

Burkard Rosenberger

Analyse und Vergleich  
ausgewählter mathematischer Modelle  
zur Bestandskalkulation  
in Öffentlichen Bibliotheken

Münster 2004

Durchgesehene, inhaltlich unveränderte Neuausgabe der Originalausgabe (Köln 1996).

## **Vorbemerkung**

Der vorliegende Text wurde im Jahr 1996 als Hausarbeit zur Prüfung für den höheren Bibliotheksdienst an der Fachhochschule Köln, Fachbereich Bibliotheks- und Informationswesen, eingereicht. Mit Hilfe des Satzsystems  $\text{\LaTeX}$  konnte nun eine optisch ansprechende Neuauflage erfolgen. Abgesehen von der Korrektur einiger Schreibfehler wurden dabei jedoch inhaltliche Änderungen oder eine Aktualisierung des Textes nicht vorgenommen.

Münster, im April 2004  
Burkard Rosenberger



# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
0.1	Zum Begriff der Bestandskalkulation . . . . .	1
0.2	Begründung und Ziel der vorliegenden Arbeit . . . . .	3
0.3	Zum Aufbau der vorliegenden Arbeit . . . . .	4
<b>1</b>	<b>Einige grundlegende Gedanken zur Bestandskalkulation</b>	<b>5</b>
1.1	Nutzerorientierter Bestandsaufbau als Ziel der Bestandskalkulation . . . . .	5
1.1.1	Zukünftiger Nutzerbedarf . . . . .	5
1.1.2	Aktuelle Nutzung und ihre Messung . . . . .	6
1.2	Zur Methodik der Bestandskalkulation . . . . .	7
1.2.1	Meßgrößen . . . . .	7
1.2.2	Bezugspunkt der Ausleihstatistiken . . . . .	7
1.2.3	Gliederung der Ausleihstatistiken . . . . .	8
1.2.4	Zur Datenerhebung mittels EDV-gestützter Ausleihverbuchungssysteme . . . . .	9
1.2.5	Datenauswertung mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden . . . . .	9
1.3	Einige Definitionen und Bezeichnungen . . . . .	10
1.3.1	Bestandssegmente . . . . .	10
1.3.2	Bestandsblöcke . . . . .	10
1.3.3	Bestandsbereiche . . . . .	11
1.3.4	Bestandsgruppen . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Elementare Bestandskennzahlen</b>	<b>13</b>
2.1	Kennzahlen im Bibliotheksbereich . . . . .	13
2.1.1	Definition und Aussagewert von Kennzahlen . . . . .	13
2.1.2	Arten von Kennzahlen . . . . .	14
2.1.3	Bestandskennzahlen . . . . .	15
2.2	Elementare absolute Bestandskennzahlen . . . . .	16
2.2.1	Bestandsgröße . . . . .	16
2.2.2	Zugangs- und Abgangszahl . . . . .	17
2.2.3	Zahl der Entleihungen . . . . .	18
2.2.4	Aktiver und passiver Bestand . . . . .	18
2.2.5	Entliehener Bestand . . . . .	19
2.3	Elementare relative Bestandskennzahlen . . . . .	20
2.3.1	Umsatz . . . . .	20

2.3.2	Aktivierungsgrad . . . . .	22
2.3.3	Absenzquote . . . . .	23
<b>3</b>	<b>Mathematische Modellierung des Benutzungsprofils</b>	<b>27</b>
3.1	Zusammenhang zwischen Umsatz und Aktivierungsgrad . . . . .	27
3.1.1	Ein theoretischer Ansatz von Breitzkreuz . . . . .	27
3.1.2	Auswertung von Daten der Stadtbücherei Münster . . . . .	28
3.1.3	Wertung . . . . .	30
3.2	Mathematische Modelle zur Bestimmung der Bestands-Aktualität . . . . .	30
3.2.1	Zum Begriff der Aktualität einzelner Bestandssegmente . . . . .	30
3.2.2	Die Zugangsquote . . . . .	32
3.2.3	Kennzahlen zur mathematischen Beschreibung der Altersstruktur . . . . .	33
3.2.4	Bestimmung eines Aktualitätsgrades nach Breitzkreuz . . . . .	33
3.3	Zur Halbwertszeit von Sachliteratur . . . . .	37
3.3.1	Problemstellung . . . . .	37
3.3.2	Ausgewertete Daten der Stadtbücherei Münster . . . . .	37
3.3.3	Untersuchung der Daten auf exponentielles Fallen . . . . .	37
3.3.4	Zur qualitativen Deutung der Parameter $a$ und $b$ . . . . .	39
3.3.5	Ermittlung eines Aktualitätsbedarfs-Koeffizienten . . . . .	40
3.3.6	Folgerungen bezüglich der Halbwertszeit . . . . .	41
3.4	Absenz- und Präsenzwahrscheinlichkeiten bei gezielter Nachfrage . . . . .	42
3.4.1	Problemstellung . . . . .	42
3.4.2	Mathematische Lösung . . . . .	43
3.4.3	Ein Beispiel . . . . .	43
3.5	Bestimmung der mittleren Länge einer Leihperiode . . . . .	44
3.5.1	Herleitung der Leihperioden-Formel und ihrer Varianten . . . . .	45
3.5.2	Auswertung von Daten der Stadtbücherei Münster . . . . .	46
3.5.3	Interpretation der Auswertung . . . . .	47
3.5.4	Folgerungen für die Praxis . . . . .	48
<b>4</b>	<b>Mathematische Modelle zur qualitativen Bewertung der Bestandsnutzung</b>	<b>51</b>
4.1	Das Ranking-Verfahren nach Spearman . . . . .	51
4.1.1	Durchführung des Spearman-Verfahrens . . . . .	51
4.1.2	Interpretation des Spearman-Korrelations-Koeffizienten . . . . .	52
4.1.3	Eine Beispiel-Rechnung . . . . .	52
4.2	Die Effizienz-Berechnung nach Thiem . . . . .	53
4.2.1	Durchführung der Effizienzberechnung . . . . .	54
4.2.2	Interpretation des Effizienz-Wertes . . . . .	54
4.2.3	Kritik an der Thiemschen Effizienzberechnung . . . . .	55
4.2.4	Zur Beziehung von Effizienz und Umsatz . . . . .	56
4.2.5	Zur Beziehung von Effizienz und Absenzquote . . . . .	57
<b>5</b>	<b>Math. Modelle zur Berechnung von Erneuerungs- und Wachstumsquoten</b>	<b>59</b>
5.1	Definition der verwendeten mathematischen Größen . . . . .	60

5.1.1	Erneuerungs- und Wachstumsquote . . . . .	60
5.1.2	Durchschnittliche Lebensdauer . . . . .	61
5.1.3	Durchschnittliche inhaltliche Lebensdauer . . . . .	61
5.1.4	Durchschnittliche physische Haltbarkeit und durchschnittliche physische Lebensdauer . . . . .	62
5.1.5	Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Erneuerungsquote . . . . .	63
5.1.6	Berechnung der Erneuerungsquote in zwei Spezialfällen . . . . .	64
5.2	Berechnung der durchschnittlichen Erneuerungsquote . . . . .	65
5.2.1	Die Erneuerungsformel . . . . .	65
5.2.2	Herleitung der Erneuerungsformel . . . . .	66
5.2.3	Beispiele für weitere Formeln zu Berechnung der Erneuerungsquote . . . . .	69
5.3	Die Hamburger Medienrechnung . . . . .	70
5.3.1	Ziele der Medienrechnung . . . . .	71
5.3.2	Überblick über die verwendeten Erneuerungsquoten . . . . .	71
5.3.3	Bestimmung der Wachstumsquoten der Printmedien . . . . .	72
<b>6</b>	<b>Mathematische Modelle zur Etatverteilung</b>	<b>75</b>
6.1	Überlegungen zu den Grundlagen der Etatverteilung . . . . .	75
6.1.1	Zur Rechnungsgrundlage der Etatverteilung: Medieneinheiten oder Geldbeträge . . . . .	76
6.1.2	Prinzipieller Ablauf der Etatverteilung . . . . .	76
6.1.3	Typen von mathematischen Etatverteilungsmodellen . . . . .	78
6.2	Zur Theorie der Etatverteilung mit Hilfe einstufiger Modelle . . . . .	79
6.2.1	Schematische Vorgehensweise . . . . .	79
6.2.2	Zur Vergleichbarkeit von Medieneinheiten- und Geldbetrags- Rechnung bei einstufigen Modellen . . . . .	81
6.3	Analyse und Vergleich ausgewählter einstufiger Etatverteilungsmodelle . . . . .	82
6.3.1	Das Modell von McGrath (1975) . . . . .	82
6.3.2	Das Modell von Breitzkreuz (1972) . . . . .	83
6.3.3	Die Modelle von Emunds (1973/1976) . . . . .	85
6.3.4	Ein Modell von Breitzkreuz (1993) . . . . .	90
6.3.5	Ein eigener Modellansatz . . . . .	92
6.4	Zwei Beispiele für mehrstufige Etatverteilungsmodelle . . . . .	93
6.4.1	Das Modell von Heiser (1987) . . . . .	93
6.4.2	Das Modell von Umlauf (1994) . . . . .	95
	<b>Schlußwort</b>	<b>99</b>
<b>A</b>	<b>Mathematische Ableitungen</b>	<b>101</b>
A.1	Mathematische Ableitungen zum Modell eines Aktualitätsgrades nach Breitzkreuz . . . . .	101
A.2	Mathematische Ableitungen zur Berechnung der Halbwertszeit von Sachli- teratur . . . . .	102
A.3	Mathematische Ableitungen zum Ranking-Verfahren nach Spearman . . . . .	102

A.3.1	Zwei nützliche Summenformeln . . . . .	102
A.3.2	Der Wertebereich der Summe $d$ der Quadrate der Rangunterschiede	103
A.3.3	Der Wertebereich des Spearman-Korrelations-Koeffizienten . . . . .	104
A.4	Mathematische Ableitungen zum erweiterten Schumacher-Modell . . . . .	104
A.4.1	Abschätzung der Umsätze der Teilbestände . . . . .	104
A.4.2	Berechnung der Erneuerungsquote . . . . .	105
A.4.3	Berechnung von $q_e$ in Abhängigkeit der Variablen $x$ und $y$ . . . . .	106
A.4.4	Kurvendiskussion von $q_e$ . . . . .	106
<b>B</b>	<b>Tabellen</b>	<b>109</b>
B.1	Abkürzungsverzeichnis zu den Bestandsgruppen der Stadtbücherei Münster	109
B.2	Saisonale Schwankungen der Bestandsgröße . . . . .	111
B.3	Entlehene Medien . . . . .	113
B.4	Umsatz . . . . .	115
B.5	Absenzquoten . . . . .	118
B.6	Zusammenhang zwischen Umsatz und Aktivierungsgrad . . . . .	122
B.7	Zur Halbwertszeit von Sachliteratur . . . . .	124
B.8	Mittlere Anzahl der Leihperioden und mittlere Länge einer Leihperiode .	131
B.9	Ranking-Verfahren nach Spearman . . . . .	134
B.10	Effizienz einzelner Bestandsgruppen . . . . .	137
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>141</b>

# 0 Einleitung

## 0.1 Zum Begriff der Bestandskalkulation

In der deutschsprachigen Fachliteratur wird der Begriff *Bestandskalkulation* meines Wissens erstmalig 1976 von Heinz Emunds verwendet<sup>1</sup>. In der Folgezeit übernahmen viele Bibliothekare, insbesondere im Zusammenhang mit der zunehmenden Verbreitung des Münsteraner Modells der Dreigeteilten Bibliothek, diesen Neologismus, wobei jedoch die ursprüngliche, von Emunds nur implizit gegebene enge Begriffs-Definition sich zusehends aufweitete. Die dementsprechende Bedeutungsvielfalt mag für die meiner Ansicht nach erstaunliche Tatsache verantwortlich sein, daß der Begriff *Bestandskalkulation* nach knapp zwanzig Jahren immer noch keinen Eingang in bibliothekarische Nachschlagewerke oder entsprechende Lehrbücher gefunden hat.

Die folgende Übersicht umreißt die Fülle der unter dem Terminus *Bestandskalkulation* subsumierten Inhalte:

- Etatverteilung unter Zuhilfenahme von mathematischen Methoden<sup>2</sup>
- Verteilung der Regalfläche (Stellflächenkalkulation)<sup>3</sup>
- bestandsgruppenbezogene qualitative Bewertung des Verhältnisses von Bestandsgröße zu Nutzung (Effizienzberechnung)<sup>4</sup>
- exemplarbezogene Nutzungskontrolle<sup>5</sup>
- Bestimmung von notwendigen Aussonderungs- und Zugangsquoten als Ersatz für Verschleiß und Veralten<sup>6</sup>
- Ermittlung eines Benutzungsprofils einzelner Bestandsgruppen (Ausleih- und Altersstrukturanalyse)<sup>7</sup>

---

<sup>1</sup>[Emunds 1976] S.279. In [Emunds 1973] ist noch ausschließlich von der „Kalkulation der Verteilung des Bestandszugangs“ die Rede.

<sup>2</sup>[Emunds 1976], [Emunds 1977], [Umlauf 1985], [Heiser 1987], [Bibliotheken '93], [Umlauf 1994b]

<sup>3</sup>[Emunds 1976], [Emunds 1977]

<sup>4</sup>[Umlauf 1985], [Heiser 1987]

<sup>5</sup>[Heiser 1987]

<sup>6</sup>[Breitkreuz 1989], [Bibliotheken '93], [Wolisson 1993]

<sup>7</sup>[Breitkreuz 1989], [Wolisson 1993]

Aus den beiden ebengenannten Gründen — der in der Fachliteratur anzutreffenden Bedeutungsvielfalt einerseits sowie der fehlenden Definition in geeigneten Nachschlagewerken andererseits — ist es für die vorliegende Arbeit notwendig, eine eigene, vor allem im Zusammenhang mit der Verwendung mathematischer Methoden sinnvolle Abgrenzung des Begriffs *Bestandskalkulation* zu entwerfen.

Bei diesem nicht ganz problemlosen Unterfangen ist ein „Blick über den Zaun“ in die nicht-deutschsprachige, speziell die englischsprachige Fachliteratur sehr hilfreich. Denn bereits viele Jahre, bevor Emunds in der Bundesrepublik die Verwendung mathematischer Methoden zur Bestandsevaluierung und Etatverteilung in Öffentlichen Bibliotheken propagierte, wurden ähnliche Methoden in England, den USA sowie der damaligen Sowjetunion entwickelt und in der Praxis eingesetzt<sup>8</sup>.

Einer der „Ahnväter“ dieser Methodenlehre ist Archibald W. McClellan, der in seiner Funktion als Leiter der Tottenham Public Libraries während der 50er und 60er Jahre ein *stock control system* entwarf und laufend verbesserte; ausführliche Darstellungen dieses Systems wurden in den 70er Jahren veröffentlicht<sup>9</sup>. Die auf den ersten Seiten seines 1978 erschienen Buches *The logistics of a public library bookstock* erläuterten Ziele eines *stock control system* bündeln meiner Ansicht nach in gelungener Weise die zentralen und unabdingbar notwendigen Inhalte eines mathematisch fundierten Systems zur Analyse und Evaluierung der Bestandsnutzung sowie zur Ableitung von Richtlinien für den nutzungsentsprechenden Bestandsaufbau<sup>10</sup>:

- Es ist eine ausreichende Zahl von bestandsgruppenspezifischen quantitativen Größen (Bestandskennzahlen) zu definieren und für jede einzelne Bestandsgruppe zu ermitteln mit dem Ziel, Kriterien zum Vergleich einzelner Bestandsgruppen hinsichtlich ihres jeweiligen Zustandes sowie ihrer spezifischen Nutzung (Benutzungsprofil) zu gewinnen.
- Es sind mathematische Hilfsmittel zu entwickeln, die eine qualitative Beurteilung der Nutzung einzelner Bestandsgruppen ermöglichen. Auf diese Weise können solche Bestandsgruppen herausgefiltert werden, deren Benutzung unterdurchschnittlich schlecht ist, und die von daher eines besonderen korrigierenden Eingriffs in den Bestandsaufbau bedürfen.
- Es sind für jede Bestandsgruppe Aussonderungs- bzw. Erneuerungsquoten zu bestimmen, die Vorhersagen über die Anzahl der aufgrund von Verschleiß, inhaltlichem Veralten oder extrem schlechter Nutzung auszuscheidenden und deshalb zu ersetzenden Büchern machen. Diese Quoten dienen nicht nur der Bestandskontrolle, sondern sind auch ein bibliothekspolitisches Instrument zur Ermittlung des zur Bestandserhaltung notwendigen Finanzbedarfs.
- Unter Zuhilfenahme der zu Beginn erwähnten Bestandskennzahlen sind exakte Erwerbungs- und Etatverteilungsrichtlinien bereitzustellen.

---

<sup>8</sup>[Umlauf 1987] S.446

<sup>9</sup>[McClellan 1973] und [McClellan 1978]

<sup>10</sup>[McClellan 1978] S.1f

Wie man durch Vergleich mit der weiter oben notierten Übersicht leicht erkennt, decken sich die Forderungen McClellans an ein mathematisch fundiertes *stock control system* nahezu vollständig mit den in der deutschsprachigen Fachliteratur unter dem Begriff *Bestandskalkulation* subsumierten Inhalte. Insofern also der historisch erste, durch McClellan geprägte Begriff im wesentlichen mit dem im Laufe der Zeit aufgeweiteten Begriff Emunds' zusammenfällt, halte ich es für angebracht, diesen doch recht weiten inhaltlichen Bogen zu schlagen und für die vorliegende Arbeit die „mathematischen Modelle zur Bestandskalkulation“ im McClellan'schen Sinne eines *stock control system* aufzufassen.

## 0.2 Begründung und Ziel der vorliegenden Arbeit

Durch die soeben vorgenommene Begriffsdefinition mag der in der einschlägigen Literatur nicht übermäßig bewanderte Leser zunächst irritiert sein, da er (im Sinne Emunds') als Inhalt dieser Arbeit womöglich lediglich eine Untersuchung der auf einer mathematischen Basis beruhenden Etatverteilungsmodelle erwartete. Selbstverständlich geht es in der vorliegenden Arbeit auch und zu einem nicht unwesentlichen Teil um Etatverteilungsmodelle; insbesondere wird man bei der Lektüre des entsprechenden Kapitels 6 sehr rasch bemerken, daß viele der vorangehenden Modellüberlegungen zum Verständnis der Struktur dieser mathematischen Etatverteilungsmodelle unentbehrlich sind.

Neben dem genannten halte ich es jedoch noch aus einem weiteren Grund für wichtig, im Rahmen dieser Arbeit ausführlich auch zur mathematischen Modellbildung abseits der Etatverteilung Stellung zu beziehen, d.h. Analyse, Vergleich und Wertung verschiedener Modelle vorzunehmen. Bei einer intensiven Beschäftigung mit der diesbezüglichen Fachliteratur wird der Leser nämlich leicht zum Schluß gelangen können, er sei mathematisch unbegabt oder zumindest doch „minderbemittelt“, weil er spätestens auf der dritten Seite einer solchen Veröffentlichung nur noch einen Bruchteil dessen versteht, was er liest. Es liegt mir fern, „Kollegenschelte“ betreiben zu wollen, doch wenn selbst einem gestandenen Mathematiker in unverhältnismäßig vielen (beileibe nicht in allen!) Fachartikeln graue Haare ob der krausen oder gelegentlich sogar konfusen Darstellung wachsen, dann läßt sich die Situation in der Fachliteratur leider nur als „unbefriedigend“ bezeichnen. Es ist hier nicht der Ort, über die Gründe für diese unbefriedigende Situation zu rasonieren, jedoch läßt sich aus dieser Tatsache ein weiteres Ziel der vorliegenden Arbeit formulieren: Angesichts der geschilderten Literaturlage halte ich es für angebracht, einen mathematisch fundierten und systematisch aufgebauten Überblick über die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten mathematischer Methoden im Rahmen eines benutzerorientierten Bestandsaufbaus, wie sie sich etwa in der oben beschriebenen Weise zusammenfassen lassen, zu geben.

Im Zusammenhang mit der systematischen Untersuchung einer Theorie stößt man naturgemäß an vielen Punkten auf die Frage nach der Praxis-Relevanz, d.h. auf die Frage, ob und inwieweit sich denn die gewonnenen Ergebnisse in der (bibliothekarischen) Praxis anwenden bzw. verifizieren lassen. Um dem auch diesbezüglich in der Fachliteratur häufig auftretenden Manko zu begegnen, habe ich mir für die vorliegende Arbeit als drit-

tes Ziel gesetzt, die meist auf rein abstrakter Ebene ermittelten Zusammenhänge einer kritischen Kontrolle durch konkrete Daten aus der Praxis zu unterwerfen. Dabei trat zum einen nicht selten eine unvermutet hohe Übereinstimmung zwischen Theorie und Praxis auf, zum anderen wurden aber auch einige, von verschiedenen Autoren geäußerte Mutmaßungen durch die Daten aus der Praxis in Frage gestellt oder gar widerlegt.

Es ist meiner Ansicht nach an der Zeit, daß gerade im Rahmen der Einführung neuer Strukturen im Öffentlichen Bibliothekswesen auch die mathematischen Methoden ihren festen Platz erhalten. Mit anderen Worten: Bibliothekarinnen und Bibliothekare müssen ihre Scheu vor der Mathematik verlieren; es darf nicht sein, daß — wie es durch unverständliche Fachartikel leider nur zu schnell der Fall sein wird — die Mitarbeiter an der Basis die Mathematik als eine Sache nur für Genies oder (schlimmer noch) nur für „Spinner“ abtun. An diesem Anspruch, die Mathematik und ihre praktische Anwendung in der Bibliotheksarbeit für den interessierten Laien verständlich darzustellen, möchte ich die vorliegende Arbeit gerne messen lassen.

### 0.3 Zum Aufbau der vorliegenden Arbeit

Die Zusammenstellung der für die vorliegende Arbeit aus der Fachliteratur ausgewählten mathematischen Modelle zur Bestandskalkulation in Öffentlichen Bibliotheken orientiert sich an den von McClellan beschriebenen unterschiedlichen Aspekten eines *stock control system*, was eine dementsprechende Gliederung dieser Arbeit zur Folge hat.

Im Anschluß an die im ersten Kapitel dargelegten Erläuterungen zu einigen Grundgedanken der Bestandskalkulation befaßt sich das zweite Kapitel mit der Definition und Interpretation elementarer Bestandskennzahlen (wie etwa Bestandsgröße, Anzahl der Entleihungen oder Umsatz), die als unverzichtbare Basis für alle weiteren, in der vorliegenden Arbeit dargestellten mathematischen Modelle dienen werden. Die an dieser Stelle durchgeführten Überlegungen leiten insofern nahtlos zum folgenden dritten Kapitel über, als die mathematische Modellierung des Benutzungsprofils einzelner Bestandsgruppen im wesentlichen sowohl die Entwicklung spezieller, weniger häufig verwendeter Bestandskennzahlen (wie etwa eines Aktualitätsgrads) als auch die Untersuchung der gegenseitigen Abhängigkeit elementarer Bestandskennzahlen (wie etwa Umsatz und Aktivierungsgrad) umfaßt. Aufbauend auf dieser Grundlage werden in den weiteren drei Kapiteln mathematische Modelle zur qualitativen Bewertung der Bestandsnutzung (Stichwort *Effizienzberechnung*), zur Ermittlung von Aussonderungs- bzw. Erneuerungsquoten sowie abschließend Modelle zur benutzungsentsprechenden Etatverteilung analysiert, verglichen und bewertet.

# 1 Einige grundlegende Gedanken zur Bestandskalkulation

## 1.1 Nutzerorientierter Bestandsaufbau als Ziel der Bestandskalkulation

*For all libraries, the matching of stock provision to readers' needs is a task calling for the highest of the librarian's skill. We need all the refined tools we can lay our hands on in support of that skill.*<sup>1</sup>

Einhellig wird in der gesamten Fachliteratur die Nutzerorientierung beim Bestandsaufbau als erklärtes Ziel der Bestandskalkulation genannt; die Anwendung mathematischer Methoden dient in diesem Zusammenhang zu allererst einer „Strukturanalyse und Erfolgskontrolle im Sinne einer bedarfs- und benutzerorientierten Bibliotheksarbeit“<sup>2</sup>. Im folgenden wird dieser Grundgedanke anhand einiger Gesichtspunkte, deren Beachtung für das Verständnis der vorliegenden Arbeit notwendig ist, entfaltet; für eine weiterführende Diskussion der Thematik sei auf die einschlägige Literatur verwiesen<sup>3</sup>.

### 1.1.1 Zukünftiger Nutzerbedarf

Die zentrale Aufgabe des nutzerorientierten Bestandsaufbaus, genau den Bestand anzubieten, der auch vom Benutzer erwartet wird, „ähneln dem Bemühen der Quadratur des Kreises. Der Versuch, antizipatorisch ein Sortiment aufzubauen, das optimal benutzt werden soll, ist mit großen Irrtumswahrscheinlichkeiten belastet.“<sup>4</sup> Für die solcherart angesprochenen Schwierigkeiten lassen sich viele einleuchtende Gründe nennen<sup>5</sup>, so etwa

- die Vielfalt, Unübersichtlichkeit, geschichtliche Einmaligkeit und ständige Fluktuation der aktiven wie der potentiellen Benutzer,
- die Ungewißheit über die Auswirkungen gegenwärtiger Entscheidungen in der Zukunft,

---

<sup>1</sup>D.J.Foskett in [McClellan 1978] S.IX

<sup>2</sup>[Thiem 1981] S.33

<sup>3</sup>s. z.B. [Lehning 1994] oder [Benutzerorientierung 1993]

<sup>4</sup>[Breitkreuz 1993b] S.297; vgl. auch [LGB<sup>2</sup>] S.333f, Stichwort *Bestandsaufbau*

<sup>5</sup>s. z.B. [Breitkreuz 1993b] S.297, [Ranganathan 1966] S.175

- die Unmöglichkeit, die teilweise sehr sensiblen Rückkoppelungseffekte zwischen Angebot und Nachfrage vollständig zu erfassen sowie
- ein zunehmend enger bemessener Beschaffungsetat.

### 1.1.2 Aktuelle Nutzung und ihre Messung

Im soeben skizzierten Dilemma, den intendierten nutzerorientierten Bestandsaufbau ohne genaue Kenntnis der zukünftigen Benutzerwünsche bewerkstelligen zu müssen, behelfen sich die meisten Bibliothekare damit, den zukünftigen Nutzerbedarf unmittelbar aus der *aktuellen* Benutzung des Bestandes abzuleiten: „The current reactions of the readers to the stock and the extent to which they may be predictable represent the most important factor in determining the ways in which the stock needs to be modified.“<sup>6</sup> Man muß sich jedoch stets bewußt sein, daß derartige Analysen der tatsächlich vollzogenen Benutzung einer Bibliothek lediglich „a posteriori eine Aufhellung über einzelne Gesichtspunkte der Benutzung [bringen]. Die wirklichen Wünsche und Bedürfnisse der Leser werden dabei aber nur zum Teil erkannt, weil der nicht befriedigte Leserbedarf nur teilweise oder überhaupt nicht in den bibliotheksstatistischen Daten zum Ausdruck kommt.“<sup>7</sup>

Eine weitere Schwierigkeit, die sich unmittelbar aus der eben geschilderten Vorgehensweise ergibt, ist die Frage nach einer verlässlichen *Messung* der aktuellen Bestandsnutzung. Ohne Zweifel lassen sich viele Aspekte der Außer-Haus-Nutzung entleihbarer Medien mit Hilfe differenzierter Ausleihstatistiken präzise erfassen; ausgesprochen schwierig ist hingegen die Feststellung der Benutzung von Medien innerhalb der Bibliothek, gleichgültig ob es sich dabei um entleihbare oder um Präsenzbestände handelt<sup>8</sup>. Zwar gibt es hier und da Ansätze, durch Stichproben oder Nutzerbefragungen das Problem der In-Haus-Nutzung von Medien auch zahlenmäßig in den Griff zu bekommen<sup>9</sup>, angesichts des hohen Erhebungsaufwands sowie des raschen Veraltens entsprechender Daten sieht jedoch die überwiegende Zahl der mit diesem Problemkreis befaßten Bibliothekare von derartigen Maßnahmen ab und macht die Ausleihstatistiken zur alleinigen Quelle für den mit Hilfe mathematischer Methoden durchzuführenden nutzerorientierten Bestandsaufbau<sup>10</sup>:

*Hier offenbart sich zugleich Schwachstelle und Ehrlichkeit der Bestandskalkulation: sie erfaßt nur solche Bestände, deren Nutzung mit gleichem Maß ermittelt werden kann, nämlich mit der Ausleihintensität.*<sup>11</sup>

---

<sup>6</sup>[McClellan 1978] S.2

<sup>7</sup>[Stock 1976] S.236f, vgl. [McGrath 1975] S.357, [Affeldt 1989] S.46

<sup>8</sup>s. z.B. [Kluth 1979] S.179, [Affeldt 1989] S.46

<sup>9</sup>s. z.B. [Kluth 1979] S.179, [Sass 1990] S.771 oder [Salm 1992] S.219

<sup>10</sup>s. z.B. [Emunds 1974] S.41, [McGrath 1975] S.359, [McClellan 1978] S.5, [Koen 1988] S.131

<sup>11</sup>[Aufenanger 1995] S.28

## 1.2 Zur Methodik der Bestandskalkulation

Im vorigen Abschnitt wurde versucht, eine plausible Erklärung dafür abzugeben, daß die Ausleihstatistik trotz aller damit verbundenen Schwächen und Ungenauigkeiten als einzige relevante Datenquelle in Betracht kommt, sofern man einen auf mathematischen Modellüberlegungen beruhenden nutzerorientierten Bestandsaufbau ins Auge faßt. Die Methodik der Bestandskalkulation, d.h. die Frage nach der Erhebung, Aufbereitung und mathematisch-statistischen Auswertung dieser Daten, soll nun in diesem Abschnitt näher untersucht werden<sup>12</sup>.

### 1.2.1 Meßgrößen

Das Grundprinzip aller Ausleihstatistiken ist denkbar einfach, da lediglich zwei verschiedene Größen zu messen sind: Medieneinheiten und Entleihungen. Die Zählheiten dieser beiden Meßgrößen waren jedoch lange Zeit nicht einheitlich geregelt; in der Bundesrepublik Deutschland sind erst durch die Definitionen, die das DBI für die Deutsche Bibliotheksstatistik getroffen hat, die entsprechenden Zählheiten *de facto* durchgehend normiert.

Als *Medieneinheit* oder *Bestandseinheit* bezeichnet man die „kleinste bei Angaben zum Bestandumfang und Bestandsaufbau verwendete Maßeinheit bei Bibliotheken. [...] Bestandseinheit ist nicht eine ideelle [...] oder bibliographische [Einheit], sondern eine physische in ihrem für die Aufbewahrung und spätere Benutzung vorgesehenen ‚Endzustand‘ (Buchbinderband).“<sup>13</sup>

Etwas schwieriger gestaltete sich demgegenüber die Entwicklung der Definition einer *Entleihung*; noch 1974 meinte Heinz Emunds, daß „Bibliotheken, die die Ausleihzählung auf Verbuchungsfälle beschränken, fast schon asketisch“ anmuten<sup>14</sup>. Inzwischen ist es, vor allem auch durch die Verbreitung der DBS, gängige Praxis geworden, nicht nur jede Verbuchung, sondern auch jede Fristverlängerung als eine Entleihung zu zählen<sup>15</sup>.

### 1.2.2 Bezugspunkt der Ausleihstatistiken

Aufgrund der bereits mehrfach erwähnten Vereinbarung, die Bestandsnutzung lediglich in Form von Entleihungen zu messen, macht es wenig Sinn, im Rahmen der Bestandskalkulation die Präsenz- oder Magazinbestände einer Bibliothek in gleicher Weise zu berücksichtigen wie die ausleihbaren Freihandbestände. Denn gerade bei der Ermittlung von Kennzahlen, in welche die jeweilige Bestandsgröße einfließt (z.B. der Umsatz), würde eine Einbeziehung nicht entleihbarer oder nicht frei zugänglicher Medien in die zu messende Bestandsgröße zu mitunter erheblichen Verzerrungen führen<sup>16</sup>. In der vorliegenden

---

<sup>12</sup>Da die Ausleihanalyse ein Teilaspekt der Bibliotheksstatistik ist, sei in diesem Zusammenhang auch auf die entsprechende Fachliteratur wie etwa auf den grundlegenden Aufsatz von Karl F. Stock ([Stock 1976]) hingewiesen.

<sup>13</sup>[LGB<sup>2</sup>] S.334, Stichwort *Bestandseinheit*; s.a. [KGSt 1964] S.71, [Röttcher 1995] S.263

<sup>14</sup>[Emunds 1974] S.43

<sup>15</sup>[Röttcher 1995] S.263, [Moore 1989] S.25, [KGSt 1964] S.71

<sup>16</sup>[Kluth 1979] S.170

Arbeit wird deshalb als Bezugspunkt für die in die Bestandskalkulation einfließenden Ausleih- und Bestandsdaten stets nur der entleihbare Freihandbestand einer Bibliothek zugrundegelegt<sup>17</sup>.

### 1.2.3 Gliederung der Ausleihstatistiken

Über die Notwendigkeit einer Gliederung der Ausleihstatistiken nach bestimmten formalen oder inhaltlichen Kriterien, nach Medienarten oder Aufstellungsorten herrscht in der Fachliteratur Einigkeit<sup>18</sup>. Hinsichtlich der Frage, in welcher Weise denn diese Untergliederung vorzunehmen sei und welche Feinheit erreicht werden solle, gibt es demgegenüber fast so viele verschiedene Ansichten wie Bibliothekare<sup>19</sup>.

Während verschiedene Autoren eine Grobgliederung in etwa 20 bis 30 Sektionen (etwa die Hauptklassen einer Systematik o.ä.) für durchaus hinreichend halten<sup>20</sup>, befürworten viele Bibliothekare eine feinere Untergliederung, ausgehend von einer Größenordnung um 50 Sektionen<sup>21</sup> bis hin zu einer Zahl von 150 bis 200 Sektionen<sup>22</sup>.

Insbesondere aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten eines EDV-basierten Ausleihverbuchungssystems erreichen die Forderungen nach einer Verfeinerung der Statistiken bisweilen ungewöhnliche Extremwerte: „Eine Ausleihstatistik bis zur untersten Gliederungsstufe der Systematik ist kein übertriebener Luxus.“<sup>23</sup> Die Problematik einer derartigen Produktion immer feinerer Ausleihstatistiken liegt zum einen in der Gefahr, nur noch „überflüssige Zahlenfriedhöfe“ zu erzeugen<sup>24</sup>; zum andern hängt die Verlässlichkeit statistischer Aussagen immer auch entscheidend von der Größe der jeweiligen Stichprobe ab.

Aus den beiden eben genannten Gründen halte ich, ausgehend von einer Mittel- oder Großstadtbibliothek, eine der jeweils spezifischen Situation angepaßte Ausleihstatistik mit einer Gliederungseinheit von etwa 40 bis 60 Sektionen vom bibliothekarischen Standpunkt aus gesehen für ausreichend und unter mathematisch-statistischen Gesichtspunkten für verlässlich.

---

<sup>17</sup>Implizit wird diese Festlegung wohl auch von den meisten Autoren diesbezüglicher Veröffentlichungen getroffen, vgl. etwa die etwas versteckten Hinweise in [McClellan 1978] S.4, [Umlauf 1985] S.294, [Heiser 1987] S.20, [Umlauf 1994a] S.639.

<sup>18</sup>s. z.B. [Hayes 1974] S.187, [Emunds 1974] S.45, [Stock 1976] S.268, [McClellan 1978] S.XII oder [Röttcher 1995] S.263

<sup>19</sup>Da sich auch die verwendeten Bezeichnungen für die einzelnen Gliederungsebenen und -gruppen von Autor zu Autor unterscheiden, werden im letzten Abschnitt dieses Kapitels die für die vorliegende Arbeit relevanten diesbezüglichen Begriffe und Bezeichnungen zusammengestellt.

<sup>20</sup>[KGSt 1964] S.70, [Ranganathan 1966] S.180

<sup>21</sup>[McGrath 1975] S.363

<sup>22</sup>[McClellan 1978] S.5

<sup>23</sup>[Affeldt 1989] S.49

<sup>24</sup>[Stock 1976] S.249

### 1.2.4 Zur Datenerhebung mittels EDV-gestützter Ausleihverbuchungssysteme

Die Schwierigkeiten bei der Erstellung verlässlicher und differenzierter Ausleihstatistiken in der „Vor-Computer-Zeit“ sollten meiner Ansicht nach nicht unterschätzt werden; in den meisten frühen Veröffentlichungen zu diesem Thema mangelt es auch nicht an entsprechend ausführlichen Anleitungen zum manuellen Zählen und Auswerten, zum Berechnen und Schätzen<sup>25</sup>. Die Vorteile, die demgegenüber die elektronische Datenverarbeitung für die Ausleihverbuchung in Bibliotheken mit sich brachte, wurden zumindest auf theoretischer Ebene frühzeitig erkannt:

*Die numerische Auswertung der bei der maschinellen Ausleihverbuchung anfallenden Daten in Form der verschiedensten Statistiken liefert umfangreiches Zahlenmaterial, das sich auch zur Steuerung der Erwerbungs- und Anschaffungspolitik eignet. Hier liegen die eigentlichen Vorzüge der Automatisierung, denn konventionell ist derart umfangreiches Zahlenmaterial nur mit unvertretbar hohem Aufwand zu gewinnen und in der notwendigen Breite und Aktualität gar nicht bereitzustellen.*<sup>26</sup>

Vergleicht man die große Zahl diesbezüglicher Publikationen aus den 70er Jahren mit den Zahlen der 80er und 90er Jahre, so muß man den Eindruck gewinnen, daß das Interesse der Bibliothekare an dieser Thematik trotz (oder gerade wegen?) der immens gewachsenen Statistik-Möglichkeiten der EDV-Ausleihverbuchungssysteme abgenommen hat. So ist das dezidiert für die Ausbildung der Assistentinnen und Assistenten gedachte Lehrbuch *Basiskennntnis Bibliothek* von Günter Röttcher das einzige mir bekannte Lehrbuch, welches sich mit der Bedeutung und der praktischen Handhabung von EDV-Ausleihstatistiken beschäftigt. Die hiermit kurz umrissene Situation beklagt auch der Südafrikaner C.Koen: „Circulation statistics are often overlooked as a library management aid. [...] Even when it is mentioned in the literature, no indication of which statistics and how to use them is provided.“<sup>27</sup>

Angesichts der Tatsache, daß inzwischen selbst die einfachsten EDV-Ausleihverbuchungssysteme nahezu jede beliebige gewünschte Statistik erstellen können<sup>28</sup>, halte ich einen Praxis-Leitfaden für eine sinnvolle und gezielte Nutzung dieser Systeme für dringend erforderlich.

### 1.2.5 Datenauswertung mit Hilfe mathematisch-statistischer Methoden

Die verlässliche Auswertung von statistischem Datenmaterial, welche über das simple Zusammenzählen, Multiplizieren oder Dividieren einzelner Zahlenkolonnen hinausgehen soll, bedarf auf Seiten des Auswertenden notwendigerweise einiger Grundkenntnisse der mathematischen Statistik. Die deutschsprachige Lehrbuchliteratur für Bibliothekare

<sup>25</sup>s. z.B. [Emunds 1972], [Emunds 1977], [McClellan 1978]

<sup>26</sup>[Schild 1976] S.116f

<sup>27</sup>[Koen 1988] S.131

<sup>28</sup>Man vergleiche zu diesem Zweck die Werbeprospekte verschiedener Software-Anbieter.

weist jedoch auch diesbezüglich eine bedauerliche Lücke auf; in Bezug auf die Vermittlung mathematisch-statistischer Grundlagen und die Darstellung entsprechender Anwendungen im Bibliotheksbereich ist mir keine einzige relevante Veröffentlichung bekannt. Ganz im Gegensatz dazu findet man eine ganze Reihe neuerer englischsprachiger Standardwerke zur mathematischen Statistik für Bibliothekare<sup>29</sup>.

Für das Verständnis der vorliegenden Arbeit sind naturgemäß an vielen Stellen die erwähnten statistischen Grundkenntnisse erforderlich; da eine angemessene Darstellung dieser Methoden den Rahmen dieser Arbeit sprengen würde, sei gegebenenfalls auf die genannten englischsprachigen Publikationen oder auf vergleichbare deutschsprachige Statistik-Lehrbücher etwa für Natur- oder Sozialwissenschaftler verwiesen.

### 1.3 Einige Definitionen und Bezeichnungen

In Ermangelung eines in der Fachliteratur einheitlichen Begriffssystems für die unterschiedlichen Gliederungsstufen des Medienbestandes einer Bibliothek werden in diesem Abschnitt einige diesbezügliche Begriffe und Bezeichnungen zusammengestellt, die für die vorliegende Arbeit Gültigkeit haben sollen.

Zugrundegelegt wird dabei stets ein **Bibliothekssystem**, welches sich aus einer oder aus mehreren **Systemstellen** (Zentralbibliothek/Hauptstelle und ggf. eine oder mehrere Zweigbibliotheken/Zweigstellen) zusammensetzt; wir bezeichnen der Einfachheit halber im folgenden also auch kleine und mittlere Bibliotheken, die nur aus einer Systemstelle bestehen, als Bibliothekssystem.

#### 1.3.1 Bestandssegmente

Eine durch Untergliederung des Bestandes (gleich welcher Art) entstehende Einheit bezeichnen wir im folgenden als **Bestandssegment**. Je nach den im Einzelfall angewendeten Gliederungskriterien lassen sich dabei Bestandsblöcke, Bestandsbereiche oder Bestandsgruppen unterscheiden.

#### 1.3.2 Bestandsblöcke

Die Grobgliederung des *gesamten* Bestandes der Bibliothek, also *unabhängig vom Ort der Aufstellung*, erfolgt in mehrere **Bestandsblöcke**. Diese Grobgliederung ist keineswegs eindeutig und hängt von der spezifischen Bestandsstruktur der Bibliothek sowie von der beabsichtigten Zielrichtung der Gliederungsmaßnahme ab. Als mögliche Beispiele für unterschiedlich detaillierte Grobgliederungen seien genannt:

- Grobgliederung in vier Bestandsblöcke: Erwachsenenliteratur, Kinder- und Jugendliteratur, Zeitungen und Zeitschriften, Sonstige Medien
- Grobgliederung in acht Bestandsblöcke: Sachliteratur Erwachsene, Schöne Literatur Erwachsene, Sachliteratur Kinder, Schöne Literatur Kinder, AV-Medien, Elektronische Medien, Zeitungen und Zeitschriften, Sonstige Medien

---

<sup>29</sup>z.B. [Ravichandra Rao 1985], [Simpson 1988], [Hafner 1989], [Simpson 1990], [Stephen 1995]

### 1.3.3 Bestandsbereiche

Unter einem **Bestandsbereich** verstehen wir diejenigen Medien eines zuvor definierten Bestandsblocks, die in einer bestimmten Systemstelle aufgestellt sind. Besteht also das Bibliothekssystem aus einer Zentral- und fünf Zweigbibliotheken, so gliedert sich jeder Bestandsblock in sechs Bestandsbereiche.

### 1.3.4 Bestandsgruppen

Jede durch eine Feingliederung eines Bestandsbereichs entstehende Einheit bezeichnen wir im folgenden als **Bestandsgruppe**. Beispielweise bietet sich für den Bestandsbereich „Erwachsenen-Sachliteratur in der Zentralbibliothek“ eine Feingliederung in die Hauptklassen der ASB an; die entsprechenden Einheiten dieser Feingliederung (A, B, C, D usw.) sind also Bestandsgruppen. In den Zweigbibliotheken hingegen wird man etwa im Rahmen einer „Dreiteilung“ auf die ASB-Feingliederung zugunsten einer Feingliederung in Interessenkreise verzichten; dort bilden also diese Interessenkreise die jeweiligen Bestandsgruppen.



## 2 Elementare Bestandskennzahlen

Durch die zunehmende Übertragung wirtschaftswissenschaftlicher Instrumente aus den Bereichen Marketing und Controlling auf Bibliotheken zeigt die Verwendung von *Kennzahlen* in der Praxis wie in der bibliothekarischen Fachliteratur seit einigen Jahren eine deutlich steigende Tendenz<sup>1</sup>. Die Entwicklung und Verwendung derartiger Kennzahlen im Bibliothekswesen ist aber durchaus kein Phänomen der 90er Jahre; neu ist lediglich die Entlehnung der aus den Wirtschaftswissenschaften stammenden *Terminologie* sowie die sich jetzt auf *alle* Bereiche der Bibliothek erstreckende Erhebung und Auswertung von Kennzahlen.

Nahezu alle der im Rahmen der Bestandskalkulation bereits seit Jahrzehnten üblicherweise ermittelten Werte wie etwa Ausleihzahlen, Bestandsanteile oder Bestandsumsatz entsprechen der gängigen Definition von Kennzahlen. Aus Gründen der terminologischen Klarheit werden daher in diesem Kapitel zunächst Kennzahlen im wirtschaftswissenschaftlichen Sinne in ihren unterschiedlichen Ausprägungen definiert und ihr Aussagewert kurz diskutiert; der Illustration dienen die jeweils angegebenen Beispiele aus dem Bibliothekswesen (Abschnitt 2.1). In den beiden folgenden Abschnitten 2.2 und 2.3 werden dann einige elementare bibliothekarische Kennzahlen, die im Zusammenhang mit den verschiedensten Modellen der Bestandskalkulation immer wieder auftreten, in dieses Konzept eingebettet. Weniger gebräuchliche Kennzahlen werden nicht in diesem Kapitel, sondern im Kontext des jeweils behandelten Modells definiert und erläutert.

### 2.1 Kennzahlen im Bibliotheksbereich

#### 2.1.1 Definition und Aussagewert von Kennzahlen

Kennzahlen sind numerische Information, welche betriebliche Prozesse und ihre zeitlichen Veränderungen beschreiben und determinieren. Sie werden benutzt, um in komprimierter Form über komplexe Sachverhalte zu informieren; neben anderen betrieblichen Zielen eignen sich Kennzahlen in besonderer Weise zur internen Planung, Steuerung und Kontrolle. Durch die Verwendung von Kennzahlen können die in der Praxis anfallenden großen und entsprechend unübersichtlichen Datenmengen zu wenigen aussagekräftigen Größen verdichtet, dokumentiert und im Zeitablauf verfolgt werden<sup>2</sup>.

Die Auswahl der zu verwendenden Kennzahlen wird von der jeweils zu erreichenden Zielstellung bestimmt; bei der Festlegung derartiger Kennzahlen ist zu beachten,

---

<sup>1</sup>s. z.B. [Effektive Bibliothek 1992], [Benutzerorientierung 1993], [Betriebsvergleich 1994], [Controlling 1994] oder [Bussmann 1994]

<sup>2</sup>[Lexikon Controlling] S.405 (Stichwort *Kennzahlen*), [Breitkreuz 1993b] S.297, [Stock 1976] S.252

daß lediglich solche ausgewählt werden, die wesentliche Seiten der zu beobachtenden Sachverhalte erfassen und widerspiegeln<sup>3</sup>. Eine notwendige Voraussetzung zur Bildung entsprechender Kennzahlen ist selbstverständlich die Quantifizierbarkeit sowie die Meßbarkeit der abzubildenden Tatbestände<sup>4</sup>.

### 2.1.2 Arten von Kennzahlen

Man unterscheidet *absolute* und *relative* Kennzahlen.

#### Absolute Kennzahlen

Bei absoluten Kennzahlen handelt es sich stets um *Grundzahlen* des Betriebs und seiner Umwelt<sup>5</sup>. Als Datenquelle für die Ermittlung absoluter Kennzahlen einer Bibliothek eignet sich deren Berichtswesen, das „alle benötigten Angaben zu Stand und Entwicklung enthält, sowohl aktuelle Daten wie auch Angaben über längere Vorjahreszeiträume“<sup>6</sup>. Als Beispiele für absolute Kennzahlen aus dem Bibliotheksbereich seien genannt die Bestandsgröße, die Anzahl der Entleihungen in einem Jahr, die Anzahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt entliehenen Bücher, die Anzahl der Mitarbeiter, die Höhe des Erwerbungssetats oder die Anzahl der Öffnungsstunden der Bibliothek.

#### Relative Kennzahlen

Relative Kennzahlen entstehen durch relativierende Verknüpfung mehrerer absoluter Kennzahlen, d.h. also durch Quotientenbildung. Je nach Herkunft der in Beziehung zueinander gesetzten Kennzahlen unterscheidet man zwischen Gliederungszahlen, Beziehungszahlen und Indexzahlen. Zur Bildung von Gliederungs- und Beziehungszahlen werden grundsätzlich Daten verwendet, die denselben Zeitpunkt bzw. denselben Zeitraum betreffen<sup>7</sup>.

Bei *Gliederungszahlen* werden stets genau zwei absolute Kennzahlen zueinander in Beziehung gesetzt. Die Besonderheit besteht darin, daß im Zähler und Nenner ausschließlich *derselben* Grundgesamtheit entnommene und deshalb gleichartige Größen Verwendung finden. Beispiele von Gliederungszahlen aus dem Bibliotheksbereich sind der Anteil des Bestandes (bzw. der Entleihungen) einer Bestandsgruppe am Gesamtbestand (bzw. an der Gesamtzahl der Entleihungen) der Bibliothek, der Anteil der zu einem bestimmten Zeitpunkt entliehenen Bücher am ganzen Bestand einer Bestandsgruppe oder das Verhältnis von Erwerbungssetat zum Gesamtetat der Bibliothek.

*Beziehungszahlen* sind demgegenüber relative Kennzahlen, die durch Verknüpfung von aus *verschiedenen* Grundgesamtheiten selektierten Daten entstehen. Sie stellen Beziehungen her zwischen an sich heterogenen Sachverhalten. Als Beispiele für bibliotheksspezifische Beziehungszahlen seien genannt der Bestandumsatz als Quotient aus Entlei-

<sup>3</sup>[Klempin 1994] S.36f

<sup>4</sup>[Lexikon Controlling] S.405 (Stichwort *Kennzahlen*)

<sup>5</sup>[Lexikon Controlling] S.406 (Stichwort *Kennzahlen / Absolute Kennzahlen*)

<sup>6</sup>[Klempin 1994] S.37

<sup>7</sup>[Lexikon Controlling] S.406 (Stichwort *Kennzahlen / Relativzahlen*)

hungen und Bestandsgröße, die Anzahl der Entleihungen pro Öffnungsstunde oder das Verhältnis von Erwerbungssetat zur Einwohnerzahl des Einzugsbereichs der Bibliothek.

Relative Kennzahlen, welche die zeitliche Entwicklung ausgewählter absoluter Kennzahlen, Gliederungs- oder Beziehungszahlen darstellen, werden als *Indexzahlen* bezeichnet. Die zu den verschiedenen Zeitpunkten bzw. für die verschiedenen Zeiträume erhobenen Meßwerte werden auf den Meßwert eines festgelegten Zeitpunktes bezogen; häufig ist dieser Bezugspunkt der erste gemessene Wert der Zeitreihe. Als Beispiele aus dem Bibliotheksbereich wären hier zu nennen die zeitliche Entwicklung der Bestandsgröße, der Benutzerzahlen oder des Erwerbungssetats einer Bibliothek.

### 2.1.3 Bestandskennzahlen

Als **Bestandskennzahlen** bezeichnen wir im folgenden solche Kennzahlen aus dem Bibliotheksbereich, die in einem direkten Bezug zum Medienbestand und seiner Nutzung durch Entleihung stehen. Die Gründe für die Verwendung der eingeschränkten Nutzungsdefinition (Nutzung = Entleihung) wurden bereits diskutiert; nochmals sei jedoch an dieser Stelle daran erinnert, daß aufgrund dieses Verständnisses alle im folgenden definierten Bestandskennzahlen sich stets nur auf die *ausleihbaren* Werke des Freihandbestandes beziehen; nicht berücksichtigt werden also präsent gehaltene oder magazinierte Werke.

Angesichts ihrer vielfältigen Einsatzmöglichkeiten liegt der Schluß nahe, daß Bestandskennzahlen „zu den wichtigsten Instrumenten rationaler bibliothekarischer Entscheidungen“ gehören<sup>8</sup>. Vor allem im Zusammenhang mit der Charakterisierung bestimmter Ausleiheigenschaften des Bestandes erfüllen die Bestandskennzahlen eine zentrale Funktion: „Ihre Kenntnis kann zur Steuerung und Kontrolle des Bestandsaufbaus eingesetzt werden, wenn sich auch viele bibliothekarische Entscheidungen einer quantitativen Operationalität entziehen. Besonders geeignet sind solche Kennzahlen zur Schwachstellenanalyse. Die Rückkoppelung zwischen dem Ist-Zustand und den Zielvorgaben liefert Orientierungsdaten für die Ursachensuche von Problembereichen und Engpässen.“<sup>9</sup> Die von Breitzkreuz erwähnten Vorgaben sollten, insbesondere für die im Abschnitt 2.3 genannten relativen Bestandskennzahlen, im Rahmen eines Bestandskonzeptes formuliert sowie anhand eigener Erfahrungen ständig beobachtet und gegebenenfalls korrigiert werden<sup>10</sup>.

Die alleinige Angabe von Bestandskennzahlen ist allerdings als Maßstab für den angestrebten nutzerorientierten Bestandsaufbau nicht ausreichend, weil „die Bibliothek dann auf eine inhaltliche Profilgestaltung verzichten würde und zuliebe, daß dasjenige vorhandene Bestandssegment, das die quantitativ stärkste Nachfrage erfährt, einfach expandiert — bei beschränktem Etat auf Kosten aller anderen Bestandssegmente.“<sup>11</sup>

---

<sup>8</sup>[Breitzkreuz 1993b] S.297

<sup>9</sup>[Breitzkreuz 1993b] S.300

<sup>10</sup>[Umlauf 1995a] S.19

<sup>11</sup>[Umlauf 1995a] S.19

## 2.2 Elementare absolute Bestandskennzahlen

Gewissermaßen das „Rohmaterial“ für alle späteren Überlegungen sind die absoluten Bestandskennzahlen (Grundzahlen, Basiszahlen) der Bibliothek, wie man sie mit Hilfe des EDV-Systems der Bibliothek auf einfache Weise (oder auch — weitaus komplizierter — von Hand) gewinnt. Bezugspunkt für diese Bestandskennzahlen kann jedes beliebige Bestandssegment (üblicherweise eine Bestandsgruppe, ein Bestandsbereich oder ein Bestandsblock) der untersuchten Bibliothek sein. Der betrachtete Erfassungszeitraum ist ein Jahr.

Eine Übersicht über die im folgenden genauer beschriebenen absoluten Bestandskennzahlen gibt die folgende Tabelle:

Bestandskennzahl	Bezeichnung	Definition in Abschnitt	Ermittlung	
			einmalig am Jahresende	mehrmalig im Jahr
Bestandsgröße	$B$	2.2.1	x	(x)
Zugangszahl	$Zu$	2.2.2	x	
Abgangszahl	$Ab$	2.2.2	x	
Zahl der Entleihungen	$E$	2.2.3	x	
aktiver Bestand	$B_{akt}$	2.2.4	x	
passiver Bestand	$B_{pas}$	2.2.4	x	
entliehener Bestand	$B_e$	2.2.5		x

### 2.2.1 Bestandsgröße

Aus den bereits mehrfach erwähnten Gründen wird in der vorliegenden Arbeit als **Bestandsgröße**  $B$  die Größe des *entleihbaren Freihandbestandes* bezeichnet.

Üblicherweise läßt sich die Angabe der Bestandsgröße am Jahresende ohne großen Aufwand direkt der Jahresstatistik der Bibliothek entnehmen. Geht man davon aus, daß die saisonalen Schwankungen der Bestandszahlen, wie sie durch Zuwachs und Aussonderung offensichtlich entstehen, nicht allzu gravierend ins Gewicht fallen, ist die weitere Verwendung dieser punktuell ermittelten Größe des ausleihbaren Bestandes sicherlich zulässig.

Nach Breitzkreuz ist jedoch die einmalige Erfassung der Bestandsgröße am Jahresende unzureichend, weil seiner Ansicht nach die Oszillationen der Bestandszahlen innerhalb eines Jahres „durch Anschaffungstau oder hohe Aussonderungsquoten oft beträchtliche Ausschläge“ annehmen<sup>12</sup>; auch die Durchschnittsbildung des am Ende des laufenden Jahres ermittelten Wertes mit dem entsprechenden Wert des Vorjahres hält er nicht für hinreichend aussagekräftig. Vielmehr empfiehlt Breitzkreuz zur verlässlichen Bestimmung der Größe des Jahresdurchschnittsbestandes die *monatliche* Erhebung und anschließende Mittelung dieser Zahlen<sup>13</sup>. Den Nachweis, daß die von ihm vermuteten starken saisona-

<sup>12</sup>[Breitzkreuz 1989] S.360

<sup>13</sup>[Breitzkreuz 1989] S.360

len Schwankungen der Bestandsgröße in der Praxis auch tatsächlich auftreten, bleibt Breitkreuz in seinen Ausführungen allerdings schuldig.

Im Falle einer normalen Bestandsentwicklung, die nicht durch Neuaufbau, radikalen Umbau oder gar drastischen Abbau gekennzeichnet ist, kann die folgende einfache theoretische Überlegung Zweifel an der Richtigkeit der von Breitkreuz vorgetragenen These wecken: Geht man von der im *Bibliotheksplan 1973* geforderten<sup>14</sup>, in der Praxis aber wohl selten erreichten Quote an Neuzugängen und einer etwa ähnlich hohen Abgangsquote von 12 % des Ist-Bestandes aus, so bedeutet dies, daß im Mittel pro Monat etwa 1 % des Bestandes erneuert wird. Sollte also in einem bestimmten Monat selbst die komplette Erwerbung ausfallen und statt dessen die Bestandspflege höchst aktiv ihr monatliches Prozent des Bestandes aussondern, beträgt die relative Schwankung der Bestandsgröße gerade eben 2 %. Derartige Schwankungen unter 5 % sind aber für unsere Zwecke aus statistischer Sicht vernachlässigbar.

Diese Gedankengänge waren für mich Ansporn genug, die 'These Breitkreuz' einer genaueren Untersuchung zu unterziehen. Zu diesem Zweck habe ich für die Sachbuchliteratur und die Schöne Literatur im Erwachsenenbereich die vierteljährlich ermittelten Bestandsdaten 1995 der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster für den gesamten (d.h. entleihbaren und präsenten) sowie nur für den entleihbaren Freihandbestand ausgewertet<sup>15</sup>. Die dabei errechnete mittlere relative Standardabweichung der Vierteljahreswerte der Bestandszahlen in Bezug auf ihren Jahresmittelwert beträgt 1.3 % (gesamter Freihandbestand) bzw. 1.4 % (entleihbarer Freihandbestand)<sup>16</sup>.

Dieses Ergebnis bestätigt in überraschend hohem Maße die eben angestellten theoretischen Überlegungen und widerlegt die These von Breitkreuz. Aus diesem Grund halte ich die mehrmalige Ermittlung der Bestandsgröße weder für erforderlich noch angesichts des zusätzlichen Aufwands (gesonderte Auswertung von Vierteljahres- oder Monatsstatistiken) für personell vertretbar. Für alles folgende werden wir also als Bestandsgröße die einmalig am Jahresende ermittelte Bestandszahl verwenden.

### 2.2.2 Zugangs- und Abgangszahl

Die im Erfassungszeitraum durchgeführte Erneuerung des untersuchten Bestandssegmentes spiegelt sich in den Zahlen der Bestandsbewegung wider. Im folgenden wird die Anzahl aller Neuzugänge des laufenden Jahres als **Zugangszahl** *Zu* und die Anzahl aller im laufenden Jahr aus dem Freihandbestand ausgesonderten Titel als **Abgangszahl** *Ab* bezeichnet.

---

<sup>14</sup>[Bibliotheksplan 1973] S.71

<sup>15</sup>s. Tabellen 1 und 2 im Anhang

<sup>16</sup>Die in der Bestandsgruppe der Schönen Literatur (Nahbereich) auftretenden maximalen Werte der relativen Standardabweichung von 3.8 % bzw. 4.7 % sind echte „Ausreißer“ (die nächstniedrigeren Werte liegen bei 2.4 % bzw. 3.1 %); selbst diese Ausreißer liegen aber immer noch unter der Akzeptanzgrenze von 5 %. Für die seit 1995 im Aufbau befindlichen Gruppen CD-ROM, Kinder-CD und Kinder-CD-ROM gelten selbstverständlich diese Werte nicht; für solche Gruppen mit stark anwachsenden (oder auch schrumpfenden) Beständen ist ohnehin eine verlässliche Aussage über Bestandseigenschaften und Nutzungsverhalten nur sehr eingeschränkt möglich.

Moore zählt als Neuzugänge alle der Bibliothek im Erfassungszeitraum durch Kauf oder Tausch zugegangenen Medieneinheiten<sup>17</sup>; über Geschenke werden keine Angaben gemacht. Um jedoch ein realistisches Bild der Bestandserneuerung zu erhalten, würde ich auch eine Einbeziehung der Geschenke empfehlen<sup>18</sup>.

Dem Freihandbestand können Medien durch Ausscheiden, Magazinieren oder durch endgültige Verlustmeldung („Papierabgang“) entzogen werden; nur in wenigen Modellen zur Bestandskalkulation wird entsprechend differenziert<sup>19</sup>. Aus den bereits im Zusammenhang mit der Definition der Zugangszahl genannten Gründen würde ich auch hier empfehlen, in der Abgangszahl *alle* abgegangenen Medieneinheiten zusammenzufassen, gleichgültig auf welche Weise der Abgang erfolgt ist.

### 2.2.3 Zahl der Entleihungen

Neben der Bestandsgröße ist eine der wichtigsten absoluten Bestandskennzahlen die **Zahl der Entleihungen** (oder **Ausleihzahl**)  $E$ , d.h. die Summe der im Erfassungszeitraum von einem Jahr gezählten Entleihungen im jeweils fixierten Bestandssegment; wie bereits erwähnt werden Fristverlängerungen als neue Entleihung gezählt<sup>20</sup>. Auch diese Größe läßt sich beim Einsatz von EDV-Ausleihverbuchungssystemen ohne großen Aufwand direkt der Jahresstatistik entnehmen.

### 2.2.4 Aktiver und passiver Bestand

Die einzelnen Medien des Bestandes verhalten sich im allgemeinen alles andere als homogen bezüglich ihrer einzelnen Ausleihhäufigkeiten. Im Rahmen der üblicherweise verwendeten mathematischen Modelle der Bestandskalkulation wird jedoch auf die genaue Ermittlung der Verteilung der Ausleihhäufigkeiten verzichtet; statt dessen interessiert man sich lediglich für die Frage, welcher Anteil des Bestandes denn *mindestens einmal* bzw. *keinmal* entliehen wurde. Diese beiden komplementären Anteile des Bestandes bezeichnet man üblicherweise als **aktiven Bestand**  $B_{\text{akt}}$  bzw. als **passiven Bestand**  $B_{\text{pas}}$ ; in der Summe ergeben diese beiden Anteile natürlich den Gesamtbestand:

$$B_{\text{akt}} + B_{\text{pas}} = B \quad .$$

Bei bereits bekannter Bestandsgröße  $B$  genügt es also, am Jahresende die Größe beispielsweise des passiven Bestandes  $B_{\text{pas}}$  zu ermitteln, um anschließend mit Hilfe der Formel  $B_{\text{akt}} = B - B_{\text{pas}}$  die noch fehlende Größe des aktiven Bestandes zu berechnen.

<sup>17</sup>[Moore 1989] S.16

<sup>18</sup>Die Stadtbücherei Münster berücksichtigt in ihrer Bestandskalkulation nur „reguläre“ Zugänge, d.h. nur die durch Kauf, nicht aber die als Geschenk oder durch Tausch neu in den Bestand aufgenommenen Medieneinheiten ([Stadtbücherei Münster 1996] Abkürzungsverzeichnis).

<sup>19</sup>„Papierabgänge“ werden in der Bestandskalkulation der Stadtbücherei Münster nicht berücksichtigt ([Stadtbücherei Münster 1996] Abkürzungsverzeichnis).

<sup>20</sup>s. Abschnitt 1.2

### 2.2.5 Entliehener Bestand

Die Zufriedenheit vor allem gezielt suchender Nutzer wird in starkem Maße davon abhängig sein, welcher Anteil der im Katalog nachgewiesenen Bücher auch tatsächlich am Regal vorhanden und damit für seine Benutzung verfügbar ist<sup>21</sup>. In diesem Zusammenhang interessiert man sich vor allem für die Zahl der zu einem bestimmten Zeitpunkt entliehenen Medien, d.h. für den **entliehenen Bestand**  $B_e$ .

Je nach Nutzungsintensität schwankt die Zahl der entliehenen Medien einzelner Bestandsgruppen im Zeitverlauf sehr stark; derartige Schwankungen lassen sich häufig — wenn auch nicht immer — durch einen saisonal stark differierenden Bedarf (z.B. Reise- oder Schulbuchliteratur) erklären<sup>22</sup>. Aus diesem Grund ist die mindestens vierteljährliche Ermittlung der Größe  $B_e$  dringend erforderlich<sup>23</sup>.

Auswertungen der Vierteljahres-Statistiken aus der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster<sup>24</sup> belegen, daß zum Teil erhebliche Schwankungen auch in solchen Bestandsgruppen auftreten, bei denen man es in dieser Größenordnung beim besten Willen nicht vermutet hätte. Einige Beispiele seien im folgenden genannt:

Bestandsgruppe	Schwankung in der Zahl entl. Medien	Mögliche Erklärung
C (Geographie)	21.1 %	Reiseliteratur
Z (Einzelne Orte)	19.5 %	Reiseliteratur
X (Land-, Haus- u. Forstwirtschaft)	13.3 %	Winterpause im Garten (?)
T (Mathematik)	12.7 %	Schulbuchliteratur
L (Philosophie)	12.4 %	Schulbuchliteratur (?)
A (Allgemeines)	11.6 %	?
U (Naturwissenschaften)	9.2 %	Schulbuchliteratur
P (Literatur)	8.3 %	Schulbuchliteratur
F (Recht)	7.7 %	?

<sup>21</sup>[Moore 1989] S.14, [Jochimsen 1994] S.983, [Umlauf 1995a] S.21

<sup>22</sup>vgl. [McClellan 1978] S.4-5, [Breitkreuz 1993b] S.298

<sup>23</sup>[McClellan 1978] S.29

<sup>24</sup>s. Tabellen 3 – 5 im Anhang

## 2.3 Elementare relative Bestandskennzahlen

Aus der Fülle der in der Literatur verwendeten relativen Bestandskennzahlen werden in diesem Abschnitt nur die drei wichtigsten bzw. am häufigsten benutzten angeführt: Umsatz, Aktivierungsgrad und Absenzquote. Die folgende Tabelle dient wieder der Übersicht:

Bestandskennzahl	Bezeichnung	Definition	Abschnitt
Umsatz	$U$	$U := \frac{E}{B}$	2.3.1
Aktivierungsgrad	$\alpha$	$\alpha := \frac{B_{\text{akt}}}{B}$	2.3.2
Absenzquote	$\vartheta$	$\vartheta := \frac{B_e}{B}$	2.3.3

### 2.3.1 Umsatz

#### Definition

Die Definitionsgleichung für den **Umsatz** (manchmal auch **Ausleihumsatz** oder **Umschlag** genannt) lautet:

$$\text{Umsatz } U := \frac{\text{Ausleihzahl } E}{\text{Bestandsgröße } B} \quad (2.1)$$

Der Umsatz gibt also an, wie viele Entleihungen ein Buch des fixierten Bestandssegments im Erfassungszeitraum im Mittel erzielt hat<sup>25</sup>.

#### Bedeutung

Nach Konrad Umlauf ist der Umsatz *die* grundlegende Bestandskennzahl, die noch dazu leicht zu ermitteln ist<sup>26</sup>. Dies war (und ist) beileibe nicht immer so: ohne EDV-Ausleihverbuchungssysteme ist die direkte Ermittlung der nach Bestandsgruppen aufgeschlüsselten Entleihungen und damit auch die direkte Bestimmung des Umsatzes einzelner Bestandsgruppen nahezu unmöglich. Aus diesem Grund gibt es mehrere, durchaus nicht unkomplizierte Ansätze von Emunds, den Umsatz einzelner Bestandsgruppen auf indirektem Wege zu ermitteln<sup>27</sup>.

Je intensiver die Benutzung des Bestandes ist, um so höher ist offenbar der Umsatz. Ein hoher Umsatz ist also insofern erfreulich, als er andeutet, daß die Bibliothek tatsächlich

<sup>25</sup>s. z.B. [LGB<sup>2</sup>] S.337 und [Lexikon Bibliothekswesen] S.169 (jeweils Stichwort *Bestandsumsatz*), [Röttcher 1995] S.264 oder [Sass 1990] S.769

<sup>26</sup>[Umlauf 1995a] S.19

<sup>27</sup>[Emunds 1972]; vgl. zu dieser Thematik auch die Diskussion zu Beginn von Abschnitt 3.5.

die von den Benutzern gewünschten Titel anbietet. Andererseits geht ein hoher Umsatz in der Regel auch mit einer geringen Verfügbarkeit der einzelnen Medien einher<sup>28</sup>, was zur Folge hat, daß die Chancen eines Benutzers, an ein gezielt gesuchtes Exemplar heranzukommen, rapide absinken<sup>29</sup>. Für den Bestandsaufbau bedeutet dies, daß in Bestandssegmenten mit hohen Umsätzen ein hoher Bedarf an Neuzugängen besteht<sup>30</sup>.

Ein sehr niedriger Umsatz kann seine Ursachen in ungünstigen allgemeinen Bedingungen wie dem Ort der Aufstellung, aber auch in Überalterung oder unzweckmäßiger, d.h. dem Nutzerbedarf nicht entsprechender Zusammensetzung der Bestände haben oder auf eine mangelhafte Bestandserschließung zurückzuführen sein<sup>31</sup>.

Der Umsatz der einzelnen Bestandssegmente beschreibt also aufgrund der vielfältigen ihn determinierenden äußeren Einflüsse die realen Nutzungsverhältnisse der Bibliothek nur unvollständig; aus diesem Grund halten es die meisten Autoren für erforderlich, der Bestandskennzahl Umsatz weitere Bestandskennzahlen an die Seite zu stellen<sup>32</sup>.

### Richtwerte und Beispieldaten

Die Umsatzwerte verschiedener Bestandsgruppen lassen sich offenbar nur dann sinnvoll vergleichen, wenn diese Gruppen demselben Bestandsblock angehören; denn für verschiedene Bestandsblöcke sind — u.U. auch wegen unterschiedlicher Leihfristen — sehr stark voneinander abweichende Umsatzzahlen typisch<sup>33</sup>. Umlauf gibt die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Empfehlungen für realistischerweise anzustrebende Umsatzzahlen an<sup>34</sup>; zur Illustration werden zum einen die gemittelten Umsatzwerte der entsprechenden Bestandsblöcke aus den Hamburger Öffentlichen Bücherhallen 1992<sup>35</sup> sowie aus der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster 1995<sup>36</sup>, zum anderen gemittelte Daten von den am Projekt *Betriebsvergleich an Öffentlichen Bibliotheken* der Bertelsmann-Stiftung beteiligten Bibliotheken<sup>37</sup> notiert:

---

<sup>28</sup>s. Abschnitt 3.5

<sup>29</sup>s. Abschnitt 3.4; vgl. hierzu auch [Umlauf 1995a] S.19 und S.22

<sup>30</sup>[Kluth 1979] S.170, [Lexikon Bibliothekswesen] S.169 (Stichwort *Bestandsumsatz*). McGrath ermittelt in diesem Kontext den Kehrwert des Umsatzes (*ratio shelflist to circulation*); bei kleinem Wert (entsprechend einem hohen Umsatz) erkennt er „a high demand and a greater need for books in this area“, [McGrath 1975] S.365.

<sup>31</sup>[Lexikon Bibliothekswesen] S.169 (Stichwort *Bestandsumsatz*)

<sup>32</sup>s. z.B. [Umlauf 1995a] S.19, [Breitkreuz 1993a] S.35f

<sup>33</sup>[Jochimsen 1994] S.983. Auch zum Vergleich verschiedener Bibliotheken ist der Umsatz nur bedingt geeignet, denn „ein für alle oder die meisten Bibliotheken verbindliches ‚Soll‘ des Bestandsumsatzes kann es wegen der Verschiedenheit der Aufgaben und konkreter Voraussetzungen nicht geben“, [LGB<sup>2</sup>] S.337 (Stichwort *Bestandsumsatz*). Unter diesem Aspekt verliert auch die etwa von Moore formulierte pauschale Forderung eines anzustrebenden Umsatzes von  $U = 5$  ([Moore 1989] S.61) an Bedeutung.

<sup>34</sup>[Umlauf 1995a] S.19

<sup>35</sup>[Jochimsen 1994] S.983

<sup>36</sup>s. Tabellen 6 – 10 im Anhang

<sup>37</sup>[Betriebsvergleich 1994] S.23-25

Bestandsblock		empf. Umsatz	Umsatz HÖB	Umsatz Münster	Umsatz Projekt
Sachliteratur		3 – 5	2.5	4.8	2.7
Schöne Literatur		4 – 7	3.4	7.5	3.1
Kinder- und Jugendliteratur		5 – 9	5.5	8.2	4.2
AV-Medien	Leihfrist 4 Wochen	7 – 10	ca. 10	—	6.3
	Leihfrist 2 Wochen	15 – 20		16.9	bis
	Leihfrist 1 Woche	30 – 40		—	20.6

### 2.3.2 Aktivierungsgrad

#### Definition

Als Maß für die Auslastung eines Bestandssegments definiert man den **Aktivierungsgrad** (bisweilen auch als **Ausleihgrad** bezeichnet) wie folgt<sup>38</sup>:

$$\text{Aktivierungsgrad } \alpha := \frac{\text{aktiver Bestand } B_{\text{akt}}}{\text{Bestandsgröße } B} . \quad (2.2)$$

#### Bedeutung

Der Aktivierungsgrad  $\alpha$  kann offenbar nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Ein (praktisch wohl kaum erreichbarer) Aktivierungsgrad von 1 bedeutet, daß jedes Buch des Bestandes im Erfassungszeitraum mindestens einmal genutzt wurde; ein Aktivierungsgrad von 0.9 hingegen zeigt an, daß 90% des Bestandes mindestens eine Entleihung erzielt haben, d.h. daß 10% des Bestandes während des Erfassungszeitraumes brachlagen.

Der Aktivierungsgrad kann demzufolge als „Meßinstrument für die Überprüfung der qualitativen Bibliotheksziele“ dienen<sup>39</sup>; Sass bezeichnet diese Bestandskennzahl sogar als „eines der wichtigsten Meßinstrumente für die Güte des Bestandsaufbaus und der Zufriedenheit der Nutzer mit dem Bestand“<sup>40</sup>. Denn ein niedriger Aktivierungsgrad deutet darauf hin, daß an der tatsächlichen Nachfrage vorbei eingekauft wurde, da nur wenige Titel überhaupt das Interesse der Benutzer fanden, während ein hoher Aktivierungsgrad die eingeschlagene Richtung der Bestandspolitik bestätigt. Bei Bestandssegmenten mit ungewöhnlich niedrigem Aktivierungsgrad empfiehlt Salm, „Bestandsaufbau und -pflege zu intensivieren, um den Anteil an ‚totem‘ Bestand zu verringern“<sup>41</sup>.

Für sich allein betrachtet sollte jedoch — wie beim Umsatz — die Aussagekraft des Aktivierungsgrades nicht überschätzt werden<sup>42</sup>. In diesem Zusammenhang sei bereits hier erwähnt, daß sich aus der Untersuchung der gegenseitigen Abhängigkeit der beiden

<sup>38</sup>Definition z.B. in [Umlauf 1995a] S.22, [Breitkreuz 1989] S.360 oder [Salm 1992] S.220

<sup>39</sup>[Salm 1992] S.222

<sup>40</sup>[Sass 1990] S.767

<sup>41</sup>[Salm 1992] S.228

<sup>42</sup>[Umlauf 1995a] S.23, [Breitkreuz 1989] S.360

Bestandskennzahlen Umsatz und Aktivierungsgrad bemerkenswerte Rückschlüsse über die realen Nutzungsverhältnisse ziehen lassen<sup>43</sup>.

### Richtwerte und Beispieldaten

Als Richtlinie für den Aktivierungsgrad verschiedener Systemstellen bzw. Bestandsgruppen empfiehlt Umlauf die folgenden Werte<sup>44</sup>: in der Zentralbibliothek etwa 0.75, in den Zweigbibliotheken mindestens 0.9 und in jeder einzelnen Bestandsgruppe über 0.5. Demgegenüber wird in [Bibliotheksstatistik 1994] global ein Aktivierungsgrad von 0.9 – 0.95 als erstrebenswert bezeichnet<sup>45</sup>.

Zur Illustration habe ich aus dem Datenpool der Stadtbücherei Münster die Werte des Aktivierungsgrads 1995 für die Bestandsgruppen der Sachliteratur (Hauptstelle) ermittelt<sup>46</sup>. In den entsprechenden Bestandsdaten (Stand September 1996) sind allerdings nur entlehbare Medien berücksichtigt, die bereits vor 1995 erworben wurden; dadurch wird eine Störung durch präsenste Medien sowie durch die Neuerwerbungen des Jahres 1995, die ja unter Umständen nur einige Wochen des Jahres im Bestand waren, vermieden. Es ergibt sich folgendes Bild:

Aktivierungsgrad	Bestandsgruppen
< 0.85	A
0.86 – 0.90	D, E, K, L, P, R, U, S, T, W
0.91 – 0.95	G, M, N, O, X, Y, Z
0.96 – 1.00	C, F, H, V

Der niedrige Aktivierungsgrad der Sachgruppe A (Allgemeines) von 0.723 ist aufgrund des großen Anteils an (entlehbaren) Informationsbeständen durchaus akzeptabel<sup>47</sup>. An der Höhe des Aktivierungsgrads der übrigen Sachgruppen gibt es im großen und ganzen nichts auszusetzen; es lassen sich jedoch anhand der immerhin recht unterschiedlichen Werte — unter genauer Kenntnis der konkreten Bestandsausstattung — Schlußfolgerungen über die Nutzerakzeptanz der jeweiligen Sachgruppen ableiten.

### 2.3.3 Absenzquote

#### Definition

Wie bereits erwähnt wurde, spielt für die Zufriedenheit gezielt suchender Nutzer eine entscheidende Rolle, welcher Anteil der im Katalog nachgewiesenen Bücher auch tatsächlich am Regal vorhanden ist. Bei der Erhebung der Zahlen des anwesenden bzw. abwesenden Bestandsteiles trifft man auf das Problem, daß sich die genaue Ermittlung dieser Zahlen

<sup>43</sup>s. Abschnitt 3.1.

<sup>44</sup>[Umlauf 1995a] S.23

<sup>45</sup>[Bibliotheksstatistik 1994] S.77

<sup>46</sup>s. Tabellen 17 und 18 im Anhang

<sup>47</sup>vgl. [Salm 1992] S.229

in der Regel mit Hilfe der EDV *nicht* bewerkstelligen läßt. Dies liegt darin begründet, daß nur ordnungsgemäß durch Benutzer entliehene, nicht jedoch verstellte, zu internen Zwecken (wie etwa Buchpflege oder Umsignierung) kurzfristig entnommene oder gar gestohlene Werke EDV-technisch erfaßt werden.

Zwar könnte man die anwesenden Titel durch eine aufwendige Zählung von Hand (Gesamterhebung oder repräsentative Stichprobe) ermitteln<sup>48</sup>; geht man jedoch davon aus, daß die Anzahl der abwesenden Titel zu einem weitaus überwiegenden Teil ordnungsgemäß entliehen sind, so kann man die Zahl der abwesenden Titel mit der EDV-technisch erfaßten Zahl der entliehenen Titel gleichsetzen<sup>49</sup>.

Mit der soeben getroffenen Übereinkunft „abwesend = entliehen“ erhält auch erst die folgende, übliche Definition der Absenzquote ihren Sinn: als **Absenzquote** bezeichnet man den Anteil des entliehenen Bestandes am Gesamtbestand des fixierten Bestandssegments<sup>50</sup>:

$$\text{Absenzquote } \vartheta := \frac{\text{entliehener Bestand } B_e}{\text{Bestandsgröße } B} . \quad (2.3)$$

Wie der Aktivierungsgrad kann auch die Absenzquote nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen.

### Bedeutung

Die bereits in Abschnitt 2.2.5 erwähnten starken saisonalen Schwankungen der Absenzzahlen einzelner Bestandsgruppen führen natürlich auch zu entsprechend stark schwankenden Absenzquoten<sup>51</sup>. Aus der mehrfach (z.B. vierteljährlich) ermittelten Größe des entliehenen Bestandes erhält man durch Mittelwertbildung eine **mittlere Absenzquote**  $\vartheta_{\text{mit}}$ ; diese kann zur Abschätzung der Durchschnittsauslastung der untersuchten Bestandsgruppe nützlich sein. Ganz analog sollte man zur Abschätzung der Spitzenbelastung auf jeden Fall auch die **maximale Absenzquote**  $\vartheta_{\text{max}}$  ermitteln, denn ein „entscheidendes Kriterium für die Nutzerzufriedenheit ist das Verhalten der Absenzquoten im oberen Bereich der Oszillationen“<sup>52</sup>. In diesem Zusammenhang bemerkt McClellan:

*At any given time the portion of the stock on loan can be said to indicate a consensus of choices made by the readership at that time. From a count of titles on loan at one time for each of the Interest Categories [...] an assessment can be made of the relative demands for each within the circulating stock as*

<sup>48</sup>Diesen Weg beschritten die „Ahnväter“ der Bestandskalkulation denn auch regelmäßig, vgl. z.B. [Emunds 1977] S.11-15; für Bibliotheken ohne EDV-Ausstattung finden sich auch heute noch in der Literatur entsprechende Anweisungen, s. z.B. [Moore 1989] S.14f.

<sup>49</sup>Diese Übereinkunft findet sich auch bei nahezu allen mir vorliegenden Modellen der Bestandskalkulation, z.B. in [Breitkreuz 1993b] S.298 oder [McClellan 1978] S.4. In diesem Zusammenhang spricht McClellan vom anwesenden bzw. abwesenden Bestandsanteil bezeichnenderweise als der *shelf component* bzw. der *loan component*; vgl. dazu auch die analoge Begriffsbildung *on shelves — on loan* bei [Moore 1989] S.71.

<sup>50</sup>s. z.B. [Umlauf 1995a] S.20

<sup>51</sup>s. Tabellen 11 – 16 im Anhang

<sup>52</sup>[Breitkreuz 1993b] S.298.

*a whole. To ensure that changes in seasonal demands are allowed for and to avoid undue distortions resulting from maverick demands, four such counts, suitably spaced over a year, have been found to be adequate. For the purpose of subsequent stock control calculations only the highest 'count figure' in the year for each Interest Category is accepted as its loan component.*<sup>53</sup>

Die Bibliothek hat naturgemäß ein Interesse an einer möglichst hohen Absenzquote, denn „sie [die Bibliothek] kauft Medien, damit diese benutzt werden und nicht im Regal verstauben“<sup>54</sup>. Diametral entgegengesetzt ist demgegenüber das Interesse des Benutzers: „Er möchte unmittelbar auf den gesamten Bestand zugreifen können statt wiederholt nachzusehen, ob die gewünschten Einheiten verfügbar sind, oder sich in die Vorbestellschlange hinten anzustellen.“<sup>55</sup>

### Richtwerte und Beispieldaten

In dem eben geschilderten Interessenkonflikt zwischen Bibliothek und Benutzer gilt es, einen für beide Seiten tragbaren Kompromiß zu finden. Je nach dem Grad der Titelsubstituierbarkeit unterscheidet sich die tolerable Absenzquote von Bestandsblock zu Bestandsblock; bei Umlauf findet man etwa die folgenden, durch Beispieldaten aus der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) ergänzten Richtwerte<sup>56</sup>:

Bestandsblock	akzeptable Absenzquote	Absenzquoten Münster 1995	
		minimal	maximal
Sachliteratur	0.3 – 0.35	0.23	0.45
Schöne Literatur	≥ 0.4	0.34	0.50
Kinder- und Jugendliteratur	0.5	0.37	0.59
AV-Medien	≥ 0.7	0.32	0.75

Breitkreuz differenziert nicht so stark wie Umlauf; er gibt lediglich Richtwerte für Normalbelastung einer Bestandsgruppe (Absenzquoten zwischen 0.2 und 0.3) sowie für Spitzenauslastung (Absenzquoten von 0.4 bis 0.5) an<sup>57</sup>. Ähnlich beurteilt auch Moore die diesbezüglichen Größenverhältnisse; eine Absenzquote von mehr als 0.3 entspricht seiner Meinung nach einer sehr starken, eine Quote von unter 0.1 hingegen einer sehr schwachen Nutzung<sup>58</sup>.

<sup>53</sup>[McClellan 1978] S.4-5

<sup>54</sup>[Umlauf 1995a] S.21

<sup>55</sup>[Umlauf 1995a] S.21

<sup>56</sup>[Umlauf 1995a] S.20, Tabellen 11 – 15 im Anhang

<sup>57</sup>[Breitkreuz 1993b] S.298

<sup>58</sup>[Moore 1989] S.57



## 3 Mathematische Modellierung des Benutzungsprofils

Bei der Modellierung des Benutzungsprofils einzelner Bestandssegmente mit Hilfe mathematischer Methoden wird in der Literatur meist von einer gezielten Fragestellung in Bezug auf das — möglicherweise funktional beschreibbare — Zusammenspiel unterschiedlicher Bestandskennzahlen (etwa Umsatz und Aktivierungsgrad des Bestandes) oder aber in Bezug auf die Bestandsnutzung (Wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, bei gegebener Absenzquote eine bestimmte Zahl gesuchter Titel im Regal anzutreffen? Wie lange werden die Bücher eines bestimmten Bestandssegments im Mittel entliehen?) ausgegangen. In diesem Kapitel finden sich mehrere verschiedene dementsprechende mathematische Modellansätze, die jeweils einen konkreten Aspekt des Benutzungsprofils einzelner Bestandssegmente beleuchten.

Mir lag daran, im Rahmen des Möglichen diese Modellüberlegungen nicht nur auf rein abstrakter Ebene zu referieren, sondern auch durch jeweils der Situation angepaßte Daten aus der Praxis anzureichern. Erfreulicherweise zeigte sich dabei in einigen Fällen eine erstaunliche Übereinstimmung mit der Theorie, während in anderen Fällen die Auswertung der Praxisdaten Anlaß zur eigenen Modifikation der ursprünglichen Gedankengänge war.

### 3.1 Zusammenhang zwischen Umsatz und Aktivierungsgrad

„Die Indikatoren Umsatz und Aktivierungsgrad müssen im Zusammenhang gesehen werden, wenn aussagekräftige Schlüsse über die Qualität des Medienbestandes getroffen werden sollen.“<sup>1</sup> Trotz dieser korrekten Bemerkung Carola Salm gibt es meines Wissens bisher keine genaueren empirischen Untersuchungen sowie eine entsprechende mathematische Reflektion dieser Untersuchungen zum Zusammenhang von Umsatz und Aktivierungsgrad.

#### 3.1.1 Ein theoretischer Ansatz von Breitzkreuz

Lediglich als Ansatz einer diesbezüglichen Theorie kann ein kurzer Absatz bei Richard Breitzkreuz gelten<sup>2</sup>, der mir für die Auswertung von Daten der Stadtbücherei Münster allerdings entscheidende Hinweise gab. Breitzkreuz geht davon aus, daß die Verteilung

---

<sup>1</sup>[Salm 1992] S.229

<sup>2</sup>[Breitzkreuz 1989] S.360f

der Ausleihhäufigkeiten eines Bestandssegments der Poissonverteilung mit dem Umsatz  $U$  als Parameter folgt<sup>3</sup>, d.h. daß sich — jeweils bezogen auf die Bestandsgröße  $B$  — die Anzahl  $\lambda_k$  der Medien mit genau  $k = 0, 1, 2, 3, \dots$  Entleihungen durch die Poisson-Formel

$$\frac{\lambda_k}{B} = \frac{U^k}{k!} \cdot e^{-U}$$

approximieren läßt. Unter dieser Voraussetzung erhält man für die Zahl  $\lambda_0$  der nicht entliehenen Medien:

$$\frac{\lambda_0}{B} = \frac{U^0}{0!} \cdot e^{-U} = e^{-U} . \quad (3.1)$$

Offenbar gibt  $\lambda_0$  genau die Größe des passiven Bestandes an, d.h. es gilt  $\lambda_0 = B_{\text{pas}}$ . Demzufolge besteht zwischen  $\lambda_0$  und dem Aktivierungsgrad  $\alpha$  die Beziehung:

$$\alpha = \frac{B_{\text{akt}}}{B} = \frac{B - B_{\text{pas}}}{B} = 1 - \frac{\lambda_0}{B} .$$

Kombiniert man diese Gleichung mit Formel (3.1), so folgt unmittelbar

$$\alpha = 1 - e^{-U} . \quad (3.2)$$

Diese rein theoretisch ermittelte Beziehung zwischen Aktivierungsgrad und Umsatz wird bei Breitzkreuz durch empirische Daten weder verifiziert noch falsifiziert.

### 3.1.2 Auswertung von Daten der Stadtbücherei Münster

Um den Forderungen Salms aus mathematische Sicht gerecht zu werden, habe ich aus den aktuellen Bestandsdaten der Stadtbücherei Münster (Stand September 1996) die Werte des Aktivierungsgrads sowie des Umsatzes 1995 für die Bestandsgruppen der Sachliteratur (Hauptstelle) ermittelt<sup>4</sup>. Die graphische Auftragung der  $\alpha$ -Werte über  $U$  sowie weitere Überlegungen nach Breitzkreuz' oben geschilderter Idee legten die Vermutung nahe, daß zwischen Aktivierungsgrad  $\alpha$  und Umsatz  $U$  ein funktionaler Zusammenhang der Form

$$\alpha(U) = 1 - e^{-\beta \cdot U} \quad (3.3)$$

besteht; dabei ist  $\beta$  ein noch zu bestimmender Parameter. Zur Bestimmung von  $\beta$  anhand konkreter Daten löst zunächst man diese Gleichung (3.3) nach  $\beta$  auf:

$$\beta = - \frac{\ln(1 - \alpha)}{U} .$$

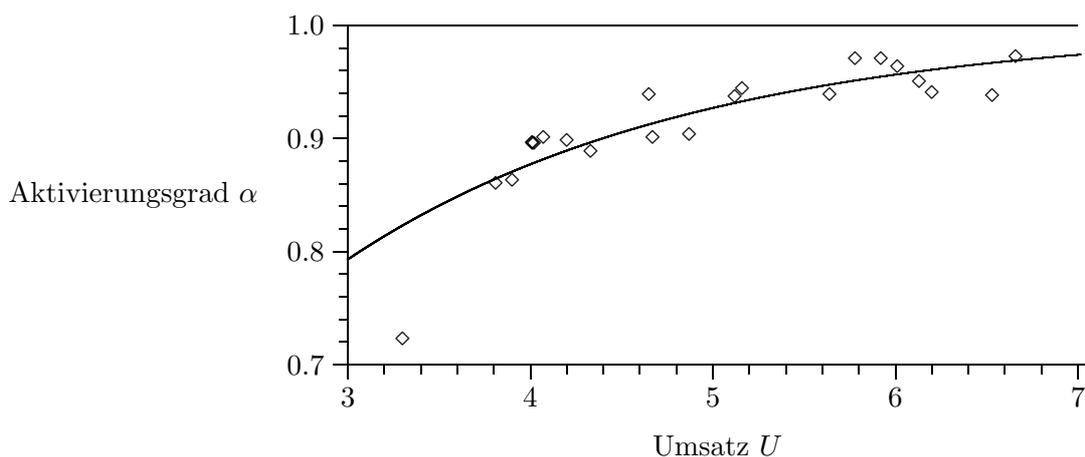
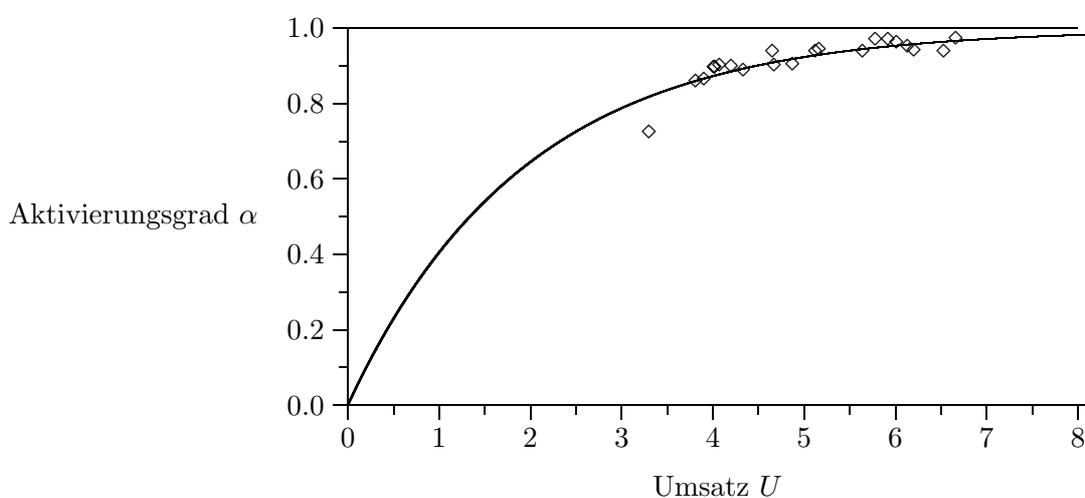
<sup>3</sup>Interessanterweise verwirft Breitzkreuz nur wenige Jahre später diese Vermutung wieder: „Empirische Verteilungen folgen kaum der Idealform der symmetrischen Glockenkurve oder passen sich der mathematisch eleganten Poisson-Verteilung an.“ ([Breitzkreuz 1993a] S.36)

<sup>4</sup>s. Tabellen 17 und 18 im Anhang. In den Bestandsdaten sind allerdings — wie bereits im Abschnitt 2.3.2 erwähnt — nur entlehbare Medien berücksichtigt, die bereits vor 1995 erworben wurden; dadurch wird eine etwaige Datenverzerrung durch präsenste Medien sowie durch die Neuerwerbungen des Jahres 1995, die ja womöglich nur einige Wochen des Jahres im Bestand waren, vermieden.

Durch Einsetzen der ermittelten Werte von  $\alpha$  und  $U$  erhält man entsprechend den jeweiligen Bestandsgruppen eine Anzahl  $\beta$ -Werte<sup>5</sup>, die lediglich mit einer Standardabweichung von 10.7% um den Mittelwert

$$\beta_{\text{mit}} = 0.525$$

streuen; dies ist angesichts der vielen denkbaren, auf jede der beiden Größen wirkenden Einflußfaktoren ein überraschend gutes Ergebnis. Die beiden folgenden Graphiken (eine Gesamtdarstellung und ein vergrößerter Ausschnitt des relevanten Kurvenbereichs) verdeutlichen diese gute Korrelation zwischen empirisch ermittelten und theoretisch errechneten Werten. Der „Ausreißer“ im linken Bereich ist die Sachgruppe A, für deren „schlechtes Abschneiden“ wir im Zusammenhang mit dem Aktivierungsgrad bereits eine Erklärung zu geben versucht hatten.



<sup>5</sup>s. Tabelle 17 im Anhang

### 3.1.3 Wertung

Die von mir ermittelten Werte können meiner Ansicht nach über die konkrete Situation des Bestandsbereichs der Erwachsenen-Sachliteratur in der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster hinaus nur eingeschränkt von Bedeutung sein, d.h. ich halte die *quantitative* Vergleichbarkeit dieser Daten mit denjenigen anderer Bestandsbereiche oder gar anderer Bibliotheken nicht für gegeben. Allerdings bin ich davon überzeugt, daß sich für nahezu jeden Bestandsbereich vergleichbarer Medienbestände in der Stadtbücherei Münster oder in einer anderen Bibliothek *qualitativ* ähnliche Ergebnisse zeigen werden, wobei sich die Spezifika der untersuchten Bibliothek bzw. Bestandssegmente in einem jeweils lokalspezifischen Wert des Parameters  $\beta$  ausdrückt.

Unter dieser Prämisse sind innerhalb eines bestimmten Bestandssegments der untersuchten Bibliothek sehr wohl praktische Konsequenzen der eben durchgeführten theoretischen Überlegungen denkbar, wenn etwa die eine oder andere Bestandsgruppe (wie die Sachgruppe A im vorliegenden Fall) zu stark von der errechneten Kennlinie abweicht. Als Hilfestellung könnte man sich etwa die folgenden vier Fälle denken<sup>6</sup>:

	$\alpha$ hoch	$\alpha$ niedrig
$U$ hoch	Entwicklung positiv	nur ein Teil des Bestandes wird intensiv genutzt; Anschaffungskriterien und Bestandsalter überprüfen
$U$ niedrig	viele Exemplare werden wenig genutzt; Bestand möglicherweise zu groß oder schlecht präsentiert	schlechte Nutzung des Gesamtbestandes; Bestandsstruktur und Präsentation überprüfen

## 3.2 Mathematische Modelle zur Bestimmung der Bestands-Aktualität

### 3.2.1 Zum Begriff der Aktualität einzelner Bestandssegmente

Grob gesprochen wird man einem Bestandssegment eine hohe Aktualität bescheinigen, wenn der Anteil neuer Titel am Gesamtbestand hoch und der Anteil älterer Titel gering ist. Verschieben sich die Größenverhältnisse zwischen neuen und älteren Titeln zuungunsten der neuen Titel, so wird man dies durch Attribute wie „weniger aktuell“ oder gar „völlig überaltert“ kennzeichnen müssen.

Als Gründe für eine derartige schlechte Verfassung eines Bestandssegments ließen sich die folgenden Sachverhalte denken:

- Das Bestandssegment wurde in den vergangenen Jahren nur mangelhaft mit Finanzmitteln zur Erwerbung neuer Medien ausgestattet.

<sup>6</sup>vgl. [Breitkreuz 1989] S.360

- Das Bestandssegment wurde in den vergangenen Jahren vom Lektor vernachlässigt.
- Es wurde versäumt, verschlissene oder veraltete Medien in genügendem Maße auszuscheiden.
- Eine Kombination der vorgenannten Gründe.

Da ein wenig aktueller Bestand natürlich auch für die Benutzer nur von geringer Attraktivität ist, wurden im Rahmen eines benutzerorientierten Bestandsaufbaus von einigen Bibliothekaren mathematische Instrumentarien entwickelt, die als „Gradmesser“ für die Bestimmung der Aktualität des Bestandes dienen können.

Ein grundsätzliches Problem, welches im Zusammenhang mit der Bestimmung eines „Aktualitätsgrades“ mit mathematisch-statistischen Methoden auftritt, muß an dieser Stelle vorab erwähnt werden. Es ist völlig einleuchtend, daß über die inhaltliche Aktualität oder auch die rein äußerliche zeitgemäße Aufmachung eines einzelnen Mediums niemals eine ganz exakte Angabe gemacht werden kann, ganz zu schweigen davon, derartige Angaben in einem Bibliothekskatalog formal zu erfassen. Aus diesem Grund muß man sich bei der Bestimmung der Aktualität eines einzelnen Mediums mit denjenigen Angaben behelfen, die auch im Katalog nachweisbar sind und damit für eine statistische Auswertung zur Verfügung stehen.

Die zunächst naheliegend erscheinende Möglichkeit, das Erscheinungsjahr eines Titels als Kriterium für die Aktualität zu verwenden, wird in der Praxis unter anderem aus den folgenden Gründen verworfen:

- Es liegen nicht stets exakte Angaben über das Erscheinungsjahr vor.
- Unveränderte Neuauflagen werden im Katalog häufig an eine bereits existierende ältere Titelaufnahme „angehängt“, was diese Medien im Katalog sofort um einige Jahre älter macht, obwohl man aus der Verlagstaktik der *unveränderten* Neuauflage auf einen nach wie vor aktuellen Inhalt schließen kann.
- Die Anschaffung nicht dringend benötigter neuer Titel wird unter Umständen verschoben; werden sie dann doch noch angeschafft, sind sie, obwohl Neuerwerbungen, gleich „einige Jahre alt“.
- Eine zuverlässige Analyse der Ausleihdaten muß auf das Erwerbungsjahr, nicht auf das Erscheinungsjahr Bezug nehmen.

Aus den eben genannten Gründen verwendet man üblicherweise als entscheidendes Kriterium für die Bestimmung der Aktualität eines Bestandssegments nicht das Erscheinungsjahr<sup>7</sup>, sondern das *Erwerbungsjahr* der jeweiligen Medien. Diese Praxis setzt allerdings voraus, daß das Erwerbungsjahr auch per EDV aus dem Datenpool der Bibliothek

---

<sup>7</sup>Eine Ausnahme bildet Moore, der allerdings kein mathematisches Modell entwickelt, sondern lediglich per Stichprobe am Regal (Handzählung) den Anteil der in den letzten zwei bzw. fünf Jahren erschienenen Titel am Gesamtbestand ermittelt ([Moore 1989] S.30ff). Diese Methode zur Bestimmung der Aktualität des Bestandes erscheint mir jedoch sehr fragwürdig zu sein, da höchstwahrscheinlich ein überdurchschnittlich hoher Anteil neuerer Titel entliehen ist und diese Tatsache offenbar die Stichprobenzählung erheblich verfälscht; interessanterweise erwähnt Moore in einem anderen Zusammenhang (S.58) genau diese überproportionale Nutzung neuerer Titel.

abgefragt werden kann; im folgenden wird diese Möglichkeit als gegeben vorausgesetzt. Als sinnvolle Angabe für das **Alter** eines Mediums verwendet man dann die Größe *laufendes Jahr minus Erwerbungsjahr des Mediums*. Dies bedeutet, daß die im laufenden Jahr erworbenen Medien das Alter 0, die im Vorjahr erworbenen das Alter 1 usw. haben.

### 3.2.2 Die Zugangsquote

Das einfachste, aber auch am wenigsten aussagekräftige Modell zur Bestimmung der Aktualität eines Bestandssegments ist die Ermittlung der **Zugangsquote**  $\eta$  des jeweiligen Bestandssegments<sup>8</sup>; sie ist definiert als Quotient aus Zugangszahl  $Zu$  und Bestandsgröße  $B$ , d.h.

$$\eta := \frac{Zu}{B} . \quad (3.4)$$

Die auf diese Weise ermittelte Kennzahl  $\eta$  gibt lediglich an, welchen Anteil am Gesamtbestand eines Bestandssegments die Medien mit dem Alter 0 Jahre haben; je stärker sich  $\eta$  dem Wert 1 nähert, um so mehr Neuerwerbungen wurden im abgelaufenen Jahr getätigt und um so aktueller ist demzufolge der Bestand. Über das Alter der übrigen Medien oder gar über die genaue Altersstruktur gibt die Zugangsquote  $\eta$  keinerlei Auskunft.

Eine weitere Bedeutung der Zugangsquote, die in keinem unmittelbaren Zusammenhang zur Bestimmung eines Aktualitätsgrades steht, liegt in ihrer Aussage über das in der Realität erreichte Tempo der Bestandserneuerung<sup>9</sup>. Stellt man sich nämlich vor, daß bei etwa gleichbleibender Bestandsgröße jedes Jahr ein durch die Zugangsquote zahlenmäßig ausgedrückter Anteil von Medien in den Bestand neu aufgenommen und ein entsprechender Anteil auch wieder ausgeschieden wird, so hat sich der gesamte Bestand innerhalb eines Zeitraums von

$$\frac{1}{\eta} = \frac{B}{Zu}$$

Jahren — zumindest rechnerisch — vollständig erneuert<sup>10</sup>. Als pauschale Richtwerte für die Zugangsquote findet man üblicherweise Zahlen zwischen 8 und 12 Prozent:

Quelle	Zugangsquote in Bezug auf den Ist-Bestand
[KGSt 1964] S.14	12% des Ist-Bestandes „ohne wissenschaftliche Dauerbestände“
[KGSt 1973] S.28	anzustreben sind 12%, keinesfalls zu unterschreiten sind 8% des Ist-Bestandes
[Bibliotheksplan 1973] S.71	12% (unter Bezug auf [KGSt 1973])
[Moore 1989] S.58	10%

<sup>8</sup>[Klempin 1994] S.46 und S.48

<sup>9</sup>Zur Diskussion und mathematischen Modellierung der idealerweise anzustrebenden Quote der Bestandserneuerung s. Kapitel 5.

<sup>10</sup>[Moore 1989] S.16

### 3.2.3 Kennzahlen zur mathematischen Beschreibung der Altersstruktur

Um den Mängeln des im letzten Unterabschnitt vorgestellten primitiven Modells abzuhefen, ist eine genauere Kenntnis der Altersstruktur des untersuchten Bestandssegments erforderlich<sup>11</sup>. Um diese Altersstruktur mathematisch präzise beschreiben zu können, führen wir die folgenden Bezeichnungen ein: Für jede natürliche Zahl  $t = 0, 1, 2, 3 \dots$  sei  $b(t)$  die Anzahl von Medieneinheiten des Bestandssegments mit einem Alter von genau  $t$  Jahren, und es sei  $e(t)$  die Anzahl der Entleihungen, die diese  $b(t)$  Medien erzielt haben. Daraus läßt sich für die Medien mit einem Alter von  $t$  Jahren der entsprechende Umsatz

$$u(t) := \frac{e(t)}{b(t)}$$

berechnen.

### 3.2.4 Bestimmung eines Aktualitätsgrades nach Breitzkreuz

Aufwendige Untersuchungen<sup>12</sup> zeigen, daß aktuelle Titel mit einem signifikant hohen Anteil an der Ausleihe beteiligt sind, während sich Titel, die bereits länger im Bestand sind, relativ ausleihträge verhalten. Mit anderen Worten: Der altersbezogene Umsatz  $u(t)$  eines Mediums sinkt mit zunehmendem Alter  $t$ . Diese Tatsache hat zur Folge, daß die Umsatzerwartung eines Bestandssegments in starkem Maße von der Altersstruktur abhängig ist: Je höher der Anteil aktueller Titel im Bestand ist, um so höher wird auch der zu erwartende Umsatz sein und umgekehrt.

Ausgehend von diesen Überlegungen entwickelt Richard Breitzkreuz eine Theorie zur Bestimmung eines Aktualitätsgrades  $\varphi$  einzelner Bestandsbereiche, die im folgenden dargestellt wird<sup>13</sup>.

#### Erster Schritt: Untersuchung des Ausleihverhaltens großer Bestandsbereiche

Für jeden der Bestandsbereiche Sachliteratur und Schöne Literatur (Erwachsenenbereich) sowie für die Kinderliteratur einer Bibliothek wird für zwei Altersstufen  $t_1$  und  $t_2$  (z.B. 5 und 10 Jahre) festgestellt, in welchem Maße die Medien mit einem *Mindestalter* von  $t_1$  bzw.  $t_2$  Jahren an der Gesamtausleihe beteiligt sind. Genauer: Mit  $H_1$  bzw.  $H_2$  wird im folgenden die Summe der Entleihungen derjenigen Medien, die mindestens  $t_1$  bzw.  $t_2$  Jahre alt sind, bezeichnet; bezogen auf die gesamte Ausleihzahl  $E$  des entsprechenden Bestandsbereichs erhält man dann die beiden relativen Größen

$$h_1 := \frac{H_1}{E} \quad \text{und} \quad h_2 := \frac{H_2}{E} .$$

<sup>11</sup>Detaillierte diesbezügliche Datenerhebungen fordert auch Kluth ([Kluth 1979] S.179).

<sup>12</sup>In [Breitzkreuz 1993a] S.38 heißt es: „Untersuchungen der Stadtbibliothek Moers oder [*sic*] Kaiserslautern“

<sup>13</sup>Behandelt wird dieses Modell in [Breitzkreuz 1989] S.361ff und in [Breitzkreuz 1993a] S.38-40; die Darstellung ist in beiden Artikeln sehr knapp.

Als Ergebnis seiner individuell durchgeführten Untersuchungen gibt Breitzkreuz die folgenden Werte für  $h_1$  und  $h_2$  an<sup>14</sup>:

Bestandsbereich	$t_1$	$h_1$	$t_2$	$h_2$
Sachliteratur	5	0.5	10	0.2
Schöne Literatur	5	0.5	10	0.1
Kinderliteratur	3	0.5	7	0.1

### Zweiter Schritt: Berechnung der Alters-Gewichtungsfunktionen

Für jeden der untersuchten Bestandsbereiche ist durch die beiden Wertepaare  $(t_1, h_1)$  und  $(t_2, h_2)$  eine Exponentialfunktion vom Typ

$$G(t) = e^{-a \cdot t^b}$$

eindeutig festgelegt, d.h. die jeweils im konkreten Fall vorzunehmende Bestimmung der beiden Parameter  $a$  und  $b$  erfolgt durch Einsetzen der beiden Wertepaare  $(t_1, h_1)$  und  $(t_2, h_2)$  in die Funktionsgleichung von  $G$ . Aus dem entsprechenden Gleichungssystem

$$\begin{aligned} h_1 &= e^{-a \cdot t_1^b} \\ h_2 &= e^{-a \cdot t_2^b} \end{aligned}$$

erhält man nämlich nach kurzer Rechnung<sup>15</sup> zunächst den Parameter  $b$

$$b = \frac{1}{\ln t_1 - \ln t_2} \cdot \ln \frac{\ln H(t_1)}{\ln H(t_2)} \quad (3.5)$$

und damit auch den noch fehlenden Parameter  $a$ :

$$a = - \frac{\ln H(t_1)}{t_1^b} \quad (3.6)$$

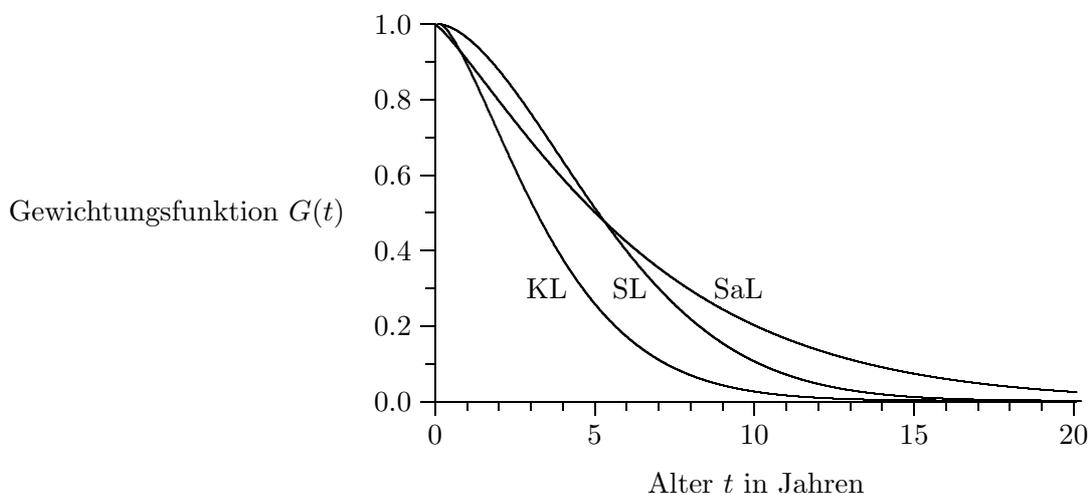
Für die oben angegebenen Daten erhält man nach Einsetzen in die Gleichungen (3.5) und (3.6) die Parameter für die drei Bestandsbereiche:

Bestandsbereich	$a$	$b$
Sachliteratur (SaL)	0.0980	1.215
Schöne Literatur (SL)	0.0427	1.732
Kinderliteratur (KL)	0.1461	1.417

<sup>14</sup>[Breitzkreuz 1989] S.361f

<sup>15</sup>s. Abschnitt A.1 im Anhang

Zur Verdeutlichung der Unterschiede zwischen den drei verschiedenen Gewichtungsfunktionen mag die folgende Graphik hilfreich sein:



Mit zunehmendem Alter  $t$  fällt in jedem Fall  $G(t)$  streng monoton, ausgehend von  $G(0) = 1$  bis hin zu Werten nahe Null für sehr alte Bestände. Am schnellsten fällt  $G(t)$  für die Kinderliteratur, während sich Sachliteratur und Schöne Literatur im wesentlichen hinsichtlich der Länge des „Schwanzes“ der Funktion unterscheiden.

In ähnlicher Weise verhält sich nach Breitreuz' Ansicht auch die Ausleihstruktur der einzelnen Altersgruppen: je höher das Alter einer bestimmten Altersgruppe ist, um so niedriger liegt die Umsatzerwartung dieser Gruppe. Aus diesem Grund eignen sich seiner Meinung nach die solcherart gewonnenen Exponentialfunktionen im Prinzip zur Charakterisierung der „Ausleihwertigkeit“ der einzelnen Altersstufen des Bestandes, weshalb man sie auch als „Alters-Gewichtungsfunktion“ bezeichnen könnte.

### Dritter Schritt: Berechnung des Aktualitätsgrades $\varphi$

Auf der Basis der im zweiten Schritt ermittelten Gewichtungsfunktionen definiert Breitreuz nun den **Aktualitätsgrad**  $\varphi$  als den mit  $G$  gewichteten Mittelwert der einzelnen Bestandteile, d.h. es ist

$$\varphi := \frac{1}{B} \cdot \sum_{t \geq 0} G(t) \cdot b_t . \quad (3.7)$$

Als Beispiel sei der Aktualitätsgrad für die folgenden fiktiven Bestandsdaten der Kinderliteratur berechnet:

Alter $t$	$b_t$	$G(t)$	$G(t) \cdot b_t$
0	2500	1.000	2500.00
1	2030	0.864	1753.92
2	1680	0.677	1137.36
3	1620	0.500	810.00
4	1510	0.352	531.52
5	1400	0.239	334.60
6	1390	0.157	218.23
7	1280	0.100	128.00
8	940	0.062	58.28
9	820	0.037	30.34
10	730	0.022	16.06
11	710	0.013	9.23
12	650	0.007	4.55
gesamt	17260		7532.09

Daraus errechnet sich der Aktualitätsgrad zu

$$\varphi = \frac{7532.09}{17260} = 0.436 \quad .$$

### Zur Bewertung des Aktualitätsgrades

„Der Aktualitätsgrad transformiert gewissermaßen den Gesamtbestand in seiner individuellen Alterstaffelung auf eine abstrakt-theoretische Ausleihwertigkeit der zu Beginn des Beobachtungsjahres präsenten Anzahl von Neuerwerbungen. Sein Definitionsbereich liegt zwischen Eins und Null. Je höher der Aktualitätsgrad ist, desto geringer ist der Anteil des Altbestandes und umgekehrt. Diese Kenngröße ist ein stringenter Bestimmungsfaktor für die Aufteilung der Buchanschaffungsmittel auf die einzelnen Literaturgruppen und Sachbereiche.“<sup>16</sup>

Positiv zu bewerten ist an Breitzkreuz' Konzept meiner Ansicht nach, daß er eine auf die jeweilige Situation der Bibliothek und des aktuell vorhandenen Bestandes bezogene Kenngröße entwickelt, die genauere Anhaltspunkte über die Aktualität des Bestandes gibt, als die von anderen Autoren vorgestellten Methoden (s.o.). Ferner entwirft Breitzkreuz meines Wissens als einziger ein Etatverteilungsmodell, welches diesen Aktualitätsgrad berücksichtigt<sup>17</sup>. Als Kritikpunkte müssen aber zum einen die von Breitzkreuz selbst eingeräumte komplizierte Art der Ermittlung dieser Kenngröße<sup>18</sup>, zum anderen die nicht bestandsgruppenspezifische Untersuchung des Ausleihverhaltens genannt werden. Gerade dieser letzte Punkt leitet zwanglos zum Thema des folgenden Abschnitts über, nämlich der Untersuchung der Halbwertszeit von Sachliteratur.

<sup>16</sup>[Breitzkreuz 1993a] S.40

<sup>17</sup>s. dazu Abschnitt 6.3.4

<sup>18</sup>[Breitzkreuz 1989] S.361

### 3.3 Zur Halbwertszeit von Sachliteratur

#### 3.3.1 Problemstellung

Walther Umstätter formulierte 1982 unter Bezugnahme auf eigene wie auf amerikanische Untersuchungen in Universitätsbibliotheken die These, „daß Literatur entsprechend der Halbwertszeit von radioaktiven Substanzen [...] veraltet“<sup>19</sup>.

Auf der Basis einer Stichprobe von 200 Büchern zog Umstätter 1986 für die Literatur einer Öffentlichen Bibliothek eine entsprechende Schlußfolgerung, wobei er sich mit der etwas vagen Formulierung „Ein durchschnittliches Buch in einer ÖB wird in den ersten vier bis fünf Jahren nach seiner Anschaffung ebenso häufig ausgeliehen wie in allen folgenden Jahren.“<sup>20</sup> begnügt. Die aus dieser Tatsache zu ziehenden, von Umstätter lediglich angedeuteten Konsequenzen für das Benutzungsprofil einzelner Bestandssegmente sollten meiner Meinung nach nicht unterschätzt werden, so daß ich, da mir entsprechende detailliertere Untersuchungen nicht bekannt sind, eine eigene statistische Auswertung des Sachbuchbestandes der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster vorgenommen habe. Die entsprechenden Daten entstammen dem bereits mehrfach erwähnten Pool aktueller Bestandsdaten der Stadtbücherei Münster (Stand September 1996, nur entleihbare Medien mit Erwerbungsdatum vor 1995).

#### 3.3.2 Ausgewertete Daten der Stadtbücherei Münster

Für die 22 ASB-Sachgruppen der Sachliteratur wurden aus dem Datenpool jeweils folgende Größen ermittelt bzw. aus diesen Daten berechnet:

$B$	Bestandsgröße
$E$	Zahl der Entleihungen in 1995
$U = E/B$	Umsatz 1995
$b_t$	Bestand an Medien mit Alter $t = 1, 2, \dots, 10$ Jahren
$e_t$	Ausleihzahl der Medien mit Alter $t = 1, 2, \dots, 10$ Jahren
$u_t = e_t/b_t$	Umsatz der Medien mit Alter $t = 1, 2, \dots, 10$ Jahren

In den Tabellen 19 – 25 finden sich diese Ausgangsdaten für alle 22 Sachgruppen; zur besseren Vergleichbarkeit wurden zusätzlich die Umsatzwerte  $u_1, u_2, \dots, u_{10}$  auf den Umsatz der jeweiligen Bestandsgruppe bezogen.

#### 3.3.3 Untersuchung der Daten auf exponentielles Fallen

Bei einigen Sachgruppen (z.B. C, F, M, W) fällt bereits an den Zahlenwerten der relativen Umsätze  $u_t/U$  ein streng monoton fallendes Verhalten auf, während bei anderen Sachgruppen (z.B. A, D, R) eine derartige Tendenz nicht sofort festzustellen ist. Um diese Beobachtungen zahlenmäßig präzise zu beschreiben, versuchen wir entsprechend dem Vorschlag Umstätters die sachgruppenbezogenen Datensätze durch eine exponentiell abfallende

<sup>19</sup>[Umstätter 1982] S.50

<sup>20</sup>[Umstätter 1986] S.3

Funktion des Typs

$$f(t) = e^{a+bt}$$

mit jeweils konkret zu ermittelnden Parameterwerten  $a$  und  $b$  zu approximieren. Zum Zweck der Parameterbestimmung logarithmiert man zunächst die Funktionsgleichung; dies ist dann eine lineare Gleichung:

$$\ln f(t) = a + bt \quad .$$

Anschließend lassen sich aus den Wertepaaren  $(t, \ln(u(t)/U))$  mit Hilfe einer linearen Regressionsanalyse optimale Schätzwerte für die Parameter  $a$  und  $b$  bestimmen. Die Güte dieser Schätzung wird durch den sogenannten **Korrelationskoeffizienten**  $r$  ausgedrückt; je mehr  $r$  sich dem Wert 1 nähert, um so besser ist die Approximation. Es läßt sich im vorliegenden Fall von zehn Meßwertepaaren zeigen, daß mit einer Wahrscheinlichkeit von 99% ein linearer Zusammenhang besteht, falls der Korrelationskoeffizient  $r$  größer als 0.76 ist<sup>21</sup>. Unter diese Grenze fallen nur sieben der 22 Sachgruppen, während acht Sachgruppen sogar einen Korrelationskoeffizienten von über 0.9 erzielen<sup>22</sup>:

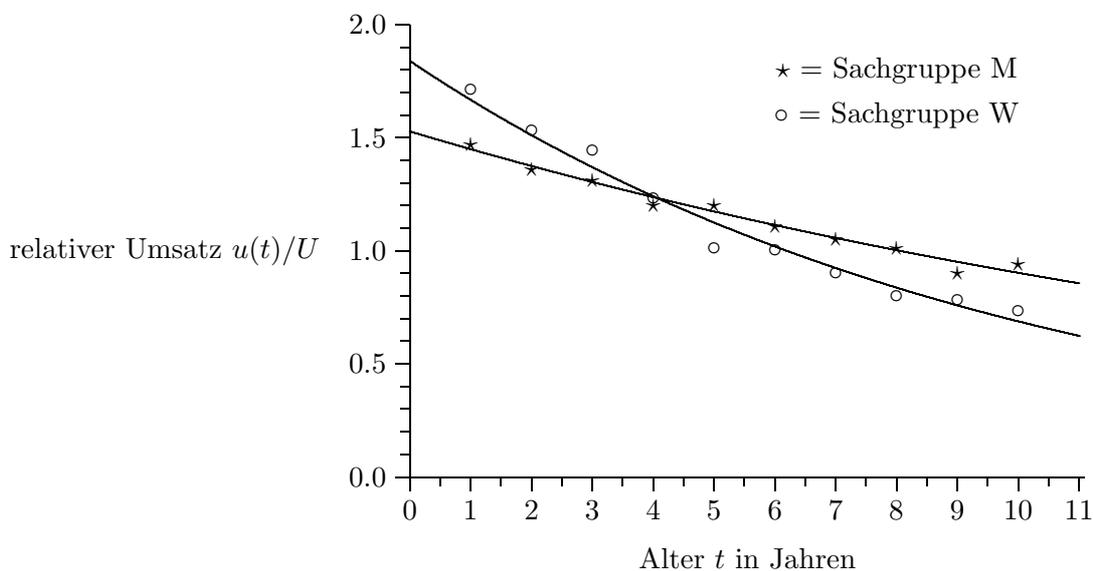
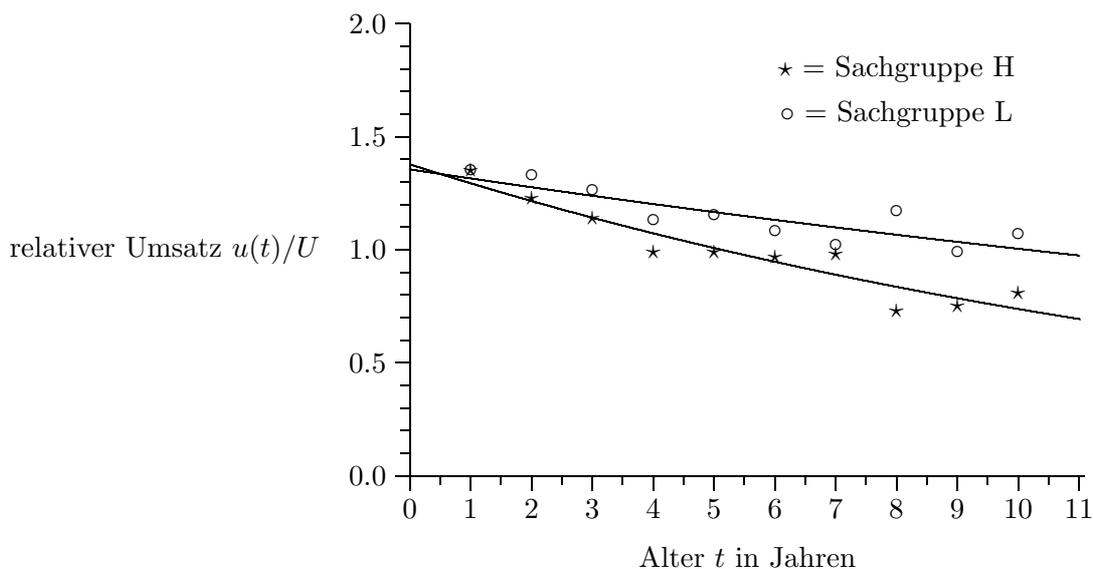
Korrelationskoeffizient $r$	Sachgruppen
$\leq 0.50$	D, P, R
0.51 – 0.76	A, E, L, O
0.77 – 0.90	H, K, N, S, T, U, V
0.91 – 1.00	C, F, G, M, W, X, Y, Z

Da unter diesen Voraussetzungen selbst eine Korrelation von über 0.5 noch als gut bewertet werden darf, kann man davon ausgehen, daß weite Teile der Sachliteratur tatsächlich dem postulierten exponentiellen Zusammenhang unterliegen. Als erstes Fazit können wir also festhalten: Die mittlere Zahl von Entleihungen eines Sachbuches fällt in den meisten Sachgruppen exponentiell mit wachsendem Alter.

Zur Illustration der eben untersuchten Zusammenhänge bringen wir an dieser Stelle zwei repräsentative Graphiken, welche die Korrelation zwischen den Meßwertpaaren der Sachgruppen H (Wirtschaft), L (Philosophie), M (Psychologie) und W (Technik, Informatik) und der jeweils daraus ermittelten approximierenden Funktion klar zeigen:

<sup>21</sup>[Doden 1993] S.45

<sup>22</sup>s. Tabelle 25 im Anhang



### 3.3.4 Zur qualitativen Deutung der Parameter $a$ und $b$

Anhand der beiden Graphiken kann man sich auch leicht die qualitative Bedeutung der beiden Parameter  $a$  und  $b$  deutlich machen:

- Der Parameter  $a$  gibt Auskunft darüber, wie stark die Nutzung der neuesten Bücher ist. Je größer  $a$  ist, um so höher ist im Vergleich zum Umsatz der gesamten Sachgruppe auch der Umsatz der aktuellen, neuerworbenen Literatur. Genauer: Die Bücher mit dem Alter  $t = 0$  (d.h. die hier bei der Datenerhebung nicht

berücksichtigten Neuerwerbungen) haben eine im Vergleich zum mittleren Umsatz  $U$  um den Faktor

$$\frac{u(0)}{U} = e^a$$

höhere Umsatzerwartung.

Während etwa die 1994 eingearbeiteten Bücher der beiden Sachgruppen H und L den 1.35-fachen Umsatz wie die gesamte Sachgruppe erzielen ( $a \approx 0.3$ ), liegen die entsprechenden Werte der Sachgruppe M bei 1.47 ( $a \approx 0.4$ ), während in der Sachgruppe W sogar ein Wert von 1.71 ( $a \approx 0.6$ ) erreicht wird.

- Der Parameter  $b$  läßt hingegen Rückschlüsse darauf zu, wie schnell die Literatur veraltet, d.h. wie stark der Umsatz mit zunehmendem Alter nachläßt. Je höher der absolute Wert von  $b$  ist, um so schneller fällt die Umsatzkurve ab.

In der ersten Graphik etwa sieht man, daß ausgehend von einer vergleichsweise etwa gleich starken relativen Nutzung der neuesten Bestände das Interesse der Nutzer im Falle der Sachgruppe H ( $b \approx -0.06$ ) schneller nachläßt als in der Sachgruppe L ( $b \approx -0.03$ ). Noch drastischer wird der qualitative Unterschied in der zweiten Graphik beleuchtet: Obwohl die Sachgruppe W auf einem viel höheren Niveau als die Sachgruppe M startet, bleibt das Interesse der Leser im Falle von M ( $b \approx -0.05$ ) viel länger erhalten als im Falle von W ( $b \approx -0.1$ ).

Aus den beiden sachgruppenspezifischen Parametern  $a$  und  $b$  lassen sich also bemerkenswerte Rückschlüsse über die Nutzung der einzelnen Bestände ziehen. Zwei derartige Schlußweisen seien im folgenden noch angemerkt.

### 3.3.5 Ermittlung eines Aktualitätsbedarfs-Koeffizienten

Ein einfacher Gradmesser für den Bedarf an aktueller Literatur ist die Größe

$$\psi := -b \cdot e^a \quad . \quad (3.8)$$

Unter Berücksichtigung der beiden Diskussionspunkte des letzten Unterabschnitts ergibt sich nämlich als qualitative Aussage, daß  $\psi$  um so größer ist, je höher das Verhältnis des Umsatzes der aktuellen Literatur zum mittleren Umsatz der Sachgruppe ist (Faktor  $e^a$ ) und je schneller die Literatur veraltet (Faktor  $-b$ ). Demzufolge kann die Größe  $\psi$  als „Aktualitätsbedarfs-Koeffizient“ dienen.

Eine weitere Beobachtung ist, daß in Sachgruppen mit einem hohen  $\psi$ -Wert ständig ein im Vergleich zur gesamten Gruppe überdurchschnittlich hoher Anteil der gerade am meisten gewünschten, aktuellen Bücher entliehen ist. Dies hat zur Folge, daß die Absenzquote für diesen aktuellen, viel gefragten Bestandteil wesentlich höher liegt als der durchschnittliche Wert von  $\vartheta$ . Eine unmittelbare Konsequenz dieser Tatsache ist, daß die Wahrscheinlichkeit, einen oder mehrere bestimmte, aktuelle Titel am Regal vorzufinden, im Vergleich zum Gruppendurchschnitt noch weiter sinkt<sup>23</sup>. Um die Nutzer dieser

<sup>23</sup>vgl. Abschnitt 3.4

Gruppe nicht zu stark zu frustrieren, ist also in diesen Sachgruppen ein verstärkter Bedarf an Neuerwerbungen vorhanden. Demzufolge kann die Größe  $\psi$  auch sinnvoll als Einflußgröße in einem Etatverteilungsmodell eingesetzt werden<sup>24</sup>.

Für die in Münster untersuchten Sachgruppen enthält die Tabelle 25 die genauen Werte des Aktualitätsbedarfs-Koeffizienten  $\psi$ . An dieser Stelle möge die folgende grobe Zusammenstellung genügen:

Aktualitätsbedarfs-Koeffizient $\psi$	Sachgruppen
$\leq 0.025$	R
0.026 – 0.050	P, O, L, D
0.051 – 0.075	S, T, F, V, U, E
0.076 – 0.100	X, M, H, A, C
0.100 – 0.125	G, Y, K, N, Z
$> 0.125$	W

### 3.3.6 Folgerungen bezüglich der Halbwertszeit

In Ermangelung genauerer Zahlen gehen wir im folgenden davon aus, daß ein Sachbuch etwa 80 Entleihungen erzielen kann, ehe physischer Verschleiß eintritt<sup>25</sup>. In Anlehnung an Umstätter bezeichnen wir daher im folgenden als **Halbwertszeit**  $L_{40}$  eines Buches diejenige Zeit, die vergeht, bis dieses Buch die Hälfte der erwarteten 80, also 40 Entleihungen erzielt hat. Die theoretische Lebensdauer  $L_{80}$  ist analog diejenige Zeit, nach der ein Buch 80 Entleihungen erzielt hat.

Lediglich aus der Kenntnis des Umsatzes  $U$  der jeweils untersuchten Sachgruppe sowie der Parameter  $a$  und  $b$  lassen sich die beiden Werte Halbwertszeit und Lebensdauer bestimmen. Ausgangspunkt für die Herleitung der entsprechenden Formeln ist die einfache Überlegung, daß ein Buch im ersten Jahr seines „Lebens“ im Mittel  $u_1$  Entleihungen, im zweiten Jahr nur noch  $u_2$  Entleihungen usw. erzielt. Durch Summation dieser Werte (bzw. durch Integration als Näherung) erhält man dann konkrete Zahlenwerte für  $L_{40}$  und  $L_{80}$ ; die im Anhang A.2 notierten Rechnungen führen schließlich zu folgenden Formeln:

$$L_{40} = \frac{1}{b} \cdot \ln \left( 1 + \frac{40 \cdot b}{U \cdot e^a} \right)$$

$$L_{80} = \frac{1}{b} \cdot \ln \left( 1 + \frac{80 \cdot b}{U \cdot e^a} \right)$$

Die berechneten Werte der Halbwertszeit und Lebensdauer einzelner Sachgruppen, jeweils gerundet auf ganze Jahre, finden sich in Tabelle 25. Läßt man die kritischen Sachgruppen D, P und R außer acht, so zeigt sich das folgende Bild:

<sup>24</sup>s. Abschnitt 6.3.5

<sup>25</sup>vgl. Abschnitt 5.1.4

Halbwertszeit (in Jahren)	Lebensdauer (in Jahren)	Sachgruppen
5	11 – 12	C, M, N, Z
6	12 – 16	F, H, O, V, X, Y
6	26	W
7	14 – 21	G, K, R, T
8	18 – 23	E, P, U
9	21 – 22	L, S
10	26	D
10	37	A

Eine Interpretation dieser Werte sollte die beiden folgenden Gesichtspunkte berücksichtigen:

- Zunächst einmal fällt ins Auge, daß Sachgruppen mit einem naturgemäß hohen Bedarf an aktueller Literatur (C, F, W) wie erwartet auch entsprechend niedrige Halbwertszeiten von 5 bis 6 Jahren aufweisen. Demgegenüber entnimmt man der Tabelle für Sachgruppen, die keiner so starken zeitlichen Abhängigkeit unterliegen (A, E, K, L, S, T, U), höhere Halbwertszeiten von 7 bis 10 Jahren.

Die aus der Halbwertszeit gewonnenen Erkenntnisse müssen sich bei einer benutzerorientierten Anschaffungspolitik in der Etatverteilung auswirken: je niedriger die Halbwertszeit, um so höher ist der Bedarf an aktueller Literatur und umgekehrt.

- Bemerkenswert sind die selbst bei gleichen Halbwertszeiten zum Teil stark differierenden Werte der theoretischen Lebensdauern. Die Sachgruppe W etwa fällt mit 26 Jahren gegenüber den anderen Sachgruppen mit einer Halbwertszeit von 6 Jahren doch stark aus dem Rahmen. Dies bedeutet, daß die Bücher in der Sachgruppe W (Technik, Informatik) nach Erreichen der Halbwertszeit praktisch nicht mehr gelesen werden, da sie ihre zweite „Lebenshälfte“ von 40 Entleihungen in zwanzig Jahren absolvieren, mithin also pro Jahr etwa nur noch etwa zwei Entleihungen erzielen. Demgegenüber erreichen Bücher der Sachgruppe F (Recht) auch in ihrer zweiten Lebenshälfte annähernd so viele jährliche Entleihungen (etwa 5) wie in der ersten Lebenshälfte (etwa 7). Derartige Tatsachen sollten natürlich Konsequenzen für die Aussonderungspraxis haben.

## 3.4 Absenz- und Präsenzwahrscheinlichkeiten bei gezielter Nachfrage

### 3.4.1 Problemstellung

Die Frage, ob ein Bestandssegment den Anforderungen der Benutzer *quantitativ* gerecht wird, läßt sich in folgender Weise präzisieren<sup>26</sup>: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß

<sup>26</sup>[Breitkreuz 1993b] S.298

ein Benutzer von einer bestimmten Anzahl  $n$  zielgerichtet gesuchter Bände genau  $k$  (bzw. mindestens  $k$ ) Bände im Regal vorfindet?

Die Beantwortung dieser Frage wird natürlich in entscheidendem Maße davon abhängen, welcher Anteil des untersuchten Bestandssegments zum Zeitpunkt der Suche entliehen ist. In der Tat lassen sich allein aus der Kenntnis der Absenzquote  $\vartheta$  eines Bestandssegments<sup>27</sup> in Verbindung mit der Binomialverteilung quantitative Rückschlüsse der gewünschten Art auf die Bestandspräsenz bzw. -absenz ableiten.

### 3.4.2 Mathematische Lösung

Geht man davon aus, daß die gesuchten Titel zufällig aus dem Katalog herausgesucht wurden, so ist die Wahrscheinlichkeit  $p$  für das Antreffen eines dieser Titel<sup>28</sup> stets gleich groß, und zwar

$$p = 1 - \vartheta \quad .$$

Unter dieser Annahme liegen alle notwendigen Voraussetzungen für die Anwendung der Binomialverteilung vor. Bezeichnet also  $n \in \mathbb{N}$  die Anzahl der gesuchten und  $X$  die Anzahl der vorgefundenen Titel, so berechnet sich für jedes  $k \in \{1, 2, \dots, n\}$  die Wahrscheinlichkeit, daß der Benutzer *genau*  $k$  der  $n$  gesuchten Bände (d.h.  $X = k$ ) findet, zu

$$P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1 - p)^{n-k} \quad ;$$

die Wahrscheinlichkeit für die Anwesenheit von *mindestens*  $k$  der  $n$  gesuchten Bände (d.h.  $X \geq k$ ) ergibt sich dann durch einfache Summenbildung:

$$P(X \geq k) = \sum_{j=k}^n P(X = j) = \sum_{j=k}^n \binom{n}{j} p^j (1 - p)^{n-j} \quad .$$

### 3.4.3 Ein Beispiel

Zur Illustration dieser „trockenen“ Formeln berechnen wir ein Beispiel. Dazu nehmen wir  $n = 5$  an, d.h. es werden fünf Titel eines bestimmten Bestandssegments gesucht. In der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster wurden 1995 für die Sachliteratur Absenzquoten zwischen 0.236 und 0.453 bestimmt<sup>29</sup>. Die folgende Tabelle gibt die Erfolgswahrscheinlichkeiten  $P(X = k)$  und  $P(X \geq k)$  für alle Werte  $k \in \{0, 1, \dots, 5\}$  und für die beiden Absenzquoten  $\vartheta = 0.236$  bzw.  $\vartheta = 0.453$  an.

<sup>27</sup>Aus Gründen der Einfachheit bleiben im folgenden die saisonalen Schwankungen der Absenzquoten unberücksichtigt; in die errechneten Formeln läßt sich ohnehin jeder der spezifischen Problemstellung angemessene Zahlenwert als Absenzquote einsetzen.

<sup>28</sup>Umlauf bezeichnet diese Wahrscheinlichkeit als *Verfügbarkeit*, s. [Umlauf 1995a] S.21

<sup>29</sup>s. Tabelle 12 im Anhang

Anzahl $k$	Minimale Absenzquote $\vartheta = 0.236$ $p = 1 - \vartheta = 0.764$		Maximale Absenzquote $\vartheta = 0.453$ $p = 1 - \vartheta = 0.547$	
	$P(X = k)$	$P(X \geq k)$	$P(X = k)$	$P(X \geq k)$
	0	0.001	1.000	0.019
1	0.012	0.999	0.115	0.981
2	0.077	0.987	0.278	0.866
3	0.248	0.910	0.336	0.588
4	0.402	0.662	0.203	0.252
5	0.260	0.260	0.049	0.049

Die Daten in dieser Tabelle machen die Unterschiede in den Erfolgswahrscheinlichkeiten bei unterschiedlichen Absenzquoten sehr deutlich. Während bei der relativ niedrigen Absenzquote von 0.236 beispielsweise die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein von mindestens drei der fünf gesuchten Bücher stolze 91.0% beträgt, ist dies bei einer Absenzquote von 0.453 nur noch mit einer Wahrscheinlichkeit von 58.8% der Fall. Werden gar alle fünf Bücher dringend benötigt, so sinken die Erfolgswahrscheinlichkeiten auf 26.0% bzw. auf 4.9%.

*Diese Modellüberlegungen zeigen, daß die bibliothekarischen Kriterien eines ausgewogenen, umfangreichen und benutzerorientierten Bestandes aus der Sicht des Benutzers relativiert werden müssen. Der Benutzer bewertet das Bestandsangebot aus seiner Perspektive. Er urteilt nicht nach dem Gesamtbestand, über den die Bibliothek verfügt, sondern aufgrund der Bestandsteile, die bei seinem Besuch präsent sind. Dabei können sehr schnell bei überdurchschnittlicher Nutzungsfrequenz Engpässe auftreten. Gerade in Perioden starker Nachfrage wird die Bibliothek trotz eines gut ausgebauten Gesamtbestandes den Anforderungen kaum gerecht.<sup>30</sup>*

### 3.5 Bestimmung der mittleren Länge einer Leihperiode und der mittleren Anzahl der Leihperioden

Für beliebige Bestandssegmente läßt sich aus den Bestandskennzahlen Umsatz  $U$  und mittlere Absenzquote  $\vartheta_{\text{mit}}$  die **mittlere Länge  $\delta$  einer Leihperiode** (in Tagen) auf einfache Weise mittels der sogenannten „Leihperioden-Formel“

$$\delta = 365 \cdot \frac{\vartheta_{\text{mit}}}{U} \quad (3.9)$$

berechnen; diese Formel sowie drei Varianten dieser Formel werden im folgenden hergeleitet und anhand konkreter Daten aus der Stadtbücherei Münster untersucht.

<sup>30</sup>[Breitkreuz 1993b] S.299

Obwohl derartige, mit Hilfe der Leihperioden-Formel oder einer ihrer Varianten gewonnene Erkenntnisse über das Ausleihverhalten einen interessanten Beitrag zur Abrundung des Benutzungsprofils einzelner Bestandssegmente liefern könnten, sind entsprechende theoretische oder gar praktische Untersuchungen in der Literatur absolute Mangelware<sup>31</sup>. Zudem werden die Leihperioden-Formel bzw. ihre Varianten in allen mir bekannten Aufsätzen nicht etwa zur Bestimmung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode, sondern umgekehrt zur Berechnung des Umsatzes  $U$  oder der Absenzquote  $\vartheta_{\text{mit}}$  verwendet, wobei natürlich dann die Größe  $\delta$  (mehr oder weniger grob) abgeschätzt werden muß.

Da ohne EDV-Einsatz in der Ausleihverbuchung exakte Umsatzzahlen für die einzelnen Bestandssegmente kaum zu ermitteln waren, ist der 1972 von Emunds formulierte Ansatz, diese Zahlen mit Hilfe einer der Varianten der Leihperioden-Formel abzuschätzen<sup>32</sup>, eine für damalige Verhältnisse elegante und einfache Methode der Umsatzbestimmung gewesen. Aus welchem Grund allerdings Breitzkreuz und Umlauf noch in den 90er Jahren nach demselben Prinzip vorgehen, um auf diese Weise die Absenzquoten einzelner Bestandssegmente zu *berechnen*<sup>33</sup>, ist mir völlig unverständlich; daß die Ergebnisse dieser Berechnung durch eine etwaige falsche Schätzung der mittleren Länge einer Leihperiode stark verfälscht werden können, wird bei Umlauf sogar explizit erwähnt<sup>34</sup>.

Diese „antiquierte“ Vorgehensweise von Breitzkreuz und Umlauf verwundert um so mehr, als es angesichts der bereits 1973 von Emunds formulierten Forderung nach einer detaillierten praktischen Untersuchung der mittleren Länge einer Leihperiode einzelner Bestandssegmente<sup>35</sup> längst an der Zeit gewesen wäre, die Zulässigkeit der oben angedeuteten Praxis durch nachprüfbare Fakten zu erhärten oder zu widerlegen. Von derartigen Untersuchungen ist mir jedoch nichts bekannt.

Aus den eben diskutierten Gründen erschien es mir wünschenswert, zur Überprüfung der Relevanz der Leihperioden-Formel und ihrer Varianten eine statistische Auswertung entsprechender Daten aus der Stadtbücherei Münster durchzuführen; die Ergebnisse dieser Auswertung lieferten zum Teil vorhersehbare, zum Teil aber auch sehr überraschende Ergebnisse.

### 3.5.1 Herleitung der Leihperioden-Formel und ihrer Varianten

Wir gehen aus von einem Bestandssegment mit einem Bestand von  $B$  Bänden, einer Ausleihzahl  $E$  und einer mittleren Anzahl entliehener Medien  $B_e$ . Daraus berechnet sich bekanntermaßen der Umsatz zu

$$U = \frac{E}{B}$$

<sup>31</sup>Lediglich der Aufsatz [Emunds 1972] sowie einige Abschnitte in [Houghton 1985] können als relevante Beiträge zu diesem Themenkreis gewertet werden; Anwendungen der Leihperioden-Formel finden sich ferner in [Breitzkreuz 1993b] S.298 und — völlig ohne Erwähnung der Formel — in [Umlauf 1995a] S.21f sowie [Umstätter 1986] S.3. Weitere Veröffentlichungen sind mir in diesem Zusammenhang nicht bekannt.

<sup>32</sup>[Emunds 1972]

<sup>33</sup>[Breitzkreuz 1993b] S.298, [Umlauf 1995a] S.21f

<sup>34</sup>[Umlauf 1995a] S.21 (Anmerkung 20)

<sup>35</sup>[Emunds 1973] S.86f

und die mittlere Absenzquote zu

$$\vartheta_{\text{mit}} = \frac{B_e}{B} .$$

Für die Herleitung der Leihperioden-Formel und ihrer Varianten<sup>36</sup> tun wir nun ohne Beschränkung der Allgemeinheit so, als wären stets dieselben Bücher des fixierten Bestandssegments entliehen; dies sind  $B_e$  Bände. Offenbar erzielt diese Zahl von  $B_e$  Bänden während des gesamten Jahres  $365 \cdot B_e$  Ausleihtage. Dividiert man diese Größe durch die Anzahl  $E$  der registrierten Entleihungen, so erhält man die mittlere Länge  $\delta$  einer Leihperiode (in Tagen):

$$\delta = 365 \cdot \frac{B_e}{E} . \quad (3.10)$$

Durch Erweitern des in dieser Gleichung auftretenden Bruches mit  $\frac{1}{B}$  erhält man dann unmittelbar die bereits in der Einleitung dieses Abschnitts notierte Leihperioden-Formel:

$$\delta = 365 \cdot \frac{\vartheta_{\text{mit}}}{U} .$$

Aus der mittlere Länge einer Leihperiode errechnet man zwanglos die **mittlere Anzahl  $\pi$  der jährlichen Leihperioden**<sup>37</sup> nach der Formel

$$\pi = \frac{365}{\delta} . \quad (3.11)$$

Kombination dieser Gleichung mit den beiden Formeln (3.9) und (3.10) liefert schließlich die Beziehungen

$$\pi = \frac{E}{B_e} \quad (3.12)$$

und

$$\pi = \frac{U}{\vartheta_{\text{mit}}} . \quad (3.13)$$

Bei Emunds finden sich diese beiden Formeln (3.12) und (3.13)<sup>38</sup>, während Breitzkreuz nur letztere herleitet<sup>39</sup>.

### 3.5.2 Auswertung von Daten der Stadtbücherei Münster

Die im folgenden verwendeten Daten spiegeln die Verhältnisse in der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster im Jahr 1995 wider. Um statistische Ungleichgewichtungen zu vermeiden, erfolgt die Auswertung dieser Daten jeweils für den Erwachsenen- und Kinderbereich getrennt nach den Bestandsbereichen Sachliteratur, Schöne Literatur und

<sup>36</sup>Die Herleitungen bei Emunds und Breitzkreuz sind wesentlich umständlicher, nichtsdestotrotz aber ebenso exakt wie die hier vorgestellte.

<sup>37</sup>Die Größe  $\pi$  ist der bei Emunds sogenannte „ominöse Faktor  $A$ “, [Emunds 1976] S.275.

<sup>38</sup>[Emunds 1972] S.171 und S.173

<sup>39</sup>[Breitzkreuz 1993b] S.298

AV-Medien. Nicht eindeutig zuzuordnende Medien wie Comics, Karten, Spiele oder Noten werden in einem eigenen Bereich „Vermischtes“ berücksichtigt; *nicht* berücksichtigt werden hingegen die zum Zeitpunkt der Datenerhebung erst wenige Wochen im Angebot der Stadtbücherei Münster befindlichen AV-Medien (CD-ROM, CD für Kinder und Jugendliche).

Die im Anhang aufgeführten Tabellen 26–32 enthalten für alle Bestandsgruppen der jeweils untersuchten Bestandsbereiche die Ausleihzahl  $E$ , die Zahl  $B_e$  der im Jahresmittel absenten Medien sowie die daraus nach den Formeln (3.10) und (3.12) errechneten Werte  $\delta$  und  $\pi$ . Die Durchschnittswerte und die entsprechenden relativen Standardabweichungen werden in der folgenden Tabelle zusammengefaßt:

Bestandsbereich	reguläre Leihfrist	Mittlere Länge $\delta$ einer Leihperiode		Mittlere Anzahl $\pi$ der Leihperioden	
		Mittel- wert	relative St.abw.	Mittel- wert	relative St.abw.
Sachliteratur Erwachsene	28	25.5	4.2 %	14.3	4.6 %
Schöne Literatur Erw.	28	22.4	4.0 %	16.4	4.0 %
AV-Medien Erwachsene	14	12.3	10.5 %	30.0	10.2 %
Sachliteratur Kinder	28	22.1	0.0 %	16.5	0.0 %
Schöne Literatur Kinder	28	20.8	3.5 %	17.6	3.5 %
AV-Medien Kinder	14	13.3	9.2 %	27.6	8.8 %
„Vermischtes“	28	23.1	14.4 %	16.2	17.9 %
Comics Erwachsene	28	16.7	—	21.9	—
„Vermischtes“ (o. Comics E.)	28	24.3	5.4 %	15.0	5.4 %

### 3.5.3 Interpretation der Auswertung

Die Interpretation der statistischen Auswertung der Daten beschränkt sich wegen der Reziprozität der Größen  $\delta$  und  $\pi$  (s. Formel (3.11)) auf die anschaulichere Größe der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode.

- Auf den ersten Blick erstaunlich ist die Tatsache, daß in jedem Bestandsbereich der ermittelte  $\delta$ -Wert *kleiner* ist als die entsprechende reguläre Leihfrist von 28 bzw. 14 Tagen. Dies bedeutet, daß die durch Fristüberschreitung verspätet zurückgegebenen Medien nicht so stark ins Gewicht fallen wie die vor Ablauf der Leihfrist zurückgegebenen.
- Sachliteratur wird im Mittel länger entliehen als Schöne Literatur, und zwar ca. drei Tage länger im Erwachsenenbereich und ca. einen Tag länger in der Kinderbücherei.
- Printmedien werden im Erwachsenenbereich durchschnittlich länger entliehen als im Kinderbereich; bei den AV-Medien verhält es sich umgekehrt.

- Überraschend dürfte die Tatsache sein, daß die Schöne Literatur (Erwachsenenbereich wie Kinderbücherei) sowie die Kinder-Sachliteratur im Mittel nur etwa drei Wochen (bei einer regulären Leihfrist von vier Wochen) entliehen werden.
- Ein Sonderfall ist die Bestandsgruppe der Erwachsenen-Comics<sup>40</sup>, die erwartungsgemäß eine deutlich kürzere mittlere Länge einer Leihperiode aufweist als dies bei der Sachliteratur oder bei der Schönen Literatur der Fall ist. Die übrigen Bestandsgruppen des Bestandsbereichs „Vermischtes“ liegen zwischen den „normalen“  $\delta$ -Werten der Sachliteratur und der Schönen Literatur im Erwachsenenbereich. Aus diesem Grund verfälschen natürlich die Comics das Ergebnis des Bestandsbereichs „Vermischtes“, so daß in obiger Tabelle die Berechnungen zusätzlich auch ohne die Gruppe der Comics erfolgt.
- Eine sehr geringe relative Standardabweichung unter 5% weisen die Bestandsbereiche der Printmedien auf; ein extremer Sonderfall ist die Sachliteratur der Kinderbücherei, die in ausnahmslos allen (!) Bestandsgruppen dieselben  $\delta$ -Werte erzielt.
- Nur geringfügig über 5% liegt die relative Standardabweichung des Bestandsbereichs „Vermischtes“ (ohne Erwachsenen-Comics).
- Die höchsten relativen Standardabweichungen (um 10%) weisen die beiden Blöcke der AV-Medien auf. Bei genauerer Untersuchung der Tabellen 28 und 31 fällt auf, daß Tonträger im Schnitt ein bis drei Tage länger entliehen werden als Videos. Dies läßt sich unter Umständen darauf zurückführen, daß Videos in der Regel nur einmal angesehen werden, während Tonträger durchaus öfter angehört werden.

### 3.5.4 Folgerungen für die Praxis

Wie die beiden letzten Unterabschnitte deutlich belegen, ist es im allgemeinen unzulässig, zur *Berechnung* bestandsgruppenspezifischer Absenzquoten die Gleichungen (3.9) oder (3.13) unter Zugrundelegung eines global geschätzten Wertes für  $\delta$  oder  $\pi$  zu verwenden. Problematisch dürfte ebenfalls eine Übertragung der Werte aus Münster auf beliebige andere Bibliotheken sein.

Scheut man jedoch den Aufwand der jährlichen Ermittlung der Absenzquoten für jede einzelne Bestandsgruppe, so empfiehlt sich folgendes Vorgehen: Man bestimmt Anzahl der Entleihungen und mittlere Anzahl der absenten Medien für die großen Bestandsbereiche und berechnet daraus mit Hilfe der Formel (3.10) entsprechende bestandsbereichsspezifische Werte für  $\delta$ ; Anwenden der Leihperioden-Formel (3.9) liefert dann nach Einsetzen des Umsatzes einer Bestandsgruppe einen Schätzwert für die Absenzquote dieser Bestandsgruppe.

Ein Beispiel: Für die Erwachsenen-Sachliteratur (SaL) wurde 1995 in der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster als Gesamtzahl der Entleihungen  $E(\text{SaL}) = 515799$  und als

<sup>40</sup>Die Comics der Kinderbücherei werden nicht separat nachgewiesen, sondern sind in der Schönen Literatur des Nahbereichs enthalten. Ein dadurch verursachter Trend des entsprechenden  $\delta$ -Wertes nach unten läßt sich nicht nachweisen, s. Tabelle 30 im Anhang.

mittlere Zahl der absenten Medien  $B_e(\text{SaL}) = 36034$  ermittelt<sup>41</sup>. Gemäß Formel (3.10) erhält man dann:

$$\delta(\text{SaL}) = 365 \cdot \frac{B_e(\text{SaL})}{E(\text{SaL})} = 365 \cdot \frac{36034}{515799} = 25.5 \quad .$$

(Dieser Wert stimmt übrigens zufälligerweise genau mit dem in der obigen Tabelle angegebenen Wert überein.) Für die Bestandsgruppe C (Geographie) wurde im selben Zeitraum 1995 ein Bestand von  $B(C) = 7986$  Bänden und als Ausleihzahl  $E(C) = 50164$  ermittelt. Dies ergibt einen Umsatz von

$$U(C) = \frac{50164}{7986} = 6.28 \quad .$$

Setzt man diese Größe zusammen mit  $\delta(\text{ESaL}) = 25.5$  in die nach  $\vartheta_{\text{mit}}$  aufgelöste Leihperioden-Formel ein, so erhält man schließlich als Schätzwert für die mittlere Absenzquote der Gruppe C:

$$\vartheta_{\text{mit}}(C) = \frac{U(C) \cdot \delta(\text{SaL})}{365} = \frac{6.28 \cdot 25.5}{365} = 0.439 \quad .$$

Dieser Schätzwert von 0.439 liegt relativ nah am exakt ermittelten Wert<sup>42</sup> von 0.413; der Fehler beträgt etwa 6%.

Hätte man nun anstelle von  $\delta(\text{SaL}) = 25.5$  den groben Schätzwert 28 (Dauer der Leihfrist) eingesetzt, so würde man durch analoge Rechnung eine Absenzquote von 0.482 erhalten; dadurch erreicht der Fehler eine bereits nicht mehr akzeptable Größe von 16.7%. Noch deutlicher werden natürlich die Unterschiede bei Bestandsbereichen, die eine sehr viel stärker von der regulären Dauer der Leihfrist abweichende mittlere Länge einer Leihperiode haben, wie etwa die Bestandsbereiche Schöne Literatur (Erwachsene wie Kinder) oder Kinder-Sachbücher.

<sup>41</sup>Man erhält diese Zahlen auch durch Addition der Werte der Spalten 2 und 3 in Tabelle 26.

<sup>42</sup>s. Tabelle 11 im Anhang



## 4 Mathematische Modelle zur qualitativen Bewertung der Bestandsnutzung

Der Zielvorgabe der Benutzerorientierung folgend, sollte die Bestandsgröße vergleichbarer Bestandsgruppen in einem ungefähr gleichen Verhältnis zu ihrer jeweiligen Nutzung stehen<sup>1</sup>. Um dieses Verhältnis von Bestandsgröße zu Nutzung mathematisch zu beschreiben und aus dieser Beschreibung einen Grad der „Effektivität“ einer oder mehrerer Bestandsgruppen abzuleiten, wurden unterschiedliche Verfahren entwickelt. Zwei dieser Verfahren werden im folgenden vorgestellt.

### 4.1 Das Ranking-Verfahren nach Spearman

Dieses in [McGrath 1975] vorgestellte Verfahren<sup>2</sup> erlaubt eine grobe Bestimmung der Effektivität ganzer Bestandsblöcke einer Bibliothek im Hinblick auf ihre Benutzung. Nach Meinung McGraths ist gerade die extrem einfache Handhabung der große Vorteil des Spearman-Verfahrens gegenüber anderen exakteren statistischen Verfahren<sup>3</sup>.

#### 4.1.1 Durchführung des Spearman-Verfahrens

Beim Spearman-Verfahren geht man folgendermaßen vor: Es sei  $N$  die Anzahl derjenigen Bestandsgruppen, die untersucht werden sollen (z.B. die Bestandsgruppen innerhalb der Sachliteratur oder der Kinder- und Jugendliteratur, die Bestandsgruppen einer bestimmten Medienart, einer bestimmten Zweigstelle oder der Zentralbibliothek usw.). Für jede der mit einer laufenden Nummer  $i \in \{1, 2, \dots, N\}$  versehenen Bestandsgruppen bestimmt man zunächst den Rang (die Platzierung)  $x_i$  in Bezug auf die Ausleihzahlen sowie den Rang  $y_i$  in Bezug auf die Bestandsgröße. Treten bei mehreren Bestandsgruppen durch gleiche Ausleihzahlen oder Bestandsgrößen auch gleiche Platzierungen auf, so wird jeder dieser Bestandsgruppen jeweils derselbe Mittelwert dieser Platzierungen zugeordnet<sup>4</sup>. Aus diesen Daten bestimmt man zunächst die Summe der Quadrate der

---

<sup>1</sup>[Thiem 1979] S.221, [Heiser 1987] S.17

<sup>2</sup>engl. *Spearman's rank order correlation statistics*

<sup>3</sup>[McGrath 1975] S.363f

<sup>4</sup>Gemäß dieser Vereinbarung werden beispielsweise für die beiden Interessensfelder „Ich und meine Umwelt“ und „Basteln und Experimentieren“ der Kindersachliteratur in der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster aufgrund gleicher Ausleihwerte nicht die Platzierungen 48 und 49, sondern zweimal die Platzierungen 48.5 vergeben, s. Tabelle 33 im Anhang.

Rangunterschiede:

$$d := \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2 \quad .$$

Der **Spearman-Korrelations-Koeffizient**  $r$  errechnet sich dann nach der Formel

$$r := 1 - \frac{6 \cdot d}{N^3 - N} \quad .$$

Aufgrund dieser Definition erreicht man, daß  $r$  stets Werte zwischen  $-1$  und  $1$  annimmt, d.h. der maximale Wertebereich des Spearman-Korrelations-Koeffizienten ist das Intervall  $[-1, 1]$ <sup>5</sup>.

#### 4.1.2 Interpretation des Spearman-Korrelations-Koeffizienten

Als Gütekriterium zur Beurteilung des Bestandsaufbaus empfiehlt McGrath die folgende Einteilung<sup>6</sup>:

- $-1 \leq r < 0$ : Hier liegt eine deutlich negative Korrelation vor, d.h. sehr kleine Bestandsgruppen erzielen den Löwenanteil der Entleihungen, während große Gruppen weitestgehend brachliegen. Nahezu keine Bestandsgruppe entspricht der Benutzung. Hier ist dringend eine Bestandssichtung erforderlich.
- $0 \leq r < 0.4$ : Niedrige Korrelation. Mehrere Bestandsgruppen entsprechen von ihrer Größe her nicht der Benutzung. Auch hier empfiehlt sich eine genauere Untersuchung.
- $0.4 \leq r < 0.8$ : Als Ausgangslage für weitere punktuelle Verbesserungen recht gut.
- $0.8 \leq r \leq 1$ : Die Ausrichtung des Bestandes auf die Benutzung ist sehr gut bis optimal.

#### 4.1.3 Eine Beispiel-Rechnung

Zur Illustration des Spearman-Verfahrens soll anhand von Daten der Stadtbücherei Münster aus dem Jahr 1995 der Spearman-Korrelations-Koeffizient einiger Bestandsblöcke errechnet werden. Für den Bestand der gesamten Hauptstelle ergeben sich gemäß Tabelle 33 die Werte  $N = 50$  und  $d = 2068.5$ . Der Spearman-Korrelations-Koeffizient errechnet sich somit zu

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 2068.5}{50^3 - 50} = 0.901 \quad .$$

Es liegt also bereits eine sehr hohe Rang-Korrelation zwischen Bestand und Ausleihzahlen vor.

<sup>5</sup>Eine diesbezügliche mathematische Herleitung findet sich im Abschnitt A.3 des Anhangs; die dort durchgeführte Argumentation fehlt bei McGrath.

<sup>6</sup>[McGrath 1975] S.363

Aufgrund verkürzter Leihfristen erzielen die AV-Medien jedoch eine im Vergleich zur Bestandsgröße sehr viel größere Zahl an Entleihungen, was sich in der entsprechenden Differenz der Rangwerte niederschlägt. Diese Tatsache verfälscht offensichtlich das Ergebnis, so daß wir im folgenden die beiden Bestandsteile mit vierwöchiger bzw. zweiwöchiger Leihfrist getrennt untersuchen.

Zunächst liest man aus Tabelle 34 für die Medien der Hauptstelle mit vierwöchiger Leihfrist die Werte  $N = 43$  und  $d = 836.5$  ab. Dies führt zu einem Spearman-Korrelations-Koeffizienten von

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 836.5}{43^3 - 43} = 0.937 \quad ,$$

also zu einem besseren Wert als für den Gesamtbestand. Ähnlich verhält es sich für die AV-Medien, d.h. für die Mediengruppen mit zweiwöchiger Leihfrist: aus  $N = 7$  und  $d = 4$  (s. Tabelle 35) errechnet sich der Korrelations-Koeffizient zu

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 4}{7^3 - 7} = 0.929 \quad .$$

## 4.2 Die Effizienz-Berechnung nach Thiem

In Ulrich Thiems scharfsinniger Stellungnahme zum seinerzeit (1979) in Fachkreisen noch heftig umstrittenen Münsteraner Modell der „Dreigeteilten Bibliothek“ taucht meines Wissens erstmals in der deutschsprachigen Fachliteratur der Begriff der *Effizienz* einzelner Bestandsgruppen auf<sup>7</sup>. Historisch gesehen ist Thiem nicht der „Erfinder“ der Effizienz-Theorie. Wie Konrad Umlauf in seinem ersten Aufsatz zur Bestandskalkulation bemerkt<sup>8</sup>, formulierten bereits zwölf Jahre vor Thiem die drei sowjetischen Bibliothekswissenschaftler U.M. Šulejkin, A.J. Malygin und L.S. Novikova dieselbe Theorie wie Thiem<sup>9</sup>; jedoch geht Umlauf angesichts der geringen Verbreitung sowjetischer bibliothekswissenschaftlicher Titel in der damaligen Bundesrepublik wohl zu Recht davon aus, daß Thiem diese Veröffentlichung nicht bekannt war<sup>10</sup>.

Die noch etwas rudimentären Überlegungen Thiems — es geht in seinem Aufsatz ja nur am Rande um ein mathematisches Modell zur Bestandskalkulation — wurden in der

<sup>7</sup>[Thiem 1979] S.221. Der von Thiem ursprünglich gebildete Begriff lautet *relative Effizienz*; da jedoch bei allen mir bekannten Veröffentlichungen in der Nachfolge Thiems nur noch von der *Effizienz* schlechthin (d.h. also ohne das Attribut *relativ*) die Rede ist, werde ich mich diesem neueren Sprachgebrauch anschließen.

<sup>8</sup>[Umlauf 1985] S.295f

<sup>9</sup>U.M. Šulejkin, A.J. Malygin und L.S. Novikova: Eine quantitative Methode zur Bewertung der der Effektivität des Bestandsaufbaus, Berlin 1968; zitiert wird diese Veröffentlichung außer bei Umlauf auch in [Lexikon Bibliothekswesen] S.170 (Stichwort *Bestandsumsatz*).

<sup>10</sup>Eine sehr knappe Andeutung der Thiemschen Grundgedanken findet sich auch in der bereits im vorigen Abschnitt erwähnten Veröffentlichung [McGrath 1975], S.362f: „If a library’s circulation is distributed among subjects in the same general proportion as the library’s holdings, or as the library’s current buying, then the buying program can be said to be matching demand.“ Ob diese Andeutungen allerdings für die Entwicklung einer kompletten Theorie ausreichend sind, erscheint mir doch eher zweifelhaft.

Folgezeit unter anderem durch Sabine Heiser und Konrad Umlauf weiter vervollkommen<sup>11</sup>.

### 4.2.1 Durchführung der Effizienzberechnung

Voraussetzung für die Effizienzberechnung ist die Unterteilung des Bestandes jeder Bibliothek des gesamten Bibliothekssystems in „vergleichbare“ Bestandsbereiche wie etwa die Sachliteratur und Schöne Literatur (jeweils für Erwachsene wie für Kinder/Jugendliche) oder die AV-Medien. Bezugseinheit für die jeweils konkret zu untersuchende Bestandsgruppe ist dann der Bestandsblock, zu dem diese Bestandsgruppe gehört<sup>12</sup>.

Für das folgende fixieren wir eine Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  (beispielsweise die Sachgruppe T) und die ihr übergeordnete Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$  (hier etwa die Erwachsenen-Sachliteratur in der Zentralbibliothek). Wir bezeichnen dann mit  $B(\mathcal{G})$  bzw.  $B(\mathcal{Z})$  die Bestandsgröße und mit  $E(\mathcal{G})$  bzw.  $E(\mathcal{Z})$  die Anzahl der Entleihungen der untersuchten Bestandsgruppe bzw. der übergeordneten Bezugseinheit.

Das „klassische“ Vorgehen zur Ermittlung der Effizienz der fixierten Bestandsgruppe besteht nun darin, zunächst den **Bestandsanteil**  $B\%$  sowie den **Ausleihanteil**  $E\%$  gemäß folgender Formeln zu bestimmen:

$$B\% := \frac{B(\mathcal{G})}{B(\mathcal{Z})} \quad (4.1)$$

$$E\% := \frac{E(\mathcal{G})}{E(\mathcal{Z})} \quad (4.2)$$

Die **Effizienz**  $\varepsilon$  läßt sich dann als Quotient von Ausleihanteil und Bestandsanteil auf einfache Weise berechnen<sup>13</sup>:

$$\varepsilon := \frac{E\%}{B\%} . \quad (4.3)$$

### 4.2.2 Interpretation des Effizienz-Wertes

An dieser soeben ermittelten Bestandskennzahl läßt sich direkt ablesen, wie gut Bestandsgröße und Nutzung korrelieren<sup>14</sup>:

- Die Effizienz 1 ist der Zielwert, „auf den die Bestandsentwicklung ständig auszurichten und dynamisch zu korrigieren ist“<sup>15</sup>. Je näher die Effizienz am Wert 1 liegt, desto besser hat die Bibliothek ihre Angebotsstrukturen auf die Nachfragestrukturen abgestimmt. Empfehlenswert sind Effizienzwerte zwischen 0.7 und 1.3<sup>16</sup>.

<sup>11</sup>[Heiser 1987] S.17f, [Umlauf 1985] S.294ff, [Umlauf 1995a] S.19f

<sup>12</sup>Am deutlichsten formuliert wird diese Voraussetzung von Heiser, während Thiem und Umlauf lediglich implizit auf die Notwendigkeit einer Bezugseinheit hinweisen.

<sup>13</sup>[Thiem 1979] S.221, [Heiser 1987] S.17, [Umlauf 1995a] S.19

<sup>14</sup>vgl. [Thiem 1979] S.221, [Heiser 1987] S.18, [Umlauf 1985] S.294, [Umlauf 1995a] S.20

<sup>15</sup>[Thiem 1979] S.221

<sup>16</sup>[Umlauf 1985] S.294

- Eine Effizienz, die deutlich über 1 liegt, zeigt an, daß die entsprechende Bestandsgruppe zu klein ist: mit einem relativ geringen Bestand werden überdurchschnittlich viele Entleihungen erzielt. Der Bestand dieser Gruppe sollte durch verstärkte Erwerbungen vergrößert werden.
- Liegt die Effizienz deutlich unter 1, so ist der Bestand dieser Sachgruppe im Verhältnis zur Nachfrage zu groß; die veralteten, verschlissenen und vor allem die mangelhaft ausgeliehenen Medieneinheiten sollten ausgesondert werden. Neben Bestandsüberalterung könnten weitere Ursachen für eine zu geringe Effizienz ein ungünstiger Standort der Bestandsgruppe innerhalb der Bibliothek oder besondere Bedingungen sein, denen die Bestandsgruppe zum Zeitpunkt der Effektivitätsmessung unterlag (Ausstellungen, Bestandsrenovierung, Sondersammelgebiet).

Nach der qualitativen Auswertung des Effizienzwertes gemäß dem eben notierten Dreipunkte-Schema liegt es natürlich in der Verantwortung des Lektors, durch seine Anschaffungspolitik zielstrebig eine Entsprechung von Bestandsgröße und Nutzung zu erreichen und auf Dauer zu erhalten<sup>17</sup>; ein Etatverteilungsmodell, welches die Effizienz als Ingrediens enthält, kann den Lektor in diesem Bestreben unterstützen<sup>18</sup>.

Eine trotz vorsorglicher Zusammenfassung „vergleichbarer“ Bestandsgruppen in entsprechende Bestandsbereiche auftretende Schwierigkeit bei der Interpretation der Effizienz-Werte liegt in der bereits von Thiem erkannten Tatsache begründet, daß der Grad der Titelsubstituierbarkeit von Bestandsgruppe zu Bestandsgruppe variiert und deshalb zu einer dementsprechend unterschiedlichen „Effizienzerwartung“ einzelner Bestandsgruppen führt. In der Formulierung und Begründung derartiger Effizienzerwartungen sah Thiem zum damaligen Zeitpunkt „eine sehr wichtige, wenn auch sehr schwierige Aufgabe für die nähere Zukunft“<sup>19</sup>. Im Lichte dieser Einschränkungen muß die (pauschale) Interpretation extrem niedriger oder hoher Effizienzwerte relativiert werden.

### 4.2.3 Kritik an der Thiemschen Effizienzberechnung

Nach der Veröffentlichung seiner Theorie 1979 fand Ulrich Thiem recht bald einen uneingeschränkten Befürworter in Heinz Emunds, der 1982 in seinem „Lagebericht“ zur Dreigeteilten Bibliothek den „Effizienz-Quotienten (EQ)“ als „IQ der Bibliothek“ bezeichnete<sup>20</sup>. Daß das Verfahren Thiems „einfach, übersichtlich und rationell“ sei, befindet (drei Jahre nach Emunds) Konrad Umlauf in seinem bereits mehrfach zitierten ersten Aufsatz zur Bestandskalkulation<sup>21</sup>.

Vor allem die große Einfachheit von Thiems Gedankengängen gegenüber dem seiner Meinung nach durch „Abstraktion und Über-Mathematisierung“<sup>22</sup> geprägten Emundschen Modell der Bestandskalkulation hob 1985 Ronald Schneider hervor; er übte aber

---

<sup>17</sup>[Heiser 1987] S.18

<sup>18</sup>[Schneider 1985] S.682f; vgl. hierzu auch die Diskussion des in Abschnitt 6.3.3 vorgestellten Etatverteilungsmodells von Emunds.

<sup>19</sup>[Thiem 1979] S.222

<sup>20</sup>[Emunds 1982] S.135

<sup>21</sup>[Umlauf 1985] S.296

<sup>22</sup>[Schneider 1985] S.683

auch ausführlich Kritik an den seiner Meinung nach noch völlig unausgereiften Überlegungen zur Vergleichbarkeit der unterschiedlichen Bestandsgruppen:

*Genau hier liegt die Cruz dieses Ansatzes: [...] Wirklich vergleichbar ist — prüft man genauer — im Grunde keine Bestandsgruppe mit der anderen. Der „Idealwert“  $\varepsilon = 1$  kann mithin nur eine Basiszahl und Tendenzanzeige sein, die durch andere Bezugsgrößen ergänzt und relativiert werden muß.<sup>23</sup>*

Noch krasser als Schneider faßt schließlich Agnes Jülkenbeck ihre Kritik an Thiems Ideen in Worte:

*Der Aussagewert der sogenannten Effizienz ist gering, denn die Relation Ausleihanteil zu Bestandsanteil zeigt nur, welche Gruppen unter- oder überdurchschnittlich entliehen wurden. Ob der Umsatz überhaupt befriedigend war, wird nicht erkennbar.<sup>24</sup>*

#### 4.2.4 Zur Beziehung von Effizienz und Umsatz

Der in diesem Unterabschnitt hergeleitete, meiner Ansicht nach grundlegende Zusammenhang zwischen der Effizienz und dem Umsatz einer Bestandsgruppe wird in keiner der mir bekannten Veröffentlichungen zum Thema erwähnt<sup>25</sup>. Von besonderem Interesse scheint mir diese Tatsache deswegen zu sein, weil sich demzufolge bisher niemand mit den durchaus relevanten Schlußfolgerungen aus dieser Effizienz-Umsatz-Beziehung beschäftigt hat.

Der Grund, warum sich die folgende kurze Rechnung in keiner der einschlägigen Quellen findet, liegt meiner Ansicht nach in der Verwendung der Abkürzungen  $B\%$  (Bestandsanteil) und  $E\%$  (Ausleihanteil). Aufgrund der einleuchtenden und klaren Definition dieser Größen sieht nämlich offenbar niemand mehr die beiden absoluten Bestandskennzahlen, die sich jeweils dahinter verbergen. Setzt man jedoch in die Definitionsgleichung (4.3) der Effizienz anstelle der beiden Größen  $B\%$  und  $E\%$  die entsprechenden definierenden Quotienten (s. Formeln (4.1) und (4.2)) ein, so erhält mit Hilfe elementarer Bruchrechenregeln:

$$\begin{aligned} \varepsilon &= \frac{E\%}{B\%} = \frac{\frac{E(\mathcal{G})}{E(\mathcal{Z})}}{\frac{B(\mathcal{G})}{B(\mathcal{Z})}} = \frac{E(\mathcal{G})}{E(\mathcal{Z})} \cdot \frac{B(\mathcal{Z})}{B(\mathcal{G})} = \\ &= \frac{E(\mathcal{G})}{B(\mathcal{G})} \cdot \frac{B(\mathcal{Z})}{E(\mathcal{Z})} = U(\mathcal{G}) \cdot \frac{1}{U(\mathcal{Z})} \quad , \end{aligned}$$

<sup>23</sup>[Schneider 1985] S.683

<sup>24</sup>[Jülkenbeck 1993] S.19

<sup>25</sup>Lediglich einer vage Andeutung dieser Beziehung kann man in der zuletzt notierten Bemerkung Jülkenbecks vermuten.

d.h. insgesamt also

$$\boxed{\varepsilon = \frac{U(\mathcal{G})}{U(\mathcal{Z})}} \quad , \quad (4.4)$$

wobei natürlich mit  $U(\mathcal{G})$  bzw.  $U(\mathcal{Z})$  der Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  bzw. der Umsatz der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$  bezeichnet wird.

Die unmittelbare Interpretation der Formel (4.4) lautet also, daß die Effizienz nichts anderes als der auf den Umsatz der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$  normierte Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  ist; in der üblichen Terminologie könnte man deshalb die Effizienz kurz mit  $U\%$  bezeichnen. Demzufolge bedeuten:

- $\varepsilon = 1$ : Der Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  ist genauso groß wie der Umsatz der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$ .
- $\varepsilon < 1$ : Der Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  ist kleiner als der Umsatz der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$ .
- $\varepsilon > 1$ : Der Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  ist größer als der Umsatz der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$ .

Diese Interpretation macht ganz deutlich, daß durch die Berechnung der Effizienz in der Tat keine neuen Erkenntnisse über die Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  gewonnen werden, vorausgesetzt natürlich, daß man bereits die Umsätze der einzelnen Bestandsgruppen sowie den Umsatz der Bezugseinheit bestimmt hat. Lediglich der Vergleich zwischen dem Umsatz der Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  und dem der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$  ist an der normierten Größe  $\varepsilon$  leichter abzulesen als an der absoluten Größe  $U(\mathcal{G})$ .

Des weiteren sieht man an der Formel (4.4) besonders klar, wie entscheidend sich die Wahl der Bezugseinheit auf die Effizienz der untersuchten Bestandsgruppe auswirkt, da sich ja bekanntermaßen die einzelnen Bestandsbereiche der Bibliothek in ihren Umsatzzahlen zum Teil sehr stark unterscheiden<sup>26</sup>.

Zur Illustration der Beziehung (4.4) und ihrer Abhängigkeit von der Wahl der Bezugseinheit werden im Anhang in Tabellen 36–40 die Effizienzwerte verschiedener Bestandsgruppen mit zum Teil mehreren unterschiedlichen Bezugseinheiten berechnet; die benötigten Daten stammen wieder aus der Jahresstatistik 1995 der Hauptstelle der Stadtbücherei Münster.

#### 4.2.5 Zur Beziehung von Effizienz und Absenzquote

Eine weitergehende Interpretation der Effizienz, als sie die soeben hergeleitete Effizienz-Umsatz-Beziehung vermittelt, bedarf einer (heuristischen) Korrektur der Definitionsgleichung (4.3). Will man nämlich die Effizienz einer Bestandsgruppe „richtig“ beurteilen, spielt die mittlere Länge  $\delta$  einer Leihperiode<sup>27</sup> der betreffenden Bestandsgruppe  $\mathcal{G}$  eine entscheidende Rolle.

---

<sup>26</sup>s. Abschnitt 2.3.1

<sup>27</sup>s. Abschnitt 3.5

Dies liegt in der Tatsache begründet, daß Medien mit einer kurzen mittleren Länge der Leihperiode im Durchschnitt schneller wieder für eine Entleiher zur Verfügung stehen, als dies für Medien mit einem höheren  $\delta$ -Wert der Fall ist. Demzufolge hat die erstgenannte Mediengruppe im Vergleich zur letztgenannten eine höhere Umsatzerwartung, und damit gemäß Formel (4.4) auch eine höhere Effizienzerwartung.

Will man also diese unterschiedlichen Effizienzerwartungen — bei sonst gleichen äußeren Bedingungen — in einer modifizierten Berechnung der Effizienz berücksichtigen, müßte die mittlere Länge  $\delta$  einer Leihperiode als korrigierender Gewichtungsfaktor zur „normalen“ Effizienz hinzutreten. Ist nämlich  $\delta$  klein, so hat die Bestandsgruppe eine hohe Effizienzerwartung und umgekehrt; der Gewichtungsfaktor  $\delta$  verhält sich also in der gewünschten Weise, Bestandsgruppen mit niedriger Effizienzerwartung stärker zu fördern als solche mit einer hohen Effizienzerwartung.

Die **modifizierte Effizienz**  $\varepsilon'$  definiert man also sinnvollerweise gemäß der Formel

$$\varepsilon' := \varepsilon \cdot \delta \quad . \quad (4.5)$$

Unter Zuhilfenahme der Effizienz-Umsatz-Beziehung (4.4) und der in Abschnitt 3.5 hergeleitete Leihperioden-Formel (3.9) erhält man dann

$$\varepsilon' = \varepsilon \cdot \delta = \frac{U(\mathcal{G})}{U(\mathcal{Z})} \cdot 365 \cdot \frac{\vartheta_{\text{mit}}}{U(\mathcal{G})} = \frac{365}{U(\mathcal{Z})} \cdot \vartheta_{\text{mit}} \quad .$$

Zumindest für die Bestandsgruppen innerhalb der Bezugseinheit  $\mathcal{Z}$  ist also die modifizierte Effizienz bis auf einen konstanten Faktor gleich der mittleren Absenzquote. Damit ist gezeigt, daß in Wirklichkeit nicht etwa die Effizienz oder der Umsatz, sondern die Absenzquote *die* entscheidende Bestandskennzahl zur Bestimmung der Relation Bestand–Benutzung ist.

Was die Bezugseinheiten anbelangt, bedeutet diese Tatsache nicht mehr und nicht weniger, als daß man für diese Einheiten einen Toleranzkorridor für die Absenzquoten vorgeben muß. Liegt die reale Absenz darüber, müssen verstärkt neue Medien erworben werden, liegt sie darunter, muß ausgesondert und weniger erworben werden.

## 5 Mathematische Modelle zur Berechnung von Erneuerungs- und Wachstumsquoten

Bücher und sonstige Medien, die für eine Öffentliche Bibliothek angeschafft werden, sind im allgemeinen nicht für alle Zeiten verwendbar. In regelmäßigen Abständen muß ein Teil des Medienbestandes ausgesondert werden, weil er durch die Inanspruchnahme der Benutzer physisch verschlissen oder weil er inhaltlich veraltet ist. Durch diese Maßnahme wird eine ausreichende Aktualität sowie ein „bibliothekswürdiges Aussehen“ des Bestandes erreicht<sup>1</sup>.

Soll die Bestandsgröße erhalten bleiben, so müssen jedes Jahr genausoviele Medien erworben wie aufgrund von physischem Verschleiß und inhaltlichem Veralten ausgeschieden werden; diese kontinuierliche Ersatzbeschaffung „muß bei der Planung der Bestandsentwicklung und der Mittel für Buchbeschaffung berücksichtigt werden“<sup>2</sup>. Da es — auch mit mathematischen Methoden — selbstverständlich nicht möglich ist, die genaue Zahl der in jedem Jahr auszuscheidenden Medien exakt vorherzusagen, ist das Ziel der in diesem Kapitel vorgestellten Modelle die Bestimmung einer *durchschnittlichen* jährlichen Aussonderungs- bzw. Erneuerungsquote für den Gesamtbestand oder für bestimmte Bestandssegmente<sup>3</sup>. Ausgehend von diesen Durchschnittswerten wird bei einer entsprechenden Zahl von Neukäufen die Bestandsgröße im zeitlichen Verlauf zwar kleinen Schwankungen unterworfen sein, im Mittel aber konstant bleiben<sup>4</sup>.

Pauschale Erneuerungsquoten, wie sie sich etwa in den beiden KGSt-Gutachten von 1964 (12 %) und 1973 (8 – 12 %), im *Bibliotheksplan 1973* (12 %) oder bei Moore (10 %) finden<sup>5</sup>, haben sich als politisch wenig nachvollziehbar erwiesen. Es ist deshalb wichtig, die Größe des zu ersetzenden Bestandes (und damit natürlich auch den für Ersatzbe-

---

<sup>1</sup>[Lexikon Bibliothekswesen] S.106 (Stichwort *Aussonderung*); s.a. [KGSt 1964] S.14, [Schumacher 1964] S.2, [Kluth 1979] S.167 oder [Umlauf 1995a] S.12

<sup>2</sup>[Lexikon Bibliothekswesen] S.106 (Stichworte *Aussonderung* und *Aussonderungsquote*)

<sup>3</sup>Unter der soeben genannten Prämisse der kontinuierlichen Ersatzbeschaffung sind jährliche Aussonderungs- und Erneuerungsquote als identisch anzusehen. Da im folgenden der Akzent auf der mathematischen Begründung einer bestimmten Zahl von Neubeschaffungen — natürlich auf der Basis einer prognostizierten Zahl von Aussonderungen — liegt, werden wir durchgängig den Terminus *Erneuerungsquote* verwenden; weil ferner der allgemein übliche Bezugszeitraum eines Kalenderjahres gewählt wurde, entfällt das erläuternde Attribut *jährlich*. — Nicht zu verwechseln ist die mit Hilfe derartiger Modelle errechnete Erneuerungsquote mit der in der Realität erzielten Quote der Bestandsregeneration; diese Größe wurde bereits im Kontext der Bestimmung eines Aktualitätsgrades erwähnt und kurz diskutiert (s. Abschnitt 3.2.2). Ein ständiger Abgleich zwischen Soll und Ist wird sich in der Praxis der Bibliotheksarbeit sicherlich als nützlich erweisen.

<sup>4</sup>[Schumacher 1964] S.3

<sup>5</sup>[KGSt 1964] S.14, [KGSt 1973] S.28, [Bibliotheksplan 1973] S.71, [Moore 1989] S.58

schaffungen bestimmten Teil des Erwerbungssetats) mit exakten, d.h. mit mathematischen Methoden möglichst differenziert zu bestimmen und unabweisbar zu begründen<sup>6</sup>. An dieser „mathematischen Hürde“ scheitert beispielsweise auch die in *Bibliotheken '93* genannte Formel, die zwar immerhin den durchschnittlichen Umsatz als Einflußgröße verwendet, aber nicht mathematisch begründet wird<sup>7</sup>.

Aus verschiedenen bibliothekspolitischen Gründen kann es wünschenswert sein, daß die aktuelle Bestandsgröße in einem vorgegebenen Zeitraum wächst oder schrumpft. In diesem Fall ist zusätzlich zur Erneuerungsquote eine Wachstumsquote (positiv für Wachstum, negativ für Schrumpfung) zu ermitteln; meist wird diese Größe auf pauschalen (bibliotheks)politischen Setzungen bzw. Bestrebungen beruhen („2 Medieneinheiten pro Einwohner“) und sich somit einer mathematischen Berechnung entziehen.

In diesem Kapitel werden zwei Modelle vorgestellt, die sich mit der soeben diskutierten Thematik beschäftigen. Zunächst müssen jedoch die wichtigsten Begriffe und Größen, die in diesem Zusammenhang auftreten, mathematisch exakt definiert und ihre gegenseitige Abhängigkeit diskutiert werden; diesem Zweck dient der vorgeschaltete Abschnitt 5.1. Das anschließend in Abschnitt 5.2 dargestellte Modell zur Berechnung eines angemessenen durchschnittlichen Ersatzes für physischen Verschleiß und inhaltliches Veralten ist eine eigenständige Weiterführung eines in den 60er Jahren von Liesel Schumacher entwickelten Modells. Der letzte Abschnitt 5.3 erläutert die sogenannte „Hamburger Medienrechnung“, in welcher neben einer Erneuerungsquote auch eine Wachstumsquote ermittelt wird; der an diesem Modell bemerkenswerte Ansatz ist die im Gegensatz zu den üblicherweise pauschal postulierten Wachstumsquoten für das ganze Bibliothekssystem eine mathematisch fundierte Begründung von bestandsgruppenspezifischen Wachstumsquoten.

## 5.1 Definition der verwendeten mathematischen Größen

Im Zusammenhang mit der Berechnung angemessener Erneuerungs- und angestrebter Wachstumsquoten treten einige Bestandskennzahlen und Parameter auf, die in der vorliegenden Arbeit bisher noch nicht verwendet wurden. Diese mathematischen Größen werden im folgenden definiert; des weiteren werden einige einfache Beziehungen zwischen diesen Größen hergeleitet. Wie üblich wird dabei die Bestandsgröße des im konkreten Fall untersuchten Bestandssegments mit  $B$ , die Anzahl der Entleihungen dieses Bestandssegments mit  $E$  und ihr Umsatz mit  $U$  bezeichnet.

### 5.1.1 Erneuerungs- und Wachstumsquote

Diejenige Zahl von Medien des untersuchten Bestandssegments, welche aufgrund von inhaltlichem Veralten bzw. physischem Verschleiß auszuscheiden und deshalb zu erneuern

---

<sup>6</sup>s. [McClellan 1978] S.XII, [Umlauf 1995a] S.12, [Kluth 1979] S.172 oder [Jochimsen 1994]. Der letztgenannte, lesenswerte Beitrag von Hanno Jochimsen (Hamburger Öffentliche Bücherhallen) gewinnt gerade angesichts der aktuellen Sparbeschlüsse in Hamburg an Brisanz.

<sup>7</sup>[Bibliotheken '93] S.101

sind, wird im folgenden mit  $Q_e$  bezeichnet<sup>8</sup>. Diejenige Zahl von Medien, welche aufgrund eines angestrebten Bestandswachstums zusätzlich in den Bestand aufzunehmen ist, wird mit  $Q_w$  bezeichnet<sup>9</sup>.

Um die durch Verschleiß und Veralten entstehenden Verluste auszugleichen sowie das angestrebte Bestandswachstum zu realisieren, sind also im Folgejahr dem Bestandssegment insgesamt

$$Q := Q_e + Q_w \quad (5.1)$$

Medieneinheiten zuzuführen.

Bezogen auf die Bestandsgröße  $B$  ergeben sich aus diesen drei soeben definierten Größen die **Erneuerungsquote**  $q_e$ , die **Wachstumsquote**  $q_w$  sowie die **notwendige Zugangsquote**  $q$ <sup>10</sup>:

$$q_e := \frac{Q_e}{B} \quad (5.2)$$

$$q_w := \frac{Q_w}{B} \quad (5.3)$$

$$q := \frac{Q}{B} \quad (5.4)$$

Aufgrund dieser Definitionen überträgt sich offenbar die für die absoluten Größen gültige Gleichung (5.1) auf die entsprechenden Quoten:

$$q = q_e + q_w \quad (5.5)$$

### 5.1.2 Durchschnittliche Lebensdauer

Bei einer gemäß der Erneuerungsquote  $q_e$  durchgeführten Aussonderung und entsprechender Ersatzbeschaffung hat sich der Bestand — zumindest rein rechnerisch — innerhalb eines Zeitraumes von

$$L := \frac{1}{q_e} \quad (5.6)$$

Jahren völlig erneuert. Diese Größe  $L$  wird als **durchschnittliche Lebensdauer** der Medien des untersuchten Bestandssegments bezeichnet<sup>11</sup>.

### 5.1.3 Durchschnittliche inhaltliche Lebensdauer

Die **durchschnittliche inhaltliche Lebensdauer**  $L_{inh}$  gibt die Zahl der Jahre an, nach denen ein Medium des untersuchten Bestandssegments inhaltlich veraltet ist<sup>12</sup>. Faktoren,

<sup>8</sup>Der Index „e“ steht für „Erneuerung“.

<sup>9</sup>Der Index „w“ steht für „Wachstum“. Eine etwaige *Schrumpfung* des Bestandes wird im folgenden unter dem Begriff *Bestandswachstum* subsumiert; im Fall echten Wachstums ist  $Q_w > 0$ , im Fall der Schrumpfung ist  $Q_w < 0$ .

<sup>10</sup>Die *notwendige Zugangsquote* darf nicht mit der im Vorjahr realisierten Zugangsquote  $\eta$  verwechselt werden, vgl. Abschnitt 3.2.2.

<sup>11</sup>[Lexikon Bibliothekswesen] S.863 (Stichwort *Lebensdauer der Bücher*), [Schumacher 1964] S.7

<sup>12</sup>[Schumacher 1964] S.3

durch welche die durchschnittliche inhaltliche Lebensdauer bestimmt wird, sind das — für die einzelnen Bestandsblöcke oder Literaturgebiete sehr unterschiedliche — Tempo der wissenschaftlichen oder gesellschaftlichen Entwicklung sowie die äußere Aufmachung und Gestaltung der Medien<sup>13</sup>.

Die in verschiedenen Quellen für  $L_{inh}$  angegebenen Zahlenwerte differieren sehr stark, wie man der folgenden Aufstellung entnehmen kann; für den konkreten Fall sind also unbedingt eigene Einschätzungen und Bewertungen der inhaltlichen Lebensdauer notwendig.

Bestandsblock	$L_{inh}$	Quelle
pauschal	12	[Schumacher 1964] S.6
	15	[Umlauf 1995a] S.12
Sachliteratur (Erwachsene)	7-10	[McClellan 1978] S.13
	33	[Jochimsen 1994] S.984 <sup>14</sup>
Schöne Literatur (Erwachsene)	5	[McClellan 1978] S.13
Kinderliteratur	5	[McClellan 1978] S.13

#### 5.1.4 Durchschnittliche physische Haltbarkeit und durchschnittliche physische Lebensdauer

Die **durchschnittliche physische Haltbarkeit**  $H$  der Medien eines bestimmten Bestandssegments wird durch die Zahl der Entleihungen ausgedrückt, die diese Medien im Mittel vor dem Verschleiß aushalten. Diese Größe hängt bei Büchern beispielsweise von der Qualität des verwendeten Papiers, der Bindung oder des Einbandes ab; ganz unabhängig von der Medienart ist ein entscheidender Einflußfaktor die Nutzungsintensität der jeweiligen Nutzergruppe (Erwachsene, Kinder)<sup>15</sup>.

Ein Medium mit der durchschnittlichen physischen Haltbarkeit  $H$  hat also — ungeachtet des möglichen inhaltlichen Veraltens — bei einer mittleren Zahl von  $U$  Entleihungen pro Jahr eine **durchschnittliche physische Lebensdauer**  $L_{phys}$  von

$$L_{phys} := \frac{H}{U} \quad (5.7)$$

Jahren, bis es die Verschleißgrenze erreicht<sup>16</sup>.

Sehr viel häufiger als im Fall der durchschnittlichen inhaltlichen Lebensdauer findet man in der Fachliteratur Angaben zur durchschnittlichen physischen Haltbarkeit von Büchern und sonstigen Medien; für diese Zahlenwerte gilt ebenfalls die oben formulierte Einschränkung, daß eine ungeprüfte Übernahme nicht ohne weiteres zu empfehlen ist.

<sup>13</sup>[Lexikon Bibliothekswesen] S.863 (Stichwort *Lebensdauer der Bücher*)

<sup>14</sup>Jochimsen gibt den Kehrwert (0.03) an.

<sup>15</sup>[Schumacher 1964] S.3

<sup>16</sup>[KGSt 1960] S.48, [McClellan 1978] S.10f, [Jochimsen 1994] S.984

Bestandsblock bzw. Medienart	$H$	Quelle
pauschal	60	[Schumacher 1964] S.6
	80-100	[KGSt 1960] S.48
Erwachsenenliteratur (pauschal)	40	[Lexikon Bibliothekswesen] S.863
	60-80	[KGSt 1964] S.14
Sachliteratur (Erwachsene)	75	[McClellan 1978] S.9
	80	[Jochimsen 1994] S.984
Schöne Literatur (Erwachsene)	60	[McClellan 1978] S.9
	80	[Jochimsen 1994] S.984
Kinderliteratur	< 40	[Lexikon Bibliothekswesen] S.863
	40-60	[KGSt 1964] S.14
	60	[McClellan 1978] S.9
	60	[Jochimsen 1994] S.985
Taschenbücher (ohne Buchpflegemaßnahme)	15	[Emunds 1974] S.49
Musik-Cassetten	40	[Jochimsen 1994] S.985
CD, Video (ungesicherter Schätzwert)	120	[Jochimsen 1994] S.985

### 5.1.5 Schwierigkeiten bei der Bestimmung der Erneuerungsquote

Im Gegensatz zur Wachstumsquote  $q_w$  läßt sich die Erneuerungsquote  $q_e$  nicht durch (bibliotheks)politische Setzung oder Forderung bestimmen, sondern ist in Abhängigkeit von der jeweiligen physischen und inhaltlichen Qualität sowie der aktuellen Nutzung des Bestandes eigens zu ermitteln. Diese Ermittlung bereitet im allgemeinen deswegen große Schwierigkeiten, weil das Verhältnis der Anzahl der wegen Verschleißes auszuscheidenden Medien zur Anzahl der wegen Veraltens auszuscheidenden Medien in entscheidender Weise vom Umsatz  $U$  des Bestandssegments sowie von den beiden Parametern  $H$  und  $L_{inh}$  abhängig ist.

Je höher nämlich der Umsatz  $U$  des Bestandssegments ist, um so mehr Medien verschleiß, *bevor* sie veralten; ist  $U$  jedoch sehr niedrig, wird das Veralten den Verschleiß überwiegen. Ähnlich verhält es sich mit den beiden Parametern  $H$  und  $L_{inh}$ : Sind die Medien physisch sehr (bzw. wenig) robust, d.h. ist  $H$  groß (bzw. klein), so sinkt (bzw. steigt) der Verschleißanteil; analog führt eine hohe (bzw. niedrige) inhaltliche Lebensdauer zu einem Steigen (bzw. Sinken) des Verschleißanteils.

Wie sich leicht vermuten läßt, ist eine allgemeingültige, mathematisch exakte Lösung dieses Problems nicht gerade einfach zu bewerkstelligen; in der Tat ist es sogar schlechthin unmöglich, lediglich aus der Kenntnis der drei eben genannten Einflußgrößen  $U$ ,  $H$  und  $L_{inh}$  eine genaue Angabe über die Größe der „realen“ Erneuerungsquote zu machen.

Mit nicht unbeträchtlichem mathematischen Aufwand läßt sich jedoch eine untere und eine obere Schranke für die reale Erneuerungsquote bestimmen, d.h. man erhält ein Intervall, in dem sich bei vorgegebenen Werten von  $U$ ,  $H$  und  $L_{inh}$  in jedem nur denkbaren

Fall der Wert der realen Erneuerungsquote befinden muß. Als „vernünftige“ Näherung für die unbekannte reale Erneuerungsquote läßt sich dann der Mittelwert dieses Intervalls als *mittlere Erneuerungsquote* bestimmen. Die vollständige Lösung dieses Problems wird im nächsten Abschnitt 5.2 vorgestellt.

### 5.1.6 Berechnung der Erneuerungsquote in zwei Spezialfällen

Nicht angewiesen auf die im vorigen Unterabschnitt erwähnte allgemeingültige Näherungsformel für  $q_e$  ist man in den beiden folgenden Spezialfällen, die allerdings nur von geringer praktischer Bedeutung sind. Setzt man nämlich voraus, daß kein Veralten bzw. kein Verschleiß als Aussonderungsursache auftritt, läßt sich die Erneuerungsquote  $q_e$  elementar berechnen.

#### Der Spezialfall „Kein Verschleiß“

Wir nehmen an, die Medien des untersuchten Bestandssegments wären beliebig robust, unterlägen also keinem Verschleiß (d.h.  $H = \infty$ ). Demzufolge ist der gesamte Bestand innerhalb der durchschnittlichen inhaltlichen Lebensdauer von  $L_{inh}$  Jahren aus „Altersgründen“ vollständig zu erneuern, d.h. es gilt  $L = L_{inh}$ . Damit erhält man sofort

$$q_e = \frac{1}{L_{inh}} \quad (5.8)$$

gemäß Formel (5.6)<sup>17</sup>. Die absolute Zahl der zu erneuernden Medieneinheiten läßt sich in diesem Fall leicht berechnen:

$$Q_e = q_e \cdot B = \frac{B}{L_{inh}} \quad (5.9)$$

#### Der Spezialfall „Kein Veralten“

Wir nehmen nun an, die Medien des untersuchten Bestandssegments würden inhaltlich nicht veralten (d.h.  $L_{inh} = \infty$ )<sup>18</sup>. Analog zum vorigen Unterabschnitt schließt man in diesem Spezialfall, daß der Medienbestand nach durchschnittlich  $L_{phys}$  Jahren verschlissen und deshalb unbrauchbar geworden sein wird, d.h. es ist  $L = L_{phys}$ . Durch erneutes Anwenden der Formel (5.6) erhält man nun die Beziehung

$$q_e = \frac{1}{L_{phys}} \quad ; \quad (5.10)$$

unter Berücksichtigung der Definitionsgleichung (5.7) der durchschnittlichen physischen Lebensdauer  $L_{phys}$  läßt sich dies auch in der Form

$$q_e = \frac{U}{H} \quad (5.11)$$

<sup>17</sup>vgl. [Schumacher 1964] S.4f

<sup>18</sup>Diese Annahme ist etwa für AV-Medien wie CDs oder Videos (Spielfilme) durchaus gerechtfertigt, s. z.B. [Jochimsen 1994] S.985.

schreiben. Für die absolute Zahl der als Verschleißersatz neu zu beschaffenden Medieneinheiten erhält man daraus sofort:

$$Q_e = q_e \cdot B = \frac{U \cdot B}{H} = \frac{E}{H} . \quad (5.12)$$

## 5.2 Berechnung der durchschnittlichen Erneuerungsquote (erweitertes Schumacher-Modell)

Das in diesem Abschnitt vorgestellte bereits mehrfach erwähnte mathematische Modell zur Berechnung einer mittleren Erneuerungsquote, die einen angemessenen Ersatz für physischen Verschleiß und inhaltliches Veralten gewährleistet, beruht in seinen wesentlichen Zügen auf dem von Liesel Schumacher dargestellten verdienstvollen Modell<sup>19</sup>, es erlaubt jedoch im Gegensatz zu jenem die *bestandsgruppenspezifische* Berechnung der Erneuerungsquote<sup>20</sup>.

Diese Erweiterung des Schumacher-Modells war vor allem aus dem Grunde wünschenswert, weil die Einflußgrößen physische Haltbarkeit  $H$ , inhaltliche Lebensdauer  $L_{\text{inh}}$  und Umsatz  $U$  von Bestandsgruppe zu Bestandsgruppe sehr stark variieren<sup>21</sup>; dieser Tatsache wurde im Schumacher-Modell, das nur die pauschalen Werte  $H = 60$ ,  $L_{\text{inh}} = 12$  und  $U = 3$  einsetzt, nicht Rechnung getragen.

### 5.2.1 Die Erneuerungsformel

Damit sich der mathematisch weniger versierte Leser nicht in den „(Un)Tiefen“ der Herleitung der sogenannten „Erneuerungsformel“ (5.13) verliert, bevor er selbige überhaupt zu Gesicht bekommt, notieren wir in diesem Unterabschnitt bereits vorab das verblüffend einfache Endergebnis: Die mittlere Erneuerungsquote  $\bar{q}_e$  berechnet sich zu

$$\bar{q}_e = \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{1}{2 L_{\text{phys}}} . \quad (5.13)$$

Drückt man den in dieser Formel auftretenden Faktor  $L_{\text{phys}}$  gemäß Formel (5.7) durch die Größen Umsatz  $U$  und durchschnittliche physische Haltbarkeit  $H$  aus, so gewinnt man eine Variante der Erneuerungsformel, der man die Umsatz-Abhängigkeit der Erneuerungsquote direkt ansieht:

$$\bar{q}_e = \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{U}{2 H} . \quad (5.14)$$

<sup>19</sup>[Schumacher 1964]

<sup>20</sup>Es wird zwar in [Schumacher 1964] S.19 eine „allgemeine“ Formel vorgestellt; die Herleitung dieser Formel ist jedoch — wie das ganze Schumacher-Modell — immer noch nicht frei von konkreten zahlenmäßigen Vorgaben, so daß von einer „Allgemeingültigkeit“ dieser Formel nur eingeschränkt die Rede sein kann.

<sup>21</sup>[Umlauf 1995a] S.12

Die Anzahl  $\bar{Q}_e$  der pro Jahr im Mittel als Ersatz für verschlissene oder veraltete Medien neu zu beschaffenden Medieneinheiten errechnet sich nun mit Hilfe dieser Variante der Erneuerungsformel zu

$$\bar{Q}_e = \bar{q}_e \cdot B = \frac{B}{L_{\text{inh}}} + \frac{B \cdot U}{2H} = \frac{B}{L_{\text{inh}}} + \frac{E}{2H} \quad ,$$

im Endergebnis also:

$$\boxed{\bar{Q}_e = \frac{B}{L_{\text{inh}}} + \frac{E}{2H}} \quad (5.15)$$

### 5.2.2 Herleitung der Erneuerungsformel

Die folgenden Herleitung der Erneuerungsformel (5.13) ist mathematisch langwierig; daher wurden die kompliziertesten Rechnungen in den Anhang A.4 „verbannt“, und nur die entsprechenden Ergebnisse werden referiert.

#### Ausgangssituation

Wir stellen uns vor, daß die untersuchte Bestandsgruppe (Bestand  $B$ , Zahl der Entleihungen  $E$ , Umsatz  $U$ ) in die folgenden beiden Teilbestände zerfällt: zum einen in diejenigen Bücher, deren „Schicksal“ einmal das inhaltliche Veralten sein wird (Teilbestand 1), zum anderen in diejenigen Bücher, die dereinst aufgrund physischen Verschleißes ausgeschieden werden müssen (Teilbestand 2)<sup>22</sup>.

Die Bestandszahlen der beiden Teilbestände bezeichnen wir mit  $B_1$  bzw.  $B_2$ , die Entleihzahlen mit  $E_1$  bzw.  $E_2$  und die Umsätze mit  $U_1$  bzw.  $U_2$ . Dann gelten offenbar die folgenden fünf Beziehungen:

$$B = B_1 + B_2 \quad (5.16)$$

$$E = E_1 + E_2 \quad (5.17)$$

$$U = \frac{E}{B} \quad (5.18)$$

$$U_1 = \frac{E_1}{B_1} \quad (5.19)$$

$$U_2 = \frac{E_2}{B_2} \quad (5.20)$$

Man beachte, daß in den soeben notierten Formeln *alle* Bestandskennzahlen für die beiden Teilbestände 1 und 2 unbekannt sind.

<sup>22</sup>[Schumacher 1964] S.7

### Größenverhältnisse der Umsätze der Teilbestände

Eine zu (5.16) und (5.17) analoge Beziehung für die Umsätze  $U$ ,  $U_1$  und  $U_2$  gibt es im allgemeinen nicht. Um dennoch aussagekräftige Schlußfolgerungen ziehen zu können, benötigen wir zumindest eine Abschätzung der Größenverhältnisse dieser drei Umsatzgrößen. Die folgende einfache Überlegung liefert uns eine sinnvolle derartige Abschätzung.

Da die Medien des Teilbestandes 2 bereits vor ihrem inhaltlichen Veralten verschleifen, werden sie im Vergleich zum Gesamtbestand überdurchschnittlich stark ausgeliehen, d.h. der Umsatz  $U_2$  ist größer als der mittlere Umsatz  $U$ . Eine völlig analoge Überlegung gilt für die Medien des Teilbestandes 1: diese werden so schwach entliehen, daß sie bereits vor Erreichen der Verschleißgrenze inhaltlich veralten. Demzufolge ist der Umsatz  $U_1$  sicher kleiner als der Umsatz  $U$  des Gesamtbestandes. Insgesamt erhalten wir also die folgende Ungleichungskette<sup>23</sup>:

$$U_1 < U < U_2 \quad . \quad (5.21)$$

Es muß an dieser Stelle nochmals gesagt werden, daß in diesem Modell stets von Durchschnittswerten ausgegangen wird. Auch die soeben hergeleitete Ungleichungskette muß in dieser Form nicht in jedem Jahr gelten, jedoch werden sich die entsprechenden Teilbestände 1 und 2 über längere Zeiträume genau in der angegebenen Relation verhalten<sup>24</sup>.

### Bestimmung der realen Erneuerungsquote $q_e$

Wir bestimmen zunächst die Anzahl der im Mittel pro Jahr auszuscheidenden bzw. zu erneuernden Medien. Wegen inhaltlicher Veraltung sind dies offensichtlich

$$\frac{B_1}{L_{\text{inh}}}$$

Exemplare; nach  $L_{\text{inh}}$  Jahren ist dann der gesamte Teilbestand 1 erneuert. Analog sind innerhalb von  $\frac{H}{U_2}$  Jahren alle  $B_2$  Bände des Teilbestandes 2 auszutauschen, d.h. es müssen aufgrund physischen Verschleißes jährlich

$$\frac{B_2}{\frac{H}{U_2}} = \frac{B_2 \cdot U_2}{H}$$

Medien ersetzt werden. Die Gesamtzahl  $Q_e$  der pro Jahr zu ersetzenden Medien beträgt also

$$Q_e = \frac{B_1}{L_{\text{inh}}} + \frac{B_2 \cdot U_2}{H} \quad . \quad (5.22)$$

<sup>23</sup>In der Tat impliziert bereits eine Ungleichung die jeweils andere, d.h. aus  $U_1 < U$  folgt  $U < U_2$  und umgekehrt. Dasselbe gilt für die Gleichheit: aus  $U_1 = U$  folgt  $U = U_2$  und umgekehrt. Zur Herleitung dieser Implikationen s. Abschnitt A.4.1 im Anhang.

<sup>24</sup>Die soeben angestellten Überlegungen finden sich bei Schumacher nur unvollständig, s. [Schumacher 1964] S.10.

Für die reale Erneuerungsquote  $q_e = \frac{Q_e}{B}$  erhält man dann nach längerer Rechnung<sup>25</sup> die folgende Formel<sup>26</sup>:

$$q_e = \frac{Q_e}{B} = \frac{H \cdot (U_2 - U) + L_{\text{inh}} \cdot U_2 \cdot (U - U_1)}{L_{\text{inh}} \cdot H \cdot (U_2 - U_1)} . \quad (5.23)$$

Um diese Formel übersichtlicher zu gestalten, führen wir die folgenden Abkürzungen ein:

$$\begin{aligned} x &:= \frac{U_2}{U} - 1 & \beta &:= \frac{1}{L_{\text{inh}}} \\ y &:= 1 - \frac{U_1}{U} & \gamma &:= \frac{1}{L_{\text{phys}}} \end{aligned}$$

Die Definitionsbereiche der Hilfsgrößen  $x$  und  $y$  können wir mit Hilfe der Ungleichungskette (5.21) leicht ermitteln. Zum einen folgt aus  $U_2 > U$  unmittelbar  $x > 0$ , zum anderen gilt  $y > 0$  wegen  $U_1 < U$ . Da Umsätze nie negativ werden, gilt zudem  $y \leq 1$ ; eine sinnvolle obere Schranke für  $U_2$  und damit für  $x$  läßt sich nicht ohne weiteres angeben. Als Fazit erhalten wir also:

Definitionsbereich von  $x$  :  $]0, \infty[$

Definitionsbereich von  $y$  :  $]0, 1]$

Unter Verwendung dieser Hilfsgrößen erhält man aus Gleichung (5.23) nach einigen einfachen algebraischen Umformungen<sup>27</sup>:

$$q_e = \frac{\beta x + \gamma x y + \gamma y}{x + y} . \quad (5.24)$$

### Bestimmung der mittleren Erneuerungsquote $\bar{q}_e$

In einem letzten Schritt schätzen wir nun den Wertebereich der realen Erneuerungsquote  $q_e$  in Abhängigkeit von den Variablen  $x$  und  $y$  ab; diese Abschätzung ist deshalb notwendig, weil wir die exakten Werte von  $x$  und  $y$  nicht kennen.

Wie wir in Abschnitt 5.1.6 bereits festgestellt hatten, ist die durchschnittliche Lebensdauer der Medien des Teilbestandes 1, d.h. also derjenigen Medien, die nicht wegen Verschleißes sondern aus „Altersgründen“ ausgeschieden werden müssen, gleich der durchschnittlichen inhaltlichen Lebensdauer  $L_{\text{inh}}$ . Weil nun im Gegensatz dazu die Medien des Teilbestandes 2 verschleifen, *che* sie veralten, ist die durchschnittliche Lebensdauer dieser Medien in jedem Falle kleiner als die inhaltliche Lebensdauer. Die auf den *gesamten* Bestand bezogene mittlere Lebensdauer  $L$  liegt demzufolge zwischen der durchschnittlichen Lebensdauer der Medien des Teilbestandes 2 und der durchschnittlichen inhaltlichen

<sup>25</sup>s. Abschnitt A.4.2 im Anhang

<sup>26</sup>Diese Formel findet sich auch noch bei [Schumacher 1964] S.9, alles folgende ist jedoch neu.

<sup>27</sup>s. Abschnitt A.4.3

Lebensdauer, ist also mit Sicherheit ebenfalls kleiner oder höchstens gleich der inhaltlichen Lebensdauer  $L_{\text{inh}}$ :

$$L \leq L_{\text{inh}} \quad .$$

Durch Kehrwertbildung und Einsetzen der Erneuerungsquote  $q_e$  gemäß Gleichung (5.6) folgt:

$$q_e \geq \frac{1}{L_{\text{inh}}} = \beta \quad . \quad (5.25)$$

Die Aufgabe, eine obere Grenze für die reale Erneuerungsquote  $q_e$  zu bestimmen, erweist sich im Gegensatz zur Bestimmung einer unteren Grenze als relativ schwierig; eine längere Kurvendiskussion<sup>28</sup> liefert jedoch schließlich das überraschend einfache, nicht mehr zu verbessernde Ergebnis:

$$q_e \leq \beta + \gamma \quad . \quad (5.26)$$

Wir haben also  $q_e$  auf das Intervall  $[\beta, \beta + \gamma]$  eingeschränkt. Als sinnvolle Größe für die mittlere Erneuerungsquote  $\bar{q}_e$  bietet sich allein der Mittelwert dieses Intervalls an, d.h. wir haben

$$\bar{q}_e = \beta + \frac{\gamma}{2} = \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{1}{2L_{\text{phys}}} \quad .$$

Dies ist die Erneuerungsformel.

### 5.2.3 Beispiele für weitere Formeln zu Berechnung der Erneuerungsquote

Zur Einordnung des eben hergeleiteten erweiterten Schumacher-Modells in den Kontext weiterer in der Praxis verwendeter Formeln zur Bestimmung der Erneuerungsquote zitieren wir einige Beispiele:

#### Die Angermann-Formel

Von Rudolf Angermann wurde bereits in den 30er Jahren die folgende Formel zur Berechnung der aufgrund von Verschleiß und Veralten notwendigen Zahl der zu erneuernden Bücher aufgestellt<sup>29</sup>:

$$(Q_e)_{\text{Angermann}} = \frac{B}{L_{\text{inh}}} + \frac{E}{H} \quad .$$

Bis auf den fehlenden Faktor 2 im Nenner des zweiten Bruchs ist diese Formel also identisch zur Beziehung (5.15). Überträgt man die Angermann-Formel von den absoluten zurück auf die relativen Größen, d.h. auf die Erneuerungsquote, so erhält man nach kurzer Rechnung:

$$(q_e)_{\text{Angermann}} = \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{1}{L_{\text{phys}}} = \beta + \gamma \quad .$$

Vergleicht man dies mit der Formel (5.26), so erkennt man, daß Angermann als Erneuerungsquote den maximal möglichen Wert von  $q_e$  gewählt hat; da dieser Wert jedoch selbst für extrem hohe Umsatzzahlen ( $x \rightarrow \infty$ ) nur angenähert erreicht wird, ist die

<sup>28</sup>s. Abschnitt A.4.4 im Anhang

<sup>29</sup>zitiert in [Lexikon Bibliothekswesen] S.106 (Stichwort *Aussonderungsquote*)

Angermann-Formel gerade in Zeiten knapper finanzieller Ressourcen als politisch nicht begründbar kaum zur Anwendung geeignet.

### Die Formel aus „Bibliotheken '93“

Diese bereits in der Einleitung zu diesem Kapitel erwähnte Formel<sup>30</sup>

$$(q_e)_{\text{Bibliotheken '93}} = 0.05 + \frac{U}{100}$$

beruht nicht — zumindest nicht explizit — auf mathematischen Überlegungen; vielmehr kann man davon ausgehen, daß sie als heuristisch ermittelte grobe Richtschnur für die Höhe des anzustrebenden Ersatzes dienen soll. Insofern werden auch die Schwächen dieser Formel ganz offensichtlich: Als pauschale Formel eignet sie sich nämlich weder zur politischen Begründung des notwendigen Etats noch zur bestandsgruppenspezifischen Ermittlung der Erneuerungsquote.

### Die Flensburger Formel

In Schumachers Veröffentlichung findet sich ohne Quellenangabe die folgende (Flensburg zugeschriebene) Formel zur Berechnung der Erneuerungsquote<sup>31</sup>:

$$(q_e)_{\text{Flensburg}} = 0.03 + \frac{U}{70} \quad ;$$

aufgrund der identischen Struktur dieser Formel mit derjenigen aus *Bibliotheken '93* gilt für ihre praktische Anwendbarkeit das dort Gesagte.

### Die Hamburger Formeln

Diese in der Praxis der Hamburger Öffentlichen Bücherhallen verwendeten Formeln<sup>32</sup> werden im folgenden Abschnitt im Zusammenhang mit der sogenannten „Medienrechnung“ vorgestellt.

## 5.3 Die Hamburger Medienrechnung

Der eigentlich bemerkenswerte Aspekt der in diesem Abschnitt in Kurzform dargestellten sogenannten „Hamburger Medienrechnung“<sup>33</sup> ist nicht so sehr die Bestimmung von Erneuerungsquoten als vielmehr die meines Wissens einmalige Art und Weise der Ermittlung von Wachstumsquoten für den Sektor der Printmedien. Da die Form der Erneuerungsquoten bis auf die zur Anwendung kommenden Zahlenwerte identisch mit derjenigen der Formel aus *Bibliotheken '93* oder auch der Flensburger Formel (s.o.) ist, werden

<sup>30</sup>[Bibliotheken '93] S.101

<sup>31</sup>[Schumacher 1964] S.14

<sup>32</sup>[Jochimsen 1994]

<sup>33</sup>[Jochimsen 1994]

wir an dieser Stelle auf Jochimsens heuristisch hergeleitete Begründungen verzichten und das Hauptaugenmerk auf die mathematische Herleitung der Wachstumsquoten für die Printmedien legen.

### 5.3.1 Ziele der Medienrechnung

Die Hamburger Medienrechnung verfolgt im wesentlichen zwei Ziele. Zum einen sollen quasi im Rahmen ein „Bibliotheks-Innenpolitik“ jeder Bestandsgruppe ein angemessener Ersatz für Verschleiß und Veralten zugebilligt werden sowie die Umsätze der einzelnen Bestandsgruppen<sup>34</sup> innerhalb eines bestimmten Zeitrahmens an einen global vorgegebenen Soll-Umsatz angeglichen werden; zum anderen soll die Medienrechnung als „außenpolitisches“ Instrument dem Ziel dienen, „einen objektiven Maßstab für die von der Stiftung Hamburger Öffentliche Bücherhallen benötigten Medienmittel zu erhalten“<sup>35</sup>. Dieses zweite Ziel wurde insofern erreicht, als die Medienrechnung 1990 Eingang in eine Parlamentsvorlage der Hamburger Bürgerschaft fand<sup>36</sup>.

Für die Bestimmung der Wachstumsanteile im Bereich der Printmedien entscheidend ist die erwähnte globale Umsatz-Vorgabe, die Jochimsen als „das eigentliche politische Steuerungsinstrument“<sup>37</sup> bezeichnet. Ist nämlich diese Vorgabe eines Ziel-Umsatzes auf politischer Ebene erst einmal erfolgt, werden alle sich daraus ergebenden Mittelanforderungen unabweisbar.

### 5.3.2 Überblick über die verwendeten Erneuerungsquoten

Aufgrund heuristisch ermittelter Werte werden im Rahmen der Hamburger Medienrechnung für die großen Bestandsblöcke bzw. für bestimmte Medienarten die folgenden, Umsatz-abhängigen Erneuerungsquoten festgesetzt<sup>38</sup>:

- Sachliteratur:  $q_e(\text{SaL}) = 0.01 + \frac{U}{80}$
- Schöne Literatur:  $q_e(\text{SL}) = \frac{U}{80}$
- Kinder- und Jugendliteratur:  $q_e(\text{KJL}) = \frac{U}{60}$
- Musik-Cassetten:  $q_e(\text{MC}) = \frac{U}{40}$
- CD und Video:  $q_e(\text{CD,V}) = \frac{U}{120}$

<sup>34</sup>Zumindest die Printmedien betreffend, s. [Jochimsen 1994] S.983 und S.986.

<sup>35</sup>[Jochimsen 1994] S.984

<sup>36</sup>[Jochimsen 1994] S.987; Jochimsen meint dazu: „Vielleicht nützt dies nicht auf Dauer, aber zunächst war es erfolgreich.“

<sup>37</sup>[Jochimsen 1994] S.984

<sup>38</sup>[Jochimsen 1994] S.984f

### 5.3.3 Bestimmung der Wachstumsquoten der Printmedien

Die im folgenden dargestellte Herleitung der Wachstumsquote für eine fixierte Bestandsgruppe im Bereich der Printmedien mit Bestandsgröße  $B$ , Ausleihzahl  $E$  und Umsatz  $U$  basiert auf der Zielvorgabe, in einem festgelegten Zeitraum von  $J$  Jahren den gruppenspezifischen Umsatz  $U$  dem global festgelegten Soll-Umsatz  $U_{\text{Soll}}$  anzugleichen. Dabei hat man die folgenden drei Fälle zu unterscheiden<sup>39</sup>:

- $U > U_{\text{Soll}}$ : Das Angebot der Bestandsgruppe ist im Vergleich zur Nachfrage zu gering. Durch Bestandszuwachs wird der reale Umsatz gesenkt und damit der Zielvorgabe angeglichen ( $Q_w > 0$ ).
- $U = U_{\text{Soll}}$ : Realer Umsatz und Ziel-Umsatz entsprechen sich, ein Bestandswachstum ist nicht nötig ( $Q_w = 0$ ).
- $U < U_{\text{Soll}}$ : Das Angebot der Bestandsgruppe ist im Vergleich zur Nachfrage zu groß. Durch Bestandsabbau kann der reale Umsatz gesteigert und damit der Zielvorgabe angeglichen werden; in der Praxis der Hamburger Medienrechnung wird jedoch in diesem Fall ebenfalls mit der Zahl  $Q_w = 0$  gerechnet, um benachteiligte Bestandsgruppen nicht noch weiter zu schwächen.

Die Formel für die Berechnung der Wachstumsanteils  $Q_w$  lautet nun<sup>40</sup>:

$$Q_w = \begin{cases} \frac{1}{J} \cdot \left( \frac{E}{U_{\text{Soll}}} - B \right) & , \quad \text{falls } U > U_{\text{Soll}} , \\ 0 & , \quad \text{sonst .} \end{cases}$$

Leider sieht man dieser Formel im Fall  $U > U_{\text{Soll}}$  meiner Ansicht nach nicht unmittelbar an, weshalb gerade so das von Jochimsen formulierte Ziel der Umsatzangleichung in  $J$  Jahren erreicht werden kann. Aus diesem Grund empfiehlt es sich, im Fall  $U > U_{\text{Soll}}$  zunächst die folgende Überlegung anzustellen<sup>41</sup>: Um bei einer als gleichbleibend vorausgesetzten Zahl von  $E$  Entleihungen den aktuellen Umsatz  $U$  auf den Vorgabewert  $U_{\text{Soll}}$  zu senken, muß dem Bestand eine noch unbekannte Zahl  $C$  von Medieneinheiten hinzugefügt werden. (Je größer der Bestand ist, um so kleiner ist bei konstantem Wert  $E$  der Umsatz und umgekehrt.) Für die daraus resultierende Bestandsgröße  $B + C$  gilt als Forderung, daß der neue Umsatz nun gleich  $U_{\text{Soll}}$  ist:

$$U_{\text{Soll}} = \frac{E}{B + C} \quad .$$

Aus dieser Gleichung läßt sich nun der unbekannte Wert  $C$  berechnen:

$$C = \frac{E}{U_{\text{Soll}}} - B \quad .$$

<sup>39</sup>[Jochimsen 1994] S.984

<sup>40</sup>[Jochimsen 1994] S.984f

<sup>41</sup>Ein entsprechender Gedankengang fehlt bei Jochimsen.

Nun soll aber die Umsatzangleichung nicht auf einmal, sondern in einem Zeitraum von  $J$  Jahren erfolgen; deshalb sind pro Jahr dem Bestand genau

$$Q_w = \frac{C}{J} = \frac{1}{J} \cdot \left( \frac{E}{U_{\text{Soll}}} - B \right)$$

Medieneinheiten hinzuzufügen. Dies ist die gewünschte Formel.

Um aus dieser Formel nun auch noch die Wachstumsquote  $q_w$  zu bestimmen, nimmt man zunächst eine Umformung dieser Gleichung mit Hilfe der Beziehung  $E = U \cdot B$  vor:

$$Q_w = \frac{1}{J} \cdot \left( \frac{E}{U_{\text{Soll}}} - B \right) = \frac{1}{J} \cdot \left( \frac{U \cdot B}{U_{\text{Soll}}} - B \right) = \frac{B}{J} \cdot \left( \frac{U}{U_{\text{Soll}}} - 1 \right) \quad .$$

Damit erhält man für die Wachstumsquote  $q_w$  die einfache Formel:

$$q_w = \frac{Q_w}{B} = \frac{1}{J} \cdot \left( \frac{U}{U_{\text{Soll}}} - 1 \right) \quad .$$

Für die Länge des Angleichungs-Zeitraums empfiehlt Jochimsen die Werte  $J = 10$  im Fall der Erwachsenenliteratur und  $J = 5$  im Fall der Kinder- und Jugendliteratur. Der zweite Wert liegt deshalb deutlich niedriger als der erstgenannte, „damit die betreffende Kindergeneration noch davon [d.h. vom Bestandswachstum] profitiert“<sup>42</sup>.

---

<sup>42</sup>[Jochimsen 1994] S.985



## 6 Mathematische Modelle zur Etatverteilung

*Administrative decisions such as allocating a budget to the subjects [...] should be done on the basis of empirical evidence, i.e., the hard evidence of data collected from real use of the library. This evidence will be independent of the librarian's personal preferences.<sup>1</sup>*

Das in diesem Kapitel behandelte Problem ist, eine fest vorgegebene Summe Geldes (Rechnung in Geldbeträgen) bzw. eine fest vorgegebene Anzahl von Medieneinheiten (Rechnung in Medieneinheiten) auf die einzelnen, im gesamten Bibliothekssystem vorhandenen Bestandsgruppen entsprechend ihrer jeweiligen Nutzung unter Verwendung mathematischer Methoden zu verteilen. Unabhängig davon, ob in Medieneinheiten oder in Geldbeträgen gerechnet wird, bezeichnen wir im folgenden mathematische Modelle, mit deren Hilfe sich eine entsprechende Verteilung bewerkstelligen läßt, als **mathematische Modelle zur Etatverteilung** oder auch kürzer als **mathematische Etatverteilungsmodelle**.

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels wird im Rahmen einiger einleitender Überlegungen zu den Grundlagen der Etatverteilung auch eine grobe Typisierung der mathematischen Etatverteilungsmodelle in sogenannte *einstufige* und *mehrstufige Modelle* vorgenommen. Diese oder eine entsprechende Typisierung findet sich zwar in der Fachliteratur meines Wissens nicht, ist aber für das Verständnis der inneren Struktur mathematischer Etatverteilungsmodelle recht hilfreich. In den weiteren Abschnitten werden die theoretischen Hintergründe der beiden Modell-Typen erläutert und durch mehrere Beispiele illustriert.

### 6.1 Überlegungen zu den Grundlagen der Etatverteilung

*Nach welchen Formeln aber auch immer gerechnet wird, entscheidend ist, daß von klaren Nutzungsdaten ausgegangen wird, daß eine Reihe inhaltlicher Abwägungen zu treffen und in Zahlen zu objektivieren sind und daß der Bestandsaufbau sich dann tatsächlich und kontinuierlich im Rahmen der Kalkulationsvorgehen bewegt.<sup>2</sup>*

---

<sup>1</sup>[McGrath 1975] S.367

<sup>2</sup>[Schneider 1985] S.683f

### 6.1.1 Zur Rechnungsgrundlage der Etatverteilung: Medieneinheiten oder Geldbeträge

Als Rechnungsgrundlage bei der Etatverteilung werden in der Literatur wie in der Praxis sowohl *Medieneinheiten* als auch *Geldbeträge* verwendet, d.h. als Zuteilung erhält jede Bestandsgruppe im einen Fall eine bestimmte Zahl von Medieneinheiten, im anderen eine bestimmte Summe Geldes.

Vom mathematischen Standpunkt aus gesehen unterscheiden sich diese beiden Rechnungsarten prinzipiell nicht, da jeweils mit exakten Zahlen gearbeitet wird. Von ihrer inhaltlichen Bedeutung her unterscheiden sich diese beiden Rechnungsarten jedoch grundlegend. Wir werden an einer späteren Stelle noch genauer auf die mit der Rechnungsgrundlage verknüpfte Problematik zu sprechen kommen<sup>3</sup>.

### 6.1.2 Prinzipieller Ablauf der Etatverteilung

Die Etatverteilung erfolgt in der Regel nach einem Drei-Schritt-Prinzip:

- **Schritt 1:** Ermittlung desjenigen Anteils des Medienetats, der für die Verteilung mit Hilfe eines mathematischen Modells zur Verfügung steht. Falls in Medieneinheiten gerechnet wird, erfolgt zusätzlich die Bestimmung der zu verteilenden Anzahl der Medieneinheiten.
- **Schritt 2:** Aufteilung der in der ersten Schritt ermittelten Größe (Geldbetrag oder Anzahl Medieneinheiten) auf die einzelnen Bestandsgruppen der Bibliothek mit Hilfe eines mathematischen Modells.
- **Schritt 3:** Etwaige Korrektur der den einzelnen Bestandsgruppen zugeteilten Geldbeträge bzw. Medieneinheiten, falls besondere Gesichtspunkte zu berücksichtigen sind; diese Korrektur erfolgt in der Regel ohne Anwendung eines mathematischen Formalismus.

Wie man dieser Grobstruktur entnehmen kann, ist angesichts des Themas der vorliegenden Arbeit lediglich der zweite Schritt, d.h. die eigentliche mathematische Etatverteilung von Interesse. Aus diesem Grund werden wir in den beiden folgenden Unterabschnitten die Schritte 1 und 3 unter Hinweis auf die einschlägige Literatur nur cursorisch behandeln; theoretische Überlegungen zur modellbedingten Binnenstruktur des zweiten Schrittes sowie eine größere Zahl diesbezüglicher erläuternder Beispiele folgen dann in den weiteren Abschnitten dieses Kapitels.

#### Zur Ermittlung des Verteiletats

Die im Haushaltsplan einer Bibliothek vorgesehene Etatssumme zur Erhaltung und Erweiterung des Medienbestandes ist zum Zweck der mathematischen Etatverteilung zunächst um diejenigen Posten zu kürzen, die gar nicht für die Verteilung der Neuzugänge unter Berücksichtigung der Nutzung zur Verfügung stehen<sup>4</sup>; falls diese überhaupt aus dem

---

<sup>3</sup>s. Abschnitt 6.2.2

<sup>4</sup>[Umlauf 1985] S.294, [Heiser 1987] S.20, [Umlauf 1994a] S.639

Erwerbungssetat bestritten werden, ließen sich als Beispiele nennen die Mittel für

- Bucheinband, Buchpflege
- Lektoratsdienste, Fremddaten für die Katalogisierung
- Abonnements von Zeitungen und Zeitschriften<sup>5</sup>
- präsenste Nachschlagewerke, Informationsmittel, Lieferungswerke
- Sondersammelgebiete
- gezielten Auf- oder Ausbau einzelner Bestandsgruppen oder Zweigbibliotheken
- Unvorhersehbares

Ob für diese Positionen Beträge vorgesehen werden und wie hoch diese sein sollen, „ist keine Frage eines Modells der Bestandskalkulation, sondern eine bibliothekspolitische Frage.“<sup>6</sup>

Der Rest der Etatsumme kann dann für die Verteilung mit Hilfe eines mathematischen Modells verwendet werden; in Anlehnung an Umlauf<sup>7</sup> bezeichnen wir diesen Betrag als **DM-Verteiletat**  $V_{DM}$ . Falls in Medieneinheiten gerechnet wird, erfolgt zusätzlich die Umrechnung des DM-Verteiletats in eine entsprechende Anzahl von Medieneinheiten; diese Größe werden wir im folgenden als **ME-Verteiletat**  $V_{ME}$  bezeichnen. Sofern die Rechnungsart bei einer der folgenden Betrachtungen in diesem Kapitel keine Rolle spielt, sprechen einfach von *dem Verteiletat*.

Die Umrechnung zwischen DM- und ME-Verteiletat geschieht üblicherweise<sup>8</sup> unter Einbeziehung des bibliotheksintern ermittelten Vorjahres-Durchschnittspreises  $P_D$  nach der einfachen Formel:

$$V_{ME} = \frac{V_{DM}}{P_D} \quad . \quad (6.1)$$

Unter Umständen kann es sich als hilfreich erweisen, einen Abschlag für die anzunehmende Preissteigerung einzukalkulieren<sup>9</sup>.

### Zu Korrekturen der Etatverteilung

Die mit Hilfe eines mathematischen Etatverteilungsmodells errechneten Kontingente können, sofern bibliothekspolitische Gesichtspunkte dies erfordern, abgeändert werden<sup>10</sup>. Ein Teil der zu berücksichtigenden Kriterien wurde bereits im letzten Unterabschnitt

<sup>5</sup>Im Prinzip kann man auch für Zeitungen und Zeitschriften ein mathematisches Etatverteilungsmodell entwickeln, s. z.B. [Umlauf 1994a] oder [Umlauf 1994c]; da jedoch in der Regel die entsprechenden Mittel durch Abonnements gebunden sind, bleiben im folgenden Zeitungen und Zeitschriften unberücksichtigt.

<sup>6</sup>[Umlauf 1994a] S.639

<sup>7</sup>[Umlauf 1994a] S.639

<sup>8</sup>s. z.B. [Umlauf 1985] S.291f, [Heiser 1987] S.21, [Stadtbücherei Münster 1996] S.1

<sup>9</sup>[Aufenanger 1995] S.30

<sup>10</sup>[Umlauf 1985] S.294

erwähnt und die Zurückstellung entsprechender Sondermittel *vor* der rechnerisch durchgeführten Verteilung gesichert.

Je nach angewendetem Modell werden sich aber auch nicht im Voraus exakt abzuschätzende Einflußfaktoren (wie etwa Aktualität der Literatur, Grad der Titelsubstituierbarkeit etc.) bei der einen oder anderen Bestandsgruppe begünstigend oder benachteiligend auf die rechnerische Etatverteilung auswirken. Aus diesem Grund ist bei mehr oder weniger allen Autoren eine entsprechende, vom Kollegium der Lektoren gemeinsam zu besprechende und vorzunehmende Umschichtung vorgesehen.

Bei dieser Umverteilung ist allerdings zu beachten, daß die Summe der Zu- und Abschläge gleich Null ist; ferner dürfen die Korrekturen das errechnete Ergebnis nicht völlig verändern, da man sich andernfalls den Aufwand der mathematischen Etatverteilung von vorneherein hätte sparen können<sup>11</sup>: „Man bringt durch Zu- und Abschläge ein Ergebnis zustande, das man auch ohne Bestandskalkulation hätte verkünden können, das bis zur Unkenntlichkeit verschlimmbessert ist.“<sup>12</sup>.

### 6.1.3 Typen von mathematischen Etatverteilungsmodellen

In der Literatur werden im wesentlichen zwei verschiedene Typen von mathematischen Modellen zur Etatverteilung verwendet, die sich vor allem hinsichtlich der Zahl der bei der Etataufteilung durchzuführenden Schritte unterscheiden. In der vorliegenden Arbeit werden diese beiden Typen durch die *ad hoc* gebildeten Begriffe **einstufiges Modell** bzw. **mehrstufiges Modell** gekennzeichnet. Zwar ist eine feinere Untergliederung in eine größere Anzahl von Modelltypen durchaus vorstellbar, jedoch halte ich es aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht für sinnvoll, eine derartige Verfeinerung vorzunehmen.

Die eben angedeutete und in den weiteren Abschnitten noch ausführlicher dargestellte Klassifizierung mathematischer Etatverteilungsmodelle nach bestimmten Typen sowie die systematische Untersuchung der Vorgehensweise bei den einzelnen Modelltypen ist in der mir vorliegenden Literatur gänzlich unbekannt; aus diesem Grunde können die folgenden Darstellungen auch keinen Anspruch auf Endgültigkeit oder Vollständigkeit erheben. Nichtsdestotrotz ist es meines Erachtens gerade für den mathematischen Laien unerlässlich, sich die Struktur unterschiedlicher Etatverteilungsmodelle so klar und deutlich wie möglich zu machen, um entscheiden zu können, in welchem Ausmaß verschiedene Modelle überhaupt vergleichbar sind. Nur auf dieser Basis kann meiner Ansicht nach eine kompetente Entscheidung für oder gegen die Anwendung des einen oder anderen Etatverteilungsmodells in der Praxis gefällt werden.

#### Einstufige Modelle

Bei diesem Typ eines mathematischen Etatverteilungsmodells wird der gesamte Verteilungsetat auf alle im Bibliothekssystem vorhandenen Bestandsgruppen — unabhängig von ihrer Zugehörigkeit zu bestimmten Bestandsblöcken oder Systemstellen — in einem einzigen Arbeitsschritt verteilt. Aus diesem Grund lassen sich die Modelle dieses Typs

---

<sup>11</sup>[Umlauf 1985] S.294

<sup>12</sup>[Umlauf 1995b] S.129

mathematisch einfach und elegant beschreiben.

Die eben angedeutete einfache Handhabung dürfte auch mit ein Grund dafür sein, daß die einstufigen Modelle in der Literatur die weiteste Verbreitung gefunden haben; zu diesem Typ zählen etwa die in der vorliegenden Arbeit dargestellten Modelle von McGrath (1978), Breitzkreuz (1972 und 1993) sowie Emunds (1973/1976).

### Mehrstufige Modelle

Bei den Modellen dieses Typs benötigt man mehrere Arbeitsschritte, um den einzelnen Bestandsgruppen ihren Anteil am Verteiletat zuzuordnen. Für die Anzahl der Arbeitsschritte sowie deren Reihenfolge läßt sich bei den in der Literatur vertretenen mehrstufigen Modellen keine einheitliche Regelung feststellen, weshalb sich im Gegensatz zu den Modellen des einstufigen Typs auch keine allgemeingültige, mathematisch schematisierte Vorgehensweise entwickeln läßt. Zwei Beispiele für mehrstufigen Modelle werden wir in der vorliegenden Arbeit ausführlicher darstellen (Heiser (1987) und Umlauf (1994)).

## 6.2 Zur Theorie der Etatverteilung mit Hilfe einstufiger Modelle

### 6.2.1 Schematische Vorgehensweise

Bei der Etatverteilung mit Hilfe eines einstufigen Modells geht man nach dem folgenden einfache Schema vor<sup>13</sup>:

1. Für jede Bestandsgruppe  $\mathcal{B}$  wird nach vorher festgelegten, von Modell zu Modell unterschiedlichen Richtlinien oder Formeln<sup>14</sup> ein **Gewichtungsfaktor**  $g(\mathcal{B})$  bestimmt. In der Regel hängen diese Gewichtungsfaktoren von nutzungsbezogenen Bestandskenngrößen wie etwa der Ausleihzahl, dem Umsatz oder der Absenzquote ab; falls eine Rechnung in Geldbeträgen durchgeführt werden soll, sollten aus Gründen der Vergleichbarkeit unterschiedlicher Bestandsgruppen auch die jeweiligen Durchschnittspreise in die Gewichtungsfaktoren eingehen.
2. Man berechnet die Summe aller Gewichtungsfaktoren, die sogenannte **Gesamtmasse**  $G$ :

$$G := \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} g(\mathcal{B}) \quad . \quad (6.2)$$

3. Für jede Bestandsgruppe  $\mathcal{B}$  berechnet sich nun der **relative Anteil**  $r(\mathcal{B})$  an dem zu verteilenden Geldbetrag bzw. an den zu verteilenden Medieneinheiten als Quotient aus dem entsprechenden Gewichtungsfaktor  $g(\mathcal{B})$  und der Gesamtmasse  $G$ :

$$r(\mathcal{B}) := \frac{g(\mathcal{B})}{G} \quad . \quad (6.3)$$

<sup>13</sup>Nicht in allen diesbezüglichen Veröffentlichungen wird dieses Schema explizit aufgeführt. Sehr hilfreich in dieser Hinsicht sind jedoch etwa die Erläuterungen in [McGrath 1975] S.360f.

<sup>14</sup>Derartige Formeln werden im angelsächsischen Sprachraum als *allocation formulas* bezeichnet.

Wie man leicht sieht, ist die Summe aller relativen Anteile gleich 1:

$$\sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} r(\mathcal{B}) = \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} \frac{g(\mathcal{B})}{G} = \frac{1}{G} \cdot \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} g(\mathcal{B}) = \frac{1}{G} \cdot G = 1 \quad .$$

4. Als vierter und letzter Schritt erfolgt die eigentliche Aufteilung des Verteiletats. Dabei sind die beiden folgenden Fälle zu unterscheiden:

- a) *Rechnung in Geldbeträgen:* Der Bestandsgruppe  $\mathcal{B}$  steht im Folgejahr ein Betrag von  $r(\mathcal{B}) \cdot V_{\text{DM}}$  DM (ggf. gerundet) für Neuerwerbungen zur Verfügung.
- b) *Rechnung in Medieneinheiten:* Für die Bestandsgruppe  $\mathcal{B}$  dürfen im Folgejahr  $r(\mathcal{B}) \cdot V_{\text{ME}}$  Medieneinheiten (ggf. gerundet) neu gekauft werden.

Dieses Schema macht ganz deutlich, daß eine Unterscheidung und Bewertung der verschiedenen Modelle dieses Typs lediglich von der jeweiligen Ermittlung des Gewichtungsfaktors (Schritt 1) sowie von der Frage, ob in Medieneinheiten oder Geldbeträgen gerechnet wird (Schritt 4), abhängt; die beiden anderen Schritte sind für alle Modelle dieses Typs identisch. Weil deshalb ein Modell des einstufigen Typs bereits durch die Angaben zu Rechnungsgrundlage und Gewichtungsfaktor vollständig determiniert ist, werden wir uns bei der später durchgeführten Analyse einiger Beispiele auch nur auf die Angabe der entsprechenden relevanten Daten beschränken.

Zur weiteren formalen Vereinfachung treffen wir an dieser Stelle die Verabredung, daß im folgenden, sofern keine Verwechslungsgefahr besteht, auf die bisher durch den Zusatz „ $(\mathcal{B})$ “ erfolgte Kennzeichnung der spezifischen Bestandsgruppe verzichtet wird.

Abschließend sei auf die strukturelle Besonderheit einiger Modelle des vorliegenden Typs hingewiesen. Durch geschickte Wahl der Gewichtungsfaktoren läßt sich nämlich erreichen, daß die Gesamtmasse  $G$  den Wert 1 hat. Dies bedeutet angesichts von Formel (6.3), daß Gewichtungsfaktor und relativer Anteil an dem zu verteilenden Geldbetrag bzw. an den zu verteilenden Medieneinheiten identisch sind. Der *Vorteil* bei dieser Wahl der Gewichtungsfaktoren ist, daß man an diesen ohne weitere Rechnung (wie sie in den Schritten 2 und 3 üblicherweise erfolgt) den relativen Anteil der zugeteilten Medieneinheiten bzw. Geldbeträge ablesen kann. Die große *Gefahr* liegt jedoch in der Unflexibilität dieser Wahl gegenüber punktuellen Änderungen der Gewichtungsfaktoren einzelner Bestandsgruppen. Da nämlich jede noch so kleine Korrektur des Gewichtungsfaktors einer einzigen Bestandsgruppe bereits den Wert der Gesamtmasse verändert, muß jede derartige Änderung — möchte man denn den Wert  $G = 1$  konstant halten — durch entsprechende Änderungen bei anderen Bestandsgruppen ausgeglichen werden. Durch die Notwendigkeit derartiger Manipulationen wird aber gerade das eigentliche Konzept der nutzungsentsprechenden Etatverteilung, welches in starkem Maße durch die gegenseitige Unabhängigkeit der Bewertung der einzelnen Bestandsgruppen gekennzeichnet ist, konterkariert. Aus diesem Grund würde ich für die Praxis von derartigen „Eigenarten“ abraten, zumal angesichts leistungsfähiger Tabellenkalkulationsprogramme der Rechenaufwand für die Schritte 2 und 3 heutzutage vernachlässigbar geworden ist<sup>15</sup>.

<sup>15</sup>Daß Modelle mit derartigen Besonderheiten überhaupt Eingang in die Praxis gefunden haben, dürfte meiner Ansicht nach in eben dieser Einsparung der Rechenschritte 2 und 3 liegen; insofern ist es

### 6.2.2 Zur Vergleichbarkeit von Medieneinheiten- und Geldbetrags-Rechnung bei einstufigen Modellen

Die Frage, ob man als Rechnungsgrundlage der Etatverteilung Medieneinheiten oder Geldbeträge verwenden sollte, ist deshalb wichtig, weil der Durchschnittspreis der Medien von Bestandsgruppe zu Bestandsgruppe deutliche Unterschiede aufweist<sup>16</sup>. Keinesfalls würde man zum Beispiel einer Bestandsgruppe, die zehn Prozent der gesamten Entleihungen erzielt, einfach zehn Prozent des DM-Verteiletats für Neuerwerbungen zur Verfügung stellen<sup>17</sup>. Ganz anders stellt sich die Situation im Fall der Rechnung in Medieneinheiten dar: Hier wäre es durchaus vorstellbar (und es wird auch in der Praxis so gehandhabt), jeder Bestandsgruppe eine ihrem Ausleihanteil entsprechende Zahl von Medieneinheiten zuzuteilen.

Läßt sich also auf Basis der Medieneinheiten-Rechnung der „Wert“ einer Entleihung (oder jeder beliebigen anderen, *per definitionem* auf Medieneinheiten bezogenen Bestandskennzahl) unmittelbar in die zu verteilenden Medieneinheiten ummünzen, so gilt dies offenbar nicht im Fall der Geldbetrags-Rechnung. Um auch in diesem Fall eine dem ermittelten „Wert“ einzelner Bestandsgruppen entsprechende Verteilung der zur Verfügung stehenden Geldmittel zu erreichen, muß der Durchschnittspreis der Medien der jeweiligen Bestandsgruppen als ein die preislichen Unterschiede korrigierendes Element in die Berechnung der Etatverteilung einfließen<sup>18</sup>. Wie man sich leicht klarmacht, bedeutet dies für die Gewichtungsfaktoren im oben skizzierten Modellansatz, daß sie bei einer auf der Geldbetrags-Rechnung beruhenden Etatverteilung den Durchschnittspreis der jeweiligen Bestandsgruppe sinnvollerweise als *multiplikativen Faktor* enthalten müssen<sup>19</sup>.

Eine unmittelbare Konsequenz aus den eben durchgeführten Überlegungen ist, daß sich eine auf der Grundlage von Medieneinheiten mit Hilfe eines einstufigen Modells berechnete Etatverteilung durch einfache Multiplikation der jeweiligen Gewichtungsfaktoren mit den entsprechenden Durchschnittspreisen in eine vergleichbare Etatverteilung transformieren läßt, die auf der Geldbetrags-Rechnung basiert; eine Transformation in der umgekehrten Richtung kann man durch Division anstelle der Multiplikation erreichen<sup>20</sup>.

Zur Frage, welche Quelle für die ggf. zu verwendenden Durchschnittspreise genutzt werden könne, wird in mehreren Veröffentlichungen zum Teil sehr ausführlich Stellung genommen<sup>21</sup>, so daß wir uns hier darauf beschränken können, auf die inzwischen jähr-

---

nicht verwunderlich, daß der „Ökonom“ Emunds derartige Modelle entwickelte und für ihre weite Verbreitung sorgte.

<sup>16</sup>[Kluth 1979] S.190, [Umlauf 1985] S.291

<sup>17</sup>[Emunds 1973] S.78

<sup>18</sup>[Schneider 1985] S.683

<sup>19</sup>[Schneider 1985] S.683. Unter dieser Prämisse erübrigt sich auch der Einwand von Petra Aufenanger an der Rechnung in Geldbeträgen, [Aufenanger 1995] S.30.

<sup>20</sup>Es lassen sich weitere, nicht uninteressante theoretische Überlegungen zu den Eigenschaften der durch diese Transformationen entstehenden Etatverteilungsmodelle durchführen, die aber mathematisch so aufwendig und für die hiesigen Zwecke nur von so geringem Interesse sind, daß ich darauf verzichtet habe, diese Überlegungen hier einzuflechten.

<sup>21</sup>[McGrath 1975] S.360f, [Umlauf 1985] S.291, [Umlauf 1994a] S.640, [Umlauf 1994b] S.301

lich im *Bibliotheksdienst* erscheinende, von der DBI-Kommission für Erwerbung und Bestandsentwicklung (Bereich ÖB) herausgegebene, im wesentlichen auf Daten der ekz beruhende Preisübersicht für ÖB-relevante Medien hinzuweisen<sup>22</sup>.

## 6.3 Analyse und Vergleich ausgewählter einstufiger Etatverteilungsmodelle

### 6.3.1 Das Modell von McGrath (1975)

#### Darstellung

- **Quelle:** [McGrath 1975]
- **Rechnungsgrundlage:** Rechnung in Geldbeträgen
- **Verwendete Variablen:**
  - $E$  Anzahl der Entleihungen der jeweiligen Bestandsgruppe
  - $P$  Durchschnittspreis der Medien der jeweiligen Bestandsgruppe
- **Berechnung des Gewichtungsfaktors  $g$ :**

$$g = E \cdot P$$

#### Interpretation und Bewertung

Als einzige nutzungsorientierte Variable geht in das McGrath-Modell die Anzahl der Entleihungen der jeweiligen Bestandsgruppe ein, d.h. die Neuzugänge sind nach Maßgabe der Ausleihanteile der einzelnen Bestandsgruppen aufzuteilen. Weil demnach die Verteilung des Etats unabhängig von der jeweiligen Bestandsgröße ist, könnte McGraths Vorgehen zur Folge haben, daß Gruppen, „die allein wegen ihrer umfangreichen Bestandsgröße stark ausgeliehen werden, noch tüchtig was dazu bekommen“<sup>23</sup>.

Andererseits hat das McGrath-Modell wegen der geringen Anzahl zu ermittelnder Variablen eine extrem simple und deshalb einfach zu handhabende Struktur. Gerade in dieser Einfachheit sieht McGrath die große Stärke seines Modells, wenn er sich auch der daraus resultierenden Grenzen bewußt ist:

*The model is simply, or simplistically: circulation equals demand. [...] In actuality, circulation reflects only that part of demand which the library is capable of filling. That part of demand which the library does not fill is much more difficult to measure. [...] We must limp along with the assumption that unsatisfied demand is proportional to satisfied demand. This untested assumption may result in less accurate prediction, but in the purpose of this paper to offer a procedure that any librarian may easily apply without the necessity of elaborate and complex data collection.*<sup>24</sup>

<sup>22</sup>[Arndt 1994], [Arndt 1995], [Biedermann 1996]

<sup>23</sup>[Umlauf 1985] S.297

McGrath geht davon aus, daß nach längerer Anwendung seines Modells die Lücke zwischen befriedigtem und unbefriedigtem Bedarf vernachlässigbar klein geworden ist<sup>25</sup>, zumal auch eigene empirische Befunde seine Hypothese erhärten, daß die Anzahl der Entleihungen als wesentliche Kenngröße der Bestandsnutzung angesehen werden kann<sup>26</sup>.

### 6.3.2 Das Modell von Breitzkreuz (1972)

#### Darstellung

- **Quelle:** [Breitzkreuz 1972]<sup>27</sup>
- **Rechnungsgrundlage:** Rechnung in Geldbeträgen
- **Verwendete Variablen:**
  - $U$  Umsatz der jeweiligen Bestandsgruppe
  - $L$  lokalspezifischer Präferenzfaktor der jeweiligen Bestandsgruppe (s.u.)
- **Berechnung des Gewichtungsfaktors  $g$ :**

$$g = U \cdot L$$

#### Interpretation und Bewertung

Die beiden im Breitzkreuz-Modell verwendeten Variablen erfüllen jeweils verschiedene Funktionen. Während der Umsatz als Indikator für die Nutzung der jeweiligen Bestandsgruppe durch Ausleihe dient, soll der lokalspezifische Präferenzfaktor die von Bibliothek zu Bibliothek unterschiedlichen Gewichtungen zwischen den Bestandsgruppen widerspiegeln<sup>28</sup>.

Die Bestimmung der Präferenzfaktoren beruht auf einer willkürlich festgesetzten Rangfolge der einzelnen Bestandsgruppen „nach lokalspezifischen Merkmalen und Erfahrungen“<sup>29</sup>; diese Rangfolge festzulegen ist „die Aufgabe des Büchereileiters oder des Lektorats“<sup>30</sup>. Aus der so gewonnenen Prioritätenliste der einzelnen Bestandsgruppen werden in einem mathematisch zwar nicht besonders aufwendigen, meiner Meinung nach aber nur schwer durchschaubaren und auch nicht notwendigerweise in dieser Form vorzunehmenden Verfahren die Präferenzfaktoren  $L$  ermittelt. Da nämlich die Festlegung der Rangfolge der einzelnen Bestandsgruppen willkürlich erfolgt und von daher ohnehin

<sup>24</sup>[McGrath 1975] S.357

<sup>25</sup>[McGrath 1975] S.357

<sup>26</sup>[McGrath 1975] S.359. Bereits in seiner früheren Arbeit [McGrath 1971] konnte McGrath zeigen, daß die sachgruppenbezogene Benutzung in und außer Haus eine hohe Korrelation aufweisen.

<sup>27</sup>Das in [Breitzkreuz 1972] vorgestellte Modell entspricht insofern nicht exakt dem in der vorliegenden Arbeit verwendeten Schema, als dort der Verteiletat nicht aus dem Haushaltsplan ermittelt, sondern als Forderung aus einem „mittelfristigen Bestandsentwicklungsplan“ abgeleitet wird. Breitzkreuz' Formel zur benutzungsentsprechenden Verteilung dieser Mittel ist jedoch identisch mit der hier notierten Formel.

<sup>28</sup>[Breitzkreuz 1972] S.549f

<sup>29</sup>[Breitzkreuz 1972] S.549

<sup>30</sup>[Breitzkreuz 1972] S.552

„ein gewisses Maß von Subjektivität“<sup>31</sup> in die Berechnungen einfließt, könnte man meiner Ansicht nach entsprechende Präferenzfaktoren sofort auf eine ebenso willkürliche, aber viel einfachere als die von Breitzkreuz vorgestellte Art und Weise ermitteln, etwa durch die Vergabe von Punkten analog zum 15-Punkte-System der Notengebung (15 = sehr wichtig, 1 = extrem unwichtig). Aus diesem Grund werden wir auf die Darstellung der Breitzkreuzschen Rechenprozedur an dieser Stelle verzichten<sup>32</sup>.

Das entscheidende Manko des Breitzkreuz-Modells liegt, wie ich meine, nicht so sehr in der eben geschilderten Verwendung einer „nur subjektiv abgeschätzten Rangfolge der einzelnen Bestandsgruppen“<sup>33</sup>, als vielmehr in den beiden folgenden Tatsachen begründet:

- Breitzkreuz rechnet zwar in Geldbeträgen, läßt aber die zum Teil sehr unterschiedlichen Durchschnittspreise der einzelnen Bestandsgruppen nicht in die Gewichtungsfaktoren einfließen und verstößt damit gegen die in Abschnitt 6.2.2 aufgestellte grundsätzliche Forderung.
- Noch schwerwiegender als der eben notierte Einwand gegen das Breitzkreuz-Modell ist der folgende, zweite Kritikpunkt.

Im Gegensatz zum einfachen Modell von McGrath geht bei Breitzkreuz durch die Verwendung der Bestandskennzahl Umsatz neben der Anzahl der Entleihungen auch die aktuelle Bestandsgröße ein. Man könnte nun meinen, daß durch diese Maßnahme die bei McGrath vermuteten Mängel beseitigt würden, jedoch ist das genaue Gegenteil, d.h. eine noch krassere Ungleichgewichtung der einzelnen Bestandsgruppen als bei McGrath der Fall. Läßt man nämlich für einen Moment den Präferenzfaktor außer acht, so stellt man fest, daß verschiedene Bestandsgruppen, die denselben Umsatz erzielt haben, unabhängig von ihrer Größe exakt dieselbe Summe Geldes für Neuerwerbungen erhalten. Je nach Bestandsgröße kann man dann im Extremfall mit dieser Summe entweder nur einen sehr kleinen Teil der wegen Verschleißes und Veraltens auszuschleidenden Medien ersetzen (sehr großer Bestand), oder aber die Summe ist völlig ausreichend, um den Gesamtbestand der Gruppe auf einen Schlag zu erneuern (sehr kleiner Bestand). Daß dies natürlich nicht das Ziel eines benutzungsentsprechenden Bestandsaufbaus sein kann, versteht sich von selbst.

Angesichts dieser eklatanten Mängel des Breitzkreuz-Modells halte ich es für verwunderlich, daß in den mir bekannten Beurteilungen oder Rezeptionen dieses Modells nur schwache Kritik laut wird. Emunds sieht zwar die Probleme, welche die subjektive Ermittlung der Präferenzfaktoren mit sich bringt, bescheinigt Breitzkreuz aber dennoch, ein „verdienstvolles, bedenkens- und erprobenswertes Modell“ entwickelt zu haben<sup>34</sup>. Schroers wiederum hält gerade die Einführung der Präferenzfaktoren für einen geschickten

---

<sup>31</sup>[Schroers 1980] S.18

<sup>32</sup>Eine Beschreibung dieses Verfahrens, die wesentlich klarer als die des Originalbeitrags ist, findet man in [Schroers 1980] S.17f.

<sup>33</sup>[Emunds 1973] S.78

<sup>34</sup>[Emunds 1973] S.78

Schachzug Breitkreuz', um auf diese Weise auch die potentielle Benutzerschaft berücksichtigen zu können; einziger Kritikpunkt ist seiner Meinung nach die zu geringe Zahl von Einflußgrößen<sup>35</sup>. Ohne Begründung und lediglich in einer Fußnote wird schließlich das Breitkreuz-Modell von Konrad Umlauf als „nicht praktikabel“ abgetan<sup>36</sup>.

### 6.3.3 Die Modelle von Emunds (1973/1976)

#### Darstellung

- **Quellen:** [Emunds 1973], [Emunds 1976], [Emunds 1977]
- **Rechnungsgrundlage:** Rechnung in Medieneinheiten
- **Verwendete Variablen:**
  - $B$  Bestandsgröße der jeweiligen Bestandsgruppe
  - $E$  Anzahl der Entleihungen der jeweiligen Bestandsgruppe
  - $B_e$  Anzahl der im Mittel absenten (entliehenen) Medien<sup>37</sup> der jeweiligen Bestandsgruppe
- **Verwendete Konstanten:**
  - $B(\text{Sy})$  Bestandsgröße des ganzen Bibliothekssystems<sup>38</sup>
  - $E(\text{Sy})$  Gesamtzahl der Entleihungen des ganzen Bibliothekssystems
  - $B_e(\text{Sy})$  Gesamtzahl der im Mittel absenten (entliehenen) Medien des ganzen Bibliothekssystems
  - $z$  für die ganze Bibliothek global gültiger Zeitfaktor
- **Berechnung des Gewichtungsfaktors  $g$ :**

$$\text{Modellvariante 1973: } g_{73} = \frac{E}{E(\text{Sy})} + z \cdot \left( \frac{E}{E(\text{Sy})} - \frac{B}{B(\text{Sy})} \right)$$

$$\text{Modellvariante 1976: } g_{76} = \frac{B_e}{B_e(\text{Sy})} + z \cdot \left( \frac{B_e}{B_e(\text{Sy})} - \frac{B}{B(\text{Sy})} \right)$$

<sup>35</sup>[Schroers 1980] S.20. Vergleicht man die Zahl von zwei Einflußgrößen (Breitkreuz) mit den fünf Einflußgrößen in Schroers' eigenem Modell (S.25ff), so entpuppt sich der eben erhobene Vorwurf lediglich als eine Rechtfertigung des eigenen, „rechnerisch umständlichen Vielfaktorenmodells“ (so Heinz Emunds in [Emunds 1982] S.135).

<sup>36</sup>[Umlauf 1985] S.299, Anmerkung 16. Im gleichen Kontext erfährt übrigens auch Schroers' Modell dasselbe vernichtende Urteil wie dasjenige Breitkreuz'.

<sup>37</sup>Zur Problematik „absent – entliehen“ s. Abschnitt 2.3.3.

<sup>38</sup>Es geht aus den Ausführungen Emunds' nicht ganz klar hervor, ob er als Bezugsgröße das ganze Bibliothekssystem oder aber nur die jeweiligen Systemstellen heranzieht; da sich jedoch keine weiteren Hinweise für eine Aufteilung des Etats auf die einzelnen Systemstellen findet (was bedeuten würde, daß Emunds ein mehrstufiges Modell entwickelt hätte), gehe ich im folgenden vom ganzen Bibliothekssystem als Bezugsgröße aus.

Führt man für die in diesen Gleichungen auftretenden Quotienten die allgemein verbreiteten Bezeichnungen

$$E\% := \frac{E}{E(\text{Sy})} \quad , \quad B\% := \frac{B}{B(\text{Sy})} \quad \text{und} \quad B_e\% := \frac{B_e}{B_e(\text{Sy})}$$

ein, so lassen sich die beiden Formeln zur Berechnung des Gewichtungsfaktors auch in der bekannten Form

$$g_{73} = E\% + z \cdot (E\% - B\%) \quad \text{bzw.} \quad g_{76} = B_e\% + z \cdot (B_e\% - B\%)$$

schreiben.

### Interpretation und Bewertung

Das Emundssche Modell gehört (in beiden Varianten) mit Sicherheit zu den in der Fachliteratur weitaus am besten dokumentierten und in der Praxis am häufigsten rezipierten Etatverteilungsmodellen<sup>39</sup>. Aus diesem Grund werden wir die folgende Interpretation und Bewertung in einem möglichst knappen, aber sinnvollen Rahmen halten. Da wir außerdem später noch genauer auf die Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Varianten zu sprechen kommen werden, soll an dieser Stelle lediglich die Modellvariante von 1973 untersucht werden.

Zunächst ist festzuhalten, daß das Etatverteilungsmodell von Emunds zu der weiter oben bereits kritisch beleuchteten Gruppe von einstufigen Modellen gehört, die durch geschickte Wahl des Gewichtungsfaktors erreichen, daß die Gesamtmasse  $G$  den Wert 1 annimmt. Obwohl diese Tatsache meines Wissens in keiner der Ausführungen zur Emundsschen Theorie explizit erwähnt wird, werden gleichwohl die oben notierten Gewichtungsfaktoren  $g$  ohne Zögern als die relativen Anteile  $r$  eingesetzt, was meine These von der „Gefährlichkeit“ dieses Vorgehens nur untermauert. Denn für so trivial halte ich den Nachweis der Identität  $G = 1$  doch nicht, als daß man ohne jeden Hinweis darüber hinweggehen könnte, wenn es allerdings auch keiner seitenlangen Rechnung bedarf, um den Wert der Gesamtmasse zu bestimmen:

$$\begin{aligned} G &= \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} (E\% + z \cdot (E\% - B\%)) = \\ &= \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} E\% + z \cdot \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} E\% - z \cdot \sum_{\text{alle Bestandsgruppen}} B\% = \\ &= 1 + z - z = 1 \quad . \end{aligned}$$

Wir werden später sehen, welche Konsequenzen das Bestreben Emunds', den Wert  $G = 1$  der Gesamtmasse zu erhalten, für eine benutzungsentsprechende Etatverteilung hat.

<sup>39</sup>Außer den bereits angegebenen recht umfangreichen Quellen von Emunds seien etwa die Beiträge [Schroers 1980] oder [Umlauf 1985] genannt.

Nach dieser Vorrede wenden wir uns nun der Binnenstruktur der Formel

$$g_{73} = E\% + z \cdot (E\% - B\%)$$

zu. Ganz augenscheinlich werden mit dieser Formel zwei unterschiedliche Zwecke verfolgt. Der erste Summand  $E\%$  reflektiert die von Emunds geforderte Benutzungsentsprechung: Grundsätzlich sollte der Anteil einer Bestandsgruppe an der Gesamtzahl der Neuerwerbungen „nicht nach deren Anteil am Bestand ( $B\%$ ), sondern nach ihrem Anteil an den Entleihungen ( $E\%$ ) bemessen werden“<sup>40</sup>. Der Klammerausdruck im zweiten Summanden  $E\% - B\%$  berücksichtigt demgegenüber das *Verhältnis* von Ausleih- und Bestandsanteil, denn aufgrund der Differenzbildung wird „stark ausgeliehenen Gruppen noch eine ordentliche Portion“ dazugegeben<sup>41</sup>, während bei schwach genutzten Gruppen Zugangsanteile „unerbittlich“ abgezogen werden. Durch diese Taktik wird eine Angleichung von Bestands- und Ausleihanteil beabsichtigt. „Im Interesse einer kontinuierlichen Bestandspolitik“<sup>42</sup> wird diese Angleichung jedoch nicht „ruckartig“, sondern eher gemäßigt vorzunehmen sein; aus diesem Grund empfiehlt Emunds, durch die Wahl des Zeitfaktors  $z = 0.5$  (oder ähnlicher Werte kleiner als 1) ein verlangsamendes Element in die Formel einzubauen; je weiter die gewünschte Angleichung fortgeschritten ist, um so mehr sollte sich  $z$  dem Wert 1 nähern, ja ggf. sogar überschreiten<sup>43</sup>.

Die Beobachtung Umlaufs, daß der zweite Summand in der Emundsschen Formel etwas mit der Effizienz im Sinne Thiems zu tun hat<sup>44</sup>, leitet unmittelbar zur notwendigen Kritik an Emunds' Modell über. Denn die angestrebte Angleichung von Ausleih- und Bestandsanteil ( $E\% = B\%$ ) bedeutet ja nichts anderes, als das Ziel

$$\frac{E\%}{B\%} = 1$$

zu verfolgen; diese Identität ist jedoch gleichbedeutend mit der Thiemschen Effizienz 1 *bezogen auf das Gesamtsystem der Bibliothek*. In diesem Punkt liegt auch genau die Crux des Ansatzes von Emunds, wurde doch bereits an entsprechender Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die Bezugseinheit bei der Berechnung der Effizienz *die* entscheidende Rolle spielt<sup>45</sup>. Keinesfalls kann aufgrund der zum Teil extrem unterschiedlichen Effizienzerwartungen einzelner Bestandsgruppen das Gesamtsystem oder die jeweilige Systemstelle als sinnvolle Bezugseinheit dienen<sup>46</sup>. Demzufolge muß eine konsequente Anwendung der Emundsschen Formel zu starken Ungerechtigkeiten bei der Verteilung der

<sup>40</sup>[Emunds 1973] S.88; s.a. [Emunds 1977] S.23. — Läßt man den Rest der Formel einmal unberücksichtigt, liefert der erste Summand in der Emunds-Formel dasselbe Verteil-Ergebnis wie das McGrath-Modell, s. [Umlauf 1985] S.298.

<sup>41</sup>[Umlauf 1985] S.298

<sup>42</sup>[Emunds 1973] S.88

<sup>43</sup>[Emunds 1977] S.24

<sup>44</sup>[Umlauf 1985] S.297f

<sup>45</sup>s. Abschnitt 4.2.4

<sup>46</sup>Mehrfach weist Emunds darauf hin, daß die Relation von Ausleih- zu Bestandsanteil, d.h. die Effizienz nur für „vergleichbare Gruppen“ auch sinnvoll verglichen werden könne, [Emunds 1977] S.23 und S.47. Dies macht die Wahl der Bezugsgröße des gesamten Bibliothekssystems (oder auch nur einer Systemstelle) um so verwunderlicher.

Medienmittel führen<sup>47</sup>; unter Umständen sind sogar negative Vorgaben als Ergebnis der Etatverteilung möglich.

Um derartige Mißverhältnisse zu vermeiden und ausgleichende Maßnahmen zu treffen, hat Emunds seine Ausführungen zur Etatverteilung durch sehr umfangreiche Hinweise für anschließend durchzuführende Korrekturen ergänzt<sup>48</sup>. Diese Korrekturen führen zwar in der Regel dazu, daß das gewünschte Ergebnis einer benutzungsentsprechenden Etatverteilung ungefähr erreicht wird; meiner Ansicht nach könnte man aber durch unmittelbar in die Formel der Gewichtungsfaktoren einfließende bestandsgruppenspezifische Vorgabewerte der jeweils anzustrebenden Effizienz denselben Effekt erzielen, was zusätzliche Arbeit ersparen würde sowie eine klarere Struktur der Etatverteilung zur Folge hätte. Der Preis, den man für eine solche direkte Einflußnahme allerdings zahlen muß, ist die in aller Regel vom Wert 1 abweichende Gesamtmasse  $G$  der Gewichtungsfaktoren. Unter diesem Aspekt wird auch das Bestreben Emunds' verständlich, die Struktur der Gewichtungformel in jedem Fall unangetastet zu lassen, und die notwendigen Korrekturen in einem separaten Schritt durchzuführen<sup>49</sup>.

### Unterschiede und Gemeinsamkeiten beider Modellvarianten

Seinerzeit stand Emunds — noch ohne EDV-Ausleihverbuchung — vor dem schier unlösbaren Problem, genaue bestandsgruppenbezogene Ausleihzahlen zu ermitteln; demgegenüber ließen sich die Bestandsgröße sowie die Zahl der absenten (entliehenen) Medien durch einfache Zählung von Hand ermitteln. Diese Tatsache zeitigte Konsequenzen.

Zunächst sah sich Emunds gezwungen, wollte er denn (wie in der Variante 1973) die bestandsgruppenbezogenen Entleihzahl in die Etatverteilungs-Formel einfließen lassen, einen *Schätzwert* für diese Größe mittels einer durch geschickte mathematische Überlegungen hergeleitete Formel zu *berechnen*<sup>50</sup>; die durch diese Schätzung nicht zu vermeidenden Ungenauigkeiten hielt Emunds selbst für nicht zu gravierend<sup>51</sup>.

Auf den ersten Blick scheint denn auch die Tatsache, daß im Gegensatz zu den bestandsgruppenspezifischen Entleihzahlen entsprechende Absenzzahlen relativ leicht und mit großer Exaktheit zu ermitteln waren, der entscheidende Grund für die 1976 vorgenommene Änderung der Emundsschen Formel zu sein. Diese Vermutung wird durch Emunds' eigene Begründung für den Austausch des „Ausleihprozentsatzes“  $E\%$  durch den „Absenzprozentsatz“  $B_e\%$  noch verstärkt: Nach einer Phase der Erprobung der Modellvariante 1973 habe es sich nämlich erwiesen, daß der Absenzprozentsatz „nicht nur leichter und exakter zu errechnen, sondern auch besser zu interpretieren und für die Be-

<sup>47</sup>vgl. [Jülkenbeck 1993] S.19: „Die Vorgaben zur Anschaffung sind rein quantitativ und haben zum Ziel, alle Sachgruppen auf einen einheitlichen Umsatz zu bringen. Damit engt die Bibliothek ihren Spielraum in der Angebotspolitik unnötig ein. Statt einer Vereinheitlichung erscheint mir empfehlenswert, Akzente zu setzen und auch Angebote zu präsentieren, die in der Nachfrage deutlich aus dem Durchschnitt herausragen.“

<sup>48</sup>[Emunds 1977] S.26-31

<sup>49</sup>Emunds selbst spricht in diesem Zusammenhang von der „tabellarischen Gleichbehandlung aller Gruppen“, [Emunds 1977] S.27.

<sup>50</sup>[Emunds 1972]

<sup>51</sup>[Emunds 1973] S.85ff

darfslage aufschlußreicher“ sei als der Ausleihprozentsatz<sup>52</sup>. In ähnlicher Weise äußern sich auch Schroers und Umlauf in ihren Rezeptionen des Emundsschen Modells<sup>53</sup>.

Das von Emunds zusätzlich ins Feld geführte Argument, daß der Absenzprozentsatz „aufschlußreicher für die Bedarfslage“ sei als der Ausleihprozentsatz, verschleiert jedoch eine ganz entscheidende, die vermeintlichen Unterschiede beider Modellvarianten betreffende Tatsache. *Theoretisch* sind zwar die Werte von  $E\%$  und  $B_e\%$  im allgemeinen verschieden, *de facto* ist jedoch der Emundssche *Schätzwert* des Ausleihprozentsatzes völlig identisch mit dem Absenzprozentsatz; diese Gleichheit wird weder von Emunds explizit erwähnt noch von einem seiner Interpreten erkannt. Deshalb hielt ich es für angebracht, die kurze Herleitung der eben genannten Identität an dieser Stelle einzuflechten.

Die von Emunds entwickelte Formel<sup>54</sup> zur Abschätzung der bestandsgruppenbezogenen Ausleihzahl

$$E = B_e \cdot A \quad (6.4)$$

zeigt eine direkte Proportionalität zwischen der Ausleihzahl  $E$  und der Zahl  $B_e$  der im Mittel absenten Medien; die Proportionalitätskonstante ist der „ominöse Faktor  $A$ “<sup>55</sup>, dessen globale Gültigkeit für die ganze Bibliothek Emunds postuliert und der sich gemäß der Formel

$$A = \frac{E(\text{Sy})}{B_e(\text{Sy})} \quad (6.5)$$

berechnet<sup>56</sup>. Kombiniert man die beiden Gleichungen (6.4) und (6.5), so erhält man zunächst

$$E = B_e \cdot \frac{E(\text{Sy})}{B_e(\text{Sy})} \quad ,$$

und daraus sofort die gewünschte Gleichheit

$$E\% = \frac{E}{E(\text{Sy})} = \frac{B_e}{B_e(\text{Sy})} = B_e\% \quad .$$

Es sei nochmals ausdrücklich darauf hingewiesen, daß die eben notierten Gleichungen *ausschließlich* für den nach Emunds berechneten Schätzwert von  $E$  Gültigkeit haben; angesichts der mit Hilfe EDV-gestützter Ausleihverbuchungssysteme extrem simplen Ermittlung des wahren Wertes von  $E$  hat sich diese Anwendung der Emundsschen Schätzformeln erübrigt<sup>57</sup>. Erst bei der Verwendung der wahren Werte von  $E\%$  bzw.  $B_e\%$  werden sich die Unterschiede der beiden Varianten des Emunds-Modells bemerkbar machen.

<sup>52</sup>[Emunds 1976] S.275

<sup>53</sup>[Schroers 1980] S.16, [Umlauf 1985] S.297

<sup>54</sup>[Emunds 1972] S.175 und [Emunds 1977] S.71

<sup>55</sup>[Emunds 1976] S.275

<sup>56</sup>[Emunds 1972] S.173

<sup>57</sup>Die umgekehrte Anwendung, bei bekannten Größen  $E$  und  $B_e$  Aussagen über die Größe  $A$  treffen zu können, wurde bereits in Abschnitt 3.5 vorgestellt.

### 6.3.4 Ein Modell von Breitzkreuz (1993)

#### Darstellung

- **Quelle:** [Breitzkreuz 1993a]<sup>58</sup>.
- **Rechnungsgrundlage:** Rechnung in Geldbeträgen
- **Verwendete Variablen:**
  - $U$  Umsatz der jeweiligen Bestandsgruppe
  - $\varphi$  Aktualitätsgrad der jeweiligen Bestandsgruppe<sup>59</sup>
- **Verwendete Parameter:**
  - $\ell_1, \ell_2$  frei wählbare, für die ganze Bibliothek global gültige positive Zahlen
- **Berechnung des Gewichtungsfaktors  $g$ :**

Aus den beiden Variablen  $U$  und  $\varphi$  berechnet man zunächst die sogenannte „Kenngröße“  $L$  gemäß der Definitionsgleichung

$$L := \ell_1 U + \ell_2 \varphi \quad ;$$

die in diese Definition einfließenden Parameter  $\ell_1$  und  $\ell_2$  können je nach eigener Schwerpunktsetzung durch konkrete positive Zahlen ersetzt werden; diese Zahlen sind global für die ganze Bibliothek gültig. Aus der Kenngröße  $L$  berechnet man dann den Gewichtungsfaktor  $g$  nach der Formel

$$g = e^{-\frac{1}{L^2}} \quad .$$

#### Interpretation

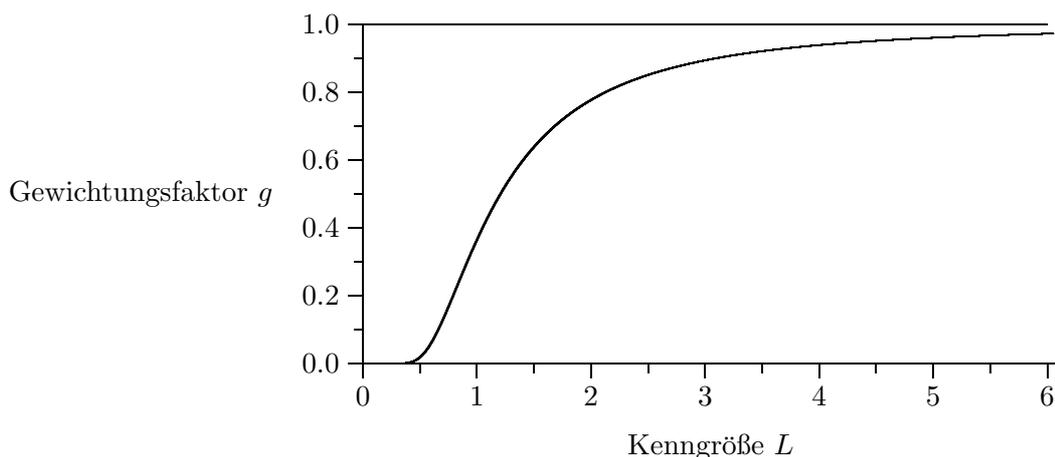
Nicht so leicht wie bei den bisher vorgestellten Modellen läßt sich in diesem Fall eine qualitative Interpretation des Gewichtungsfaktors  $g$  angeben, da die verwendeten Funktionen komplizierter sind. Deshalb werden wir in mehreren Schritten vorgehen.

- Der Wert der Kenngröße  $L$  wächst offensichtlich mit steigenden Werten des Umsatzes sowie des Aktualitätsgrades. Gut ausgebaute, mit aktueller Literatur versehene Bestandsgruppen mit hohem Umsatz erreichen also hohe  $L$ -Werte, während schlecht genutzte, veraltete Bestände nur entsprechend niedrige  $L$ -Werte erreichen.
- Das Verhältnis der beiden Parameter  $\ell_1$  und  $\ell_2$  bestimmt die unterschiedlich starke Beeinflussung der Kenngröße  $L$  durch die eine oder andere Variable: Je größer (bzw. kleiner) das Verhältnis von  $\ell_1$  zu  $\ell_2$  ist, um so stärker wird der Einfluß des Umsatzes  $U$  (bzw. des Aktualitätsgrades  $\varphi$ ). Diese Tatsache läßt sich dazu benutzen, durch eine bibliotheksspezifische Wahl der Parameter  $\ell_1$  und  $\ell_2$  ein gewünschtes Einfluß-Verhältnis der Variablen  $U$  und  $\varphi$  zu erreichen.

<sup>58</sup>Das im folgenden vorgestellte Modell ist eine leichte Variation eines der vier in [Breitzkreuz 1993a] kurz umrissenen Modelle; auf die etwas willkürlich erscheinende Wahl zweier Konstanten wurde zugunsten der im folgenden verwendeten allgemeineren, formalen Parameter verzichtet.

<sup>59</sup>Zur Breitzkreuz-Definition des Aktualitätsgrades s. Abschnitt 3.2.4.

- Im Hinblick auf die anschließend beschriebene Eigenart der Gewichtungsfunktion sollte man sinnvollerweise die Parameterwahl derart treffen, daß für „normale“ Bestandsgruppen der  $L$ -Wert etwa bei 1.5 liegt.
- Durch die etwas kompliziert erscheinende Definition des Gewichtungsfaktors  $g$  wird erreicht, daß die möglicherweise große Bandbreite der  $L$ -Werte auf Werte zwischen 0 und 1 transformiert wird. Dies läßt sich besonders gut an der Gestalt der Funktion  $g(L)$  erkennen:



Diese Transformation ist augenscheinlich keineswegs homogen. Während in den „Randbereichen“ der Kenngröße  $L$  ( $L$  nahe 0 oder  $L$  größer als 4) sich der Gewichtungsfaktor  $g$  in Abhängigkeit von  $L$  nur schwach ändert, ist vor allem im Bereich  $L = 0.5 \dots 2.5$  die Größe des Gewichtungsfaktors stark vom  $L$ -Wert abhängig. Dies hat zur Folge, daß die Differenzierung normal ausgebauter und genutzter Gruppen ( $L$ -Werte um 1.5) relativ deutlich ist, während eine übermäßig starke oder schwache Nutzung und Aktualität nicht mehr besonders ins Gewicht fällt; insbesondere werden schwache Gruppen noch weiter abgebaut, als die Kenngröße  $L$  dies implizieren würde.

- Fazit: In diesem Modell erhalten stark genutzte, aktuelle Bestandsgruppen relativ mehr Buchanschaffungsmittel als defizitäre, schlecht frequentierte Bestandsgruppen.

### Bewertung

Leider treten auch in diesem neuesten Modell von Breitzkreuz dieselben Schwachpunkte zutage wie im Modell von 1972: Zum einen rechnet Breitzkreuz wiederum auf der Basis von Geldbeträgen, ohne die Durchschnittspreise der einzelnen Bestandsgruppen in die Gewichtungsfaktoren einfließen zu lassen. Zum anderen ergibt sich hier wie dort eine aus

der Verwendung des Umsatzes als einzige die Bestandsgröße und Nutzung reflektierende Kennzahl (der Aktualitätsgrad ist ja eine von der Bestandsgröße kaum und von der Nutzung überhaupt nicht abhängige Größe) resultierende Ungleichgewichtung der einzelnen Bestandsgruppen. Daß ich dieses Modell trotz der eben aufgeführten Mängel in dieser Arbeit vorgestellt habe, hat folgende Gründe:

- Zum einen halte ich den Ansatz für gelungen, durch global für die ganze Bibliothek gültige Parameter die Einfluß-Verhältnisse verschiedener Bestandskennzahlen austarieren zu können. Die Anwendung derartiger Parameter eröffnet ein „weites Feld“ für Experimente auf dem Gebiet der mathematischen Etatverteilungsmodelle.
- Der zweite bemerkenswerte Ansatz in diesem Modell ist meiner Ansicht nach die Transformation des durch einfache Addition entstandenen Wertes der Kenngröße  $L$  mit Hilfe einer auf den ersten Blick etwas kompliziert erscheinenden Exponentialfunktion. Aufgrund dieser bei Breitzkreuz vorgenommenen Transformation werden gerade die „Spitzenreiter“ nicht so stark gefördert, wie dies ihren  $L$ -Werten entsprechen würde<sup>60</sup>. Im Gegensatz dazu war in keiner der bisher vorgestellten Formeln zur Berechnung der Gewichtungsfaktoren ein entsprechender „Schutzmechanismus“ gegen das Auftreten extrem hoher Werte eingebaut.

Man muß sich allerdings auch vor Augen halten, daß extrem schwache Gruppen durch die Breitzkreuzsche Transformation noch weiter geschwächt werden; ob dies im bibliothekspolitischen Interesse ist, kann natürlich nur im konkreten Fall entschieden werden.

### 6.3.5 Ein eigener Modellansatz

#### Darstellung

- **Rechnungsgrundlage:** Rechnung in Medieneinheiten
- **Verwendete Variablen:**

$B$	Bestandsgröße der jeweiligen Bestandsgruppe
$E$	Anzahl der Entleihungen der jeweiligen Bestandsgruppe
$\psi$	Aktualitätsbedarfs-Koeffizient der jeweiligen Bestandsgruppe
$L_{inh}$	durchschnittliche inhaltliche Lebensdauer der Medien der jeweiligen Bestandsgruppe
$H$	durchschnittliche physische Haltbarkeit der Medien der jeweiligen Bestandsgruppe
- **Berechnung des Gewichtungsfaktors  $g$ :**

$$g = \psi \cdot \left( \frac{B}{L_{inh}} + \frac{E}{2H} \right) \quad .$$

<sup>60</sup>Einen ähnlichen Ansatz findet man auch schon bei McClellan, der eine Transformation mit der Wurzelfunktion propagiert, s. [McClellan 1978] S.7.

### Interpretation

In den Gewichtungsfaktor  $g$  gehen im wesentlichen zwei Größen ein, deren Bedeutung bereits an anderer Stelle ausführlich diskutiert wurden:

- Der Klammerausdruck ist genau der anhand der Erneuerungsformel des erweiterten Schumacher-Modells<sup>61</sup> berechnete, aufgrund von Verschleiß und Veralten notwendige Bedarf an Neuzugängen.
- Der Aktualitätsbedarfs-Koeffizient  $\psi$  dient als Gradmesser für den Bedarf an aktueller Literatur<sup>62</sup>

Alle Einflußgrößen sind bestandsgruppenspezifische, nutzungsbezogene Größen. Dies steigert zwar den Erhebungsaufwand, jedoch wird auf diese Weise die Zuverlässigkeit in Bezug auf die Kontrolle des Bestandsaufbaus durch die spezifische Nutzung der jeweiligen Bestandsgruppe deutlich angehoben. Diese Tatsache macht — trotz des unter Umständen nicht unerheblichen Aufwands bei der Datenermittlung bzw. bei der Festlegung bestandsgruppenspezifischer Werte für  $H$  und  $L_{\text{inh}}$  — obigen Modellansatz meiner Ansicht nach durchaus bedenkenswert.

## 6.4 Zwei Beispiele für mehrstufige Etatverteilungsmodelle

Wie bereits erwähnt, läßt sich im Gegensatz zu den Modellen des einstufigen Typs aus definitorischen Gründen für die mehrstufigen Etatverteilungsmodelle kein allgemeingültiges Arbeitsschema entwickeln. Eine Tatsache ist allerdings nicht überraschend: *Innerhalb* jeder einzelnen Stufe gehen die mehrstufigen Modelle meist exakt nach dem Schema der einstufigen Modelle vor, wobei lediglich die Ausgangs- und Zieldaten der entsprechenden Situation angepaßt werden. Anhand der im folgenden referierten Beispiele soll diese Vorgehensweise verdeutlicht werden.

### 6.4.1 Das Modell von Heiser (1987)

Sabine Heisers 1987 erschienene Publikation zur Dreigeteilten Bibliothek beinhaltet auch einen längeren Abschnitt über das in Düsseldorf auf der Grundlage Medieneinheiten-Rechnung praktizierte Etatverteilungsmodell<sup>63</sup>, welches wohl — wirft man einen Blick in das Literaturverzeichnis — in seinen wesentlichen Zügen als eine Adaption des Emundschen Modells durch den viel zu früh verstorbenen Ulrich Thiem entwickelt worden sein dürfte; angesichts der Parallelen zum Modell von Emunds ist die folgende Untersuchung entsprechend knapp gehalten.

---

<sup>61</sup>s. Abschnitt 5.2

<sup>62</sup>Zur Definition und Bewertung des Aktualitätsbedarfs-Koeffizienten  $\psi$  s. Abschnitt 3.3.

<sup>63</sup>[Heiser 1987] S.16-23

## Übersicht

Das Modell von Heiser geht bei der Etatverteilung folgendermaßen vor:

- **Stufe 1:** Zunächst erfolgt die Aufteilung des gesamten Verteiletats auf die einzelnen *Systemstellen* des Bibliothekssystems.
- **Stufe 2:** Für jede Systemstelle wird sodann die Verteilung des jeweiligen Etats auf die *Bestandsbereiche* innerhalb dieser Systemstelle ermittelt.
- **Stufe 3:** Für jeden Bestandsbereich wird schließlich die Verteilung des jeweiligen Etats auf die *Bestandsgruppen* innerhalb dieses Bestandsbereiches ermittelt.

### Erläuterungen zur ersten Stufe

In der *ersten Stufe* des Heiser-Modells erfolgt die Aufteilung des gesamten Verteiletats auf die einzelnen Systemstellen des Bibliothekssystems. Diese Aufteilung geschieht exakt nach dem Prinzip des einstufigen Emunds-Modells (Variante 1973), indem man die auf die einzelnen Bestandsgruppen bezogenen Kennzahlen durch die entsprechenden Werte der Systemstellen ersetzt und als Gewichtungsfaktor

$$g(\text{Systemstelle}) = E\% + z \cdot (E\% - B\%)$$

verwendet; die Empfehlungen für die Größe von  $z$  entsprechen genau den im Zusammenhang mit dem Emunds-Modell formulierten<sup>64</sup>.

### Erläuterungen zur zweiten Stufe

In der sich anschließenden *zweiten Stufe* wird für jede Systemstelle die Verteilung des in der ersten Stufe berechneten Etats auf die Bestandsbereiche innerhalb dieser Systemstelle ermittelt. Dabei versucht Heiser wiederum, nach dem Schema des einstufigen Emunds-Modells vorzugehen, was ihr aber aus dem folgenden Grund mißlingt: Für den Bestandsbereich der Erwachsenen-Sachliteratur verwendet Heiser aus Gründen des vergleichsweise geringeren Grades der Titel-Substituierbarkeit für den Gewichtungsfaktor die Nicht-Emundssche Formel

$$g(\text{Sachliteratur}) = 1.5 \cdot E\% ,$$

während für die übrigen Bestandsbereiche die bereits bekannte Formel

$$g(\text{Rest}) = E\% + z \cdot (E\% - B\%)$$

zum Einsatz kommt<sup>65</sup>. Weil Heiser — wie Emunds — die Gewichtungsfaktoren bereits als relative Anteile am Verteiletat auffaßt, kommt sie an dieser Stelle in große Schwierigkeiten, denn aufgrund der Verwendung zweier verschiedener Formeln ist die Gesamtmasse

<sup>64</sup>[Heiser 1987] S.21

<sup>65</sup>[Heiser 1987] S.23

$G$  nicht gleich 1. Die demzufolge auftretenden, im allgemeinen zu hohen Zugangszahlen müssen durch „freihändige“ Kürzungen bei den Bereichen Schöne Literatur (um 22 bis 23%), Kinderliteratur (um 33 bis 40%) und bei den sonstigen Beständen (um 50%!) ausgeglichen werden, „da der Zugang insgesamt 100% nicht überschreiten kann“<sup>66</sup>. Dieses Vorgehen konterkariert meiner Ansicht nach besonders augenfällig wesentliche Grundsätze der benutzungsentsprechenden Etatverteilung; eine bessere Rechtfertigung für die weiter oben formulierten Kritik an der Praxis, stets die Gesamtmasse  $G = 1$  anzustreben, wird sich wohl kaum finden lassen.

### Erläuterungen zur dritten Stufe

Das Vorgehen in der *dritte Stufe*, d.h. die Verteilung innerhalb der Bestandsbereiche auf die einzelnen Bestandsgruppen wird von Heiser nur noch mit einem Satz erwähnt; einzige Richtlinie für die Verteilung ist demnach, daß „in allen Bestandsgruppen der Zugang den Verschleiß auffangen“ muß<sup>67</sup>.

### 6.4.2 Das Modell von Umlauf (1994)

Das „neu durchdachte“ Modell zur mathematischen Etatverteilung von Konrad Umlauf<sup>68</sup> erweist sich meiner Ansicht nach aufgrund seiner relativ schwer durchschaubaren inneren Struktur als für die Praxis eher ungeeignet. Zu einem ähnlichen Schluß gelangt auch Petra Aufenanger, deren Kritik allerdings im wesentlichen auf der bei Umlauf angewendeten Berechnungsgrundlage der Geldbeträge beruht<sup>69</sup>. Gleichwohl liegt gerade in dieser Rechnungsgrundlage eine der Ursachen für die Kompliziertheit des Umlauf-Modells, da in jeder der drei Berechnungsstufen jeweils ein spezifischer Faktor einfließt, der auf diese Rechnungsgrundlage Bezug nimmt. Würde man hingegen auf der Basis von Medieneinheiten kalkulieren, erhielte man bei konsequenter Streichung der „Geldbetrags-Einflußfaktoren“ ein extrem einfaches und deshalb besser handhabbares Etatverteilungsmodell.

Entscheidende Maßzahl der Nutzung ist im Umlauf-Modell die Anzahl der Entleihungen der jeweiligen Bezugseinheiten (Bestandsblock, Bestandsbereich, Bestandsgruppe); die Bestandsgröße und damit auch die in der Nachfolge Emunds' so häufig verwendete Effizienz fehlen als Einflußgröße.

### Übersicht

Das von Umlauf vorgeschlagene Etatverteilungsmodell geht nach dem folgenden, ebenfalls dreistufigen Schema vor:

- **Stufe 1:** Zunächst erfolgt die Aufteilung des gesamten Verteiletats auf die einzelnen *Bestandsblöcke* des Bibliothekssystems.

---

<sup>66</sup>[Heiser 1987] S.23

<sup>67</sup>[Heiser 1987] S.23

<sup>68</sup>[Umlauf 1994a]

<sup>69</sup>[Aufenanger 1995]

- **Stufe 2:** Für jeden Bestandsblock wird sodann die Verteilung des jeweiligen Etats auf die *Bestandsbereiche* innerhalb dieses Bestandsblocks ermittelt.
- **Stufe 3:** Lediglich für den Bestandsbereich Sachliteratur in der Zentralbibliothek wird schließlich die Verteilung des entsprechenden Etats auf die *Bestandsgruppen* innerhalb dieses Bestandsbereiches (hier die ASB-Hauptklassen) ermittelt.

Im Gegensatz zu Heiser verfolgt Umlauf in jeder Stufe exakt die Richtschnur eines einstufigen Modells, d.h. er berechnet Gewichtungsfaktoren, Gesamtmasse und schließlich relative sowie absolute Anteile. Aus diesem Grund ist es völlig ausreichend, im folgenden für jede der drei durchgeführten Berechnungsstufen die Formeln zur Berechnung der Gewichtungsfaktoren anzugeben und die entsprechenden Einflußfaktoren zu diskutieren.

### Erläuterungen zur ersten Stufe

Für die *erste Stufe*, d.h. für die Aufteilung des gesamten DM-Verteiletats auf die einzelnen Bestandsblöcke (Sachliteratur, Schöne Literatur, Kinderliteratur, AV-Medien usw.) berücksichtigt Umlauf neben der Anzahl der Entleihungen  $E(\text{B'block})$  und dem Durchschnittspreis  $D(\text{B'block})$  der Medien des jeweiligen Bestandsblocks<sup>70</sup> einen sogenannten *strukturellen Faktor*  $S(\text{B'block})$ ; dieser Faktor soll die von Bestandsblock zu Bestandsblock unterschiedlichen Veralterungs-, Verschleiß- und Umsatzerwartungen widerspiegeln<sup>71</sup>. Umlauf empfiehlt als Richtwerte<sup>72</sup>:

Bestandsblock	Struktureller Faktor
Sachliteratur	1.4
Schöne Literatur	0.9
Kinderliteratur	0.8
AV-Medien	0.4 ... 0.6

Das Produkt dieser drei Faktoren ergibt den Gewichtungsfaktor der ersten Stufe:

$$g(\text{B'block}) = E(\text{B'block}) \cdot D(\text{B'block}) \cdot S(\text{B'block}) \quad .$$

Auf die sich an dieser Stelle aufdrängende Frage, in welcher Weise man denn die allzu willkürlich erscheinende Höhe der strukturellen Faktoren rechtfertigen könne<sup>73</sup>, bleibt Umlauf eine Antwort schuldig.

<sup>70</sup>Zur Ermittlung einigermaßen verlässlicher Durchschnittspreise bezieht sich Umlauf auf die in der vorliegenden Arbeit bereits erwähnten Preisübersichten für ÖB-relevante Medien, s. Abschnitt 6.2.2.

<sup>71</sup>[Umlauf 1994a] S.642

<sup>72</sup>[Umlauf 1994a] S.642 und S.646

<sup>73</sup>[Aufenanger 1995] S.29

### Erläuterungen zur zweiten Stufe

In der *zweiten Stufe*, die für die Aufteilung des Etats der einzelnen Bestandsblöcke auf die Bestandsbereiche innerhalb der Systemstellen zuständig ist, gehen als Einflußgrößen wiederum die entsprechenden Ausleihzahlen  $E(\text{B'bereich})$  sowie als Indikator für die in der Regel teureren, weil spezielleren Anschaffungen der Zentralbibliothek der sogenannte *Preisfaktor*  $P(\text{B'bereich})$  ein. Dieser Preisfaktor wird ermittelt als Verhältnis der Durchschnittspreise der im ID angezeigten Nicht-Lager-Titel zu den Lager-Titeln der ekz im jeweiligen Bestandssegment; ein wesentlich von 1 verschiedenes Verhältnis zeigte sich dabei nach Umlaufs Angaben mit 1.45 nur bei der Sachliteratur<sup>74</sup>. Demzufolge setzt Umlauf den Preisfaktor für den Bestandsbereich Sachliteratur in der Zentralbibliothek gleich 1.45, ansonsten aber generell gleich 1. Der Gewichtungsfaktor in der zweiten Stufe wird dann nach der Formel

$$g(\text{B'bereich}) = E(\text{B'bereich}) \cdot P(\text{B'bereich})$$

berechnet.

Ein Problem bleibt auch in dieser zweiten Stufe die Bestimmung der Höhe des zusätzlich auftretenden Faktors, d.h. in diesem Fall des Preisfaktors. Die von Umlauf vorgenommene Verhältnisbildung suggeriert nämlich, daß in der Zentralbibliothek *ausschließlich* die teureren Nicht-Lager-Titel gekauft würden. Geht man aber davon aus, daß zwar für Zweigbibliotheken in der Regel nur die Lager-Titel der ekz, für die Zentralbibliothek hingegen *sämtliche* im ID angezeigten Titel prinzipiell in Frage kommen, müßte eine korrekte Ermittlung des Preisfaktors durch die Verhältnisbildung Durchschnittspreis Gesamt-ID zu Durchschnittspreis Lager-Titel vorgenommen werden.

### Erläuterungen zur dritten Stufe

Die abschließende *dritte Stufe* wird — wie bei Heiser — auch bei Umlauf etwas knapp abgehandelt; lediglich für die Sachliteratur der Zentralbibliothek empfiehlt Umlauf eine weiteres Herunterbrechen auf die ASB-Hauptklassen, und zwar gemäß dem Gewichtungsfaktor

$$g(\text{ASB-Hauptklasse}) = E(\text{ASB-Hauptklasse}) \cdot D(\text{ASB-Hauptklasse}) \quad ;$$

hierbei wird natürlich mit  $E(\text{ASB-Hauptklasse})$  die Ausleihzahl und mit  $D(\text{ASB-Hauptklasse})$  der Durchschnittspreis der jeweils fixierten ASB-Hauptklasse bezeichnet.

### Vorschläge zur Modifikation des Umlauf-Modells

Abschließend sei an dieser Stelle bemerkt, daß unter der Voraussetzung einer Rechnung in Medieneinheiten als relevante Einflußfaktoren des Umlauf-Modells lediglich die Ausleihzahl sowie der strukturelle Faktor übrigbleiben, da alle anderen Größen auf die Rechnungsbasis Geldbeträge Bezug nehmen. Angesichts dieser geringen Zahl von Variablen läßt sich das mehrstufige Etatverteilungsmodell Umlaufs relativ einfach in den

<sup>74</sup>[Umlauf 1994a] S.640

einstufigen Typ überführen; zu diesem Zweck müssen lediglich die strukturellen Faktoren nicht nur bestandsblock- sondern bestandsgruppenbezogen ermittelt werden<sup>75</sup>. Man erhalte dann als Gewichtungsfaktor für die Bestandsgruppen

$$g(\text{B'gruppe}) = E(\text{B'gruppe}) \cdot S(\text{B'gruppe}) \quad .$$

Wie man durch Vergleich unmittelbar feststellt, ist das auf diese Weise einstufig transformierte Umlauf-Modell lediglich eine durch die Verwendung der strukturellen Faktoren gekennzeichnete Modifikation des bereits diskutierten Modells von McGrath aus dem Jahr 1975.

---

<sup>75</sup>Die Frage der korrekten Ermittlung oder einer sinnvollen Festsetzung dieser strukturellen Faktoren bleibt von dem eben geschilderten Vorgehen unberührt.

# Schlußwort

*A word of caution: librarians should not allow themselves to become „locked in“ to any such procedure as presented here. Flexibility should be built in, with the librarian firmly in control. Policy, not procedure, should be the determinant.<sup>76</sup>*

Mit dieser eindringlichen Warnung sollte William E. McGrath eigentlich jeder Bibliothekarin und jedem Bibliothekar aus dem Herzen gesprochen haben. Denn trotz der vielfältigen und sinnreichen Steuerungsmöglichkeiten, die sich mit Hilfe mathematischer Methoden im Bibliothekswesen verwirklichen lassen und aus deren Fülle in der vorliegenden Arbeit lediglich ein kleiner Teil quasi exemplarisch dargestellt werden konnte, sollte man sich nicht dazu verleiten lassen, alles und jedes in der Bibliothek nur noch im Raster von Maß und Zahl zu sehen.

Mathematisch-statistische Verfahren können schließlich „weder die Anschaffungspolitik ersetzen noch die Feinsteuerung des Bestandsaufbaus bestimmen. Sie können nur einen Zielkorridor anvisieren, in dem die Zufallsprozesse ablaufen. Sie verstehen sich lediglich als Hilfsfiguren beim Bemühen, bibliothekarisch fachliche Entscheidungen auf einer objektiv nachprüfbaren Grundlage abzusichern.“<sup>77</sup>

So kann zwar beispielsweise die auf einem mathematischen Modell beruhende Etatverteilung Kräfte für die wichtige Frage der Sicherung der intrinsischen Qualität einzelner Bestandsgruppen freisetzen, die sonst womöglich nach langem Feilschen um zustehende Medieneinheiten längst erschöpft wären; kein noch so ausgefeiltes mathematisches System ist jedoch in der Lage, die jahrelange Erfahrung mit den Nutzern der Bibliothek oder die Kompetenz beim inhaltlichen Abwägen für oder gegen den Kauf eines konkreten Titels zu ersetzen: „No quantitative methods, however efficient, are permitted to override sound critical judgement when selecting books.“<sup>78</sup>

So gesehen verlieren auch die vielfach geäußerten Vorbehalte gegenüber einer mehr oder weniger komplexen mathematischen Modellierung der bibliothekarischen Wirklichkeit schnell an Gewicht. Versteht man nämlich die mathematischen Methoden nicht als beherrschendes Element, sondern als eines unter vielen gleichermaßen nützlichen Werkzeugen der bibliothekarischen Alltagsarbeit, so kann man von den durch den Einsatz dieser Methoden zutage geförderten Ergebnissen eigentlich nur profitieren.

---

<sup>76</sup> [McGrath 1975] S.362

<sup>77</sup> [Breitkreuz 1993a] S.35

<sup>78</sup> [McGrath 1975] S.357



# A Mathematische Ableitungen

## A.1 Mathematische Ableitungen zum Modell eines Aktualitätsgrades nach Breikreuz

Wir beziehen uns im folgenden auf die Vereinbarungen und Bezeichnungen, wie sie in Abschnitt 3.2.4 getroffen wurden.

Aus dem Gleichungssystem

$$\begin{aligned}h_1 &= e^{-a \cdot t_1^b} \\h_2 &= e^{-a \cdot t_2^b}\end{aligned}$$

sind die unbekannt Parameter  $a$  und  $b$  zu bestimmen. Durch Logarithmieren dieser beiden Gleichungen erhält man sofort das folgende Gleichungssystem:

$$\begin{aligned}\ln h_1 &= -a \cdot t_1^b \\ \ln h_2 &= -a \cdot t_2^b\end{aligned} \tag{A.1}$$

Durch Division dieser beiden Gleichungen wird der Parameter  $a$  eliminiert, und man erhält die Bestimmungsgleichung für  $b$ :

$$\frac{\ln h_1}{\ln h_2} = \left(\frac{t_1}{t_2}\right)^b .$$

Erneutes Logarithmieren dieser Gleichung liefert

$$\ln \frac{\ln h_1}{\ln h_2} = b \cdot (\ln t_1 - \ln t_2) ;$$

durch einfaches Auflösen dieser Gleichung nach  $b$  erhält man schließlich wie gewünscht

$$b = \frac{1}{\ln t_1 - \ln t_2} \cdot \ln \frac{\ln h_1}{\ln h_2} .$$

Da nun der Parameter  $b$  bestimmt ist, läßt sich durch Einsetzen von  $b$  in die nach  $a$  aufgelöste Gleichung (A.1) auch der noch fehlende Parameter  $a$  berechnen:

$$a = - \frac{\ln h_1}{t_1^b} .$$

## A.2 Mathematische Ableitungen zur Berechnung der Halbwertszeit von Sachliteratur

Wir beziehen uns im folgenden auf die Vereinbarungen und Bezeichnungen, wie sie in Abschnitt 3.3 getroffen wurden.

Erstes Ziel ist es, eine Formel für die Summe  $u_1 + u_2 + \dots + u_t$  zu ermitteln. Wie man sich leicht klarmacht, entspricht diese Summenbildung genau der Untersummenbildung unter der mit  $U$  multiplizierten approximierenden Funktion

$$f(t) = e^{a+bt} \quad .$$

Wir nähern diese Untersumme  $S(t)$  durch das Integral an, welches leicht zu bestimmen ist:

$$S(t) \approx \int_0^t U \cdot f(s) ds = U \cdot e^a \cdot \int_0^t e^{bs} ds = \frac{U \cdot e^a}{b} (e^{bt} - 1) \quad .$$

Die Halbwertszeit  $L_{40}$  ist dann derjenige  $t$ -Wert, bei dem  $S(t)$  gleich 40 ist, d.h. es gilt:

$$40 = S(L_{40}) \approx \frac{U \cdot e^a}{b} (e^{b \cdot L_{40}} - 1) \quad .$$

Löst man diese Gleichung nach  $L_{40}$  auf, erhält man das gewünschte Ergebnis:

$$L_{40} = \frac{1}{b} \cdot \ln \left( 1 + \frac{40 \cdot b}{U \cdot e^a} \right)$$

Den Wert für  $L_{80}$  erhält man offenbar analog, indem man einfach die Zahl 40 in der Formel durch 80 ersetzt.

## A.3 Mathematische Ableitungen zum Ranking-Verfahren nach Spearman

Hergeleitet wird in diesem Abschnitt, daß der maximale Wertebereich des Spearman-Korrelations-Koeffizienten das Intervall  $[-1, 1]$  ist; wir beziehen uns dabei auf die Bezeichnungen, wie sie in Abschnitt 4.1 getroffen wurden.

### A.3.1 Zwei nützliche Summenformeln

Zunächst notieren wir ohne Beweis zwei Summenformeln, die wir im folgenden benötigen; diese Summenformeln kann man in jeder besseren mathematischen Formelsammlung finden<sup>1</sup>.

**Hilfssatz:** Für jede natürliche Zahl  $n \in \mathbb{N}$  gilt:

$$(i) \quad 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + n^2 = \sum_{i=1}^n i^2 = \frac{n \cdot (n+1) \cdot (2n+1)}{6}$$

<sup>1</sup>s. z.B. [Bronstein 1981] S.114

$$(ii) \quad 1^2 + 3^2 + 5^2 + \dots + (2n-1)^2 = \sum_{i=1}^n (2i-1)^2 = \frac{n \cdot (4n^2 - 1)}{3}$$

### A.3.2 Der Wertebereich der Summe $d$ der Quadrate der Rangunterschiede

Die Größe  $d$  war definiert als

$$d := \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2 \quad .$$

Als Summe von Quadraten ist  $d$  selbstverständlich stets größer oder gleich Null (wobei offenbar der Wert 0 im Fall  $x_1 = y_1, x_2 = y_2, \dots, x_N = y_N$  auch tatsächlich auftritt), d.h. es gilt

$$d \geq 0 \quad . \quad (A.2)$$

Die kleinste obere Schranke für  $d$  herzuleiten ist nicht ganz so trivial wie dies für die größte untere Schranke der Fall war. In diesem Fall hilft die folgende Überlegung weiter: Wie man sich leicht klarmacht, tritt die maximale Summe der Quadrate der Rangunterschiede  $d_{\max}$  wegen der Quadratbildung dann auf, wenn auch die maximal möglichen Differenzen eingenommen werden (nicht, wenn alle Differenzen in etwa gleich groß sind). Die maximale Differenz  $(N-1)$  kann zweimal auftreten ( $x_i = 1$  und  $y_i = N$  oder umgekehrt  $x_i = N$  und  $y_i = 1$ ), die dann noch mögliche maximale Differenz  $(N-3)$  kann dann ebenfalls noch zweimal auftreten usw.

Ist nun  $N$  ungerade, so folgt nach der Formel (i) des Hilfssatzes

$$\begin{aligned} d_{\max} &= 2 \left( (N-1)^2 + (N-3)^2 + \dots + 4^2 + 2^2 \right) = \\ &= 8 \sum_{i=1}^{\frac{N-1}{2}} i^2 = 8 \cdot \frac{N-1}{2} \cdot \frac{N+1}{2} \cdot \frac{N}{6} = \frac{N^3 - N}{3} \quad . \end{aligned}$$

Ist  $N$  hingegen gerade, so folgt nach der Formel (ii) des Hilfssatzes

$$\begin{aligned} d_{\max} &= 2 \left( (N-1)^2 + (N-3)^2 + \dots + 3^2 + 1^2 \right) = \\ &= 2 \sum_{i=1}^{\frac{N}{2}} (2i-1)^2 = 2 \frac{\frac{N}{2} (N^2 - 1)}{3} = \frac{N^3 - N}{3} \quad . \end{aligned}$$

In jedem Fall ist also

$$d_{\max} = \frac{N^3 - N}{3} \quad .$$

Kombiniert man dies mit Gleichung (A.2), so erhält man als Wertebereich von  $d$  das Intervall  $[0, d_{\max}]$ .

### A.3.3 Der Wertebereich des Spearman-Korrelations-Koeffizienten

Den Wertebereich des Spearman-Korrelations-Koeffizienten  $r$  erhält man durch Einsetzen des minimalen und maximalen Wertes für  $d$ . Im Fall  $d = 0$  erhält man zunächst

$$r = 1 - \frac{6 \cdot 0}{N^3 - N} = 1 \quad .$$

Im Fall  $d = d_{\max}$  hingegen gilt:

$$r = 1 - \frac{6 \cdot d_{\max}}{N^3 - N} = 1 - \frac{2 \cdot (N^3 - N)}{N^3 - N} = 1 - 2 = -1 \quad .$$

Zusammengefaßt ergibt sich das gewünschte Ergebnis: Der Wertebereich von  $r$  ist das Intervall  $[-1, 1]$ .

## A.4 Mathematische Ableitungen zum erweiterten Schumacher-Modell

Wir beziehen uns im folgenden auf die Vereinbarungen und Bezeichnungen, wie sie in Abschnitt 5.2 getroffen wurden.

### A.4.1 Abschätzung der Umsätze der Teilbestände

**Satz:** (i) Aus  $U_1 < U$  folgt  $U < U_2$  und umgekehrt.

(ii) Aus  $U_1 = U$  folgt  $U_2 = U$  und umgekehrt.

**Beweis:** Aus Symmetriegründen genügt es, jeweils nur den ersten Teil der Aussagen (i) und (ii) zu beweisen.

(i): Es sei  $U_1 < U$ . Für den Quotienten aus  $U_2$  und  $U$  gilt unter Verwendung der Formeln (5.16)–(5.18) und (5.20):

$$\frac{U_2}{U} = \frac{E_2}{B_2} \cdot \frac{B}{E} = \frac{E - E_1}{B - B_1} \cdot \frac{B}{E} = \frac{B \cdot E - B \cdot E_1}{B \cdot E - B_1 \cdot E} \quad . \quad (\text{A.3})$$

Ferner erhält man aus  $U_1 < U$  mit Hilfe der Formeln (5.18) und (5.19) die Ungleichung

$$\frac{E_1}{B_1} < \frac{E}{B} \quad , \quad (\text{A.4})$$

und daraus wiederum

$$B \cdot E_1 < B_1 \cdot E \quad . \quad (\text{A.5})$$

Setzt man diese Abschätzung in die Formel (A.3) ein, so erhält man

$$\frac{U_2}{U} > \frac{B \cdot E - B_1 \cdot E}{B \cdot E - B_1 \cdot E} = 1 \quad ,$$

d.h. die Behauptung  $U < U_2$ .

(ii): Im Fall  $U_1 = U$  ersetzt man das Kleiner-Zeichen in den Formeln (A.4) und (A.5) durch das Gleichheitszeichen und erhält so die gewünschte Identität  $U_2 = U$ .

### A.4.2 Berechnung der Erneuerungsquote

Zunächst beweisen wir den folgenden nützlichen Hilfssatz:

**Hilfssatz:** Es gelten die beiden folgenden Gleichungen<sup>2</sup>:

$$\frac{B_1}{B} = \frac{U_2 - U}{U_2 - U_1} \quad (\text{A.6})$$

$$\frac{B_2}{B} = \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} \quad (\text{A.7})$$

**Beweis des Hilfssatzes:** Wir gehen aus von der Gleichung (5.17) und ersetzen dort die Entleihzahlen gemäß den Gleichungen (5.18)–(5.20) durch die entsprechenden Produkte aus Umsatz und Bestand:

$$U \cdot B = U_1 \cdot B_1 + U_2 \cdot B_2 \quad .$$

Ersetzt man in dieser Beziehung nun noch  $B_2$  durch die Differenz aus  $B$  und  $B_1$  nach Gleichung (5.16), so erhält man

$$U \cdot B = U_1 \cdot B_1 + U_2 \cdot (B - B_1) \quad ,$$

und durch weitere äquivalente Umformungen

$$\begin{aligned} U \cdot B &= U_1 \cdot B_1 + U_2 \cdot B - U_2 \cdot B_1 \quad , \\ (U - U_2) \cdot B &= (U_1 - U_2) \cdot B_1 \quad . \end{aligned}$$

Daraus folgt schließlich die gewünschte Beziehung (A.6):

$$\frac{B_1}{B} = \frac{U - U_2}{U_1 - U_2} = \frac{U_2 - U}{U_2 - U_1} \quad .$$

Durch Vertauschen der Rollen der Teilbestände 1 und 2 erhält man aus der eben bewiesenen Gleichung unmittelbar die zweite Aussage (A.7):

$$\frac{B_2}{B} = \frac{U_1 - U}{U_1 - U_2} = \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} \quad . \quad \text{q.e.d.}$$

Nach dieser Vorarbeit ist die Berechnung der Erneuerungsquote kein großes Problem mehr. Gemäß Gleichung (5.22) gilt:

$$q_e = \frac{Q_e}{B} = \frac{B_1}{B \cdot L_{\text{inh}}} + \frac{B_2 \cdot U_2}{B \cdot H} = \frac{B_1}{B} \cdot \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{B_2}{B} \cdot \frac{U_2}{H} \quad .$$

<sup>2</sup>Aufgrund der Gültigkeit der Ungleichungskette (5.21) sind die dabei auftretenden Quotienten wohldefiniert.

Setzt man nun in diese Formel die im Hilfssatz bewiesenen Aussagen (A.6) und (A.7) ein, so folgt:

$$\begin{aligned} q_e &= \frac{U_2 - U}{U_2 - U_1} \cdot \frac{1}{L_{\text{inh}}} + \frac{U - U_1}{U_2 - U_1} \cdot \frac{U_2}{H} = \\ &= \frac{H \cdot (U_2 - U) + L_{\text{inh}} \cdot U_2 \cdot (U - U_1)}{L_{\text{inh}} \cdot H \cdot (U_2 - U_1)} . \end{aligned}$$

#### A.4.3 Berechnung von $q_e$ in Abhängigkeit der Variablen $x$ und $y$

Nach Formel (5.23) ist

$$q_e = \frac{H \cdot (U_2 - U) + L_{\text{inh}} \cdot U_2 \cdot (U - U_1)}{L_{\text{inh}} \cdot H \cdot (U_2 - U_1)} .$$

In dieser Gleichung teilen wir nun Zähler und Nenner durch  $U$ ; anschließend lassen sich auf einfache Weise die Hilfsgrößen  $x$ ,  $y$  und  $\beta$  einsetzen:

$$\begin{aligned} q_e &= \frac{H \cdot \left( \frac{U_2}{U} - 1 \right) + L_{\text{inh}} \cdot U_2 \cdot \left( 1 - \frac{U_1}{U} \right)}{L_{\text{inh}} \cdot H \cdot \left( \frac{U_2}{U} - 1 + 1 - \frac{U_1}{U} \right)} = \\ &= \frac{H \cdot x + L_{\text{inh}} \cdot U_2 \cdot y}{L_{\text{inh}} \cdot H \cdot (x + y)} = \frac{\frac{H}{L_{\text{inh}} \cdot H} \cdot x + \frac{L_{\text{inh}} \cdot U_2}{L_{\text{inh}} \cdot H} \cdot y}{x + y} = \\ &= \frac{\beta \cdot x + \frac{U_2}{H} \cdot y}{x + y} . \end{aligned} \tag{A.8}$$

Für den „störenden“ Term  $\frac{U_2}{H}$  gilt offenbar:

$$\frac{U_2}{H} = \frac{U}{H} \cdot \frac{U_2}{U} = \frac{1}{L_{\text{phys}}} \cdot (x + 1) = \gamma \cdot (x + 1) .$$

Setzt man dies in Gleichung (A.8) ein, so folgt die gewünschte Gleichung:

$$q_e = \frac{\beta x + \gamma(x + 1)y}{x + y} = \frac{\beta x + \gamma xy + \gamma y}{x + y} .$$

#### A.4.4 Kurvendiskussion von $q_e$

Wir untersuchen im folgenden die auf der ganzen „gelochten Ebene“  $D := \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$  definierte Funktion

$$q_e = q_e(x, y) = \frac{\beta x + \gamma xy + \gamma y}{x + y}$$

hinsichtlich ihres Wertebereichs auf dem Streifen  $S := ]0, \infty[ \times ]0, 1]$ , genauer: wir möchten das Supremum von  $q_e$  auf  $S$  bestimmen<sup>3</sup>.

### Partielle Ableitungen

Offenbar ist die Funktion  $q_e$  auf ihrem ganzen Definitionsbereich  $D$  beliebig oft differenzierbar. Die beiden partiellen Ableitungen nach  $x$  und  $y$  lassen sich also auf einfache Weise nach der Quotientenregel berechnen. Zum einen ist

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_e}{\partial x}(x, y) &= \frac{(\beta + \gamma) \cdot (x + y) - (\beta x + \gamma xy + \gamma y) \cdot 1}{(x + y)^2} = \\ &= \frac{\beta x + \beta y + \gamma y x + \gamma y^2 - \beta x - \gamma xy - \gamma y}{(x + y)^2} = \\ &= \frac{\beta y + \gamma y^2 - \gamma y}{(x + y)^2} = \frac{(\beta - \gamma) \cdot y + \gamma y^2}{(x + y)^2} . \end{aligned} \quad (\text{A.9})$$

Zum anderen erhält man als partielle Ableitung nach  $y$ :

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_e}{\partial y}(x, y) &= \frac{(\gamma x + \gamma) \cdot (x + y) - (\beta x + \gamma xy + \gamma y) \cdot 1}{(x + y)^2} = \\ &= \frac{\gamma x^2 + \gamma xy + \gamma x + \gamma y - \beta x - \gamma xy - \gamma y}{(x + y)^2} = \\ &= \frac{\gamma x^2 + \gamma x - \beta x}{(x + y)^2} = \frac{(\gamma - \beta) \cdot x + \gamma x^2}{(x + y)^2} . \end{aligned} \quad (\text{A.10})$$

Die beiden partiellen Ableitungen ermöglichen präzise Aussagen über das Steigungsverhalten der Funktion  $q_e$ . Dieses Steigungsverhalten werden wir nun untersuchen. Zu diesem Zweck führen wir eine Fallunterscheidung durch.

### Steigungsverhalten im Fall $\beta \geq \gamma$

Es sei  $\beta \geq \gamma$ . Dann gilt für alle  $(x, y) \in S$ :

$$\frac{\partial q_e}{\partial x}(x, y) = \frac{(\beta - \gamma) \cdot y + \gamma y^2}{(x + y)^2} > 0 .$$

<sup>3</sup>Offenbar ist der maximale Definitionsbereich für  $q_e$  die gelochte Ebene  $D := \mathbb{R}^2 \setminus \{(0, 0)\}$ . Obwohl wir uns nur für das Verhalten von  $q_e$  auf dem Streifen  $S$  interessieren, empfiehlt sich aus mathematischen Gründen (Differenzierbarkeit) zunächst die Untersuchung von  $q_e$  auf dem maximalen Definitionsbereich und die anschließende Einschränkung auf  $S$ .

Für festgehaltene  $y$ -Werte wächst also  $q_e$  streng monoton. Dies bedeutet, daß das Supremum von  $q_e$  auf  $S$  unabhängig vom jeweiligen  $y$ -Wert durch die Grenzwertbildung  $x \rightarrow \infty$  zu bestimmen ist, sofern dieser Grenzwert existiert.

Wir überprüfen nun, ob dieser Grenzwert überhaupt existiert. Für einen beliebigen aber festen Wert  $y \in ]0, 1]$  und für alle  $x > 0$  gilt:

$$q_e(x, y) = \frac{\beta x + \gamma xy + \gamma y}{x + y} = \frac{\beta + \gamma y + \frac{\gamma y}{x}}{1 + \frac{y}{x}} .$$

Also existiert der gesuchte Grenzwert, und es ist:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} q_e(x, y) = \beta + \gamma y .$$

Der maximale Grenzwert wird ganz offensichtlich für den maximal möglichen  $y$ -Wert auf  $S$ , d.h. also für  $y = 1$  eingenommen, so daß wir in diesem Fall das Supremum bereits angeben können:

$$\sup_{(x, y) \in S} q_e(x, y) = \beta + \gamma .$$

### Steigungsverhalten im Fall $\beta < \gamma$

Es sei  $\beta < \gamma$ . Dann gilt für alle  $(x, y) \in S$ :

$$\frac{\partial q_e}{\partial y}(x, y) = \frac{(\gamma - \beta) \cdot x + \gamma x^2}{(x + y)^2} > 0 .$$

Für festgehaltene  $x$ -Werte wächst also  $q_e$  streng monoton. Dies bedeutet, daß das Supremum von  $q_e$  auf  $S$  unabhängig vom jeweiligen  $x$ -Wert durch Einsetzen des auf  $S$  maximal möglichen Wertes  $y = 1$  zu bestimmen ist. Für  $y = 1$  erhalten wir als partielle Ableitung von  $q_e$  nach  $x$ :

$$\frac{\partial q_e}{\partial x}(x, 1) = \frac{(\beta - \gamma) \cdot 1 + \gamma 1^2}{(x + 1)^2} = \frac{\beta}{(x + 1)^2} > 0 .$$

Also ist  $q_e(x, 1)$  ebenfalls streng monoton wachsend. Daraus folgt, daß das Supremum von  $q_e$  auf  $S$  wiederum durch Grenzwertbildung  $x \rightarrow \infty$  zu bestimmen ist. Da wir ohnehin  $y = 1$  gesetzt haben, folgt wie im vorigen Unterabschnitt

$$\sup_{(x, y) \in S} q_e(x, y) = \beta + \gamma .$$

### Fazit

In den beiden vorigen Unterabschnitten wurde gezeigt, daß sich der Wertebereich von  $q_e$  auf  $S$  nach oben durch die Größe  $\beta + \gamma$  abschätzen läßt. Da es sich bei diesem Wert sogar um das Supremum von  $q_e$  auf  $S$  handelt, ist eine Verschärfung dieser Abschätzung nicht möglich.

## B Tabellen

### B.1 Abkürzungsverzeichnis zu den Bestandsgruppen der Stadtbücherei Münster

- **Bestandsblöcke**

SaL	Sachliteratur Erwachsenenbereich
SL	Schöne Literatur Erwachsenenbereich
KSaL	Sachliteratur Kinderbücherei
KSL	Schöne Literatur Kinderbücherei
AV	Audiovisuelle Medien
SoM	Sonstige Medien

- **Sachliteratur Erwachsenenbereich**

A	Allgemeines
C	Geographie
D	Westfalen
E	Geschichte
F	Recht
G	Sozialwissenschaften
H	Wirtschaft
K	Religion
L	Philosophie
M	Psychologie
N	Pädagogik
O	Sprache
P	Literatur
R	Kunst
S	Musik, Tanz, Theater, Film
T	Mathematik
U	Naturwissenschaften
V	Medizin
W	Technik, Informatik
X	Landwirtschaft, Hauswirtschaft, Forstwirtschaft
Y	Sport, Spiel, Basteln
Z	Einzelne Orte
TaBu(SaL)	Taschenbucheangebot Sachliteratur

- **Schöne Literatur Erwachsenenbereich**
  - SL(MiB) Schöne Literatur Mittelbereich
  - SL(NaB) Schöne Literatur Nahbereich
  - Com Comics
  - Glo Glossothek (Literatur in anderen Sprachen)
  - TaBu(SL) Taschenbucheangebot Schöne Literatur
- **Sachliteratur Kinderbücherei (Interessensfelder)**
  - KSaL(IF1) Ich und meine Umwelt
  - KSaL(IF2) Länder und Zeiten
  - KSaL(IF3) Natur erleben, Natur schützen
  - KSaL(IF4) Basteln und Experimentieren
  - KSaL(IF5) Spielen und Feiern
  - KSaL(IF6) Mehr Wissen
- **Schöne Literatur Kinderbücherei**
  - KSL(MiB) Kinderliteratur Mittelbereich
  - KSL(NaB) Kinderliteratur Nahbereich
  - KGlo Glossothek/Kinderbücherei (Literatur in anderen Sprachen)
  - KTaBu Taschenbucheangebot Kinderbücherei
- **Audiovisuelle Medien**
  - Cas Cassetten (Erwachsenenbereich)
  - CD Compact Discs (Erwachsenenbereich)
  - ViSp Spielfilme (Erwachsenenbereich)
  - ViSa Sachvideos (Erwachsenenbereich)
  - KCas Kinder-Cassetten
  - KViSp Kinderfilme
  - KViSa Kinder-Sachvideos
- **Sonstige Medien**
  - No(vk) Noten vollkatalogisiert
  - No(tk) Noten teilkatalogisiert
  - KT Karten
  - Spi Spiele (Erwachsenenbereich)
  - KSpi Kinderspiele

## B.2 Saisonale Schwankungen der Bestandsgröße

Durchschnittliche Bestandsgröße des gesamten Freihandbestandes						
Bestandsgruppe	Bestandsgröße am				Durchschnitt	relative Std.abw.
	31.03.95	30.06.95	05.10.95	03.01.96		
A	1693	1606	1615	1636	1638	2.4 %
C	8055	8175	8069	8068	8092	0.7 %
D	2398	2423	2430	2464	2429	1.1 %
E	7222	7299	7317	7351	7297	0.7 %
F	1886	1901	1899	1930	1904	1.0 %
G	2409	2321	2332	2331	2348	1.7 %
H	2406	2364	2318	2348	2359	1.6 %
K	2635	2648	2683	2642	2652	0.8 %
L	2134	2135	2162	2178	2152	1.0 %
M	7385	7508	7664	7759	7579	2.2 %
N	2838	2821	2842	2836	2834	0.3 %
O	4614	4673	4775	4828	4723	2.0 %
P	7940	7959	7991	8034	7981	0.5 %
R	4902	4911	4845	4869	4882	0.6 %
S	4495	4533	4327	4341	4424	2.4 %
T	1923	1926	1928	1939	1929	0.4 %
U	7980	7980	7870	8004	7959	0.8 %
V	3140	3147	3234	3290	3203	2.3 %
W	9960	9981	9798	9918	9914	0.8 %
X	8152	8225	8047	8106	8133	0.9 %
Y	8427	8343	8347	8441	8390	0.6 %
Z	1545	1566	1602	1592	1576	1.6 %
TaBu(SaL)	3923	4040	4047	4068	4020	1.6 %
SL(MiB)	11834	11841	11750	11682	11777	0.6 %
SL(NaB)	11493	11699	12051	12516	11940	3.8 %
Com	2256	2238	2233	2281	2252	1.0 %
TaBu(SL)	3693	3689	3674	3571	3657	1.6 %
Glo	3542	3535	3608	3661	3587	1.7 %

Tabelle 1: Vierteljährliche Bestandszahlen 1995 des gesamten Freihandbestandes im Erwachsenenbereich der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle), ihre Mittelwerte und relativen Standardabweichungen. Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

Durchschnittliche Bestandsgröße des entleihbaren Freihandbestandes						
Bestandsgruppe	Bestandsgröße am				Durchschnitt	relative Std.abw.
	31.03.95	30.06.95	05.10.95	03.01.96		
A	990	992	1005	1019	1002	1.3 %
C	7963	7995	7991	7984	7983	0.2 %
D	2285	2290	2319	2350	2311	1.3 %
E	7094	7128	7165	7240	7157	0.9 %
F	1833	1835	1837	1893	1850	1.6 %
G	2351	2249	2267	2288	2289	1.9 %
H	2337	2302	2261	2294	2299	1.4 %
K	2570	2554	2583	2551	2565	0.6 %
L	2110	2114	2133	2150	2127	0.9 %
M	7303	7302	7453	7615	7418	2.0 %
N	2812	2772	2789	2796	2792	0.6 %
O	4452	4449	4543	4646	4523	2.1 %
P	7751	7752	7724	7813	7760	0.5 %
R	4699	4727	4722	4760	4727	0.5 %
S	4293	4344	4198	4227	4266	1.5 %
T	1899	1910	1910	1925	1911	0.6 %
U	7802	7806	7692	7851	7788	0.9 %
V	3009	3103	3151	3240	3126	3.1 %
W	9747	9692	9562	9817	9705	1.1 %
X	8031	8098	7941	7983	8013	0.8 %
Y	8309	8181	8190	8364	8261	1.1 %
Z	1518	1548	1590	1583	1560	2.1 %
TaBu(SaL)	3922	4040	4047	4067	4019	1.6 %
SL(MiB)	11670	11629	11611	11632	11636	0.2 %
SL(NaB)	11232	11341	11833	12446	11713	4.7 %
Com	2206	2218	2228	2274	2232	1.3 %
TaBu(SL)	3692	3689	3674	3570	3656	1.6 %
Glo	3443	3515	3545	3594	3524	1.8 %

Tabelle 2: Vierteljährliche Bestandszahlen 1995 des entleihbaren Freihandbestandes im Erwachsenenbereich der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle), ihre Mittelwerte und relativen Standardabweichungen. Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

### B.3 Entlehene Medien

Durchschnittliche Zahl entliehener Medien — Erwachsenenbereich						
Bestandsgruppe	Zahl entliehener Medien am				Durchschnitt	relative Std.abw.
	31.03.95	30.06.95	05.10.95	03.01.96		
A	256	206	269	231	241	11.6 %
C	3758	3901	3169	2369	3299	21.1 %
D	677	654	637	591	640	5.6 %
E	2015	1932	1904	1996	1962	2.7 %
F	747	681	820	768	754	7.6 %
G	756	671	663	707	699	6.1 %
H	905	842	949	891	897	4.9 %
K	667	630	656	632	646	2.8 %
L	622	548	640	486	574	12.4 %
M	3451	3050	3305	3220	3257	5.1 %
N	1169	1055	1032	1044	1075	5.9 %
O	2020	2023	2095	1799	1984	6.5 %
P	2465	2033	2399	2369	2317	8.3 %
R	1622	1493	1639	1578	1583	4.1 %
S	1147	1196	1092	1133	1142	3.8 %
T	579	436	491	560	517	12.7 %
U	2274	2089	2269	1861	2123	9.2 %
V	1341	1190	1294	1199	1256	5.9 %
W	3348	3148	3230	3086	3203	3.5 %
X	2905	2694	2854	2139	2648	13.3 %
Y	2765	2651	3030	2624	2768	6.7 %
Z	701	646	708	447	626	19.5 %
TaBu(SaL)	1824	1833	1943	1689	1822	5.7 %
SL(MiB)	4057	3856	4215	3591	3930	6.8 %
SL(NaB)	5879	5617	6189	6071	5939	4.2 %
Com	1653	1654	1526	1456	1572	6.2 %
TaBu(SL)	2378	2274	2033	2016	2175	8.2 %
Glo	1132	1101	1094	919	1062	9.0 %

Tabelle 3: Vierteljährlich ermittelte Zahlen entliehener Medien 1995 im Erwachsenenbereich der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle), ihre Mittelwerte und relativen Standardabweichungen. Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

<b>Durchschnittliche Zahl entliehener Medien — Kinderbücherei</b>						
Bestandsgruppe	Zahl entliehener Medien am				Durchschnitt	relative Std.abw.
	31.03.95	30.06.95	05.10.95	03.01.96		
KSaL(IF1)	—	91	—	102	97	8.2 %
KSaL(IF2)	—	236	—	263	250	7.6 %
KSaL(IF3)	—	496	—	354	425	23.5 %
KSaL(IF4)	—	99	—	95	97	3.1 %
KSaL(IF5)	—	157	—	160	159	1.3 %
KSL(MiB)	1267	1115	1349	1071	1201	10.8 %
KSL(NaB)	6257	5876	6630	5663	6107	7.0 %
KTaBu	313	275	269	192	262	19.5 %
KGlo	136	114	122	164	134	16.4 %

Tabelle 4: Vierteljährlich ermittelte Zahlen entliehener Medien 1995 der Kinderbücherei der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle), ihre Mittelwerte und relativen Standardabweichungen. Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

<b>Durchschnittliche Zahl entliehener AV- und Sonstiger Medien</b>						
Bestandsgruppe	Zahl entliehener Medien am				Durchschnitt	relative Std.abw.
	31.03.95	30.06.95	05.10.95	03.01.96		
Cas	686	652	686	692	679	2.7 %
CD	3384	3351	3993	3700	3607	8.4 %
ViSp	725	619	854	858	764	15.1 %
ViSa	422	371	435	418	412	6.8 %
KCas	981	859	952	1034	957	7.6 %
KViSp	213	193	243	259	227	13.2 %
KViSa	42	31	43	36	38	15.8 %
No(vk)	1083	1076	1141	1130	1108	3.0 %
No(tk)	235	225	197	253	228	10.1 %
KT	369	398	350	224	335	23.0 %
Spi	327	316	305	491	360	24.4 %
KSpi	255	212	244	230	235	8.1 %

Tabelle 5: Vierteljährlich ermittelte Zahlen entliehener AV-Medien und Sonstiger Medien 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle), ihre Mittelwerte und relativen Standardabweichungen. Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

**B.4 Umsatz**

Umsatz Sachliteratur Erwachsene			
Bestandsgruppe	entleihbarer Bestand	Entleihungen	Umsatz
A	1019	3435	3.4
C	7986	50164	6.3
D	2350	9184	3.9
E	7240	28670	4.0
F	1893	10213	5.4
G	2288	9654	4.2
H	2294	12063	5.3
K	2551	9487	3.7
L	2150	8041	3.7
M	7615	44196	5.8
N	2796	15365	5.5
O	4646	27799	6.0
P	7813	32970	4.2
R	4760	22753	4.8
S	4227	16131	3.8
T	1925	7325	3.8
U	7851	30479	3.9
V	3240	17828	5.5
W	9817	44015	4.5
X	7983	38534	4.8
Y	8364	40251	4.8
Z	1626	10395	6.4
TaBu(SaL)	4067	26847	6.6
gesamt	106501	515799	4.8

Tabelle 6: Entleihbarer Bestand, Anzahl der Entleihungen und Umsatz 1995 der Sachliteratur (Erwachsenenbereich) der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Umsatz Schöne Literatur Erwachsene</b>			
Bestandsgruppe	entleihbarer Bestand	Entleihungen	Umsatz
SL(MiB)	11632	62701	5.4
SL(NaB)	12446	99715	8.0
Com	2274	34360	15.1
TaBu(SL)	3570	36954	10.4
Glo	3616	16612	4.6
gesamt	33538	250342	7.5

Tabelle 7: Entleihbarer Bestand, Anzahl der Entleihungen und Umsatz 1995 der Schönen Literatur (Erwachsenenbereich) der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Umsatz Kinderbücherei</b>			
Bestandsgruppe	entleihbarer Bestand	Entleihungen	Umsatz
KSaL(IF1)	256	1602	6.3
KSaL(IF2)	547	4128	7.5
KSaL(IF3)	972	7017	7.2
KSaL(IF4)	230	1602	7.0
KSaL(IF5)	360	2625	7.3
KSaL(IF6)	789	5943	7.5
KSL(MiB)	3255	21446	6.6
KSL(NaB)	11244	108097	9.6
KTaBu	694	4731	6.8
KGlo	1008	2243	2.2
gesamt	19355	159434	8.2

Tabelle 8: Entleihbarer Bestand, Anzahl der Entleihungen und Umsatz 1995 der Kinderbücherei der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Umsatz AV-Medien</b>			
Bestandsgruppe	entleihbarer Bestand	Entleihungen	Umsatz
Cas	1205	17652	14.6
CD	5305	105040	19.8
ViSp	1527	24993	16.4
ViSa	1303	13197	10.1
KCas	1567	23887	15.2
KViSp	411	6769	16.5
KViSa	94	1064	11.3
gesamt	11412	192602	16.9

Tabelle 9: Entleihbarer Bestand, Anzahl der Entleihungen und Umsatz 1995 der AV-Medien der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Umsatz Sonstige Medien</b>			
Bestandsgruppe	entleihbarer Bestand	Entleihungen	Umsatz
No(vk)	5498	15609	2.8
No(tk)	506	3472	6.9
KT	812	4941	6.1
Spi	655	5327	8.1
KSpi	372	3841	10.3

Tabelle 10: Entleihbarer Bestand, Anzahl der Entleihungen und Umsatz 1995 der Sonstigen Medien der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

## B.5 Absenzquoten

Mittlere und maximale Absenzquoten — Sachliteratur Erwachsene (1)					
Bestands- gruppe	entleihbarer Bestand	Zahl der entliehenen Medien		Absenzquoten	
		Mittelwert	Maximum	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
A	1019	241	269	0.236	0.264
C	7984	3299	3901	0.413	0.488
D	2350	640	677	0.272	0.288
E	7240	1962	2015	0.271	0.278
F	1893	754	820	0.398	0.433
G	2288	699	756	0.306	0.330
H	2294	897	949	0.391	0.414
K	2551	646	667	0.253	0.261
L	2150	574	640	0.267	0.298
M	7615	3257	3451	0.428	0.453
N	2796	1075	1169	0.384	0.418
O	4646	1984	2095	0.427	0.451
P	7813	2317	2465	0.296	0.315
R	4760	1583	1639	0.333	0.344
S	4227	1142	1196	0.270	0.283
T	1925	517	579	0.268	0.301
U	7851	2123	2274	0.270	0.290
V	3240	1256	1341	0.388	0.414
W	9817	3203	3348	0.326	0.341
X	7983	2648	2905	0.332	0.364
Y	8364	2768	3030	0.331	0.362
Z	1583	626	708	0.385	0.435
TaBu(SaL)	4067	1822	1943	0.448	0.478

Tabelle 11: Mittlere und maximale Absenzquoten 1995 der Sachliteratur (Erwachsenenbereich) der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 4: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

<b>Mittlere und maximale Absenzquoten</b>		
<b>Sachliteratur Erwachsene (2)</b>		
Bestandsgruppe	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
A	0.236	0.264
K	0.253	0.261
L	0.267	0.298
T	0.268	0.301
S	0.270	0.283
U	0.270	0.290
E	0.271	0.278
D	0.272	0.288
P	0.296	0.315
G	0.306	0.330
W	0.326	0.341
Y	0.331	0.362
X	0.332	0.364
R	0.333	0.344
N	0.384	0.418
Z	0.385	0.435
V	0.388	0.414
H	0.391	0.414
F	0.398	0.433
C	0.413	0.488
O	0.427	0.451
M	0.428	0.453
TaBu(SaL)	0.448	0.478

Tabelle 12: Grobe Einteilung der Sachliteratur (Erwachsenenbereich) der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) nach dem Verhalten der mittleren und maximalen Absenzquoten 1995. Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: Tabelle 11.

<b>Mittlere und maximale Absenzquoten — Schöne Literatur Erwachsene</b>					
Bestands- gruppe	entleihbarer Bestand	Zahl der entliehenen Medien		Absenzquoten	
		Mittelwert	Maximum	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
SL(MiB)	11632	3930	4215	0.338	0.362
SL(NaB)	12446	5939	6189	0.477	0.497
Com	2274	1572	1654	0.691	0.727
TaBu(SL)	3570	2175	2378	0.609	0.666
Glo	3616	1062	1132	0.294	0.313

Tabelle 13: Mittlere und maximale Absenzquoten 1995 der Schönen Literatur (Erwachsenenbereich) der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 4: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

<b>Mittlere und maximale Absenzquoten — Kinderbücherei</b>					
Bestands- gruppe	entleihbarer Bestand	Zahl der entliehenen Medien		Absenzquoten	
		Mittelwert	Maximum	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
KSaL(IF1)	256	97	102	0.377	0.398
KSaL(IF2)	547	250	263	0.456	0.481
KSaL(IF3)	972	425	496	0.437	0.510
KSaL(IF4)	230	97	99	0.422	0.430
KSaL(IF5)	360	159	160	0.440	0.444
KSL(MiB)	3255	1201	1349	0.369	0.414
KSL(NaB)	11244	6107	6630	0.543	0.590
KTaBu	694	262	313	0.378	0.451
KGlo	1008	134	164	0.133	0.163

Tabelle 14: Mittlere und maximale Absenzquoten 1995 der Kinderbücherei der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 4: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

Mittlere und maximale Absenzquoten — AV-Medien					
Bestands- gruppe	entleihbarer Bestand	Zahl der entliehenen Medien		Absenzquoten	
		Mittelwert	Maximum	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
Cas	1205	679	692	0.563	0.574
CD	5305	3607	3993	0.680	0.753
ViSp	1527	764	858	0.500	0.562
ViSa	1303	412	435	0.316	0.334
KCas	1567	957	1034	0.610	0.660
KViSp	411	227	259	0.552	0.630
KViSa	94	38	43	0.404	0.457

Tabelle 15: Mittlere und maximale Absenzquoten 1995 der AV-Medien der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 4: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

Mittlere und maximale Absenzquoten — Sonstige Medien					
Bestands- gruppe	entleihbarer Bestand	Zahl der entliehenen Medien		Absenzquoten	
		Mittelwert	Maximum	$\vartheta_{\text{mit}}$	$\vartheta_{\text{max}}$
No(vk)	5498	1108	1141	0.201	0.208
No(tk)	506	228	253	0.450	0.500
KT	812	335	398	0.413	0.490
Spi	655	360	491	0.549	0.750
KSpi	372	235	255	0.632	0.685

Tabelle 16: Mittlere und maximale Absenzquoten 1995 der Sonstigen Medien der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 4: Interne Statistiken der Stadtbücherei Münster.

## B.6 Zusammenhang zwischen Umsatz und Aktivierungsgrad

Umsatz und Aktivierungsgrad (1)						
Bestandsgruppe	$B$	$B_{\text{pas}}$	$\alpha$	$E$	$U$	$\beta$
A	981	272	0.723	3235	3.30	0.389
C	6718	187	0.972	44742	6.66	0.538
D	2219	304	0.863	8659	3.90	0.509
E	6811	716	0.895	27329	4.01	0.561
F	1566	47	0.970	9263	5.92	0.593
G	1914	116	0.939	8898	4.65	0.603
H	1961	58	0.970	11335	5.78	0.609
K	2231	231	0.896	8947	4.01	0.565
L	2082	291	0.860	7923	3.81	0.517
M	6811	340	0.950	41724	6.13	0.489
N	2541	155	0.939	14336	5.64	0.496
O	4376	262	0.940	27143	6.20	0.454
P	7288	818	0.888	31584	4.33	0.505
R	4447	431	0.903	21672	4.87	0.479
S	3803	375	0.901	15466	4.07	0.570
T	1701	173	0.898	7142	4.20	0.544
U	7244	760	0.895	29151	4.02	0.560
V	2866	106	0.963	17223	6.01	0.549
W	8649	855	0.901	40383	4.67	0.496
X	7141	400	0.944	36827	5.16	0.559
Y	7387	467	0.937	37803	5.12	0.540
Z	1458	91	0.938	9527	6.53	0.425

Tabelle 17: Berechnung des Aktivierungsgrades  $\alpha$ , des Umsatzes  $U$  und der Größe  $\beta = -\ln(1 - \alpha)/U$  aus den Bestandsdaten 1995/1996 der Stadtbücherei Münster für die Sachliteratur (Hauptstelle/Erwachsenenbereich). Quelle für die Daten der Spalten 2, 3 und 5: eigene Ermittlungen.

Umsatz und Aktivierungsgrad (2)		
Bestandsgruppe	$U$	$\alpha$
A	3.30	0.723
L	3.81	0.860
D	3.90	0.863
K	4.01	0.896
E	4.01	0.895
U	4.02	0.895
S	4.07	0.901
T	4.20	0.898
P	4.33	0.888
G	4.65	0.939
W	4.67	0.901
R	4.87	0.903
Y	5.12	0.937
X	5.16	0.944
N	5.64	0.939
H	5.78	0.970
F	5.92	0.970
V	6.01	0.963
M	6.13	0.950
O	6.20	0.940
Z	6.53	0.938
C	6.66	0.972

Tabelle 18: Anordnung der ASB-Sachgruppen der Sachliteratur der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle/Erwachsenenbereich) nach steigendem Umsatz  $U$  mit Angabe des Aktivierungsgrades  $\alpha$ . Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: Tabelle 17.

## B.7 Zur Halbwertszeit von Sachliteratur

Ausgangsdaten (Sachgruppen A, C, D)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
A	1994	1	48	192	4.00	1.21
	1993	2	58	334	5.76	1.75
	1992	3	52	211	4.06	1.23
	1991	4	57	247	4.33	1.31
	1990	5	68	288	4.24	1.28
	1989	6	56	209	3.73	1.13
	1988	7	68	211	3.10	0.94
	1987	8	43	167	3.88	1.18
	1986	9	51	139	2.73	0.83
	1985	10	28	82	2.93	0.89
C	1994	1	450	4190	9.31	1.40
	1993	2	577	4976	8.62	1.29
	1992	3	833	7024	8.43	1.27
	1991	4	588	4722	8.03	1.21
	1990	5	625	4564	7.30	1.10
	1989	6	482	3380	7.01	1.05
	1988	7	435	2822	6.49	0.97
	1987	8	477	2809	5.89	0.88
	1986	9	395	2166	5.48	0.82
	1985	10	368	1915	5.20	0.78
D	1994	1	135	527	3.90	1.00
	1993	2	379	2118	5.59	1.43
	1992	3	194	903	4.65	1.19
	1991	4	186	787	4.23	1.08
	1990	5	55	183	3.33	0.85
	1989	6	79	245	3.10	0.79
	1988	7	96	330	3.44	0.88
	1987	8	111	395	3.56	0.91
	1986	9	78	260	3.33	0.85
	1985	10	102	393	3.85	0.99

Tabelle 19: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Ausgangsdaten (Sachgruppen E, F, G, H)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
E	1994	1	291	1918	6.59	1.64
	1993	2	402	2153	5.36	1.33
	1992	3	509	2694	5.29	1.32
	1991	4	504	2184	4.33	1.08
	1990	5	389	1545	3.97	0.99
	1989	6	403	1533	3.80	0.95
	1988	7	444	1698	3.82	0.95
	1987	8	469	1987	4.24	1.06
	1986	9	453	1711	3.78	0.94
	1985	10	554	2270	4.10	1.02
F	1994	1	168	1251	7.45	1.26
	1993	2	234	1594	6.81	1.15
	1992	3	188	1237	6.58	1.11
	1991	4	129	798	6.19	1.05
	1990	5	137	830	6.06	1.02
	1989	6	125	739	5.91	1.00
	1988	7	97	558	5.75	0.97
	1987	8	72	386	5.36	0.91
	1986	9	93	476	5.12	0.87
	1985	10	73	339	4.64	0.79
G	1994	1	134	958	7.15	1.54
	1993	2	215	1401	6.52	1.40
	1992	3	183	1083	5.92	1.27
	1991	4	108	539	4.99	1.07
	1990	5	122	589	4.83	1.04
	1989	6	106	481	4.54	0.98
	1988	7	87	370	4.25	0.91
	1987	8	91	366	4.02	0.87
	1986	9	105	421	4.01	0.86
	1985	10	99	383	3.87	0.83
H	1994	1	241	1881	7.80	1.35
	1993	2	349	2482	7.11	1.23
	1992	3	190	1248	6.57	1.14
	1991	4	158	901	5.70	0.99
	1990	5	201	1146	5.70	0.99
	1989	6	145	811	5.59	0.97
	1988	7	100	566	5.66	0.98
	1987	8	39	164	4.21	0.73
	1986	9	140	604	4.31	0.75
	1985	10	58	272	4.69	0.81

Tabelle 20: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Ausgangsdaten (Sachgruppen K, L, M, N)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
K	1994	1	90	621	6.90	1.72
	1993	2	84	617	7.35	1.83
	1992	3	98	634	6.47	1.61
	1991	4	123	699	5.68	1.42
	1990	5	89	416	4.67	1.17
	1989	6	92	455	4.95	1.23
	1988	7	85	349	4.11	1.02
	1987	8	89	376	4.22	1.05
	1986	9	107	475	4.44	1.11
	1985	10	163	705	4.33	1.08
L	1994	1	137	704	5.14	1.35
	1993	2	197	997	5.06	1.33
	1992	3	106	509	4.80	1.26
	1991	4	144	620	4.31	1.13
	1990	5	98	428	4.37	1.15
	1989	6	125	512	4.10	1.08
	1988	7	109	422	3.87	1.02
	1987	8	159	710	4.47	1.17
	1986	9	142	533	3.75	0.99
	1985	10	75	304	4.05	1.07
M	1994	1	525	4743	9.03	1.47
	1993	2	468	3907	8.35	1.36
	1992	3	651	5220	8.02	1.31
	1991	4	517	3799	7.35	1.20
	1990	5	468	3430	7.33	1.20
	1989	6	416	2819	6.78	1.11
	1988	7	311	2004	6.44	1.05
	1987	8	402	2498	6.21	1.01
	1986	9	241	1331	5.52	0.90
	1985	10	513	2941	5.73	0.94
N	1994	1	119	1092	9.18	1.63
	1993	2	109	1010	9.27	1.64
	1992	3	174	1538	8.84	1.57
	1991	4	125	1003	8.02	1.42
	1990	5	129	835	6.47	1.15
	1989	6	144	1047	7.27	1.29
	1988	7	98	647	6.60	1.17
	1987	8	108	588	5.44	0.97
	1986	9	65	410	6.31	1.12
	1985	10	370	1833	4.95	0.88

Tabelle 21: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Ausgangsdaten (Sachgruppen O, P, R, S)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
O	1994	1	293	2034	6.94	1.12
	1993	2	726	5472	7.54	1.22
	1992	3	393	2876	7.32	1.18
	1991	4	227	1614	7.11	1.15
	1990	5	444	2805	6.32	1.02
	1989	6	260	1937	7.45	1.20
	1988	7	273	1610	5.90	0.95
	1987	8	260	1649	6.34	1.02
	1986	9	381	2009	5.27	0.85
	1985	10	183	1056	5.77	0.93
P	1994	1	318	1825	5.74	1.32
	1993	2	514	2790	5.43	1.25
	1992	3	591	3048	5.16	1.19
	1991	4	483	2223	4.60	1.06
	1990	5	474	2206	4.65	1.07
	1989	6	341	1525	4.47	1.03
	1988	7	499	2265	4.54	1.05
	1987	8	554	2253	4.07	0.94
	1986	9	341	1568	4.60	1.06
	1985	10	263	1283	4.88	1.13
R	1994	1	277	1680	6.06	1.24
	1993	2	508	2926	5.76	1.18
	1992	3	286	1594	5.57	1.14
	1991	4	316	1848	5.85	1.20
	1990	5	192	1119	5.83	1.20
	1989	6	232	1295	5.58	1.15
	1988	7	266	1585	5.96	1.22
	1987	8	206	1146	5.56	1.14
	1986	9	272	1527	5.61	1.15
	1985	10	151	794	5.26	1.08
S	1994	1	327	1845	5.64	1.39
	1993	2	486	2368	4.87	1.20
	1992	3	260	1326	5.10	1.25
	1991	4	372	1652	4.44	1.09
	1990	5	204	936	4.59	1.13
	1989	6	204	828	4.06	1.00
	1988	7	219	945	4.32	1.06
	1987	8	176	682	3.88	0.95
	1986	9	166	663	3.99	0.98
	1985	10	117	437	3.74	0.92

Tabelle 22: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Ausgangsdaten (Sachgruppen T, U, V, W)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
T	1994	1	63	356	5.65	1.35
	1993	2	76	478	6.29	1.50
	1992	3	77	441	5.73	1.36
	1991	4	56	356	6.36	1.51
	1990	5	67	364	5.43	1.29
	1989	6	101	491	4.86	1.16
	1988	7	121	581	4.80	1.14
	1987	8	148	699	4.72	1.12
	1986	9	77	366	4.75	1.13
	1985	10	102	449	4.40	1.05
U	1994	1	250	1343	5.37	1.33
	1993	2	453	2613	5.77	1.43
	1992	3	375	2035	5.43	1.35
	1991	4	373	1878	5.03	1.25
	1990	5	581	2905	5.00	1.24
	1989	6	522	2750	5.27	1.31
	1988	7	463	2076	4.48	1.11
	1987	8	505	2113	4.18	1.04
	1986	9	461	1730	3.75	0.93
	1985	10	358	1342	3.75	0.93
V	1994	1	261	1767	6.77	1.13
	1993	2	317	2454	7.74	1.29
	1992	3	325	2345	7.22	1.20
	1991	4	155	1060	6.84	1.14
	1990	5	234	1603	6.85	1.14
	1989	6	270	1703	6.31	1.05
	1988	7	144	790	5.49	0.91
	1987	8	163	917	5.63	0.94
	1986	9	204	942	4.62	0.77
	1985	10	178	939	5.28	0.88
W	1994	1	594	4732	7.97	1.71
	1993	2	909	6481	7.13	1.53
	1992	3	850	5729	6.74	1.44
	1991	4	531	3050	5.74	1.23
	1990	5	656	3094	4.72	1.01
	1989	6	615	2877	4.68	1.00
	1988	7	509	2149	4.22	0.90
	1987	8	537	2015	3.75	0.80
	1986	9	435	1580	3.63	0.78
	1985	10	433	1469	3.39	0.73

Tabelle 23: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Ausgangsdaten (Sachgruppen X, Y, Z)						
Sachgruppe	Erwerbungsjahr	Alter $t$	$b_t$	$e_t$	$u_t$	$u_t/U$
X	1994	1	544	4117	7.57	1.47
	1993	2	539	3625	6.73	1.30
	1992	3	536	3451	6.44	1.25
	1991	4	554	3176	5.73	1.11
	1990	5	498	2867	5.76	1.12
	1989	6	450	2391	5.31	1.03
	1988	7	469	2442	5.21	1.01
	1987	8	386	1910	4.95	0.96
	1986	9	526	2445	4.65	0.90
	1985	10	706	3250	4.60	0.89
Y	1994	1	529	4305	8.14	1.59
	1993	2	558	4137	7.41	1.45
	1992	3	481	3116	6.48	1.27
	1991	4	461	2773	6.02	1.18
	1990	5	462	2577	5.58	1.09
	1989	6	389	2061	5.30	1.04
	1988	7	400	2024	5.06	0.99
	1987	8	492	2350	4.78	0.93
	1986	9	412	1799	4.37	0.85
	1985	10	680	2963	4.36	0.85
Z	1994	1	101	951	9.42	1.44
	1993	2	126	1057	8.39	1.28
	1992	3	208	1805	8.68	1.33
	1991	4	135	1056	7.82	1.20
	1990	5	170	1188	6.99	1.07
	1989	6	137	794	5.80	0.89
	1988	7	94	596	6.34	0.97
	1987	8	94	540	5.74	0.88
	1986	9	74	383	5.18	0.79
	1985	10	44	196	4.45	0.68

Tabelle 24: Bestimmung der altersabhängigen Umsätze absolut ( $u_t$ ) und bezogen auf den Umsatz der jeweiligen Sachgruppe ( $u_t/U$ ; Umsatzwerte  $U$  s. Tabelle 25). Quelle für die Daten der Spalten 4 und 5: eigene Ermittlungen.

Halbwertszeit von Sachliteratur							
Bestandsgruppe	$U$	$a$	$b$	$r$	$\psi$	$L_{40}$	$L_{80}$
A	3.30	0.4529	-0.05691	0.623	0.090	10	37
C	6.66	0.4197	-0.06595	0.989	0.100	5	11
D	3.90	0.1762	-0.03498	0.346	0.042	10	26
E	4.01	0.3793	-0.05002	0.653	0.073	8	23
F	5.92	0.2539	-0.04556	0.969	0.059	6	14
G	4.65	0.4328	-0.06909	0.935	0.107	7	21
H	5.78	0.3186	-0.06276	0.867	0.086	6	16
K	4.01	0.6183	-0.06532	0.825	0.121	7	19
L	3.81	0.3037	-0.03014	0.714	0.041	9	21
M	6.13	0.4235	-0.05292	0.974	0.081	5	11
N	5.64	0.5989	-0.06747	0.877	0.123	5	11
O	6.20	0.2307	-0.03198	0.624	0.040	6	12
P	4.33	0.2301	-0.02359	0.496	0.030	8	18
R	4.87	0.2055	-0.00885	0.421	0.011	7	14
S	4.07	0.3078	-0.04053	0.875	0.055	9	22
T	4.20	0.4296	-0.03712	0.761	0.057	7	17
U	4.02	0.4279	-0.04753	0.854	0.073	8	20
V	6.01	0.2930	-0.04758	0.787	0.064	6	13
W	4.67	0.6075	-0.09857	0.974	0.181	6	26
X	5.16	0.3783	-0.05300	0.960	0.077	6	16
Y	5.12	0.4760	-0.06922	0.969	0.111	6	16
Z	6.53	0.4583	-0.07877	0.948	0.125	5	12

Tabelle 25: Berechnung des Aktualitätsbedarfs-Koeffizienten  $\psi$ , der Halbwertszeit  $L_{40}$  sowie der theoretischen Lebensdauer  $L_{80}$  aus den Bestandsdaten 1995/1996 der Stadtbücherei Münster für die Sachliteratur (Hauptstelle/Erwachsenenbereich). Quelle für die Daten der Spalten 2 bis 5: eigene Ermittlungen.

## B.8 Mittlere Anzahl der Leihperioden und mittlere Länge einer Leihperiode

Leihperioden — Sachliteratur Erwachsene				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
A	3435	241	25.6	14.3
C	50164	3299	24.0	15.2
D	9184	640	25.4	14.4
E	28670	1962	25.0	14.6
F	10213	754	26.9	13.5
G	9654	699	26.4	13.8
H	12063	897	27.1	13.4
K	9487	646	24.9	14.7
L	8041	574	26.1	14.0
M	44196	3257	26.9	13.6
N	15365	1075	25.5	14.3
O	27799	1984	26.0	14.0
P	32970	2317	25.7	14.2
R	22753	1583	25.4	14.4
S	16131	1142	25.8	14.1
T	7325	517	25.8	14.2
U	30479	2123	25.4	14.4
V	17828	1256	25.7	14.2
W	44015	3203	26.6	13.7
X	38534	2648	25.1	14.6
Y	40251	2768	25.1	14.5
Z	10395	626	22.0	16.6
TaBu(SaL)	26847	1822	24.8	14.7

Tabelle 26: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): Sachliteratur (Erwachsenenbereich). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — Schöne Literatur Erwachsene</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
SL(MiB)	62701	3930	22.9	16.0
SL(NaB)	99715	5939	21.7	16.8
TaBu(SL)	36954	2175	21.5	17.0
Glo	16612	1062	23.3	15.6

Tabelle 27: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): Schöne Literatur (Erwachsenenbereich). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — AV-Medien Erwachsene</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
Cas	17652	679	14.0	26.0
CD	105040	3607	12.5	29.1
ViSp	24993	764	11.2	32.7
ViSa	13197	412	11.4	32.0

Tabelle 28: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): AV-Medien (Erwachsenenbereich). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — Sachliteratur Kinder</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
KSaL(IF1)	1602	97	22.1	16.5
KSaL(IF2)	4128	250	22.1	16.5
KSaL(IF3)	7017	425	22.1	16.5
KSaL(IF4)	1602	97	22.1	16.5
KSaL(IF5)	2625	159	22.1	16.5
KSaL(IF6)	5943	360	22.1	16.5

Tabelle 29: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): Sachliteratur (Kinderbücherei). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — Schöne Literatur Kinderbücherei</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
KSL(MiB)	21446	1201	20.4	17.9
KSL(NaB)	108097	6107	20.6	17.7
KTaBu	4731	262	20.2	18.1
KGlo	2243	134	21.8	16.7

Tabelle 30: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): Schöne Literatur (Kinderbücherei). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — AV-Medien Kinder</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
KCas	23887	957	14.6	25.0
KViSp	6769	227	12.2	29.8
KViSa	1064	38	13.0	28.0

Tabelle 31: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): AV-Medien (Kinderbücherei). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

<b>Leihperioden — Sonstige Medien</b>				
Bestandsgruppe	$E$	$B_e$	$\delta$	$\pi$
Com	34360	1572	16.7	21.9
No(vk)	15609	1108	25.9	14.1
No(tk)	3472	228	24.0	15.2
KT	4941	335	24.7	14.7
Spi	5327	360	24.7	14.8
KSpi	3841	235	22.3	16.3

Tabelle 32: Berechnung der mittleren Länge  $\delta$  einer Leihperiode und der mittleren Anzahl  $\pi$  der Leihperioden pro Jahr aus den Bestandsdaten 1995 der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle): Sonstige Medien. Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

## B.9 Ranking-Verfahren nach Spearman

Spearman-Korrelations-Koeffizient (gesamt)						
Bestandsgruppe	Lfd.Nr.	$B$	$x_i$	$E$	$y_i$	$(x_i - y_i)^2$
A	1	1019	36	3435	45	81.00
C	2	7986	6	50164	5	1.00
D	3	2350	24	9184	33	81.00
E	4	7240	11	28670	14	9.00
F	5	1893	30	10213	30	0.00
G	6	2288	26	9654	31	25.00
H	7	2294	25	12063	28	9.00
K	8	2551	23	9487	32	81.00
L	9	2150	28	8041	34	36.00
M	10	7615	10	44196	6	16.00
N	11	2796	22	15365	26	16.00
O	12	4646	15	27799	15	0.00
P	13	7813	9	32970	12	9.00
R	14	4760	14	22753	19	25.00
S	15	4227	16	16131	24	64.00
T	16	1925	29	7325	35	36.00
U	17	7851	8	30479	13	25.00
V	18	3240	21	17828	21	0.00
W	19	9817	4	44015	7	9.00
X	20	7983	7	38534	9	4.00
Y	21	8364	5	40251	8	9.00
Z	22	1626	31	10395	29	4.00
TaBu(SaL)	23	4067	17	26847	16	1.00
SL(MiB)	24	11632	2	62701	4	4.00
SL(NaB)	25	12446	1	99715	3	4.00
Com	26	2274	27	34360	11	256.00
TaBu(SL)	27	3570	19	36954	10	81.00
Glo	28	3616	18	16612	23	25.00
No(vk)	29	5498	12	15609	25	169.00
No(tk)	30	506	44	3472	44	0.00
ViSp	31	1527	33	24993	17	256.00
ViSa	32	1303	34	13197	27	49.00
Cas	33	1205	35	17652	22	169.00
CD	34	5305	13	105040	2	121.00
KT	35	812	39	4941	40	1.00
Spi	36	655	42	5327	39	9.00
KSaL(IF1)	37	256	48	1602	48.5	0.25
KSaL(IF2)	38	547	43	4128	42	1.00
KSaL(IF3)	39	972	38	7017	36	4.00
KSaL(IF4)	40	230	49	1602	48.5	0.25
KSaL(IF5)	41	360	47	2625	46	1.00
KSaL(IF6)	42	789	40	5943	38	4.00
KSL(MiB)	43	3255	20	21446	20	0.00
KSL(NaB)	44	11244	3	108097	1	4.00
KTaBu	45	694	41	4731	41	0.00
KGlo	46	1008	37	2243	47	100.00
KViSp	47	411	45	6769	37	64.00
KViSa	48	94	50	1064	50	0.00
KCas	49	1567	32	23887	18	196.00
KSpi	50	372	46	3841	43	9.00
Summe						2068.50

Tabelle 33: Zur Bestimmung des Spearman-Korrelations-Koeffizienten der Medien in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) 1995. Quelle für die Daten der Spalten 3 (Bestand  $B$ ) und 5 (Entleihungen  $E$ ): [Stadtbücherei Münster 1996]

Spearman-Korrelations-Koeffizient (Leihfrist 4 Wochen)						
Bestandsgruppe	Lfd.Nr.	$B$	$x_i$	$E$	$y_i$	$(x_i - y_i)^2$
A	1	1019	31	3435	39	64.00
C	2	7986	6	50164	4	4.00
D	3	2350	23	9184	28	25.00
E	4	7240	11	28670	13	4.00
F	5	1893	29	10213	25	16.00
G	6	2288	25	9654	26	1.00
H	7	2294	24	12063	23	1.00
K	8	2551	22	9487	27	25.00
L	9	2150	27	8041	29	4.00
M	10	7615	10	44196	5	25.00
N	11	2796	21	15365	22	1.00
O	12	4646	14	27799	14	0.00
P	13	7813	9	32970	11	4.00
R	14	4760	13	22753	16	9.00
S	15	4227	15	16131	20	25.00
T	16	1925	28	7325	30	4.00
U	17	7851	8	30479	12	16.00
V	18	3240	20	17828	18	4.00
W	19	9817	4	44015	6	4.00
X	20	7983	7	38534	8	1.00
Y	21	8364	5	40251	7	4.00
Z	22	1626	30	10395	24	36.00
TaBu(SaL)	23	4067	16	26847	15	1.00
SL(MiB)	24	11632	2	62701	3	1.00
SL(NaB)	25	12446	1	99715	2	1.00
Com	26	2274	26	34360	10	256.00
TaBu(SL)	27	3570	18	36954	9	81.00
Glo	28	3616	17	16612	19	4.00
No(vk)	29	5498	12	15609	21	81.00
No(tk)	30	506	39	3472	38	1.00
KT	31	812	34	4941	34	0.00
Spi	32	655	37	5327	33	16.00
KSaL(IF1)	33	256	42	1602	42.5	0.25
KSaL(IF2)	34	547	38	4128	36	4.00
KSaL(IF3)	35	972	33	7017	31	4.00
KSaL(IF4)	36	230	43	1602	42.5	0.25
KSaL(IF5)	37	360	41	2625	40	1.00
KSaL(IF6)	38	789	35	5943	32	9.00
KSL(MiB)	39	3255	19	21446	17	4.00
KSL(NaB)	40	11244	3	108097	1	4.00
KTaBu	41	694	36	4731	35	1.00
KGlo	42	1008	32	2243	41	81.00
KSpi	43	372	40	3841	37	9.00
Summe						836.50

Tabelle 34: Zur Bestimmung des Spearman-Korrelations-Koeffizienten der Medien mit vierwöchiger Leihfrist in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) 1995. Quelle für die Daten der Spalten 3 (Bestand  $B$ ) und 5 (Entleihungen  $E$ ): [Stadtbücherei Münster 1996]

Spearman-Korrelations-Koeffizient (Leihfrist 2 Wochen)						
Bestandsgruppe	Lfd.Nr.	$B$	$x_i$	$E$	$y_i$	$(x_i - y_i)^2$
ViSp	1	1527	3	24993	2	1
ViSa	2	1303	4	13197	5	1
Cas	3	1205	5	17652	4	1
CD	4	5305	1	105040	1	0
KViSp	5	411	6	6769	6	0
KViSa	6	94	8	1064	8	0
KCas	7	1567	2	23887	3	1
Summe						4

Tabelle 35: Zur Bestimmung des Spearman-Korrelations-Koeffizienten der Medien mit zweiwöchiger Leihfrist in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) 1995. Quelle für die Daten der Spalten 3 (Bestand  $B$ ) und 5 (Entleihungen  $E$ ): [Stadtbücherei Münster 1996]

## B.10 Effizienz einzelner Bestandsgruppen

Effizienz großer Bestandsbereiche				
Bestandsbereich	$B$	$E$	$U$	$\varepsilon(H)$
Hauptstelle gesamt	178649	1151367	6.44	1.00
Sachliteratur Erwachsenenbereich	106501	515799	4.84	0.75
Kinder-Literatur gesamt	19355	159434	8.24	1.28
Sachliteratur Kinderbücherei	3154	22917	7.27	1.13
AV-Medien	11412	192602	16.9	2.62

Tabelle 36: Berechnung der Effizienz großer Bestandsbereiche 1995 in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) in Bezug auf die gesamte Hauptstelle ( $\varepsilon(H)$ ). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

Effizienz Sachliteratur Kinder						
Bestandsgruppe	$B$	$E$	$U$	$\varepsilon(H)$	$\varepsilon(KB)$	$\varepsilon(KSaL)$
KSaL(IF1)	256	1602	6.26	0.97	0.76	0.86
KSaL(IF2)	547	4128	7.55	1.17	0.92	1.04
KSaL(IF3)	972	7017	7.22	1.12	0.88	0.99
KSaL(IF4)	230	1602	6.97	1.08	0.85	0.96
KSaL(IF5)	360	2625	7.29	1.13	0.89	1.00
KSaL(IF6)	789	5943	7.53	1.17	0.91	1.04
gesamt	3154	22917	7.27	1.13	0.88	1.00

Tabelle 37: Berechnung der Effizienz der Kinder-Sachliteratur 1995 in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) in Bezug auf die gesamte Hauptstelle ( $\varepsilon(H)$ ), in Bezug auf die gesamte Kinderbücherei ( $\varepsilon(KB)$ ) und in Bezug auf die Kinder-Sachliteratur ( $\varepsilon(KSaL)$ ). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

Effizienz Sachliteratur Erwachsene					
Bestandsgruppe	$B$	$E$	$U$	$\varepsilon(H)$	$\varepsilon(SaL)$
A	1019	3435	3.37	0.52	0.70
C	7986	50164	6.28	0.97	1.30
D	2350	9184	3.91	0.61	0.81
E	7240	28670	3.96	0.61	0.82
F	1893	10213	5.40	0.84	1.11
G	2288	9654	4.22	0.65	0.87
H	2294	12063	5.26	0.82	1.09
K	2551	9487	3.72	0.58	0.77
L	2150	8041	3.74	0.58	0.77
M	7615	44196	5.80	0.90	1.20
N	2796	15365	5.50	0.85	1.13
O	4646	27799	5.98	0.93	1.24
P	7813	32970	4.22	0.65	0.87
R	4760	22753	4.78	0.74	0.99
S	4227	16131	3.82	0.59	0.79
T	1925	7325	3.81	0.59	0.79
U	7851	30479	3.88	0.60	0.80
V	3240	17828	5.50	0.85	1.14
W	9817	44015	4.48	0.70	0.93
X	7983	38534	4.83	0.75	1.00
Y	8364	40251	4.81	0.75	0.99
Z	1626	10395	6.39	0.99	1.32
TaBu(SaL)	4067	26847	6.60	1.02	1.36
gesamt	106501	515799	4.84	0.75	1.00

Tabelle 38: Berechnung der Effizienz der Sachliteratur (Erwachsenenbereich) 1995 in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) in Bezug auf die gesamte Hauptstelle ( $\varepsilon(H)$ ) und in Bezug auf die Sachliteratur (Erwachsenenbereich) ( $\varepsilon(SaL)$ ). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

Effizienz AV-Medien					
Bestandsgruppe	$B$	$E$	$U$	$\varepsilon(H)$	$\varepsilon(AV)$
Cas	1205	17652	14.6	2.27	0.87
CD	5305	105040	19.8	3.07	1.17
ViSp	1527	24993	16.4	2.54	0.97
ViSa	1303	13197	10.1	1.57	0.60
KCas	1567	23887	15.2	2.37	0.90
KViSp	411	6769	16.5	2.56	0.98
KViSa	94	1064	11.3	1.76	0.67
gesamt	11412	192602	16.9	2.62	1.00

Tabelle 39: Berechnung der Effizienz der AV-Medien 1995 in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) in Bezug auf die gesamte Hauptstelle ( $\varepsilon(H)$ ) und in Bezug auf die AV-Medien ( $\varepsilon(AV)$ ). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]

Effizienz „Vermischtes“				
Bestandsgruppe	$B$	$E$	$U$	$\varepsilon(H)$
SL(MiB)	11632	62701	5.39	0.84
SL(NaB)	12446	99715	8.01	1.24
TaBu(SL)	3570	36954	10.35	1.61
Com	2274	34360	15.11	2.34
Glo	3616	16612	4.59	0.71
No(vk)	5498	15609	2.84	0.44
No(tk)	506	3472	6.86	1.06
KSL(MiB)	3255	21446	6.59	1.02
KSL(NaB)	11244	108097	9.61	1.49
KTaBu	694	4731	6.82	1.06
KGlo	1008	2243	2.23	0.35
KT	812	4941	6.09	0.94
Spi	655	5327	8.13	1.26
KSpi	372	3841	10.33	1.60

Tabelle 40: Berechnung der Effizienz „vermischter“ Bestandsgruppen 1995 in der Stadtbücherei Münster (Hauptstelle) in Bezug auf die gesamte Hauptstelle ( $\varepsilon(H)$ ). Quelle für die Daten der Spalten 2 und 3: [Stadtbücherei Münster 1996]



# Literaturverzeichnis

- [Affeldt 1989] Affeldt, Kerstin: Benutzerorientierung mit Hilfe der EDV? Möglichkeiten und Grenzen differenzierter Statistiken.  
In: *Buch und Bibliothek* 41 (1989) 1, S.45-49.
- [Allen 1985] Allen, Geoffrey G.: The management use of library statistics.  
In: *IFLA-Journal* 11 (1985) S.211-222.
- [Arndt 1994] Arndt, Jörg: Preisindex/Buch für Öffentliche Bibliotheken.  
In: *Bibliotheksdienst* 28 (1994) 4, S.535-537.
- [Arndt 1995] Arndt, Jörg: Preisübersicht für ÖB-relevante Medien.  
In: *Bibliotheksdienst* 29 (1995) 4/5, S.686-687.
- [Aufenanger 1995] Aufenanger, Petra: Ein Schritt zurück?  
In: *Buch und Bibliothek* 47 (1995) 1, S.28-30.
- [Benutzerorientierung 1993] Benutzerorientierung, Marketing, Bestandsaufbau. – Reutlingen 1993.  
(ekz-Konzepte ; 1)
- [Betriebsvergleich 1994] Betriebsvergleich an öffentlichen Bibliotheken : ein Zwischenbericht aus dem Projekt der Bertelsmann Stiftung. – Gütersloh 1994.
- [Bibliotheken '93] Bibliotheken '93 : Strukturen – Aufgaben – Positionen / Bundesvereinigung Deutscher Bibliotheksverbände. – Berlin [u.a.] 1994.
- [Bibliotheksplan 1973] Bibliotheksplan 1973 : Entwurf eines umfassenden Bibliotheksnetzes für die Bundesrepublik Deutschland. – Berlin 1973
- [Bibliotheksstatistik 1994] Bibliotheksstatistik und ihre Anwendung in öffentlichen Bibliotheken.  
In: *Die Bücherei* (Koblenz) 38 (1994) 1, S.75-78.
- [Biedermann 1996] Biedermann, Sybille: Preise für ÖB-relevante Medien.  
In: *Bibliotheksdienst* 30 (1996) 4, S.683-688.
- [Breitkreuz 1972] Breitkreuz, Richard: Zielgerichtete Investitionsplanung beim Bestandsaufbau : ein mathematisches Modell zur Etatbemessung.  
In: *Buch und Bibliothek* 24 (1972) 5, S.548-552.

- [Breitkreuz 1989] Breitkreuz, Richard: Benutzungsprofil und Bestandskalkulation einer Öffentlichen Bibliothek.  
In: *Bibliothek : Forschung und Praxis* 13 (1989) 3, S.359-373.
- [Breitkreuz 1993a] Breitkreuz, Richard: Kaiserslautern: zur Ausleihrelevanz des Buchbestandes : mathematisch-statistische Verfahren als Elemente des bibliothekarischen Informationssystems.  
In: *Die Bücherei* (Koblenz) 37 (1993) 1, S.35-46.
- [Breitkreuz 1993b] Breitkreuz, Richard: Über zwei Kenngrößen der Ausleihwirksamkeit des Bestandes.  
In: *ABI-Technik* 13 (1993) 4, S.297-302.
- [Bronstein 1981] Bronstein, I.N.: Taschenbuch der Mathematik. – 21. Aufl. – Thun [u.a.] 1981.
- [Bussmann 1994] Bussmann, Ingrid: Controlling in der Praxis am Beispiel der Stadtbücherei Stuttgart.  
In: *Bibliotheksdienst* 28 (1994) 8, S.1208-1213.
- [Controlling 1994] Controlling für Öffentliche Bibliotheken : Wegweiser zu einer effizienten Steuerung. – Berlin 1994.
- [Doden 1993] Doden, Klaus: Einführung in die Statistik für Naturwissenschaftler : Skript zur Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler II. – 6. Aufl. – Kiel 1993.
- [Effektive Bibliothek 1992] Die effektive Bibliothek : Endbericht des Projekts „Anwendung und Erprobung einer Marketingkonzeption für Öffentliche Bibliotheken“. – Bd.1-2. – Berlin 1992.
- [Emunds 1972] Emunds, Heinz: Methoden für die Berechnung des Bestandsumsatzes.  
In: *Buch und Bibliothek* 24 (1972) 2, S.168-177.
- [Emunds 1973] Emunds, Heinz: Methoden für die Kalkulation der Verteilung des Bestandszugangs.  
In: *Dienst an Büchern, Lesern und Autoren : Festschrift für Fritz Hüser*. – Berlin 1973, S.77-98.
- [Emunds 1974] Emunds, Heinz: Bibliotheksdienstleistungen : empirische Beiträge im Vorfeld der Bibliothekswissenschaft.  
In: *Bibliothekswissenschaft und Öffentliche Bibliothek*. – Berlin 1974, S.39-57
- [Emunds 1976] Emunds, Heinz: Die dreigeteilte Bibliothek : Nah-, Mittel- und Fernbereich in der strikt benutzerorientierten Bestands-Präsentation ; Erfahrungen aus Münster.  
In: *Buch und Bibliothek* 28 (1976) 4, S.269-288.

- [Emunds 1977] Emunds, Heinz: Bestandskalkulation : einfache mathematische Methoden für einen benutzungsentsprechenden Bestandsaufbau in Freihandbibliotheken. – Berlin 1977.  
(Bibliotheksdienst : Beiheft ; 127)
- [Emunds 1982] Emunds, Heinz: Bericht zur Lage der dreigeteilten Bibliothek.  
In: *Buch und Bibliothek* 34 (1982) 2, S.123-137.
- [Hafner 1989] Hafner, Arthur W.: Descriptive statistical techniques for librarians. – Chicago [u.a.] 1989.
- [Hayes 1974] Hayes, Robert M.: Handbook of data processing for librarians. – 2nd ed. – Los Angeles (CA) 1974.
- [Heiser 1987] Heiser, Sabine: Die dreigeteilte Bibliothek : von der konventionellen Freihandaufstellung zur benutzerorientierten Präsentation ; Arbeitsanleitung für Bibliothekare. – Hannover 1987.  
(Arbeiten zur Bibliotheks- und Dokumentationspraxis ; 13)
- [Höhl 1993] Höhl, Martha: Management, Marketing und die Folgen für den Bestandsaufbau : das DBI-Marketing-Projekt in Bremen.  
In: Benutzerorientierung, Marketing, Bestandsaufbau. – Reutlingen 1993, S.31-42.
- [Houghton 1985] Houghton, Tony: Bookstock management in public libraries. – London 1985.
- [Jochimsen 1994] Jochimsen, Hanno: Zwischen Null und Maximum : oder wieviel Medienmittel braucht die Bibliothek?  
In: *Buch und Bibliothek* 46 (1994) 12, S.981-987.
- [Jülkenbeck 1993] Jülkenbeck, Agnes: Bibliotheksmarketing aus betriebswirtschaftlicher Sicht.  
In: Benutzerorientierung, Marketing, Bestandsaufbau. – Reutlingen 1993, S.7-19.
- [KGSt 1960] Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung: Organisation und Arbeitsmethoden : Bericht von einem Sonderkomitee. – Köln [o.J.]. – Übers. des schwed. Originals, Stockholm 1960.
- [KGSt 1964] Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung: Kommunale Öffentliche Bücherei. – Köln 1964.
- [KGSt 1973] Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsvereinfachung: Öffentliche Bibliothek : Gutachten. – Berlin 1973.
- [Klempin 1994] Klempin, Hannelore: Kennzahlen und Indikatoren für das operative Controlling.  
In: Controlling für Öffentliche Bibliotheken : Wegweiser zu einer effizienten Steuerung. – Berlin 1994, S.33-59.

- [Kluth 1979] Kluth, Rolf: Lehrbuch der Bibliothekspraxis. – Wiesbaden 1979.
- [Koen 1988] Koen, C.: Another use for the library computer : the study of circulation statistics.  
In: *South African Journal of Library and Information Science* 56 (1988) 2, S.131-137.
- [Lehning 1994] Lehning, Anke: Benutzerorientierung in Öffentlichen Bibliotheken : Begriffsuntersuchung anhand der Fachliteratur seit dem Beginn der 70er Jahre. – Köln 1994.  
(Diplomarbeit zur Prüfung für den Studiengang Öffentliches Bibliothekswesen.)
- [Lexikon Bibliothekswesen] Lexikon des Bibliothekswesens / hrsg. von Horst Kunze... – 2., neubearb. Aufl. – Leipzig 1974.
- [Lexikon Controlling] Lexikon des Controlling / hrsg. von Christoph Schulte. – München [u.a.] 1996.
- [LGB<sup>2</sup>] Lexikon des gesamten Buchwesens : LGB<sup>2</sup> ; Bd.1. – 2., völlig neu bearb. Aufl. – Stuttgart 1987.
- [McClellan 1973] McClellan, Archibald W.: The reader, the library and the book : selected papers 1949-1970. – London 1973.
- [McClellan 1978] McClellan, Archibald W.: The logistics of a public library bookstock. – Harrogate 1978.
- [McGrath 1971] McGrath, William E.: Correlating the subjects of books taken out of and books used with an open-stack library.  
In: *College & Research Libraries* 32 (1971) 7, S.280-285.
- [McGrath 1975] McGrath, William E.: A pragmatic book allocation formula for academic and public libraries with a test for its effectiveness.  
In: *Library Resources and Technical Services* 19 (1975) S.356-389.
- [Moore 1989] Moore, Nick: Leistungsmessung für Öffentliche Bibliotheken : Entwurf eines Handbuchs. – Paris 1989.
- [Ranganathan 1966] Ranganathan, Shiyali Ramamrita: Library book selection. – 2nd ed. – Bombay 1966.  
(Ranganathan series in library science ; 16)
- [Ravichandra Rao 1985] Ravichandra Rao, Inna Kedage: Quantitative methods for library and information science. – New Delhi 1985.
- [Röttcher 1995] Röttcher, Günter: Basiskennntnis Bibliothek : Fachkunde für Assistentinnen und Assistenten an Bibliotheken ; die theoretischen und praktischen Grundlagen eines Bibliotheksberufes. – 3., überarb. und aktualisierte Aufl. – Bad Honnef 1995.

- [Salm 1992] Salm, Carola: Schwerpunkt Düsseldorf : Marketing: Bestandsaufbau und Bestandspflege.  
In: Die effektive Bibliothek : Endbericht des Projekts „Anwendung und Erprobung einer Marketingkonzeption für Öffentliche Bibliotheken“ ; Bd.1: Texte. – Berlin 1992, S.219-235.
- [Salton 1975] Salton, Gerard: Dynamic information and library processing. – 2nd ed. – Englewood Cliffs (NJ) 1975.
- [Sass 1990] Sass, Uli: Die Nutzung interner Daten in Öffentlichen Bibliotheken für ein Marketingkonzept : Beispiel: Stadtbüchereien Düsseldorf.  
In: *Bibliotheksdienst* 24 (1990) 6, S.765-778.
- [Schild 1976] Schild, Horst: Automatisierte Ausleihverbuchung.  
In: Elektronische Datenverarbeitung und ihre praktische Anwendung im Bibliothekswesen. – Hannover-Waldhausen 1976, S.101-216.
- [Schneider 1985] Schneider, Ronald: Die Freihand-Konzeption im Wandel : zu Theorie und Praxis der dreigeteilten Bibliothek.  
In: *Buch und Bibliothek* 37 (1985) 9, S.677-684.
- [Schroers 1980] Schroers, Helmut: Etatbedarfsermittlungs- und Etatverteilungsmodelle : Analyse und Vergleich der in der deutschen Fachliteratur dargestellten Verfahren unter besonderer Berücksichtigung Öffentlicher Bibliotheken.  
In: *Bibliothek : Forschung und Praxis* 4 (1980) 1, S.3-27.
- [Schumacher 1964] Schumacher, Liesel: Kalkulationsgrundlagen und Kostenberechnungen für Erhaltung und Aufstockung des Buchbestandes einer Öffentlichen Bücherei : Ergebnisse des Arbeitskreises „Strukturfragen des ländlichen Büchereiwesens“. – Berlin 1964.  
(Büchereidienst: Beiheft ; 9)
- [Simpson 1988] Simpson, Ian S.: Basic statistics for librarians. – 3rd ed. – London 1988.
- [Simpson 1990] Simpson, Ian S.: How to interpret statistical data. – London 1990.
- [Stadtbücherei Münster 1996] Stadtbücherei Münster: Bestandskalkulation der Stadtbücherei Münster für das Jahr 1996. – (unveröff.)
- [Stephen 1995] Stephen, Peter: Simple statistics for library and information professionals. – London 1995.
- [Stock 1976] Stock, Karl F.: Bibliotheksstatistik.  
In: Zur Theorie und Praxis des modernen Bibliothekswesens : Bd.3: Betriebswirtschaftliche Aspekte. – München 1976, S.229-276.
- [Thiem 1979] Thiem, Ulrich: Die Modellstruktur der dreigeteilten Bibliothek.  
In: *Buch und Bibliothek* 31 (1979) S.217-235.

- [Thiem 1981] Thiem, Ulrich: ADV – nur für die Großen?  
In: *Buch und Bibliothek* 33 (1981) 1, S.29-38.
- [Umlauf 1985] Umlauf, Konrad: Bestandskalkulation in der Praxis.  
In: *Buch und Bibliothek* 37 (1985) 4, S.290-299.
- [Umlauf 1987] Umlauf, Konrad: Bestandsaufbau im Marketing-Konzept : Annäherungen an ein Thema jenseits der dreigeteilten Bibliothek.  
In: *Buch und Bibliothek* 39 (1987) 5, S.444-456.
- [Umlauf 1994a] Umlauf, Konrad: Bestandskalkulation neu durchdacht.  
In: *Buch und Bibliothek* 46 (1994) 8, S.638-649.
- [Umlauf 1994b] Umlauf, Konrad: Etatverteilung in Öffentlichen Bibliotheken : zur Bedeutung der Ausleihstatistik, der Preise und der Nicht-Buch-Medien.  
In: *Bibliothek : Forschung und Praxis* 18 (1994) 3, S.297-311.
- [Umlauf 1994c] Umlauf, Konrad: Zur Bestandskalkulation von Zeitschriften, AV-Medien und elektronischen Medien. – Berlin 1994.  
(Berliner Handreichungen zur Bibliothekswissenschaft und Bibliothekerausbildung ; 12)
- [Umlauf 1995a] Umlauf, Konrad: Bestandskonzepte für Öffentliche Bibliotheken. – Berlin 1995.  
(Berliner Handreichungen zur Bibliothekswissenschaft und Bibliothekerausbildung ; 22)
- [Umlauf 1995b] Umlauf, Konrad: Das Kostendenken hochhalten.  
In: *Buch und Bibliothek* 47 (1995) 2, S.129-133.
- [Umstätter 1982] Umstätter, Walther: Die Halbwertszeit in der naturwissenschaftlichen Literatur.  
In: *Nachrichten für Dokumentation* 33 (1982) 2, S.50-52.
- [Umstätter 1986] Umstätter, Walther: Öffentliche Bibliotheken und ihre Nutzung : unbeliebte Gedanken zu Rationalisierungsmaßnahmen.  
In: *ABI-Technik* 6 (1986) 1, S.1-12.
- [Wolisson 1993] Wolisson, Boris: Benutzungs- und Bestandskalkulationen von Fachliteratur in Öffentlichen Bibliotheken.  
In: *Bibliothek : Forschung und Praxis* 17 (1993) 1, S.29-37.