

Offizielles Organ des



# molkerei industrie

4

April 2019

TECHNIK | INGREDIENTS | VERPACKUNG | IT | LOGISTIK

[www.moproweb.de](http://www.moproweb.de)



# MOHN

HYGIENETECHNIK IN PERFEKTION

## IFFA 4.-9. Mai 2019

Besuchen Sie uns in Frankfurt Halle 9.1 - Stand D10



### Die neuen Highline Hygieneschleusen

Informieren Sie sich über alle Vorteile und Neuerungen.

[WWW.MOHN-GMBH.COM](http://WWW.MOHN-GMBH.COM)

**MOHN INNOVATIONEN 2019**  
Lesen Sie mehr auf Seite 21

# Rohstoffverwertungs- optimierung – Wo ist das Problem?

Ergebnisoptimale Gestaltung der Verwertung



**Unser Autor:** Prof. Dr. Stefan FOM Hochschule für Ökonomie und Management, Dr. Bayr Consulting, Malzhauserstr. 10, 86453 Dasing-Tattenhausen, Telefon: 08205-963707, E-Mail: info@bayr-business-consulting.de

Die Milchverarbeitung ist dadurch gekennzeichnet, dass zerlegende und zusammenführende Prozesse stattfinden. Das zeigt beispielhaft die Abbildung 1.

Der Rohstoff Milch wird zunächst in die Hauptkomponenten Magermilch und Fett bzw. Rahm getrennt und anschließend wieder nach den erforderlichen Inhaltsstoffgehalten, v. a. nach Fettgehalten zusammengefügt. Je nach Produkt werden teilweise auch mehrere Einheiten Rohstoff mit definiertem Fettgehalt benötigt (z. B. bei Käse oder Magermilchpulver).

Die verschiedenen Produkte sind somit über ihren eingesetzten Rohstoff und ihre Inhaltsstoffe wechselseitig verbunden. Die Mengenänderung eines Produktes hat deshalb Auswirkungen auf die Mengen anderer Produkte, da in der Summe die Menge des Rohstoffs Milch mit seinen Inhaltsstoffen verbraucht wird bzw. bei Planungen verbraucht werden muss. Das Produkt mit steigender Produktionsmenge erhöht das betriebswirtschaftliche Ergebnis mit seinem zusätzlichem Deckungsbeitrag. Aller-

dings entgehen die Deckungsbeiträge der Produkte, die sich in der Menge reduzieren müssen. Diese entgangenen Deckungsbeiträge werden als entgangener Nutzen oder als Opportunitätskosten bezeichnet.

Diese grundlegenden und spezifischen Gegebenheiten in der Milchverarbeitung

führen zu verschiedenen Problemen in der Kalkulation und der Planung der Rohstoffverwertung (vgl. Tabelle 1).

**Problem 1:** In der Milchverarbeitung sind Opportunitätskosten ein permanenter Zustand. Für die Fragestellung, welche Pro-

**Tabelle 1: Probleme der betriebswirtschaftlichen Kalkulation und Planung in Molkereien**

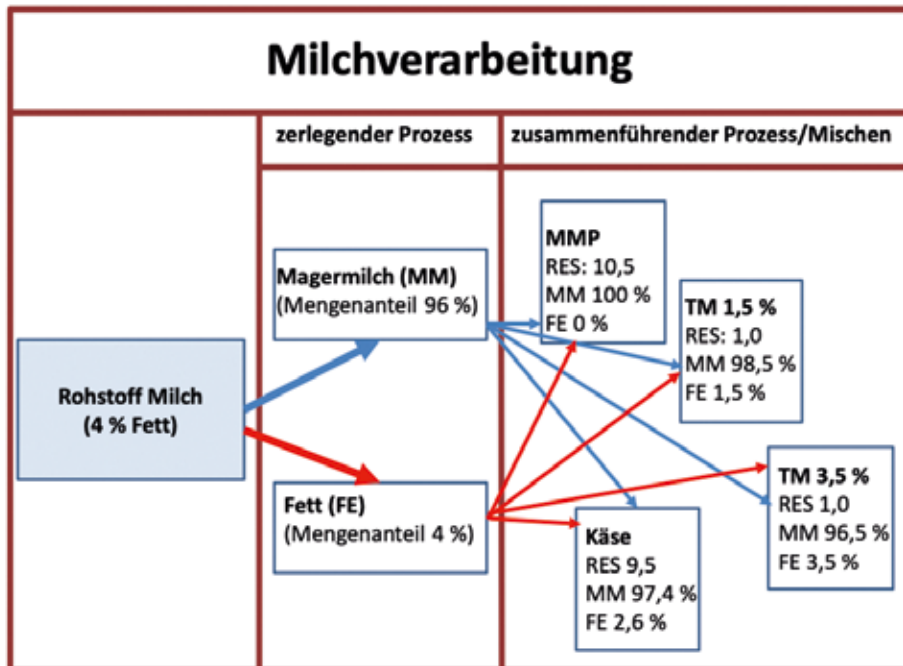
Probleme	Auswirkungen
1. Wechselseitige Verbindungen zwischen Milchprodukten führen zu Opportunitätskosten	Eine Kostenrechnung kann nur absolute Deckungsbeiträge ermitteln. Die für eine optimale Planung der Rohstoffverwertung erforderlichen Opportunitätskosten werden nicht geliefert.
2. Die verschiedenen Rohstoffbewertungsverfahren führen nicht zwingend zu „richtigen“ Werten.	Die Bewertung der wertgebenden Inhaltsstoffe hat Auswirkungen auf die absoluten Deckungsbeiträge und deren relative Vorzüglichkeit in der Verwertungsplanung. Es besteht die Gefahr von Fehlentscheidungen.

Quelle: Eigene Darstellung.

dukte einen guten Ergebnisbeitrag liefern, müssen neben den Deckungsbeiträgen die jeweiligen Opportunitätskosten berücksichtigt werden. Leider ist eine Kostenrechnung nicht in der Lage, diese Opportunitätskosten zu liefern. Entscheidungen über das Produktionsprogramm und über die möglichst optimale Verwertung des Rohstoffs Milch müssen deshalb auf der Basis der absoluten Deckungsbeiträge der Kostenrechnung getroffen werden – mit entsprechendem Fehlerpotential.

Des Weiteren suggerieren die absoluten Deckungsbeiträge eine Kalkulationsgenauigkeit, die nicht unbedingt gegeben ist. Ein Milchprodukt verbraucht die werthaltigen Inhaltsstoffe Fett und Nichtfett (oder Fett und Eiweiß). Wie in der Abbildung 1 ersichtlich, ist die Zusammensetzung der verschiedenen Milchprodukte mit diesen Inhaltsstoffen unterschiedlich. Mit Hilfe der milchwirtschaftlichen Rohstoffbewertung werden gerade auch für Planungen und zur Optimierung der Rohstoffverwertung die Kosten für die Inhaltsstoffe Fett und Nichtfett oder Fett und Eiweiß abgeleitet.

**Abbildung 1:** Beispielschema für wechselseitige Beziehungen zwischen Produkten in der Milchverarbeitung



RES: Rohstoffeinsatz MMP: Magermilchpulver TM: Trinkmilch  
Quelle: Eigene Darstellung.

**Problem 2:** Die verschiedenen Verfahren der milchwirtschaftlichen Rohstoffbewertung liefern nur bedingt „richtige“ Werte für die wertgebenden Inhaltsstoffe. Darauf wird an anderer Stelle noch genauer eingegangen. Die angewandte Rohstoffbewertung hat jedoch Einfluss auf die absoluten Deckungsbeiträge, somit auf den Ergebnisbeitrag der einzelnen Produkte und in der Folge auf Entscheidungen hinsichtlich Produktionsprogramm und Mengen.

Die geschilderten Probleme führen dazu, dass die Planung der bestmöglichen Verwertung des Rohstoffs Milch auf der Basis der Rohstoffbewertung und der Kostenrechnung zu suboptimalen Ergebnissen führen kann.

Die Problemlösung dafür ist der Einsatz des mathematischen Optimierungsverfahren der Linearen Programmierung. Dabei ergeben sich folgende Vorteile:

- Es werden die wechselseitigen Beziehungen zwischen den einzelnen Milchprodukten berücksichtigt. Es ergibt sich im Ergebnis ein optimales Produktionsprogramm unter Berücksichtigung der Opportunitätskosten.
- Bei Einsatz des Verfahrens hat die angewandte Rohstoffbewertung für die Inhaltsstoffe keinen Einfluss, da im Ergebnis im-

**Tabelle 2:** Aspekte der Anwendung der Linearen Programmierung in der Milchverarbeitung

Fragestellung	Antwort
Führt die Anwendung des Verfahrens zu einer höheren Komplexität?	Das Verfahren ist nicht komplexer als die Realität. Die Optimierungsergebnisse zeigen Zusammenhänge auf und führen dadurch sogar zu einer Verringerung von Komplexität.
Sind die Ergebnisse einer Optimierung nachvollziehbar oder stammen sie aus einer „Black Box“?	Optimierungsergebnisse können u. a. durch die Darstellung der artikelbezogenen Rohstoff- und Inhaltsstoffverbräuche und durch Rohstoffbilanzen nachvollzogen werden.
Müssen bewährte Planungsprozesse deswegen geändert werden?	Das Verfahren unterstützt bisherige Planungsprozesse, aber ersetzt sie nicht. Neben der besseren Entscheidungsunterstützung mit resultierenden Wirtschaftlichkeitsverbesserungen kann i. d. R. auch der zeitliche Planungsaufwand verkürzt werden.
Gibt es überhaupt etwas zu optimieren?	Selbst wenn Produktions- und Absatzmengen mehr oder weniger fixiert sind, so können die Optimierungsergebnisse ein Vergleichsszenario bzw. einen internen Benchmark liefern, um Anreize für wertschöpfende Änderungen zu schaffen.

Quelle: Eigene Darstellung.

mer der optimale Gesamtdeckungsbeitrag ermittelt wird, egal wie die Rohstoffkosten auf die Inhaltsstoffe verteilt werden.

- Ein weiterer Vorteil ist, dass im Rahmen der Berechnungen geschlossene Mengen- und Inhaltsstoffbilanzen für Rohstoffe und Kuppelprodukte erstellt werden. Dadurch sind fundierte „Was wäre wenn“-Simulationen möglich.

In der Summe ergeben sich eine höhere Transparenz, bessere Planungsergebnisse und ein Potential für Wirtschaftlichkeitsverbesserungen.

Im Beitrag „Digitalisierung der Unternehmenssteuerung“ wurde v. a. auf die technische Einbindung der Linearen Programmierung in die betriebliche Systemumgebung eingegangen, die durch die Fortschritte in der Informationstechnologie heute gut umsetzbar ist.<sup>1</sup>

Für die Akzeptanz der Anwendung des Verfahrens spielen jedoch neben den rein technischen Möglichkeiten noch weitere Aspekte eine Rolle, die in der Tabelle 2 als mögliche Fragen und Antworten formuliert werden.

## Fazit

Die ergebnisoptimale Gestaltung der Rohstoffverwertung ist in der Molkereiindustrie durch verschiedene Gegebenheiten erschwert, so dass traditionelle Verfahren der Rohstoffverwertungsplanung eine optimale Zielerreichung nicht gewährleisten. Das mathematische Optimierungsverfahren der Linearen Programmierung bietet die Möglichkeit für wirtschaftlich bessere Programmentscheidungen. Wichtig für die Nutzung des Verfahrens sind neben der rein technischen Einbindung in bestehende Systeme auch die Nachvollziehbarkeit der Optimierungsergebnisse und die Integration in bestehende Planungsabläufe.

---

<sup>1</sup> Vgl. **molkerei-industrie Heft 2 (2019), S. 40 – 42**