Jörg Zaunert

Die Liquidität der Betriebswirtschaft als Problem der Regelung und Steuerung des Zahlungs- und Kreditverkehrs

Inhaltsverzeichnis

| | | Seite | | |
|----|--|-------|--|--|
| 1. | Einleitung | | | |
| | 1.1 Erläuterung des Themas | 1 | | |
| | 1.2 Die zentrale Problematik der Arbeit | 5 | | |
| | 1.3 Der Weg der Darstellung | 8 | | |
| | | | | |
| 2. | Begriffliche Grundlegung | | | |
| | 2.1 Der Zahlungsverkehr und die Zahlungen | 14 | | |
| | 2.2 Der Kreditverkehr und die Kredite | 17 | | |
| | 2.3 Der Begriffsinhalt der betrieblichen Liqui- | | | |
| | dität im Schrifttum | 19 | | |
| | 2.4 Die Formulierung eines operationalen Liqui- | | | |
| | ditätsbegriffs | 23 | | |
| | 2.5 Die rechnerische Erfassung der Liquidität | | | |
| | in der kumulativ-pagatorischen Darstellung | 24 | | |
| | | | | |
| 3. | Das Problem der betrieblichen Liquiditätslenkung | 31 | | |
| | 3.1 Betriebliche und außerbetriebliche Stör- | | | |
| | faktoren der Liquidität | 31 | | |
| | 3.2 Die Interdependenz von Liquidität und Ren- | | | |
| | tabilität | 34 | | |
| | 3.3 Aufgaben und Möglichkeiten der Liquiditäts- | | | |
| | lenkung | 35 | | |
| | 3.4 Die Optimierbarkeit der Liquidität | 37 | | |
| | 3.5 Die Grenzen der Liquiditätslenkung in der | | | |
| | betrieblichen Finanzwirtschaft | 39 | | |
| | 3.6 Ein Modell der Liquiditätslenkung | 43 | | |
| | n n | | | |
| 4. | Regeln und Steuern bei der Liquiditätslenkung | 48 | | |
| | 4.1 Die Normung von Regeln und Steuern in der | | | |
| | Technik und die Übernahme der Begriffe in | 48 | | |
| | andere Fachbereiche | | | |

| | | | Seite | | |
|----|---|---|-------|--|--|
| | 4.2 | Die Unterscheidung von Steuer- und Regel- | | | |
| | | prozessen in lenkenden Systemen | 51 | | |
| | 4.3 | Die Regel- bzw. Steuergröße: Aktuelle Liquidität | 55 | | |
| | 4.4 | Die Führungsgröße: Potentielle Liquidität | 56 | | |
| | 4.5 | Die Störgröße: Beträge und Termine von Zahlunger | 56 | | |
| | 4.6 | Die Stellgröße: Liquiditätsausgleich | 58 | | |
| | 4.7 | Signalgrößen: Anzeichen für die Änderung von | | | |
| | | Zahlungen | 62 | | |
| | 4.8 | Ergebnis der Zuordnung der Begriffe | 62 | | |
| | | | | | |
| 5. | Das | Verfahren der Liquiditätsoptimierung in Ent- | | | |
| | sche | eidungsmodellen | 64 | | |
| | 5.1 | Lösungsversuche in ihrer historischen Ent- | | | |
| | | wicklung und als Grundlage der Optimierung | 64 | | |
| | | in Entscheidungsmodellen | | | |
| | 5.2 | Prinzipielles über Entscheidungsmodelle | 71 | | |
| | | 5.21 Geschlossene Entscheidungsmodelle | 72 | | |
| | | 5.22 Offene Entscheidungsmodelle | 75 | | |
| | | 5.23 Die heuristischen und analytisch mathe- | | | |
| | | matischen Entscheidungsmodelle | 78 | | |
| | | 5.24 Übersicht über die relevanten Entschei- | | | |
| | | dungsmodelle | 80 | | |
| | . . | *************************************** | | | |
| ь. | Die Lösungswege der Liquiditätsoptimierung in | | | | |
| | | scheidungsmodellen | 83 | | |
| | 6.1 | Die Abhandlung von Lösungswegen in Entschei- dungsmodellen | 83 | | |
| | 6.2 | Das geschlossene Entscheidungsmodell der | | | |
| | 0.2 | Liquiditätsoptimierung | 85 | | |
| | | 6.21 Das Verfahren der Optimierung durch Redun- | .03 | | |
| | | danzensortierung | 85 | | |
| | | 6.211 Die Aufgabenformulierung | 85 | | |
| | | 6.212 Der Lösungsweg | 87 | | |
| | | 6.213 Die mathematische Abwicklung | 89 | | |

| | | | | Seit |
|-----|---|--------------|---------------------------------------|------|
| | | 6.214 | Das Ergebnis | 95 |
| | | 6.215 | Die Demonstration des Verfahrens der | |
| | | | Redundanzensortierung an besonderen | |
| | | | Zahlungsverläufen | 97 |
| | 6.22 | Die Ve | erfeinerung des Verfahrens der Redun- | |
| | | danzei | nsortierung | 100 |
| | | 6.221 | Die Berücksichtigung von Zinses- | |
| | | | zinsen | 100 |
| | | 6.222 | Die Einbeziehung von Bankspesen u.ä. | 101 |
| | | 6.223 | Die Beachtung des Mehr-Aktiva- und | |
| | | | -Passiva-Falles | 101 |
| | 6.23 | Die Dy | ynamisierung des Optimierungsver- | |
| | | fahren | ns in Abhängigkeit vom Planungshori- | 105 |
| | | zont u | und von den zur Verfügung stehenden | |
| | | Mitte: | ln | |
| | | 6.231 | Die Nutzung eines ausgedehnten Infor- | e |
| | | | mationshorizontes zur Variation des | 105 |
| | | | Anlagezeitpunktes | |
| | | 6.232 | Die Staffelung der Anlagezeitpunkte | |
| | | | entsprechend der Höhe anlagefähiger | 107 |
| | | | Mittel | |
| | | 6.233 | Die täglich fortschreitende Anlage | |
| | Mari Contra | Transfer Co. | von Termingeld | 109 |
| | 6.24 | | lußdiagramm der täglichen Optimierung | W 18 |
| | | | ermingeldanlage | 110 |
| | 6.25 | | erfahren der Redundanzensortierung im | |
| | | | n der Entscheidungsmodelle | 115 |
| 5.3 | B Die gemischten Entscheidungsmodelle der Liqui- ditätslenkung 1 | | | |
| | | | | 116 |
| | 6.31 | | erfahren der Redundanzensortierung | 110 |
| | | | angelhafter Datenstruktur | 116 |
| | | 0.311 | Das originäre Verfahren mit Risiko- | 110 |
| | | 6 212 | schätzung | 116 |
| | | 0.312 | Das derivative Verfahren mit Risiko- | 110 |
| | | | schätzung | 118 |

| | Seite |
|--|-------|
| 6.32 Das Verfahren der Kontrollgrenzen | 120 |
| 6.4 Das offene Entscheidungsmodell der Liquidi | - |
| tätsregelung | 123 |
| 6.41 Die Problemdarstellung | 123 |
| 6.42 Die Vorgehensweise | 124 |
| 6.421 Der Lösungsweg | 124 |
| 6.422 Die mathematische Abwicklung | 126 |
| 6.43 Vergleichende Zahlenbeispiele | 129 |
| 7. Die Anwendungsmöglichkeiten | 134 |
| 7.1 Die Anwendungsgebiete der Liquiditätsopti- | |
| mierung | 134 |
| 7.11 Übersicht über die Methoden | 134 |
| 7.12 Die Auswahl der Methode mittels eines | |
| Entscheidungsbaums | 135 |
| 7.13 Die Überprüfung und Wirtschaftlichkei | t |
| der Methode | 139 |
| 7.2 Schlußbetrachtung | 143 |
| Symbolverzeichnis | 146 |
| Abkürzungsverzeichnis | 148 |
| Literaturverzeichnis | 149 |

Seite

| Abbildungsverzei | chnis |
|------------------|-------|
|------------------|-------|

| Abb. | 1 | Das zentrale Problem: Die Liquiditätslenkung | 6 |
|------|-----|---|-----|
| Abb. | 2 | Leistungs- und Abgeltungsverlauf zwischen Wirtschaftssubjekten | 15 |
| Abb. | 3 | Der Liquiditätsausweis bei Zwischensal- dierung und bei kumulativer Saldierung | 26 |
| Abb. | 4 | Das Finanzierungssystem einer Betriebs- wirtschaft | 40 |
| Abb. | 5 | Liquiditätsreservoir als Demonstrations- modell der Liquiditätslenkung | 44 |
| Abb. | 6 | Die relevanten Entscheidungsmodelle | 82 |
| Abb. | 7 | Die Redundanzensortierung | 89 |
| Abb. | 8 | Die Redundanzenkurve | 90 |
| Abb. | 9 | Besondere Zahlungsverläufe | 99 |
| Abb. | 10 | Flußdiagramm | 112 |
| Abb. | 11 | Die Kontrollgrenzen | 121 |
| Abb. | 12 | Ist- und Sollwertbeziehung im Regelkreis | 127 |
| Abb. | 13 | Übersicht der Lösungswege | 135 |
| Abb. | 1 4 | Tabelle der Strukturmerkmale | 136 |
| Abb. | 15 | Entscheidungsbaum der Lösungsverfahren | 136 |
| Abb. | 16 | Die Liquiditätsoptimierungsverfahren charakteristischer Unternehmensarten | 137 |

1. Einleitung

1.1 Erläuterung des Themas

Unzureichende Finanzierung und Liquiditätsengpässe werden am häufigsten als Ursachen von Firmenzusammenbrüchen genannt. So vertritt H. Mylenbusch die Meinung:

"Zu knappe Finanzierung, falsche Finanzierungsstruktur und mangelhafte Liquiditätsplanung und -steuerung sind Fehler, die gewöhnlich am raschesten und am härtesten bestraft werden" und P. Dau ergänzt: "Die Gefährlichkeit dieser (defizitären) Entwicklung wird infolge Fehlens eines geeigneten Informationssystems in ihrer ganzen Tragweite häufig zu spät erkannt." 1)

In der vorliegenden Arbeit wird das Problem der kurzfristigen Liquiditätsplanung - ein Teilbereich der
angesprochenen Finanzierungsprobleme - analysiert und Lösungen zugeführt. Langfristige Über- bzw. Unterliquidität als
Symptome falscher Finanzierung sind somit nicht Gegenstand
der Untersuchung, sondern die vom Zahlungsverkehr kurzfristig geschaffenen Liquiditätsengpässe oder "überflüssigen"
Gelder. Die Aufgabe der Glättung dieser Abweichungen fällt
dem Kreditverkehr zu. Kredite helfen Zahlungsengpässe überbrücken. Ihr Ausbleiben ist daher auch der letztlich auslösende Faktor von Konkursen.

In Zeiten starker Kreditverknappung und -verteuerung bedarf es demgemäß einer besonders aufmerksamen betrieblichen Finanz-wirtschaft, um Zahlungsschwierigkeiten und u.U. sogar Zah-lungsunfähigkeit zu vermeiden. Sowohl Kreditverknappung als auch Kreditverteuerung gebieten es, in stärkerem Maße auf flüssige Reservegelder zur Überbrückung von Zahlungsengpässen

Mylenbusch, H., Geschäftsführer der Kienbaum Unternehmensberatungs GmbH und Dau, P., Senior Berater der PA Management Consultants GmbH, in einem Interview der WiWo Nr. 45 vom 1.11.1974, S. 73

zurückzugreifen. Gegen eine Reservehaltung sprechen die entgangenen Habenzinsen für nicht angelegte Reservegelder. Es
stellt sich damit das Problem, entweder liquide Mittel in
Reserve zu halten und auf Zinserträge zu verzichten oder
diese Beträge festzulegen, dann aber auch kurzfristige Überbrückungsgelder mit teuren Krediten erkaufen zu müssen. Diese Wechselbeziehungen zwischen entgangenen Zinserträgen einerseits und dem Saldo aus Zinserträgen und Zinskosten andererseits legen es nahe, Bedingungen für eine optimale Reservehaltung und/oder eine optimale Anlage oder Aufnahme
von überschüssigen bzw. fehlenden Geldern aus dem Verlauf
der betrieblichen Ein- und Auszahlungsströme abzuleiten.

Die Erfassung dieser Sachverhalte und die Entwicklung möglichst optimaler planerischer Maßnahmen, nämlich die Lenkung der liquiden Mittel, die Liquid i tätslen-kung kung, hat erst nach dem Auftreten größerer Schwankungen auf den Kreditmärkten verstärktes Interesse gefunden.

Auch die betriebswirtschaftliche Literatur hat sich diesem Problemkreis bisher nur zögernd zugewandt, wie Langen¹⁾ feststellt. Inzwischen haben mehrere Autoren die Probleme der Liquiditätslenkung angesprochen, indem sie Vorschläge zur Liquiditätskontrolle²⁾, zur Liquiditätsvorsorge und zur Be-

Vgl. Langen, H., Der Betrieb als Regelkreis, in: Organisations- und Rechnungswesen, Festschrift für E. Kosiol, hrsg. von E. Grochla, Berlin 1964, S. 85, i.f. Regelkreis; derselbe: Die Prognose von Zahlungseingängen, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 289, i.f. Zahlungseingänge
 Vgl. Grünewälder, O., Mittel der Liquiditätskontrolle

²⁾ Vgl. Grünewälder, O., Mittel der Liquiditätskontrolle in industriellen Unternehmungen, Diss. Mannheim 1965; Lehmann, M.-R., Laufende Liquiditätskontrolle durch systematische Einnahmen- und Ausgabenrechnung, in: ZfB, 20. Jg. (1950), S. 717 ff.; derselbe: Liquidität und Liquiditätskontrolle, Herne-Berlin 1966, i.f. Liquiditätskontrolle

rechnung von Liquiditätsreserven¹⁾ machten. Einige Autoren befaßten sich mit der Anwendung kybernetischer Modelle²⁾ (insbesondere Regelvorgänge³⁾) auf die Liquiditätslenkung. Empirische Untersuchungen⁴⁾ leiteten über zu mathematischen Lösungsversuchen. Aufgrund der großen Zahl einzubeziehender Faktoren, wie z.B. Unregelmäßigkeit von Ein- und Auszahlungsströmen, Veränderung von Zinssätzen nach Zeit und Größe des Kredits, unterschiedliche Bankkonditionen

¹⁾ Vgl. Hartmann, R., Optimale Liquiditätsvorsorge durch Planung liquider Reservemittel in industriellen Unternehmungen, Diss. Zürich 1968, i.f. Liquiditätsvorsorge; Kaiser, D., Optimale Liquiditätsplanung mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung und ihre Anwendung in Brauereiunternehmen, Diss. München 1973, S. 53, i.f. Liquiditätsplanung; Düring, H., Der Einfluß von Liquiditätsreserven auf die Ertrags- und Liquiditätslage einer Unternehmung, Diss. Graz 1960, i.f. Liquiditätsreserve; Witte, E., Zur Bestimmung der Liquiditätsreserve, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 763 - 772, i.f. Liquiditätsreserve; Barth, E., Der Entwurf eines Budget-Simulationsmodells unter Berücksichtigung von Zielniveau- u. Zielprioritätsänderungen, Diss. München 1971

²⁾ Vgl. Düchting, H., Liquidität und unternehmerische Entscheidungsmodelle, Diss. München 1965, i.f. Entscheidungsmodelle; Nürck, R., Wirtschaftskybernetik, Ein Schlüssel zur Ganzheitsbetrachtung, in: ZfB, 35. Jg. (1965), S. 573 - 592, i.f. Wirtschaftskybernetik; Schiel, H.-A., Die Liquiditätssteuerung als kybernetisches System, Diss. München 1972

³⁾ Vgl. Baetge, J. und Steenken, H.U., Theoretische Grundlage eines Regelungsmodells zur operationalen Planung
und Überwachung betriebswirtschaftlicher Prozesse, in:
ZfbF, 23. Jg. (1971), S. 593 - 630, i.f. Regelungsmodell;
Langen, H., Regelkreis ..., S. 81 ff.; derselbe: Betriebliche Zahlungsströme und ihre Planung in dynamischer
Sicht, in: ZfB, 35. Jg. (1965), S. 161 - 279, i.f. Zahlungsströme; Schiemenz, B., Steuerung statt Regelung
ökonomischer Prozesse, in: ZfbF, 25. Jg. (1973), S. 273
- 278, i.f. Steuerung statt Regelung

⁴⁾ Vgl. Hauschildt, J., Organisation der finanziellen Unternehmensführung, Stuttgart 1970, i.f. Finanzielle Unternehmensführung; Langen, H., Zahlungseingänge ..., S. 289

u.a., konnten bisher nur in Spezialfällen mathematisch exakte Lösungen¹⁾ gefunden werden.

In dieser Arbeit soll versucht werden, über eine Analyse der Probleme der Liquiditätslenkung hinaus in gewissem Umfang exakte oder näherungsweise Lösungen vorzustellen. Als Lösungen bieten sich Verfahren und/oder Formeln an, die es gestatten, sukzessive zunächst optimale Geldbeträge für eine Anlage in Monatsfrist (z.B. Termingeld oder Wertpapiere), dann optimale Beträge für eine Kreditaufnahme (z.B. Dispositionskredite) in Tages- bis Wochenfrist und daraus resultierend eine optimale Bargeldreserve (z.B. auf dem "Laufenden" oder Kontokorrentkonto) zu bestimmen. Zum gleichen Resultat führt die umgekehrte Vorgehensweise, indem zunächst eine optimale Höhe von Bargeldreserven festgelegt und daraus eventuell die Höhe aufzunehmender Kredite und anzulegender Gelder abgeleitet wird.

¹⁾ Vgl. Albach, H., Kapitalbindung und optimale Kassenhaltung, in: Finanzierungshandbuch, hrsg. von Janberg, H., Wiesbaden 1970, S. 415 ff., i.f. Kassenhaltung; Baumol, W.J., The Transactions Demand for Cash, an Inventory Theoretic Approach, Quarterly Journal of Economics Vol. 66 (1952), S. 545 - 556, i.f. Transactions Demand for Cash; Girgis, N.M., Optimal Cash Balances Levels, in: Management Science Vol. 15, No. 3 (1968), S. 130 - 140, i.f. Cash Balances Levels; Mazal, W., Mathematische Modelle zur Haltung optimaler Kassenbestände, in: Österreichisches Bankarchiv, Wien 1971, S. 169 - 193, i.f. Optimale Kassenbestände; Pfeiffer, B., Die Kassennachfrage großer Nichtbank-Unternehmen, Diss. Berlin 1972, i.f. Kassennachfrage; Steinmann, H., Liquiditätsoptimierung in der kurzfristigen Finanzplanung, in: BFuP, 20. Jg. (1968), Heft 5, S. 257 - 276, i.f. Liquiditätsoptimierung; Tobin, J., The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash, in: The Review of Economics Statistics, Vol. 38 (1956), S. 241 - 247, i.f. Interest-Elasticity; Whalen, E.L., An Extension of the Baumol-Tobin Approach to the Transactions Demand for Cash, in: The Journal of Finance Vol. 23 (1968), S. 113 - 134, i.f. Extension of Baumol-Tobin

1.2 Die zentrale Problematik der Arbeit

Die Problematik des Themas ist vielschichtig. Der Grund dafür ist in der Anwendung kybernetischer Systeme auf den betrieblichen Prozeß der Liquiditätslenkung zu suchen, wobei scwohl Liquidität als auch die lenkenden Systeme ihrerseits von eigener Problematik gekennzeichnet sind. So werden z.B. die Wirkungsweisen von Regel- und Steuerprozessen genauer zu untersuchen sein. Andererseits ist bereits an dieser Stelle auf die Verknüpfung des Problemkreises der Liquidität mit dem der Finanzierung hinzuweisen. Die vorliegende Arbeit klammert nämlich bewußt den Komplex der Finanzierung aus, um desto genauer und übersichtlicher die Probleme der Liquiditätslenkung im engeren Sinne als "Baustein" eines Finanzplanungssystems darstellen zu können. Diese Vorgehensweise, soll sie realitätsbezogen sein, setzt die Lösung langfristiger Finanzierungsprobleme als gegeben voraus, d.h. eine ausgewogene Finanzierung, in der sich Mittelzufluß und -abfluß im langjährigen Durchschnitt das Gleichgewicht halten.

Das zentrale Problem und damit eigentliche Anliegen dieser Untersuchung stellt sich in dem mit der Lerkung der Liquidität aufgeworfenen Fragenkomplex, nämlich einmal, ob Liquidität lenkbar ist und welche Voraussetzungen diesbezüglich an den Liquiditätsbegriff zu stellen sind, d.h. wie der Liquiditätsbegriff rechnerisch operational und betrieblich praktikabel deutbar ist, zum anderen, welche Voraussetzungen an ein Datengerüst als Grundlage der Lenkung zu stellen sind, welches Ziel mit der Lenkung verfolgt werden soll, welche Mittel der Lenkung zur Verfügung stehen und auf welchem Weg dieses Ziel erreicht werden kann.

Das Grundproblem setzt sich somit im wesentlichen aus vier Teilproblemen zusammen:

(1) der begrifflichen Abgrenzung der Liquidität

- (2) der Analyse des Zahlungs- und Kreditverkehrs, die das Zahlenmaterial liefert
- (3) der Zielsetzung der Liquiditätslenkung, deren Problematik im wesentlichen in der Interdependenz von Gewinn- oder/und Sicherheitsstreben liegt, und
- (4) der Erarbeitung praktikabler Lösungswege, die ihre Problematik aus der Komplexität der Erscheinungsformen betrieblicher Zahlungsströme bezieht.

Zur Verdeutlichung der Abhängigkeiten der drei letztgenannten Probleme dient die schematische Darstellung in Abbildung 1.

Abb. 1: Das zentrale Problem - Die Liquiditätslenkung

Analyse: Problemgruppe: Problemgruppe:

Betriebsinterne Einflüsse Betriebsexterne Einflüsse

Hauptproblem:

Zielsetzung:

Kostenminimale Liquidität

Problemgruppe:

Lösung:

Einflußspezifische praktikable Lösungswege

Das Hauptproblem erwächst aus zwei, die Gewährleistung der Zahlungsfähigkeit störenden Faktoren, die sich als Problem-gruppen darstellen. Es sind einerseits betriebsinterne Anforderungen an die Zahlungsvorgänge eines Unternehmens, die

sich im wesentlichen an betrieblichen, zum Teil auf den Produktionsprozeß bezogenen Erfordernissen ausrichten. Andererseits handelt es sich um die Problemgruppe betriebsexterner
Störfaktoren, die hauptsächlich durch das Geschehen auf den
mit einer Betriebswirtschaft verknüpften Märkten hervorgerufen werden. Zu nennen sind Absatz-, Beschaffungs- und Arbeitsmarkt sowie der für die Liquiditätslenkung besonders
bedeutsame Kreditmarkt.

Die Analyse der Störfaktoren, d.h. die quantitative, funktionale Durchdringung ihrer Erscheinungsformen und daraus abgeleitete künftige Entwicklungen, bildet die Grundlage der Formulierung von Zielen und Aufgaben der Liquiditätslenkung. Dabei ist das Problem darin zu sehen, aus der Vielgestaltigkeit der zu berücksichtigenden Faktoren eine eindeutige Zielsetzung abzuleiten und in eine Aufgabenstellung umzuformulieren.

Im einzelnen gilt es, einen Mittelweg zwischen Sicherheitsund Gewinnstreben zu verfolgen und konkret dieses Ziel durch
aufeinander abgestimmte und an den Ein- und Auszahlungsströmen orientierte Maßnahmen, nämlich der Geldaufnahme, -anlage
und Reservehaltung, zu realisieren. Die Komplexität des Entscheidungsfeldes - die Abstimmung der Maßnahmenkombination
zur Liquiditätslenkung auf alle Einflußfaktoren - läßt erkennen, daß e i n e allgemeingültige Lösung nicht gefunden werden kann, sondern daß das Grundproblem in einzelne
Problemgruppen aufgespalten werden muß, um diese dann über
die Umwandlung der Teilprobleme in Aufgaben exakten oder
Näherungs-Lösungen zuzuführen.

Der Begriff Problem im Thema der Arbeit ist deshalb zunächst im Sinne von Frage und Fragestellung zu verstehen, wird dann aber erweiternd als Aufgabe und Aufgabenstellung aufgefaßt. Würden sich tatsächlich für alle Teilprobleme einwandfreie Lösungen ergeben, dann wäre der Sinn der Arbeit nicht in einer Problem-, sondern in einer Aufgaben stellung zu sehen.

Ist also die Datenkenntnis gut, d.h. die Unsicherheit und Unvollständigkeit der buchhalterischen Erfassung der Zahlungsströme gering, so läßt sich die Liquiditätslenkung als Aufgabe formulieren.

Ist die Datenkenntnis aber so unvollkommen, daß sich keine Aufgabenstellung entwickeln läßt, dann liegt ein Pro-blem vor.

1.3 Der Weg der Darstellung

Die Suche nach geeigneten Methoden der Liquiditätslenkung ist im wesentlichen durch analytisches Vorgehen bestimmt, indem sowohl die betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten - Zahlungsströme und Überbrückungsgelder in Form von Krediten, Anlagen und Reserven - als auch die möglichen Lösungsver-fahren der Lenkungs-, Regel-, Steuer- und daraus zusammengesetzten Prozesse untersucht und in überschaubare, d.h. möglichst lösbare Aufgabenbereiche zerlegt werden.

Die begriffliche Grundlegung bildet die Voraussetzung für eine exakte Gliederung des zentralen Problems in Teilbereiche. Zunächst bedarf es der Definition des Zahlungs- und Kreditverkehrs und verwandter Begriffe. Daran anschließend wird ein für diese Arbeit operationaler Liquiditätsbegriff festgelegt. Aufgrund der unterschiedlichen Begriffsinhalte der Liquidität im Schrifttum ist es nicht zu umgehen, die wichtigsten Auffassungen wiederzugeben und ihre Gültigkeit für die Belange einer Liquiditätslenkung zu prüfen. Operational im Sinne der Lenkung und der Kurzfristigkeit der Vorgänge ist eine Definition, die auf die rechnerische Erfassung und den Zahlungsverkehr, d.h. genauer die Zahlungsfähigkeit, abstellt.

Auf die begriffliche Klärung folgt die Untersuchung der Praktizierbarkeit einer Liquiditätslenkung.

Diese Analyse weitet sich aus zur Diskussion der Frage, ob die Liquidität optimierbar ist. Ein Optimum der Liquidität kann wegen der begrenzten Liquiditätsauffassung, die hier vertreten wird¹⁾, bejaht werden; die später folgenden Berechnungen sollen den Beweis²⁾ liefern.

Im Anschluß an die Klärung der generellen Frage nach den Möglichkeiten einer Liquiditätslenkung muß diese in den organisatorischen Aufbau der betrieblichen Finanzwirtschaft eingegliedert werden; insoweit dient ein Schema der Veranschaulichung.

Die mit der Liquiditätslenkung verbundenen kybernetischen Vorgänge werden zunächst an einem Modell erläutert. An einem Wasserbassin, das die Reservehaltung von Geld symbolisiert, wird der Prozeß der Lenkung als Regel- und Steuermechanismus verdeutlicht.

Mit der Vorstellung dieses Modells der Liquiditätslenkung erfolgt die Einbeziehung kybernetischer in die bisher über-wiegend betriebswirtschaftlich geprägten Überlegungen. Die Zuordnung der Terminologie des Zahlungs- und Kreditverkehrs zu den Lenkungsmechanismen Regeln und Steuern verknüpft die beiden Gebiete.

Mit der Koordinierung der Begriffe sind die grundlegenden Ausführungen abgeschlossen und die Voraussetzungen geschaffen, Lösungswege der Liquiditätsoptimierung zu erarbeiten.

Die Vielfalt der Zahlungsstrukturen in verschiedenen Betriebswirtschaften, d.h. die unterschiedlichen Erscheinungsformen

¹⁾ Siehe Kap. 2.5

²⁾ Siehe Kap. 6

von Zahlungen hinsichtlich Betrag und zeitlichem Auftreten, läßt eine Globallösung nicht zu und macht es notwendig, mehrere "Modelle" für jeweils ähnliche Zahlungsstrukturen zu entwickeln. (Dies deckt sich mit bisher bekanntgewordenen Lösungsversuchen. 1)

Ein Modell ist ein künstliches Gebilde, das möglichst viele Eigenheiten des Originals besitzt und durch sein klares, knappes Abbild des Originals mathematisch einfacher zu handhaben ist. 2) Lösungsmodelle lassen sich in Form sogenannter Entscheidungsmodelle aufstellen. Entscheidungsmodelle beschreiben das Auffinden optimaler bzw. befriedigender Problemlösungen und bieten sich damit auch für die Liquiditätslenkung an, besonders, da Entscheidungsmodelle auch bei der Durchdringung anderer unternehmerischer Problemstellungen erfolgreich praktiziert wurden und die hier gewonnenen Kenntnisse zur Verfügung stehen. 3) Die für die Liquiditätslenkung relevanten Formen von Entscheidungsmodellen werden diskutiert und in einer Übersicht vorgestellt.

Für die Liquiditätslenkung bieten sich datenbezogene Entscheidungsmodelle an. Dabei sind die Zahlungsströme und die Geldanlage- oder Geldaufnahmebedingungen (also im wesentlichen die Zinssätze in Abhängigkeit vom Geldvolumen) datenmäßig zu erfassen. Entsprechend der Güte der Daten hinsichtlich Vorausschaubarkeit, Genauigkeit und Vollständigkeit zeichnen sich für mögliche Lösungswege zwei Typen von Ent-

¹⁾ Kap. 5.1 widmet sich ausführlich der historischen Entwicklung der Liquiditätslenkung.

Zum Begriff des Modells vgl. z.B. Kosiol, E., Modellanalyse als Grundlage unternehmerischer Entscheidungen, in: ZfhF, 13. Jg. (1961), S. 319, i.f. Modellanalyse.
 Näheres siehe bei Heinen, E., Zur Problembezogenheit von

³⁾ Näheres siehe bei Heinen, E., Zur Problembezogenheit von Entscheidungsmodellen, in: WiSt Heft 1, 1. Jg. (1972), S. 3 f., i.f. Entscheidungsmodelle

scheidungsmodellen ab: "geschlossene" Entscheidungsmodelle mit guter Datenstruktur und "offene" Entscheidungsmodelle mit schlechter Datenstruktur.

Bei der Erarbeitung von Lösungswegen wird sich zeigen, daß Fälle von Überlappungen auftreten, die unter "gemischten" Entscheidungsmodellen behandelt werden.

Gut strukturierte Zahlungsreihen ermöglichen einen übersichtlichen Berechnungsmodus. Deshalb ist es auch didaktisch sinnvoll, zunächst mit der Entwicklung eines einfachen geschlossenen Entscheidungsmodells (Variation von zwei Geldanlagen und einer Geldaufnahme) die Methode des Berechnungsverfahrens, den Lösungsalgorithmus, zu erklären. Ein derart übersichtliches Modell läßt sich einerseits im Algorithmus verfeinern, andererseits im Prinzip abwandeln. Die Verfeinerung kann durch Zusatzbedingungen erreicht werden, indem z.B. mehrere Alternativen (mehrere Geldanlagen und Geldaufnahmen - im weiteren als Mehr-Aktiva- und Passiva-Fall bezeichnet) den mathematischen Lösungsalgorithmus um zusätzliche iterative Näherungsschritte erweitern. Die Abwandlung des Prinzips des Grundmodells wird bei schlechter strukturierten Daten notwendig. Die bei der Entwicklung des geschlossenen Modells gewonnenen Ergebnisse erleichtern dabei die Erarbeitung von Lösungsverfahren im gemischten und offenen Entscheidungsmodell.

Im geschlossenen Modell lassen sich mathematisch exakt zunächst das Optimum der Geldanlagebeträge¹⁾, dann das Optimum der Kreditaufnahme und daraus resultierend die optimalen Beträge auf dem "laufenden" Konto oder als Bargeld bestimmen. Im offenen Modell ist diese Vorgehensweise nicht

¹⁾ Der einheitlichen und vereinfachenden Darstellung halber wird im weiteren bei Geldanlagen nur von Termingeldern gesprochen. Prinzipiell sind aber auch andere Geldanlagen, die die Bedingung der befristeten Anlage erfüllen, in gleicher Weise optimierbar.

mehr möglich, weil die für die Berechnung notwendigen zukünftigen Daten unsicher oder nicht zugänglich sind. Hier muß das Sicherheitsmoment stärker im Vordergrund stehen, weshalb zunächst auf die Haltung ausreichender Reservemittel Wert zu legen ist, also eine Zinsertrag bringende Geldanlage zweitrangig ist.

Daraus ergibt sich für die Vorgehensweise, daß zunächst die Kassenreserve - sei es als Bar- oder Giralgeld - bestimmt werden muß. Hier hilft die oben angesprochene mathematische Lösungsmethode, Richtlinien für die Reservehaltung aufzustellen. Aufgrund der zugänglichen Vergangenheitsdaten des Zahlungsverkehrs lassen sich nachträglich die maximalen Grenzen, innerhalb derer ein Reservebestand bei optimaler Termingeldanlage geschwankt hätte, bestimmen. Bei vorausgesetzt gleichförmigem Verlauf der Zahlungsströme, wenn die Zahlungsakte in der Zukunft in annähernd gleicher Regelmäßigkeit und Höhe auftreten wie in der Vergangenheit, aber eben nicht im voraus für einen bestimmten Zeitraum erfaßbar sind, entsprechen diese Grenzen auch in der Zukunft einer optimalen Reserve und daraus resultierend annähernd optimalen Geldanlage- und Geldaufnahmebeträgen. Die die obere Grenze überschreitenden Beträge können optimal angelegt werden. Fehlende Beträge müssen durch Kredite gedeckt werden.

Sind die Zahlungsströme jedoch in der Zukunft weder erfaßbar noch mit denen der Vergangenheit vergleichbar, so müssen die Grenzen der Reservemittel fließend gehalten werden, d.h. von Tag zu Tag entsprechend einer quantifizierten Risikovorstellung bestimmt werden. Die rechnerische Einbeziehung des Risikos wird an einem Beispiel erläutert.

Zusammenfassend ist zu sagen: Bei sicheren Daten steht das Ziel, Zinserträge zu erbringen, im Vordergrund. Es wird im geschlossenen Entscheidungsmodell durch die Optimierung der Termingeldanlage und die Bildung weiterer Suboptima für Kredite und Reserven erreicht. Bei unsicheren Daten muß das

Sicherheitsstreben vorherrschen, um den Bestand der Betriebswirtschaft nicht zu gefährden, d.h. ein Optimierungsverfahren muß von der Reservehaltung ausgehen.

Die Optimierung der Termingeldanlage ist damit die Umkehr der von vielen Autoren vorgeschlagenen optimalen Planung der Transaktionskasse. 1) Beides, Anlage- und Reserve-Optimierung, ist Bestandteil der Liquiditätsoptimierung.

Die Arbeit wird abgeschlossen mit einer Übersicht über die entwickelten Lösungsverfahren, einem praxisorientierten Auswahlverfahren sowie einer Methode der Überprüfung des gewählten Verfahrens nach Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten.

Vgl. Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 37 ff.; Düring, H., Liquiditätsreserven ...; Giese, O., Das betriebswirtschaftliche Problem der Liquidität, Diss. Berlin 1971, i.f. Liquidität

2. Begriffliche Grundlegung

Es war im Zusammenhang mit der Thematik nicht zu vermeiden, die Begriffe Zahlungs- und Kreditverkehr schon zu verwenden. Eine genaue Definition sei jetzt nachgeholt. Aus der Sicht der betrieblichen Liquidität muß geklärt werden, wie die Stellung und Bedeutung des Zahlungs- und Kreditverkehrs in der externen und internen Finanzwirtschaft einer Unternenmung begrifflich zu fassen ist.

2.1 Der Zahlungsverkehr und die Zahlungen

In einer Betriebswirtschaft gibt es eine güterwirtschaftliche und eine finanzwirtschaftliche Seite. Investitionsund Desinvestitionsvorgänge führen zu Ausgaben und Einnahmen, womit der Zahlungsverkehr entsteht. Er dient dem Warenund Leistungsaustausch.

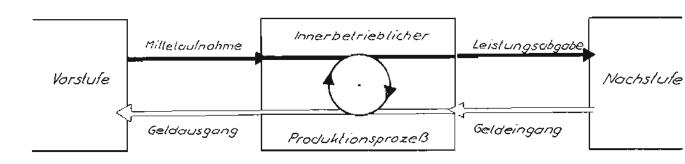
Die einzelne Betriebswirtschaft ist über ihre Beschaffungsund Absatzmärkte mit anderen Betriebswirtschaften verbunden. Sie übernimmt von vorgelagerten Betriebswirtschaften
(Vorlieferanten) Leistungen und Waren, fügt ihren Leistungsbeitrag hinzu und gibt ihre Leistungsergebnisse an nachfolgende Wirtschaftssubjekte (Betriebswirtschaften oder Konsumenten) weiter. Die Leistungsübergänge von Betrieb zu Betrieb
(auch Konsument) und die Abgeltungsvorgänge (Übertragung von
Zahlungsmitteln) sind gegenläufig.

In der Abbildung 2 wird dieser Prozeß in Anlehnung an Schäfer¹⁾ dargestellt. Der Mitteleingang ist von einem Geldaus-

Vgl. dazu Schäfer, E., Die Unternehmung, Einführung in die Privatwirtschaftslehre, Köln-Opladen 1970, S. 19 u. S. 25, i.f. Unternehmung; ähnlich auch Deppe, H.-D., Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Geldwirtschaft, Bd. I, Einführung und Zahlungsverkehr, Stuttgart 1973, S. 21, i.f. Zahlungsverkehr

gang, die Leistungsabgabe von einem Geldeingang begleitet. Die Finanzströme lassen sich in solche mit Investitions-charakter (Bereitstellung der Betriebseinrichtungen) und solche mit Transaktionscharakter (Gewährleistung und Aufrechterhaltung des Produktionsablaufes) einteilen.

Abbildung 2



leislungs - - und Abgellungs : <---- verlauf zwischen den einer Belriebswirtschaft vorgelagerten und nachfolgenden Wirtschaftsobjekten : (nach Schäfer 5.)

Dementsprechend trennt Sewering¹⁾ den sich aus Investitionen und Desinvestitionen ergebenden Kapitalverkehr von dem sich aus Transaktionen zusammensetzenden Zahlungsverkehr. Dem Kapitalverkehr entsprechen langfristige, dem Zahlungsverkehr kurzfristige Finanzierungsmethoden, die auf dem Kapitalbzw. auf dem Geldmarkt²⁾ abgewickelt werden. Für die Liquiditätslenkung ist nur der Zahlungsverkehr bedeutsam.

¹⁾ Vgl. Sewering, K., Der Zahlungsverkehr, Essen 1952, S. 18

²⁾ Näheres über Kreditmärkte siehe Spindler, J.v., Geldmarkt, Kapitalmarkt, Internationale Kreditmärkte, Stuttgart 1960

Mellerowicz¹⁾ versteht unter dem Zahlungsverkehr "die Gesamtheit aller Zahlungen". Hahn²⁾ sieht im Zahlungsverkehr die Bewegung der Zahlungsmittel und spricht daher, um dies zu betonen, vom "Zahlungsmittel verkehr".

In dieser Arbeit werden die Zahlungsmittelbewegungen in Zahlungsreihen als Summe von Aus- und Einzahlungen betrachtet, so daß beide Definitionen gleichermaßen Gültigkeit haben.

Damit ist auch gesagt, daß Z a h l u n g e n Vorgänge der Übertragung von Zahlungsmitteln von einem Wirtschaftssubjekt auf ein anderes darstellen. Als Zahlungsmittel dienen - abgesehen von unbedeutenden Tauschobjekten - Bargeld, Giralgeld und die Geldsurrogate Scheck und Wechsel, wobei das Bargeld die pünktlichste, die Zahlung mit Wechsel die am stärksten verzögernde Zahlungsform ist. Die Übergabe von Rechnungen stellt also keinen Zahlungsakt dar.

Ein- und Auszahlungsvorgänge haben vielfältige Ursachen. Einzahlungen resultieren in der Regel aus Verkäufen, Zinsgutschriften und Kreditauszahlungen. Auszahlungen erwachsen unter anderem aus Materialbeschaffungen, Löhnen, Gehältern, Soziallasten und Zinsen. Der betriebliche Zahlungsverkehr spielt sich in zwei getrennten Bereichen ab. Der eine ist in der "zahlungsverkehrsmäßigen Verbindung der Unternehmung mit Banken, Schuldnern und Gläubigern" zu sehen, der andere ist interner Natur, und zwar das "Zugänglichmachen der

¹⁾ Mellerowicz, K., Der innerdeutsche Zahlungsverkehr, in: Die Bank, Bd. II, Wiesbaden 1952, S. 297 ff.

²⁾ Vgl. Hahn, O., Zahlungsmittelverkehr der Unternehmung, in: Beiträge zur Betriebswirtschaftslehre, Bd. I, Wiesbaden 1962, S. 51, i.f. Zahlungsmittelverkehr

³⁾ Vgl. auch die ähnliche Definition von Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 35

⁴⁾ Siehe Fell, F., Der Zahlungsverkehr der Unternehmung, Wiesbaden 1958, S. 9, i.f. Zahlungsverkehr

Geschäftsvorfälle und Zahlungsumsätze für den übrigen Betrieb". 1) Der interne Bereich ist für die Thematik der Arbeit - die Liquidität als Problem der Lenkung des Zahlungsverkehrs - von untergeordneter Bedeutung, da es sich hier um bekannte Vorgänge der Verrechnung von Leistungen handelt. Nur die externen Einflüsse auf den Zahlungsverkehr stellen in ihrer Unüberschaubarkeit und teilweisen Unberechenbarkeit ein Problem dar. Liquiditätsschwankungen, von der Zahlungsunfähigkeit bis zur Anhäufung überschüssiger liquider Mittel als Ergebnis unkontrolliert wirkender externer Einflüsse, wie Zahlungsverzug von Schuldnern oder Absatzrückgänge, lassen sich mit den Mitteln des Zahlungsverkehrs allein, z.B. durch Gewährung von Skonti, Androhung von Verzugszinsen oder die Benutzung eines terminverzögernden Zahlungsmittels, nicht vermeiden. Hier ist der Ansatzpunkt für den Kreditverkehr, dem die Aufgabe zufällt, Zahlungsschwierigkeiten zu überbrücken, wenn die Mittel des Zahlungsverkehrs nicht mehr greifen.

2.2 Der Kreditverkehr und die Kredite

Während der Zahlungsverkehr in der Betriebswirtschaft Liquiditätsschwankungen einerseits auslöst, sie aber andererseits
nur in geringem Umfang ausgleichen kann, verursacht der Kreditverkehr grundsätzlich keine Störungen, sondern fungiert abgesehen von spekulativen und bankmäßigen Zielsetzungen bei Mangel und Überschuß an flüssigen Mitteln als Korrektiv.

Ausgelöst werden ungünstige Liquiditätsverhältnisse durch die unterschiedlichen Rhythmen von Produktion und Konsumtion in einem Wirtschaftsgebiet, was wiederum zur Diskontinuität von Einkauf, Fertigung und Absatz in der einzelnen Betriebs-

¹⁾ Fell, F., Zahlungsverkehr ..., S. 9

wirtschaft führt. Demgegenüber verlangt die Wirtschaftlichkeit einen reibungslosen, kontinuierlichen Produktions- und Zahlungsablauf.

Die Zahlungsein- und -ausgänge verlaufen im allgemeinen ungleichmäßig, womit sie den Produktionsablauf stören können. Die Finanzsphäre darf aber die Leistungssphäre nicht behindern. Das zu erreichen ist Aufgabe des Kreditverkehrs, indem er die zeit-mengen-kongruente Deckung der Ausgaben und Einnahmen herbeiführt und somit den Produktionsprozeß in der arbeitsteilig verbundenen Wirtschaft erleichtert.

"Der Begriff des Kredit verkehrs beinhaltet dabei die mehr technischen Aspekte der Abwicklung von Krediten und weniger die funktionalen Zusammenhänge zwischen Kredit und Liquidität, Kredit und Gewinnerzielung, optimaler Kreditstruktur usw." 1)

Die Aufgabe der Glättung der Zahlungsschwankung übernehmen im wesentlichen kurzfristige Kredite. 2) Mittel- und langfristige Kredite spielen bei der Regelung und Steuerung der Liquidität keine Rolle, sie sind ausschließlich Mittel des Kapitalverkehrs.

Als Kredit im Sinne dieser Abhandlung ist das einem Wirtschaftssubjekt für einen bestimmten - hier kurzfristigen - Zeitraum von einem anderen - u.U. gegen Sicherheit und/oder Zins - überlassene Geld zu verstehen.

Unter diese Definition sind nicht nur Bank- und Kontokorrentkredite zu subsumieren, sondern auch im weiteren Sinne kurze Geldüberlassungen aller Art, z.B. Vorauszahlungen von Kunden

¹⁾ Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 44

²⁾ Anmerkung: Kurzfristig - im banküblichen Sprachgebrauch sind Zeiträume von einer Woche bis zu drei Monaten. Mittel- und langfristige Kredite haben Laufzeiten von mehreren Monaten bis zu wenigen bzw. vielen Jahren. Sie sind im Rahmen dieser Arbeit somit nicht zum Zahlungs- und Kreditverkehr zu zählen.

verzögerte Zahlungen an Lieferer, Wechsel-, Lombard- und Rembours-Kredite.

Besonders hinzuweisen ist auf die zur Lenkung der Liquidität häufig angewendeten "täglichen Gelder" oder Tagesgelder. Sie werden nicht nur zwischen den Banken, sondern auch zwischen bestimmten Banken und Großunternehmen sowie zwischen diesen im sogenannten "Industrieclearing" zur Überbrückung momentaner Zahlungsspitzen, z.B. am Ultimo, aber auch bei zufälligem Überfluß an liquiden Mitteln, u.U. über Geldmakler gehandelt. Diese Gelder - sie werden nicht mehr als Kredite bezeichnet - sind ein ausgezeichnetes Liquiditäts-Regulativ, schnell und in großen Beträgen zu erhalten sowie selbst bei hohem Zinssatz wegen der Kürze der Inanspruchnahme billig. Ähnliche Funktionen erfüllen - wenn auch etwas träger - einerseits (Überbrückungs-) Überziehungskredite, andererseits Depositen bei Banken, sogenannte Sichteinlagen oder Termingelder. 1) Eine weitergehende Darstellung des Kreditwesens überschreitet den Rahmen der Arbeit.²⁾

2.3 <u>Der Begriffsinhalt der betrieblichen Liquidität im</u> Schrifttum

Dem Begriff Liquidität werden unterschiedliche Begriffsinhalte zugeordnet. Die Vielfalt der Auslegung läßt sich aus der Zahl der einschränkenden Wortverbindungen, in denen der

Soweit die verschiedenen Kreditarten eine praktische Bedeutung für die Lenkung der Liquidität haben, werden sie im Kap. 4.5 ff. erwähnt.

²⁾ Hierzu äußern sich ausführlich: Hiebler, F., Die Praxis der Kreditgewährung, Wiesbaden 1964, i.f. Praxis der Kreditgewährung; Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 41 ff.

Begriff Liquidität erscheint, ermessen.

Man spricht von

relativer und absoluter¹⁾, dispositiver und konstitutiver²⁾, immanenter³⁾, aktueller und potentieller⁴⁾
Momentan- und Perioden-Liquidität⁵⁾ sowie von
Liquidität auf kurze⁶⁾, mittlere⁷⁾ und lange⁸⁾ Sicht von Liquidität erster, zweiter und dritter Ordnung⁹⁾ sowie von Liquidität in statischer und dynamischer Betrachtung¹⁰⁾.

Diese Liquiditätsbegriffe werden so häufig im Schrifttum gebraucht, daß auf eine Darstellung mit Ausnahme der für den Zahlungs- und Kreditverkehr relevanten Definition verzichtet werden kann.

In diesem Sinne ist zunächst der volkswirtschaftliche Liquiditätsbegriff von dem der Unternehmungsliquidität 11) zu trennen. Im folgenden wird nach Lorz nur die betriebliche

¹⁾ Vgl. Schäfer, E., Unternehmung ..., S. 163

²⁾ Vgl. Lehmann, M.-R., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Allgemeine Theorie der Betriebswirtschaft, Wiesbaden 1956, S. 198 f.

³⁾ Vgl. Lücke, W., Finanzplanung und Finanzkontrolle, Wiesbaden 1962, S. 234, i.f. Finanzplanung

⁴⁾ Vgl. Giese, O., Liquidität ..., S. 72 ff.

⁵⁾ Vgl. Kosiol, E., Finanzplanung und Liquidität, in: ZfhF, 7. Jg. (1955), S. 264 f., i.f. Finanzplanung

⁶⁾ Vgl. Lehmann, M.-R., a.a.O., S. 198 f.

⁷⁾ Vgl. Lehrer, K., Der Bilanzvergleich, Berlin 1935, S. 205-208, i.f. Bilanzvergleich; sowie Graf, A., Hunziker, A., Scheerer, F., Betriebsstatistik und Betriebsüberwachung, Stuttgart 1961, S. 230, i.f. Betriebsstatistik

⁸⁾ Vgl. Lehmann, M.-R., a.a.O., S. 198 f.

⁹⁾ Vgl. Antoine, H., Kennzahlen, Richtzahlen, Planungszahlen, Wiesbaden 1958, S. 44, i.f. Kennzahlen

¹⁰⁾ Vgl. Schäfer, E., a.a.O., S. 160, 161, 163, und Langen, H., Zahlungseingänge ..., S. 290

¹¹⁾ Vgl. Kosiol, E., a.a.O., S. 264

oder Betriebsliquidität¹⁾ betrachtet. Unter diese Definition lassen sich nach Giese²⁾ weitere fünf Liquiditätsauffassungen stellen.

- 1. Liquidität als Verfügungsmacht über Güter durch Geldmittel:
 - Die Liquidität wird in der Eigenschaft von Geld oder Tauschmitteln gesehen, eine Verfügungsmacht über Bedarfsgüter darzustellen.
- 2. Liquidität als Eigenschaft der Vermögensgüter: Hierunter ist die Eigenschaft von Gütern zu verstehen, in Geld umgesetzt werden zu können. Die Güter haben in dieser Sicht eine unterschiedliche Affinität³⁾ zum Geld, was sich in Liquiditätsgraden⁴⁾ ausdrücken läßt.
- 3. Liquidität als (bilanzielles) Deckungsverhältnis oder buchhalterische Relation von Vermögensteilen zu Verbindlichkeiten:
 - Liquidität wird als Verhältnis (relativ) oder Differenz (absolut) von liquidierbarem Vermögen und ausstehenden Verbindlichkeiten (Aktiva zu Passiva der Bilanz) angesehen. Je nach der Frist der Verflüssigung der in die Berechnung einbezogenen Bilanzposten wird das Deckungsverhältnis auf lange, mittlere oder kurze Sicht bestimmt.
- 4. Liquidität als Zahlungsfähigkeit oder Zahlungsbereitschaft:
 - "Die Liquidität wird darin gesehen, allen Zahlungsver-

¹⁾ Vgl. Lorz, G., Der betriebswirtschaftliche und volkswirtschaftliche Liquiditätsbegriff, Diss. Erlangen-Nürnberg 1968

²⁾ Vgl. Giese, O., Liquidität ..., S. 14 ff.; aber z.B. auch Deppe, der ähnlich vorgeht: Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 66 ff.

³⁾ Kosiol spricht von "Affinität" oder Nähe zum Geld. Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 265

⁴⁾ Rieger hat den Begriff Liquiditätsgrad aus der Geldnähe der Bilanzposten entwickelt. Rieger, W., Einführung in die Privatwirtschaftslehre, Erlangen 1964, S. 263, i.f. Privatwirtschaftslehre

pflichtungen und Zahlungsnotwendigkeiten fristgerecht nachkommen zu können."¹⁾ Diese Forderung ist auch als "Liquiditätspostulat"²⁾ bekannt. Giese verwendet die Begriffe Zahlungsfähigkeit und Zahlungsbereitschaft³⁾ synonym, weist aber darauf hin, daß in der Literatur über ihren Begriffsinhalt keine Einigkeit herrscht. Der Zahlungsfähigkeit wird zumeist die größere Aussagekraft hinsichtlich der Erfüllung des zeitpunktbezogenen Liquiditätspostulats zugemessen.⁴⁾ Im Gegensatz dazu wird unter Zahlungsbereitschaft eher ein zeitraumbezogenes Dekkungsverhältnis auf längere Sicht im Sinne von Punkt 3 verstanden.

5. Liquidität als Maß- oder Plangröße:

Giese entwickelt, aus Definition 2 und 4 abgeleitet, zwei auf die Planung oder Lenkung der betrieblichen Liquidität abgestellte Definitionen, die "aktuelle" Liquidität, nämlich die realisierte oder effektive Liquidität, und die "potentielle" Liquidität, nämlich die zu gestaltende oder zu planende Liquidität im Sinne der Gewährleistung der Zahlungsfähigkeit.

Die Bedeutung und Gültigkeit der vorangegangenen Definitionen sollen hier nicht diskutiert werden. Vielmehr muß für diese Arbeit ein operationaler Liquiditätsbegriff gefunden werden, selbst wenn er nur eine auf den Zahlungs- und Kre-

¹⁾ Mellerowicz, K., Liquidität, in: Die deutsche Bankwirtschaft, Ein Nachschlagewerk für das deutsche Geld- und Kreditwesen, hrsg. von W. Kunze u.a., Bd. III: Bankbetriebslehre, Berlin 1935-1938, S. 441; oder derselbe in: Betriebswirtschaftslehre der Industrie, Bd. II, Freiburg i.Br. 1968, S. 100

²⁾ Vgl. Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 264

³⁾ Ebenso Mellerowicz, K., Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. III, 12. Aufl., Berlin 1967, S. 23

⁴⁾ Vgl. Witte, E., Liquiditätsreserve ..., S. 765

⁵⁾ Vgl. Giese, O., Liquidität ..., S. 72 f.

ditverkehr beschränkte Bedeutung hat. Einzig der Suche nach dieser Definition sollte die vorstehende kurze Wiedergabe der Lehrmeinungen über die Liquidität dienen.

2.4 <u>Die Formulierung eines operationalen Liquiditäts-</u> begriffs

Die eben dargelegten Definitionen der Liquidität sind nur zum Teil geeignet, die Problematik der Lenkung des Zahlungs- und Kreditverkehrs beschreiben zu helfen. Ein im Sinne dieser Thematik operationaler Liquiditätsbegriff muß unmittelbar auf die betrieblichen Zahlungsmittelbestände und Zahlungsströme sowie ihre rechnerische Erfassung abstellen.

Der gesuchte Liquiditätsbegriff muß daher folgende Eigenschaften aufweisen, sich auf den Zahlungsverkehr und nicht auf den Kapitalverkehr ausrichten und damit die kurzfristige und jederzeitige Abbildung der finanziellen betrieblichen Wirklichkeit beinhalten. Diesen Forderungen an die Definition entsprechen einige Lehrmeinungen nicht.

Die Definition als Verfügungsmacht ist eine qualitative Beschreibung der Liquidität. Sie ist nicht annehmbar, weil allgemein in der Liquidität mehr zu sehen ist als einzig eine Eigenschaft von Zahlungs- oder Tauschmitteln. Gleiches gilt für die Definition als Liquidationsfähigkeit von Vermögensgütern. Diese Definition ist zu eng gefaßt. Die Liquidität als bilanzielles Deckungsverhältnis erfüllt die Bedingung, quantifizierbar zu sein. Sie bezieht sich dabei aber nicht unmittelbar auf den Zahlungsverkehr und ist auch kein ständiges Abbild der finanziellen betrieblichen Wirklichkeit.

Dagegen ist eine Definition der Liquidität als Zahlungsfähig-

keit und als buchhalterische Relation¹⁾ von liquidierbarem Vermögen und ausstehenden Verbindlichkeiten sowie die Zusammenfassung qualitativer und quantitativer Beschreibung in einer Maßgröße als aktuelle Liquidität und in einer Plangröße als potentielle Liquidität²⁾ im Sinne der hier geforderten Operationalität des Begriffs.

Die Liquidität wird also in der buchhalterischen Relation (Quotient oder Differenz) von Ein- und Auszahlungsströmen und ihrer Erfassung in Zahlungsmittelbeständen oder -fehlbeständen als Ausdruck der Zahlungsfähigkeit einer Betriebswirtschaft gesehen. Gemessene Bestände werden als aktuelle Liquidität, geplante als potentielle Liquidität bezeichnet.

2.5 <u>Die rechnerische Erfassung der Liquidität in der kumu-lativ-pagatorischen Darstellung</u>

Die betriebswirtschaftliche Literatur unterscheidet zwei Verfahren der "näherungsweisen Abbildung der Liquidität mit Hilfe quantitativer Größen" 3): die kumulativ-pagatorische Liquiditätsdarstellung und die bilanzmäßig-summarische Liquiditätsdarstellung.

Die bilanzmäßig-summarische Betrachtung stützt sich auf Bilanzgrößen und deren Veränderungen, wie z.B. Lang- und Kurzspannung⁴⁾, Liquiditätsstatus⁵⁾, Liquiditätsstufen⁶⁾, "Bin-

¹⁾ Siehe Lehmann, M.-R., Liquiditätskontrolle ..., S. 718

²⁾ Nach Giese, O., Liquidität ..., S. 72 ff.

³⁾ Siehe Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 68 ff.

⁴⁾ Vgl. Lehmann, M.-R., a.a.O., S. 198 f.; siehe auch Rieger, W., Privatwirtschaftslehre ..., S. 263

⁵⁾ Vgl. Lücke, W., Finanzplanung ..., S. 230

⁶⁾ Vgl. Graf, A., Hunziker, A. und Scheerer, F., Betriebsstatistik ..., S. 230 ff.

dungsdauer des Vermögens und Fälligkeit des Kapitals¹. Diese langfristigen, nicht auf den Zahlungsmittelbeständen und Zahlungsströmen selbst basierenden Untersuchungen sind für die Liquiditätslenkung ungeeignet.²⁾

In der kumulativ-pagatorischen Liquiditätsdarstellung werden dagegen die Zahlungsmittelbestände und die täglich zu erwartenden Ein- und Auszahlungsströme erfaßt, um Aussagen über den künftig zu erwartenden Zahlungsmittelbedarf bzw. Zahlungsmittelüberschuß zu gewinnen.

Abbildung 3 veranschaulicht das Verfahren der kumulativpagatorischen Liquiditätsdarstellung³⁾ mit Hilfe von Zahlungsreihen, d.h. Ein- und Auszahlungen in Abhängigkeit von der Zeit.

Die täglichen Einzahlungen (Diagramm I) saldiert mit den täglichen Auszahlungen (Diagramm II) ergeben den täglichen Z w i s c h e n s a l d o (Diagramm III). Diagramm III stellt damit eine Reihe aufeinanderfolgender Zahlungssalden dar. Diese bilden den U r s p r u n g von Liquiditätsveränderungen, sagen aber direkt noch nichts über die Liquidität selbst aus, da der Übertrag des Kassenbestandes nicht berücksichtigt wird.

Das Diagramm VI - die $\,$ k u m u $\,$ l i e $\,$ r t e $\,$ n $\,$ S a $\,$ l d e $\,$ n - entsteht aus Diagramm III durch Aufsummierung der Salden bis zum jeweiligen Zeitpunkt $\,$ t $_{i}$ oder durch Saldierung der kumu- lierten Einzahlungen (Diagramm IV) mit den kumulierten Auszahlungen (Diagramm V). Diagramm Vl ist daher eine Darstellung des Zahlungssaldos einer Periode bis zum Zeitpunkt $\,$ t $_{i}$

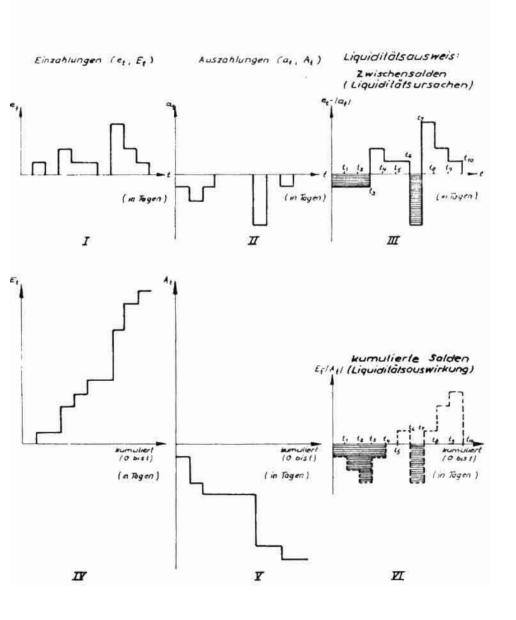
¹⁾ Vgl. Graf, A., Hunziker, A. und Scheerer, F., Betriebsstatistik ..., S. 230 ff.

²⁾ So auch Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 73

³⁾ Vgl. ähnliche Darstellungen von Kapitalbedarf und Kapitaldeckung bei Mazal, W., Mathematische Modelle zur Haltung optimaler Kassenbestände, in: Österreichisches Bank-Archiv, Wien 1971, S. 178 ff., i.f. Optimale Kassenbestände, und bei Deppe, H.-D., Zahlungsverkehr ..., S. 71

Abbildung 3

Der Liquiditätsausweis bei Zwischensoldierung und bei kumulierter Soldierung



und damit der "Augenblicks"- oder "Momentan"-Liquidität $^{1)}$ im Zeitpunkt t_i ; denn hier geht im Gegensatz zu Diagramm III der Anfangsbestand an liquiden Mitteln, also der Übertrag, in die Saldierung ein.

Aus Diagramm III ist die Ursache von Liquiditätsveränderungen, nämlich z.B. ausbleibende Einzahlungen, aus Diagramm VI die Auswirkung auf die geschmälerte Zahlungsfähigkeit erkennbar. Entsprechend dieser unterschiedlichen Aussage von Diagramm III und VI werden sie zur Lösung verschiedener Aufgabenbereiche herangezogen. Diagramm III kann der retrospektiven Ermittlung von liquiditätspolitischem Fehlverhalten (Revision) oder der prospektiven Bekämpfung von Liquiditätsanspannungen dienen, indem die Ursachen, in denen Engpässe verwurzelt sind, analysiert werden. Diagramm VI²⁾ zeigt retrospektiv - analog saldierter Bilanzposten - für eine bestimmte Periode die Liquiditätsveränderung, also die - wenig aussagefähige - Momentanliquidität der Vergangenheit. Eine derartige Analyse stellt z.B. die Beurteilung der Unternehmensliquidität am Bilanzstichtag dar.

Wichtiger ist die Anwendung für die Zukunft, denn hier hilft die Darstellung der Summe aller zu erwartenden Fehlbeträge (Debet) und Überschüsse (Credit), die günstigsten kredit- und zahlungspolitischen Maßnahmen zu treffen.

Diese Überlegungen zeigen die Bedeutung einer Darstellung zukünftiger Zahlungssalden als Vorausschau der Liquidität. Diagramm III und VI dienen zwar gleichgewichtig der zukunftsorientierten Liquiditätslenkung, aber nur Diagramm VI

¹⁾ Vgl. Giese, O., Liquidität ..., S. 83 f., und Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 264 f.

²⁾ Die hier dargestellten Zahlungsverläufe (Diagramm III und VI) können nur als Zukunftsbetrachtung verstanden werden, da negative Salden in der Vergangenheit mit Illiquidität identisch sind, also bei Auftreten zum Konkurs der Unternehmung geführt hätten.

kann auch als Liquiditätsvorausschau angesehen werden.

Im Schrifttum wird für Vorausschau oft der Begriff "Liquiditätsbilanz" angeführt, der aber in dieser Verwendung widersprüchlich ist. Eine Bilanz ist auf eine vergangene Periode abgestellt und kann daher keine vorausschauende Betrachtung sein. Die Liquiditätsaussage einer Bilanz hat nur Stichtagscharakter, während eine Liquiditätsvorausschau Zahlungsverläufe über Perioden (Tage, Wochen, Monate) darzustellen hat.

Es kann zusammengefaßt werden: Die Zwischensalden in Diagramm III stellen die Ursachen von Liquiditätsstörungen dar. Ihnen ist nach Diagramm III mit Maßnahmen des Zahlungsverkehrs, Aufschub oder Vorzug und Bewirken oder Stundung von Zahlungen zu begegnen.

Die kumulierten Salden in Diagramm VI sind das Ergebnis der Liquiditätsstörungen, nämlich die Schwankungen der Liquidität. Der Ausgleich dieser Schwankungen, zu denen die Maßnahmen des Zahlungsverkehrs beitragen, läßt sich vollständig erst mit Hilfe der Kreditaufnahme und der Geldanlage realisieren.

Die pagatorisch-kumulative Liquiditätsdarstellung ist als eine quasidynamische Abbildung der Liquidität anzusehen, während die bilanzmäßig-summarische Darstellung eher statischen Stichtagscharakter trägt. 2) Die Quasi-Dynamik der Erfassung ist in der täglich wiederholten Messung der Li-

Den Begriff "Liquiditätsbilanz" erwähnen: Rieger, W., Privatwirtschaftslehre ..., S. 171 ff.; Lücke, W., Finanzplanung ..., S. 228; Strobel, A., Die Liquidität, Stuttgart 1953, S. 61 ff., i.f. Liquidität
 Die Begriffe Statik und Dynamik kennzeichnen in diesem

²⁾ Die Begriffe Statik und Dynamik kennzeichnen in diesem Zusammenhang einzig die Methodik beim Messen und Planen der Liquidität, nicht aber die Erscheinungsformen der Liquidität. Die Begriffe statische und dynamische Liquidität sind deshalb unlogische Wortverbindungen. Vgl. hierzu auch: Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 264 f.; Giese, O., Liquidität ..., S. 83 f., und Schneider, E., Statik und Dynamik, in: HdSW, 10. Bd., Stuttgart-Tübingen-Göttingen 1959, S. 23

wiederholten Messung der Liquidität und ihrer Darstellung in Zahlungsreihen zu sehen, während der bilanziellen Erfassung die statische Messung der Liquidität am Ende einer Periode zugrunde liegt.

In diesem Zusammenhang ist anzumerken, daß der Begriff Periodenliquidität ¹⁾ irreführend ist. Liquidität kann nur in einem bestimmten Zeitpunkt vorhanden sein und gemessen werden. Weil aber ein Unternehmen in jedem Zeitpunkt eines bestimmten Betrachtungszeitraums liquide sein muß und nicht nur am Ende einer Periode, ist mit dem Begriff Periodenliquidität keine klare Aussage möglich. Insbesondere wird nicht deutlich, ob die Höhe der durchschnittlichen liquiden Mittel innerhalb der Periode oder der Saldo der Zahlungs-reihen am Ende der Periode gemeint ist.

Liquidität im Sinne der zeitpunktbezogenen "Momentanliquidität" schließt außerdem immer die vorausgehenden Rechnungsperioden - theoretisch seit Beginn der Unternehmung - ein, da die neuen, kumulierten Salden jeweils auf dem Übertrag vom Vortag fußen. Deshalb wäre eine Momentanliquidität trivialerweise immer auch als Periodenliquidität zu bezeichnen.

Nachdem gezeigt wurde, daß die Liquidität eines Unternehmens in kumulierten Zahlungssalden zu sehen ist, kann nachträglich die Definition der Liquidität als buchhalterische Relation präzisiert werden. Es wird nämlich nicht ein Quotient, sondern die Differenz, der Saldo, von kumulierten Ein- und Auszahlungsreihen gebildet. Theoretisch durchführbar ist eine Liquiditätslenkung auch aufgrund der Veränderungen einer Verhältniszahl. Für längerfristig planerische Maßnahmen stellen solche Verhältniszahlen praktikable Orien-

¹⁾ Vgl. hierzu auch Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 264 f.

tierungsdaten dar. 1) Die kurzfristige Lenkung der Liquidität mit Hilfe mathematischer Methoden läßt sich aber einfacher mit den Zahlungssalden handhaben, weil dies bei der notwendig werdenden Lösung von Differentialgleichungen andernfalls zu Schwierigkeiten führt.

¹⁾ Der Quotient aus liquiden Mitteln und fälligen Verbindlichkeiten wird in der angelsächsischen Literatur als "current ratio" bezeichnet und stellt eine relative Größe dar, die sich besonders zum Vergleich verschiedener Betriebswirtschaften eignet. Vgl. hierzu: Dornieden, U., Die betriebswirtschaftliche Problematik der Interdependenz von Liquidität und Rentabilität, Diss. Münster 1968, S. 19, i.f. Liquidität; und Langen, H., Regelkreis ..., S. 91 ff.

3. Das Problem der betrieblichen Liquiditätslenkung

3.1 <u>Betriebliche und außerbetriebliche Störfaktoren der</u> <u>Liquidität</u>

Nachdem ein aus der Sicht des Zahlungs- und Kreditverkehrs operationaler Liquiditätsbegriff gefunden wurde, sind auch die auf die Liquidität einwirkenden Einflüsse zu untersuchen, da sie die Ursache und Voraussetzung der Liquiditätslenkung bilden.

Eine Betriebswirtschaft, die weder externen noch internen Einflüssen¹⁾ unterliegt, z.B. in total geplanten Volks-wirtschaften, hätte keine Probleme der Liquidität. Liquide Reservemittel ließen sich aufgrund vorhandener, gleichbleibender Daten genau berechnen und auf eine bestimmte Höhe einstellen.²⁾ Dieser Zustand entspricht aber nicht den Verhältnissen in der freien Marktwirtschaft. Hier sind viele Einflüsse wirksam, die es notwendig machen, die Liquidität laufend zu beobachten und zu korrigieren.

Außerbetriebliche Störfaktoren auf die Liquidität einer Betriebswirtschaft resultieren – wie bereits dargelegt – im wesentlichen aus den Schwankungen des Marktgeschehens. Die unterschiedliche Größe bei Angebot und Nachfrage ergibt Schwankungen bei Preisen, Löhnen und Zinssätzen. Die Schwankungen lassen sich nach dem zeitlichen Auftreten 3) und ihrer Einwirkungsmöglichkeit auf die Liquidität klassifizieren:

¹⁾ Interne und externe, betriebliche und außerbetriebliche Einflüsse werden auch als Aktions- und Umweltvariable bezeichnet, so Gerth, E., Betriebswirtschaftliche Absatz- und Marktforschung, Wiesbaden 1970, S. 163, i.f. Absatz und Marktforschung

²⁾ Vgl. Rieger, W., Privatwirtschaftslehre ..., S. 264

³⁾ In Anlehnung an die zeitliche Gliederung der Erscheinungsformen von Schwankungen bei Gerth, E., Absatz- und Marktforschung ..., S. 164

- (1) periodisch (rhythmisch, saisonal, zyklisch)
- (2) aperiodisch (konjunkturell, strukturell, trendartig)
- (3) sporadisch (schlagartig, spekulativ).

Die Beeinflussung der Liquidität durch die Marktschwankungen der ersten Gruppe ist am leichtesten zu erfassen und deshalb schnell zu korrigieren. Hierunter fallen z.B. die rhythmischen Lohn- und Gehaltszahlungen, die saisonalen Preisänderungen bei Feldfrüchten, Wintersportartikeln und der Schweinezyklus. Aperiodische Marktschwankungen sind schwerer zu erkennen, wenn sie sich auch meist durch gewisse Symptome andeuten, wie z.B. konjunkturelle Arbeitsmarkteinflüsse, strukturelle Änderung auf dem Rohstoffmarkt (Kunststoffe), trendartige Modeeinflüsse. Sporadisch auftretende Marktschwankungen erlauben nur sehr geringe oder keine Vorhersage über die Preise und sind daher als Grundlage für die Liquiditätslenkung kaum brauchbar. Dazu zählen z.B. schlagartige Preisänderungen auf dem Kupfermarkt oder spekulative Weinpreise und Kreditzinsen, wobei die Kreditzinsen auch von der Konjunktur abhängig sein können. Die außerbetrieblichen Einflüsse, die Marktschwankungen, sind besonders bedeutsam für die Entwicklung unterschiedlicher Lösungswege (vgl. Kap. 7.11).

Die oben angesprochenen Beispiele erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Zu einer Liquiditätslenkung müssen vielmehr die von Fall zu Fall verschiedenen Markteinflüsse untersucht werden, um daraus abgeleitet möglichst exakte Vorhersagen über Preis-, Lohn- und Zinsentwicklung zu erhalten.

Natürlich sind die aufgeführten externen Liquiditätsstörungen für die einzelne Betriebswirtschaft auch daraufhin zu prüfen, ob sie von der Einnahmen- oder Ausgabenseite her wirksam werden und bereits durch Maßnahmen des Zahlungsverkehrs bekämpft werden können. Die innerbetrieblichen Einflüsse auf die Liquidität nehmen ihren Ausgang im wesentlichen vom Produktionsprozeß. Beschäftigungsschwankungen in der Fertigung, Störungen des Produktionsflusses beeinträchtigen die Liquidität, indem z.B. Lieferschwierigkeiten zu Einnahmeausfällen führen. Je größer die Geschwindigkeit des Produktionsflusses ist, um so größer ist das Risiko, das die Liquidität bei Störungen belastet. Je höher z.B. bei mehr oder weniger lagerloser Fertigung die Geschwindigkeit eines Fließbandes ist, desto größer sind bei plötzlichem Stillstand die Einnahmeausfälle für nicht hergestellte Produkte, während die Ausgaben, z.B. für Lohnzahlungen, fortlaufen. Dieses führt zur Anspannung der liquiden Reservemittel.

Störfaktoren des Produktionsprozesses sind wiederum in Funktionsstörungen der Betriebsmittel und Änderungen im Beschäftigungsgrad zu sehen. Zum Beispiel werden bei einer Ausweitung der Produktion durch Einrichtung neuer Arbeitsplätze schon Kosten entstehen, bevor die Erweiterung zu Erlösen führt, was als Kostenprokurrenz bezeichnet wird. Dagegen verbleiben bei einer Einschränkung noch Kosten, z.B. durch Konservieren der nicht benutzten Maschinen, nach dem Zeitpunkt der Produktionseinschränkung (Kostenremanenz).

Diese Untersuchung kann nur beispielhaft den großen Bereich der die Liquidität mittelbar beeinflussenden Faktoren umreißen. Im weiteren soll bei der Erarbeitung von Methoden zur Liquiditätslenkung davon ausgegangen werden, daß der innerbetriebliche Leistungsprozeß auf die Liquiditätslenkung abgestimmt ist.

Es bliebe noch die Interdependenz von Liquidität und Renta-

¹⁾ Vgl. hierzu insbesondere Gutenberg, E., Grundlage der Betriebswirtschaft, Bd. I, Die Produktion, 20. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1965, S. 225, i.f. Produktion

bilität zu untersuchen. Diese gegenseitige Beeinflussung kann jedoch nicht als innerbetriebliche Störung aufgefaßt werden, da Veränderungen der einen Größe Auswirkungen auf die andere Größe weitgehend erkennen lassen. Die Problematik dieser Wechselbeziehung wird gesondert im folgenden Kapitel untersucht.

3.2 Die Interdependenz von Liquidität und Rentabilität

Rentabilität und Liquidität bestimmen das unternehmerische Handeln. Das Rentabilitätsziel - sei es als Maximum oder als bestimmte vorgegebene Untergrenze - kann jedoch nur verfolgt werden, solange die Existenz der Unternehmung gewährleistet ist. Dies ist immer dann der Fall, wenn die Unternehmung liquide ist. "Die Sicherung der Liquidität wird daher zu einer sehr strengen Nebenbedingung bei der Gestaltung der Rentabilität." 1)

Rentabilität und Liquidität sind also nicht gleichrangig anzusehen. Während das eigentliche Ziel eines Unternehmens sich in modifizierter Form als eine an die Rentabilität zu stellende Bedingung ausdrücken läßt, dient die Gewährleistung der Liquidität nur der Verwirklichung dieser Zielvorstellung.

Mit dieser Feststellung kann, wie dies im Schrifttum überwiegend zu beobachten ist, die Diskussion über die Interdependenz von Liquidität und Rentabilität jedoch noch nicht abgeschlossen werden. Eine schlechte Liquiditätslenkung verursacht nämlich Rentabilitätseinbußen, z.B. hohe Kredit-

¹⁾ Vgl. Dornieden, U., Liquidität ..., S. 19 und dort zitierte Literatur

kosten oder entgangene Zinserträge von nicht angelegten liquiden Mitteln. Die Liquidität hat also nicht nur in der Sicherung der Zahlungsfähigkeit ihren herausragenden Einfluß auf die Rentabilität, sondern einen, wenn auch wesentlich geringeren ständigen Einfluß durch gute oder schlechte Maßnahmen ihrer Lenkung. Insofern wird die Rentabilität zum Ziel der Liquiditätslenkung.

Damit ergibt sich folgende Zielhierarchie: Die Rentabilität ist Ausdruck des obersten Unternehmenszieles. Die Liquidität ist diesem Ziel insofern untergeordnet, als sie der Verwirklichung dieses Zieles dient. Die Liquidität selbst aber kann und sollte nach Rentabilitätsgesichtspunkten gelenkt werden, woraus in diesem Fall eine Subordination entsteht. Damit ist zugleich die konträre Bedeutung von Rentabilität und Liquidität als Ziel oder Mittel auf oberster Unternehmensebene und auf der Ebene der Liquiditätslenkung angesprochen. 1)

3.3 Aufgaben und Möglichkeiten der Liquiditätslenkung

Aus der Diskussion der Wechselbeziehung zwischen Rentabilität und Liquidität läßt sich für die Liquiditätslenkung die folgende Aufgabenstellung ableiten:

Primäraufgabe der Liquiditätslenkung muß die Gewährleistung

¹⁾ Vgl. "... the twin objectives of liquidity and profitibility may be viewed as antithetical propositions ...", bei: Archer, S.-H.; und D'Ambrosio, C.A., Business Finance: Theory and Management, London-New York 1969, S. 315. Hierzu nehmen auch Stellung: Wörner, G.-T., Liquidität und Rentabilität als kapitalwirtschaftliche Leitmaxime in der betriebswirtschaftlichen Dynamik, Diss. Würzburg 1972, i.f. Liquidität; Dornieden, U., Liquidität ..., S. 17 ff.; und Schäfer, E., Unternehmung ..., S. 164

eines reibungslosen Zahlungsverkehrs sein. Dieses Ziel¹⁾, das auch als Sicherung der Zahlungsfähigkeit einer Betriebs-wirtschaft formuliert werden kann, wird durch die Bereitstellung liquider Mittel, sei es durch Reservebildung oder Ausschöpfung von Krediten, erreicht.

Sekundäraufgabe ist die "rentabilitätsbewußte" Verwirklichung der Primäraufgabe durch zinskostenminimale bzw. zinsertragsmaximale Liquiditätslenkung.

Die Primäraufgabe, die Sicherung der Zahlungsfähigkeit, wird im folgenden als gelöst vorausgesetzt. Dies entspricht der Realität einer funktionsfähigen Betriebswirtschaft. Um so problematischer stellt sich die Sekundäraufgabe, die Liquidität einer Betriebswirtschaft unter Kosten- und Ertragsgesichtspunkten optimal zu gestalten und zu erhalten.

Praktikable Verfahren der Liquiditätslenkung müssen an den Liquiditätsstörungen ausgerichtet sein und deshalb schnell und präzise wirken.

Bisher verzichteten viele Unternehmen auf eine geplante oder berechnete Liquiditätslenkung, weil

- sie meinten, nicht über genügend Daten aus dem Zahlungsverkehr zu verfügen
- sie die Notwendigkeit und Möglichkeit einer gezielten Datenerfassung nicht erkannten
- ihnen die Kosten der Erfassung nicht tragbar erschienen
- ihnen die Gesetzmäßigkeiten ihres Zahlungsverkehrs

¹⁾ Dieses Ziel ist auch als "Liquiditätspostulat" bekannt. "Es besagt, daß die Unternehmung an jedem Tage in der Lage sein soll, ihren Zahlungsverpflichtungen nachzukommen ..."; vgl. Witte, E., Liquiditätsreserve ..., S. 765

- so geläufig waren, daß auch ohne Planungsrechnung überwiegend richtige Entscheidungen gefällt wurden
- oder auch nur, weil die Zahlungs- und Kreditdispositionen aus "persönlichen" Gründen mehr intuitiv als geplant vorgenommen wurden.

So ist die Liquiditätslenkung in vielen Unternehmen der Improvisation eines Finanzmanagers überlassen. 1)

Voraussetzung der Liquiditätslenkung ist die Liquiditätsplanung, die eine rechnerische Erfassung der Liquidität, die Aufstellung von Plänen und somit eine Zukunftsbetrachtung - im Gegensatz zur Augenblicksbetrachtung und des sich daraus ergebenden laufenden Korrekturzwanges - darstellt. Die Liquiditätsplanung in dieser Form entwickelt sich oft aus der Verfeinerung langfristiger Finanzierungspläne. Damit gewinnt die Erkenntnis an Raum, daß die langfristig wirksamen Methoden der Finanzplanung in abgewandelter Form auch auf die Liquiditätsplanung anwendbar sind.

In weiterer Konsequenz wäre die Liquiditätsoptimierung als oberstes Ziel der Liquiditätslenkung anzusehen. Diese Auffassung jedoch ist noch umstritten, obwohl eine Liquiditätsplanung als realistisch angesehen und auch eine optim a l e Finanzplanung bejaht wird.

3.4 <u>Die Optimierbarkeit der Liquidität</u>

Die Existenz eines Liquiditätsoptimums oder die Suche danach ist in der Literatur häufig diskutiert, bestritten und ver-

¹⁾ Siehe dazu die Erhebungen Hauschildts über die Finanzrepräsentation in verschiedenen Industriezweigen: Hauschildt, J., Finanzielle Unternehmensführung ..., S. 109

treten worden.

Zum Problem des "Liquiditätsoptimums" finden sich im Schrifttum zahlreiche und großenteils unterschiedliche Meinungen. 1)

Ohne der Diskussion im einzelnen nachzugehen, sei auf ihre Hauptursachen hingewiesen. Es sind

- die Unklarheit des Liquiditätsbegriffs
- die Formulierung der Liquidität als Ziel oder Nebenbedingung
- das Fehlen einer mathematischen Relation zwischen Liquidität und Rentabilität.

Eine Voraussetzung für die Optimierung der Liquidität ist, daß sie in Zahlen meßbar sein muß. Diese Forderung erfüllt die Definition der Liquidität als buchhalterische Relation von Ein- und Auszahlungsströmen.

Die Diskussion der Interdependenz von Liquidität und Rentabilität ergab, daß sich eine Optimierungsbedingung für die Liquidität - Zinskostenminimierung bzw. Zinsertragsmaximierung - herleiten läßt. Es ist zuzugeben, daß diese mathe-

¹⁾ Dornieden, U., Liquidität ..., S. 5; Giese, O., Liquidität ..., S. 143; Hartmann, R., Liquiditätsvorsorge ...; Hauschildt, J., Finanzielle Unternehmensführung ...; Kortzfleisch, G.v., Die Grundlage der Finanzplanung, Berlin 1957, S. 33 ff.; Kosiol, E., Finanzplanung ..., S. 264, 271; Lücke, W., Finanzplanung ..., S. 238; Lüder, K., Das Optimum in der Betriebswirtschaftslehre, Diss. Mannheim 1964, S. 87, 91, i.f. Optimum; und derselbe: Zum Problem der Bestimmbarkeit eines Liquiditätsoptimums, in: ZfB, 37. Jg. (1967), S. 519 ff.; Orth, L., Die kurzfristige Finanzplanung industrieller Unternehmungen, Köln-Opladen 1961, S. 30 ff., i.f. Finanzplanung, Schäfer, E., Unternehmung ..., S. 164; Strobel, A., Liquidität ..., S. 27, 53; Witte, E., Liquidität sreserve ..., S. 763 - 765; Wörner, G.-T., Liquidität ..., S. 239

matische Relation zwischen Rentabilität und Liquidität auf so vielen Faktoren, zum Teil irrationaler Art, basiert, daß eine mathematische Optimierung oft nicht möglich erscheint. Dies schließt aber nicht aus, daß eine Liquiditätsoptimierung als Maximierung des Rentabilitätsbeitrags mit den Mitteln des "operations research" oder mit einem geeigneten mathematischen Algorithmus, der in dieser Arbeit vorgestellt wird, erreicht werden kann. 1)

Im Schrifttum wird oft auch deshalb die Möglichkeit der Berechnung eines Liquiditätsoptimums verneint, weil eine Globallösung bei zu großer Unkenntnis der Variablen - auch ihrer Interdependenzen - nicht gegeben ist. Dabei wird übersehen, daß partielle Lösungen mit Suboptima durch Aufspaltung des Liquiditätsproblems auch zur Bestimmung eines Liquiditätsoptimums führen. In diesem Sinne ergibt sich das Optimum der Liquidität durch die Optimierung der partiellen Maßnahmen im Zahlungs- und Kreditverkehr, z.B. die Beeinflussung der Reservehaltung im Zusammenhang mit der Aufnahme von Bankkrediten und der Inanspruchnahme erweiterter Zahlungsfristen.

3.5 Die Grenzen der Liquiditätslenkung in der betrieblichen Finanzwirtschaft

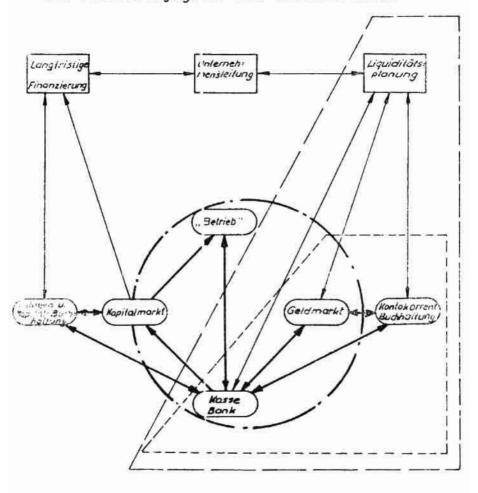
Nachdem die mathematischen Probleme der Liquiditätslenkung erörtert wurden, sind die betrieblichen Probleme der Eingliederung der Liquiditätslenkung in die gesamte Finanzwirtschaft einer Betriebswirtschaft zu klären.

Abbildung 4 verdeutlicht die Grenzen der Liquiditätslenkung, des Zahlungs- und Kreditverkehrs und des Bereichs der Finanzierung.

¹⁾ Vgl. Kap. 6

Abbildung 4

Das Finanzierungssys'em einer Betriebswirtschoft



| Geldfluß | |
|---------------------------------|---------------|
| Weisungs · u. Informationsflu 3 | - |
| Grenzen des Zahlungsverkehrs | |
| Grenzen des Kreditverkehis | (Institution) |
| Grenzen der Liquiditötslenkung | |

Die Lenkung der Liquidität beschränkt sich auf einen bestimmten Teilbereich der Finanzwirtschaft. Dieser ist in der Sache und in der Zeitbezogenheit von dem Bereich der Finanzierung abzugrenzen. 1)

Abbildung 4 zeigt beide Bereiche, ihre Funktionen und In--titutionen und beider Verbindung durch Informations- und Zahlungsströme.²⁾

Als Verrichtungen (Tätigkeiten, Vorhaben) sind, soweit sie sich auf die Finanzwirtschaft im Rahmen dieser Arbeit beziehen, das Leiten der Unternehmung, die Planung der Finanzierung und der Liquidität dargestellt.

Das Unternehmensziel wirkt über die Leitungsfunktion auf die beiden Planungsfunktionen. Diese geben ihre Willensäußerungen an folgende Institutionen weiter:

Kontokorrentbuchhaltung (kurzfristige Forderungen und Verbindlichkeiten)

Anlagen- und Kapitalbuchhaltung (langfristige Kapitalbindungen)

Geldmarkt³⁾ (kurzfristige Gelder) Kapitalmarkt⁴⁾ (langfristige Gelder) Kasse, Bank (flüssige Gelder).

Zur Vervollständigung der Finanzwirtschaft einer Unternehmung ist noch die Institution "Betrieb" einschließlich Be-

¹⁾ Der Begriff Finanzplanung, von Mellerowicz synonym mit Liquiditätsplanung verwandt, kann daher irreführend sein. Mellerowicz, K., Planung und Plankostenrechnung, Bd. I, Freiburg i.Br. 1961, S. 483; und Gutenberg, E., Die Kreditquellen in der Finanzierung, ZfB (1927), S. 683 ff. u. 763 ff.

²⁾ Vgl. dazu auch das Flußdiagramm einer integrierten Finanzplanung von Hauschildt, J., Finanzielle Unternehmensführung ..., S. 169

³⁾ Näheres bei Höfermann, F., Geldmarkt und Geldmarktgeschäfte, Frankfurt/M. 1959; Hein, M., Strukturtypen nationaler Geldmärkte, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 534 f., i.f. Geldmärkte; und Spindler, J., Kreditmärkte ...

⁴⁾ Ebenfalls Hein, M., a.a.O.; und Spindler, J.v., a.a.O.

schaffung und Absatz) in das Bild eingefügt. Außer den als Informationsströme dargestellten Weisungen und Datenübermittlungen werden in der Grafik die Zahlungsströme zwischen den Institutionen und die Grenzen des Kredit- und Zahlungsverkehrs sowie der Liquiditätslenkung wiedergegeben.

Ein Beispiel soll die Aussagemöglichkeiten des Schaubildes verdeutlichen: "Kasse/Bank" vermittelt Daten über Verknappung der flüssigen Mittel an "Liquiditätsplanung". Die Funktion der Liquiditätsplanung ist es, daraus Entscheidungen, z.B. über Alternativen, in diesem Fall der Geldaufnahme, zu treffen und "Weisungen" zu erteilen, z.B. am "Geldmarkt" Kredit aufzunehmen. Dadurch wird ein Zahlungsstrom vom "Geldmarkt" zur "Kasse/Bank" bewirkt. Im weiteren werden aus dem Bild die Bereiche des Zahlungsverkehrs, Kreditverkehrs und der Liquiditätslenkung, soweit sie für die Entscheidungsmodelle in Frage kommen, ersichtlich. Zu diesen Bereichen zählen nicht die Anlagen- und Kapitalbuchhaltung, Finanzplanung und Unternehmensleitung. Der Kapitalmarkt ist nur dann dem Zahlungsverkehr zuzuordnen, wenn einerseits Zuflüsse von Geldern langfristig angelegt werden sollen oder andererseits langfristig ausgeliehene Gelder z.B. aus saisonalen Gründen in den Betrieb zurückfließen.

Neben der sachlichen ist eine zeitliche Abgrenzung der Liquiditätslenkung, insbesondere der Planung als Teil der Lenkung, vorzunehmen. Die Finanzabteilung erstellt zeitlich gestaffelte und aufeinander abgestimmte Finanzpläne. 1)

So beruht die lang-, mittel- und kurzfristige Finanzierung auf Fünfjahres-, Jahres-, Quartals- und Monatsplänen. Diese Pläne dienen hauptsächlich der Finanzierung von Investi-

Vgl. dazu die Anmerkung über "Finanzen" im Jahresablauf bei Hauschildt, J., Finanzielle Unternehmensführung ..., S. 149

tionen und haben die Zusammenfassung der finanziellen Vorhaben zum Ziel.

Mit kürzer werdendem Betrachtungszeitraum und einem damit verbundenen stärkeren Aktualitätsbezug gehen die längerfristigen Investitionspläne in kürzerfristige bis "aktuelle Finanzierungspläne" der Liquidität über. Die sogenannten Liquiditätspläne erstrecken sich im allgemeinen auf einen Monat und kürzere Fristen (Halbmonate, Dekaden, Wochen, Tage). Das Festlegen optimaler Planungsfristen ist eine Teilaufgabe der Liquiditätsoptimierung (s. Kap. 6.23).

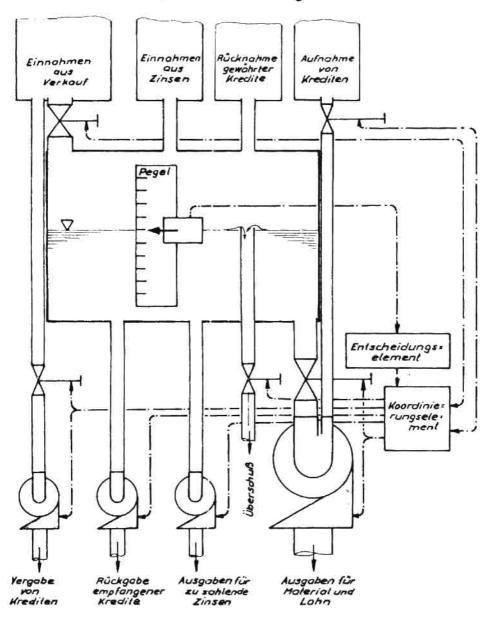
Die Fristenabgrenzung des Liquiditätskomplexes von dem Komplex der langfristigen Finanzierung ist jedoch fließend und für jeden Betrieb entsprechend der gegebenen Vorausbestimmbarkeit von Planungsdaten unterschiedlich. Spätestens nach drei Monaten werden sich die Möglichkeiten der Liquiditätslenkung erschöpfen und bei längeren Fristen vorwiegend Investitionen die Planung der Finanzen beherrschen.

3.6 Ein Modell der Liquiditätslenkung

An einem kybernetischen Modell, Abbildung 5, soll das Prinzip der Liquiditätslenkung demonstriert werden. Ähnlich einem Wasserreservoir¹⁾, das der Wasserversorgung einer Stadt dient, verhält es sich mit den flüssigen Mitteln eines Unternehmens, die wie das Wasser unregelmäßig zufließen (Quellen) und abgepumpt (Haushalte) werden.

Vgl. Lindemann, P., Artikel Regelungstechnik, in: HWO, 3. Aufl., hrsg. von E. Grochla, Stuttgart 1969, Sp. 1441-1449; und Baetge, J., Betriebswirtschaftliche Systemtheorie, Opladen 1973, S. 25 ff., i.f. Systemtheorie

der Liquiditätslenkung



Das Liquiditätsreservoir wird gespeist mit Zahlungen, die aus Warenverkauf, Zinszahlungen und Rückzahlung gewährter Kredite resultieren. Die Mittel des Reservoirs werden für Zahlungen, die aus Löhnen, Materialbeschaffung, Zinsen und Rückzahlung empfangener Kredite entstehen, benötigt. (Aus Gründen der Schematisierung werden nur die wichtigsten Zuund Abflüsse genannt.)

Aufgenommene Kredite dienen hier der Überbrückung von Zahlungsengpässen und werden unter Umgehung des Reservoirs direkt zu Zahlungen. Auch Kredite, die im Rahmen des Zahlungsverkehrs gewährt werden, berühren nicht das Reservoir, sondern sind in ihrer Wirkung als verminderte Einnahmen aus Verkäufen zu betrachten, z.B. die Inanspruchnahme und Gewährung von Kontokorrentkrediten.

Der Pegel des Reservoirs dient einerseits der Registrierung des jeweiligen Istzustandes, andererseits der Einstellung der gewünschten Reservehaltung. Der jeweilige Pegelstand als Entscheidungselement der Liquidität wird laufend mit einem Sollwert verglichen und Abweichungen durch entsprechende Maßnahmen, "Schließen oder Öffnen von Ventilen, Einund Ausschalten von Pumpen", korrigiert. Da z.B. die Einnahmen aus dem Verkauf zeitlich und die Ausgaben für Materialeinkäufe preismäßig nicht genau bestimmbar sind, wird sich der Pegelstand laufend ändern und muß ständig neu eingestellt werden. Dieser Steuer- oder Regelvorgang bedient sich eines Koordinierungselementes, das ein bestimmtes Ventil, z.B. für Aufnahme von Krediten, öffnet oder eine Pumpe für eine gewisse Zeit abstellt, z.B. die Bezahlung von Materialrechnungen.

Das dargestellte kybernetische Modell zeigt auch, daß zwei grundsätzlich verschiedene Verfahren zur Liquiditätslenkung anwendbar sind, nämlich die Steuerung und die Regelung. Eine

Steuerung besteht z.B. darin, daß im gleichen Maße und Zeitpunkt, wie Pumpen anlaufen, die Geld abziehen, auch entsprechend Ventile geöffnet werden, die durch Zuflüsse den Abfluß ausgleichen. Auf diese Weise wird bewirkt, daß sich ein einmal eingestellter Pegelstand überhaupt nicht ändert. Eine solche Vorgehensweise setzt eine genaue Kenntnis der "Einschaltzeiten" und der "Durchflußmengen" voraus, z.B. Termin und Höhe der Ausgaben für Material und Lohn. Der Liquiditätsminderung wird dadurch begenet, daß in dem Maße, wie die Mittel abfließen, andere Ausgaben, z.B. die Rückzahlung von Krediten, gedrosselt oder für Zuflüsse gesorgt wird.

Sind derart genaue Informationen nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar, so kann der Pegelstand dennoch über einen Regelvorgan nicht verfügbar nicht ver

Jede Abweichung des Pegelstandes von diesem Wert bewirkt entweder das Öffnen von Ventilen oder das Einschalten von Pumpen, bis sich der Pegel wieder auf seinen Sollwert eingependelt hat. So wird z.B., ausgelöst durch unvorhergesehene Einnahmezuflüsse, das Entscheidungselement die Abweichung vom Sollwert registrieren, worauf das Koordinierungselement in Funktion tritt und nach einem Auswahlvorgang - z.B. Gewährung und/oder vorzeitige Rückgabe von Krediten - den Sollpegelstand mit einer gewissen Verzögerung wieder- herstellt.

Die beiden Lenkungsverfahren haben aber ihre Problematik. Ein Risiko der Steuerung liegt darin, daß durch falsche oder ungenaue Daten eine fehlerhafte Maßnahmenkoordination ausgelöst wird. Die Regelung birgt die Gefahr, entweder zu schwerfällig oder zu empfindlich zu reagieren, indem sie zum Nachhinken oder Überschwingen neigt.

Schon das undifferenzierte kybernetische Modell der Liquiditätslenkung und darüber hinaus die Ausweitung der Lenkung zu einem Optimierungsvorgang (entsprechend der Aufgabenstellung) verlangen es, den Komplex des Regelns und Steuerns zu durchleuchten und der Liquiditätsoptimierung zugänglich zu machen.

- 4. Regeln und Steuern bei der Liquiditätslenkung
- 4.1 <u>Die Normung von Regeln und Steuern in der Technik</u> und die Übernahme der Begriffe in andere Fachbereiche

Regelung und Steuerung sind Begriffe, die die Technik geprägt hat, die aber in zunehmendem Maße auch auf ökonomische Prozesse angewandt werden. Sowohl technische als auch
ökonomische Prozesse der Lenkung einer oder mehrerer Grössen zeichnen sich dadurch aus, daß diese Größen entsprechend
einer bestimmten Zielsetzung unter Anwendung eines speziellen Mechanismus geändert werden sollen.

Die Schwierigkeit der Übertragung des Formalismus auf ökonomische Prozesse besteht in der größeren Komplexität und schwierigen Isolierbarkeit einzelner Probleme. Dies ist einerseits auf die größere Zahl von Interdependenzen der Systemelemente und auf Probleme bei der Erfassung und Isolierung ihrer funktionalen Abhängigkeiten zurückzuführen und andererseits darauf, daß an die Stelle maschineller Funktionen von Menschen vollzogene Handlungen treten. Die wachsende Erforschung der Wirtschaftsprozesse ermöglicht aber auch hier die Anwendung von Regel- und Steuermechanismen.

Zunächst sei die bestehende, genormte technische Definition gegeben, um darauf aufbauend die Anwendbarkeit auf wirtschaftliche Vorgänge, speziell auf die Lenkung des Zahlungsund Kreditverkehrs, zu zeigen.

"Das Steuern - die Steuerung ~ ist (lt. DIN 19226, S. 3) der Vorgang in einem a b g e g r e n z t e n (geschlossenen) System, bei dem eine oder mehrere Größen als Eingangsgrößen andere Größen als Ausgangsgrößen aufgrund der dem abgegrenzten System eigentümlichen Gesetzmäßigkeit beeinflussen."

"Kennzeichnend für den Vorgang des Steuerns ... ist der offene Wirkungsablauf ..."

"Das Regeln - die Regelung - ist (lt. DIN 19226, S. 3) ein Vorgang, bei dem eine ... Größe ... fortlaufend erfaßt und durch Vergleich mit einer anderen Größe ... beeinflußt wird. Der ... Wirkungsablauf vollzieht sich in einem geschlossenen Kreis ..."

Die Regelung unterscheidet sich von der Steuerung dadurch, daß die Auswirkung der von der selbsttätig arbeitenden Einrichtung ausgelösten Regelvorgänge beobachtet und das Signal so lange automatisch aufrechterhalten wird, wie der Zustand, der zur Auslösung der Vorgänge geführt hat, vorhanden ist. 1)

Zum besseren Verständnis seien die Prinzipien von Steuerung und Regelung²⁾ an dem Beispiel einer Zentralheizungsanlage erklärt.

Bestimmt ein Außentemperaturfühler das Einschalten der Heizung, so ist dies ein Steuer vorgang.

Die Außentemperatur steuert die Innentemperatur ohne Rückmeldung oder Kontrolle nach einer als elektronischer Baustein verdrahteten Funktion, die auf die Wärmeleitfähigkeit
der Hauswände usw. abgestellt sein muß.

Ein Regelung ein vorgang liegt dann vor, wenn ein Zimmerthermostat die Heizung ein bzw. ausschaltet, sobald die Zimmertemperatur eine eingestellte Temperatur unter bzw. überschreitet. Die Rückmeldung - sie bestimmt das Wesen der Regelung - über eine erreichte Temperatur erübrigt es, einen

¹⁾ Vgl. hierzu auch Kuhlenkamp, A., Einführung in die Regeltechnik, Bd. 1, Der Regler, Stuttgart 1963, S. 11 ff.

Näheres siehe auch bei Baetge, J., Systemtheorie ...,
 S. 23 ff.

funktionalen Zusammenhang der Außentemperatur zu entsprechender Heizwassertemperatur herzustellen. Eine Regelung wickt deshalb schwerfälliger, u.U. aber genauer als eine Steuerung.

In zunehmendem Maße werden auch Vorgänge nicht technischer Art mit den Mitteln der Kybernetik beschrieben, wie z.B. biologische Kreisläufe, soziale Verhaltensformen oder ökonomische Prozesse. So regelt oder steuert, z.B. für eine Ware auf einem Markt, das Angebot und die Nachfrage die Menge und den Preis und umgekehrt. Dieser Prozeß kann als Regel- oder Steuervorgang gedeutet werden. Bei polypolistischer Angebots- und Nachfragestruktur z.B. wird sich der Preis und die Angebotsmenge eines Gutes auf einem Markt einregulieren, während bei einseitig monopolistischer Struktur Preis oder/und Menge vom Monopolinhaber bestimmt - also gesteuert - werden. 1)

Auch auf die Zahlungsstromlenkung sind kybernetische Modelle, wie bereits in dem Demonstrationsmodell (Kap. 3.6) gezeigt, anwendbar. Zahlungsmittelbewegungen können auf

¹⁾ Analoges gilt bei der isolierten Betrachtung eines Unternehmers, der seinen Cournotschen Punkt (gewinnmaximale Preis-Mengen-Kombination) realisieren will. Vgl. Baetge, J., Systemtheorie ..., S. 56. Weitere Beispiele siehe: Flechtner, H.-J., Grundbegriffe der Kybernetik -Eine Einführung, Stuttgart 1966, S. 27 ff. u. 34 ff., i.f. Kybernetik; Geyer, H. u. Oppelt, W., Volkswirtschaftliche Regelungsvorgänge im Vergleich zu Regelungsvorgängen der Technik. Vorträge einer gleichlaufenden Tagung der VDI/VDE - Fachgruppe Regelungstechnik vom 3. u. 4. März 1955 in Essen, München 1957; Nürck, R., Wirtschaftskybernetik ..., S. 573 ff.; Langen, H., Regelkreis ..., S. 81 ff.; Baetge, J. und Steenken, H.-V., Regelungsmodell ..., S. 593 ff.; Schiemenz, B., Regelungstheoretische Grundkonzepte und ihre Anwendung zur Gestaltung von Produktions-Lagerhaltungs-Systemen, in: ZfbF, 24. Jg. (1972), S. 434-452; derselbe: Steuerung statt Regelung ..., S. 273; Leonhard, W., Einführung in die Regelungstechnik, Frankfurt 1969

Richtwerte oder Ziele hin gesteuert werden. Diese Bewegungen können aber ebenso einem Regel mechanismus unterworfen werden, dem das Ziel als Sollwert vorgegeben wird.

Die Verhältnisse bei der Liquiditätslenkung weisen aber im Gegensatz zu vielen technischen Prozessen einen höheren Grad an Komplexität auf. Dies zeigt sich in der Interdependenz von Liquidität und Rentabilität, in der Verzahnung von Finanzierung und Liquiditätsplanung sowie in den möglichen im Zahlungs- und Kreditverkehr zu treffenden Maßnahmen. Um auch auf dieses Gebiet Steuer- und Regelprozesse anwenden zu können, ist es nützlich, einige prinzipielle Unterscheidungskriterien von Steuer- und Regelvorgängen vorzustellen.

4.2 <u>Die Unterscheidung von Steuer- und Regelprozessen in</u> lenkenden Systemen

Ökonomische Sachverhalte - dies gilt insbesondere für die Liquiditätslenkung - lassen sich oft nicht als Regel- o der Steuerprozeß beschreiben. Vielmehr müssen solche Verfahren meist aus mehreren Regel- oder/und Steuerprozessen aufgebaut werden, die dann in ihrer Gesamtheit ein lenkendes System darstellen. Eingebaut in lenkende Systeme sind die einzelnen Steuer- und Regelvorgänge oft schwierig voneinander zu unterscheiden. Umgekehrt ist auch die Entwicklung eines lenkenden Systems, ohne eine klare Vorstellung von Regel- und Steuerfunktionen zu besitzen, erschwert. Die Zusammenstellung der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale soll diesem Verständnis dienen.

Eine generelle Unterscheidung kann hinsichtlich der Zielsetzung und des Systemverhaltens getroffen werden $^{1)}$:

¹⁾ Vgl. hierzu auch Flechtner, H.-J., Kybernetik ..., S. 44

Bei einem Steuervorgang wird das Ziel dem System von außen gesetzt, und auch Richtung und Art des Verhaltens werden von außen dirigiert. Handelt es sich um einen Regelvorgang, so ist das Ziel, der Sollwert, zwar von außen gesetzt, aber das System verändert selbst sein Verhalten so, daß dieser Sollwert erreicht wird. Man kann deshalb sagen, daß in einem Steuer system Entscheidungen auton om getroffen werden, während im Regel system het er on om automatisch gelenkt wird.

Ein weiteres Unterscheidungskriterium ist die Erfassung von Störgrößen. In einem Steuersystem müssen die Verursachungsgrößen hinsichtlich ihrer Wirkung auf die zu steuernde Größe analysiert werden. In einem Regelsystem genügt es, die Abweichung vom Sollwert zu erfassen – ohne die einzelne Verursachungsgröße zu kennen – und gegenzuregeln.

Steuerkette und Regelkreis unterscheiden sich auch stark in der Prozeßdauer. Im Regelkreis ist die Regelzeit von der Verfügbarkeit über Rückinformationen abhängig und kann daher frei gewählt werden. In einem Steuersystem läßt sich die Taktzeit nahezu beliebig festsetzen.

Grenzen werden einerseits durch die Prozeßdauer der Entscheidungsfindung in Abhängigkeit vom programmatischen Aufbau gesetzt, andererseits von ökonomischen Überlegungen. Zu lange Taktzeiten schmälern die Wirkung, zu kurze Taktzeiten verursachen höhere Prozeßkosten, ohne wesentliche Vorteile zu bringen.

Ein besonderes Unterscheidungsmerkmal ist der Informationsfluß. Verläuft der Informationsfluß - die verschiedenen Entscheidungselemente - kettenförmig, so handelt es sich um
eine offene Steuerkette. Bildet der
Informationsfluß einen Kreis, so spricht man von einem

geschlossenen Regelkreis.

Aus den genannten charakteristischen Eigenschaften ergeben sich für die Steuerkette und den Regelkreis Unterschiede in der Anwendung. Bei eindeutiger Datenstruktur kann sowohl gesteuert als auch geregelt werden. Die Steuerung ist aber wegen des präziseren Eingriffs und aufgrund der schnelleren Reaktion vorzuziehen. Modelle mit eindeutiger Datenstruktur als Grundlage werden nach neuer Auffassung als geschlossene, solche mit unübersichtlicher oder gar fehlender Datenstruktur als offene Entscheidungsmodelle bezeichnet. 1)

Bei unvollkommener Datenstruktur wird man eine Regelung²⁾, die zwar langsamer, aber überhaupt korrigierend anspricht, vorziehen. Die Regelung wird deshalb eher offenen Modellen³⁾ zugeordnet werden.

Um Mißverständnissen vorzubeugen sei wiederholt:
Bei der Darstellung geschlossener Entscheidungsmodelle bieten sich vorzugsweise off en e Wirkungs-(Steuer-)
Ketten, bei offenen Entscheidungsmodellen geschlossen e Wirkungs-(Regel-)Kreise an. Diese Zuordnung gilt
nur generell, die Grenzen sind fließend.

Je komplexer sich Probleme darstellen, desto eher werden

¹⁾ Erklärung siehe Kap. 5.2 und genauer 5.21

²⁾ Es mag sich an dieser Stelle die Frage aufdrängen, ob die Steuerung der Regelung gegenüber vorzuziehen ist. Schiemenz z.B. vertritt diese Ansicht. Dem ist aber doch mit Baetge entgegenzuhalten "..., daß Regelung und Steuerung nicht als sich ausschließende Alternativen betrachtet werden können ...", und dies hängt eben (s.o.) auch von der Datenstruktur ab. Vgl. Schiemenz, B., Die Leistungsfähigkeit einfacher betrieblicher Entscheidungsprozesse mit Rückkoppelung, in: ZfbF, 23. Jg. (1971), S. 107 - 122; derselbe: Steuerung statt Regelung ...; und Baetge, J., Regelung oder Steuerung ökonomischer Prozesse, in: ZfbF, 25. Jg. (1973), S. 263 ff., speziell S. 272

³⁾ Erklärung siehe Kap. 5.22

sich Lösungen gekoppelter Prozesse anbieten, also von geregelten Steuerungen oder gesteuerten Regelungen, die ineinander verschachtelt sein können. Eine Zahlungsstromlenkung wird z.B. aus mehreren Prozessen aufzubauen sein. Ein solches Lenkungssystem nach der Art der Lenkung, also nach Steuerung oder Regelung zu unterscheiden, ist schwierig, wenn nicht sogar oft unmöglich. Dies führt zwangsweise zu anderen Überlegungen.

Es bietet sich an, durch Strukturanalysen der Zahlungsakte in Entscheidungsprozessen bestimmte Modelle (Systeme) herauszukristallieren. 1)

Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, daß exakte Fallunterscheidungen möglich sind und bereits zu Beginn der Überlegungen, nämlich zusammen mit der Strukturanalyse, getroffen
werden können und nicht erst nach der Entwicklung eines lenkenden Systems. Die Komplexität des Lenkungsproblems der Liquiditätsoptimierung führt also zu Entscheidungsmodellen.
Aber auch die Komplexität der Voraussetzungen, nämlich die
Problematik der Zahlungsreihen, läßt die Verwendung von Entscheidungsmodellen zur Lösung der Aufgabe als notwendig erscheinen. Diese Erkenntnis wird einleitend zu dem folgenden
Kapitel 5 "Die Liquiditätsoptimierung in Entscheidungsmodellen" begründet.

In den folgenden Kapiteln 4.3 - 4.8 werden zunächst die in der Kybernetik gebräuchlichen Größen von Steuer- und Regel-prozessen als Organisationsfaktoren des Zahlungs- und Kreditverkehrs von den Eingangs- bis zu den Ausgangsgrößen dargestellt.²⁾

¹⁾ Siehe Kap. 6.1

²⁾ Im Schrifttum werden auf die Betriebswirtschaft bewogen die kybernetischen Begriffe hervorragend bei der Behandlung von Regelvorgängen angetroffen. Vgl. dazu: Adam, A., Messen und Regeln in der Betriebswirtschaft, Würzburg 1959, S. 66 ff.; Adam, A., Helten, E., Scholl, F., Kybernetische Modelle und Methoden, Köln-Opladen 1970, S. 69 f., i.f. Kybernetische Modelle; Langen, H., Regelkreis ..., S. 91; Baetge, J., Systemtheorie ..., S. 39 ff.

Es sind dies die Regel- bzw. Steuergrößen als gegebene Ist-Werte, die Führungsgrößen als gesuchte Soll- oder Ziel-Werte, die Störgrößen, die die Differenz zwischen Regel- bzw. Steuergröße und Führungsgröße verursachen, und die Stellgrößen, welche diesen ausgleichend entgegenwirken. Insbesondere bei Steuerprozessen werden außerdem Signalgrößen eingesetzt, die die Störgrößen ankünden.

4.3 Die Regel- bzw. Steuergröße: Aktuelle Liquidität

Ziel der Untersuchung ist, die gegebene aktuelle Liquidität zu erkennen und in eine gewünschte potentielle Liquidität zu verwandeln. Wird diese Zielsetzung einem Lenkungsprozeß zugrunde gelegt, so ist die aktuelle Liquidität als Regelbzw. Steuergröße¹⁾ anzusehen. Die Regelbzw. Steuergröße, die aktuelle Liquidität, wird als Istwert bestimmter Daten des Zahlungs- und Kreditverkehrs gemessen (Bestände von: Kassenhaltung, Girokonten, Kontokorrentkonten, kurzfristige Vorschüsse, Darlehen und Kredite).

Bei der Regelung muß sich der Meßvorgang mit den Daten des momentanen Zeitpunkts begnügen; bei der Steuerung dagegen kann der Meßvorgang auch als Liquiditätsvorausschau vorgenommen werden.

Oft wird es nicht möglich sein, die Liquidität einer Betriebswirtschaft global zu einem Optimum zu führen. In diesen Fällen
kann man wenigstens in partiellen Bereichen regeln oder steuern. Dann tritt z.B. bei der Regelung der Kassenhaltung der
Barbestand an die Stelle der Liquidität als Regelgröße. Für
die Zuordnung der Begriffe in Teilbereichen muß bei den im
folgenden besprochenen Größen der Steuer- und Regelprozesse
ähnlich verfahren werden.

¹⁾ Vgl. Langen, H., Regelkreis ..., S. 95

4.4 Die Führungsgröße: Potentielle Liquidität

Die Führungsgröße wird einem Lenkungsprozeß als anzustrebendes Ziel vorgegeben. Im Fall der Liquiditätslenkung ist die potentielle Liquidität als Führungsgröße anzusehen. Sie hat einen für die Dauer eines Regel- oder Steueraktes konstanten Wert (hier die Summe aller flüssigen Mittel). Die potentielle Liquidität wird nur in größeren Zeitabständen aufgrund von Veränderungen in der Zahlungsstruktur, von Zinsen usw. neu festgelegt. Die Grenzen dieses vorzugebenden Sollwerts liegen entsprechend der Risikofreudigkeit des Unternehmers entweder nahe Null oder – im sicheren Fall – bei der höchsten zu erwartenden Zahlung.

Die potentielle Liquidität ist abhängig von anderen betrieblichen Führungsgrößen. So bestehen Interdependenzen mit den Sollwerten der Produktion¹⁾, der Einkaufs- und Vertriebs-politik. Diese Abhängigkeiten können jedoch nur dann bei der Festlegung des Sollwerts der Liquidität berücksichtigt werden, wenn bewußt Liquiditätspolitik betrieben wird; im anderen Fall haben sie auf den Istzustand der Liquidität einen nicht kontrollierbaren Einfluß.

4.5 Die Störgrößen: Höhen und Termine von Zahlungen

Stellt die Führungsgröße (potentielle Liquidität) eine Norm dar, so ist die Regel- oder Steuergröße (aktuelle Liquidität) als Abweichung, die aus Störungen resultiert, anzusehen. Die Störungen verstehen sich dann als Bestimmungsfaktoren der aktuellen Liquidität.

Nach Gutenberg liegt eine Liquiditätsstörung dann vor, "...

¹⁾ Vgl. dazu Langen, H., Regelkreis ..., S. 97

wenn die Auszahlungs- und Einzahlungsreihen zeitlich gegeneinander verschoben sind." Damit führt er die unterschiedlich hohen Ein- und Auszahlungsbeträge auf eine zeitliche Verschiebung der Zahlungsakte zurück. Die Ursache für die Störungen der Liquidität liegen aber nicht nur in den Terminen, sondern auch in den Beträgen. Beide sind Störgrößen von Regel- und Steuerprozessen der Liquidität. Sie lassen sich in bezug auf die Zahlungen in solche mit sicherer oder unsicherer Erwartung einteilen.

Störgrößen großer Unsicherheit sind: Inanspruchnahme vertragswidriger Zahlungsfristen²⁾ und Tilgungsraten von Kunden, vorzeitige Kündigung von Krediten, Konkurse, Konventionalstrafen, Gerichtsurteile, Zahlungen und ausfallende Eingänge infolge von Betriebsstörungen (Brand, Streik, höhere Gewalt usw.), Versicherungs- und Schadenersatzleistungen.

Dagegen sind als normale Strögrößen anzusehen: Zahlungen für Lohn und Gehalt, Steuern, Prämien, Zinsen und Mieten, für Materiallieferungen, Rückzahlung von aufgenommenen Krediten, Einnahmen aus Zinsen und Mieten sowie aus Rückzahlungen von Steuern und gewährten Krediten.

Die im Lastschrift-Einziehungs-Verfahren (LEV) oder als Daueraufträge durchgeführten Zahlungen sind Störgrößen, die in bestimmter Höhe und zu bestimmten Zeitpunkten eintreten. Die Bezahlung von Materiallieferungen, der Geldabfluß aus hergegebenen und der Zufluß aus aufgenommenen Krediten sind nur dann Störgrößen, wenn die Liquidität nicht bewußt beob-

¹⁾ Vgl. Gutenberg, E., Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Bd. III, Die Finanzen, 6. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1973, S. 123, i.f. Finanzen

²⁾ Siehe auch Langen, H., Regelkreis ..., S. 87

achtet und gelenkt wird. Bei einer Betriebswirtschaft, in der die Liquidität einer laufenden Kontrolle unterliegt, sind diese Größen, weil beeinflußbar, als Stellgrößen zu betrachten.

4.6 Die Stellgröße: Liquiditätsausgleich

Die Differenz zwischen Führungsgröße (potentielle Liquidität) und der Regel- bzw. Steuergröße (aktuelle Liquidität) liefert die Grundlage für den Stellwert (Liquiditätsausgleich). Die Messung der Abweichung verläuft bei der Regelung der Liquidität in anderer Weise als bei der Steuerung.

Bei der Regelung wird die gegenwärtige Abweichung, bei der Steuerung die zukünftige gemessen und daraus der Stellwert ermittelt. Der Stellwert dient der Einleitung differenzierter Maßnahmen zur Anpassung an die potentielle Liquidität, wobei Optima hinsichtlich des Rentabilitätsbeitrags sowohl der Maßnahmen als auch der Anpassung an die angestrebte Liquiditätslage erreicht werden sollen.

Im allgemeinen führt nämlich auf längere Sicht eine exakte Anpassung mittels der Stellgröße zu höheren Kosten als eine tolerante.

Die Maßnahmen, die ergriffen werden können, um einen bestimmten Stellwert zu realisieren, beziehen sich auf den Kassen-, Giro- und Kreditverkehr.

Die Kassenhaltung im ursprünglichen, monetären Sinne hat für die Liquiditätslenkung zunehmend an Bedeutung verloren. Bargeld wird wahrscheinlich nur noch selten als Liquiditäts-

reserve 1) verwendet.

Die Gründe für die Haltung von Barreserven können (vornehmlich) bei kleineren Unternehmen darin liegen, daß sie neben steter Zahlungsfähigkeit - auch in unvorhergesehenen Fällen - die Bequemlichkeit und Sicherheit des Bargeldverkehrs den Mühen und Kosten des Bankverkehrs vorziehen.

Unter diesen Voraussetzungen kann die echte Bargeldreserve für die Planung der Stellgröße als Risiko- oder Transaktions-kasse²⁾ gehalten werden. Bei der Risikokasse handelt es sich um eine Reserve für künftig unbekannte Auszahlungen, bei der Transaktionskasse um nach Termin und Höhe bekannte Auszahlungen.

Im erweiterten Sinne umfaßt der Begriff der Kassenhaltung das Giralgeld, das dann auch Bargeldfunktion übernimmt. Dieses zählt zu den gebräuchlichsten Mitteln, den Stellwert zu realisieren. Girokonten können überschüssige Gelder aufnehmen und benötigte zur Verfügung stellen. Die Vorteile von Giralgeld gegenüber monetärer Kassenhaltung liegen darin, daß Giralgeld auf Girokonten negativ ausgewiesen werden kann, daß es den Zahlungsverkehr in vielfältiger Form (Überweisung, Scheck, Barein- und -auszahlung) ermöglicht und ggf. Habenzinsen

¹⁾ Zum Begriff der Liquiditätsreserve siehe z.B.: Gutenberg, E., Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, in: Die Wirtschaftswissenschaften, hrsg. von E. Gutenberg, Wiesbaden 1958, S. 111; Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 37 ff.; Witte, E., Liquiditätsreserve ..., S. 763 ff.; Düring, H., Liquiditätsreserve ..., S. 20 ff., sowie dort genannte Quellen

²⁾ Zur Transaktions- und Risikokasse siehe: Schneider, E., Einführung in die Wirtschaftstheorie, Bd. III, Tübingen 1969, S. 79; Albach, H., Kassenhaltung ..., S. 412 ff.; Dornieden, U., Liquidität ..., S. 80; Wörner, G.T., Liquidität ..., S. 240; Pfeifer, B., Kassennachfrage ..., S. 33

erbringt. Wird der Bestand eines Girokontos negativ, dann handelt es sich um einen Kontokorrentkredit 1) mit entsprechender Zinslast.

Auch die Kontokorrente der Kunden und Lieferer, die bei einem Unternehmen geführt werden, können in gewissem Umfang der Liquiditätspolitik dienen. Der einem Lieferer geschuldete Betrag kann u.U. vorzeitig pünktlich oder zögernd bezahlt werden. Eine vorgezogene Zahlung wird möglicherweise mit entsprechenden Skonti belohnt, ein Zahlungsaufschub kann durch Zahlung mit Wechsel (oder indem Verzugszinsen akzeptiert werden) erreicht werden.

Das Kundenkontokorrent ist für die aktive Liquiditätspolitik weniger tauglich. Der Eingang der ausstehenden Forderungen nach Termin und Höhe (Skontiabzug, Verzugszinsen) wirkt zunächst als Regel- oder Steuergröße auf die Liquidität. Nur wenn der Kunde in seinem Zahlungsgebaren zu beeinflussen ist, z.B. zu beschleunigter Zahlung durch einen hohen Skonto - der zwar primär der Absatzförderung dient -, dann kann das Kundenkontokorrent als Instrument der Liquiditätspolitik (im Sinne der Kybernetik: Stellgröße) angesehen werden.

Ein vorzügliches Mittel für die Liquiditätslenkung ist der Wechsel. Als Warenwechsel läßt sich mit seiner Hilfe der Zahlungstermin verschieben; andererseits kann er als Sicherheit - wegen des strengen Wechselrechts - bei der Kreditschöpfung dienen. Beide Funktionen erfüllt der Wechsel bei der Diskontierung durch eine Bank.²⁾

Geldinstitute sind überhaupt durch die Bereitstellung von

¹⁾ Näheres siehe Hiebler, F., Praxis der Kreditgewährung

²⁾ ebenda

Mitteln am stärksten prädestiniert, die Liquidität der Unternehmen zu regulieren. Die verschiedenartigen Kredite, die die Banken bereithalten, können wesentlich dazu beitragen, den Stellwert zur Erzielung der optimalen Liquidität festzulegen. Die für diese Arbeit relevanten Kredite werden meistens als Überziehungskredit, auch Überbrückungskredit, und Dispositionskredit bezeichnet.

In entgegengesetzter Richtung wirken die Banken auch als Puffer, wenn sie überschüssige Mittel der Betriebswirtschaften (sofern diese keine effizientere Anlage finden) als Depositen, z.B. Sichteinlagen und Termingelder, für eine kürzere Frist verzinslich übernehmen.

Weiterhin ist auf das "Tagesgeld" als Stellgröße (vgl. Kap. 2.2) hinzuweisen.

Die erwähnten Begriffe sagen nichts aus über die bei den Bankinstituten unterschiedlichen Konditionen und noch weniger über die Bedingungen im freien Geldhandel. Da diese aber bei der Regelung und Steuerung der Liquidität zur Erreichung optimaler Werte von ausschlaggebender Bedeutung sind, müssen die Kreditfazilitäten²⁾ in ihrem ganzen Umfang, also die einzelnen Limits (Kreditlinien), die Laufzeiten, die Zinssätze, Bankspesen, Provisionen, Courtagen, Buchungsgebühren, Transferkosten, die Sicherheiten usw. im allgemeinen, bei den verschiedenen Bankinstituten und sonstigen Kreditgebern und -nehmern erforscht, ausgehandelt und in Verträgen festgelegt werden.

¹⁾ Vgl. dazu Pfeiffer, B., Kassennachfrage ..., S. 64

²⁾ Sie gehen in die später folgende Optimierungsrechnung als frei wählbare Parameter ein.

4.7 Signalgrößen: Anzeichen für Zahlungsveränderungen

Die Signalgröße ist kein Begriff, der mit dem kybernetischen Begriff eines Signals (Träger einer Nachricht) in Zusammenhang gebracht werden darf. Vielmehr stellt die Signalgröße¹⁾ für diese Arbeit im allgemeinen ein außerbetriebliches Warnzeichen für Änderungen im Zahlungsverkehr dar. Signalgrößen laufen also den Störgrößen voraus und sind so besonders bei der Steuerung der Liquidität, indem sie frühzeitiges Eingreifen ermöglichen, von großer Bedeutung. Sie werden meist vom Marktgeschehen ausgelöst und wirken auf Preise, Zinsen und Termine.

Eine Kupferhausse könnte z.B. zu einem überstürzten Einkauf und damit zu einem Liquiditätsengpaß führen, wenn nicht bereits durch ihre Andeutung Signale gesetzt wären, entsprechende Maßnahmen im Kredit- und Zahlungsverkehr vor Auftreten der Störgrößen zu treffen. Solche Signalgrößen können auch z.B. in Veränderungen der Diskontsätze oder der Währungsparität zu sehen sein.

4.8 Ergebnis der Zuordnung der Begriffe

Die Bemühungen, die Begriffe des Zahlungs- und Kreditverkehrs in Begriffe der Kybernetik zu überführen und mit Steuer- und Regelprozessen zu koordinieren, führen zu folgender Erkenntnis:

¹⁾ Signalgrößen können auch quantitativ als Kenn-, Richtund Planungszahlen vorliegen. Näheres siehe: Antoine,
H., Kennzahlen ...; Tamari, M., Finanzwirtschaftliche
Kennzahlen zur Vorhersage von Insolvenzen, in: Management International Review (1966), Heft 4, S. 29 - 34;
Gerth bezeichnet eine Größe, die eine andere beeinflußt
(post-hoc-Beziehung) als Praedictor der anderen. Siehe
Gerth, E., Absatz und Marktforschung ..., S. 163

Der Zahlungsverkehr determiniert im allgemeinen die Begriffe Regel- und Steuergröße; er stellt die verursachenden Istwerte dar. Der Kreditverkehr liefert die Unterlagen für die Stellgröße. Er realisiert auf diese Weise die gewünschten Sollwerte.

Anders gesagt: Bei der Liquidität ergeben sich die Istwerte vornehmlich aus dem Zahlungsverkehr; die Sollwerte werden durch den Kreditverkehr eingestellt.

- Das Verfahren der Liquiditätsoptimierung in Entscheidungsmodellen
- 5.1 Lösungsversuche in ihrer historischen Entwicklung und als Grundlage der Optimierung in Entscheidungsmodellen

Das Problem der Optimierung der Liquidität, sei es als Optimierung der kurzfristigen Finanzierung, sei es als Optimierung der Deckung von Zahlungsreihen, sei es als Optimierung aller oder einzelner Überbrückungsgelder (Kredite, Anlagen, Kassenhaltung, Reservehaltung u.a.), beschäftigt seit etwa zwei Jahrzehnten zahlreiche Autoren.

Der Reiz der Probleme liegt darin begründet, einerseits quantitative Größen (Geldbeträge), andererseits das weit erschlossene Gebiet der mathematischen Methoden als Optimierungsgrundlage zur Verfügung zu haben, so daß sich eigentlich "nur" noch die Aufgabe stellt, eine sinnvolle Lösungsmethode auszusuchen.

Die Problematik, einen gangbaren Lösungsweg zu finden, wurde schon erwähnt. Sie spiegelt sich auch in den bisher im Schrifttum vorgeschlagenen Lösungswegen wider. Globale Lösungsansätze²⁾ konzentrieren sich darauf, in der Hauptsache verbal optimale Verhaltensstrategien³⁾ der kurzfristigen

¹⁾ Mazal diskutiert die wichtigsten Lösungsansätze aus dem deutschsprachigen Raum. Mazal, W., Optimale Kassenbestände ..., S. 169 - 193. In der angelsächsischen Literatur sind die Ansätze von Baumol, Tobin und die Weiterentwicklung von Whalen und Girgis erwähnenswert, die noch im einzelnen angesprochen werden. Baumol, W.J., Transactions Demand for Cash ...; Tobin, J., Interest-Elasticity ..., S. 241 - 247; Whalen, E.L., in: Extension of Baumol Tobin ..., S. 113 - 134; Girgis, N.M., Cash Balances Levels ..., S. 130 - 140

Schneider spricht von Total- und Partial-Modellen. Schneider, E., Einführung in die Wirtschaftstheorie, 13. Aufl., Bd. II, Tübingen 1972, S. 286 ff.

³⁾ Vgl. die Strategien von: Mazal, W., a.a.O., S. 172 f. und die Entscheidungsregeln von: Düchting, H., Entscheidungsmodelle ..., S. 157 ff.

Finanzierung - zum Teil abgeleitet aus den Risikovorschriften der "goldenen Finanzierungsregeln" - aufzustellen.

In empirischen Untersuchungen²⁾ ließ sich für bestimmte Branchen eine Relation von Umsatzvolumen (Ertrag, Einnahmen) zur Höhe der durchschnittlich gehaltenen Geldreserven bzw. der Inanspruchnahme von Krediten feststellen. Diese Durchschnittswerte sind aber wahrscheinlich weder identisch mit den Optima der untersuchten Betriebswirtschaften, noch sind sie als zeitlich konstant anzusehen und damit für eine Liquiditätsplanung brauchbar. Unbestritten werden mit dem Umsatzvolumen auch das Risiko, die Häufigkeit und Größe der Zahlungsakte sowie die Investitionstätigkeit zunehmen. Diese Relation wird aber nicht generelle Gültigkeit haben, weil die optimale Haltung von Reserven und Aufnahme von Krediten in erster Linie von den Zahlungsrhythmen bestimmt wird und die dabei auftretenden Zahlungsspitzen erst in zweiter Linie in direktem Zusammenhang mit den Umsätzen stehen. ~ Eine Betriebswirtschaft mit deckungsgleichen Ein- und Auszahlungsreihen könnte auf Reserven, gleich wie hoch dabei ihr Umsatz ist, völlig verzichten.

Diese Überlegung macht deutlich, daß die kurzfristige Liquiditätsoptimierung nicht auf empirisch gefundenen Durch-

¹⁾ Siehe dazu z.B. Mellerowicz, K., Unternehmenspolitik, Bd. III, Freiburg i.Br. 1963, S. 514 ff.; und derselbe Die Problematik der Industriefinanzierung, in: ZfdgK (1958), S. 121; Härle, D., Die Finanzierungsregeln und ihre Problematik, Wiesbaden 1961, S. 99 f.; und Schacht, K., Die Bedeutung der Finanzierungsregeln für unternehmerische Entscheidungen, in: Schriftenreihe Betriebswirtschaftliche Beiträge, Bd. 17, Wiesbaden 1971

²⁾ Hauschildt stellt Untersuchungen über den durchschnittlichen Umsatz und Verschuldungsgrad und die Bedeutung, die die jeweiligen Unternehmen der kurzfristigen Finanzplanung beimessen, an. Hauschildt, J., Finanzielle Unternehmensführung ..., S. 184 u. 186; Langen findet einen chronologischen Zusammenhang von Umsätzen und den tatsächlichen Geldeingangsterminen. Langen, H., Zahlungseingänge ..., S. 293 ff.

schnittswerten aufgebaut werden kann. Dennoch können diese Werte als Grundlage der mittelfristigen Planung von Reserven, z.B. aus verschiedenen Krediten, Wertpapieren und anderen Depositen dienen.

Gegenüber den empirisch gefundenen Relationen von Umsatz und Liquiditätsreserven fußen theoretische Lösungsansätze auf einer implizierten Relation der Summe von Einnahmen und Ausgaben zur Höhe der Liquiditätsreserven in einem bestimmten Zeitraum.

Baumol 1) bestimmt die betragsoptimale Aufteilung (C) der in einem bestimmten Zeitraum (ein Jahr wegen des Jahreszinssatzes) zu beschaffenden Mittel (T) unter der Bedingung, daß die Bankspesen (Spesensatz = b) und die Kosten für entgangene Anlagemöglichkeit, die "interest opportunity costs" (Anlagezinssatz = i), minimal werden als: $C = \sqrt{2 \ b \ T/i} \ .^2$)

Ohne in Details zu gehen, sei kritisch angemerkt, daß dieses Modell von der irrealen Annahme periodisch gleichförmig
wiederkehrender Zahlungstermine und der Konstanz der Faktoren b und i ausgeht. Die notwendige Verfeinerung gestaltet
sich sehr schwierig. Das Ergebnis sind allgemeine Richtlinien, aber nur in Spezialfällen exakte quantitative Lösungen.

Zu erwähnen ist die Vorgehensweise von Kaiser, der aufgrund allgemeiner Richtlinien eine optimale Abstimmung von Finanz-

¹⁾ Siehe dazu die Ausführungen von Baumol und die Ausweitung von Tobin und Whalen. Baumol, W.J., Transactions Demand for Cash ..., S. 545 - 556; Tobin, J., Interest-Elasticity ..., S. 241 - 247; Whalen, E.L., Extension of Baumol Tobin ..., S. 113 - 134

Diese Formel wird analog der optimalen Losgröße entwikkelt. Näheres siehe auch Hartmann, R., Liquiditätsvorsorge ..., S. 102

plänen untersucht, was zu quantitativen Ergebnissen führt und damit einer Liquiditätsoptimierung im mathematischen Sinne nahekommt. 1)

Albach²⁾ entwickelt Entscheidungshilfen für die Haltung der Reserve, indem er den durch infinitesimale Erhöhung des Kassenbestandes entgehenden Grenzgewinn bestimmt. Albach hat jedoch weniger das Ziel, die Ein- und Auszahlungsreihen einander anzugleichen, sondern er geht davon aus, daß für die Zahlungsströme bereits eine Planung besteht, deren Effektivität er anhand seiner Grenzgewinnbetrachtung beurteilt. Als Grundlage einer Liquiditätsoptimierung sind die Erkenntnisse aus der Grenzgewinnbetrachtung gewiß von Bedeutung. Eine praktische Anwendung jedoch wird auf die mittel- und langfristige Finanzplanung - Albach selbst spricht von "Investitionsobjekten" und "Finanzierungsmöglichkeiten" - beschränkt bleiben.

Pfeiffer³⁾ bezieht als erster seine Überlegungen gleichermaßen auf Ein- und Auszahlungsreihen. Bei näherer Betrachtung ist jedoch festzustellen, daß er mit festen Einzahlungen zu Beginn einer jeden Periode rechnet, d.h. er sieht nur die Ausgaben als variabel an. Mit diesem einfachen Modell kann er die optimale Anlage der flüssigen Mittel bestimmen, d.h. er berechnet die Zeitpunkte für die Festlegung freier Mittel. Zu kritisieren ist, wie bei Baumol, daß Pfeiffer ebenfalls die Bankspesen - er bezieht sie in die sogenannten

¹⁾ Die "optimale" Liquiditätsreserve entspricht nach Kaiser der Maximalabweichung von Plan- und Ist-Einnahmen minus Ausgaben in Vergangenheitsperioden. Diese Größe kann zwar nicht als mathematisch exaktes Optimum, wohl aber eventuell als Optimum eines Regelprozesses angesehen werden, weil die Störgrößen der Vergangenheit, die Planabweichungen, die Stellgrößen der Gegenwart, die Liquiditätsreserve bestimmen. Kaiser widmet deshalb der Prognose große Aufmerksamkeit. Siehe dazu Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 53 u. 208

²⁾ Vgl. Albach, H., Kassenhaltung ..., S. 415 ff.

Vgl. Pfeiffer, B., Kassennachfrage ...

Transferkosten ein - als primäre Bestimmungsfakteren der Lie ldität ansieht. Außerdem ist die Annahme periodisch einmaliger Einzahlungen nur selten gültig. 1) Die Unsicherheit 2) der Zahlungsakte will Pfeiffer im Ansatz mit Wahrscheinlichkeitsfaktoren erfassen. Es ist zweifelhaft, ob dieser Vorschlag wegen des damit verbundenen großen Rechenaufwandes zumal nur Spezialfälle behandelt werden können - praktikabel ist. Einen mehr realitätsbezogenen Weg beschreitet Steinmann³⁾ da er zunächst keine besonderen Voraussetzungen an die Beschaffenheit der Zahlungsreihen knüpft, um einen Plan der Zahlungsvorgänge auf den Kontokorrentkonten und der Dispositionen des Wertpapierportefeuilles aufzustellen. Ausgehend von den Summen aller Ein- und Auszahlungen einer Planungsperiode optimiert er die einzelnen Beträge auf dem Kontokorrentkonto und für das Wertpapierportefeuille, indem er die Zielfunktion (Differenz von Haben- und Soll-Zinsen) maximiert. Das Ergebnis besteht danach aus einer Aufstellung der zu Beginn der Planungsperiode zu vollziehenden Transaktionen. Steinmann eliminiert durch die Saldierung die täglichen Schwankungen der Ein- und Auszahlungssummen. Je geringer diese Zahlungen um ein Mittel streuen, desto genauer wird das durch lineare Programmierung bestimmbare Optimum der Transaktionsbeträge mit der Realität übereinstimmen.

Während Steinmann also aus der statischen Betrachtung der Planungsperiode heraus für gleichförmige Zahlungsverläufe

Zur Realität gegenüber vereinfachenden Annahmen äußern sich auch: Hax, H., Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe der linearen Programmierung, in: ZfbF, 16. Jg. (1964), S. 430 ff.; Moxter, A., Das optimale Investitionsbudget, in: ZfbF, 16. Jg. (1964), S. 470 ff.; und derselbe: Offene Probleme der Investitions- und Finanzierungstheorie, in: ZfbF, 17. Jg. (1965), S. 9 f.
 Näheres siehe bei Hax, H., Entscheidung bei unsicheren

Näheres siehe bei Hax, H., Entscheidung bei unsicheren Erwartungen, Beiträge zur Theorie der Unternehmung, Köln-Opladen 1970.

Vgl. Steinmann, H., Liquiditätsoptimierung ..., S. 257 -276

ein praktisch nachweisbares Optimum auf mathematischem Wege findet, ist Pfeiffer nur deshalb in der Lage, quasi dynamisch ein echtes Optimum zu errechnen, weil seine Überlegungen spezielle Annahmen voraussetzen. Obwohl Steinmann und Pfeiffer unterschiedliche Wege der Optimierung beschreiten, läßt sich die Erkenntnis gewinnen, daß ein echtes Optimum auf diesem Wege nur für spezielle Zahlungsreihen zu ermitteln ist. 1) Bei Steinmann resultiert diese Schlußfolgerung aus dem Ergebnis, bei Pfeiffer aus seinen Annahmen. Wissenschaftliches Anliegen ist es aber, generelle dynamische Lösungswege zu finden.

In der Durchführung steht diesem Bestreben die Vielfalt der zu berücksichtigenden Einflüsse entgegen. Andererseits lassen bestimmte Strukturen von Zahlungsreihen die Optimierung der Liquidität mit einer Lösungsmethode zu (wie oben dargestellt). Es stellt sich daher die Frage, ob gleichartige Strukturen zu bestimmten Lösungsgruppen zusammengefaßt werden können und welche Kriterien für sie ausschlaggebend sind, um schließlich weitgehend das Problemfeld zu erfassen. Umformuliert heißt dies, die Störgrößen der Liquidität auf gleichartige Charakteristika hin zu untersuchen.

Primäre, unmittelbare Bestimmungsfaktoren der Liquidität sind die Schwankungen der Zahlungsreihen, die Zahlungssalden. Alle anderen Größen, wie Umsatzhöhe, Bankspesen, Zinsen, Risikovorstellungen, sind gegenüber den Zahlungssalden nur mittelbare Bestimmungsfaktoren. Das bedeutet für die Zusammenfas-

¹⁾ Diesem Dilemma, das sich auch in anderen ökonomischen Problemen zeigt, begegnen einige Autoren mit der Erarbeitung von Regelmodellen. Das Problem der Spezialisierung tritt aber auch hier auf, jedoch erst, wenn es gilt, die Regelkreisglieder (die Operatoren) optimal festzulegen. Siehe dazu: Langen, H., Regelkreis ...; Baetge, J., Regelungsmodell ...; Schiemenz, B., Steuerung statt Regelung ...

sung der Lösungswege in Gruppen, daß die Zahlungsreihen hinsichtlich der Existenz ähnlicher Merkmale zu analysieren sind. Die Anzahl der für die Gruppenbildung benötigten Unterscheidungsmerkmale ist keineswegs unüberschaubar groß. 1)

So lassen sich hauptsächlich zwei, in ihrer Ausprägung abgestufte Primärmerkmale finden, mit denen sich die Charakteristika der Zahlungsreihen weitgehend beschreiben lassen: die Betragsgenauigkeit und Termingenauigkeit der Vorausschau der Zahlungsakte, also die mengenmäßige und zeitliche Struktur der Zahlungen. Merkmale sekundärer Bestimmungsfaktoren sind: Zinsrelationen, Mindestanlagefristen und Maximalbeträge der Kreditaufnahme, z.B. bei größeren Firmen die sogenannten Kreditlinien der Bankinstitute.

Trotz der geringen Anzahl von relevanten Merkmalen - im Entscheidungsbaum Abbildung 15 werden dreizehn festgestellt - ergibt die Kombination aller Merkmale miteinander ca. 100 verschiedene Fallunterscheidungen. Es wäre unsinnig, eine entsprechende Anzahl von Lösungsmethoden auszuarbeiten, zumal viele Merkmalkombinationen nicht realistisch sind und andere sich nur in Nuancen unterscheiden, d.h. sich einem geringfügig abgewandelten Lösungsweg zuordnen lassen. Damit stellt sich die Aufgabe, die für die Gruppierung der Lösungswege relevanten Kombinationen herauszuarbeiten. Dies wird dadurch wesentlich erleichtert, daß eine Klassifizierung der

Vgl. dazu den Entscheidungsbaum der Lösungsmethoden Abb. 15 in Kap. 7.12

²⁾ Für die Auswahl eines Lösungsweges mittels des Entscheidungsbaumes (Kap. 7.12) ist nur die Mindestanlagefrist von Bedeutung, weil sie den Planungshorizont beeinträchtigen kann. Die Zinsrelationen und die Kreditlinien stellen Randbedingungen dar, die zunächst erfüllt sein müssen, bevor eine Liquiditätsoptimierung möglich ist (vgl. dazu das Flußdiagramm in Kap. 6.24).

prinzipiell allgemein möglichen operationalen Lösungswege in der Systematik der "Entscheidungsmodelle" ¹⁾ zur Verfügung steht.

Die Systematik der Entscheidungsmodelle bietet Hilfskriterien, die Zahl der relevanten Merkmalkombinationen einzuschränken. Es ist für Entscheidungsmodelle charakteristisch, daß sie entsprechend der vorhandenen Information genaue Lösungswege oder Näherungsmethoden anbieten. Damit sind Merkmalkombinationen, die ungenügende Informationen liefern, von der weiteren Suche nach Lösungswegen auszuschließen. Solche Kombinationen führen zu unlösbaren Problemstellungen und schränken damit das Feld der Aufgaben, für die es Lösungswege gibt, ein.

Aus der Kenntnis der Merkmale und der Systematik der Entscheidungsmodelle lassen sich über die Operationalitätsbedingungen mögliche Lösungen abgrenzen. Ein Modell ist nämlich erst dann operational, wenn es zu seiner konkreten Anwendung nur Informationen erfordert, die sich auch tatsächlich gewinnen lassen.

Daher erscheint es notwendig, im folgenden zunächst eine Übersicht der relevanten Entscheidungsmodelle zu geben, bevor die eigentlichen Lösungswege der Liquiditätsoptimierung entwickelt werden.

5.2 Prinzipielles über Entscheidungsmodelle

"Unter einem Modell versteht man elementar das Abbild eines Objekts (Original). Es bestehen Analogien zwischen Original und Modell, die es gestatten Rückschlüsse vom Modell auf das

Auch Düchting betrachtet die Liquiditätslenkung in Entscheidungsmodellen; vgl. Düchting, H., Entscheidungsmodelle ...

Original zu ziehen."1)

Ein Modell ist also ein künstliches Gebilde, z.B. ein mathematischer Ausdruck oder ein abstraktes organisatorisches System, das möglichst viele Eigenheiten des Originals besitzt und eine knappe, klare Darstellung des Problems bietet.

"Entscheidungsmodelle²⁾ sollen das Auffinden optimaler bzw. befriedigender Problemlösungen beschreiben, um auf diese Weise der betrieblichen Praxis eine Hilfestellung bei der Gestaltung des einzelwirtschaftlichen Entscheidungsfeldes zu gewähren."³⁾

Generell werden im neueren Schrifttum zwei Problemtypen unterschieden, nämlich der Daten- oder Lösungsstruktur angepaßte Entscheidungsmodelle. Die datenstrukturbezogenen werden für gut oder schlecht strukturierte Probleme angewendet und demgemäß als geschlossene oder offene Entscheidungsmodelle⁴ bezeichnet. Von der Lösungsstruktur her oder nach dem Verfahren werden primär analytisch-mathematische von heuristischen Modellen unterschieden.

5.21 Geschlossene Entscheidungsmodelle

Geschlossene Entscheidungsmodelle setzen sich zumeist aus

¹⁾ Vgl. Adam, A., Helten, E., Scholl, F., Kybernetische Modelle ..., S. 69 f.; und Kosiol, E., Modellanalyse ..., S. 319

²⁾ Zum Begriff (Entscheidungs-) Modell siehe insbesondere: Baetge, J., Systemtheorie ..., S. 47 ff.; Düchting, H., Entscheidungsmodelle ..., S. 14; und Angermann, A., Entscheidungsmodelle, Frankfurt 1963, S. 17

³⁾ Vgl. dazu Heinen, E., Entscheidungsmodelle ..., S. 3

⁴⁾ Vgl. dazu Düchting, H., Entscheidungsmodelle ..., S. 75

in Kausalketten verknüpften, eindeutigen Entscheidungsakten zusammen (z.B. in einem Entscheidungsbaum). 1) Bei einem geschlossenen Entscheidungsmodell muß vorausgesetzt werden, daß an jedem Entscheidungsknoten ausreichende Informationen vorhanden sind, die es gestatten, eindeutige Entscheidungen zu fällen; sei es, daß aus Alternativen eine (qualitativ) optimale Wahl getroffen werden kann, sei es, daß eine Maßnahme oder ein Prozeß größenmäßig (quantitativ) optimal festgelegt wird. Völlig eindeutige Ergebnisse liefert nur die Mathematik durch Größenvergleich diskreter Werte oder durch Optimierung funktionsmäßig vorliegender Werte.

Daß das tatsächliche Optimum eines Wertes in der Realität dann doch nicht mit dem berechneten voll übereinstimmt, ist nicht der Lösung anzulasten, sondern der Ungenauigkeit der Datengrundlagen und der nicht einwandfreien Vergleichsmaßstäbe zwischen quantitativer Messung und qualitativer Grössenbeurteilung.

Geschlossene Entscheidungsmodelle können daher nur auf solche Probleme bezogen werden, die sich zumindest teilweise mathematisch-statistisch lösen lassen. Es zählen dazu z.B. die Maximierung von Gewinn, Wachstum, Kapazitätsauslastung, indem z.B. Lagerhaltung, Werkstattbelegung, aber auch die Finanzierung – in unserem Fall im besonderen der kurzfristige Finanzierungsplan und die Liquidität optimiert werden.

Alle diese Probleme sind dadurch gekennzeichnet, daß sie gut strukturiert sind; d.h. die Zielsetzung ist bekannt und so vollständig definierbar, daß sie keine "Öffnung" für andere als

¹⁾ Der Entscheidungsbaum in Abb. 10 (Kap. 7.12), der die Auswahl eines relevanten Lösungsweges (d.h. eines Entscheidungsmodells der Liquiditätsoptimierung ermöglichen soll, stellt damit ebenfalls ein Entscheidungsmodell (der Methodenwahl) dar.

die gesetzten Ziele zuläßt. Andere Ziele haben dann einen vernachlässigbar geringen Einfluß auf die Lösung. 1) Die gegebene Zielsetzung kann sich in einem geschlossenen Modell nicht oder nur in kontrollierbarem Umfang ändern.

Ebenso wie das Zielsystem muß auch das Datensystem geschlossen sein. Zur Lösung eines bestimmten Problems muß eine begrenzte Menge eindeutig definierbarer Daten vorgegeben sein. Die Daten und Voraussetzungen dürfen sich, wie auch die Ziele selbst, nur in kalkulierbaren oder bekannten Grenzen während der Dauer des Lösungsvorgangs ändern.

Anders als beim offenen Modell wird sich ein geschlossenes Entscheidungsmodell weniger auf die Durchdringung von Problemen (sie muß weitgehend als bekannt vorausgesetzt werden) als vielmehr auf den Lösungsvorgang (z.B. mathematische Algorithmen) erstrecken. Der Ablauf des Lösungsvorgangs ist das eigentliche Problem, dessen Bewältigung damit zu einer Aufgabe des "operations research" wird. Es muß einerseits das Steuerprogramm der Entscheidungen optimiert werden (Rechenprogramm-Optimierung) 2), andererseits die Entscheidungen selbst (lineare und/oder dynamische Optimierung) 3).

In geschlossenen Modellen bildet also der Optimierungsprozeß selbst das Gebiet der Untersuchung, während in offenen Modellen in stärkerem Maße die Prämissen und Alternativen, ihr Entstehen und die Gewinnung von Informationen erforscht werden.

¹⁾ Vgl. dazu Heinen, E., Entscheidungsmodelle ..., S. 3 f.

²⁾ Weitere Hinweise siehe Marsch, G., Ein betriebsökonomisches Prognosesystem und seine Auswirkungen auf den Entscheidungsprozeß im Industriebereich, Diss. Berlin 1971, S. 61 f.

³⁾ Weitere Hinweise siehe Theil, H., Boot, J.C.G., Kloek, T., Prognosen und Entscheidungen, Einführung in Unternehmensforschung und Ökonomie, Opladen 1971, S. 13 - 66

5.22 Offene Entscheidungsmodelle

Staehle¹⁾ stellt die Unternehmung als Beispiel eines offenen Systems²⁾ heraus. Sie ist den ständig wechselnden Einflüssen von den sie umgebenden anderen Systemen ausgesetzt. In diesem Sinne betrachten R.M. Cyert und J.G. March die Unternehmung als ein "adaptively rational system". "It changes it's behavior in response to short run feed back from the environment according to some fairly well defined rules." 3)

Damit sind Hauptmerkmale offener Systeme angesprochen, nämlich daß sie den Einflüssen anderer Systeme gegenüber geöffnet, d.h. interdependent mit diesen sind, und daß sich Verhaltensstrategien daher nur an möglichst klar definierten Regeln der Vorgehensweise orientieren können.

Innerhalb des offenen Systems der Unternehmung sind weitere offene Teilsysteme, wie z.B. der Betriebsablauf, die Betriebsorganisation, die Werbung, das Informationssystem und fallweise auch die Abwicklung des Zahlungs- und Kreditverkehrs integriert. Das Problem der Behandlung offener Systeme liegt darin, sie hinsichtlich bestimmter Zielsetzungen optimal zu gestalten. Während im geschlossenen System das Problem in eine Aufgabe umgeformt ist, muß im offenen System zunächst diese Aufgabe gefunden, formuliert und erst dann, wenn möglich, einer Lösung zugeführt werden.

Die Lösung ist bereits darin zu sehen, Modellvorstellungen der Entscheidungsfindung (Gesetzmäßigkeiten, Verhaltensnor-

¹⁾ Vgl. Staehle, W.H., Kennzahlen und Kennzahlensysteme als Mittel der Organisation und Führung von Unternehmen, Wiesbaden 1969, S. 224

²⁾ Zur Definition siehe auch Adam, A., Helten, E., Scholl, F., Kybernetische Modelle ..., S. 68 f.

³⁾ Cyert, R.M. und March, J.G., The behaviorial Theory of organizational Objektives, in: Modern Organization Theory, hrsg. von M. Haive, New York 1959, S. 101 f.

men, Entscheidungsbäume, Regelkreise) abzuleiten oder zu entwickeln.

Mit offenen Entscheidungsmodellen werden schlecht strukturierte Problemsituationen beschrieben. Solche Probleme sind von der Komplexität der Prämissen (des Datengerüstes) und des Lösungsprozesses geprägt.

Die Zielkomplexität läßt sich folgendermaßen beschreiben: sie besteht in einer offenen, unüberschaubaren Anzahl von Zielen, im Überschneiden der Zielbereiche und damit verbunden dem Fehlen von eindeutigen Definitionen der Ziele. Auch sind in offenen Entscheidungssystemen die Ziele einem Wandlungsprozeß unterworfen, was dazu führen kann, daß eine Zieldefinition bei Lösung der Aufgabe ihre Gültigkeit bereits wieder verloren haben kann, weil sich das Ziel geändert hat.

Eng verbunden mit dem Zielproblem ist das Strukturproblem der Prämissen. Im offenen System läßt sich mangels klarer Zielvorstellungen nur vage feststellen, welche Eingangsgrössen, Werte oder Signale erforderlich sind. Wie die Ziele verändern sich auch die Daten. Sie können schon kurz nach dem Meßvorgang veraltet sein. Das Datengerüst ist also labil, unbegrenzt, also offen. Aus der Komplexität der Ziele und Prämissen leiten sich unter der Primärzielsetzung der Problemdurchdringung entsprechende Verhaltensstrategien, Lösungsprozesse oder Programme ab. Darunter subsumiert sind die Aufgaben der Analyse der Zielstruktur zum einen und der Datenstruktur zum anderen. So ist also erstens das Zustandekommen der Prämissen zu untersuchen und zweitens sind die Sekundärziele in Suchsequenzen herauszukristallisieren, damit entsprechende offene Entscheidungsmodelle entwickelt werden können. Bei diesem Verfahren werden durch Aufteilung eines Problems in kleinere Problemkreise und Abspaltung lösbarer Teilaufgaben Regeln aufgestellt, die den Entscheidungsprozeß im offenen System erschließen.

Eine solche Problemaufspaltung kann auf einer "Mittel-Zweck-Analyse" basieren, d.h. die Prämissen (Daten und Mittel) werden letztlich auf ihre Anwendbarkeit hin geprüft oder es werden umgekehrt die Ziele entsprechend der vorhandenen Mittel formuliert. Auch durch "analoges Schließen" lassen sich Probleme isolieren entweder durch Vergangenheitsanalysen dieses Problemkreises und/oder durch Vergleich mit ähnlich gelagerten Problemen, auch auf anderen Gebieten – in unserem Fall z.B. dem der Kassen- und Lagerhaltung.

Die Komplexität des Problems der Datenerfassung und Zielerkennung setzt jedoch der Aufteilung Grenzen. Je weniger sich
Probleme gliedern lassen, d.h. je mehr globale Regeln das
Verhalten bestimmen, desto anfälliger ist ein System gegenüber Störungen; deshalb müssen die Entscheidungsregeln im
offenen Modell ständig auf ihre Wirksamkeit hin überprüft
werden.

Diesen heuristischen Vorgehensweisen liegt im Gegensatz zu geschlossenen Entscheidungsmodellen keine normative Entscheidungslogik (naturwissenschaftlich) zugrunde, sondern nach Heinen eine deskriptive Entscheidungs-"Psycho-Logik" (sozialwissenschaftlich). 3)

Das offene Entscheidungsmodell muß aus Mangel an Rationalität auf routinemäßige mathematisch-statistische Problemlösungs-algorithmen verzichten. An die Stelle der routinemäßigen Kausalkette der Entscheidungen im geschlossenen Modell treten im offenen Modell allgemeine Verhaltensregeln.

¹⁾ Vgl. dazu Heinen, E., Entscheidungsmodelle ..., S. 6

²⁾ ebenda

³⁾ ebenda, S. 5; vgl. dazu auch Alexis, M. und Wilson, C.Z., Organizational Decision Making, Eaglewood Cliffs, Nr. 3, 1967

5.23 <u>Die heuristischen und analytisch-mathematischen Ent-</u> scheidungsmodelle

Außer der Klassifizierung der Entscheidungsmodelle nach der Struktur der Probleme und Daten (geschlossene und offene Modelle) lassen sich die Modelle nach der Lösung, also nach der Art des Entscheidungsprozesses, z.B. in statische, kinetische und dynamische, deterministische und stochastische, totale und partiale, heuristische und mathematisch-analytische einteilen. 1)

Die Differenzierungen nach Verfahrensarten betreffen gleichermaßen datenbezogene wie problembezogene Entscheidungsmodelle. Bei der Betrachtung der Lenkung des Zahlungs- und Kreditverkehrs ist es zweckmäßig, von der Datenstruktur, den vorhandenen in- und externen Einflüssen auszugehen. Sie sind in unserem Fall stark differenziert und implizieren damit primär die Gliederung nach datenbezogenen und erst sekundär nach verfahrensbezogenen Modellen (wie oben aufgeführt).

Von den zahlreichen verfahrensbezogenen Modellen, die zum Teil besondere Wissensgebiete betreffen, werden für unsere Untersuchung nur die heuristischen und die mathematisch-analytischen verwendet. Dem heuristischen (systematisch suchenden) Prinzip steht das mathematisch-analytische gegenüber. Wenn auch beide Verfahrensarten beim geschlossenen und offenen Modell gleichermaßen anwendbar sind, so ergibt sich aus der mehr oder weniger guten Datenstruktur, daß geschlossene Entscheidungsmodelle mathematisch, offene überwiegend heuristisch zu lösen sind.

¹⁾ Vgl. Kap. 5.2

Düchting unterscheidet verbale und mathematische Entscheidungsmodelle. Vgl. Düchting, H., Entscheidungsmodelle ..., S. 27

Bei der heuristischen Methode werden verschiedene Lösungswege/Lösungen, z.B. empirisch durch Probieren, g e s u c h t und dem Ziel und/oder den bereits gefundenen
Ergebnissen gegenübergestellt, bis ein optimaler Lösungsweg/Lösung g e f u n d e n ist. Ohne ins Detail gehen
zu wollen, lassen sich bei heuristischer Vorgehensweise keine allgemeinen Wesensmerkmale offener und geschlossener Modelle aufzeichnen.

Mit Hilfe der analytisch mathematischen Methode lassen sich die Verfahrensweisen beim offenen und geschlossenen Modell jedoch auch allgemein differenzieren. Die unterschiedliche Datenstruktur führt zu abweichenden mathematischen Lösungsalgorithmen in offenen und geschlossenen Entscheidungsmodellen. Bei schlechten Prämissen wird sich die Optimierung auf die Suche optimaler Lösungswege beschränken, bei guten Voraussetzungen wird die Suche dem Auffinden optimaler Werte gelten. Die Suche geeigneter Wege kann sich im mathematischen Modell nur auf die Optimierung der "Operation" selbst, z.B. Rechenvorschrift, beziehen. Diese Optimierung kann dann mathematisch vollzogen werden, wenn die Erwartungswerte der Eingangsdaten nur in bestimmten, z.B. statistisch ermittelbaren Grenzen schwanken und wenn die Wirkung alternativer Maßnahmen in Grenzen vorhersehbar ist.

Beispielsweise gibt es bei der Lagerhaltung verschiedene Wege, Zeitpunkte und Mengen der Bestellung möglichst günstig festzulegen, für die entsprechende Formeln zur Verfügung stehen. Unter einem bestimmten Gesichtspunkt hat nur eine Formel optimale Bedeutung, die die günstigste Alternative darstellt. Unter Umständen gibt es keine Alternativlösung, da sich überhaupt nur eine Formel anbietet.

Ein, wie auch immer festgelegter Lösungsweg läßt sich dann ferner durch Überprüfung und Änderung der eingesetzten Elemente dem Problem besser anpassen (Optimierung der Opera-

toren. 1)

So führt eine schlechte Datenstruktur, wie sie im allgemeinen offenen Modellen zugrunde liegt, zur Optimierung von Regeln, Formeln und Operatoren, aber nicht zur Optimierung von Werten. Während also im offenen Modell diese Rechenvorschriften quasi in einer Regelschleife nach der Ergebnisabfrage solange zu korrigieren sind, bis ein befriedigendes Resultat erzielt wird, können im geschlossenen Modell – nämlich bei guter Datenstruktur – die optimalen Rechenvorschriften im voraus festgelegt werden. 2)

Im geschlossenen Modell sind die anstehenden Probleme zu mathematischen Aufgaben umgestaltet, d.h. es besteht in diesem Fall der Auftrag, je nach Anzahl der Nebenbedingungen Gleichungssysteme – von solchen mit einer oder mehreren Unbekannten bis zu Differenzen- oder Differentialgleichungen – zu lösen.

5.24 Übersicht über die relevanten Entscheidungsmodelle

Abschließend zu der allgemeinen Darstellung von Entscheidungsmodellen soll ein Tableau eine systematische Übersicht über die Modellarten und ihre Anwendungsbereiche geben. In vier Spalten werden die Entscheidungsmodelle unterteilt in offene und geschlossene (nach ihrer Datenstruktur) und diese

¹⁾ Vgl. dazu: Baetge, J. und Steenken, H.-U., Regelungsmodell ..., S. 593 ff.; Adam, A., Helten, E., Scholl, F., Kybernetische Modelle ..., S. 30 ff. Zum Wesen der Operatorenrechnung siehe insbesondere Baetge, J., Systemtheorie ..., S. 71 ff.

²⁾ Entscheidungsmodelle werden vielfach auch nach dem Grad der Sicherheit der Daten bezeichnet. Vgl. Gutenberg, E., Unternehmensführung, Organisation und Entscheidungen, Wiesbaden 1962, S. 76 ff.

wiederum in heuristische und analytische (nach ihrem Verfahren). Untereinander sind aufgeführt, unter welchen Voraussetzungen (Gegebenheiten der Datenstruktur, -erwartung, -interdependenzen) und Zielsetzungen bestimmte Lösungen im Rahmen unserer Untersuchung zu erwarten sind.

Aus diesem Tableau läßt sich u.a. ganz allgemein feststellen, daß mit gesicherten Gegebenheiten geschlossene gegenüber offenen und wiederum analytisch-mathematische gegenüber heuristischen Entscheidungsmodellen zu bevorzugen sind, um die gesuchten Zielvorstellungen weitestgehend zu erfüllen.

Auf den Fall der Liquiditätsoptimierung im besonderen bezogen bedeutet dies, daß der Zahlungs- und Kreditverkehr in offenen Modellen überwiegend in Regelkreisen zu lenken ist, während beim Übergang zu den geschlossenen Modellen Steuervorgänge (u.U. geplant) an Bedeutung gewinnen.

Abb. 6

Die relevanten Entscheidungsmodelle.

| | Modelle: | Entscheidungsmodella ' | | | |
|-----------------------|-----------------------------|---|--|---|---|
| | | of fene | | geschlossene | |
| ProzeB: | | hauristische | analytische mathewatische | heuristische | analytische mathematische |
| –იიძანლმ | Daten- struktur: | unzureichende Datenerfassung | wenige sichere Daten viele unsichere Daten | gesicherte Daten mit Risikofaktor | diskrete Werte oder Funktionswerte |
| heiten | Daten- erwartung: | echte Unsicherheit der Erwartung | me8bare Unsicherheit der Erwartung (Stochastische Un- sicherheit) | kurzfristig sichere Erwartung (Slochastische Un- sicherheit) | langfristig sichere Erwartung |
| | Datenintor- dependenzen: | nicht geklärt | geklärt | geklärt | geklärt |
| Zielsetzumoen: | | isolierbare Teilaufgaben | | | |
| (entsprechend der | | Lielgrößen | Zielfunktionen | | |
| Proble=durchdringung) | | Aufbau von Regelkreisen Ansteuerung oder Regelung der | Optimale Operationen | Aufbau von Steuerketten Steuerung der Operationen | Optimum der Maßnahmen- alternativen |
| | | Operationen | | | |
| Tganceu: | | Lenkung der aktuellen Liquidität durch: Regelung (oder Steuerung) der Sollwerte der Liquiditätsrege | | Steverung elung | Planung der aktuellen und potentiellen Liquidität durch: Steuerung der Sollwerte der Liquiditäts- steuerung |

- 6. <u>Die Lösungswege der Liquiditätsoptimierung in Ent-</u> scheidungsmodellen
- 6.1 <u>Die Abhandlung von Lösungswegen in Entscheidungs-</u> modellen

Die Übersicht der Entscheidungsmodelle zeigt, daß gut strukturierte Probleme in geschlossenen Entscheidungsmodellen erfaßt werden und mit analytisch mathematischen Methoden lösbar sind. Auf die Liquiditätsoptimierung bezogen, ist damit die Forderung nach genauer Vorhersehbarkeit der Zahlungsakte nach Fristigkeit und Betrag und nach Konstanz der einzusetzenden Zinsfüße innerhalb des Planungshorizontes gestellt. Ein Optimum muß sich dann über die Differentialrechnung finden lassen. Die praktische Anwendung beschränkt sich darauf, die ermittelten Werte zu realisieren. Diese Vorgehensweise ist als Liquiditätssteuerung zu bezeichnen.

Mit zunehmender Datenunsicherheit muß das geschlossene in Richtung auf das offene Modell abgewandelt werden. Dies kann dadurch geschehen, daß zunächst Wahrscheinlichkeitsvorstellungen in die differentielle Optimierung einbezogen werden, die sich ergebenden optimalen Werte dann also mit Schwankungsbreiten behaftet sind. Je größer diese Toleranzen werden, desto unbrauchbarer wird die Steuerung, weil schließlich die Dispositionsfreiheit so groß wird, daß die berechneten Werte keine Entscheidungsgrundlagen mehr darstellen. Sind aber z.B. Gesetzmäßigkeiten aus früheren Perioden auf die Planungsperiode anwendbar, so läßt sich die optimale Liquidität nicht unmittelbar steuernd einstellen, sondern nur mittelbar die Grenzen, innerhalb derer sich Regelprozesse durchführen lassen. Das Problem verlagert sich im offenen Entscheidungsmodell auf die Entwicklung eines passenden Regelkreises, d.h. optimal angepaßter Regelkreisglieder, die einmal verhindern, daß sich der Regelkreis aufschwingt und damit zu höheren Bargeldreserven oder höheren Kreditaufnahmen als notwendig führt, die aber zum anderen auch nicht zu schwerfällig reagieren und somit überhöhte Reserven oder Kredite zu spät abbauen. Eine allgemeingültige Darstellung verlangt, solche Regelkreisglieder zu entwickeln, die durch noch nicht festgelegte Parameter die Anpassung an einen speziellen Betriebstyp gestatten.

Für die Abhandlung der Entscheidungsmodelle ergibt sich daraus folgende Vorgehensweise. Wegen der Einfachheit der Lösung und des damit verbundenen übersichtlicheren Lösungsweges ist das geschlossene Modell mit der Optimierung entsprechend der Differentialrechnung voranzustellen. Diese Methode wird zunächst nur auf die Optimierung ein er Anlagemöglichkeit bezogen, läßt sich aber durch Berücksichtigung von Zinseszinsen, Fristenvariationen, Mehraktiva und -passiva verfeinern. Die Datenstruktur wird dabei als gut vorausgesetzt, aber nur in der verfeinerten Methode voll ausgenutzt.

Der Übergang zu Berechnungen auf der Basis unsicherer Zahlungsreihen erfolgt zunächst mit Hilfe von Risikofaktoren.
Die auf diese Weise bestimmbaren Grenzen für die Haltung von
Liquiditätsreserven sind dann als Stellgrößen eines Regelkreises zu verstehen. Damit wird ein fließender Übergang vom
Steuern zum Regeln geschaffen, was die Vorgehensweise rechtfertigt, zunächst mit der mathematischen Optimierung der
Stellgrößen einer Steuerung zu beginnen und erst darauf folgend - weil darauf aufbauend - einen Regelkreis zu entwickeln.

- 6.2 Das geschlossene Entscheidungsmodell der Liquiditätssteuerung
- 6.21 <u>Das Verfahren der Optimierung durch Redundanzen-</u> sortierung

6.211 Die Aufgabenformulierung

Ziel der Liquiditätsoptimierung ist die Bestimmung der Optima von Geldanlage- und -aufnahmebeträgen unter der Bedingung maximaler Zinserträge bzw. minimaler Zinslasten, mit anderen Worten unter Anstreben eines Rentabilitätsmaximums 1) der überflüssigen bzw. fehlenden Beträge, die im weiteren als redun dante Beträge oder Redundanzen²⁾ net werden, obwohl diese im Schrifttum bisher nur auf positive Abweichungen bezogen wurden. Die Liquiditätsoptimierung stellt grundsätzlich eine Zinserlösmaximierung, vorübergehend auch eine Zinskostenminimierung, dar und gestattet damit bei gegebener Zahlungsfähigkeit die optimale "Wahl zwischen mehreren Liquiditätsalternativen". 3) Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen: Die Liquidität wurde als Zahlungsfähigkeit definiert. Daher hat das geschlossene Entscheidungsmodell nur die Aufgabe. die kurzfristig aktuelle Liquidität einem Optimum zuzuführen, nicht aber einen optimalen kurz- bis mittelfristigen Finan-

In anderer Formulierung entspricht dies der Minimierung der "short-costs" (= Kosten der Überbrückungsgelder) oder der "opportunity-costs" (= Kosten für entgangene Anlagemöglichkeit); siehe dazu: Schneider, R., Liquiditätsplanung bei Banken mit Computereinsatz, Diss. Basel 1971, S. 19 f.; Langen, H., Regelkreis ..., S. 86; Gerth, E., Zwischenbetriebliche Kooperation, Stuttgart 1971, S. 7; Engeleiter, H.-J., Unternehmensbewertung, Sammlung Poeschel, Bd. P 65, Stuttgart 1970, S. 82

Unter Redundanzen seien hier in Abweichung vom allgemeinen Sprachgebrauch nicht nur positive, sondern auch negative Abweichungen verstanden.

Vgl. dazu: Lüder, K., Optimum ..., S. 87; Orth, L., Finanzplanung ..., S. 39; Wörner, G.-T., Liquidität und Rentabilität ..., S. 239

len. Pläne dieser Art sind die Voraussetzung für eine Liquiditätsoptimierung und dürfen von ihr nicht tangiert werden. Weitere Prämissen sind, daß für einen festgelegten Zeitraum (Dekade oder Monat) die Zahlungsreihen bekannt sind und die Zinssätze konstant bleiben.

Die Anwendbarkeit des Verfahrens muß weiter an die Bedingung geknüpft werden, daß die Zinssätze für angelegtes Geld niedriger sind als für aufgenommenes, wie dies auch in der Regel der Fall ist. Das heißt, spekulative Geschäfte und Bankgeschäfte, die auf der umgekehrten Relation basieren, werden von der Behandlung in den zu erarbeitenden Entscheidungsmodellen nicht erfaßt.

Zunächst soll die Untersuchung auf zwei Anlagemöglichkeiten beschränkt werden, eine auf einen Monat befristete höherverzinsliche (Termingeld) und eine täglich verfügbare niedrigerverzinsliche (Kontokorrentgeld) und eine Aufnahmemöglichkeit (Dispositionskredit). Von diesen drei vorgegebenen Größen ist das Kontokorrent eine Störgröße. Die beiden anderen bieten sich als Stellgröße an, wobei Termingelder über eine Periode festliegen und Dispositionskredite täglich zurückgezahlt werden können. Deshalb ist es notwendig, die Termingeldanlage wegen ihrer geringen Freiheitsgrade (nur der Betrag) als durchschnittliche Anlage in der Periode zu optimieren, was dem maximalen Zinsertrag entspricht.

Nachdem Ziel, Bedingungen und Voraussetzungen für die Optimierungsaufgabe besprochen sind, soll zunächst kurz das angewendete Verfahren vorgestellt werden. Es wird als "Redundanzensortierung" bezeichnet. Dieses Verfahren basiert auf
der Bildung von Suboptima, die in einem einfachen Iterations-

Die Bezeichnung ist abgeleitet aus dem im Lösungsweg Kap.
 6.212 erläuterten Verfahren der Zusammenstellung (Sortierung) der redundanten Beträge nach ihrer Größe.

prozeß zu einer beliebig exakten Lösung von globaler Bedeutung im geschlossenen Modell führen. In den gemischten Modellen läßt sich das Verfahren in Richtung auf Näherungswerte abwandeln. Im offenen Modell wird der Iterationsprozeß durch Regelschleifen ersetzt.

Der Vorteil der Redundanzensortierung kann hier auch ohne Kenntnis des Lösungsweges genannt werden. Er ist darin zu sehen, daß die Suche nach optimalen Anlagebeträgen gezielt erfolgt. Das Optimum wird auf direktem Wege, also ohne Probierlösungen, angesteuert und kann bei vorliegenden weiteren Kenntnissen oder Annahmen, z.B. über zu erwartende Zinsänderungen und Risikovorstellungen, mit der gleichen Methode relativ leicht verfeinert werden und zusätzliche Entscheidungshilfen liefern.

6.212 Der Lösungsweg

Zahlungsreihen zeigen, wie bereits erwähnt, grundsätzlich keine allgemeingültigen Gesetzmäßigkeiten in ihrem Ablauf. Das macht es fast unmöglich, sie mathematisch funktional zu erfassen. Dieses ist aber die Voraussetzung für eine mathematische Optimierung. 1) Zur Beseitigung dieses Mangels wird eine optimierbare Hilfsfunktion eingeführt und anstelle von Beträgen ein Zeitpunkt optimiert, mit Hilfe dessen der optimale Anlagebetrag bestimmt wird. Ausgangspunkt des Verfahrens sind die kumulierten Salden 2) über eine feststehende Periode.

¹⁾ Aufgrund dieser Annahme kommt Lüder zu dem Schluß, daß "die Operabilität des Liquiditätsoptimums" nicht gewährleistet ist (Operabilität im Sinne von Operationalität). Siehe Lüder, K., Optimum ..., S. 91

²⁾ Vgl. z.B. Abb. 3, VI, in Kap. 2.5

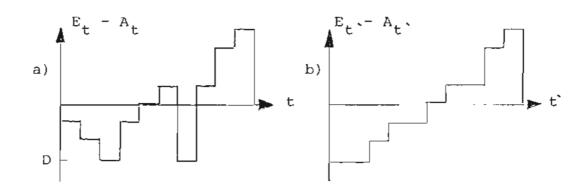
Dann werden die redundanten Beträge, beginnend mit den größten negativen (Debet) bis zum größten positiven (Credit), sortiert (Redundanzensortierung, Abb. 7 a, b). Dieser Schritt ist von ausschlaggebender Bedeutung, weil damit eine einfache funktionale Beziehung zwischen einer Zeitvariablen und den Betragsvariablen der Zahlungsreihen hergestellt wird derart, daß diese neue Kurve einen ansteigenden Verlauf hat und damit mathematisch einfacher zu erfassen ist. Die Maximierung der Zinserträge scheitert nämlich in der Praxis daran, daß die Redundanzen wegen ihrer Unregelmäßigkeit nicht als Funktion vorliegen oder nur schwer darstellbar sind und damit die Optimierungsaufgabe aus mangelnder Differenzierbarkeit nicht lösbar ist.

Durch die Sortierung der Redundanzen wird aber eine Beziehung zwischen Zeit und Redundanzen derart hergestellt, daß mit fortschreitenden Terminen die Redundanzen vom tiefsten Debet zum höchsten Credit ansteigen, d.h. die Maximierung der Zinserträge braucht nicht mehr auf der Basis der Betragsvariation der Redundanzen vollzogen zu werden, sondern auf der Variation der Zeitabschnitte für Geldanlage oder -aufnahme. Diese aus Verfahrensgründen theoretisch vorgenommene Sortierung läßt sich auch praktisch vertreten. Die Optimierung der Liquidität läuft darauf hinaus, 2inserträge zu maximieren. Dabei ist es für die vorgesehene Periode (Dekade, Monat) gleichgültig, in welchem Zeitabschnitt (Intervall, z.B. ein Tag) der Ertrag anfällt, weil nur die Summe aller Einzelerträge - die Reihenfolge der Summanden ist kommutativ - das Maximum der Zinserträge ergibt. 1) Von Zinseszinserträgen u.ä. wird zunächst abstrahiert; sie werden in Abwandlungen des Verfahrens (siehe Kap. 6.22) berücksichtigt.

¹⁾ Hierin ist auch u.a. ein grundlegender Unterschied zur Kapitalwertmethode zu sehen. Zur Kapitalwertmethode siehe z.B. Schneider, E., Wirtschaftlichkeitsrechnung, 7. Aufl., Tübingen-Zürich 1968, S. 15

Aus dem Diagramm b) der sortierten Redundanzen läßt sich auf mathematischem Wege das Mittel der Termingeldanlage bei gegen Null laufenden Grenzzinserträgen bestimmen. Mit der Festlegung der Termingelder ist im Zusammenhang mit den Zahlungsreihen auch die Höhe des Credits (Kontokorrenthabensalden) und des Debets (Bankkredit) bestimmt. Im folgenden wird der mathematische Optimierungsvorgang, der zu diesem Ziel führt, vollzogen.

Abb. 7: Redundanzensortierung



D = Debet

E = kumulierte Einnahmen

A = kumulierte Ausgaben

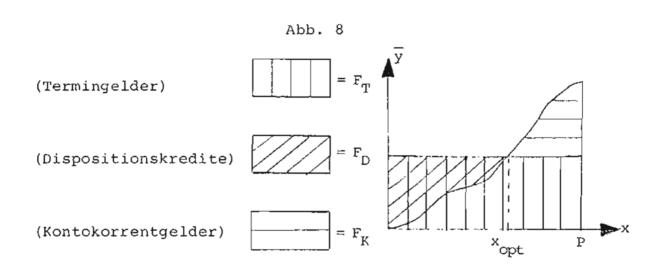
t = Zeit

6.213 Die mathematische Abwicklung

In der folgenden Rechnung werden die Zinserträge mathematisch maximiert. Hierzu bedient man sich eines mathematischen Modells, wobei den Zinserträgen mit Zinssätzen bewertete Flächen unter oder über einer Kurve $\overline{y}=f(x)$, die den sortier-

¹⁾ Diese Aufgabenformulierung ist identisch mit der Gleichsetzung von Grenzkosten und Grenzerlösen, wie sie von Orth vorgenommen wird; Orth, L., Finanzplanung ..., S. 83 ff.

ten, auf eine neue Nullinie transformierten Redundanzenverlauf charakterisieren möge, entsprechen. (Vereinfachende Annahme: alle Redundanzen sind positiv.)



Voraussetzung: Die Funktion \overline{y} habe über x einen von x = 0 stetig ansteigenden Verlauf.

Daraus folgt:
$$\overline{y} = f(x)$$

$$\overline{y}_{(x=0)} = 0$$

$$\overline{y}_{(0 \le x \le P)} > 0$$

Außerdem seien Gewichtungsfaktoren $|-p_K| < p_T < p_D$ (Zinssätze) gegeben.

Die Summe E der mit $| -p_K^{} |$, $p_T^{}$ und $p_D^{}$ bewerteten Flächen berechnet sich dann als:

¹⁾ Vgl. ähnliche Ansätze der Integration unter "Kurven", jedoch ohne die Redundanzensortierung, bei Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 10; und Lücke, W., Die Liquidität im Entscheidungsmodell, in: Gegenwartsfragen der Unternehmensführung, Herne-Berlin 1966, S. 323

$$E = F_T p_T - F_D p_D + F_K p_K$$

mit:
$$F_{T} = P\overline{y}$$

$$F_{D} = x\overline{y} - \int_{0}^{X} \overline{y} dx$$

folgt:
$$E = P\overline{y} p_T - (x\overline{y} - \int_0^x \overline{y} dx) p_D + (\int_x^P \overline{y} dx - (P-x)) p_K$$

Die marginale Zunahme ergibt sich daraus als:

$$E' = dE/dx = + P\overline{y} p_{T}$$

$$- (x\overline{y} + \overline{y} - \overline{y}) p_{D}$$

$$+ (-(P - x) \overline{y} + \overline{y} - \overline{y}) p_{K}$$

$$E' = P\overline{y} p_{T} - x\overline{y} p_{D} + x\overline{y} p_{K} - P\overline{y} p_{K}$$

Maximales E ergibt sich für E' = 0 an der Stelle x_{opt}

mit $\overline{y}' \neq \infty$ folgt dann:

$$O = PP_{T} - PP_{K} - x_{opt} P_{D} + x_{opt} P_{K}$$

$$x_{\text{opt}} = P \frac{p_T - p_K}{p_D - p_K}$$

d.h. an der Stelle x_{opt} ist die Summe der mit $|-p_K|$, p_T , p_D bewerteten Flächen maximal.

Bei der Übertragung dieser Optimierungsrechnung auf konkret vorliegende Redundanzen muß die Annahme der Stetigkeit fallengelassen werden, weil die Redundanzen eben nicht als Funktion, sondern nur als Funktionswerte in Tagesabstand vorliegen, d.h. x muß in einzelne Intervalle t`aufgeteilt werden. Außerdem muß davon ausgegangen werden, daß auch negative Redundanzen auftreten, d.h. die t-Achse gegenüber der vorigen Darstellung bei $y = \overline{y} + D_{max}$ liegt, während t`mit x identisch bleibt. 1)

Eine Verschiebung der x- oder t-Achse bewirkt aber nur eine Veränderung bei den Termingeldzinsen und dies, wie die Rechnung zeigt, auch nur bei den absoluten Beträgen, nicht aber bei den Grenzzinsbeträgen (konstante Glieder werden bei der Differentiation zu Null).

Bei den Kontokorrent- und Kreditgeldern werden sogar nicht einmal die absoluten Zinsbeträge beeinflußt. Das aber bedeutet, daß die Zinsbeträge für Kontokorrente und Kredite analog zum y-Fall und nur die Termingeldzinsen um die Zinsen P \cdot D_{max} \cdot p_T zum \overline{y} -Fall vermindert anzusetzen sind. Eine derartige Vereinfachung in der Berechnung hat den Vorteil, daß keine Nullstelle auftritt, die den Zinsertragsansatz kompliziert. Dies hat aber zur Folge, daß das Ergebnis nur für einen bestimmten Existenzbereich Gültigkeit besitzt, nämlich nur für "positive" Werte der Termingeldanlage $y_T = y_{T(topt)}$. Erhält man nämlich einen negativen y_T -Wert, so hieße dies, einen langfristigen Kredit in Höhe des Termingeldzinssatzes aufzunehmen, was aber nicht der Realität entspricht. Eine andere Möglichkeit ist jedoch darin zu sehen, am Monatsende zurückfließende Termingelder nur noch in Höhe von $\mathbf{y}_{_{\mathbf{T}}}$ erneut anzulegen, denn dann wäre der zu optimierende Termingeldzinsbetrag wieder mit den richtigen Zinssätzen bewertet worden.

¹⁾ D_{max} = negativ anzusetzender Betrag des maximalen Debets.

Daraus folgt: $\overline{y} = f_{(x)}$ geht über in $y_{t} = f_{(t)}$.

Die Flächen (Integrale) F_{T} , D_{D} , F_{K} gehen über in Summenformeln aller in den betreffenden Flächen sich befindlichen Beträge, also:

$$F_{T} = P (y_{t}, -D_{max})$$

$$F_{D} = (y_{t}, (t^{+} + 1) - \sum_{i=0}^{t^{+}} y_{i})$$

$$F_{K} = \sum_{i=t^{+}}^{P} y_{i} - (P - t^{+}) y_{t}, -y_{p})$$

Daraus folgt für den zu maximierenden Zinsertrag E mit den Zinsen \mathbf{p}_{T} für Termingelder, \mathbf{p}_{D} für Dispositionskredite, \mathbf{p}_{K} für Kontokorrentgelder:

$$E = P (y_{t}, -D_{max}) p_{T}$$

$$- (y_{t}, (t' + 1) - \sum_{i=0}^{t'} y_{i}) p_{D}$$

$$+ (\sum_{i=t'}^{p} y_{i} - (P - t') y_{t'} - y_{P}) p_{K}$$

Zur Berechnung des Grenzzinsertrages E' = \triangle E/ \triangle t' sind folgende Grenzerträge erforderlich:

$$(y_{t}^{,})' = \frac{y_{t}^{,}+1}{(t^{,}+1)-t^{,}} = \frac{\Delta y}{t^{,}} = \frac{\Delta y}{1} = \Delta y$$

$$(y_{t}^{,},t^{,})' = \frac{y_{t}^{,}+1}{(t^{,}+1)-y_{t}^{,},t^{,}}$$

$$= t^{,} (y_{t}^{,}+1}-y_{t}^{,}) + y_{t}^{,}+1 = t^{,} \Delta y + y_{t}^{,}+1$$

$$(\sum_{i=0}^{t} y_{i})' = \sum_{i=0}^{t+1} y_{i} - \sum_{i=0}^{t} y_{i}$$

$$= y_{0} + y_{1} \dots + y_{i} \dots + y_{t}' + y_{t'+1}$$

$$- y_{0} - y_{1} \dots - y_{i} \dots - y_{t}' = y_{t'+1}$$

$$(\sum_{i=t}^{P}, y_i)' = \sum_{i=t}^{P}, y_i - \sum_{i=t}^{P}, y_i$$

$$= y_{t'+1} + y_{t'+2} + \dots + y_i + \dots + y_p$$

$$-y_{t'} - y_{t'+1} - y_{t'+2} + \dots - y_i + \dots - y_p = -y_{t'}$$

Damit berechnet sich der Grenzzinsertrag E' als:

$$E' = Pyp_{T}$$

$$- (t'y + y_{t'+1} + y - y_{t'+1}) p_{D}$$

$$+ (-y_{t'} - (Py - t'y - y_{t'+1}) + 0) p_{K}$$

$$E' = Pyp_{T} - y(t'+1) p_{D} + y(t'+1-P) p_{K}$$

Der marginale Zinsertrag E_{max} wird bei gegen Null laufendem Grenzzinsertrag E'=0 an der Stelle t_{opt}^{\bullet} erreicht.

Mit $y \neq 0$ folgt dann:

$$O = Pp_{T} - (t_{opt} + 1) p_{D} + (t_{opt} + 1-P) p_{K}$$

$$t_{opt} (p_{D} - p_{K}) = P(p_{T} - p_{K}) + p_{K} - p_{D}$$

$$t_{opt} = P \frac{p_T - p_K}{p_D - p_K} - 1$$

Der Vergleich von x_{opt} mit t_{opt} ergibt 1 als Subtrahent von t_{opt} . Diese Änderung ist damit zu erklären, daß das letzte Intervall in der Periode P keine Fortsetzung findet. Diese Veränderung ergibt sich daraus, daß die Intervalle eine endliche Größe haben (z.B. 1 Tag) und ein Intervall je nach Laufzahl i (hier das Intervall i = 0) dem Betrag nach (Termingeld) gleich Null ist.

6.214 Das Ergebnis

Das Ergebnis der Optimierungsrechnung ist ein optimaler Zeitabschnitt

$$t_{opt} = P \frac{p_T - p_K}{p_D - p_K} - 1$$

Das Auffällige an dieser endgültigen Formel für t_{opt} ist, daß sie neben der Gesamtrechnungsperiode P nur die Zinssätze p_T , p_K , p_D enthält, aber keinerlei Beträge. Dies ist eine Folge der Redundanzensortierung und der damit verbundenen Transformierung der Betragsvariation in eine Zeitvariation.

Die Formel ermöglicht es, alle in Frage kommenden Zinssätze auf ihre Ertragswirksamkeit zu prüfen, wobei eine Umrechnung der Jahreszinssätze auf Tageszinssätze entfällt. Das Resultat dient nun dazu, den optimalen Anlagebetrag für Termingeld zu bestimmen.

Da die Zeitabschnitte in direkter Beziehung zu den Redundanzenhöhen stehen, entspricht jedem Zeitabschnitt t ein Redundanzenbetrag y und somit einem optimalen Zeitabschnitt t opt auch ein optimaler Redundanzenbetrag $y_{T,akt}$ hinsichtlich der Anlage als Termingeld. Diese Beziehungen lassen sich in ei-

nem Diagramm oder in einer genau berechneten Tabelle¹⁾ leicht ablesbar darstellen.

$$y_{T,akt} = y (p \frac{p_{T} - p_{K}}{p_{D} - p_{K}} - 1)$$

Ist bei Beginn der Periode das Credit yt gleich/größer dem auf Termin anzulegenden Betrag, so ist dieser aus jenem zu entnehmen. Ist das Credit kleiner (oder besteht zu Beginn der Periode sogar ein Debet), so muß der Fehlbetrag durch einen Kredit gedeckt werden.

Wenn es auch praktisch widersprüchlich erscheint, höher verzinsliche Kredite für eine weniger verzinsliche Termingeld-anlage aufzunehmen, so ist dies doch damit zu begründen, daß Termingeld eine Anlage für die ganze Periode voraussetzt und eine wegen des Zinsgewinns um Tage verkürzte Anlage nicht möglich ist.

Weiterhin ist noch der Fall zu diskutieren, daß sich negative Termingeldoptima ergeben. Bisher wurde angenommen, daß sich Überschüsse errechnen, die möglichst ertragreich anzulegen sind. Sollte die Rechnung erbringen, daß Zuschüsse notwendig werden, um mit einem Minimum der Zinskosten ein Optimum der Liquidität herbeizuführen, dann ergeben sich folgende zwei Möglichkeiten:

 Die Debetsituation bessert sich. Dann ist natürlich nach Möglichkeit der teuerste Kredit abzubauen oder, wenn der

¹⁾ Zur Darstellungsform von Redundanzen, kumulierten oder Zwischensalden sowie der liquiditätspolitischen Maßnahmen siehe: Eiden, H., Finanzielle Unternehmensführung, in: Finanzorganisation, Arbeitskreis der Schmalenbachgesellschaft unter Leitung von Prof. Krähe, Köln-Opladen 1964; Lotte, L., Liquiditätsplan, in: ZfdgR, 13. Jg. (1967), S. 145 f.; Käfer, K., Das industrielle Rechnungswesen, 4. Teil, Zürich 1948, S. 47; Hahn, O., Zahlungsmittelverkehr ..., S. 246 u. 249 ff.

Sprung ins Credit erfolgt, entsprechend dem Ergebnis des Optimierungsprozesses zu verfahren.

2) Die Debetsituation verschlechtert sich. Dann ist zu überlegen, ob entsprechend dem Modell höhere Tageskredite aufzunehmen sind oder ob sich mit diesen Signalgrößen eine drohende Illiquidität anbahnt, die mit anderen Mitteln als denen des Zahlungs- und Kreditverkehrs abgewendet werden muß. Die Entscheidungsmöglichkeiten im Debet sind deshalb so einfach, weil es in diesem Gebiet im allgemeinen keine wie in der Creditzone terminbegrenzte Gelder - Kredite gibt, die nur nach Einhaltung eines Termins zurückgezahlt werden dürfen (BGB, allg. Schuldrecht, § 271, 2).

6.215 <u>Die Demonstration des Verfahrens der Redundanzensor-</u> tierung an besonderen Zahlungsverläufen

Als Demonstration dessen, was die Formel zu leisten vermag, werden in Abb. 9 entsprechend der in Kap. 2.5 dargelegten kumulativ-pagatorischen Darstellung verschiedene Zahlungs-verläufe – insbesondere auch extreme – zur Bestimmung des optimalen Anlagebetrages y, herangezogen.

Beim Fall 1 wird davon ausgegangen, daß nur eine Einnahmenspitze auftritt. In diesem Fall sind die kumulierten Salden automatisch sortiert. Der Anlagebetrag für Termingeld ergibt sich in Höhe der Einnahmenspitze. Das heißt, bis zum Zeitpunkt der Einnahmenspitze ist ein Kredit aufzunehmen, um die Termingeldanlage zu ermöglichen. Die Erträge aus den Termingeldern sind dann immer noch höher als die gezahlten Zinsen für die Kredite. Voraussetzung für die Termingeldaufnahmen ist, daß der optimale Zeitpunkt hinter dem der Einnahmenspitze liegt.

Im Fall 2 wird der entgegengesetzte Fall betrachtet, daß eine Ausgabenspitze auftritt. Die Optimierung führt zu einem Schein-

ergebnis, einer "Termingeldanlage" in Höhe der Ausgabenspitze. Diese scheinbare Anlage entspricht aber tatsächlich einer Auflösung von Termingeldanlagen oder einer Kreditaufnahme zum Zinssatz der Termingelder, weil der Anlagebetrag sich negativ berechnet, d.h. der Existenzbereich ist überschritten worden. Die Formel wäre in diesem Fall nur praktikabel, wenn Termingelder in der entsprechenden Höhe aufgelöst werden können. Müssen aber Kredite aufgenommen werden, um die Ausgaben zu decken, so müssen die Kosten der vorhandenen Kreditmöglichkeiten minimiert werden, um ein Optimum der Liquidität zu erreichen. Die Formel muß dann mit umgekehrten Vorzeichen verwendet werden. Dieser Fall kann nur eine vorübergehende Erscheinung sein, da ein Dauerzustand zwangsläufig zur Illiquidität führt.

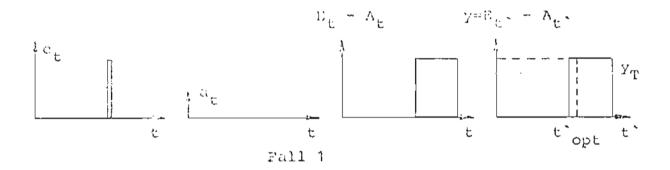
Einen typischen Zahlungsverlauf stellt der dritte Fall dar. Einer hohen Einnahme stehen laufend kleinere Ausgaben gegenüber. Aus dem stilisierten Diagramm ist zu erkennen, daß man leicht die Höhe der Termingeldanlage ablesen kann.

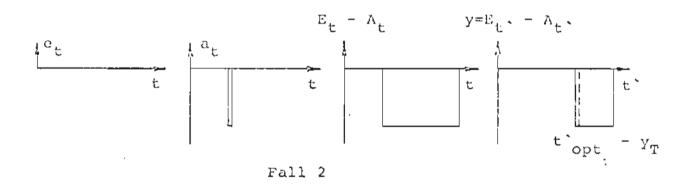
In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, daß bei trivialen Zahlungsverläufen, z.B. daß sich die Ein- und Auszahlungen über kurze Zeiträume ausgleichen, die Optimierung der
Liquidität nach dem Verfahren der Redundanzensortierung umständlich wäre, da eine einmalige Ausstattung der Unternehmung mit einer Liquiditätsreserve die Aufgabe der Liquiditätsoptimierung löst. 1)

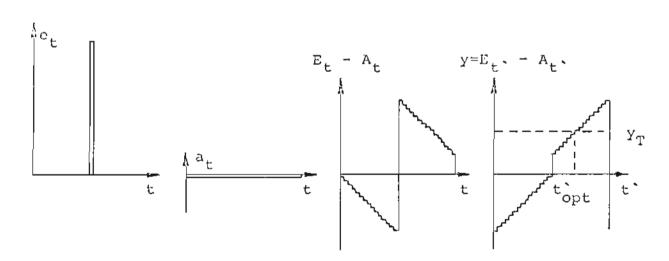
¹⁾ Vgl. Rieger, W., Privatwirtschaftslehre ..., S. 264

Abb. 9: Besondere Zahlungsverläufe

Einzahlungen (e_t) und Auszahlungen (a_t) je Tag: Mit Vortag kumulierte Einzahlungen (E_t) und Auszahlungen (A_t) saldiert und nach Höhe sortiert:







Fall 3

6.22 <u>Die Verfeinerung des Verfahrens der Redundanzen-</u> sortierung

Aus Gründen der klaren Darstellung des Verfahrens wurden vereinfachende Annahmen getroffen, indem von einigen praktischen Gegebenheiten abstrahiert wurde.

Diese sollen durch Verfeinerung des Verfahrens berücksichtigt werden.

6.221 Die Berücksichtigung von Zinseszinsen

Zinseszinsen können im Verfahren der Redundanzensortierung nicht direkt, sondern erst nachträglich in einer Korrektur-Iteration berücksichtigt werden.

Nach dem beschriebenen Verfahren werden zunächst optimaler Zeitpunkt und optimaler Betrag ohne Zinseszinsen bestimmt. Anhand der ursprünglichen kumulierten Salden lassen sich unter Abzug des errechneten, d.h. anzulegenden Termingeldbetrages von den kumulierten Salden alle Zinsen Tag auf Tag bestimmen.

Das Ergebnis sind neue kumulierte Salden, die mit Hilfe der Redundanzensortierung wieder daraufhin zu untersuchen sind, ob sich noch ein optimierbarer Rest, d.h. eine Korrektur der berechneten Termingeldanlage finden läßt. Je nachdem, ob die Soll- oder Habenzinsen – durch die ursprüngliche Verteilung der Zahlungssalden – lange, d.h. stärker wirksam werden, wird sich nach der neuerlichen Anwendung des Verfahrens der Redundanzensortierung ein negativer oder positiver Optimierungsrest der Termingeldanlage bestimmen lassen. Diese Restoptimierung kann theoretisch beliebig oft wiederholt werden. Sie wird aber im allgemeinen nach dem dritten oder vierten Iterationsschritt wegen des vernachlässigbar kleinen Optimierungsrestes – er läuft gegen Null – abzubrechen sein. Das Er-

gebnis der tatsächlich anzulegenden Termingelder ergibt sich aus der Summe der Optima aller Iterationsschritte.

6.222 Die Einbeziehung von Bankspesen u.ä.

Bei der Einbeziehung von Bankspesen¹⁾ u.ä. ist zwischen betragsabhängigen (proportionalen) und betragsunabhängigen (fixen) Spesen zu unterscheiden.

Betragsabhängige Spesen können im Zinssatz erhöhend oder vermindernd berücksichtigt werden.

Betragsunabhängige Spesen werden zusammen mit den Zinseszinsen den kumulierten Salden zugerechnet und das Anlageoptimum wie oben in Iterationsschritten verbessert. Jedoch dürfte dieser Rechenaufwand in den allermeisten Fällen wegen der Geringfügigkeit der Auswirkung nicht gerechtfertigt sein.

6.223 Die Beachtung des Mehr-Aktiva- und -Passiva-Falles

Bisher wurde davon ausgegangen, daß nur Termin- und Kontokorrentgeld als Aktiva und Dispositionskredite als Passiva
der Liquiditätslenkung zur Verfügung standen. Tatsächlich
sind aber noch andere Kredit- und Anlageformen mit unterschiedlichen Konditionen zu berücksichtigen. Die Zinssätze
unterscheiden sich dabei in stärkerem Maße nach Höhe und
Frist. Die stark differierenden Zinssätze zwingen dazu, die
Credit- und Debet-Posten daraufhin zu untersuchen, ob sie
sich unter gegebenen Konditionen besser optimieren lassen,
d.h. daß z.B. Kontokorrentguthaben in kurzfristige Termingelder oder hohe Kredite mit hohen Zinssätzen in kleinere,

¹⁾ Näheres siehe Pfeiffer, B., Kassennachfrage ..., S. 42 ff.

billigere umzuwandeln sind. 1)

In Abwandlung des Verfahrens der Redundanzensortierung läßt sich dieses Ziel mathematisch in einem weiteren iterativen Näherungsverfahren erreichen.

Die Schwierigkeit der Berechnung besteht darin, daß die Zinssätze im Debet im wesentlichen von der Frist, im Credit meist von der Höhe der Beträge abhängig sind. Deshalb läßt sich eine exakte mathematische Lösung nur im Näherungsverfahren erzielen. Es müssen zunächst die Beträge und Fristen für die günstigsten Zinssätze gefunden werden. Als Unterlage hierfür kann eine betriebsspezifische tabellarische Zusammenstellung²⁾ aller potentiellen Anlagen und Geldaufnahmen nach Höhe, Frist und Zinssätzen dienen.

Das Optimierungsverfahren nimmt dann folgenden Verlauf: Mit erfahrungsgemäß geschätzten Zinssätzen (Kalkulationszinssätze) für nicht festgelegtes Geld (= Kontokorrent) mit niedrigem Zinssatz $p_{K,O}$ sowie für festgelegtes Geld (= Termingeld) mit höherer Verzinsung $p_{T,O}$ und in der Höhe festgelegtem Kredit (Dispositionskredit) zum Zinssatz $p_{D,O}$ wird nach dem Verfahren der Redundanzensortierung eine optimale Anlage in nullter Näherung $y_{T,O,opt}$ bestimmt. Mit Hilfe von $y_{T,O,opt}$ werden die Fristen und Beträge annähernd genau bestimmt, denen in

¹⁾ Anmerkung: Auch z.B. die Vorteile des Wechselverkehrs sind hier zu kalkulieren. Erfüllt der Wechsel doch einerseits die Funktion einer verzinslichen Anlage (wenn Kundenwechsel nicht zum Diskont eingereicht werden und die Firma somit Diskont und Bankspesen gewinnt), zum anderen die Funktion der Mittelbeschaffung (indem die Firma mit eigenen oder fremden Wechseln bezahlt bzw. diese diskontieren läßt). Unter dem Gesichtspunkt der Ertragswirksamkeit sind auch Skontibedingungen u.a. in die Optimierung einzubeziehen.

²⁾ Vgl. dazu ähnliche Aufstellungen des Kapitalbedarfs und der Finanzierungsmöglichkeiten bei Gutenberg, E., Finanzen ..., S. 362

³⁾ Bei Berücksichtigung auch der Anlagezeit ist zusätzlich anhand der kumulierten Salden zu prüfen, für welche Zeitspanne kurzfristige Gelder zur Verfügung stehen. Dies ist aus den sortierten Redundanzen nicht ersichtlich.

der betriebsspezifischen Tabelle bestimmte Zinssätze entsprechen. Eine Verbesserung des Ergebnisses wird dadurch erreicht, daß statt der zunächst geschätzten nunmehr die für bestimmte Fristen und Beträge aus der Tabelle ablesbaren günstigsten Zinssätze in einem weiteren Iterationsschritt verwendet werden.

Bei diesem Iterationsschritt kann nun, da Debet- und Credit-Beträge nach Höhe und Frist in nullter Näherung festliegen, mit gewogen en Durchschnittszinssätzen im Redundanzensortierungsverfahren operiert werden, d.h. anders als bei der Berücksichtigung von Zinsen und Bankspesen (Restoptimierung) wird hier jeweils mit den sortierten Redundanzen gerechnet, so daß bei jedem Näherungsschritt der volle Betrag des Optimums erscheint. Dabei werden weitere Annäherungen an die optimalen Anlagen und Kreditbeträge gefunden. In weiteren Iterationsschritten läßt sich schließlich ein yr,i,opt bestimmen, das sich gegenüber yr,i-1,opt nicht mehr ändert und damit charakteristisch für einen maximalen Gesamtzinsertrag ist.

Die schrittweise Näherung an das Optimum der Anlage- und Aufnahme-Alternativen kann sich z.B. auf die Termingeld- zinssätze derart auswirken, daß $y_{T,i,opt}$ eine Größenord- nung erreicht, die der Hausbank des Unternehmens Anreiz bietet, einen höheren Zinssatz p_T zu geben, als bei $y_{T,0,opt}$ möglich war. So können sich die Aspekte über Zinserlöse natürlich auch über Zinskosten – von Schritt zu Schritt und damit der optimale Zinsertrag ändern.

In einer Überschlagsrechnung läßt sich abschätzen, wie sich $y_{T,\text{opt}}$ von Schritt zu Schritt ändert, wenn die Durchschnittszinsen günstigere Werte annehmen.

$$y_{T,opt} \stackrel{\blacktriangleleft}{\sim} t_{opt} = \frac{p_T - p_K}{p_D - p_K} - 1$$

a) Annahme:
$$p_{T,O} < p_{T,1}$$
 $y_{T,O,opt} < y_{T,1,opt}$

b) Annahme:
$$p_{K,O} < p_{K,1} \sim Y_{T,O,opt} > Y_{T,1,opt}$$

c) Annahme:
$$p_{D,O} > p_{D,1} \sim Y_{T,O,opt} < Y_{T,1,opt}$$

Das heißt: a) Steigen die Termingeldzinsen, so steigt die Termingeldanlage.

- b) Steigen die Kontokorrentgeldzinsen, so sinkt die Termingeldanlage.
- c) Sinken die Dispositionskreditzinsen, so steigt die Termingeldanlage.

Es bleibt zu ergänzen, wie sich die beiden Optimierungsprozesse (1. Zinsen- und Bankspesen, 2. Mehr-Aktiva- und -Passiva) kombinieren lassen. Da sich die Optimierungsverfahren in wesentlichen Punkten unterscheiden (bei 1. Bildung neuer kumulierter Salden, d.h. Änderung der Redundanzensortie- rung, bei 2. Bildung neuer Anlagekombinationen, d.h. Änderung des optimalen Zeitpunktes), lassen sie sich nur nacheinander vollziehen. Des geringeren Rechenaufwandes wegen empfiehlt es sich, mit der Optimierung zu beginnen, die eine größere Änderung des zunächst berechneten Optimums möglich erscheinen läßt. Danach sind die beiden Methoden abwechselnd anzuwenden.

Diese Verfahrenskombination läßt sich ohne weitere Schwierigkeiten auch in die Methoden der im folgenden zu behandelnden Fristenvariationen einbeziehen.

6.23 <u>Die Dynamisierung des Optimierungsverfahrens in</u> Abhängigkeit vom Planungshorizont und den zur Verfügung stehenden Mitteln

Die bisherigen Überlegungen der Liquiditätsoptimierung mit Hilfe des Verfahrens der Redundanzensortierung gingen sowohl in den Planungsabständen¹⁾ als auch in den Anlagezeiträumen von einer festen Periode – bedingt durch die z.B. auf einen Monat befristete Termingeldanlage – aus. Die mögliche Verschiebung der Anlagezeitpunkte soll Gegenstand der folgenden Untersuchung sein.

6.231 <u>Die Nutzung eines ausgedehnten Informationshorizon-</u> tes zur Variation des Anlagezeitpunktes

Ist die Zeitspanne der Vorausschau der Zahlungsreihen grösser (z.B. 40 Tage) als der Anlagezeitraum von Termingeld (z.B. 1 Monat), so werden die über den Anlagezeitraum hinausgehenden Informationen in dem bisherigen Modell nicht verarbeitet. Es wäre der Fall denkbar, daß sich ein gegenüber dem Periodenbeginn verschobener Termingeldanlagezeitpunkt als günstig erweist, weil vielleicht gerade zu Anfang der Periode flüssige Mittel fehlen und sich dieses dann auf das berechenbare Optimum schmälernd auswirkt oder umgekehrt. In diesem Fall kann ähnlich wie bisher verfahren werden, außer daß jetzt zunächst der Anlagezeitraum (z.B. 30 Tage) anhand der kumulierten Salden aus dem zur Verfügung stehenden (größeren) Planungszeitraum (z.B. 40 Tage) ermittelt

¹⁾ Zum Planungszeitraum als ökonomischen Horizont des Finanzplanes siehe Beste, Th., Planung in der Unternehmung, in: Kongreß-Archiv 1938 des V. Internationalen Prüfungsund Treuhandkongresses, Bd. B, Fachthema 2: Planung, Berlin 1938, S. 77

werden muß. Das wird dadurch erreicht, daß die Debet- und Creditbeträge der kumulierten Salden der ersten Tage der Informationsperiode (beginnend beim ersten) mit denen der letzten Tage (beginnend beim letzten) verglichen werden. Unter der Zielsetzung der Nivellierung der kumulierten Salden ist der Zustand als günstigster anzusehen, der insgesamt die kleinsten redundaten Beträge aufweist, d.h. die Summe aller redundanten Beträge vor Beginn der Anlageperiode und nach deren Ende muß minimal sein. Es ist wie folgt vorzugehen:

- Vergleiche die redundanten Beträge am ersten und letzten Tag (40.) der Informationsperiode. Nimm den (absolut) kleineren Wert und streiche ihn aus der Liste der kumulierten Salden.
- 2) Vergleiche die jetzt am Anfang und Ende der Periode stehenden Werte. Streiche (wie oben) den kleineren Wert und wiederhole das Programm.
- 3) Beende das "Streichverfahren", wenn der Rest der Informationsperiode die Länge der Anlageperiode erreicht hat.

Bei gleich großen Redundanzen ist, sofern es sich um eine Debet- und eine Creditposition handelt, die Debetposition zu streichen, weil diese im allgemeinen höhere Zinskosten verursacht, als die Creditposition einbringt. Bei gleichartigen Positionen ist die Position am Ende der Periode zu streichen, um mit den Termingeldzinsen früher arbeiten zu können. Jedoch kann bei gleich hohen Redundanzen am Anfang und Ende der Periode auch durch Berücksichtigung der anfallenden Zinsen eine Entscheidung getroffen werden.

Mit der Kenntnis der Anlageperiode sind auch die relevanten kumulierten Redundanzen bekannt. Es kann das Verfahren der Redundanzensortierung ohne Einschränkung angewandt werden.

Anzumerken ist noch, daß bei relativ großer Vorausschaubarkeit dieses Streichverfahren seine Wirksamkeit einbüßt, weil der Bereich der kurzfristigen Liquiditätsoptimierung verlassen wird. Es handelt sich nunmehr um eine Aufgabe der Finanzierung.

6.232 <u>Die Staffelung der Anlagezeitpunkte entsprechend der</u> Höhe anlagefähiger Mittel

Im vorangegangenen Kapitel wurde dargelegt, daß es sich bei entsprechender Vorausschau empfehlen kann, mit der Anlage von Termingeld zu warten, um eventuell einen höheren anlagefähigen Betrag zur Verfügung zu haben. Auch bei gleichlanger Vorausschau und Anlagedauer ist unter bestimmten Umständen eine Änderung der Anlagezeitpunkte rentabler. Da Banken die Termingeldanlagen auf Mindestbeträge limitieren, ist die Anzahl der möglichen Anlagezeitpunkte vom Verhältnis der anlagefähigen Mittel zu dem Mindestbetrag abhängig. Ist der zur Verfügung stehende Betrag größer als das Limit, dann kann es vorteilhaft sein, an mehreren Zeitpunkten innerhalb der Periode anzulegen; ist er kleiner, so ist der Ansammlungszeitraum so groß zu wählen, daß das Limit erreicht wird.

Die theoretisch maximal mögliche Anzahl der Anlagezeitpunkte ergibt sich aus dem Quotienten von anlagefähigem Betrag und Banklimit. - Der anlagefähige Betrag ist in erster Näherung mit dem Verfahren der Redundanzensortierung zu ermitteln. - Ist der Quotient kleiner als eins, so reichen die anlagefähigen Mittel nicht aus, um in einer Periode angelegt zu werden. Ist der Quotient größer als eins, so ergibt sich die Möglichkeit, die Termingeldanlage zu staffeln.

Eine Staffelung hat mehrere Vorteile. Erstens werden größere Sprünge zwischen den Planungsperioden vermieden; die Planungsperioden gehen kontinuierlicher ineinander über und verhalten sich harmonischer zu den Zahlungsreihen; die Termingeldanlage paßt sich dynamischer an. Zweitens - und das ist

noch wichtiger ~ können die jeweils neuesten Entwicklungen der Zahlungsreihen in der Optimierung berücksichtigt werden. Bei der bisher monatlich einmaligen Berechnung sind am Ende des Monats die liquiditätspolitischen Maßnahmen vom Anfang des Monats noch wirksam, obwohl neue Daten eine Korrektur längst hätten sinnvoll erscheinen lassen.

Die Vorteile sind um so größer, je kürzer die Zeitspannen zwischen den Geldanlageterminen sind. Die kürzesten Zeitspannen ergeben sich, wenn jeweils nur Gelder in Höhe des Banklimits angelegt werden. Daraus folgt, daß der Betrag konstant und die Zeitspanne zu errechnen ist.

Folglich stellt die Staffelung eine Dynamisierung der statischen Liquiditätsoptimierung dar. Während bei dem Verfahren der Anlagezeitpunkt bisher festgelegt (konstant) war und der Anlagebetrag variiert wurde, wird nunmehr der jeweilige Anlagezeitpunkt für einen fixen Anlagebetrag (Banklimit) berechnet.

Die Strategie dafür lautet:

- (1) Bestimme das Anlageoptimum mit dem Verfahren der Redundanzensortierung.
- (2) Bestimme die Zeitspanne bis zum nächstmöglichen Anlagezeitpunkt aus: (Anlagezeitraum x Banklimit) / Anlageoptimum.
- (3) Realisiere zu dem errechneten Zeitpunkt die Anlage in Höhe des Banklimits.
- (4) Beginne wieder bei 1 und so fort.

Diese Form der Liquiditätslenkung ist bereits keine reine Steuerung mehr, weil die Anlagezeitpunkte sich als Regel-vorgang der Zahlungsreihen ergeben, wenngleich sie noch mathematisch berechnet werden.

6.233 Die täglich fortschreitende Anlage von Termingeld

In der vorangegangenen Untersuchung konnte der zur Verfügung stehende Anlagebetrag weniger als einmal oder mehrmals in einer Periode als Termingeld angelegt werden. Wird dieser Betrag so groß, daß er täglich als Termingeld zur Verfügung steht, so ist zu fragen, wie diese Mittel einzusetzen sind.

Prinzipiell ist zunächst von Tag zu Tag mit entsprechend fortgeschriebenen kumulierten Salden, die auch das rückfließende Termingeld enthalten, das Optimum laufend neu zu berechnen und als Termingeld anzulegen. Die Einführung dieses Verfahrens bereitet jedoch Übergangsschwierigkeiten. Wurde z.B. bisher nur monatsweise eine Termingeldanlage realisiert, so bestände am 2. Tag des Monats kein ausreichend hoher Optimierungsrest. Dieser würde sich allenfalls gegen Ende des Monats (z.B. am 26. Tag) ergeben. Aber auch von diesem Tag aus würde wieder eine gewisse Zeit verstreichen, bis sich ein entsprechend großer anlegbarer Optimierungsrest angesammelt hätte. Es würde also mehrere Monate dauern, bis sich die Termingeldanlagen vollständig überlappen. Dieser Prozeß kann dadurch beschleunigt werden, daß im Einführungsmonat, von Monatsbeginn an, an jedem Tag nur ein Dreißigstel des berechneten optimalen Betrages angelegt wird und auf diese Weise die bisher einmalige Termingeldanlage zu Beginn des Monats auf dreißig Anlagezeitpunkte aufgespalten wird. Nach Ablauf dieses Monats müssen dann jeweils die tatsächlich berechneten Optima realisiert werden, weil dann die Vormonatstermingelder sukzessive zurückfließen. Der Optimierungsprozeß paßt sich dann auch periodischen Schwankungen von Zahlungsreihen, die innerhalb der 30-Tage-Frist liegen und die bei einmaliger Optimierung nicht erfaßt werden, an.

6.24 <u>Das Flußdiagramm der täglichen Optimierung der</u> Termingeldanlage

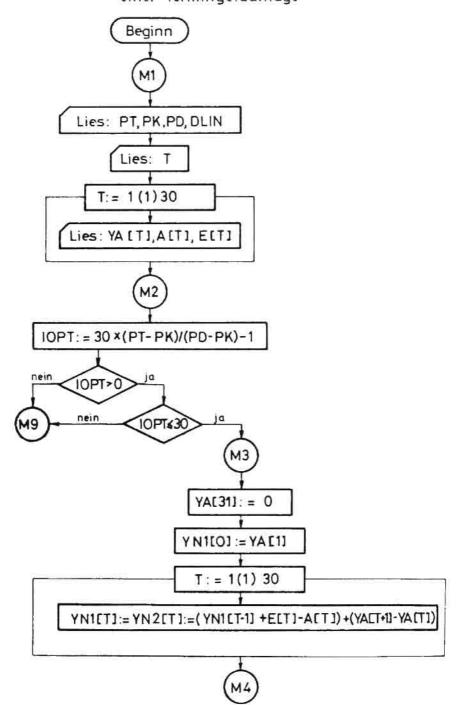
Im folgenden soll ein Flußdiagramm die Programmierbarkeit 1) der Termingeldoptimierung demonstrieren und gleichzeitig nochmals in komprimierter Darstellung das Verfahren der Redundanzensortierung anschaulich machen. Es wird davon ausqegangen, daß die Rechnung täglich wiederholt wird und die Vortagsdaten jeweils um neue Daten ergänzt werden. YA sind in diesem Zusammenhang die kumulierten Vortagsredundanzen; A sind hinzukommende Auszahlungen, E neue Einzahlungen. Aus diesen Daten werden die neuen kumulierten Redundanzen YN bestimmt und sortiert. Mit den Zinsen für Termingeld PT, Habenzinsen auf Kontokorrent PK und Sollzinsen oder Dispositionskreditzinsen PD wird der optimale Anlagepunkt IOPT berechnet und mit seiner Hilfe die Höhe der optimalen Termingeldanlage YOP1 ermittelt. Sie wird sodann auf ihre Realisierbarkeit hinsichtlich sich eventuell ergebender Überschreitungen der Dispositionskreditlinien DLIN geprüft und wenn nötig herabgesetzt auf YOP2. Schließlich werden die YOP2 und die sich nun ergebenden neuen - aber am Folgetag bereits wieder alten - kumulierten Salden YA ausgedruckt. T (für Tag), I und J sind Laufzahlen.

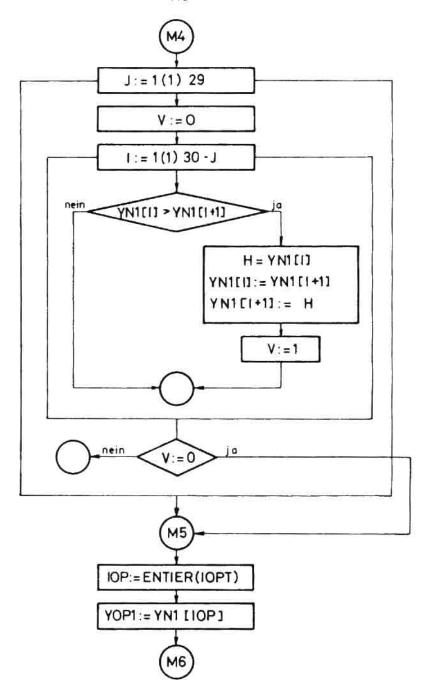
Das hier dargestellte Flußdiagramm bezieht sich auf die Liquiditätsoptimierung selbst. Zur Anwendung der EDV auf die Liquiditätsplanung siehe Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 131 ff.

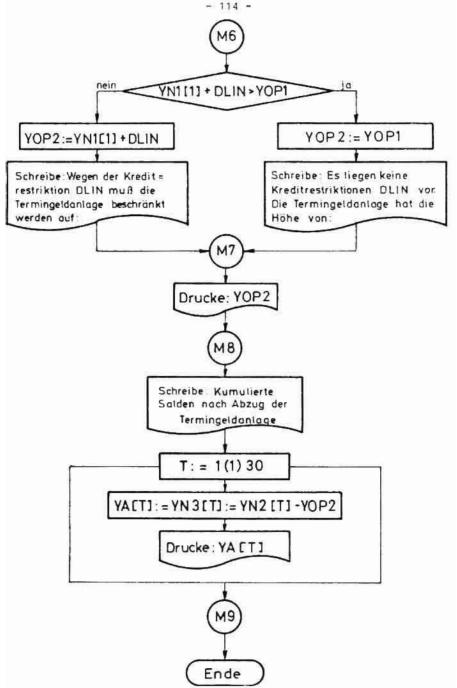
Erläuterungen zu den Marken des Flußdiagramms:

- M 1 Einlesen von Zinsen, Kreditlinie, kumulierten Salden (alt), hinzugekommenen Ausgaben und Einnahmen
- M 2 Berechnung des Anlagepunktes und Überprüfung der Zinsbedingungen: PD größer PT größer PK
- M 3 Bildung der neuen kumulierten Salden (entsprechende Redundanzen)
- M 4 Sortierung der Redundanzen von "minus" nach "plus"
- M 5 Bestimmung der Höhe der Termingeldanlage aus den sortierten Redundanzen
- M 6 Prüfung der Kreditrestriktion (DLIN)
- M 7 Ausdrucken der optimal möglichen Termingeldanlage
- M 8 Fortschreibung der kumulierten Salden nach realisierter Anlage als Grundlage der nächsten Berechnung
- M 9 Ende (oder Berücksichtigung von Zinseszinsen und erneuter Beginn Bei M 3)

Flußdiagramm der täglichen Optimierung _ 112 _ einer Termingeldanlage







6.25 <u>Das Verfahren der Redundanzensortierung im Rahmen</u> der Entscheidungsmodelle

Sowohl der Prozeß der periodischen als auch der dynamischen Redundanzensortierung und der daraus resultierenden Entscheidungsgrößen für die günstigste Ertragsgestaltung aus der Liquiditätslage wird in einem geschlossenen Entscheidungsmodell der Liquiditätssteuerung vollzogen.

Im Fall periodisch erfolgender Optimierung wird gesteuert:

- (1) die Taktzeit der Entscheidungen (periodisch, monatlich)
- (2) die bestmögliche Geldanlage oder Aufnahme (Termingeld, Dispositionskredit)
- (3) Zinserträge.

Im Gegensatz dazu läßt sich der dynamische Prozeß der Fristenvariation als geregelte Steuerung ansehen:

- (1) Die Taktzeit wird nicht mehr periodisch vorgegeben, sondern sie wird zur Regelzeit, die vom Zahlungsverlauf abhängig ist. Es handelt sich also um einen Regelkreis.
- (2) Die Geldanlage- bzw. aufnahme und
- (3) die Zinserträge werden wie beim periodischen Prozeß gesteuert.

Die variable Regelzeit führt das dynamische Verfahren in die Nähe eines offenen Entscheidungsmodells.

- 6.3 <u>Die gemischten Entscheidungsmodelle der Liquidi-</u> tätslenkung
- 6.31 <u>Das Verfahren der Redundanzensortierung bei mangel-</u> hafter Datenstruktur

6.311 Das originäre Verfahren mit Risikoschätzung

Wenn das Zahlenmaterial nicht groß genug ist, wird man das mathematische Modell "aufblasen" müssen, um eine Näherungsberechnung der optimalen Geldanlage zu ermöglichen. So trifft oft die bisherige Annahme, daß Ein- und Auszahlungen betrags- und fälligkeitsgenau für eine künftige Periode bekannt sind, nicht zu. Verschieben sich z.B. Einzahlungen durch säumige Kunden oder treten unerwartete Ausgaben auf, so muß dies einen zu berücksichtigenden Einfluß auf die optimale Geldanlage (hier $\mathbf{y_{T,opt}}$) haben. In simplifizierter Überlegung muß $\mathbf{y_{T,opt}}$ (Termingeldanlage) niedriger angesetzt werden, damit ein höheres Kontokorrentguthaben für ein unbekanntes Risiko zur Verfügung steht.

Dieses Risiko $^{1)}$ ist in gewissen Grenzen abschätzbar, wenn sich optimistische (y_{ops}) und pessimistische (y_{pess}) Annahmen über die die Redundanzen beeinflussenden einzelnen Debitoren und Creditoren treffen lassen.

Man wird also anhand der Kundenkartei originär²⁾ entsprechend dem Zahlungsgebaren der einzelnen Geschäftspartner den nächsten, fernsten und den realistischen Einzahlungstermin und

¹⁾ Zum unternehmerischen Risiko der Übereinstimmung von Erwartung (hier der Ein- und Auszahlungsreihen) und tatsächlich eintretender Situation vgl. Gutenberg, E., Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft, Kölner Universitätsreden, Krefeld 1957, S. 20

²⁾ Unter originären Zahlungsakten seien Geldmittelzu- bzw. -abflüsse aus schon abgeschlossenen Verträgen zu verstehen. Vgl. dazu Witte, E., Die Liquiditätspolitik der Unternehmung, Veröffentlichung der Akademie für Wirtschaft und Politik, Hamburg-Tübingen 1963, S. 6

-betrag für jeden bestimmen. Außerdem stellt man aus früheren Jahren - also derivativ - Erfahrungsbeträge für unerwartete Ausgaben fest.

Werden auf diese Weise unter pessimistischer, optimistischer und realistischer Erwartung die kumulierten Zahlungssalden und daraus die sortierten Redundanzen gebildet, so lassen sich drei optimale Anlagebetrages

bestimmen.

Die Werte Y_{T,opt,pess} und Y_{T,opt,ops} ergeben die Risikoband-breite, innerhalb derer sich der Anlagebetrag bewegen kann. Der unter pessimistischer Risikoannahme gefundene Anlagebetrag würde den niedrigsten, der unter optimistischer Annahme ermittelte Anlagebetrag würde den höchsten Zinsertrag erbringen, vorausgesetzt daß sich die tatsächlichen Zahlungsreihen wie die Annahme verhalten.

Der Verlauf der Redundanzenfunktion nach y_{real} läßt eine Beurteilung darüber zu, ob risikofreudig mit eventuell hohem Zinsertrag (oder umgekehrt) bei der Anlage verfahren werden kann. Aus der Redundanzenfunktion y_{real} läßt sich ablesen, ob mit steigendem Risiko die Zinserträge über- oder unterproportional anwachsen.

Bei im Zeitbereich the sextinction with positiver Krümmung (y"eal>0) ansteigender Redundanzenfunktion wächst der Zinsertrag gegenüber dem Risiko überproportional, bei negativer Krümmung (y"eal<0) unterproportional (d.h. das Risiko wächst schneller).

Bei gleicher Risikofreudigkeit wird die Terminanlage im ersteren Fall stärker zur oberen $y_{T,ops}$, im zweiten Fall stärker zur unteren Grenze $y_{T,pess}$ tendieren.

Das Entscheidungskriterium der optimalen Anlage, die Krümmung der Redundanzenfunktion, kann entweder direkt aus einem Diagramm der sortierten Redundanzen abgelesen oder aus Tabellen (z.B. Liquiditätsvorschau) numerisch als zweite Ableitung – Differenz der Differenzen zwischen zwei Intervallen (Tagen) – ermittelt werden.

Verfeinerungen dieses Verfahrens sind wie im geschlossenen Entscheidungsmodell der Liquiditätssteuerung bei dem hier besprochenen gemischten Modell durch Abwandlung des Verfahrens möglich. Es können wie unter Punkt 6.22 Zinseszinsen, Bankspesen, Mehr-Aktiva-und -Passiva-Fall und besonders die Fristenvariation berücksichtigt werden.

Jedoch wird sich der Aufwand verdreifachen, wenn die sortierten Redundanzen unter pessimistischer, optimistischer und realistischer Erwartung zu optimieren sind.

In vielen Fällen erübrigt sich ein derart umfangreiches Unterfangen, wenn das Anlageoptimum nur aus den kumulierten Zahlungssalden bei realistischer Einschätzung gebildet wird. Diese Vereinfachung läßt aber die Beurteilung des Optimums durch eine Risikobandbreite nicht mehr zu und vermindert damit die Güte der Berechnung des optimalen Anlagebetrages. Das Verfahren setzt voraus, daß der Kundenkreis in bezug auf seine Größe und jeder einzelne Kunde auf seine Zahlungsmoral schnell und sicher zu beurteilen ist. Dies ist einerseits von der Möglichkeit abhängig, daß sich die Kundschaft in einer Debitorenbuchhaltung erfassen läßt, andererseits von der Buchhaltungsorganisation selbst.

6.312 Das derivative Verfahren mit Risikoschätzung

Während z.B. im Versandhandel das oben beschriebene originäre Verfahren anwendbar ist, muß diese Methode bei Kaufhäusern mangels Vorhandenseins einer Debitorenbuchhaltung (Barbezahlung) versagen, obwohl die Zahlungsreihen in beiden Fällen ähnliche Merkmale aufweisen.

Sind also die Bedingungen für eine Kundenbuchhaltung ungünstig, so bietet es sich an, Gesetzmäßigkeiten der Zahlungsreihen in früheren Perioden in einem derivativen Verfahren für die Liquiditätsoptimierung nutzbar zu machen. Es ist zunächst in einer Regressionsanalyse festzustellen, welche Schwankungen saisonaler) oder anderer Art regelmäßig wiederkehren und wie sie auf die Geldmittelbereitstellung Einfluß nehmen. Weiterhin ist eine Größe zu finden, die in einer möglichst genauen Relation und gleichförmigem Trend zu den kumulierten Zahlungssalden²⁾ steht. Solche Größen (Signalgrößen) können sein: der Einkaufs- und Verkaufsumsatz, der Lagerbestand usw. Aus mehreren vergleichbaren Perioden wird dann eine Basisperiode für die unbekannte Berichtsperiode bestimmt. Dabei soll die Basisperiode bis auf eine Äquivalenzziffer (aus der Signalgröße bestimmt) die Berichtsperiode möglichst genau widerspiegeln, was durch eine Regressionsanalyse der sortierten Redundanzen der Vorperioden erreicht wird. Die Äquivalenzziffer wird dabei als Quotient der Signalgröße zu entsprechenden Zahlungssalden in der Basisperiode gebildet. Die Multiplikation der Redundanzen der Basisperiode mit der Äquivalenzziffer ergeben also die Redundanzen der Berichtsperiode. Rechentechnisch ist es aber einfacher, aus den Redundanzen aus der Vorperiode mit aktuellen Zinssätzen einen opti-

Saisons bedingen "eine gewisse Reagibilität in der Produktionswirtschaft" und damit auch in der Liquiditätspolitik. Siehe Gerth, E., Absatz- und Marktforschung ..., S. 55

²⁾ Langen benutzt eine von ihm in empirischen Erhebungen ermittelte stochastische Beziehung von Umsatz und Geldeingangsterminen in sog. Liquidationsspektren zur Prognose von Zahlungseingängen. Siehe Langen, H., Prognose von Zahlungseingängen ..., S. 293 ff. Siehe auch die Anwendung verschiedener Prognoseverfahren bei Kaiser, P., Liquiditätsplanung ..., S. 146 - 197

malen Wert zu berechnen und diesen einzigen Wert mit der Äquivalenzziffer zu multiplizieren, um den aktuellen realistischen Anlagewert zu erhalten.

6.32 Das Verfahren der Kontrollgrenzen

Sind keine periodischen Gesetzmäßigkeiten bei den Zahlungsreihen, sondern nur maximale Credit- und Debetpositionen, also die Schwankungsbreite der Redundanzen, erkennbar, so läßt sich nur noch durch Kontrollgrenzen steuernd in die Liquiditätsoptimierung eingreifen, während die Geldanlage innerhalb dieser Grenzen geregelt wird. Jedoch dürfen diese Grenzen nicht zu unregelmäßig schwanken. Das Verfahren der Kontrollgrenzen ist in der Lagerwirtschaft als u,U-d,D-Politik¹⁾ bekannt. Dabei bedeuten u, d die Grenzen des Minimums und Maximums des Lagerbestandes, bei denen eine Auffüllung bis U und ein Abbau auf D erfolgen soll. Dieses Verfahren haben Pfeiffer und Whisler auf den Bereich der mittel- bis langfristigen Finanzierung übertragen. In Verbindung mit der Redundanzensortierung soll dieses Verfahren auf seine Anwendung für die Liquiditätsoptimierung untersucht werden, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß im Gegensatz zur Lagerhaltung auch negative "Bestände" (Debet) auftreten.

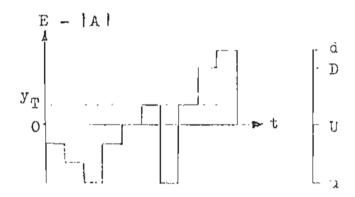
Sind originär und derivativ keine genauen Daten für die

¹⁾ Vgl. dazu Pfeiffer, B., Kassennachfrage ..., S. 43 u. S. 117; ebenso Whisler, W.D., A Stochastic Inventory Model for Rented Equipment, in: Management Sicence, Vol. 13 (1967), S. 640 - 647; ähnlich auch Kaiser, der die Grenzen der Liquiditätsreserve aus der Planabweichung der Vergangenheit bestimmt: Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 208. Siehe auch H. Straub, der ebenfalls mit vorgegebenen Ober- und Untergrenzen arbeitet: Straub, H., Optimale Finanzdisposition, Schriften zur wirtschaftswissenschaftlichen Forschung, Bd. 76, Meisenheim am Glan 1974, S. 182 ff.

kommende Rechnungsperiode zu gewinnen, d.h. auch kein optimaler Anlagebetrag (für Termingelder) zu bestimmen, so sei
analog zur Lagerhaltung angenommen, daß sich ein durchschnittlich optimaler Anlagebetrag selbst einstellt, wenn die Kontokorrent- und Kreditgelder in bestimmten Grenzen gehalten werden.

Je genauer die aus vergangenen Perioden festgelegten Kontrollgrenzen (Erfahrungssatz) mit den tatsächlich eintretenden Grenzen übereinstimmen, dest günstiger ist die optimale Anlage, die sich laufend ergibt. Die Bedeutung dieser Grenzen soll anhand einer Nebenbetrachtung in Abbildung 11 dargestellt werden.

Abb. 11: Kontrollgrenzen



Die Werte u, U, D, d haben folgende Bedeutung:

- u = Grenze der Kreditaufnahme, mögliche Auflösung von Termingeld
- U = restlose Kreditrückzahlung (Nullinie)
- d = Grenze der Kontokorrentgeldanlage, Festlegung
 in Termingeld
- d-D = Anlagebetrag (Termingeld)

Angenommen, es ließe sich mit Hilfe des Verfahrens der Re-

dundanzensortierung ein optimaler Anlagebetrag berechnen, dann würde sich dieser Betrag auch durch Regelung ergeben, wenn bei Erreichen der Grenze d ein Betrag d-D vom Kontokorrent auf Termingeld übertragen wird, der der optimalen Anlage entspricht. Dies würde - in Abb. 11 jedoch erstmalig - im letzten Intervall der betrachteten Periode eintreten. Daraus läßt sich schlußfolgern, daß bei unbekanntem Redundanzenverlauf, aber annähernd genauer Kenntnis der tatsächlichen Grenzen, sich derselbe optimale Anlagebetrag einstellt, der sich bestimmen lassen würde, wenn das Verfahren der Redundanzensortierung anwendbar wäre.

Die Gewinnung der für dieses Verfahren notwendigen Grenzen kann auf Erfahrungssätzen, die sich in Lernprozessen¹⁾ verbessern lassen, beruhen. Sie lassen sich aber auch - besonders bei erstmaliger Anwendung dieser Methode - mittels mehrmals retrograd angewandter Verfahren der Redundanzensortierung als Durchschnitt der Maxima von Debet- und Creditposition früherer Perioden bestimmen.

Soweit handelt es sich bei diesem Verfahren um einen Steuerungsprozeß. Der optimale Anlagebetrag ergibt sich hier als Stellgröße (d-D) eines Regelvorganges, während er im Verfahren der Redundanzensortierung Stellgröße eines Steuervorganges ist.

Diese Methode der Regelung erscheint einfacher und deshalb in der Praxis dem mathematischen Modell der Steuerung überlegen. Es zeigen sich aber eindeutige Nachteile. Die Regelung reagiert schwerfälliger, nämlich immer erst bei Auftreten der die Kontrollgrenzen d und u überschreitenden Credit- und Debetsummen, im Gegensatz zur mathematischen Steuerung, die den genauen optimalen Anlagebetrag bereits am Anfang der Periode liefert.

Zur Lernfähigkeit ökonomischer Systeme siehe Adam, A., Kybernetische Modelle ..., S. 137 ff.

Treten hohe Spitzenredundanzen auf, dann können diese ein Überschwingen 1) verursachen, d.h. der Anlagebetrag erscheint zu hoch und muß unter Umständen später durch Kreditaufnahme neutralisiert werden.

6.4 Das offene Entscheidungsmodell der Liquiditätsregelung

6.41 Die Problemdarstellung

Bei dem Verfahren der Festlegung von Kontrollgrenzen zur Regelung der Liquidität konnte noch davon ausgegangen werden, daß die Schwankungsbreite der Redundanzen über eine längere Zeit eine gewisse Regelmäßigkeit aufwies. Lassen sich aber auch solche für die Berichtsperiode allgemeingültige, indifferente²⁾ Gesetzmäßigkeiten nicht mehr feststellen, so wird die Lenkung der Liquidität zu einem Problem, das sich zunächst nicht als analytisch mathematisches Entscheidungsmodell darstellen läßt.

In diesen Fällen muß ein Suchprozeß eingeleitet werden, um die sich aus der Forderung der Liquiditätsoptimierung ergebende Aufgabenstellung zu erkennen und zu formulieren. Der Suchprozeß bezieht sich auf die Analyse der variablen Grössen: t (Zeit), y (Betrag) und p (Zinssatz).

Wenn für diese Größen keine Gesetzmäßigkeiten zu finden sind, so bleibt die Optimierung der Liquidität ein Problem und läßt sich nur willkürlich von Tag zu Tag steuern. Sind aber, wenn auch nur geringfügige, systembezogene³⁾ Ab-

¹⁾ Zum Einschwingverhalten von Regelkreisen der Lagerhaltung siehe Baetge, J., Steenken, H.U., Regelungsmodell ..., S.615

²⁾ Analog zu Gutenberg, der im Vergleich von Volkswirtschaften von "systemindifferenten" (allgemeinen) und "systembezogenen" (speziellen) Bestimmungsgrößen spricht, sollen hier die Begriffe auf Betriebswirtschaften angewandt werden. Siehe Gutenberg, E., Produktion ..., S. 457 ff.

³⁾ Ebenda

hängigkeiten der variablen Größen untereinander erkennbar, so muß versucht werden, sie in mathematischen Funktionen zu formulieren.

Betriebsspezifische, systembezogene Abhängigkeiten können z.B. in kurzfristigen Trends von steigenden und fallenden Einnahmen und/oder Ausgaben, sporadisch auftretenden Relationen zwischen Einnahmen und Ausgaben, steigendem oder fallendem Trend der Zinssätze usw. erkannt werden. Die Mannigfaltigkeit der möglichen systembezogenen Gesetzmäßigkeiten ist unerschöpflich. Im folgenden kann deshalb nur an einem Beispiel die Vorgehensweise im offenen Entscheidungsmodell demonstriert werden.

Das vorgeschlagene Modell hat die Glättung der Redundanzen zum Ziel. Dieser Prozeß wird in einem Regelkreis vollzogen. Es wird damit keine Unterscheidung zwischen Regeln und Glätten im Sinne einer asymptotischen Näherung getroffen. Es ist auch darauf verzichtet worden, das Einschwingverhalten und die Stabilität von Regelkreisen in bezug auf die Liquiditätslenkung hinsichtlich "Überschwingens" oder "Nachhinkens" zu analysieren. Es wird auf die ausführlichen Untersuchungen von Baetge, Steenken und Langen verwiesen. 1)

6.42 Die Vorgehensweise

6.421 Der Lösungsweg

Unter der Annahme eines kurzfristigen Trends als Durchschnitt der Zahlungssalden der Vortage und unter Zugrundelegung von auf dem Kontokorrentkonto maximal festzuhaltenden Richtbeträgen nimmt die Berechnung der je Regelschritt (von Tag zu

¹⁾ Vgl. Baetge, J., Steenken, H.U., Regelungsmodell ...; Langen, H., Regelkreis ...; ders.: Zahlungseingänge ...; ders.: Zahlungsströme ...

Tag) aufzunehmenden oder anzulegenden Beträge für die Optimierung der Liquidität folgenden Verlauf: Zunächst wird der aktuelle Zwischensaldo der Tagesein- und -ausgaben gebildet (Gleichung 1). Dieser saldiert mit dem Übertrag vom Vortag ergibt den kumulierten Saldo (Gleichung 2). Er ist der Ausgangspunkt zur Bestimmung der Termingeldanlage.

Bei Debetposition (negativ) wird in diesem Fall kein Termingeld angelegt, sondern ein Kredit in der Höhe des Debetbetrages aufgenommen. Die folgenden Berechnungen entfallen dann.

Ergibt sich der kumulierte Saldo als Creditposition (positiv), so kann ein Teil zur Termingeldanlage abgezweigt werden. Der verbleibende Rest soll bei großen Creditbeträgen eine aus der Erfahrung (Zahlungsanspannung, Zinssatz) hergeleitete Höhe R haben.

Bei kleinen Creditbeträgen soll als Restbetrag mindestens ein Teilbetrag r des Credits stehenbleiben, der erfahrungsgemäß benötigt wird.

Unter der vereinfachenden Annahme hyperbolischer Näherung des Restbetrages an die Asymptote R läßt sich eine funktionsmäßige Abhängigkeit des Restbetrages, der auf Kontokorrent verbleibt, zu obigen Bedingungen finden (Gleichung 3.2). Der potentielle Betrag für Termingeldanlage läßt sich dann als Differenz von Ist- und Restbetrag errechnen (Gleichung 4).

Bei der vorausgesetzten Berücksichtigung von Trends der Zahlungsreihen kann der Betrag in einer weiteren Rechnung genauer bestimmt werden. Der Einfachheit halber wird hier eine Trendkennzahl als Durchschnitt einer bestimmten Anzahl vorausgehender Zwischensalden angenommen (Gleichung 5).

Je größer im positiven Bereich die Trendkennzahl ist, desto stärker ist der Spielraum (Gleichung 4) der Termingeldanlage auszuschöpfen; je größer die Trendkennzahl im negativen Bereich ist, desto stärker soll der Anlagebetrag nach Null tendieren (Gleichungen 6.1 – 6.3). Im letzten Fall wird z.B. angenommen, daß der Trend in Richtung verstärkten Auf-

tretens von Debetpositionen verläuft.

Die Differenz von Istwert (kumulierter Saldo am Anfang des Rechnungsintervalls) zu errechneter Termingeldanlage ist im positiven Fall der verbleibende Kontokorrentbestand, im negativen der aufzunehmende Kredit.

6.422 Die mathematische Abwicklung

Bestimmung des aktuellen Zwischensaldos

$$z_t$$
 (= Störgröße):
 $z_t = e_t - |a_t|$ (1)

Bestimmung des aktuellen kumulierten Saldos (Kontokorrent) am Anfang des Regelintervalls (Tag)

$$y_{t_a,K,Ist}$$
 (= Istwert Kontokorrent):
 $y_{t_a,K,Ist} = y_{t_e-1,K,Ist} + z_t$ (2)

Bestimmung des Soll-Kontokorrentbestandes

$$y_{t,K,Soll} = 0$$
 für $y_{t,K,Soll} < 0$ (3.1)

y_{t,K,Soll} (= Sollwert Kontokorrent):

$$y_{t,K,Soll} = R - \frac{1}{(r y_{t_a,K,Ist} + 1)}$$
 (3.2)

für
$$y_{t_a,K,Soll} > 0$$

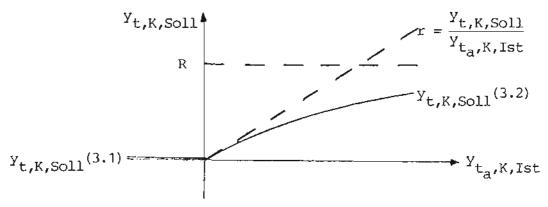
Der Einfachheit halber wurde hyperbolisches Verhalten zugrunde gelegt

mit
$$r = \frac{Yt, K, Soll}{Y_{t_a, K, Ist}}$$
 für $Y_{t, K, Ist} \rightarrow 0$

und
$$R = Y_{t,K,Soll}$$
 für $Y_{t,K,Ist}$ ∞

r und R sind Erfahrungssätze (siehe Abb. 12)

Abb. 12: Angenommene Gesetzmäßigkeit der Beziehung von Ist- zu Soll-Wert



Bestimmung des für Termingeldanlage potentiell zur Verfügung stehenden Betrages

Bestimmung des Trends der Zahlungsreihe als Durchschnitt der Vortage i = 1 bis P'

$$y_{\vec{P},K,\emptyset}$$
 (= Signalgröße):

$$y_{p',K,\emptyset} = \frac{1}{i} \sum_{i=1}^{p} z_{(p'-t+i)}$$

Bestimmung des für Termingeldanlage aktuell zur Verfügung zu stellenden Betrages

Wegen Bedingung (4) ist Yt,T,opt nur positiv.

 $y_{t,T,akt}$ soll für große positive Werte von $y_{\hat{P},K,\emptyset}$ gegen $y_{t,T,pot}$ für große negative Werte gegen Null laufen.

Für eine Hilfsvariable¹⁾ $v = \frac{a}{b} = \frac{y_{t,T,akt}}{(y_{t,T,pot}^{-y}t,T,akt)}$ würde dann gelten:

$$v = 0$$
 für $y_{p',K,\emptyset} \longrightarrow -\infty$
 $v = 1/2$ für $y_{p',K,\emptyset} \longrightarrow 0$
 $v = +1$ für $y_{p',K,\emptyset} \longrightarrow +\infty$

Unter einfachster Annahme, nämlich hyperbolischer Näherung, lassen sich aus obigen Bedingungen folgende Funktionen ableiten:

$$v = \frac{1}{-y_{P',K,\emptyset} + 2}$$
 für $y_{P',K,\emptyset} = 0$

$$v = 1/2$$
 für $y_{P',K,\emptyset} = 0$

$$v = \frac{1}{-y_{P',K,\emptyset} - 2} + 1$$
 für $y_{P',K,\emptyset} = 0$

v eingesetzt in $y_{t,T,akt} = \frac{y_{t,T,pot}}{1+1/v}$ ergibt:

$$y_{t,T,akt} = \frac{y_{t,T,pot}}{-y_{p',K,\emptyset}+3}$$
 für $y_{p',K,\emptyset} \geqslant 0$ (6.1)

$$y_{t,T,akt} = \frac{y_{t,T,pot}}{2}$$
 für $y_{p,K,\emptyset} = 0$ (6.2)

$$y_{t,T,akt} = \frac{y_{t,T,pot}(y_{p',K,\emptyset})}{2 y_{p',K,\emptyset}^{+3}} \text{ für } y_{p',K,\emptyset} \leq 0 (6.3)$$

Bestimmung des Ist-Kontokorrentbestandes am Ende des Regelintervalls

¹⁾ v = a/b entspricht dem Verhältnis von anzulegendem Geld zum übrigbleibenden Rest.

6.43 <u>Vergleichende Zahlenbeispiele</u>

Anhand der Daten aus Abb. 3 sollen die letzten Gleichungen (Operatoren 1) auf ihre Wirkungsweise hin überprüft werden. Deshalb wird diese Methode der Regelung (Fall 1 und 2) mit anderen Methoden, nämlich im Fall 3 ohne Termingeldanlage und im Fall 4 mit Termingeldanlage, durch Redundanzensortierung verglichen, indem die Zinserträge, die aus den errechneten Beträgen (Termingeld, Kontokorrent, Kredit) resultieren, einander gegenübergestellt werden.

Die Regelung ist mit der Steuerung bei e i n e r vorgegebenen Periode nach Abb. 2 nur unter weiteren Zusatzannahmen vergleichbar. So wird nämlich bei der Steuerung der bei Beginn der Periode festgelegte Anlagebetrag am Ende der Periode wieder zur Verfügung stehen. Im Fall der Regelung laufen die angelegten Gelder über die Rechnungsperiode hinaus und können dann in der nächsten Periode, da sie festliegen, möglicherweise zu einem Mangel an flüssigen Mitteln und damit zu teurer Kreditaufnahme führen.

Im Fall 1 wird deshalb zusätzlich angenommen, daß zwar in

Zum Begriff und der Anwendung von Operatoren siehe: Adam, A., Helten, E., Scholl, F., Kybernetische Modelle ..., S. 30 ff.; und Baetge, J., Steenken, H.U., Regelungsmodell ..., S. 605 f.

der Folgeperiode keine weiteren Kreditkosten durch die Geldanlage entstehen, aber daß auch nur die Termingeldzinsen berücksichtigt werden, die bis zum Ende der Rechnungsperiode anfallen.

Im Fall 2 werden, um die Vergleichbarkeit herzustellen, die durchschnittliche Termingeldanlage bei Regelung bestimmt und die Zinsen für Kontokorrent und Kredite so berechnet, als seien diese durchschnittlichen Termingelder von Beginn der Periode an und nicht erst zum Berechnungstag angelegt worden.

Fall 2 liefert unter der Annahme, daß sich die Zahlungsverläufe nach Abb. 3 periodisch oder zumindest ähnlich wiederholen, einen realistischeren Vergleichsmaßstab als Fall 1. Diese Überlegungen zeigen auch, daß es bei nur einer gegebenen Periode nahezu unmöglich ist, auch die anderen Lösungsvorschläge der Liquiditätslenkung, z.B. Fortschreibung, derivatives Verfahren oder u,U-d,D-Politik, darzustellen.

Für die Berechnung der Zinsen wurden in allen Fällen folgende Zinssätze angenommen:

$$p_{K} = 2 \% p.a.$$
 $p_{T} = 8 \% p.a.$ $p_{D} = 10 \% p.a.$

Da nur die Größenverhältnisse für die Beurteilung der Methoden von Bedeutung sind, wurde auf die Berechnung der Tageszinserträge verzichtet, aber durch den Divisor 360 angedeutet.

Für die Zwischensaldenbeträge (Gleichung 1) wurden Geldeinheiten von ~4 bis +4 entsprechend der Ordinaten von Abb. 3 angenommen. (In den Rechnungen wurde der Dimensionszusatz GE oder Geldeinheit aus Gründen der Übersichtlichkeit fortgelassen.)

Fall 1: Termingeldzinsen werden nur bis zum Ende der Periode den Zinserträgen angerechnet.

| t: 0 1 2 3 h 5 6 7 8 9 Zwischensalden | | - | | 7 | ı . | | ····· | ı | | | | | | |
|--|-------|---------|------|------------------------------|---------|-------|-------|-----|------------|----|------------|----|----|-----|
| Zwischensalden | | - | | | | | | ١. | | | | | | |
| (1) -1 -1 -1 -2 1 1 1 -4 4 2 1 (2) -1 -2 -3 -1 0 1 -3,28 0,72 2,60 2,85 1, Restbetrag kontakorrent (3.1) 0 0 0 0 0 0,33 0,26 0,36 0,50 0,50 0,60 (4) 0 0 0 0 0,67 0 0,46 2,03 2,26 1, "Trendkennzaht" (5) / / / / 2 1,33 -0,66 0,33 0,66 2, aktuelle Termingeldanlage (6.1) (6.2) | 10 | | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | | | | | |
| (2) -1 -2 -3 -1 0 1 -3,28 0,72 2,60 2,85 1. Restbetrag kontokorrent (3.1) 0 0 0 0 0,33 0,26 0,56 0,56 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,5 | : | 7= | | | | | | | | | | | | |
| (2) -1 -2 -3 -1 0 1 -3,28 0,72 2,60 2,85 1. Restbetrag kontokorrent (3.1) 0 0 0 0 0 0,33 0 0,26 0,56 0,59 0,7 potentialla Termingaldanlage (4) 0 0 0 0 0,67 0 0,46 2,03 2,26 1. "Trendkenozolt" (5) / / / / 2 1,33 -0,66 0,33 0,66 2. aktualla Termingaldanlage (6.1) (6.2) | Ó | Ì | 1 | 2 | I_{k} | 4 | 1 | 1 | -2 | _1 | 1 | 1 | - | (1) |
| (3.1) 0 0 0 0 0 0 0,33 0,26 0,56 0,50 0,50 0,60 (3.2) potentialla Termingaldanlage | | | | Janualierte Salden | | | | | | | | | | |
| (3.1) 0 0 0 0 0 0 0,33 0,26 0,56 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,5 | 1,98 | | 2,85 | 2,60 | 0,72 | -3,28 | 1 | Ú | – 1 | -3 | -2 | 1 | - | (2) |
| (3.2) 0,33 0,26 0,56 0,50 0 | | T | | Restbetrag kontakorrent | | | | | | | | | | |
| | | | | | | () | | | O | 0 | O | O | 1) | (3. |
| (4) 0 0 0 0 0 0,67 0 0,46 2,03 2,26 1, "Trendkennzaht" (5) / / / / 2 1,33 -0,66 0,33 0,66 2, aktuelle Termingeldanlage (6.1) (6.2) | , 'sO | · · · | 0,50 | 0,56 | 0,26 | | 0,33 | | | | | | 2) | (3. |
| (5) / / / / 2 1,33 -0,66 0,33 0,66 2. aktuelle Termingeldanlage (6.1) (6.2) | | Ť | | potentialle Termingeldanlage | | | | | | | | | | |
| (5) / / / / 2 1,33 -0,66 0,33 0,66 2, aktuelle Termingeldanlage (6.1) (6.2) 0 0,12 | 1,48 | | 2,26 | 2,03 | 0,46 | O | 0,67 | () | O | 0 | O | () | | (4) |
| (6.1) | | | | " Trendkennzaht " | | | | | | | | | | |
| (6.1) (6.2) 0 0,12 | ٤,33 | | 0,66 | 0,33 | -0,66 | 1,33 | 2 | / | / | / | / | / | | (5) |
| (6.2) | | - | | aktuelle Termingeldanlage | | | | | | | | | | |
| | | | | | 0,12 | | | | | | | | 1) | (6. |
| (6.3) $0,28$ $0,75$ $0,87$ 0.87 | | | | | | Q | | | | | | | | |
| | ,64 | | 0,87 | 0,75 | | | 0,28 | | | | | | 3) | (6. |
| hontokorrenthestand , | | T | | hontokorrenthestand | | | | | | | ·· | | | |
| [0] 0,72 | 1,34 | 1 | 1,98 | 1,85 | 0,60 | } | 0,72 | (O | | | | | 1) | (7. |
| Kredi tau Inalimo | | 1 | | Kredi taufnahme | | | | | | | | | | |
| (7.2) -1 -2 -3 -1 3,28 | | | | | | 3,28 | | | -1 | -3 | -2 | -1 | 2) | (7. |

Die Ziffern in Klammern beziehen sich auf die Gleichungen (Operatoren) aus der mathematischen Berechnung der Regel-kreisglieder, Kap. 6.422. Unter den in der obersten Zeile aufgeführten Tagen der Rechnungsperiode finden sich die berechneten Geldbeträge.

Die Zinsen berechnen sich aus den Gleichungen (6.1), (6.2), (6.3), (7.1) und (7.2).

Termingeldzinsen:

$$(6 \cdot 0, 28 + 4 \cdot 0, 12 + 3 \cdot 0, 75 + 2 \cdot 0, 87 + 1 \cdot 0, 64) \cdot 0, 08/360$$

= $0,5432/360$

Kontokorrentzinsen:

$$(0,72 + 0,60 + 1,85 + 1,98 + 1,34) \cdot 0,02/360$$

= 0,1298/360

Dispositionskreditzinsen:

$$(-1 -2 -3 -1 -3,28) \cdot 0,10/360$$

= -1,28/360

Summe der Zinsen: -0,613/360

Fall 2: Durchschnittliche Termingeldanlage wird über die ganze Rechnungsperiode verteilt.

Die durchschnittliche Termingeldanlage beträgt

$$(0,28 + 0,12 + 0,75 + 0,87 + 0,64)/2 = 1,33$$

(Faktor 1/2: weil geregeltes Termingeld von der 1. in die 2. Periode hineinläuft)

Termingeldzinsen:

$$(10.1,33) \cdot 0.08/360 = 1.064/360$$

Kontokorrentzinsen:

$$(2 \cdot 1, 67 + 1 \cdot 1) \cdot 0,02/360 = 0,0868/360$$
 (nach Abb. 3)

Dispositionskreditzinsen:

$$(-8.0,33 -6.1 -5.1 -2.1) \cdot 0,10/360$$

= -1,864/360 (nach Abb. 3)

Summe der Zinsen: -0,7132/360

Fall 3: Es findet keine Termingeldanlage statt.

Kontokorrentzinsen:

 $9 \cdot 0,02/360 = 0,18/360$

Dispositionskreditzinsen:

-10.0, 10/360 = -1,00/360

Summe der Zinsen: -0,82/360

Fall 4: Mit optimaler Termingeldanlage nach dem Verfahren der Redundanzensortierung (Kap. 6.21)

Termingeldzinsen:

 $10 \cdot 1 \cdot 0.08/360 = 0.8/360$

Kontokorrentzinsen:

5.0.02/360 = 0.1/360

Disposítionskredítzinsen:

 $16 \cdot 0, 10/360 = 1,6/360$

Summe der Zinsen: -0,70/360

Da der Redundanzenverlauf bei dem zugrunde gelegten Beispiel dazu führt, daß die Kreditaufnahme überwiegt - was durchaus als realistisch anzusehen ist -, ergeben sich "negative Zinserträge". Bei dem Methodenvergleich ist ein geringerer Zinsaufwand ein Zeichen für ein günstiges Verfahren der Liquiditätsoptimierung. Das beste Verfahren wäre demzufolge die Regelung nach Fall 1, vorausgesetzt es führt nicht zu weiteren Kosten in der Folgeperiode (s.o.).

Der Vergleich der Fälle 2 - 4 zeigt, daß - selbst in diesem willkürlichen Beispiel - die Redundanzensortierung (Fall 4) der Regelung (Fall 2) und diese wiederum der Strategie, überhaupt nicht zu handeln (Fall 3), überlegen ist.

7. <u>Die Anwendungsmöglichkeiten</u>

7.1 Die Anwendungsgebiete der Liquiditätsoptimierung

7.11 Übersicht über die Methoden

Abschließend sollen alle vorgestellten Methoden symbolisch in einer Übersicht mit allen Voraussetzungen, Lösungsverläufen und Ergebnissen zusammengefaßt werden.

In Kap. 6.21 und 6.231/2/3 werden nach dem Verfahren der Redundanzensortierung unter den Prämissen bekannter Zahlungsverläufe und Zinssätze, Zinseszinsen usw. in konstanten oder flexiblen Zeitabständen (periodisch bis täglich) die Termingeldanlagen berechnet, woraus sich die täglichen Kontokorrent~ bzw. Kreditbeträge ergeben. Dies gilt auch für Kap. 6.311 und 6.312. In Kap. 6.311 werden unter der Voraussetzung von in Grenzen bekannten Zahlungsverläufen sowie bekannten Zinssätzen usw. die periodischen bis täglichen Termingeldanlagen unter optimistischer, realistischer und pessimistischer Annahme berechnet. In Kap. 6.312 wird unter der Voraussetzung der Kenntnis früherer Zahlungsreihen und ihrer Übertragbarkeit auf die Berichtsperiode mit aktuellen Zinssätzen die Termingeldanlage optimiert. In Kap. 6.32 wird unter der Voraussetzung, daß frühere Zahlungsreihen in regulären Grenzen schwanken, über die Festlegung von Kontrollgrenzen der Kontokorrentbestand und die Kreditaufnahme derart geregelt, daß daraus eine optimale Termingeldanlage resultiert.

In Kap. 6.4 sind keine der bei den anderen fünf Methoden bekannten indifferenten Voraussetzungen gegeben. Die Geldanlage kann, wenn überhaupt, nur durch betriebsbezogener, gesetzmäßige Merkmale, den für die Liquiditätslenkung notwendigen Bestimmungsvariablen, optimal geregelt werden.

Abb. 13: Übersicht der Lösungswege

7.12 <u>Die Auswahl der Methode mittels eines Entscheidungs-</u>baumes

Um in der Praxis die Auswahl der Methoden zu erleichtern, werden zunächst systematisch die den Lösungsweg hauptsächlich bestimmenden Strukturmerkmale der Zahlungsreihen vorgestellt. (Der besseren Übersicht halber werden sie von a
bis n gekennzeichnet.) Es folgt die Zuordnung von Merkmalen
und Lösungsmethoden in Form eines Entscheidungsbaumes. Die
sukzessive Abfrage der Merkmale im Entscheidungsbaum auf
Übereinstimmung mit den praktischen Gegebenheiten der einzelnen Betriebswirtschaft gestattet die Wahl eines optimalen Lösungsweges. Auf diese Weise wurde eine Tabelle einiger charakteristischer Unternehmensarten mit den für sie relevanten Lösungsverfahren erstellt.

Abb. 14: Tabelle der Strukturmerkmale

- Daten genau a
- b Daten ungenau
- Vorausschau > Anlagezeitraum C
- Vorausschau = Anlagezeitraum d
- e Vorausschau < Anlagezeitraum

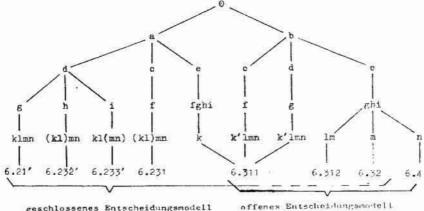
Abstand der Planungszeitpunkte:

- £ flexibel
- 30 Tage und mehr q
- h 2 bis 29 Tage
- i 1 Tag

Zahlungsakte:

- viele kleine k
- 1 saisonal verschieden
- einzelne große
- stark alternierend n

Abb. 15: Entscheidungsbaum der Lösungsverfahren



geschlossenes Entscheidungsmodell

⁼ Berücksichtigung von Zinseszins, Danksnesen, Mehr-Aktivaund Passiva-Fall entsprechend der verfeinerten Läsungsmethode unter 6.21 möglich.

6.233

6.311 6.312 6.32

6.4

Abb. 16: Die Liquiditätsoptimierungsverfahren charakteristischer Unternehmensarten

Kap. 6.21 6.231 6.232

| | | | | | 0.200 | •••• | 0.5.2 | 0.32 | V • • |
|----------------------|-------|---|---|---|-------|------|-------|------|-------|
| Versorgu unterneh | | x | × | | | | | | |
| Grofmaso nenbau | hi- | | × | | | | | | |
| Konfekti industri | | | х | | | x | | | |
| Bergbau | | | х | | | | x | | |
| Bauindus | trie | | | x | | | | | |
| Versandh | andel | | | x | х | | | | |
| Kaufhäus | er | | | | | | x | | |
| Kleingew | erbe | | | | | | | x | х |

Erläuterungen zu Abbildung 16:

Versorgungsunternehmen wie Elektrizitäts-, Gas- und Wasserwerke zählen zur Gruppe der Unternehmen, deren Zahlungsakte aufgrund genauer Kenntnis des Verbraucherverhaltens und der anfallenden Rohstoff- und Energiekosten mit großer Sicherheit vorhersehbar sind. Die gute Datenkenntnis ermöglicht die Anwendung des exakten Optimierungsmodells (Kap. 6.21) unter Berücksichtigung von Zinseszinsen, Bankspesen, der Beachtung des Mehr-Aktiva- und -Passiva-Falles und gegebenenfalls der Variation der Anlagezeitpunkte (nach Kap. 6.231).

Großmaschinenbau, Konfektionsindustrie und Bergbau können ihre Liquiditätslenkung ebenfalls auf gesicherte Daten des Zahlungsverkehrs stützen. Kennzeichnend für diese Gruppe sind im voraus erkennbare größere Schwankungen der Einzahlungsreihen. Im Großmaschinenbau sind Geldeingänge an die Fertig-

stellung bestimmter Bauabschnitte (z.B. im Schiffbau) geknüpft. Die Konfektionsindustrie und zum Teil auch der Bergbau sind von jahreszeitlich bedingten Saisons abhängig. Diese Einzahlungsspitzen gegenüber relativ konstanten Auszahlungen für Löhne, Material und Energie machen zusätzlich
eine Auswahl der Anlageperiode für Termingeld nach der Methode in Kap. 6.231 notwendig. Im Falle der konjunkturabhängigen Konfektionsindustrie sowie des Bergbaus müssen die
Optima eventuell unter optimistischen und pessimistischen
Annahmen nach der Methode in Kap. 6.311 und eventuell auch
unter Rückgriff auf derivativ gewonnenes Datenmaterial nach
der Methode in Kap. 6.312 ermittelt werden.

In der Bauindustrie wie auch im Versandhandel sind ebenfalls größere Schwankungen in kürzeren Abständen auszugleichen. Da aber der Zeitraum der Vorausschau im Gegensatz z.B. zum Großmaschinenbau wesentlich kleiner bemessen ist, kann in diesem Fall nicht wie in Kap. 6.231 ein Anlagezeitraum aus einem größeren Planungszeitraum ausgesucht werden, sondern es mußnach der Methode in Kap. 6.233 täglich neu geprüft werden, ob sich ein optimaler Anlagebetrag berechnen läßt, der höher als das Banklimit liegt.

Kaufhäuser sind ein Beispiel für den Fall vieler relativ kleiner Geldeingänge, die nicht einzeln, wohl aber summarisch aus Vorjahresvergleich derivativ im voraus bestimmbar sind, so daß auch hier eine Optimierung nach dem Modell in Kap. 6.312 durchführbar wird.

Das Kleingewerbe stellt einen Grenzfall in der mathematischen Optimierbarkeit der Liquiditätslenkung dar. Die Vorausschaubarkeit der Zahlungsakte ist hier oft unzulänglich, was eine exakte mathematische Optimierung unmöglich macht. Bei eventuell derivativ (durch Regressionsanalyse) und/oder originär (z.B. durch einige längerfristig bekannte Aufträge) bestimmbaren Zahlungsreihen bietet sich das Verfahren der Kontroll-

grenzen (Kap. 6.32) an, Schwankungen aufzufangen. Bei noch größerer Unkenntnis der Zahlungsströme hilft die Methode nach Kap. 6.4, die Schwankungen mittels eines Regelkreises zumindest zu glätten und später durch immer bessere Anpassung der Regelkreisglieder – der Operatoren – auch auf diesem Weg zu einer automatischen Optimierung von Geldanlage und -aufnahme zu gelangen.

7.13 Die Überprüfung und Wirtschaftlichkeit der Methode

Nachdem aus vorstehendem Tableau eine oder mehrere Methoden für die Optimierung der Liquidität ausgewählt sind, ist es notwendig, zu prüfen, ob und welche Methode am günstigsten anwendbar ist. Zunächst ist entsprechend der Methode in Kap. 6.21 generell zu klären, ob ein geschlossenes oder ein offenes Modell zur Anwendung kommen kann. Unter Zugrundelegung optimistischer Zahlungsreihen sind die optimalen Termingeldanlagen zu bestimmen und an pessimistischen Zahlungsreihen zu prüfen, ob die dann aufzubringenden höheren Kreditbeträge in Zeitpunkten stärkerer Liquiditätsanpassung noch zu bekommen sind und sich diese Verschuldung auch in einem tolerierbaren Rahmen bewegt.

Dann sind die in Frage kommenden Methoden mit Hilfe früherer bekannter Zahlungsverläufe auf ihre Anwendbarkeit und im weiteren auf die Effektivität hin zu untersuchen. Wenn möglich, ist der Standpunkt der weiteren Unkenntnis am Anfang der Testperiode einzunehmen, und es sind mit den ausgesuchten Methoden die Zinserträge zu bestimmen. Anschließend ist mit den tatsächlich eingetretenen Zahlungssalden zu operieren und sämtliche Ergebnisse sind miteinander zu vergleichen. Dies führt zu der Erkenntnis der günstigsten Methode und ihrer Durchführbarkeit. Ferner sind die Schwankungen der aktuellen Zinssätze daraufhin zu prüfen, ob sie bei vorgegebenen Toleranzen der

Geldanlage für die gewählte Methode tragbar sind. So wie sich für verschiedene Zinssätze unterschiedliche Anlagebeträge ergeben, lassen sich umgekehrt aus vorgegebener maximal tolerierter Schwankungsbreite der Anlage die Schranken für die Zinssätze berechnen. Dies geschieht auf folgendem mathematischem Wege:

Aus der Festsetzung einer unteren und einer oberen Grenze der Termingeldanlage, die mit einem $t_{\rm u}$ und einem $t_{\rm o}$ korrespondieren, lassen sich aus der Endgleichung in Kap. 6.213 zwei Zinssatzbestimmungsgleichungen aufstellen.

$$t_u + 1 = P \frac{p_{T,u} - p_{K,u}}{p_{D,u} - p_{K,u}}$$

 $t_o + 1 = P \frac{p_{T,o} - p_{K,o}}{p_{D,o} - p_{K,o}}$

Bei zwei vorgegebenen Zinssätzen läßt sich dann die Schwankungsbreite des dritten berechnen.

$$p_T$$
, p_K bekannt: $p_{Du} = P \frac{p_T - p_K}{t_u + 1} + p_K$

$$p_{Do} = P \frac{p_T - p_K}{t_o + 1} + p_K$$

Schwankungsbreite der Kreditzinssätze:

$$p_{DS} = p_{DO} - p_{DU} = P(p_{T} - p_{K}) \frac{t_{U} - t_{O}}{(t_{O} + 1) t_{U} + 1)}$$

$$= \frac{p_{D} - p_{K}}{P} (t_{U} + 1) + p_{K}$$

$$p_{TO} = \frac{p_{D} - p_{K}}{P} (t_{O} + 1) + p_{K}$$

Schwankungsbreite der Termingeldzinssätze:

$$p_{Ts} = p_{To} - p_{Tu} = \frac{p_D - p_K}{p} (t_o - t_u)$$

Schwankungsbreite der Kontokorrentzinssätze:

$$p_{Ks} = p_{Ku} - p_{Do} = P \cdot (t_o - t_u) \cdot (\frac{p_T}{(t_o + 1)(t_u + 1)} - \frac{1}{(t_o + 1 - P)(t_u + 1 - P)})$$

Kriterium der Anwendbarkeit einer bestimmten Methode ist, daß die aktuellen Zinssätze nur innerhalb der berechneten Grenzen schwanken. Liegen die Zinssätze außerhalb dieser Toleranz, so muß eine andere Methode gesucht werden, die in stärkerem Maße die aktuellen Zinssätze berücksichtigt, was im allgemeinen bei den Regelprozessen der Fall ist.

Diese Überlegungen gelten grundsätzlich nur für die übliche Vorstellung, daß die Kreditzinssätze höher als die Termingeldsätze und diese höher als die Kontokorrentzinssätze sind. Unternehmen, die in der Lage sind - wie z.B. Banken -, Tagesgelder zu handeln, können Tagesgeldzinssätze in der Gleichung nicht anstelle der Kontokorrentzinssätze verwenden, weil diese unter Umständen höherliegen als die Termingeldzinssätze, womit sich ein negativer t-Wert errechnen würde, was jegliche Termingeldanlage ausschließt. Dieses Verfahren hat spekulativen Charakter und kann mit einer Gleichung, die auf die Opti-

mierung der Liquidität unter normalen Verhältnissen ausgerichtet ist, nicht erfaßt werden.

Der Vorteil des Verfahrens hängt zunächst davon ab, was vorher in einem Unternehmen in bezug auf die Liquiditätsoptimierung geschehen ist. Bei gut überschaubaren Zahlungsreihen, d.h. entweder infolge der geringen Anzahl der Zahlungsakte, ihrer periodischen Häufung oder infolge der stark ausgeglichenen Zahlungsreihen sind von dem Optimierungsverfahren keine wesentlich höheren Rentabilitätsbeiträge zu erwarten. Bei unübersichtlichen Zahlungsreihen und dementsprechend unsicheren Verhaltensstrategien werden jedoch deutliche Verbesserungen der Zinserträge zu erreichen sein.

Die Einfachheit des Verfahrens der Redundanzensortierung und seiner Prüfbarkeit lassen es in jedem Fall möglich erscheinen, die Methoden leicht zu erproben. Der Einsatz der EDV¹⁾ für die Redundanzensortierung sollte vom Umfang der Daten, von dem angestrebten Grad der Genauigkeit (der Zahl der notwendig werdenden Iterationsschritte) und der Häufigkeit der Berechnung (der Anzahl der Anlagezeitpunkte) abhängig gemacht werden. Bei z.B. monatlich einmaliger Berechnung der Termingeldanlage ist der Weg über die Datenverarbeitung wahrscheinlich unwirtschaftlich. In den meisten Fällen dürfte ein Rechenschieber (eventuell eine Spezialentwicklung) und eine so ausgebaute Kontokorrentbuchhaltung, daß sie für jeweils 30 Tage im voraus die Zahlungssalden und Fristen täglich möglichst genau liefert sowie die Zahlungseigenarten der Kunden anzeigt, zur Liquiditätsoptimierung ausreichen.

Zum Einsatz der EDV siehe auch Kaiser, D., Liquiditätsplanung ..., S. 131 ff.

7.2 Schlußbetrachtung

Mit den vorgestellten Modellen der Liquiditätslenkung lassen sich in konkreten Fällen Zeitpunkt, Frist und Betrag aufzunehmender und anzulegender Mittel in Abhängigkeit von den Zinssätzen auf der Basis einer pagatorisch kumulativen Liquiditätsdarstellung optimal bestimmen.

Der Anwendungsbereich der erarbeiteten Modelle erstreckt sich von der optimalen Liquiditätssteuerung bei vollkommener Datenkenntnis über Mischformen bis zur optimalen Liquiditätsregelung bei größerer Datenunkenntnis. Während bei der Steuerung eine gewisse Dispositionszeit durch die kalendermäßige Gegenüberstellung der Zahlungsreihen vorgegeben sein muß, kann sich die Liquiditätsregelung mit Vergangenheitsdaten begnügen, im Extremfall mit den guten oder schlechten Ergebnissen der entsprechend dem Regelprozeß am Vortag getroffenen Maßnahmen.

Die große Spannweite der Modellvarianten von geschlossenen zu offenen Entscheidungsmodellen bieten Gewähr dafür, daß die Lösungsvorschläge Anspruch auf relativ große Allgemeingültigkeit erheben können, ohne auf Informationstiefe und damit auf Praktikabilität verzichten zu müssen.

Die Lösungen sind flexibel gegenüber allen Formen der kurzfristigen Geldaufnahme und -anlage. Nur der besseren Übersicht halber wurden Dispositionskredit, Kontokorrentgeld,
Tagesgeld und Termingeld als spezifische Formen der Mittelaufnahme und -anlage herausgestellt. Im Prinzip sind sie durch
andere Kredit- und Anlagearten austauschbar, da in die Rechnung nur Fristen, Beträge und Zinssätze eingehen. Dennoch sind
gewisse Einschränkungen hinsichtlich der Anwendbarkeit in der
Praxis zu machen. Die Liquiditätslenkungsmodelle sind abgestellt auf eine übergeordnete, funktionsfähige Finanzplanung.

Ohne einen von den Unternehmenszielen bestimmten vorgegebenen Finanzierungsrahmen sind die Liquiditätslenkungsmodelle nahezu wirkungslos, da z.B. eine langfristig mit zu geringen finanziellen Mitteln ausgestattete Betriebswirtschaft zunächst ihre langfristige Liquidität wiedergewinnen muß, bevor sie sich an die Feinsteuerung oder -regelung der Liquidität unter Rentabilitätsaspekten wagen kann.

An dieser Stelle ist deshalb auch darauf hinzuweisen, daß die langfristige Finanzierung und damit indirekt auch die kurzfristige Liquiditätslenkung abhängig ist von der gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingung eines funktionsfähigen Kapitalmarktes, einer Bedingung also, die zeitweise nicht erfüllt ist. In diesen Fällen muß die starre Abgrenzung der Liquiditätslenkung von der Finanzierung flexibleren Nahtstellen weichen, z.B. durch stärkere Koordination langfristiger und kurzfristiger Planung, indem von Fall zu Fall auf den Automatismus der hier vorgeschlagenen Lösungsalgorithmen verzichtet wird, bis sich langfristig wieder ein Gleichgewicht von Ausgaben und Einnahmen hat herstellen lassen.

Wie schon einleitend erwähnt, ist diese Untersuchung nur als e i n Beitrag zur Lösung des gesamten betrieblichen Finanzierungsproblems gedacht. Die Liquiditätslenkung auf der Basis der Redundanzensortierung kann als ein Baustein innerhalb eines umfassenden automatischen Finanz-Informations-Systems angesehen werden. Für ein derartiges Informationssystem wäre ein zweites Systemelement noch zu entwickeln, das Informationen über langfristige Finanzierungsmethoden zu liefern hätte. Beide Elemente zusammen könnten durch Verknüpfung und Rückkopplung optimale Finanzdispositionen ermöglichen.

Es sei angemerkt, daß dieses zweite Systemelement ähnliche Methoden der Informationsverarbeitung nutzen könnte wie jene in den Liquiditätslenkungsmodellen vorgestellte. Das Problem einer Übertragbarkeit auf den Bereich der Finanzierung be-

steht dann darin, daß die Finanzanlagen und Kredite derart unterschiedliche Laufzeiten und Verzinsungen haben, daß sie nicht in e in em Optimierungsschritt erfaßbar sind. Dem kann aber dadurch Rechnung getragen werden, daß die Optimierung in mehreren Schritten immer zwei Anlagearten oder Kreditaufnahmen gegeneinander abwägt. Dies führt zu einer Erweiterung der Methode der Redundanzensortierung in einem verschachtelten Iterationsprozeß.

Die Einfachheit des Berechnungsmodus der Redundanzensortierung läßt die Frage nach weiteren Anwendungsgebieten dieses Verfahrens entstehen. Deshalb sei die Grundbedingung für die Anwendung und damit für die Übertragbarkeit zum Schluß nochmals genannt: Es müssen die zur Steuerung oder Regelung notwendigen Stör-, Stell-, Signalgrößen für eine gewisse Periode verhältnismäßig genau erfaßbar bzw. vorhersehbar sein. Unter dieser Voraussetzung ließen sich als weitere betriebswirtschaftliche Anwendungsgebiete z.B. die Lagerhaltung und Bereiche der Produktion (Losgröße) für eine Optimierung mittels der Redundanzensortierung erschließen.

Symbolverzeichnis

Unabhängige und abhängige Variable und Parameter

| a _t | Auszahlungen (je Tag) |
|----------------|---|
| A _t | kumulierte Auszahlungen |
| С | Credit |
| D | Debet |
| d,D | Grenzen der Umwandlung von Anlagen |
| e _t | Einzahlungen (je Tag) |
| Et | kumulierte Einzahlungen |
| E | kumulierte Zinserträge |
| E' | Grenzzinserträge |
| p | Zinsfuß |
| P | Periode (Planungszeitraum) |
| r | Risikofaktor (z.B. abhängig von der durchschnitt- lichen Zahlungsanspannung) |
| R | Risikowert (z.B. abhängig von den Zinssätzen) |
| t | Zeitvariable (t = 1 Werktag) |
| u,U | Grenzen der Umwandlung von Anlagen |
| V | Zinsverhältnis (= Ergebnis der Optimierung durch Redundanzensortierung) |
| У | (Geld-) Betragsvariable |
| z | Zwischensalden |

Indices (werden nur bei Verwechslungsgefahr benutzt)

| a e | Anfang von Intervall t Ende von Intervall t | |
|--------|---|--|
| C | nide von Intervari | |
| D | Dispositions(kredite) | <pre>(entsprechend kurzfristiger Geldaufnahme)</pre> |
| K | Kontokorrent(gelder) | <pre>(entsprechend kurzfristiger Geldanlage)</pre> |
| Т | Termin(gelder) | (entsprechend befristeter Geldanlage) |
| 0 | obere Schranke | |
| u | untere Schranke | |
| S | Schwankungsbreite | |
| akt | aktuell | |
| pot | potentiell | |
| Ist | Istwert | |
| Soll | Sollwert | |
| 5011 | DOTTWELC | |
| max | maximal | |
| min | minimal | |
| opt | optimal | |
| ops | optimistisch | |
| pess | pessimistisch | |
| i,j | Laufzahl | |
| 0 | nullte Näherung | |

Abkürzungsverzeichnis

BGB Bürgerliches Gesetzbuch

BFuP Betriebswirtschaftliche Forschung und Praxis

HdSW Handwörterbuch der Sozialwissenschaften

HWO Handwörterbuch der Organisation

JoF Journal of Finance

MIR Management International Review

MS Management Science

QJoE Quarterly Journal of Economics

ROES Review of Economics Statistics

WiSt Wirtschaftswissenschaftliches Studium

WiWo Wirtschaftswoche

ZfB Zeitschrift für Betriebswirtschaft

ZfbF Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung

ZfdgK Zeitschrift für das gesamte Kreditwesen

ZfdgR Zeitschrift für das gesamte Rechnungswesen

ZfhF Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung

Literaturverzeichnis

Α. Bücher

Messen und Regeln in der Betriebswirt-Adam, A., schaft, Würzburg 1959 Adam, A., Kybernetische Modelle und Methoden, Helten, E. und Köln-Opladen 1970 Scholl, F., Alexis, M. und Organizational Decision Making, Eagle-Wilson, C.Z. wood Cliffs Nr. 3, 1967 Angermann, A., Entscheidungsmodelle, Frankfurt 1963 Antoine, H., Kennzahlen, Richtzahlen, Planungszahlen, Wiesbaden 1958 Betriebswirtschaftliche Systemtheorie, Baetge, J., Opladen 1974 Deppe, H.-D., Betriebswirtschaftliche Grundlagen der Geldwirtschaft, Bd. I, Einführung und Zahlungsverkehr, Stuttgart 1973 Unternehmensbewertung, Sammlung Poe-Engeleiter, H.-J., schel, Bd. P 65, Stuttgart 1970 Fell, F., Der Zahlungsverkehr der Unternehmung, Wiesbaden 1958

Grundbegriffe der Kybernetik - Eine Flechtner, H.-J., Einführung, Stuttgart 1966

Betriebswirtschaftliche Absatz- und Gerth, E., Marktforschung, Wiesbaden 1970

Derselbe, Zwischenbetriebliche Kooperation, Stuttgart 1971

Betriebsstatistik und Betriebsüber-Graf, A., Hunziker, A. und wachung, Stuttgart 1961 Scheerer, F.,

Grundlagen der Betriebswirtschafts-Gutenberg, E., lehre, Bd. I, Die Produktion, 20. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1973

| Derselbe, | Grundlagen der Betriebswirtschafts- lehre, Bd. III, Die Finanzen, 6. Aufl., Berlin-Heidelberg-New York 1973 |
|---------------------|---|
| Härle, D., | Die Finanzierungsregeln und ihre Pro- blematik, Wiesbaden 1961 |
| Hauschildt, J., | Organisation der finanziellen Unter- nehmensführung, Stuttgart 1970 |
| Hiebler, F., | Die Praxis der Kreditgewährung, Wiesbaden 1964 |
| Höfermann, K., | Geldmarkt und Geldmarktgeschäfte, Frankfurt/Main 1959 |
| Kertzfleisch, G.v., | Die Grundlage der Finanzplanung, Berlin 1957 |
| Kuhlenkamp, A., | Einführung in die Regeltechnik, Bd. I, Der Regler, Stuttgart 1963 |
| Lehmann, MR., | Liquidität und Liquiditätskontrolle, Herne-Berlin 1966 |
| Derselbe, | Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Allgemeine Theorie der Betriebswirt- schaft, Wiesbaden 1956 |
| Lehrer, K., | Der Bilanzvergleich, Berlin 1935 |
| Leonhard, W., | Einführung in die Regelungstechnik, Frankfurt 1969 |
| Mellerowicz, K., | Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Bd. III, 12. Aufl., Berlin 1967 |
| Derselbe, | Betriebswirtschaftslehre der Industrie, Bd. II, 6. Aufl., Freiburg i.Br. 1968 |
| Derselbe, | Planung und Plankostenrechnung, Bd. I, 2. Aufl., Freiburg i.Br. 1970 |
| Derselbe, | Unternehmenspolitik, Bd. III, Freiburg i.Br. 1964 |
| Orth, L., | Die kurzfristige Finanzplanung indu- strieller Unternehmungen, Köln- Opladen 1961 |
| Rieger, W., | Einführung in die Privatwirtschafts- lehre, Erlangen 1964 |

| Schäfer, E., | Die Unternehmung, Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, Köln- Opladen 1970 |
|---|--|
| Schneider, E., | Wirtschaftlichkeitsrechnung, 7. Aufl., Tübingen-Zürich 1968 |
| Derselbe, | Einführung in die Wirtschaftstheorie, 13. Aufl., Bd. II, Tübingen 1972 |
| Derselbe, | Einführung in die Wirtschaftstheorie, 11. Aufl., Bd. III, Tübingen 1969 |
| Sewering, K., | Der Zahlungsverkehr, Essen 1952 |
| Spindler, J.v., | Geldmarkt, Kapitalmarkt, Internationale Kreditmärkte, Stuttgart 1960 |
| Staehle, WH., | Kennzahlen und Kennzahlensysteme als Mittel der Organisation und Führung von Unternehmen, Wiesbaden 1969 |
| Straub, H., | Optimale Finanzdisposition, Schriften- reihe zur wirtschaftswissenschaftlichen Forschung, Bd. 76, Meisenheim am Glan 1974 |
| Strobel, A., | Die Liquidität, Stuttgart 1953 |
| Theil, H., Boot, J.C.G., Kloek, T., | Prognosen und Entscheidungen, Einführung in Unternehmensforschung und Ökonomie, Opladen 1971 |

B. Beiträge in Festschriften und Sammelwerken

| Albach, H., | Kapitalbindung und optimale Kassenhal- tung, in: Finanzierungshandbuch, hrsg. von H. Janberg, Wiesbaden 1970 |
|------------------------------|---|
| Archer, SH., | Business Finance: Theory and Manage- ment, London-New York 1969 |
| Beste, Th., | Planung in der Unternehmung, in: Kon- greß-Archiv 1938 des V. Internationalen Prüfungs- und Treuhandkongresses, Bd. B, Fachthema 2: Planung, Berlin 1938 |
| Cyert, R.M., March, J.G., | The behaviorial Theory of organizational Objektives, in: Modern Organization Theory, hrsg. von M. Haive, New York 1959 |

| Eiden, H., | Finanzielle Unternehmensführung, in: Finanzorganisation, Arbeitskreis der Schmalenbachgesellschaft unter Lei- tung von Prof. Krähe, Köln-Opladen 1964 |
|------------------|---|
| Gutenberg, E., | Einführung in die Betriebswirtschafts- lehre, in: Die Wirtschaftswissenschaf- ten, hrsg. von E. Gutenberg, Wies- baden 1958 |
| Derselbe, | Unternehmensführung, Organisation und Entscheidungen, in: Die Wirtschafts- wissenschaften, hrsg. von E. Guten- berg, Wiesbaden 1962 |
| Hahn, O., | Zahlungsmittelverkehr der Unternehmung, in: Beiträge zur Betriebswirtschafts- lehre, Bd. I, Wiesbaden 1962 |
| Hax, H., | Entscheidung bei unsicheren Erwartun- gen, in: Beiträge zur Theorie der Un- ternehmung, Köln-Opladen 1970 |
| Käfer, K., | Das industrielle Rechnungswesen, 4. Teil, Zürich 1948 |
| Langen, H., | Der Betrieb als Regelkreis, in: Orga- nisations- und Rechnungswesen, Fest- schrift für E. Kosiol, hrsg. von E. Grochla, Berlin 1964 |
| Lindemann, P., | Artikel Regelungstechnik, in: HWO, 3. Aufl., hrsg. von E. Grochla, Stutt- gart 1969, Sp. 1441-1449 |
| Lücke, W., | Finanzplanung und Finanzkontrolle, in: Die Wirtschaftswissenschaften, hrsg. von E. Gutenberg, Wiesbaden 1962 |
| Derselbe, | Die Liquidität im Entscheidungsmodell, in: Gegenwartsfragen der Unternehmens- führung, Herne-Berlin 1966 |
| Mazal, W., | Mathematische Modelle zur Haltung op- timaler Kassenbestände, in: Österrei- chisches Bankarchiv, Wien 1971 |
| Mellerowicz, K., | Liquidität, in: Die Deutsche Bankwirt- schaft, Ein Nachschlagewerk für das |

deutsche Geld- und Kreditwesen, hrsg. von W. Kunze u.a., Bd. III: Eankbe-

triebslehre, Berlin 1935-1938

Derselbe, Der innerdeutsche Zahlungsverkehr, in: Die Bank, Bd. II, Wiesbaden 1952

Schacht, K., Die Bedeutung der Finanzierungsregeln für unternehmerische Entscheidungen,

in: Schriftenreihe Betriebswirtschaftliche Beiträge, Bd. 17, Wiesbaden 1971

Schneider, E., Statik und Dynamik, in: HdSW, Bd. 10,

Stuttgart-Tübingen-Göttingen 1959

C. Aufsätze, Dissertationen und sonstige Veröffentlichungen

Baetge, J. und

Theoretische Grundlage eines Regelungsmodells zur operationalen Planung und
Überwachung betriebswirtschaftlicher
Prozesse, in: ZfbF, 23. Jg. (1971),
S. 593 ff.

Baetge, J., Regelung oder Steuerung ökonomischer Prozesse, in: ZfbF, 25. Jg. (1973), S. 263 ff.

Barth, E., Der Entwurf eines Budget-Simulationsmodells unter Berücksichtigung von Zielniveau- und Zielprioritätsänderungen, Diss. München 1971

Baumol, W.J., The Transactions Demand for Cash, an Inventory Theoretic Approach, in: QJoE, Vol. 66 (1951), S. 545 ff.

Dornieden, U., Die betriebswirtschaftliche Problematik der Interdependenz von Liquidität und Rentabilität, Diss. Münster 1968

Düchting, H., Liquidität und unternehmerische Entscheidungsmodelle, Diss. München 1965

Düring, H., Der Einfluß von Liquiditätsreserven auf die Ertrags- und Liquiditätslage einer Unternehmung, Diss. Graz 1960

Geyer, H. und

Oppelt, W.,

im Vergleich zu Regelungsvorgängen der
Technik. Vorträge einer gleichlautenden Tagung der VDI/VDE - Fachgruppe
Regelungstechnik vom 3. u. 4. März 1955
in Essen, München 1957

| Giese, O., | Das betriebswirtschaftliche Problem der Liquidität, Diss. Berlin 1971 |
|------------------|---|
| Girgis, N.M., | Optimal Cash Balances Levels, in: MS, Vol. 15, No. 3 (1968), S.130-140 |
| Grünewälder, O., | Mittel der Liquiditätskontrolle in industriellen Unternehmungen, Diss. Mannheim 1965 |
| Gutenberg, E., | Betriebswirtschaftslehre als Wissenschaft. Kölner Universitätsreden, Krefeld 1957 |
| Derselbe, | Die Kreditquellen in der Finanzierung, in: ZfB (1927), S. 683 ff. |
| Hartmann, R., | Optimale Liquiditätsvorsorge durch Planung liquider Reservemittel in in- dustriellen Unternehmungen, Diss. Zürich 1968 |
| Hax, H., | Investitions- und Finanzplanung mit Hilfe der linearen Programmierung, in: ZfbF, 16. Jg. (1964), S. 430 ff. |
| Hein, M., | Strukturtypen nationaler Geldmärkte, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 534 ff. |
| Heinen, E., | Zur Problembezogenheit von Entscheidungsmodellen, in: WiSt Heft 1, 1. Jg. (1972), S. 3 ff. |
| Kaiser, D., | Optimale Liquiditätsplanung mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung und ihre Anwendung in Brauereiunter- nehmen, Diss. München 1973 |
| Kosiol, E., | Finanzplanung und Liquidität, in: ZfhF, 7. Jg. (1955), S. 251 ff. |
| Derselbe, | Modellanalyse als Grundlage unterneh- merischer Entscheidungen, in: ZfhF, 13. Jg. (1961), S. 319 ff. |
| Langen, H., | Betriebliche Zahlungsströme und ihre Planung in dynamischer Sicht, in: ZfB, 35. Jg. (1965), S. 261 ff. |

Derselbe,

Die Prognose von Zahlungseingängen, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 289 ff.

| Lehmann, M.R., | Laufende Liquiditätskontrolle durch systematische Einnahmen- und Ausgaben-rechnung, in: ZfB, 20. Jg. (1950), S. 717 ff. |
|------------------|--|
| Lorz, G., | Der betriebswirtschaftliche und volks- wirtschaftliche Liquiditätsbegriff, Diss. Erlangen-Nürnberg 1968 |
| Lotte, L., | Liquiditätsplanung, in: ZfdgR, 13. Jg. (1967), S. 145 ff. |
| Lüder, K., | Das Optimum in der Betriebswirtschafts- lehre, Diss. Mannheim 1964 |
| Derselbe, | Zum Problem der Bestimmbarkeit eines Liquiditätsoptimums, in: ZfB, 37. Jg. (1967), S. 519 ff. |
| Marsch, G., | Ein betriebsökonomisches Prognosesy- stem und seine Auswirkungen auf den Entscheidungsprozeß im Industriebereich, Diss. Berlin 1971 |
| Mellerowicz, K., | Die Problematik der Industriefinanzie- rung, in: ZfdgK, 11. Jg. (1958), S. 121 ff. |
| Moxter, A., | Das optimale Investitionsbudget, in: ZfbF, 16. Jg. (1964), S. 470 ff. |
| Derselbe, | Offene Probleme der Investitions- und Finanzierungstheorie, in: ZfbF, 17. Jg. (1965), S. 9 ff. |
| Nürck, R., | Wirtschaftskybernetik, Ein Schlüssel zur Ganzheitsbetrachtung, in: ZfB, 35. Jg. (1965), S. 573 ff. |
| Pfeiffer, B., | Die Kassennachfrage großer Nichtbank- Unternehmen, Diss. Berlin 1972 |
| Schiel, HA., | Die Liquiditätssteuerung als kyberne- tisches System, Diss. München 1972 |
| Schiemenz, B., | Die Leistungsfähigkeit einfacher betrieblicher Entscheidungsprozesse mit Rückkoppelung, in: ZfbF, 23. Jg. (1971), S. 107 ff. |
| | |

Derselbe,

Regelungstheoretische Grundkonzepte und ihre Anwendung zur Gestaltung von Produktions-Lagerhaltungs-Systemen, in: ZfbF, 24. Jg. (1972), S. 434 ff.

| Derselbe, | Steuerung statt Regelung ökonomischer Prozesse, in: ZfbF, 25. Jg. (1973), S. 273 ff. |
|----------------|--|
| Schneider, R., | Liquiditätsplanung bei Banken mit Com- putereinsatz, Diss. Basel 1971 |
| Steinmann, H., | Liquiditätsoptimierung in der kurzfristigen Finanzplanung, in: BFuP, 20. Jg. (1968), S. 257 ff. |
| Tamari, M., | Finanzwirtschaftliche Kennzahlen zur Vorhersage von Insolvenzen, in: MIR (1966), S. 29 ff. |
| Tobin, J., | The Interest-Elasticity of Transactions Demand for Cash, in: RoES, Vol. 38 (1956), S. 241 ff. |
| | Wie ruiniere ich mein Unternehmen? Ohne Verfasser, in: WiWo Nr. 45 vom 1.11.1974, S. 73 |
| Whalen, E.L., | An Extension of the Baumol-Tobin Approach to the Transactions Demand for Cash, in: JoF, Vol. 23 (1968), S. 113 ff. |
| Whisler, W.D., | A Stochastic Inventory Model for Rented Equipment, in: MS, Vol. 13 (1967), S. 640 ff. |
| Witte, E., | Zur Bestimmung der Liquiditätsreserve, in: ZfB, 34. Jg. (1964), S. 763 ff. |
| Derselbe, | Die Liquiditätspolitik der Unterneh- mung, Veröffentlichung der Akademie für Wirtschaft und Politik, Hamburg- Tübingen 1963 |

Wörner, G.-T.,

Liquidität und Rentabilität als kapitalwirtschaftliche Leitmaxime in der betriebswirtschaftlichen Dynamik, Diss. Würzburg 1972