

Jakob Peter Stöckl

*Institut für Betriebswirtschaft, Süddeutsche Versuchs- und
Forschungsanstalt für Milchwirtschaft der TU München,
Freising-Weihenstephan*

EDV-GESTÜTZTE PROBLEMLÖSUNGEN IM BEREICH DER MOLKEREIWIRTSCHAFT

I. Einleitung

Da ich es als sinnloses Unterfangen betrachte, den Versuch zu wagen, in der Kürze der vorgegebenen Zeit einen Gesamtüberblick über die EDV-Aktivitäten am Institut für Betriebswirtschaft der Süddeutschen Versuchs- und Forschungsanstalt zu vermitteln, möchte ich mich in meiner folgenden Ausführung auf zwei Schwerpunkte beschränken und im übrigen auf die in der Kurzfassung versuchte Aufgabenskizze verweisen. Die gewählten Problemlösungen unterscheiden sich in den Lösungsverfahren, aber auch in dem erreichten Realisierungsgrad des praktischen Einsatzes.

II. Ausgewählte, EDV-gestützte Problemlösungen

Der Süddeutschen Versuchs- und Forschungsanstalt ist bereits in ihrer Konzeption das Bemühen um anwendungsnahe Problemlösungen vorgegeben. Dies darf jedoch nicht davon abhalten, sich auch mit theoretischen Möglichkeiten zu befassen, die die Chance bieten, in anwendungsgerechte Formen gebracht zu werden, aber auch die Gefahr in sich bergen, eines Tages als nur "Theoriespielerei" ad acta gelegt werden zu müssen.

1. Lösung von Erfassungs- und Vertriebstransportproblemen

Die Molkereiwirtschaft stellt aufgrund der Erzeugungs- und Verarbeitungsstruktur sowie aufgrund der durch die Natur des Substrates Milch bedingten Erfassungsfrequenz einen transportintensiven Wirtschaftszweig dar. So mußte die deutsche Molkereiwirtschaft im Jahr 1978 ca. 425 Mio. DM aufwenden, um die rund 21,4 Mio. t Milch von etwa 500.000 Erzeugern zu den 800 Molkereien zu transportieren. Zur Bewältigung dieser Transportaufgabe mußten rund 122 Mio. km Fahrstrecke zurückgelegt werden.

Dieser Erfassungsaufgabe steht noch der entsprechende Aufwand auf der Absatzseite gegenüber, wo die erstellten Produkte an den Groß- und Einzelhandel sowie an Großverbraucher weitergegeben werden müssen.

Im Bewußtsein des wirtschaftlichen Gewichtes dieser Unternehmensaufgabe bemüht sich unser Institut seit nunmehr bereits 10 Jahren mit beachtlichem und anerkanntem Erfolg um die ökonomische Gestaltung der Erfassungs- und Vertriebsaufgaben. Zur Bewältigung dieses Transportproblems wird das Programm VSPX (Vehicle Scheduling Program Extended) der Firma IBM eingesetzt.

VSPX ermittelt die Routen für eine vorgegebene Anzahl von Fahrzeugen unter Beachtung einer Reihe von Bedingungen, die für die Erfassung der Milch gelten.

Aus der breiten Palette möglicher Vorgaben seien die wichtigsten genannt:

- Vorgaben im Kundenbereich:
 - . Zeitpunkt der Anfahrt eines Lieferanten
 - . durchschnittliche Haltezeiten
 - . individuelle Haltezeiten
 - . Anfahrtbeschränkungen hinsichtlich der Nutzlast

- Vorgaben für Fuhrpark und Touren:
 - . Fahrzeugtyp und -größe
 - . individuelle Fahrgeschwindigkeiten
 - . frühester und spätester Startzeitpunkt
 - . maximale Tourendauer
 - . maximale Kundenzahl je Tour
 - . Mehrtouren je Fahrzeug
 - . zusätzliche Haltezeit in der Molkerei
 - . maximale Tourenlänge

Als Ergebnis erhält man einen Einteilungsplan, der den günstigsten Ausgleich zwischen den Größen Fahrzeit, Fahrstrecke und Fuhrparkgröße darstellt.

VSPX ist ein heuristisches Lösungsverfahren, das nach dem Savings-Prinzip arbeitet, d.h. die jeweils größtmögliche Strecken- und/oder Zeiteinsparung ist Entscheidungskriterium.

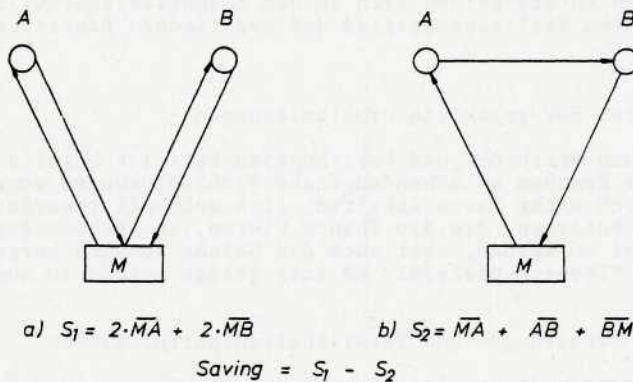


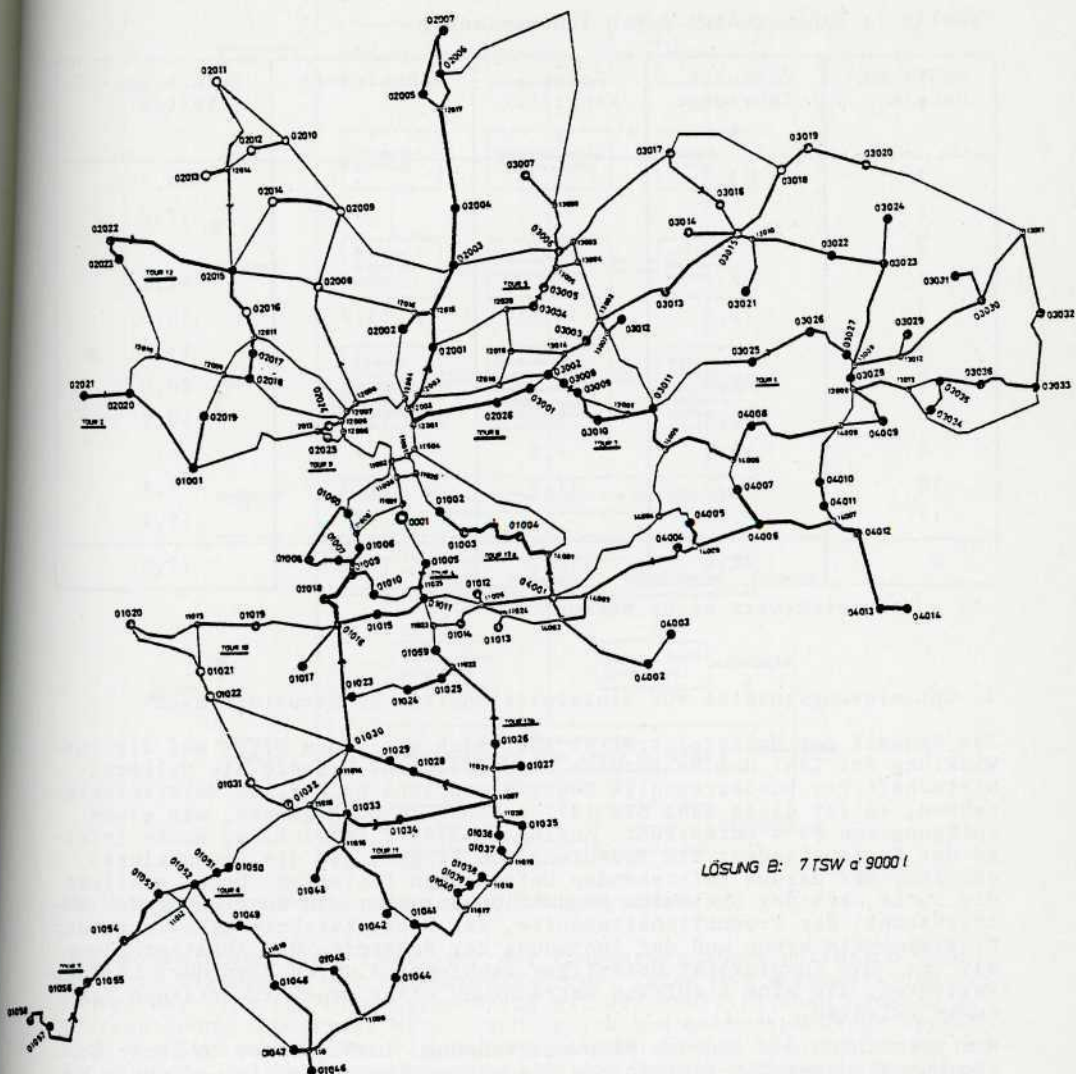
Abbildung 1: Savings-Prinzip

Die langjährige Anwendung dieses Programmes hat gezeigt, daß dieses Verfahren praxisnahe, tatsächlich realisierbare Ergebnisse garantiert, daß aber gleichzeitig durch eine nachträglich manuelle Variation und Ergänzung die Ergebnisse in noch stärkerem Maße den praktischen Bedürfnissen entsprechen können.

Den Beweis der Effektivität dieser Methode sollen die erreichten Einsparungen, wie sie in Tabelle 1 zusammengefaßt sind, erbringen.

Die hier gelösten Aufgaben stellen einen Ausschnitt aus den Gesamtanwendungen dar. Das Ausmaß der erreichten Einsparungen hängt natürlich ganz wesentlich von der Qualität der Ausgangsorganisation ab, wobei nicht immer volle Leistungsidentität gewahrt ist. Es konnten jedoch in jedem Fall erhebliche Kosteneinsparungen erreicht werden, die die Planungskosten in kürzester Frist amortisierten.

Die mengenmäßige und strukturelle Dynamik der Milcherzeugung erfordert den periodischen Einsatz des Optimierungsverfahrens. Analog zu den Problemen des Erfassungsbereiches konnten verschiedene Fälle auf dem Gebiet des Produktvertriebes im Rahmen des Frischdienstes bewältigt werden. Dort tritt jedoch die nicht mehr in gleichem Maße gegebene Homogenität des Transportgutes als zusätzliche Erschwernis hinzu.



LÖSUNG B: 7 TSW a'9000!

Abbildung 2: Optimaler Tourenplan für ein Einzugsgebiet von 1.500 Erzeugern und 96.000 kg Milch/Tag

Tabelle 1: Einsparungen durch Tourenplanung

Molkerei- untern.	Zahl der Fahrzeuge %	Gesamt- kapazität %	Fahrstrecke %	Erfassungs- kosten %
1	27,3	21,6	·*)	18,7
2	·	·	·	17,0
3	·	12,9	·	·
4	28,6	·	·	42,2
5	15,8	11,6	13,9	16,6
6	·	·	·	11,9
7	28,6	16,0	·	20,0
8	26,6	8,9	13,9	10,9
9	14,8	9,6	·	·
10	12,5	11,8	12,2	5,4
11	·	·	·	15,1
Ø	22,0	13,2	13,3	17,5

*) = Vergleichswert nicht bekannt.

2. Optimierungsansätze für einzelwirtschaftliche Strukturfragen

Die Dynamik der Molkereistruktur läßt sich mit einem Blick auf die Entwicklung der Zahl der Molkereien verdeutlichen. Umfaßte die Molkereiwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland 1965 noch 2.206 Molkereiunternehmen, so ist diese Zahl bis 1977 auf 682 zurückgegangen, was einem Rückgang von 69 % entspricht. Analog zu dieser Entwicklung wuchs infolge der Fusionstendenz die Bedeutung von Fragen, die die Produktionsstruktur der daraus entstehenden Unternehmen betreffen. Dabei schließt die Suche nach der optimalen Produktionsstruktur die Bestimmung der Betriebszahl, der Produktionsstandorte, der Kapazitätsbereitstellung, der Programmoptimierung und der Zuordnung der Rohstoff- und Absatzprobleme mit ein. Die Komplexität derartiger Problemstellungen erfordert Lösungsverfahren, die eine simultane Betrachtung aller ergebniswirksamen Faktoren zulassen.

Wir betrachten die lineare Planungsrechnung, insbesondere in ihrer Ergänzung als gemischt-ganzzahlige Planungsrechnung als ziel-adäquate Methode, die zuverlässige Entscheidungshilfen und Orientierungswerte liefern kann. Von der Softwareseite betrachtet, stützen wir uns auf das IBM-Programm MPSX/370 (Mathematical Programming Extended/370) und das Zusatzprogramm MIP/370 (Mixed Integer Programming/370).

Lassen Sie mich zur Verdeutlichung der Problemstellung eine reale Entscheidungssituation schildern:

Ein Molkereiunternehmen mit bisher zwei Betriebsstätten fusioniert mit einem anderen mit eigener Betriebsstätte. Die Frage lautet nun: Wie verarbeite ich die erweiterte Rohstoffbasis? In wieviel Betrieben? Mit welchen Kapazitäten? Zu welchen Produkten? Welche Milch in welchem Betrieb?

Ohne programm- und ansatztechnische Fragen zu vertiefen, soll die Problemanalyse und Lösungssynthese schematisch dargestellt werden.

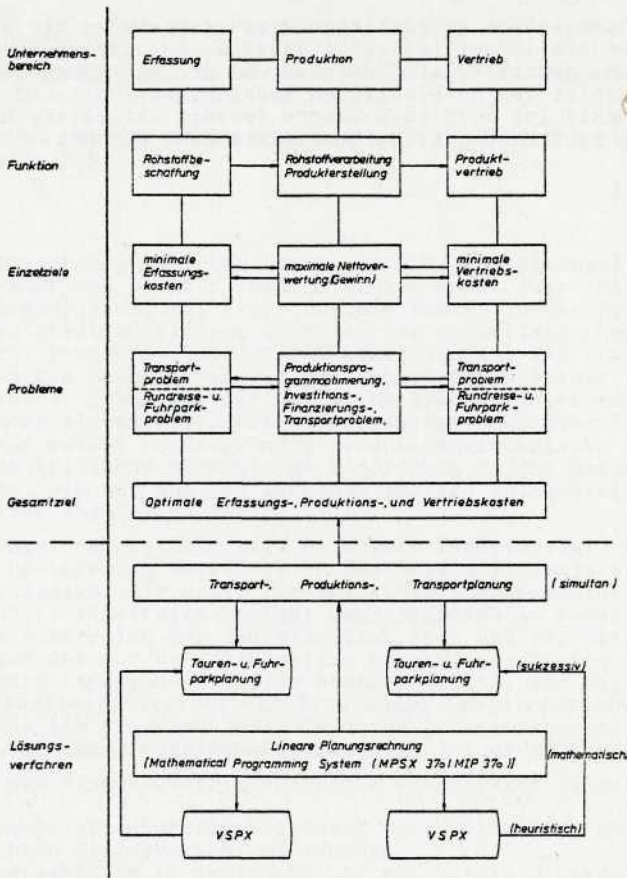


Abbildung 3: Aufgabenanalyse und Lösungssynthese

Dem verschiedenartigen Charakter der Planungsprobleme entspricht die gestufte Gliederung des Lösungsverfahrens, indem das mathematische Verfahren der linearen Planungsrechnung mit der heuristischen Methode der Tourenplanung integriert wird. Sachlogisch und methodenbedingt ergibt sich die Zweiteilung der Planungsaktivitäten in die Simultanlösung der Zuteilungs- und Produktionsplanung und die darauf aufbauende Bewältigung der Touren- und Fuhrparkplanung.

Das skizzierte Verfahren ermöglicht eine umfassende, die gegenseitigen Abhängigkeiten berücksichtigende Optimierung der Unternehmensbereiche Erfassung, Produktion und Vertrieb.

Neben dem Einsatz dieser Methoden im Bereich der strategischen Planung bemühen wir uns momentan, deren Effektivität im Bereich der operativen Planung, konkret zur kurzfristigen Planung der Rohstoffverwendung und der Rohstoffbeschaffung, im praktischen Einsatz zu prüfen. Daß uns dazu die Staatliche Molkerei unmittelbar zur Verfügung steht, muß als besonderer Glücksfall betrachtet werden.

Im Gegensatz zur erst geschilderten Problemlösung muß zum Bereich der linearen Planungsrechnung jedoch bemerkt werden, daß hier die Praxisreife noch nicht in gleichem Maß erreicht ist. Dabei liegen die Probleme in erster Linie nicht im Methodischen - hier betrachten wir die Mög-

lichkeit der gemischten ganzzahligen Planungsrechnung als großen Fortschritt -, sondern in der realen Datenbasis. Aus diesem Grund haben wir uns die Aufgabe gestellt, als Vorarbeit in den Betrieben die Aktivitäten auf dem Gebiet des betrieblichen Rechnungswesens zu fördern und zu verbessern. Damit ist auch noch unsere derzeit aktuellste EDV-gestützte Problemlösung im Bereich der Molkereiwirtschaft genannt.

