

TECHNIK | INGREDIENTS | VERPACKUNG | IT | LOGISTIK

www.moproweb.de



Das bestgehütete Geheimnis aus Holland garantiert die beste Qualität für Ihren Käse.

Mikrobielle Tests zeigen, dass Holzbretter für die Reifung von Käse nicht ideal sind. Jeder kennt auch die Probleme mit neuen Horden aus Holz, bei denen es in den folgenden Jahren aufzupassen heißt. Unsere Edelstahl-Käsehorden wurden speziell für einen hygienischen Reifungsprozess in Kombination mit einer ausgewogenen Trocknung entwickelt. Sie sind ohne Chemikalien, einfach mit hohem Druck zu reinigen und sie bilden keine Splitter. Die Reifung des Käses verläuft gleichmäßiger und homogener. Der Käse kann besser atmen und darüber hinaus bleiben Geschmack, Geruch und Aroma des Käses erhalten.



ROBUST



HYGIENISCH



EINFACH ZU
REINIGEN



LANGLEBIG



Stafier
— the supporting company

Stafier Holland BV
Postfach 34
6900 AA Zevenaar

Marconistraat 35-37
6902 PC Zevenaar
Die Niederlande

T +31 (0)316 332741
E info@stafier.com

Digitalisierung der Unternehmenssteuerung

Datenwertschöpfung durch Digitalisierung in der Planung



Unser Autor: Prof. Dr. Stefan Bayr, Dr. Bayr Consulting, Malzhauserstr. 10, 86453 Dasing-Tattenhausen, Telefon: 08205-963707, E-Mail: info@bayr-business-consulting.de

Digitalisierung ist eines der größten Themen unserer Zeit. Es ist mehr als ein Trend oder ein Schlagwort, sondern ein Prozess, dessen Ende noch nicht abzusehen ist. Digitalisierung resultiert aus den technologischen Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie und aus den sinkenden Preisen für Rechengeschwindigkeit und Datenspeicherung. Digitalisierung bewirkt, dass immense Datenmengen erfasst und zu Informationen weiterverarbeitet werden können. Je besser es gelingt, aus Daten wertschöpfende Informationen zu gewinnen („Datenwertschöpfung“), desto mehr werden Unternehmen auch Wettbewerbsvorteile generieren können.

Die Digitalisierung ist somit eine große Herausforderung für Unternehmen: Es entstehen neue Geschäftsmodelle, es ändern sich Wertschöpfungsketten von den Lieferanten über die Produktion bis zum Kunden und es werden in diesem Zusammenhang mehr Daten erhoben, ausgetauscht und möglichst nutzbringend verarbeitet.

Digitalisierung in der Unternehmenssteuerung nutzt die modernen Möglichkeiten der IT-Unterstützung in der Unternehmenspla-

nung und -kontrolle, bei der Koordination des Unternehmens und bei der Informationsversorgung der Entscheidungsträger. Das Ergebnis ist eine verbesserte Wirtschaftlichkeit und Agilität von Unternehmen.

Digitalisierung in der Planung

Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Planung und den Planungsprozess in Unternehmen durch den Einsatz moderner Verfahren effizienter und effektiver zu machen. Im Folgenden wird darauf eingegangen, welche Möglichkeiten sich durch mathematische Optimierungsverfahren in der Planung ergeben.

Mathematische Optimierungsverfahren basieren auf Algorithmen zur linearen, gemischt-ganzzahligen, nichtlinearen sowie globalen Optimierung. Diese Algorithmen wurden in den vergangenen Jahren permanent weiterentwickelt und haben in Kombination mit schnelleren Prozessoren und verbesserten Speichermöglichkeiten zum einen eine hohe Schlagkraft und viele Anwendungsmöglichkeiten geschaffen, zum anderen können diese Verfahren dadurch auch preiswert angewendet werden.

Mit Hilfe der mathematischen Optimierung lassen sich erhebliche Kosten einsparen oder Gewinnsteigerungen erzielen. Dafür gibt es zahlreiche Beispiele in unterschiedlichen Branchen und Unternehmen. Die mathematische Optimierung bietet Lösungsansätze, die es erlauben, Probleme zu lösen, die wegen ihrer Dimension oder Struktur mit anderen Methoden nicht gelöst werden können.¹

Besondere Stärken hat die Lineare Programmierung als eines der mathematischen Optimierungsverfahren v. a. dann, wenn es um die bestmögliche Nutzung knapper Ressourcen geht. Typische Anwendungsfälle dafür sind die kostenoptimale Planung der innerbetrieblichen und außerbetrieblichen Logistik und das Zusammenstellen optimaler Mischungen in der chemischen Industrie und Nahrungsmittelindustrie. Weitere Beispiele finden sich in der Belegungsplanung von Stromnetzen sowie in der Personaleinsatzplanung großer Unternehmen.

Rohstoff Milch mit seinen Inhaltsstoffen bestmöglich verwerten

In der Milchverarbeitung ergibt sich ein typischer Anwendungsfall der Linearen

¹ Vgl. Kallrath, Josef: *Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis*, 2. Auflage Springer 2013, S. vii.

Programmierung in der Planung der Rohstoffverwertung: Jede Molkerei will seinen angelieferten Rohstoff Milch mit den wertgebenden Inhaltsstoffen bestmöglich verwerten. Dabei müssen verschiedene wichtige und entscheidende Prämissen berücksichtigt werden. Beispielsweise, dass die Rohstoff- und Inhaltsstoffbilanzen ausgeglichen sein müssen, Kuppelprodukte anfallen, Kapazitätsgrenzen zu beachten sind und der Rohstoff Milch schlussendlich die möglichst beste Verwertung hat. Diese Problemstellung ist nicht trivial und kann nur mit Hilfe eines mathematischen Optimierungsverfahrens zuverlässig optimal gelöst werden.

Die Vorteile mathematischer Optimierungsverfahren im Vergleich zu bisher angewandten Verfahren in der Rohstoffverwertungsplanung sind:

- Es wird ein Potential für Wirtschaftlichkeitsverbesserungen gehoben. Dieses Potential

ist von der bisherigen Planungsgüte und der Komplexität der Rohstoffverwertung abhängig und kann durchaus mehrere Zehntel Cent pro kg Rohstoffverarbeitung betragen.

- Es sind schnellere und aussagekräftigere Simulations- und Szenariorechnungen unter Berücksichtigung der gegebenen Restriktionen möglich.
- Es ist die Rohstoffbewertungsproblematik bei Planungen gelöst, d. h. es finden keine verzerrenden Effekte der Fett- und Eiweißbewertung auf die Rohstoffverwertungsplanung mehr statt. Darauf wurde bereits an anderer Stelle eingegangen.²

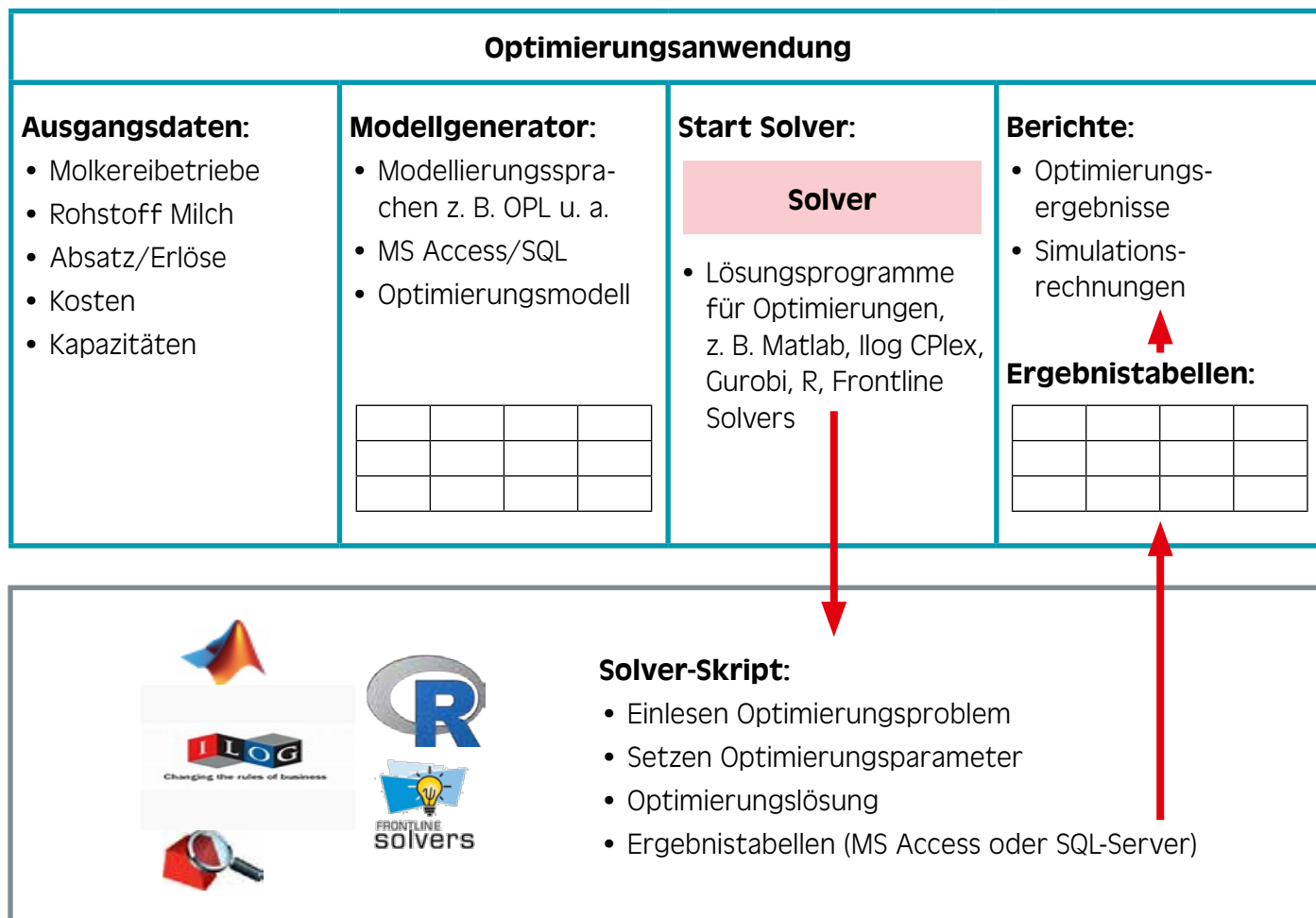
Durch die Einführung von integrierten ERP-Systemen in vielen Unternehmen und wegen der kostengünstigen Verfügbarkeit von leistungsfähiger Hard- und Software ist es nun möglich, die Rohstoffverwertungsplanung in Molkereien auf der Basis von Optimierungsalgorithmen praxisreif durchzuführen.

Aufbau einer Optimierungsanwendung zur Rohstoffverwertungsoptimierung

Der folgende Aufbau einer Optimierungsanwendung ermöglicht eine praxiserleichterte Nutzung von Optimierungsalgorithmen zur Rohstoffverwertungsoptimierung: Erforderliche Ausgangsdaten aus verschiedenen Quellen können flexibel ins System eingelesen werden, Ergebnisse werden in einer relationalen Datenbankstruktur abgelegt, so dass sie mit den gewohnten Anwendungen ausgewertet werden können. Daneben wird die Bedienung durch graphische Benutzeroberflächen erleichtert.

Systematik:

- Mit Hilfe von Eingabemasken und Tabellenverknüpfungen werden die Ausgangsdaten für eine Planungsrechnung in definierter Tabellenstruktur vorgegeben. Diese Tabel-



² Vgl. Bayr, Stefan: Märkte und Volatilität, Teil 1 in: Molkereindustrie, Heft 5/2016, S. 16 – 19.

len können grundsätzlich auch von z. B. einem Excel-Sheet (z. B. Absatz-, Erlösplanung) oder anderen Quellen eingelesen werden.

- Der sogenannte Modellgenerator ist ein Skript einer Modellierungssprache oder ein SQL-/MS Access-Makro, bestehend aus einer Abfolge von Abfragen der Ausgangsdaten, welche das Optimierungsmodell in einer oder mehreren Datenbank-Tabellen abbilden. Hier ist das Know-how der Modellerstellung enthalten. Ein Anwender muss die Modellerstellung nicht beherrschen.
- Bei Start des Solver wird ein LP-Lösungsprogramm aufgerufen. Häufig benutzte LP-Solver sind Matlab von der Firma Mathworks, Ilog Cplex von IBM, der Optimizer von Gurobi, der Frontline Solver oder der Solver der Open Source Software R. Es gibt aber noch weitere kommerzielle LP-Lösungsprogramme. Die Optimierungsergebnisse werden anschließend in Datenbanktabellen zurückgeschrieben.
- Auf der Basis dieser Ergebnistabellen können die Optimierungsergebnisse bedarfsgerecht aufbereitet werden.

Die dargestellte Architektur ermöglicht nicht nur eine flexible Anbindung an bestehende Systeme, sondern durch die häufig geringen Rechenzeiten sind Optimierungsrechnungen in großem Maße interaktiv durchführbar. Außerdem können neben der Rohstoffverwertungsoptimierung dadurch auch andere Optimierungsprobleme abgebildet und gelöst werden.

Fazit

Die Entwicklungen in der Digitalisierung bieten die Möglichkeit, moderne Verfahren der Planung und Optimierung auch für Molkeereien zu nutzen. Dadurch ergeben sich eine höhere Effizienz und Effektivität der Planungen und schließlich Wirtschaftlichkeitsverbesserungen.