Milch sind. Ist die Summe der Kosten grösser als die Summe der Erlöse, führt die Subtraktionsmethode zu höheren Kosten der Milcherzeugung (im Vergleich zur Verhältnismethode) und umgekehrt (siehe Anhang 1 für einen formalen Beweis und **Tabelle 2** im Abschnitt 3 zur Veranschaulichung).

Für den Betriebszweig Milch als Ganzes lässt sich der resultierende Gewinn (bzw. Profit)  $p$  wie folgt berechnen:

$$p_{BZM} = r_{BZM} - c_{BZM} \quad (8)$$

Der Gewinn aus der Milcherzeugung wird nach der Subtraktionsmethode wie folgt berechnet:

$$p_{Milch}^{Subtr.} = e_{Milch} - c_{Milch}^{Subtr.} \quad (9)$$

Oder der Gewinn wird unter Verwendung der Verhältnismethode, folgendermassen berechnet:

$$p_{Milch}^{Verh.} = e_{Milch} - k_{Milch}^{Verh.} \quad (10)$$

Es ist zu beachten, dass  $p_{Milch}^{Subtr.}$  und  $p_{BZM}$  identisch sind, was deutlich wird, wenn die Subtraktionsmethode in ihrer erweiterten Form geschrieben wird:

$$p_{Milch}^{Subtr.} = e_{Milch} - (k_{BZM} - e_{andere}) = e_{BZM} - k_{BZM} = p_{BZM} \quad (11)$$

Nachdem die Kosten und Gewinne aus der Milcherzeugung isoliert wurden, müssen die jeweiligen Beträge pro Einheit Milch berechnet werden, um sie zwischen verschiedenen milchproduzierenden Betrieben (fürs Benchmarking) vergleichbar zu machen oder um die Kosten mit dem Milchpreis zu vergleichen. Da sich die Milcherlöse aus der verkauften Milchmenge ergeben, ist es sinnvoll, die verkaufte Milchmenge als Nenner zu verwenden. Es ist auch möglich, die gesamt produzierte Milchmenge als Nenner zu verwenden. In letzterem Fall entsprechen die Einnahmen pro Milcheinheit jedoch nicht dem Milchpreis. In jedem Fall ist es wichtig, dass immer derselbe Nenner verwendet wird, um die Ergebnisse vergleichen zu können. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird die Milchmenge in der Regel energiekorrigiert (Energy Corrected Milk, ECM) berechnet.

## 2.2 Vergleich der Kostenallokationsmethoden

Um potenziell systematische Unterschiede und Kausalitäten zwischen den Kostenschätzungen der verschiedenen Kostenrechnungsmethoden zu ermitteln, wurden für die vorliegende Analyse neun simulierte Datensätze verwendet, die sich in zwei grundlegenden Annahmen unterscheiden. Die erste Annahme bezog sich auf die durchschnittliche Rentabilität des Betriebszweigs Milch als Ganzes, welcher einen Verlust bzw. einen Gewinn ausweist, oder genau am Breakeven-Punkt produziert. Die zweite Annahme betraf die durchschnittliche relative Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung, die im Vergleich zu den Nebenerzeugnissen besser, gleich oder schlechter sein kann. Diese Annahmen können unterschiedlich kombiniert werden, was zu neun Datensätzen führt, deren Merkmale in folgender Tabelle zusammengefasst sind Tabelle 1.

Tabelle 1: Durchschnittliche Merkmale der simulierten Datensätze

Szenario-Abkürzung	Wirtschaftlichkeit des ganzen Betriebszweigs Milch	Wirtschaftlichkeit der Milch im Vergleich zu Nebenerzeugnissen	Zeitliche Entwicklung der Erlöse und der Kosten der Milch
VerlustMilchSchlechter1	+ Gewinn	– Schlechter	Erlöse + 0.10 / Jahr Kosten + 0.05 / Jahr
VerlustMilchGleich2	+ Gewinn	= Gleich	Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr
VerlustMilchBesser3	+ Gewinn	+ Besser	Erlöse – 0.01 / Jahr Kosten – 0.02 / Jahr
BreakevenMilchSchlechter4	= Breakeven (Gewinn ist 0)	– Schlechter	Erlöse +/- 0.10 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr
BreakevenMilchGleich5	= Breakeven (Gewinn ist 0)	= Gleich	Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr
BreakevenMilchBesser6	= Breakeven (Gewinn ist 0)	+ Besser	Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.10 / Jahr
GewinnMilchSchlechter7	– Verlust	– Schlechter	Erlöse – 0.07 / Jahr Kosten – 0.015 / Jahr
GewinnMilchGleich8	– Verlust	= Gleich	Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr
GewinnMilchBesser9	– Verlust	+ Besser	Erlöse + 0.05 / Jahr Kosten + 0.10 / Jahr

Im Folgenden werden die Annahmen der Datensimulation beschrieben, welche darauf abzielen, die wichtigsten in der Realität denkbaren Szenarien abzubilden. Um einen Verlust des Betriebszweigs Milch zu modellieren, wurden durchschnittliche Gesamtkosten von 1 CHF pro kg Milch angenommen, hingegen Gesamterlöse von 0.7 CHF pro kg Milch. Im Fall eines angenommenen Gewinns betragen die Gesamteinnahmen 1.3 CHF pro kg Milch. Wenn die relative Wirtschaftlichkeit der Milch besser als jene der Nebenerzeugnisse war, machten die Kosten der Milcherzeugung 70 % der Gesamtkosten aus, die Einnahmen aus der Milcherzeugung jedoch 80 % der Gesamteinnahmen. Falls die relative Wirtschaftlichkeit der Milch schlechter war, machten die Einnahmen aus der Milcherzeugung 60 % der Gesamteinnahmen aus (bei unveränderten Annahmen bezüglich Kosten). Auf der Basis dieser grundlegenden Annahmen wurden mit Hilfe von Gaußschen Verteilungen (mit einer Standardabweichung von 10 % für jede Variable) verschiedene Datensätze mit je 20.000 Beobachtungen erzeugt. Darüber hinaus wurden über einen Zeitraum von zehn Jahren verschiedene Entwicklungen im Zeitablauf modelliert. In Szenarien, die mit einem Verlust (auf Ebene des Betriebszweigs Milch) beginnen, wurde die Rentabilität entweder durch eine überproportionale Erhöhung der Einnahmen (VerlustMilchSchlechter1, inflationäres Umfeld) oder durch eine überproportionale Senkung der Kosten (VerlustMilchBesser3, deflationäres Umfeld) verbessert. Im Szenario VerlustMilchGleich2 schwankten die Erlöse und Kosten ohne Richtung. Tabelle 1 enthält eine Beschreibung der übrigen Szenarien. Wurde ein eindeutiger Zeittrend angenommen (bei Start mit Verlusten oder Gewinnen), dann würde der Zeittrend die Ausgangssituation innerhalb von etwa fünf Jahren von Verlusten zu Gewinnen oder umgekehrt umkehren.

Schliesslich wurden für jedes Jahr und für jeden Datensatz Durchschnittswerte der geschätzten Kosten berechnet. Auf der Grundlage dieser Jahresdurchschnittswerte wurde für jeden Datensatz die Standardabweichung berechnet, woraus sich die Variabilität der Kosten zwischen den Jahren (bzw. die zwischenjährliche Variabilität) ergab, im Gegensatz zur (innerjährlichen) Variabilität, die für das erste Jahr berechnet wurde. Auf der Grundlage dieser Daten und Metriken wurde bewertet, welche Methode die tatsächlichen Milchproduktionskosten und ihre Variabilität in der Stichprobe besser widerspiegelt.

### 3 Ergebnisse und Diskussion

In diesem Abschnitt liegt der Schwerpunkt auf den Kosten. Da die Einnahmen unabhängig von der gewählten Methode sind, würde die Einbeziehung der Gewinne in die Analyse keinen zusätzlichen Nutzen bringen. Tabelle 2 zeigt die in den verschiedenen Szenarien verwendeten Annahmen (Durchschnittswerte) und die daraus resultierenden (durchschnittlichen) Kostenschätzungen gemäss der Subtraktions- und der Verhältnismethode. In vier von neun möglichen Szenarien führt die Verhältnismethode zu genaueren Schätzungen. In zwei Szenarien ist die Subtraktionsmethode genauer. Dies ist der Fall, wenn der Betriebszweig einen Verlust verzeichnet und die relative Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung schlechter ist als die der Nebenprodukte (VerlustMilchSchlechter1), oder wenn der Betriebszweig einen Gewinn verzeichnet und die relative Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung besser ist als die der Nebenprodukte (GewinnMilchBesser9). In drei Szenarien, in denen  $c_{dairy} = r_{dairy}$  unterscheidet sich die Genauigkeit zwischen den Methoden nicht. Nur wenn sowohl die Milcherzeugung als auch die Erzeugung von Nebenprodukten kostendeckend sind (BreakevenMilchGleich5), sind die angewandten Methoden in der Lage, die tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung genau zu schätzen. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Verhältnismethode in den meisten Szenarien genauere Ergebnisse liefert.

Tabelle 2: Genauigkeit der Kostenschätzung mit verschiedenen Methoden in verschiedenen Szenarien

Szenario	Gesamtkosten	Verhältnis zwischen Erlöse und Kosten	Anteil Kosten der Milch	Anteil Erlöse der Milch	Echte Milchkosten	Milchkosten (Subtraktion)	Milchkosten (Verhältnis)	Genauere Methode
VerlustMilchSchlechter1	1	0.7	0.7	0.6	0.7	0.72	0.6	S
VerlustMilchGleich2	1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.79	0.7	V
VerlustMilchBesser3	1	0.7	0.7	0.8	0.7	0.86	0.8	V
BreakevenMilchSchlechter4	1	1	0.7	0.6	0.7	0.6	0.6	=
BreakevenMilchGleich5	1	1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	=
BreakevenMilchBesser6	1	1	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	=
GewinnMilchSchlechter7	1	1.3	0.7	0.6	0.7	0.48	0.6	V
GewinnMilchGleich8	1	1.3	0.7	0.7	0.7	0.61	0.7	V
GewinnMilchBesser9	1	1.3	0.7	0.8	0.7	0.74	0.8	S

S = Subtraktionsmethode, V = Verhältnismethode

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 3 enthält die innerjährliche und zwischenjährliche Variabilität der tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung sowie die Variabilität der nach der Subtraktions- und der Verhältnismethode geschätzten Kosten. Darüber hinaus wird das Verhältnis zwischen der zwischenjährlichen und der innerjährlichen Variabilität dargestellt. In allen Szenarien wird die innerjährliche Variabilität durch die Verhältnismethode besser wiedergegeben. Die Subtraktionsmethode führt durchweg zu einer zu hohen innerjährlichen Variabilität. In sechs von neun Szenarien führt die Subtraktionsmethode zu der höchsten zwischenjährlichen Variabilität. Nur in einem Fall ist die auf der Subtraktionsmethode basierende Variabilität näher an der tatsächlichen zwischenjährlichen Variabilität. Mit dieser einen Ausnahme verzerrt die Subtraktionsmethode auch das Verhältnis zwischen zwischenjährlicher und innerjährlicher Variabilität in ungünstiger Weise.

Tabelle 3: Intra- und interjährliche Variabilität der tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung sowie der gemäss der Subtraktions- (Subtr.) bzw. der Verhältnismethode (Verh.). In der Tabelle kennzeichnet entweder ein «S» (Subtraktion) oder ein "V" (Verhältnis) links neben der Zahl die bevorzugte Methode.

Szenario	Variable	Variabilität innerhalb eines Jahres	Variabilität zwischen den Jahren	Verhältnis zwischen zwischenjährlicher und innerjähriger Variabilität
VerlustMilchSchlechter1 Erlöse + 0.10 / Jahr Kosten + 0.05 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.15	1.53
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.08	0.58
	Milchkosten Verh.	(V) 0.09	(V) 0.16	(V) 1.74
VerlustMilchGleich2 Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.03	0.27
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.04	0.33
	Milchkosten Verh.	(V) 0.10	(V) 0.02	(V) 0.21
VerlustMilchBesser3 Erlöse - 0.01 / Jahr Kosten - 0.02 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.06	0.61
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.07	0.57
	Milchkosten Verh.	(V) 0.11	(V) 0.06	(V) 0.61
BreakevenMilchSchlechter4 Erlöse +/- 0.10 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.03	0.27
	Milchkosten Subtr.	0.14	0.01	0.10
	Milchkosten Verh.	(V) 0.09	(V) 0.03	(V) 0.32
BreakevenMilchGleich5 Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.03	0.27
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.04	0.32
	Milchkosten Verh.	(V) 0.10	(V) 0.02	(V) 0.22
BreakevenMilchBesser6 Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.10 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.05	0.53
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.06	0.49
	Milchkosten Verh.	(V) 0.11	(V) 0.06	(V) 0.53
GewinnMilchSchlechter7 Erlöse - 0.07 / Jahr Kosten - 0.015 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.05	0.46
	Milchkosten Subtr.	0.15	(S) 0.03	(S) 0.18
	Milchkosten Verh.	(V) 0.09	0.10	1.10
GewinnMilchGleich8 Erlöse +/- 0.05 / Jahr Kosten +/- 0.05 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.03	0.27
	Milchkosten Subtr.	0.14	0.04	0.31
	Milchkosten Verh.	(V) 0.10	(V) 0.02	(V) 0.23
GewinnMilchBesser9 Erlöse + 0.05 / Jahr Kosten + 0.10 / Jahr	Echte Milchkosten	0.10	0.30	3.05
	Milchkosten Subtr.	0.13	0.36	2.78
	Milchkosten Verh.	(V) 0.11	(V) 0.32	(V) 3.06

S = Subtraktionsmethode, V = Verhältnismethode

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 4 enthält die Rangkorrelationskoeffizienten für verschiedene Variablen in unterschiedlichen Szenarien. Die Methode der Kostenisolierung, die die höchste Korrelation mit den tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung aufweist, ist vorzuziehen. Ein höherer Korrelationskoeffizient zeigt an, dass die Schlussfolgerungen, die aus dem Benchmarking auf der Grundlage der geschätzten Kosten gezogen werden, besser mit den Schlussfolgerungen übereinstimmen, die aus dem Benchmarking auf der Grundlage der «tatsächlichen» (simulierten) Milchkosten gezogen werden. Die Daten zeigen, dass in allen Szenarien die aus der Subtraktionsmethode abgeleitete Rangfolge besser mit der Rangfolge der tatsächlichen Milchkosten übereinstimmt. Der Vorteil der Subtraktionsmethode ist ausgeprägter, wenn die Milch-Betriebszweige im Durchschnitt einen Verlust verbuchen, jedoch kaum nennenswert für die Szenarien, in denen diese Betriebszweige Gewinne verbuchen. Interessanterweise stimmt selbst in den Szenarien, in denen die Milch-Betriebszweige kostendeckend produzieren und daher beide Methoden im Durchschnitt die gleichen Kosten schätzen, die Rangfolge, die sich aus der Subtraktionsmethode ergibt, besser mit der Rangfolge überein, die auf den tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung beruht. Weitgehend unabhängig von der Rentabilität des gesamten Betriebszweigs liegt der Korrelationskoeffizient zwischen den Kosten gemäss Subtraktions- bzw. Verhältnismethode im Bereich zwischen 0.74 und 0.86. Die Korrelation ist am höchsten, wenn die relative Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung besser ist als die der Nebenerzeugnisse.

Da in den simulierten Daten keine Korrelation zwischen den tatsächlichen Milchkosten und den Erlösen modelliert wurde, sollte die Methode bevorzugt werden, die weniger mit den Erlösen korreliert. In der Tat weisen die mit der Verhältnismethode errechneten Kosten in allen Szenarien eine positive Korrelation mit den Milcherlösen auf. Die Korrelation ist in denjenigen Szenarien am höchsten, in denen der Anteil der Milcherlöse am niedrigsten ist. Wie erwartet gibt es keine derartige Korrelation zwischen den Milcherlösen und den nach der Subtraktionsmethode geschätzten Kosten. Daher ist die Subtraktionsmethode in dieser Hinsicht vorzuziehen. Hinsichtlich der Einnahmen aus Nebenprodukten ist die Subtraktionsmethode in den drei Szenarien, in denen der Betriebszweig Milch (im Durchschnitt) einen Verlust verzeichnet, vorzuziehen, da dort die absolute Korrelation kleiner ist. In den Szenarien, wo der Betriebszweig einen Breakeven erzielt, ist die Differenz in den Korrelationskoeffizienten sehr klein, was keine eindeutige Schlussfolgerung zulässt. Wenn der Betriebszweig einen Profit erzielt, zeigt die Verhältnismethode eine geringere absolute Korrelation mit den Erlösen aus Nebenprodukten, was als positiv zu bewerten ist. Insgesamt zeigt die Subtraktionsmethode bessere Eigenschaften in Bezug auf die Korrelation zwischen Kosten und Erlösen. Auch wenn die genaue Rangfolge zwischen den Betrieben für das Benchmarking wichtig ist, sollte die Subtraktionsmethode bevorzugt werden, da die Korrelation mit den tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung in jedem Szenario am höchsten ist.

Tabelle 4: Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall für verschiedene Variablen in verschiedenen Szenarien. In der Tabelle kennzeichnet entweder ein «S» (Subtraktion) oder ein «V» (Verhältnis) links neben dem Korrelationskoeffizienten die bevorzugte Methode.

Szenario	Variabel	Echte Milchkosten	Milchkosten (Verhältnis)	Einnahmen aus Milch	Einnahmen aus Nebener- zeugnissen
VerlustMilchSchlechter1	MKS MKV	(S) 0.73 0.60	0.74	(S) 0.00 0.25	(S) -0.20 -0.25
VerlustMilchGleich2	MKS MKV	(S) 0.76 0.66	0.79	(S) 0.00 0.20	(S) -0.15 -0.20
VerlustMilchBesser3	MKS MKV	(S) 0.79 0.73	0.85	(S) 0.00 0.14	(S) -0.10 -0.14
BreakevenMilchSchlechter4	MKS MKV	(S) 0.67 0.60	0.75	(S) 0.00 0.25	-0.27 -0.25
BreakevenMilchGleich5	MKS MKV	(S) 0.72 0.66	0.80	(S) 0.00 0.20	-0.21 -0.20
BreakevenMilchBesser6	MKS MKV	(S) 0.76 0.73	0.86	(S) 0.00 0.14	-0.14 -0.14
GewinnMilchSchlechter7	MKS MKV	(S) 0.62 0.60	0.74	(S) 0.00 0.25	-0.34 (V) -0.25
GewinnMilchGleich8	MKS MKV	(S) 0.68 0.66	0.79	(S) 0.00 0.20	-0.27 (V) -0.20
GewinnMilchBesser9	MKS MKV	(S) 0.74 0.73	0.85	(S) 0.00 0.14	-0.18 (V) -0.14

MKS = Milchkosten geschätzt mit Subtraktionsmethode, MKV = Milchkosten geschätzt mit Verhältnismethode,  
 S = Subtraktionsmethode, V = Verhältnismethode

Quelle: Eigene Berechnungen

## 4 Schlussfolgerungen

In dieser Studie wurden zwei Methoden analysiert, um die Kosten der Milcherzeugung von den Kosten der Kuppelprodukte (z.B. Aufzucht Färsen oder Kälbermast) zu isolieren. Theoretische Überlegungen legen nahe, dass die beiden Methoden nur dann identische Kosten schätzen, wenn die Summe der Einnahmen des Betriebszweigs Milch gleich der Summe der Kosten des Betriebszweigs ist, d. h. wenn der Gewinn des Betriebszweigs gleich Null ist, oder wenn überhaupt keine Nebenprodukte erzeugt werden. Anhand simulierter Daten, die neun verschiedene Szenarien modellierten, wurde gezeigt, dass die Verhältnismethode im Durchschnitt eher die wahren Kosten der Milcherzeugung schätzt. Im Einklang mit dieser Erkenntnis spiegelt die Verhältnismethode bei der Analyse einer Stichprobe von Milch-Betriebszweigen die inner- und zwischenjährliche Variabilität der tatsächlichen Milchkosten besser wider, während die Subtraktionsmethode die Variabilität in den meisten Fällen überschätzt. Andererseits korrelieren die mit der Subtraktionsmethode geschätzten Kosten innerhalb eines Jahres besser mit den tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung. Unter Abwägung aller Stärken und Schwächen kommen wir zu dem Schluss, dass die Verhältnismethode die sicherere Wahl ist, da das Risiko, verzerrte Schlussfolgerungen zu ziehen, geringer ist. Die Subtraktionsmethode sollte nur dann angewandt werden, wenn die Betriebe ihren kostendeckenden Milchpreis zu Planungszwecken (nicht zu Verhandlungszwecken) kennen müssen oder wenn die genaue Rangfolge der Betriebe für das Benchmarking von grösster Bedeutung ist.

## 5 Anhang

Bedingung, wenn Subtraktions- und Verhältnismethode dasselbe Ergebnis liefern

Wenn die Kosten der Subtraktions- (Gleichung 12, linke Seite) und der Verhältnismethode (Gleichung 12, rechte Seite) gleichgesetzt werden, können die Bedingungen abgeleitet werden, unter welchen eine der beiden Methoden höhere Kosten für die Milchproduktion schätzt. Daher erweitern wir

$$k_{Milch}^{Subtr.} = k_{Milch}^{Verh.} \quad (12)$$

zu:

$$k_{BZM} - e_{andere} = k_a * \frac{e_{Milch}}{e_{Milch} + e_{andere}}. \quad (13)$$

Diese Erweiterung lässt sich in die quadratische Gleichung umformulieren:

$$-(e_{andere})^2 - e_{andere} * (e_{Milch} - k_{BZM}) = 0 \quad (14)$$

die zwei Lösungen hat, nämlich

$$e_{andere} = 0 \quad (15)$$

und

$$e_{andere} = -(e_{Milch} - k_{BZM}). \quad (16)$$

Die zweite Lösung kann vereinfacht werden zu:

$$e_{BZM} = k_{BZM} \quad (17)$$

Die Subtraktions- und die Verhältnismethode führen also entweder zum gleichen Ergebnis, wenn keine Kuppelprodukte erzeugt werden, oder wenn die Summe der Kosten gleich der Summe der Erlöse des Betriebszweigs Milch ist. Wenn die Summe der Kosten grösser ist als die Summe der Erlöse, führt die Subtraktionsmethode zu höheren Kosten der Milcherzeugung als die Verhältnismethode und umgekehrt.

## 6 Literaturverzeichnis

- Biddle, G. C. & Steinberg, R. (1984): Allocations of joint and common costs. *J. Accounting Lit.* 3:1–45.
- Eidman, V., Hallam, A., Morehart, M. & Klonsky, K. (2000): *Commodity Costs and Returns Estimation Handbook. A Report of the AAEA Task Force on Commodity Costs and Returns.* Ames, Iowa.
- Europäische Kommission (2017a): *Managing Risk in the Dairy Sector: How Futures Markets Could Help.* EU Agricultural Markets Briefs No 11. March 2017. Accessed on August 8, 2019. [https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/markets-and-prices/market-briefs/pdf/11\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/markets-and-prices/market-briefs/pdf/11_en.pdf)
- Europäische Kommission(2017b): *Benchmarking of Farm Productivity and Sustainability Performance.* EIP-AGRI Focus Group Final Report. Accessed on August 8, 2019. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/benchmarking-farm-productivity-and-sustainability>
- Europäische Kommission (2018): *EU Dairy Farms Report 2016.* Accessed on August 8, 2019. [https://ec.europa.eu/agriculture/fadn/documents/dairy-report-2016\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/fadn/documents/dairy-report-2016_en.pdf)
- Gazzarin C. & Lips M. (2018): *Gemeinkostenzuteilung in der landwirtschaftlichen Betriebszweigabrechnung – Eine methodische Übersicht und neue Ansätze.* *Austrian J. Agric. Econ. Rural Stud.* 27(3):9–15.
- Hemme, T. (ed) (2018): *Dairy Report 2018 for a Better Understanding of the Dairy World.* International Farm Comparison Network: Kiel, Deutschland.
- Jürgens, K., Poppinga, O. & Wohlgemuth, M. (2013): *Was kostet die Erzeugung von Milch?! Berechnung der Milcherzeugungskosten in Deutschland in den Jahren 2002 bis 2012.* Büro für Agrarsoziologie & Landschaft: Gleichen, Deutschland.
- Kozak, O., Renner, S., Jan, P. & Gazzarin, C. (2022): *World dairy market: Challenges and opportunities: Main findings of the 23rd IFCN Dairy Conference 2022.* *Agroscope Science*, 140, 2022, 1-5.
- Langrell, S., Ciaianand, P. & Gomez y Paloma, S. (2012): *Introduction to production costs.* Pages 21–23 in *Sustainability and Production Costs in the Global Farming Sector: Comparative Analysis and Methodologies, Scientific and Policy Reports.* Report EUR 25436 EN. S. Langrell, P. Ciaian and S. Gomez y Paloma, eds. European Commission Joint Research Centre: Sevilla, Spanien. <https://doi.org/10.2791/86853>
- Lips, M. (2014): *Calculating full costs for Swiss dairy farms in the mountain region using a maximum entropy method for joint-cost allocation.* *Int. J. Agric. Manage.* 3:145–153. DOI: 10.5836/ijam/2014-03-03
- Lips, M., Hoop, D., Zorn, A. & Gazzarin, C. (2018) *Methodische Grundlagen der Kosten-/Leistungsrechnung auf der Betriebszweig-Ebene.* *Agroscope Science*, 69, 2018, 1-56.
- Reincke, K., Saha, A. & Wyrzykowski, L. (2018): *The Global Dairy World 2017/2018 – Results of the International Farm Comparison Network Dairy Report 2018:*1–4.
- Seicht, G. (2001): *Moderne Kosten- und Leistungsrechnung: Grundlagen und praktische Gestaltung.* 11. Ausgabe Linde: Wien, Österreich.



## 7 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Durchschnittliche Merkmale der simulierten Datensätze.....	10
Tabelle 2: Genauigkeit der Kostenschätzung mit verschiedenen Methoden in verschiedenen Szenarien.....	11
Tabelle 3: Intra- und interjährliche Variabilität der tatsächlichen Kosten der Milcherzeugung sowie der gemäss der Subtraktions- (Subtr.) bzw. der Verhältnismethode (Verh.). In der Tabelle kennzeichnet entweder ein «S» (Subtraktion) oder ein "V" (Verhältnis) links neben der Zahl die bevorzugte Methode.....	12
Tabelle 4: Rangkorrelationskoeffizienten nach Kendall für verschiedene Variablen in verschiedenen Szenarien. In der Tabelle kennzeichnet entweder ein «S» (Subtraktion) oder ein «V» (Verhältnis) links neben dem Korrelationskoeffizienten die bevorzugte Methode.....	14