

BRUMMELHUIS, J. A. J.: La production des poudres de lait entier instantanées. *Milchwissenschaft* 30. (2) 75—80 (1975).

71 Lait en poudre instantanée (production).

BRUMMELHUIS, J. A. J.: La producción de polvos de leche entera instantáneos. *Milchwissenschaft* 30. (2) 75—80 (1975).

71 Leche en polvo instantáneo (producción).

Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung

I. Modellbeschreibung und -abgrenzung

Von HEINRICH WIETBRAUK, ALFRED NEITZKE, DIETRICH LONGUET, GERHARD BEHME und WOLFGANG KLEINBACH

Aus dem Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung der Bundesanstalt für Milchforschung, Kiel

Direktor: PROF. DR. A. NEITZKE

1. Einleitung

Diese Arbeit leitet eine Veröffentlichungsreihe ein, die sich auf den Kostenverlauf verschiedener Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung erstreckt. In diesem ersten Teil werden die Grundlagen dargestellt, die zum Verständnis der Ergebnisse der weiteren Veröffentlichungen notwendig sind.

Die Abteilungsuntersuchung ist ein Baustein zur Bestimmung der optimalen Betriebsstätten- und Unternehmensgröße. Unter Abteilung versteht man einen Teil einer Betriebsstätte, in dem gleichartige Leistungen erstellt werden; die Abteilungen gliedern sich in Erfassungs-, Produktions-, Absatz-, Verwaltungs- und Hilfsabteilungen. Eine Unternehmung ist dann optimal, wenn die Kombination der externen und internen Einflüsse so erfolgt ist, daß eine langfristige maximale Rentabilität (bzw. bei genossenschaftlicher Unternehmungsform: eine langfristige maximale Milchgeldauszahlung) erreicht wird. Die Rentabilität wird durch die Höhe der Erlöse und Kosten bestimmt. Die Erlöse können nur auf der Ebene des Unternehmens berücksichtigt werden. Die Kosten hingegen werden auf der Abteilungsebene ermittelt. Eine ausführliche Darstellung der Probleme, die bei der Bestimmung der optimalen Größe von Molkereibetriebsstätten und -unternehmen auftreten, wird später gesondert veröffentlicht.

2. Die Simulationstechnik als Instrument zur Bestimmung des Kostenverlaufs

Grundsätzlich kann der Kostenverlauf einer Abteilung auf dem Wege einer empirischen Untersuchung oder einer Modellbetrachtung bestimmt werden. Empirische Lösungsverfahren kommen hier nicht in Betracht, da die notwendige Homogenität der zu untersuchenden Abteilungen in der Praxis im allgemeinen nicht gegeben ist. Außerdem reicht das in den Unternehmen vorhandene Datenmaterial nicht aus, einzelne Kosteneinflußgrößen zu isolieren, um damit die Abhängigkeit des Gesamtkostenverlaufs von den einzelnen Kostenfaktoren darzustellen.

Eine modellhafte Betrachtung hingegen ermöglicht

die Bestimmung des Kostenverlaufs unter genau definierten und damit vergleichbaren Bedingungen; dadurch können die Auswirkungen der einzelnen Kosteneinflußfaktoren quantifiziert werden. Für diese Quantifizierung gibt es zwei verschiedene mathematische Verfahren: das analytische und das Simulations-Verfahren. Bei dem analytischen Verfahren muß ein Algorithmus vorhanden sein, der zwangsläufig zu einer optimalen Lösung führt. Durch die Komplexität des hier vorliegenden Datenmaterials, bedingt durch die große Zahl der Kosteneinflußgrößen (hierauf wird im nächsten Kapitel noch näher eingegangen) und ihrer vielschichtigen Beziehungen untereinander, wird der benötigte Algorithmus allerdings so umfangreich, daß der Rechenumfang wirtschaftlich nicht mehr vertretbar ist.

Beim Simulationsverfahren wird zwar das optimale Ergebnis nicht zwangsläufig erreicht, doch kann mit vertretbarem Aufwand eine optimale oder dem Optimum sehr nahe liegende Lösung ermittelt werden. Mit Hilfe einer Anzahl von Alternativrechnungen werden schrittweise — ceteris paribus — einzelne Einflüßfaktoren variiert und ihre Auswirkungen dargestellt. Variiert werden kann die Anlagengröße und die Kapazitätsausnutzung, deren bestimmende Faktoren die Produktionstage und -Chargen sowie die Produktionsmenge im Jahr sind. Hierdurch ist es z. B. möglich, bei gegebener Anlagengröße und Jahresproduktionsmenge, den Einfluß der Produktionstage (entweder 300 Tage je 8 Std. oder 200 Tage je 12 Std.) auf die Stückkosten zu ermitteln.

Voraussetzung zur Anwendung von Simulationsrechnungen ist die Bildung von genau definierten Modellabteilungen. Grundsätzlich ist zur Abgrenzung von Modellabteilungen zu bemerken: Den Produkten, die in der betreffenden Abteilung erstellt werden, werden alle direkt zurechenbaren Kosten angelastet (einschließlich der direkt zurechenbaren Hilfsstellenkosten), die vom Eintritt des Rohstoffes oder Halbfertigproduktes in die betreffende Abteilung bis hin zum Verlassen dieser Abteilung durch das Fertig- oder Halbfertigprodukt entstehen. Bezogen auf den Betriebsraum bedeutet dies die Zurechnung folgender Funktionen: Vorwärmung der Milch, Zentrifugierung,

Pasteurisierung (ggf. Homogenisierung), Wärmerückgewinnung und Kühlung der Milch. In die Abteilungskosten gehen nicht mit ein: die Laborkosten, die Kosten der Produkt- und Verpackungslagerung sowie die Umlage der Gemeinkosten aller weiteren in Anspruch genommenen Hilfskostenstellen. Auf diese Abteilungen wird am Ende der Veröffentlichungsreihe gesondert eingegangen.

3. Bildung einer Modellabteilung

Voraussetzung für die Durchführung der Simulationsrechnungen zur Bestimmung der Kosten einer Betriebsabteilung ist die Bildung eines Modells der betreffenden Abteilung analog der oben gegebenen Abgrenzung. Nachdem die Grenzen und Funktionen einer Abteilung abgeklärt sind, gilt es, den Inhalt des Modells zunächst verbal zu beschreiben und anschließend zu quantifizieren. Die Datenerfassung, die Auswahl der repräsentativen Daten sowie die Zuordnung innerhalb des Simulationsmodells ist der problematische Teil der gesamten Arbeit. Neben dem betriebswirtschaftlichen Wissen sind dafür detaillierte produktionstechnische Kenntnisse, gepaart mit einer Gesamtübersicht über mögliche wirtschaftliche Fertigungsverfahren, unerlässlich.

Um den nötigen Überblick zu gewinnen, wurden für jede Abteilung Erhebungen in Molkereiunternehmen und bei den in Frage kommenden Anbietern von Molkereimaschinen angestellt. Für die Modellabteilungen sind jeweils die neuesten, in der BRD eingesetzten Produktionsanlagen berücksichtigt worden. Dies schließt nicht aus, daß für kleinere Produktionsmengen Anlagen älteren Typs unterstellt werden, sofern dafür keine Neuentwicklungen angeboten werden. Bei der Modellbildung bleiben finanzielle Restriktionen unberücksichtigt. Die Molkereimaschinenhersteller gaben Angebote auf der Basis von Listenpreisen für einzelne Komponenten oder für komplette Fertigungsstraßen mit i. R. detaillierten technischen Beschreibungen ab. Diesen technischen Daten waren z. B. der Platzbedarf, die Strom-, Dampf-, Wasser-, Kälte- und Luftverbräuche usw. zu entnehmen. Das durch Anlageinvestitionen gebundene Kapital wird zur Hälfte mit einem langfristig zu betrachtenden Zinssatz von 8% verzinst. Für die Abschreibungsdauer und die Instandhaltungskosten wurden zunächst Erfahrungswerte eingesetzt, die — wie auch alle Herstellerangaben — mit den in der Praxis erhobenen Werten verglichen und abgestimmt wurden.

Die Erhebung in den verschiedenen Milchverarbeitungsunternehmen (30—500 Mio. kg Jahresanlieferung) erfolgte mit einem speziell für diesen Zweck entwickelten Satz von Erhebungsbögen. Einer dieser Bögen enthält z. B. für die einzelnen Produktionsanlagen Spalten für Fabrikat, Type, Anschaffungsjahr bzw. -wert, kalkulatorische Nutzungsdauer, Instandhaltungskosten sowie Nenn- und Istleistung. Ein weiterer Bogen beschreibt den Arbeitseinsatz aufgeteilt nach Art (z. B. Abteilungsleiter, Maschinenführer, Handwerker, Arbeiter) und Anzahl der eingesetzten Personen, tagesfixen Stunden, chargen- und mengenproportionalen Zeitverbräuchen sowie geleisteter Arbeitsstunden. Besondere Beachtung bei den Erhebungen wurde dem Personaleinsatz geschenkt und dessen Angemessenheit abgeschätzt. Tagesfixe Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten sowie eventuell auftretende

Kostengüterverbräuche und -verluste wurden genau aufgezeichnet und in die Kalkulation einbezogen.

Grundsätzlich wurden alle in ein Simulationsmodell übernommenen Daten mehrfach verglichen und auf ihre Angemessenheit überprüft. Wie bereits erwähnt, wurde eine bestmögliche technische Ausrüstung der Abteilungen unterstellt, wobei jedoch betont werden muß, daß jeder unterstellte Ausrüstungsgegenstand (z. B. Bechereinpacker) in der Praxis nach Meinung der Verfasser und Benutzer zufriedenstellend arbeiten muß, und das nicht nur als isolierte Maschine, sondern als integrierter Baustein einer Produktionslinie. Hierdurch wird sichergestellt, daß die Ergebnisse der Abteilungskalkulationen nicht nur rein theoretischer Natur sind, sondern daß sie auch in der Praxis Anwendung finden können.

4. Gliederung und Verrechnung der Kosten

Im Rahmen dieser Modellkalkulationen erfolgt die Verrechnung der Kosten nach dem Prinzip einer Teilkostenrechnung, die speziell für diesen Zweck so entwickelt worden ist, daß den in einer Abteilung erstellten Produkten alle mengenproportionalen Produkteinzelnkosten (einschließlich der variablen Energiekosten) sowie die Gemeinkosten der Abteilung zugeordnet werden.

Die Gemeinkosten der Abteilung setzen sich zusammen aus:

- jahresfixen Kosten (z. B. Abschreibungen, Zinsen, Instandhaltung, evtl. Personalkosten eines Abteilungsleiters)
- tagesfixen Kosten (z. B. Personal-, Energie- und Verpackungsmaterialeinsatz für Vorbereitungs- und Abschlußarbeiten)
- chargenfixen Kosten (z. B. mengenabhängige Zwischenreinigungen)

Die fixen Kosten der in Anspruch genommenen Hilfskostenstellen werden *nicht* auf die Abteilung umgelegt. Die objektive Vergleichbarkeit der Kosten kann so gewährleistet werden. Aus Vereinfachungsgründen wurde auf die Verrechnung der Laborkosten sowie auf die Kosten der Produkt- und Verpackungslagerung verzichtet.

Zur Auswertung der in der Praxis erhobenen und von den Maschinenherstellern gelieferten Daten wurde ein für alle Kalkulationsmodelle gültiges Kostenartentableau entwickelt, in dem auch die einzelnen Kostenunterarten aufgezeigt und computergerecht angesprochen werden können. Den Kostenunterarten, die in gleicher Form in mehreren Modellen auftreten, werden feste Faktorpreise zugeordnet (z. B. Dampf aus Eigenerzeugung: 17,76 DM/t). Stichtag für die verrechneten Preise ist der 1. Januar 1975.

Die folgenden Kostenarten und Faktorpreise gingen bei der Ermittlung der Abteilungs- bzw. Produktkosten in die Rechnung ein:

Schlüssel	Kostenart bzw. -unterart	Faktorpreis
01	Personalkosten	
01 01	Abteilungsleiter	15,43 DM/gel. Std.
01 02	Maschinenführer	14,17 DM/gel. Std.
01 03	Gehilfe	12,88 DM/gel. Std.
01 04	Handwerker	14,17 DM/gel. Std.
01 05	Arbeiter schwer	11,27 DM/gel. Std.

01 06	Arbeiter leicht	10,07 DM/gel. Std.
01 19	Sonstiges	
02	<i>Energie</i>	
02 01	Fremdstrom/Tag	8,75 Pf/kWh
02 02	Fremdstrom/Nacht	6,5 Pf/kWh
02 03	F-Wasser + Abwasser	1,47 DM/m ³
02 04	E-Wasser + Abwasser	0,87 DM/m ³
02 05	F-Wasser	0,65 DM/m ³
02 06	E-Wasser	0,05 DM/m ³
02 07	Abwasser	0,82 DM/m ³
02 08	Eigendampf	17,76 DM/t
02 09	Kälte — indirekt	5,05 Pf/1000 kcal
02 10	Kälte — direkt	5,11 Pf/1000 kcal
02 11	Druckluft	1,17 Pf/m ³
02 12	Propan-Gas	34,00 Pf/m ³
02 19	Sonstiges	

Schlüssel Kostenart bzw. -unterart

03	<i>Verpackung</i>
03 01	Papier
03 02	Karton
03 03	Kunststoff-Granulat
03 04	Kunststoff-Folie
03 05	Kunststoff-Becher
03 06	Alu-Folie
03 07	Alu-Kappen
03 08	Sonst. Metall
03 09	Glas
03 19	Sonstiges
04	<i>Umverpackung</i>
04 01	Karton
04 02	Kunststoff
04 03	Metall
04 04	Holz
04 19	Sonstiges
05	<i>Hilfs-, Zusatzstoffe</i>
05 01	Kultur
05 02	Lab
05 03	Milchpulver
05 04	Stabilisatoren
05 05	Farbstoffe
05 06	Salpeter
05 07	Salze
05 08	Gewürze
05 09	Zucker
05 10	Kakao
05 11	Fruchtsirup
05 12	Fruchtmark
05 13	Konfitüre
05 19	Sonstiges
06	<i>Div. Betriebsstoffe</i>
06 01	Reinigungsmittel
06 02	Desinfektionsmittel
06 03	Schmier- und Gleitstoffe
06 19	Sonstiges
09	<i>Gebühren und Abgaben</i>
09 01	Allgemeine Gebühren
09 02	Produktgebühren
09 03	Versicherungen
09 19	Sonstiges

Schlüssel Kostenart bzw. -unterart

	<i>Kalkulatorische Abschreibungen</i>
40 XX	Maschinelle Investitionen
41 XX	Gebäude-Investitionen
	<i>Kalkulatorische Zinsen</i>
40 XX	Maschinelle Investitionen
41 XX	Gebäude-Investitionen
	<i>Kalkulatorische Instandhaltung</i>
40 XX	Maschinelle Investitionen
41 XX	Gebäude-Investitionen

Im Aufbau des Computermodells besteht ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den kalkulatorischen Kostenarten (Abschreibungen, Zinsen, Instandhaltung) und den sonstigen Kostenarten mit den Nummern 01 bis maximal 39. Bei den letzteren bezeichnen — wie oben exemplarisch dargestellt — die ersten zwei Zif-

fern die Kostenarten und die nächsten zwei Ziffern die Kostenunterarten. Jede einzelne Kostenunterart kann dadurch gezielt angesprochen werden.

Die drei kalkulatorischen Kostenarten hingegen stehen jeweils für einen Anlagegegenstand sowohl bei der Eingabe als auch bei der Ausgabe der Daten nebeneinander in einer Zeile und können deshalb nicht einzeln angesprochen werden. Es ist lediglich eine Kennung (Klassifizierung) der Anlagegegenstände durch die ersten zwei Ziffern möglich. In unserem Beispiel wurde eine Unterscheidung in maschinelle und Gebäude-Investitionen vorgenommen. Es können maximal 60 Kennungen (40—99) eingeführt werden. Das zweite Zahlenpaar (XX) dient zur fortlaufenden Numerierung (1—50) der einzelnen Anlagegegenstände innerhalb einer Abteilung bzw. Unterabteilung.

5. Beschreibung des Computermodells

Das in der problemorientierten Programmiersprache Fortran IV geschriebene Computermodell ermöglicht die Ermittlung der Produktionskosten für verschiedene Molkereiprodukte unter definierten Bedingungen. Das Simulationsmodell ist so allgemein gestaltet, daß es sowohl für unterschiedliche Kalkulationsmodelle als auch für verschiedene Arten der Kostenrechnung verwendbar ist.

Der mathematische Aufbau des Modells wird durch die folgenden Gleichungen erklärt:

Die Kostenfunktion des Modells lautet:

$$K_G = \sum_{i=1}^{n_1} K_{J_i} + \sum_{i=1}^{n_2} K_{T_i} + \sum_{i=1}^{n_3} K_{C_i} + \sum_{i=1}^{n_4} K_{M_i}$$

Die Berechnung der einzelnen Kosten pro Jahr erfolgt nach folgenden Gleichungen:

$$\begin{aligned} \text{Jahresfixe Kosten:} & K_{J_i} = P_{F_i} \cdot M_{F_i} \\ \text{Tagesfixe Kosten:} & K_{T_i} = P_{F_i} \cdot M_{F_i} \cdot T \\ \text{Chargenfixe Kosten:} & K_{C_i} = P_{F_i} \cdot M_{F_i} \cdot C \\ \text{Mengenproportionale} & \\ \text{Kosten:} & K_{M_i} = P_{F_i} \cdot M_{F_i} \cdot M_P \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mit: } P_{F_i} &= \text{Preis des Faktors } i \\ M_{F_i} &= \text{Einsatzmenge des Faktors } i \\ T &= \text{Anzahl der Produktionstage im Jahr} \\ C &= \text{Anzahl der Chargen im Jahr} \\ M_P &= \text{Produktionsmenge im Jahr} \end{aligned}$$

Zu den jahresfixen Kosten werden auch die kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen sowie die Instandhaltung gerechnet. Sie werden nach folgenden Gleichungen ermittelt:

$$\begin{aligned} \text{Kalkulatorische Abschreibung:} & A_i = P_i / J_i \\ \text{Kalkulatorischer Zins:} & Z_i = P_i \cdot S_i / (100 \cdot 2) \\ \text{Instandhaltungskosten:} & I_i = P_i \cdot R_i / 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{mit: } P_i &= \text{Investitionswert des Faktors } i \\ J_i &= \text{Abschreibungszeitraum des Faktors } i \\ S_i &= \text{Kalk. Zinssatz des Faktors } i \\ R_i &= \text{Reparaturquote des Faktors } i \end{aligned}$$

Faktorpreise und -einsatzmengen sowie die Angaben zur Berechnung der kalkulatorischen Abschreibungen und Zinsen und der Instandhaltungskosten bilden demnach die Parameter des Modells. Demgegenüber stellen die Produktionstage, die Chargen-

zahl und die Jahresproduktionsmenge variable Modellgrößen dar.

Die Organisation des eingesetzten Computermodells basiert auf dem oben beschriebenen mathematischen Grundmodell.

Größere Produktionsprozesse können in mehrere Unterabteilungen (max. 9) zerlegt werden, um die Kostenverursachung detailliert darzulegen. Die einzelnen Unterabteilungen sind unabhängig voneinander variierbar; sie werden zunächst einzeln berechnet und anschließend zu einem Gesamtergebnis zusammengefaßt.

Das Computermodell ermöglicht es, eine Produktion bis zu 9 Produkten (z. B. verschiedene Joghurtsorten) nebeneinander in einer Abteilung zu simulieren. Die Anteile der einzelnen Produkte an der Gesamtproduktion können beliebig (0—100 %) verändert werden. Fixe Kosten werden den einzelnen Produkten anteilig zugeschlagen.

Weiterhin besteht für einzelne Kosten(unter)arten (außer bei den kalkulatorischen Kosten) die Möglichkeit, den Faktorpreis und/oder die Faktoreinsatzmenge in Abhängigkeit zur Jahresproduktionsmenge zu setzen. Eine solche Abhängigkeit ist in der Praxis häufig zu beobachten; z. B.: Preisnachlässe bei Abnahme großer Mengen von Verpackungen, Betriebsstoffen u. a.; Faktoreinsatzmengenreduzierungen bei einer Produktion von großen Losen, da dann umstellungsbedingte Anfahr- und Halteverluste vermieden werden.

Die Abhängigkeit der Kosten innerhalb einer Abteilung wird durch einen 5zähligen (7 Ziffern) Schlüssel dargestellt. Nach den folgenden 5 Gesichtspunkten wird unterteilt:

- I1: Abteilungsnummer ($1 \leq I1 \leq 9$)
- I2: a) Nummer der Kostenart ($01 \leq I2 \leq 39$)
 b) Kennung des Anlagegegenstandes ($40 \leq I2 \leq 99$)
- I3: a) Nummer der Kostenunterart
 alphanumerisch bezeichnenbar ($01 \leq I3 \leq 19$)
 sonstige, nicht bezeichnenbar ($20 \leq I3 \leq 99$)
 b) Nummer des Anlagegegenstandes ($01 \leq I3 \leq 50$)
- I4: a) Kennung der Kostenabhängigkeit
 (I4 = 1 → jahresfixe)
 (I4 = 2 → tagesfixe)
 (I4 = 3 → chargenfixe)
 (I4 = 4 → mengenproportionale)
 b) Anlagenvariationsnummer ($0 \leq I4 \leq 9$)
- I5: Produktnummer ($0 \leq I5 \leq 9$)

Anmerkung zu I4, b: Abteilungen, die sich nur durch einzelne Anlagegegenstände unterscheiden (z. B.: unterschiedliche Tankgrößen), können zu einer einzigen Abteilung zusammengefaßt werden, sofern die betreffenden Gegenstände durch eine Anlagenvariationsnummer gekennzeichnet werden. Dadurch erübrigt sich die Bildung von zusätzlichen Abteilungsmodellen. Grundsätzlich ist ein Abteilungsmodell nämlich durch eine ganz bestimmte Anlagenkonfiguration definiert; ändert sich die Größe oder Anzahl von mehreren Anlagegegenständen, muß ein neues Modell gebildet werden.

Mit dem Simulationsprogramm ist die Ausgabe der folgenden Daten möglich:

1. Der Name mit einer Kapazitätsbezeichnung sowie eine Parameterliste (Liste der konstanten Kostenfaktoren) am Anfang eines jeden Grundmodells.

2. Die Modellvariablen, die die betreffende Variation kennzeichnen. Innerhalb einer Modellabteilung sind Variationen der einzelnen Unterabteilungen möglich. Variiert werden können die Jahresproduktionsmenge, die Anzahl der Produktionstage und der Chargen pro Jahr sowie die Anteile der einzelnen Produkte an der Gesamtproduktion.
3. Wahlweise die Kosten für jede Kostenunterart oder zusammengefaßt zu Kostenarten; Darstellung jeweils in absoluten Zahlen und in Kosten je Einheit. Beim Gesamtergebnis ist die Bezugsbasis frei wählbar (z. B. kg Produkt statt kg Rohstoffeinsatz). Automatisch wird eine komprimierte Zusammenfassung aller Unterabteilungen ausgedruckt. Dabei wird der prozentuale Anteil jeder Kostenart an den Gesamtkosten ausgeworfen.
4. Ausdruck der Kosten getrennt nach ihren jahres-, tages- und chargenfixen sowie mengenproportionalen Bestandteilen.

Dieser Output ermöglicht eine isolierte Darstellung der Auswirkungen eines veränderten Beschäftigungsgrades bzw. einer veränderten Kapazitätsauslastung auf die Stückkosten der verschiedenen Produkte. Um die aktuelle Aussagefähigkeit der Ergebnisse auch über Jahre hinweg zu gewährleisten, sind in das Computermodell Korrekturmöglichkeiten eingebaut, die es erlauben, jeden einzelnen Modellparameter im direkten Zugriff zu verändern oder ganze Kostenartengruppen über alle Abteilungen hinweg durch die Angabe einer absoluten Zahl bzw. eines Faktors zu korrigieren. Diese Korrekturmöglichkeit ist deshalb so wichtig, weil sich verschiedene Kosten (z. B. die Lohn-, Energie- und Verpackungskosten) oft mehrmals im Jahr verändern und damit die alten Zahlen nicht mehr aktuell sind.

Es ist vorgesehen, sämtliche Simulationsmodelle einmal im Jahr auf den neuesten Stand zu bringen und zu veröffentlichen. Die in den nächsten Ausgaben dieser Zeitschrift erscheinenden Untersuchungsergebnisse beziehen sich in ihrem Preisstand auf den 1. Januar 1975 als Stichtag.

Die folgenden Abteilungen und Produkte sind für die Veröffentlichungsreihe 1975 vorgesehen:

1. Betriebsraum
2. Magermilchrückgabe (in Tanksammelwagen)
3. lose Trinkmilch (in 20- und 40-l-Kannen)
4. Trinkmilchabpackung (Schlauchbeutel, blocpak, Tetrabrik)
5. Joghurt (Vollmilch — Natur 3,5 % stichfest)
 Joghurt mit unterlegter Frucht 1,8 % stichfest
 Mixjoghurt 0,05 % stichfest
6. Speisequark (Magerquark, Speisequark 40 % F. i. Tr.)
7. Holländer Käserei (Edamer-Brot 4 kg)
8. Butterei (Sauerrahmbutter)
9. Trocknung (Magermilch-Sprühpulver für die Intervention)
10. H-Milch (in 1/1- und 1/2-l-Packungen)
11. Hilfsabteilungen
12. Verwaltungs-, Erfassungs- und Absatzabteilungen.

5. Zusammenfassung

WIETBRAUK, H., NEITZKE, A., LONGUET, D., BEHME, G. und KLEINBACH, W.: **Bestimmung des Kostenverlaufs von Molkereiabteilungen in Abhängigkeit von der Kapazitätsgröße und -auslastung. 1. Modellbeschreibung und -abgrenzung.** *Milchwissenschaft* 30. (2) 80—84 (1975).

29 Molkereiabteilungen (Kostenberechnung durch Simulation).

In dieser Arbeit werden die Grundlagen zur Bestimmung des Kostenverlaufs einzelner ausgewählter Molkereibetriebsabteilungen bei unterschiedlichen Kapazitätsgrößen und -auslastungen bestimmt. Den Produkten (Abteilungen) werden die mengenproportionalen Produkteinzelkosten zugerechnet sowie die Gemeinkosten der Abteilung, die sich aus jahresfixen, tagesfixen und chargenfixen Kosten zusammensetzen. Für Energie werden lediglich mengenproportionale Kosten in Ansatz gebracht. Die sonstigen Kosten der Hilfskostenstellen werden grundsätzlich *nicht* auf die Produkte bzw. Abteilungen umgelegt; sie werden im letzten Teil dieser Veröffentlichungsreihe behandelt. Die objektive Vergleichbarkeit der Kosten kann so gewährleistet werden.

Ein wichtiger Bestandteil dieser Arbeit war die Entwicklung eines für alle Abteilungen brauchbaren Simulationsmodells, das für den Einsatz in der EDV konzipiert wurde. Neben der Berechnung der anfallenden Kosten bei unterschiedlichen Anlagengrößen sind bei dem Computermodell beliebige Variationen der folgenden Faktoren möglich:

- Variation der Produktionstage/Jahr
- Variation der gefertigten Chargen/Jahr
- Variation der Produktionsstunden/Tag
- Variation der Produktanteile

Dadurch können die Auswirkungen eines veränderten Beschäftigungsgrades bzw. einer anderen Kapazitätsauslastung auf die Stückkosten der einzelnen Produkte ermittelt werden. Es ist vorgesehen, die Daten über Jahre hinaus auf dem neuesten Stand zu halten und zu veröffentlichen.
Dok.-Ref.

WIETBRAUK, H., NEITZKE, A., LONGUET, D., BEHME, G. and KLEINBACH, W.: *Determination of the cost curve in dairy production departments in dependence on capacity and utilization. 1. Description and delimitation of the model.* *Milchwissenschaft* 30. (2) 80—84 (1975).

29 Dairy departments (cost calculation by simulation).

The present paper establishes the principles of the

determination of the cost curve of selected dairy production departments. In the products (departments) are included: the proportionate product unit costs as well as the overhead expenses of the department which are composed of yearly-fixed, daily-fixed, and batch-fixed costs. As regards energy, only quantity-proportionate costs are included. Other costs of auxiliary cost centres principally *not* apportioned to products or departments; they will be dealt with in the last chapter of this article series.

An important part of the present paper was the development of a simulation model which could be used for all departments and which was conceived for computerized use. Apart from the calculation of costs for different sizes of equipment, the computerized model is able to treat any variation of the following factors:

- variation of production days/year
- variation of produced batches/year
- variation of production hours/day
- variation of component percentage in product

This will allow the effects of varying degrees of employment or capacity utilization on the various unit costs to be determined. The data are supposed to be kept on the latest state for some years and to be published.

WIETBRAUK, H., NEITZKE, A., LONGUET, D., BEHME, G. et KLEINBACH, W.: *La détermination de la courbe de coûts des ateliers de production de laiteries en fonction de la capacité et de l'utilisation. 1. Description et délimitation du modèle.* *Milchwissenschaft* 30. (2) 80—84 (1975).

29 Laiteries (calcul de coûts des ateliers par simulation).

WIETBRAUK, H., NEITZKE, A., LONGUET, D., BEHME, G. y KLEINBACH, W.: *La determinación de la curva de costes en departamentos de producción en lecherías en dependencia de la capacidad y de la utilización. 1. Descripción y delimitación del modelo.* *Milchwissenschaft* 30. (2) 80—84 (1975).

29 Lecherías (cálculo de costes de departamentos por simulación).