

Manfred Winter



Grundzüge einer methodisch-systemwissenschaftlichen  
Darstellungsweise zur Rationalisierung im (studio)-  
technologischen Entwicklungsprozeß

D i s s e r t a t i o n ( A )

zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktor - Ingenieur (Dr.-Ing.)

vorgelegt dem Wissenschaftlichen Rat der  
Hochschule für Verkehrswesen "Friedrich List" Dresden

von Dipl.-Ing. Manfred Winter  
geb. am 01. 08. 1947 in Frankfurt (Oder)

Gutachter:

Prof. Dr. sc. techn. Erhard Augustin  
Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm  
Doz. Dr. sc. techn. Manfred Kosemund  
Dr. sc. oec. Roland Sender

Dresden, den 1. August 1986

## Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
0. Übersicht	4
1. Der (studio) technologische Entwicklungs- als Aufgabenlösungsprozeß	9
1.1. Charakteristik	9
1.2. Vorgehensstrategie	15
1.3. Prinzipien	26
2. Wissensanalyse	28
2.1. Technologiebezug	28
2.1.1. Allgemeine und spezielle Technologie	28
2.1.2. Studioteknologie	37
2.2. Systembezug	41
2.3. Kommunikationsbezug	57
3. Wissenssynthese	77
3.1. Beschreibungskonzepte	77
3.1.1. Übersicht	77
3.1.2. Handlungskonzept	78
3.1.3. Technologiekonzept	81
3.1.4. Bausteinkonzept	83
3.1.5. Zeichenkonzept	84
3.2. Beschreibungsmodell STUDIO	86
4. Definitionsbeschreibungssprache GRAD	89
5. Systembeschreibungssprache GRAS	96
5.1. Übersicht	96
5.2. Systemsprachliches Regelwerk	98
5.2.1. Regel 1: Systemtechnologische Beschreibung	98
5.2.2. Regel 2: Bausteinkopf	100
5.2.3. Regel 3: Technologische Bezeichnung	102
5.2.4. Regel 4: Bausteinrumpf	105
5.2.5. Regel 5: Rasterschablone	109
5.2.6. Regel 6: Halbformaler Detailtext	110
5.2.7. Regel 7: Zeichenschablone	113
5.2.8. Regel 8: Dekompositionskennzeichen	115
5.2.9. Regel 9: Technologische Kennzeichen	117

	<u>Seite</u>
5.2.10. Regel 10: Graphschablone	119
5.2.11. Regel 11: Vertikalflußbezogener Subbaustein	121
5.2.12. Regel 12: Horizontalflußbezogener Subbaustein	123
5.2.13. Regel 13: Subbausteinrelationen	125
5.2.14. Regel 14: Variante Subbausteinrelationen	127
5.2.15. Regel 15: Invariante Subbausteinrelationen	129
5.2.16. Regel 16: Vertikalflußbezogener Aufbaukonstrukt	131
5.2.17. Regel 17: Horizontalflußbezogener Aufbaukonstrukt	133
5.2.18. Regel 18: Folgekonstrukt	135
5.2.19. Regel 19: Alternativkonstrukt	137
5.2.20. Regel 20: Selektivkonstrukt	139
5.2.21. Regel 21: Wiederholkonstrukt	142
5.2.22. Regel 22: Parallelkonstrukt	144
5.2.23. Regel 23: Bausteinfuß	146
6. Graphenorientierte Projektbeschreibungssprachen GRAP (1 ... n)	148
6.1. Projektsprachliche Übersicht	148
6.2. Projektbeschreibungssprache "Musikproduktionssystem"	149
6.3. Projektbeschreibungssprache "Verrechnungssystem"	152
7. Wissensbewertung / Rückblick	155
8. Ausblick	159

#### Literaturverzeichnis

#### Verzeichnis der Fachworterläuterungen

#### Verzeichnis der Abbildungen

Anlage 1: Projektbeschreibung(ssprache) "Musikproduktionssystem" (Syntax)	
Anlage 2: Projektbeschreibung(ssprache) "Verrechnungssystem" (Syntax)	
Anlage 3: Ordnungssystem hierarchisch-dialektischer Merkmale	
Anlage 4: Urheberschein Nr. 14772-U 2944 für ein industrielles Muster "Formblätter für systemtechnische Spezifikations- und Beschreibungssprache"	
Anlage 5: RFZ-Werkstandard 59 301 "Methode zur abstrakten Modellierung technologischer Systeme", 2. Entwurf März 1986	

## 0. Übersicht

0.1. Beginnend in der Mitte des 19. Jahrhunderts standen in der Etappe der ~~ersten~~ industriellen Revolution die kraftverstärkenden Maschinen zur Bearbeitung stofflicher und/oder energetischer Arbeitsgegenstände im Mittelpunkt ingenieurtechnischen Interesses. Die Verarbeitung von Informationen auf (elektro)mechanischem Wege diente vor allem der Steuerung des Hauptprozesses und bildete selbst noch keine dominante technologische Klasse.

Die theoretische Durchdringung der produktionsvorbereitenden Phase dieses Entwicklungsprozesses, deren Produkte konstruktive Dokumente sind, fand als Vorstufe ihrer eigenen Rationalisierung ihren Niederschlag im KEP-Modell<sup>1)</sup>. Sie konnte das krasse Mißverhältnis, das hinsichtlich der Arbeitsproduktivität zwischen der Vorbereitungs- und Durchführungsphase innerhalb eines Arbeitsprozesses bestand, nur erklären, aber nicht beseitigen.

Die Ablösung der (elektro)mechanischen durch (mikro/opto)elektronische Arbeitsmittel (Hardware und ggf. Software) zur Verarbeitung des Arbeitsgegenstandes "Information" leitete Mitte des 20. Jahrhunderts die ~~zweite industrielle~~ <sup>wiss.-technische</sup> Revolution mit der Entwicklung intelligenzverstärkender Maschinen ein. Der ehemals informationsverarbeitende Hilfsprozeß bekam zusätzlich den Charakter eines eigenständigen Hauptprozesses. Zwischen den beiden Phasen der Programmearbeit (Vorbereitung) und -abarbeitung (Durchführung) herrscht in bezug auf die Arbeitsproduktivität ebenfalls ein Mißverhältnis, das zu theoretischen Fragestellungen und diesbezüglichen Beantwortungen im Rahmen der Softwaretechnologie führte.

Mit der Schaffung von komplexen Automatisierungshilfen wird innerhalb der Vorbereitungsphasen für

---

1) KEP = Konstruktiver Entwicklungsprozeß

- kraftverstärkende Maschinen einerseits (z. B. CAD-Systeme) und
- intelligenzverstärkende Maschinen andererseits (z. B. Softwareentwicklungssysteme)

dem kreativ tätigen Menschen ein Mittel in die Hand gegeben, die Produktivität seiner geistigen Arbeit - einem grundlegenden Erfordernis unserer sozialistischen Gesellschaft<sup>1)</sup> - um mindestens eine Größenordnung zu steigern.

Bei der Entwicklung komplexer technisch-technologischer Systeme wie z. B. automatisierte Anlagen zur Produktion und Abwicklung von Hör- oder Fernseh- und Funkprogrammen erschwert die historisch gewachsene disziplinäre und einheitliche Betrachtungsweise die einheitliche Kommunikation eines unterschiedlich zusammengesetzten Entwicklungskollektivs. Dieser Schwierigkeit kann durch eine interdisziplinäre und ganzheitliche Darstellung der Zusammenhänge zwischen den

Operatoren	MENSCH und/oder MASCHINE
Operationen	STOFF und/oder ENERGIE und/oder INFORMATION
Operativen	FORME und/oder AUSWAHL und/oder WIEDERHOLUNG und/oder PARALLELITÄT

begegnet werden.

Die Entwicklung von maschinellen Hilfsmitteln<sup>2)</sup> zur ganzheitlichen Gestaltung innovativer Systeme hat bereits begonnen.

1) Mittag, G.: Aus dem Referat ... - In: Mit höchsten Leistungen den XI. Parteitag vorbereiten : Seminar des ZK der SED mit den Generaldirektoren der Kombinate und der Parteiorganisatoren des ZK am 7. März 1985 in Leipzig. - Berlin: Dietz Verlag, 1985

2) Luder-Schirmer, H.: CADOS - CAD für Organisatoren und Systemingenieure. Fortschrittliche Betriebsführung und Industrial Engineering 34 (1985) 4, S. 152-159

Die vorliegende Arbeit ist ein Beitrag zur Vervollkommenung ihrer theoretischen Grundlagen aus linguistischer Sicht. Ihre Gliederung orientiert sich an elementaren Handlungsmodell der Kybernetik, das Analyse, Synthese und Bewertung eines Betrachtungsobjektes algorithmisch miteinander verknüpft.

02. Im ersten Hauptabschnitt wird einleitend der (studio) technologische Entwicklungsprozeß als kybernetischer Aufgabenlösungsprozeß interpretiert, die ihm innewohnenden dialektischen Widersprüche erkannt und Zielstellungen, Vorgehensstrategien und Prinzipien zu ihrer Überwindung formuliert. Wesentliche Elemente dieser Strategien sind kreativitätsfördernde Denkmethoden, unter denen der heuristischen ALTSCHULLER-Methode "Algorithmus des Erfindens" sowie der Funktionsaufbau- und -ablaufanalyse eine besondere Bedeutung zukommt.

Unter den gegebenen Zielstellungen einer Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation und der damit verbundenen Rationalisierung der geistigen Arbeit im (studio) technologischen Entwicklungsprozeß wird im zweiten Hauptabschnitt das dazu notwendige Wissen - strukturiert in

- technologiebezogene
- systembezogene und
- kommunikationsbezogene

hierarchisch-dialektische Merkmalsordnungen - umfassend analysiert.

Eine sich anschließende Synthese im Hauptabschnitt drei reduziert die insgesamt 249 Begriffsordnungen um eine Größenordnung und bildet aus den verbleibenden 21 relevanten Begriffsordnungen die vier aufeinander abgestimmten Konzepte

- Handlungskonzept
- Technologiekonzept
- Bausteinkonzept und
- Zeichenkonzept.

Eine weitere Abstraktion dieser vier Konzepte führt zu dem Beschreibungsmodell STUDIO, das drei ineinander verschachtelte Prozesse zeigt, deren Operanden die in ihrer Mächtigkeit aufeinander abgestuften und graphenorientierten Sprachen

- Definitionsbeschreibungssprache GRAD
- Systembeschreibungssprache GRAS
- Projektbeschreibungssprachen GRAP (1 ... n)

sind. Allen drei Sprachen liegt das Modell der generativen Grammatik zugrunde. Jede Sprache enthält als Metasprache genau die Elemente, die zur Syntaxbildung der nächst mächtigeren Sprache als Objektsprache benötigt werden.

Hauptabschnitt vier stellt die Syntax und die Semantik der Sprache GRAD, die die beiden Darstellungsformen

- lineare Darstellungsform (Backus-Naur-Form) und
- graphische Darstellungsform (Syntaxdiagramme)

vereinigen, vor.

Der fünfte Hauptabschnitt definiert - als Kern der vorliegenden Arbeit - die 23 ineinander verschachtelten syntaktischen Regeln der ganzheitlichen Systembeschreibungssprache GRAS und die zugehörige Bedeutungserklärung (Semantik).

Im sechsten Hauptabschnitt werden zwei der betrieblichen Praxis des Rundfunk- und Fernsentechnischen Zentralamtes der Deutschen Post entlehnten Projekte vorgestellt. Ihre Dokumentationen sind im linguistischen Sinne Produkte spezifischer Projektbeschreibungssprachen, die jeweils eine eigene Syntax und Semantik besitzen.

Der siebente Hauptabschnitt hält einen Rückblick auf die wesentlichsten zeitlichen Etappen der Entwicklung der Systembeschreibungssprache GRAS und bewertet dabei die Praktikabilität der erreichten Zwischenergebnisse.

Der achte und letzte Hauptabschnitt skizziert einen sich anschließenden Aufgabenkomplex, der in der vorliegenden Ar-

beit definierte Systembeschreibungssprache GRAS als Eingabesprache für ein Compiler-erzeugendes-System zu nutzen. Nach Transformation der Eingabesprache liefert dieses System einen abarbeitungsfähigen Maschinencode, der z. B. in einem arbeitsplatzbezogenen Rechner implementiert werden kann.

Die Nutzung eines solchen maschinellen Hilfsmittels würde es gestatten, abstrakte Modelle beliebiger (studio)technologischer Systeme mit den Eigenschaften der

- Geschlossenheit
- Vollständigkeit
- Notwendigkeit und
- Konsistenz

original - unter Ausschaltung der zeitraubenden Routinearbeiten des Zeichnens und des Schreibens und ggf. unter Nutzung von Wiederholelementen zu erzeugen sowie zu aktualisieren.

# 1. Der (studio)technische Entwicklungs- als Aufgabenlösungsprozess

## 1.1. Charakteristik

1.1.1. Wie in jedem technologischen Prozeß werden im Aufgabenlösungsprozess Produkte erzeugt, die als Lösungsbeschreibungen immaterieller Natur sind. Sie stellen gedanklich vorweggenommene Modelle späterer Realisierungen dar.

Seine Abbildung als geordnetes Begriffssystem ist eine ausgezeichnete Möglichkeit, das Wesen eines Aufgabenlösungsprozesses darzustellen und zu erläutern. Aus einer obersten Merkmalsordnung, Abb. 1.1, lassen sich durch "Dekomponieren" (→ 41) einzelne begriffliche Teilsysteme abspalten, die in den jeweiligen Abschnitten definiert sind,

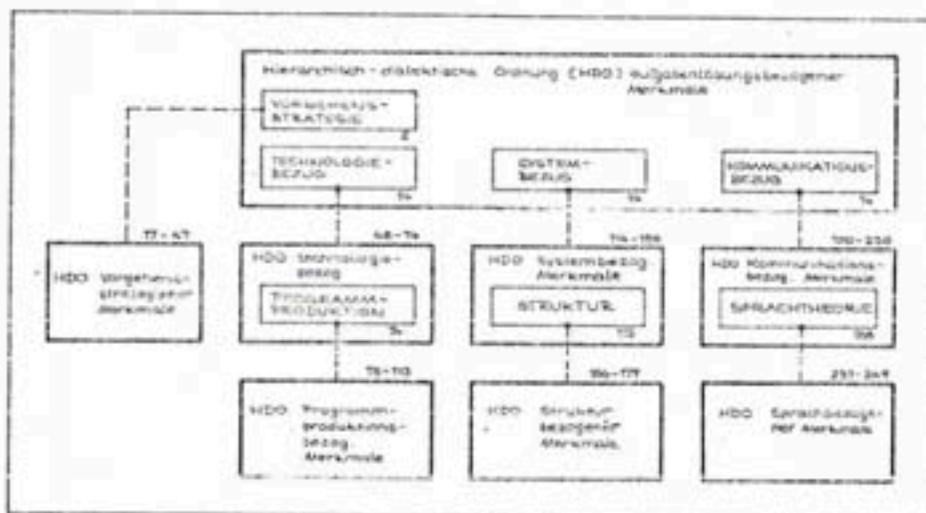


Abb. 1.1 Übersicht über hierarchisch-dialektische Merkmalsordnungen

und damit den Leitfaden für die Wissensanalyse (→ 15) bilden. Eine zusammenhängende Übersicht über alle Teilsysteme gibt Anlage 3.

Die Ordnungselemente dieses Begriffssystems tragen Systemcharakter. Sie vereinigen hierarchische, dialektische und terminologische Aspekte unter systematischen Gesichtspunkten. Das Ausklammern gemeinsamer Bestandteile in dialektischen Begriffsordnungen, die vorwiegend paarweise auftreten, stellt einen ersten Ansatz zur gewünschten Formalisierung dar, um durch Abstraktion die an dieser Stelle nicht notwendige - der

natürlichen Sprache innewohnende - Redundanz zu vermindern. Jedes dialektische Begriffspaar im Begriffssystem ist durch eine arabische Nummer gekennzeichnet, um Querverbindungen zwischen Begriffspaaren verschiedener Fachgebiete im Text, der dann entsprechende Verweise beinhaltet, erläutern zu können.

1.1.2. Der Entwicklungsprozeß komplexer technologischer Systeme läßt sich als hierarchisch organisierter Aufgabenlösungsprozeß ( $\rightarrow$  2) auffassen, /HERR 80/, /KRBT 81/, Abb. 1.2.

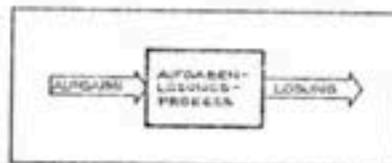


Abb. 1.2 Der Aufgabenlösungsprozeß als Blackbox-Modell

Bevor die jeweilige Aufgabe formuliert werden kann, muß ein Problem ( $\rightarrow$  2) objektiv vorliegen und auch als solches erkannt sein, /HEHE 81/. Existiert die Möglichkeit, das Problem zu lösen, lassen sich zu seiner Überwindung Ziele ( $\rightarrow$  2), die ggf. in ein Bündel von Teilzielen unter Ausschaltung von Zielkonflikten zerlegbar sind, formulieren, /ENGW 80/, /FRIT 84/, /FUWE 84/, /HUBE 76/. Dabei bilden objektiv existierende Widersprüche ( $\rightarrow$  2) oft hilfreiche Lösungsansätze. ALTSCHULLER gibt drei Klassen von Widersprüchen an. Lassen sich administrative, d. h. sich sozialökonomisch auswirkende Widersprüche über technische auf physikalische, also naturgesetzliche, Widersprüche zurückführen, sind zu ihrer Überwindung meist innovative Lösungen notwendig, /ALT 84/.

Jedes Problem läßt sich auf eine Aufgabe ( $\rightarrow$  2) mit der Lösungswahrscheinlichkeit eins reduzieren, wenn es gelingt, einen, ggf. heuristischen Algorithmus mit den Merkmalen "Definiertheit, Endlichkeit und Ausführbarkeit" zu finden, mit dem die Aufgabe in die Lösung überführt werden kann, /HERR 80/, /HEHE 81/, /KLL 76/, /KORF 82/, /PREI 84/, /RMD 83/, /SEID 84/.

Um die angestrebte Lösung auch tatsächlich erreichen zu können, sind geeignete Prinzipien und Vorgehensstrategien (→ 2) anzuwenden, /KRIS 86/, /LAWB 83/, /LOSJ 82/, Abb. 1.3, hergeleitet aus Abb. 1.1.

Aufgabenlösung(prozed + produkt)	1
Aufgabenlösungsprozess: Problem + Ziel + Aufgabe + Vorgehensstrategie + Prinzipien + Lösung	2
Problem: Situation + Widerspruch	3
Widerspruch (Leitung + Leistungs)widerspruch	4
Leitungswiderspruch: Auftrag(nehmer + geber)widerspruch	5
Leistungswiderspruch: (einzel + gemeinschaftlicher Betrachtung)	6
Leistungswiderspruch: (Leistung(anforderung + verfügens)	7
(originalerzeugter + wiederholter/verwendeter)Leistungswiderspruch	8
(Entwicklungs + Nutzung)dauer	9
(innerer + äußerer)Voraussetzungen	10
Ziel: Rationalisierung der geistigen Arbeit	11
• Verbesserung der interdisziplinären Kommunikation	12
• Schaffung von Grundlagen für eine technologisch-systemwissenschaftl. Darstellung	13
Aufgabe: (Technologie + System + Kommunikations)bezug	14
Wissens(analyse + synthese + bearbeitung)	15
Lösung: (einfache + komplizierte) Beschreibungsproben	16

Abb. 1.3 Hierarchisch-dialektische Ordnung aufgabenlösungsbezogener Merkmale

1.1.3. Ein wesentlicher Widerspruch liegt in der oft mangelhaften wechselseitigen Durchdringung von Leitungs- und Leistungsprozessen (→ 4), in ihrer verbesserungsbedürftigen Kooperation, um die im Entwicklungsprozeß notwendige Differenzierung (Aufgabenteilung und Verantwortungsabgrenzung) durch Integration auf höherer Ebene wieder aufzuheben, /SEID 84/, /HEJO 76

Innerhalb des Leitungsprozesses können Widersprüche zwischen Auftraggeber und -nehmer (→ 5) auftreten, wenn unterschiedliche Auffassungen hinsichtlich zu erbringender Leistungen existieren, verursacht z. B. durch interpretationsfähige Auslegungen des Pflichtenheftes. In diesen Kontext kann man auch die Lücke zwischen Theorie und Praxis einbeziehen, da es nicht in jedem Falle gelingt, einerseits theoretischen Vorlauf in die Praxis aus Akzeptanzgründen einzuführen, andererseits liegen keine theoretischen Erkenntnisse bei praktisch relevanten Problemen vor, /BANS 83/, /RIPE 83/.

Selbstverständlich verläuft auch der Leistungsprozeß nicht konfliktfrei. Es treten widersprüchliche Erscheinungen zwischen der gesellschaftlich notwendigen Arbeitsteilung - gekennzeichnet durch eine einzelheitliche disziplinierte Betrachtungsweise (→ 6) - zum Erfordernis der ganzheitlich zu lösenden Problematik auf, die u. a. im Gebrauch unterschiedlichster Mittel für die Beschreibung der diversen Aspekte eines zu entwickelnden Systems in Erscheinung treten. /BEKL 81/.

Auch innerhalb der Arbeitsorganisation des Auftragnehmers können Diskrepanzen zwischen Leistungsanforderung und -vermögen auftreten, wenn infolge unzureichender Planung und gedanklicher Vorwegnahme der zu erbringenden Leistungen das eigene Vermögen überschätzt, die Anforderungen dagegen unterschätzt (→ 7) werden. PATZAK charakterisiert als Paradoxon, daß der investierte Planungsaufwand im Verhältnis zum Komplexitätsgrad eines zu entwickelnden Systems relativ abnimmt, /PATZ 82/.

Weiterhin ist das Verhältnis von originalerzeugten und wiederholungsverwendungsfähigen Leistungen (→ 8) einerseits und von Entwicklungs- und Nutzungsdauer (→ 9) in bestimmten Bereichen andererseits - z. B. der Softwaretechnologie (→ 73) - indiskutabel, wenn die zu realisierende Systemfunktion von ihrer erfüllenden Struktur (→ 118), die, bedingt durch permanente Innovationsschübe, einer ständigen Umwandlung unterworfen ist, nicht genügend getrennt ist.

Mit anderen Worten: Das einer bestimmten physischen (technischen) Realisierungsbasis zugrundeliegende logische Modell kann dann nicht ohne weiteres auf Nachfolgestrukturen übertragen werden, /HERR 80/, /KRIS 86/, /KUNE 81/, /ROB 80/.

Eine andere Quelle von Widersprüchen liegt im Mißverhältnis von inneren und äußeren Entwicklungsvoraussetzungen (→ 10), wenn methodische Kenntnisse und technische Mittel nicht aneinander angepaßt sind; z. B. wird Programmierung vorhandener Computer ohne softwaretechnologische Kenntnisse nicht effektiv durchzuführen sein. Auf der anderen Seite werden nur manuell praktizierte Entwicklungsmethoden ohne technische Mittelunterstützung an Akzeptanzproblemen leiden, /HEMU 72/.

1.1.4. Die vorliegende Arbeit setzt sich das konkrete Ziel, die geistige Arbeit im (studio)technologischen Entwicklungsprozeß zu rationalisieren ( $\rightarrow$  11) und sie der Automatisierung (Computer Aided Design) zugänglich zu machen, um einem gesellschaftlichen Grundanliegen, den Aufwand an lebendiger Arbeit zu verringern, nachzukommen. Um die interdisziplinäre Kommunikation - ein wesentliches Teilziel - zu verbessern, sind die Grundlagen für eine (studio)technologisch-systemwissenschaftliche Darstellungsweise zu schaffen. Wie aus dieser Begriffsverbindung ersichtlich, sind diesbezügliche Wissensanalysen ( $\rightarrow$  15) aus den disziplinären Wissenschaftsgebieten Gesellschaftswissenschaft (insbesondere Philosophie /HEJO 76/, /KLBU 76/, Linguistik /CONR 81/ und Psychologie /HEHE 81/), Naturwissenschaft (insbesondere Logik /KONO 83/, mathematische Linguistik /KLLI 76/ und Graphentheorie) sowie Technikwissenschaft (insbesondere allgemeine Technologie /WOLF 78/, Softwaretechnologie /SCGE 84/ und Studiotechnologie) notwendig, flankiert durch interdisziplinäre Wissenschaften wie Kybernetik /KLLI 76/ und Systemwissenschaft /PATZ 82/, Abb. 1.4.

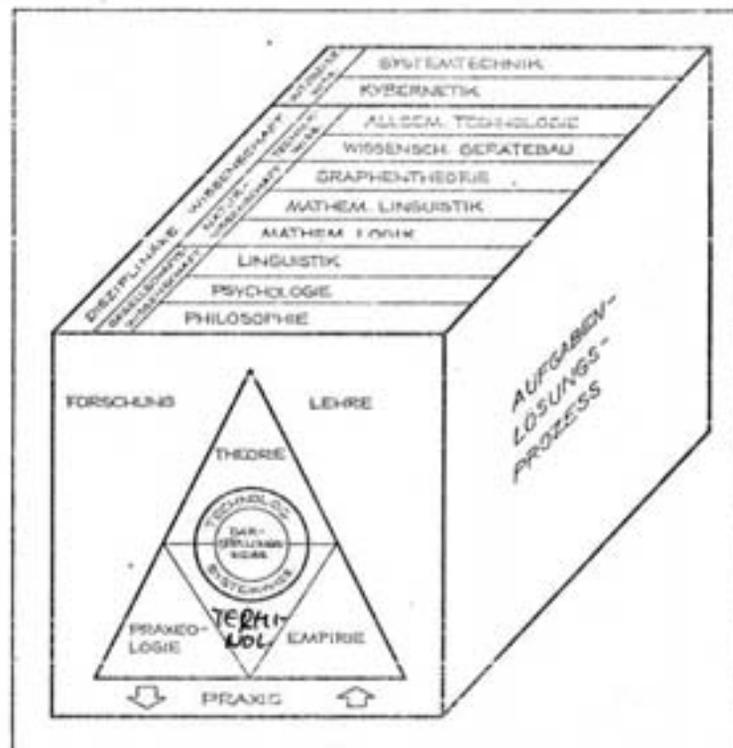


Abb. 1.4 Einordnung der (studio)technologisch-systemwissenschaftlichen Darstellungsweise

Jede Einzelwissenschaft besteht aus den Aussagensystemen

- Terminologie (Aussagen zur Begriffsbestimmung und -vereinheitlichung)
- Empirie (Aussagen zur Beschreibung und Erläuterung von Realphänomenen)
- Theorie (Aussagen zur Erklärung und Voraussage von Zusammenhängen)
- Praxeologie (Aussagen zur gestaltenden Veränderung von Realsystemen),

wobei die Praxis das entscheidende Kriterium für die Wirksamkeit der Aussagensysteme ist. Es läßt sich leicht einsehen, daß eine (studio)technologisch-systemwissenschaftliche Darstellungsweise (→ 13) ihren Platz zwischen den Aussagensystemen der Theorie und Terminologie quer durch die genannten Wissenschaftsgebiete findet.

"Technologie, System und Kommunikation" (→ 14) bilden die zentralen Begriffe, aus denen sich auf dem Wege einer Wissensanalyse (→ 15) Begriffsfamilien entwickeln lassen. Eine strenge Abgrenzung aller drei Begriffsordnungen gegeneinander ist nicht möglich und auch nicht sinnvoll, da relevante Begriffe in ihrer verbalen Ausdrucksform sowohl einem als auch einem anderen Wissenschaftsgebiet zugerechnet werden können. Beispielsweise wird der Begriff "Operand" sowohl in der Technologie als auch in der Sprachwissenschaft verwendet, Abb. 1.5.

In einer sich anschließenden Wissenssynthese (→ 15), die auf den Analyseergebnissen aufbaut, bilden einfache und unkomplizierte Beschreibungssprachen (→ 16) als angestrebte Aufgabelösung das Rückgrat eines Beschreibungssystems namens STUDIO<sup>1)</sup>. Diesbezügliche Beschreibungskonzepte und -modelle bilden notwendige Zwischentappen.

Dabei wurde auf erprobte Prinzipien und Vorgehensstrategien (→ 2) für das kreative Denken und Handeln aus Software- und Konstruktionstechnologie zurückgegriffen.

<sup>1)</sup> SYSTEME TECHNOLOGISCHES UNIVERSELLES DIAGRAMMORIENTIERTES BESCHREIBUNGSMODELL / -MITTEL

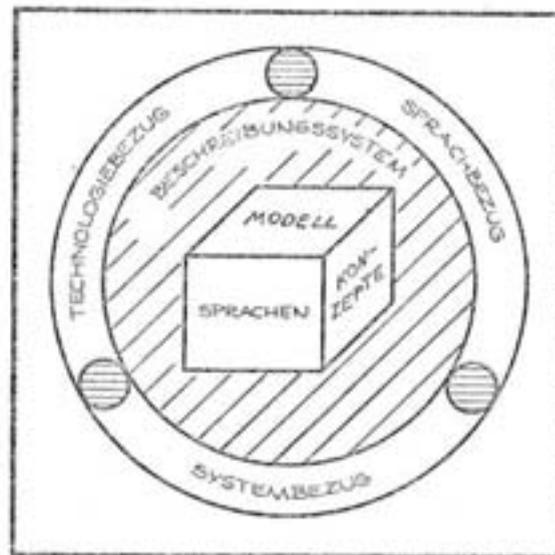


Abb. 1.5 Bestandteile einer (studio)technologisch-systemwissenschaftlichen Darstellungsweise

## 1.2. Vorgehensstrategie

1.2.1. Der Mensch steht als Subjekt in einem Aufgabenlösungsprozess dem Objekt ( $\rightarrow$  180) seiner Bemühungen, der ~~Aufgabenlösung~~, gegenüber. Eine vorgehensstrategische Merkmalsordnung enthält untereinander kombinierbare Begriffspaare, die die Vorgehensstrategie, d. h. das Denken, Handeln und Speichern der Denkprodukte ( $\rightarrow$  17) bei der Aufgabenlösung charakterisieren, Abb. 1.6.

Die an sich sehr komplexen Strukturen dieser Tätigkeiten lassen sich auf elementare Strukturen zurückführen, so daß eine Interpretation möglich wird, /HEHE 81/. Das kreative Denken läßt sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren. Zum ersten ist zwischen systematischem und intuitivem Handeln bzw. Denken ( $\rightarrow$  18) zu unterscheiden, /GOET 77/, /KLB 76/, /MAIS 81/, /MUEL 80/, /SCWE 81/, /ZAND 84/.

Vorgehensstrategie: kreativ (Denken & Handeln & Speichern)	17
kreatives Denken: (systematisches & intuitives) Denken	18
(erfassendes & produktives & bewertendes) <sup>speicherndes</sup> Denken	19
produktives Denken: (di & kon)vergierendes Denken	20
(individuelle & kollektive) Kreativitätsmethoden	21
(Wege & Such)techniken	22
Wegetechniken: Versuch- und Irrtum- Methode	23
Chrie	24
Prinzip des Rückwärtsarbeitens	25
Algorithmus des Erfindens	26
Systematische Heuristik	27
Ideenkonferenz	28
Bspisatorming	29
Synkretik	30
Suchtechniken: Eigenschafts- Veränderungs- Technik	31
Morphologische Technik	32
Aktivitätslisten- Verfahren	33
W- Fragen- Prinzip	34
Funktionszerlegung	35
Funktionszerlegung: Funktions(aufbau & ablauf)zerlegung	36
kreatives Handeln: (komplexes & elementares) Handlungsmodell	37
(vereinfachende & lernende) Handlungen	38
komplexes Handlungsmodell: Lösungs(wegweis & trace & schritte & elemente)	39
elementares Handlungsmodell: Test & Relation & Operation	40
vereinfachende Handlungen: (de)komponieren	41
abstrahieren & konkretisieren	42
reduzieren	43
sortieren	44
lernende Handlungen: synthetisieren & analysieren & lernstrat.	45
kreatives Speichern: (inhaltliches & assoziatives & strukturiertes) Speichern	46
strukturiertes Speichern: (alphabetisches & numerisches & semantisches) Speichern	47

Abb. 1.6 Dialektisch-hierarchische Ordnung vorgehensstrategischer Merkmale

Systematisches Denken ist weitestgehend rational organisiert. Methodenanwendung und bewusstes Nachnutzen bewährter Erkenntnisse sind seine Hauptmerkmale. Werden die Denkprodukte schriftlich fixiert, sind sie für Außenstehende durchsichtig und nachvollziehbar. Diese Vorteile müssen in der Regel durch einen erhöhten Aufwand an Zeit erkauft werden. Intuitives Denken ist vorteilhaft anwendbar, wenn kleinere Aufgaben in kurzer Zeit, wo der emotionale Faktor nicht unbedeutend ist, bei einem geringen Grad an Arbeitsteilung gelöst werden sollen. Für die Bearbeitung komplexerer Projekte ist eine Kombination beider Denkartarten sinnvoll.

Zum zweiten ist das Denken in die Klassen erfassendes, produktives, bewertendes und speicherndes Denken (→ 19) einteilbar, /PATZ 82/.

Produktives Denken kann in gebundener (konvergenter)

- z. B. beim Ordnen von Begriffen und Benennen von Gegenständen - oder in freier (divergenter) (→ 20) Form

- z. B. bei Umstrukturierungen oder Herstellen von Assoziationen - existieren.

Sowohl KOCH als auch ALTSCHULLER empfehlen dafür Betrachtungsbereiche, über die sich Assoziationen zu Zeit (Vergangenheit, Gegenwart, Zukunft) und Raum (Überordnung, Einordnung, Unterordnung) erzeugen lassen, Abb. 1.7, /KOCH 83-1/, /ALT 84/.

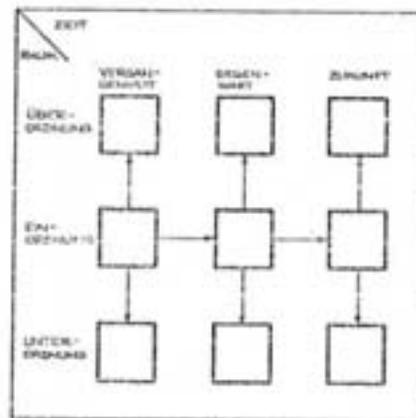


Abb. 1.7 Raumzeitliche Assoziationsbereiche

Das produktive Denken kann durch kreativitätsfördernde Methoden (→ 21) unterstützt werden, die teils im individuellen, teils im kollektiven Arbeiten anwendbar sind. Ist die zu durchdenkende Fragestellung sehr weit gefaßt und die Denkrichtung noch offen, also der Lösungsraum groß, bevorzugt man Vegetechniken (→ 22). Suchtechniken (→ 22) helfen bei eingeschränktem Suchraum - z. B. beim Durchdenken von Varianten - weiter /MEHL 79/, /PATZ 82/.

1.2.2. Die bekannteste Wegemethode ist die Versuch- und-Irrtum-Methode (→ 23), in der durch systematisches Suchen der Lösungsmöglichkeiten der Lösungsraum systematisch soweit eingeengt wird, bis die gesuchte Lösung gefunden wird. Es empfiehlt sich, mittels anderer Methoden schon vorher eine Suchraumeinengung vorzunehmen, um in endlicher Zeit zum Ziel zu kommen.

Eine weitere Suchmethode wird "Chrie" (→ 24) genannt. Sie grenzt den Suchraum durch Angabe eines Algorithmus ein, der durch die Stichworte "wer - was", "warum", "gegen", "ähnlich", "Beispiele" charakterisiert sein möge. Dieser Algorithmus umfaßt den ganzen Denkprozeß bis zum Resultat und orientiert im Kern auf Gleichnisse, die meist in der Natur gesucht werden.

Das Prinzip des Rückwärtsarbeitens (→ 25) ist durch die vom Resultat ausgehende Einschränkung des Suchraumes gekennzeichnet.

Diese Auffassung vertritt auch ALTSCHULLER, der in seiner Methode "Algorithmus des Erfindens" (→ 26) ein ideales Endresultat als erstes gedankliches Produkt voraussetzt, das es gilt, auf innovativem Wege zu lösen. Er teilt zu lösende Aufgaben in Klassen mit fünf Schwierigkeitsgraden ein. Aufgaben der Klasse eins wären nach ca. 10 Versuchen, Aufgaben der Klasse fünf nach theoretisch mehreren 100.000 Versuchen lösbar, wenn man die Versuch- und-Irrtum-Methode anwenden würde. Sein heuristischer Algorithmus dient der Einengung des Suchraumes. Er basiert auf der Auswertung von 25.000 Patentschriften aus 68 Patentklassen, aus denen sich 40 Widerspruchspole extrahieren ließen.

Die ihnen innewohnenden Prinzipien treffen erstrangig für Innovationen in stoffverarbeitenden Prozessen zu, lassen sich aber auch auf energie- und informationsverarbeitende Prozesse übertragen. Einige wesentlichen Prinzipien lauten:

1. Prinzip der Verkleinerung
2. Prinzip der Abtrennung der störenden Eigenschaft
7. "Matroschka"-Prinzip

- 13. Umkehrprinzip
- 14. Prinzip des Übergangs in eine andere Dimension
- 23. Prinzip der Rückkopplung
- 24. Vermittlerprinzip mittels eines Zwischenobjekts
- 26. Kopierprinzip
- 33. Homogenitätsprinzip, /TSDA 82/.

Die Altschuller-Methode besitzt im Gegensatz zu vielen anderen Kreativitätsmethoden ein eigenes Darstellungsmittel, WEPOL<sup>1)</sup> genannt, das auf der Umformung äquivalenter Graphiktexte nach bestimmten Regeln basiert, vergleichbar z. B. mit der quadratischen Ergänzung zur Lösung von quadratischen Gleichungen, die allerdings in linearer Form notiert sind, /THIE 82/.

Angeregt durch die künstliche Formelsprache der Chemie geht ALTSCHULLER davon aus, daß bei Erfindungsaufgaben häufig gefordert wird, eine unerwünschte Wechselwirkung zweier Objekte zu zerstören.

Geht man von der WEPOL-Formel in allgemeiner Form aus, so kann dieses Dreieck auf verschiedene Weise zerstört werden, Abb. 1.8.

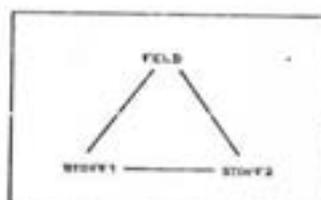


Abb. 1.8 Allgemeine WEPOL-Formel

Als effektivste Lösung hat sich die Einführung eines Stoffes erwiesen, der eine Modifikation eines der beiden vorhandenen Stoffe ist. Oft besteht auch der Widerspruch einer zu lösenden Aufgabe darin, den vorhandenen WEPOL zu erhalten und zugleich eine neue Wechselwirkung einzuführen. Diese Aufgaben werden dann nach der Regel zum Aufbau von WEPOL-Ketten ge-

<sup>1)</sup> Gebildet aus den ersten Silben der Wörter vescestno (Stoff) und pole (Feld)

löst, Abb. 1.9.

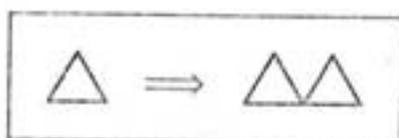


Abb. 1.9 Regel zum Aufbau von WEPOL-Ketten

Die systematische Heuristik (→ 27) stellt ein System von Programmen bereit, das prinzipiell in allen gedanklichen Bearbeitungsprozessen anwendbar ist. Eine hierarchische Gliederung ergibt sich aus der Einteilung von Ober- und Unterprogrammen, die aus einer Programmbibliothek nach der Aufstellung eines problemspezifischen Operationsplanes ausgewählt werden, /MUEL 70/.

Ideenkonferenzen (→ 28), Brainstorming (→ 29) und Synektik (→ 30) sind weitere Suchtechniken, die darauf abzielen, offen in divergierend geführten Meinungsäußerungen den Suchraum so zu erweitern, daß im Wegenetz aller möglichen Lösungen eine bisher unbekannte Trasse aufgespürt werden kann, die zu einer innovativen Lösung führt.

1.2.3. Die Eigenschafts-Veränderungs-Technik (→ 31) als eine Suchtechnik beruht auf der Betrachtung der Eigenschaften der einzelnen Teile eines Gegenstandes oder Sachverhalts. Unter der Voraussetzung, daß alle Eigenschaften exakt analysierbar sind, werden sie unter Zielstellung weiterer Verbesserungen untersucht.

Das Darstellungsmittel der morphologischen Technik (→ 32) ist der morphologische Kasten, der soviel Dimensionen besitzt, wie variable Bestandteile des Betrachtungsobjektes existieren. Die unterschiedlichen Ausführungsformen (Varianten) stellen die Werte dieser Variablen dar, z. B. Uhrenantrieb, Federmotor, Elektromotor usw. Durch beliebige Kombinationen zwischen den Varianten der einzelnen Variablen, wobei unsinnige Kombinationen auszuschließen

sind, lassen sich unbesetzte Variantenplätze belegen und damit innovative Lösungen aufspüren. Eine Sonderform des morphologischen Kastens ist seine zweidimensionale Ausführung (Zweier-Tabelle), bekannt am Beispiel des Periodensystems der Elemente, /GWTZ 78/.

Das Aktivitätslisten-Verfahren (→ 33) enthält keine eigenen Ideenträger. Es stellt eine geordnete Liste von Fragen zur Verfügung, die dem Problemlösenden helfen, den Suchraum wieder aufzuweiten, wenn die bisher durchdachten Lösungsvarianten zu keiner befriedigenden Lösung geführt haben.

Das W-Fragen-Prinzip (→ 34) dient vor allem der besseren Problempräzisierung, indem mit Hilfe der sieben Fragepronomen "was", "wer", "wie", "wo", "warum", "wann", "womit" ein Sachverhalt auf Vollständigkeit geprüft werden kann.

Die Funktionszerlegung (→ 35) fordert die kreativen Fähigkeiten des Problemlösenden voll heraus, ist doch die gedankliche Zerlegung eines geforderten, d. h. noch nicht realisierten Objektes durch unbekannt viele Möglichkeiten charakterisiert. Das trifft vor allem dann zu, wenn das betrachtete System nur identifiziert, aber noch nicht definiert ist.

Ausgehend von der Gesamtfunktion ist die funktionerfüllende Struktur (→ 118) des Systems zu finden, sind alle notwendigen Teilfunktionen auszusuchen, und unter Beachtung von Restriktionen miteinander zu verknüpfen.

Räumliche und zeitliche Strukturen (→ 167) berücksichtigend, läßt sich die Methode der Funktionszerlegung in die Funktionsaufbau- und Funktionsablaufzerlegung (→ 36) differenzieren.

Abb. 1.10 zeigt das Prinzip einer Ablaufzerlegung für einen stoffverarbeitenden Prozeß, /PREI 84/.

Wird die zweidimensionale Darstellung ab einem gewissen Komplexitätsgrad des auf diese Weise zu modellierenden Systems unübersichtlich, empfiehlt sich der Übergang zu einer dreidimensionalen Darstellung.

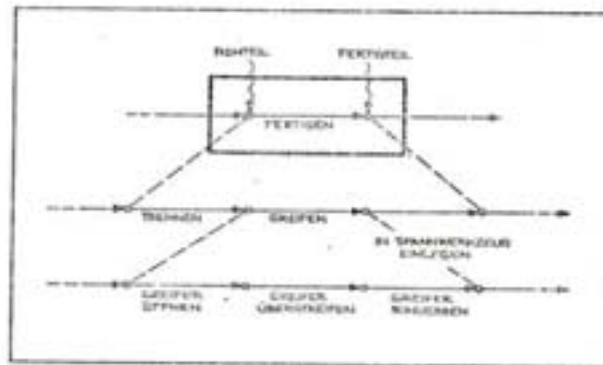


Abb. 1.10 Beispiel einer Funktionsablauf-Zerlegung

1.2.4. Denken und Handeln sind voneinander nicht zu trennen. Zwischen diesen beiden Aspekten der kreativen Tätigkeit zur Aufgabenlösung bestehen starke Wechselwirkungen. Komplexe Handlungsstrukturen (→ 37), wie Abb. 1.11 sie zeigt, sind aus der Vernetzung elementarer Handlungsstrukturen (→ 37) erklärbar. In diesen Netzstrukturen führt im allgemeinen der Weg von der Aufgabe bzw. vom Problem zur Lösung

- durch ein Lösungswegnetz (→ 39)
- entlang einer Lösungstrasse
- in Lösungsschritten
- mit Lösungselementen, /BACH 83/, /MAME 81/, /HERR 80/,  
/HERR 81-1/, /HEHE 81/, /SCGE 84/.

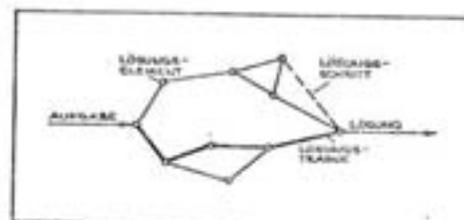


Abb. 1.11 Lösungswegnetz

Sind die einzelnen Bestandteile der Tätigkeitsstruktur der Denktätigkeit des Problemlösers zu komplex, so vereinfacht er sie durch

- Dekomponieren ( $\rightarrow$  41) (Zerlegen in Merkmalsgruppen)
- Abstrahieren (Absehen von Merkmalen)
- Reduzieren (Entfernen äquivalenter und irrelevanter Merkmale)
- Sortieren (Ordnen in wichtige und weniger wichtige Merkmale).

"Dekomponieren" und "Abstrahieren" sind durch ihren gegensätzlichen Charakter zu einem bipolaren Begriffspaar kompletierbar. Für beide Begriffspaare läßt sich jeweils ein spezielles Lösungswegnetz angeben, Abb. 1.12. Damit können zwei Grundtypen von Aufgabenlösungsprozessen angegeben werden, die in der Regel kombiniert auftreten.

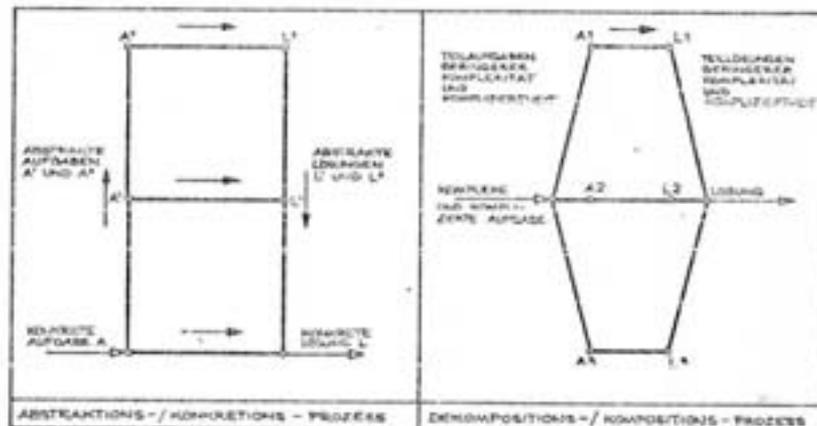


Abb. 1.12 Grundtypen von Aufgabenlösungsprozessen

Im Dekompositions-/Kompositions-Prozeß führt der Weg

- von der komplexen und komplizierten Aufgabe A
- über mehrere Teilaufgaben und Teillösungen geringerer Komplexität und Kompliziertheit
- zur Lösung L, /SCGE 84/.

Im Abstraktions-/Konkretions-Prozeß führt der Weg

- von der konkreten Aufgabe A (Einzelnes)
- über eine schwach abstrakte Aufgabe A' (Besonderes)

- evtl. über eine stark abstrakte Aufgabe A" (Allgemeines)
- evtl. zu einer stark abstrakten Lösung L" (Allgemeines)
- über eine schwach konkretisierte Lösung L' (Besonderes)
- zur konkreten Lösung L (Einzelnes).

Während die Handlungen "Reduzieren" und "Sortieren" zum Vereinfachen von Komplexitäten in allen Wissensgebieten gebräuchlich und eingeführt sind, trifft das für die bipolaren Tätigkeiten "Dekomponieren - Komponieren", deren Bedeutung aus der großen Anzahl gebräuchlicher Synonyme in Tab. 1.1 erkennbar wird, und "Abstrahieren - Konkretisieren" nur in bedingtem Maße zu, da sie ein systematisches und weniger ein intuitives Vorgehen bei der Systemmodellierung erfordern.

SYNONYME BEGRIFFSPAARE		LIT.-QUELLEN
dekomponieren	• komponieren	/BENZ 60/, /BRUP 60/, /DONT 77/, /RETT 58/ /REAR 65/, /RODS 62/, /LEIT 61/, /KLEP 61/ /ROB 60/, /SACK 64/, /SOVI 51/, /TOER 61/
Outside-in	• Inside-out	/SOCK 64/
Zerlegung	• Zusammensetzung	/HAB 60/, /KOC 60- 2)
(Top- down	• Bottom- up) Verfahren	/BURC 63/, /HAB 60/, /ROB 60/
(Ganzheits	• Stückwerks)methode	/HERR 76/, /PROPO 75/
(Mikro	• Makro)methode	/DANN 78/, /LAW 63/, /PLAN 60/
(deduktives	• induktives) Vorgehen	/KLEU 76/
von Ganzen zum Teil	• von Teil zum Ganzen	/HERR 60/, /PATZ 62/
schrittweise (Verfeinerung • Vergrößerung)		/BRUL 61/, /HOLE 64/

Tab. 1.1 Synonyme Begriffspaare der Funktionszerlegung und -zusammensetzung

Nach Erörterung der Komplexitäten, ihrer modellhaften Darstellung im Lösungswegnetz und einer Handlungsklasse zu ihrer Vereinfachung ist es möglich, eine Elementarstruktur (→ 37) für jegliche menschliche Vorgehensweise anzugeben, Abb. 1.13.

Diese Test-Operate-Test-Exit(TOTE)-Struktur (→ 40) wurde im Jahre 1960 von den Psychologen MILLER, GALANTER und PRIBAM gefunden und im Jahre 1965 von den Informatikern BÖHM und JACOPINI mathematisch begründet. Sie bildet die Grundlage für die Analyse der Denkprozesse - Ziel der (kognitiven) Psychologie - und für die Rationalisierung der Denkprozesse - Ziel der (softwareorientierten) Informatik - /HEHE 81/, /HERR 80/, /MUEL 70/, /SCGE 84/.

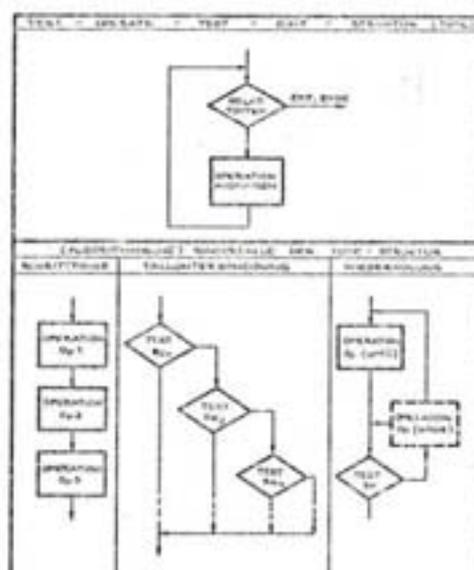


Abb. 1.13 Test-Operate-Test-Exit-Struktur

Die elementare Tätigkeit, die diesem Modell zugrunde liegt, besteht im Test von Relationen. Bei Übereinstimmung tritt der Exit-Fall ein, d. h. Ende bzw. Absprung zu einer weiteren TOTE-Struktur, um ggf. ein Lösungswegnetz aus vernetzten TOTE-Strukturen aufbauen zu können.

Herrscht dagegen nach dem Test Nichtübereinstimmung, sind Operationen auszuführen und der Test beginnt von vorn.

Aus der elementaren TOTE-Struktur lässt sich ein Handlungsmodell ( $\rightarrow$  38) mit lernender Charakteristik ableiten, das die Tätigkeiten "analysieren" (deskriptiver Schritt), "synthetisieren" (innovativer Schritt) und "bewerten" (selektiver Schritt) und ggf. einige Zwischenschritte beinhaltet, Abb. 1.14. Es stellt eine Kombination aus nur wenigen Elementarstrukturen dar und ist auf jede Art menschlicher Aktivität, d. h. sowohl auf geistige (planende) Tätigkeiten als auch auf körperlich-muskuläre (ausführende) Tätigkeiten anwendbar. Es widerspiegelt das Bewusstsein des Menschen, das wie ein zeitdiskretes Regelsystem arbeitet, /PATZ 82/.

Dieses elementare Modell lässt sich nach verschiedenen Aspekten hin ausbauen. Unter dem Aspekt der Variation und der Reduktion diskutieren es KOCH und PATZAK, /KOCH 83-2/, /PATZ 82/. HERRIG erweiterte es für die Darstellung des

allgemeingültigen Entwickelns technischer Objekte, /HERR 80/.

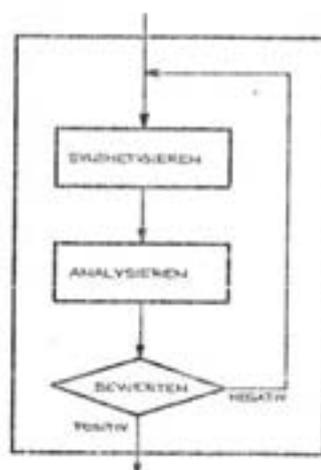


Abb. 1.14 Elementares kybernetisches Handlungsmodell

1.2.5. Die Ergebnisse des produktiven Denkens müssen letztlich dokumentiert, das heißt in einen Speicher (Gedächtnis) durch Speichern niedergelegt werden. Die Speicherung selbst erfolgt mehrstufig, es werden im menschlichen Gehirn sinnhaltive (bedeutungsorientierte), assoziative (beziehungsorientierte) und strukturelle (formorientierte) Verbindungen aufgebaut. Innerhalb der letzten Verbindungsart existieren verschiedene z. B. alphabetische, rangmäßige und mnemonische Ordnungsmöglichkeiten, /LOES 78/.

GRUHN weist explizit auf die hierarchische Strukturierung des Wortbestandes einer Sprache im Gehirn hin, /GRUHN 84/. Das gilt sowohl für den Vorgang des Ein- als auch des Aus-speicherns.

### 1.3. Prinzipien

Eine Systembeschreibung (→ 114), die mit den noch zu entwickelnden Mitteln gefertigt werden soll, muß bestimmten Eigenschaften genügen. Nach REINHERT lassen sich in Anlehnung an die Definition eines Axiomensystems Beschreibungsprinzipien ableiten, die die gewünschten Beschreibungseigenschaften er-

zeugen. Für ein Axiomensystem gelten folgende Forderungen:

- Vollständigkeit (jede wahre Aussage der Theorie muß ableitbar sein),
  - Unabhängigkeit (kein Axiom darf aus dem anderen ableitbar sein, d. h., keines kann weggelassen werden, alle sind notwendig)
- und
- Widerspruchsfreiheit (es darf nie eine Aussage und gleichzeitig ihre Negation ableitbar sein).

In Anlehnung an diese Axiome lassen sich analoge Beschreibungsprinzipien definieren:

- Geschlossenheit: Eine Systembeschreibung soll das zu beschreibende Sachgebiet dicht, aber überlappungsfrei beschreiben.
- Vollständigkeit: Alle Anwendungsfälle innerhalb der betrachteten Einsatzklasse müssen beschreibbar sein.
- Notwendigkeit: Alle Komponenten des zu entwickelnden Beschreibungsmittels werden benötigt, keine Komponente kann ohne Beeinträchtigung der Ausdrucksfähigkeit weggelassen werden.
- Konsistenz: Alle Festlegungen für das zu entwickelnde Beschreibungsmittel müssen lokal und global folgerichtig, d.h., sie müssen widerspruchsfrei und unmißverständlich sein. Aus der Kenntnis des Details ist dann die Kenntnis des Ganzen ableitbar.

Die Anwendung dieser Prinzipien bei der Realisierung der gegebenen Zielstellung - einfache und unkomplizierte Beschreibungssprachen (→ 16) zu schaffen - läßt in ihrer Praxisanwendung erschöpfende, minimale und sinnvolle Systembeschreibungen erwarten, /REIN 83/.

## 2. Wissensanalyse

### 2.1. Technologiebezug

#### 2.1.1. Allgemeine und spezielle Technologie

2.1.1.1. Die Zahl spezieller Technologien ist nahezu unüberschaubar. Ihre Erläuterung würde den Umfang der vorliegenden Arbeit sprengen.

Jede dieser Technologien, z. B. Technologien zur Rationalisierung der geistigen Tätigkeit (Konstruktionstechnologien, Softwaretechnologien u. a.), klassische stoffbezogene Technologien usw. besitzen zeitliche Bezüge, die in einer für die entsprechende Technologie zugeschnittenen Darstellungsform - meist als Phasenmodell (→ 49) - angeboten werden, /BACZ 82/, /BARW 85/, /LAUB 79/, /LAPE 82/, /HOBS 82/, /WOLZ 78/.

Die Erkenntnisse einer Reihe spezieller Technologien mit vorwiegend stofflichen und energetischen Arbeitsgegenständen hat WOLFFGRAMM zur allgemeinen Technologie (→ 48) abstrahiert. Die Begriffe "Stoff, Energie und Information" (→ 50) nehmen in ihr eine zentrale Stellung ein. Sie benennen Arbeitsgegenstände (Operanden), Arbeitsmittel (Operatoren) und Arbeitsprozesse (Operationen) (→ 52, 53). Zu ihrer Darstellung wurde ein Satz entsprechender Sinnbilder mit festem Symbolgehalt definiert, /WOLF 78/, Abb. 2.1.

Da solche piktogrammartigen Sinnbilder immer auf den reprobektiven Erkenntnisstand Bezug nehmen, sind sie für eine innovative Systembeschreibung nur bedingt geeignet.

	VERÄNDERUNG			FLÜSSE	
	FORM-	STRUKTUR-	ORTS-	HAUPT-	NEBEN-
ARBEITSGEGENSTÄNDE					
ARBEITSMITTEL					
ARBEITSPROZESSE					

Abb. 2.1 Sinnbilder der allgemeinen Technologie

Eine Möglichkeit, diese eng gezogenen Grenzen aufzuweiten, würde in einer Kombination von wenigen Sinnbildern, kombiniert mit wahlweise austauschbaren Begriffen, bestehen. Weiterhin liegen Ergebnisse aus der Konstruktionswissenschaft vor, die ebenfalls allgemeingültigen Charakter besitzen, /KOCH 80-2, 83-1, 83-2/, /ZAND 84/.

2.1.1.2. PAGEL/ZIMMER führten eine allgemeingültige Gliederung des technologischen Prozesses unter dem Gesichtspunkt arbeitsbezogener Begriffe ein, /PAZI 63/, Abb. 2.2.

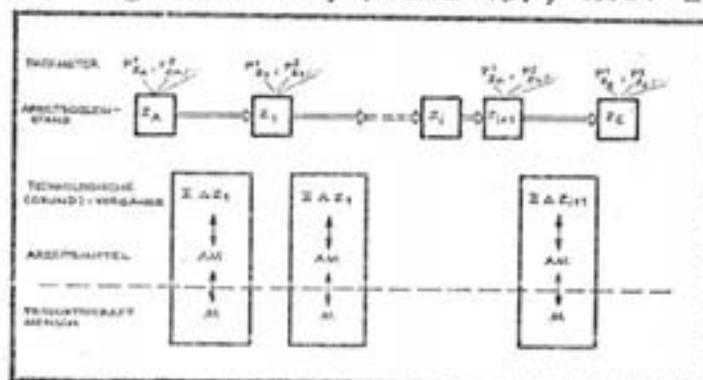


Abb. 2.2 Modell eines technologischen Prozesses

In dieser Abbildung ist der Fluß der Arbeitsgegenstände "Stoff und/oder Energie und/oder Information" ( $\rightarrow$  52, 140), die verschiedene, durch Parameter gekennzeichnete Zustände ( $\rightarrow$  64) in den einzelnen Abschnitten des Arbeitsprozesses ( $\rightarrow$  52) einnehmen, in horizontaler ( $\rightarrow$  142) Richtung angeordnet, /HEBRR 80/, /KRLS 86/, /LAWE 83/, /MAIS 81/.

Vertikal ist die Wirkungsrichtung der Arbeitskraft ( $\rightarrow$  52) dargestellt, die mittels technologischer Vorgänge ( $\rightarrow$  64), deren hierarchische Funktionszerlegung ( $\rightarrow$  35) in Grundvorgänge möglich ist, den jeweiligen Zustand des Arbeitsgegenstandes durch Gebrauch des Arbeitsmittels erzeugt.

Dieser gesamte Wirkungsmechanismus läuft selbstverständlich nicht punktuell, sondern in einem Arbeitsraum ( $\rightarrow$  52) ab.

Aufbauend auf dem technologiebezogenen Begriffsapparat, siehe Abb. 2.3, werden relevante technologische Zusammenhänge nachfolgend erörtert.

Technologiebezug: (allgemeine + spezielle) Technologie	40
Phänomenmodell	49
allgemeine Technologie: Stoff + Energie + Information	50
Mensch + Maschine	51
Arbeitskraft + mittel + gegenstand + prozess + raum	52
technologisches(r) (operand Operation Operator)	53
Arbeit: (lebendige + vergegenständlichte) Arbeit	54
lebendige Arbeit: (unkreative Arbeit)	55
Arbeitsmittel: (immaterielle Arbeitsmittel)	56
(Hard + Soft + Org + Brain + Firm + Peopleware)	57
materielle Arbeitsmittel: (mechanische)	58
(mikro + makro)elektronische	59
optische	60
Arbeitsprozess: Planung + Entwicklung + Realisierung + Nutzung	61
Haupt + Hilfe	62
sustanz(substanz)betonter	63
sustanzänderungsbetonter Prozess: Vorgang + Zustand	64
Vorgang: bedingungs(un)abhängiger Vorgang	65
bedingungsunabhängiger Vorgang: Folge + Parallelität	66
bedingungsabhängiger Vorgang: Auswahl + Wiederholung	67
Auswahl (alternativ + selektiv) Auswahl	68
Wiederholung: (abtreibende + abweisende) Wiederholung	69
technologischer Operateur: (persönlicher + maschineller) Operateur	70
technologisches Operatium: (vergangen + gegenwärtig + zukünftig) Operation	71
spezielle Technologien: (Galileo + Galilei) Technologien	72
Softwaretechnologien: (server + Daten) / objektorientierte Softwaretechnologie	73
Stichtechnologien: Prozessproduktion, + bearbeitung + abwicklung + übertrag.	74

Abb. 2.3 Hierarchisch-dialektische Ordnung technologiebezogener Merkmale

Zwischen der Technologie und der Ökonomie existieren Beziehungen, die sich u. a. im Inhalt des Begriffs "Arbeit" (→ 52) widerspiegeln.

Ziel der meisten Rationalisierungsbemühungen ist es, den Anteil lebendiger Arbeit zugunsten der vergegenständlichten Arbeit (→ 54) zu senken, also den eingangs erwähnten Widerspruch des ungünstigen Verhältnisses von originalerzeugten zu wiederverwendungsfähigen (→ 8) Produkten zu überwinden, /HERR 80/. Ein Charakteristikum in technologischen Prozessen ist die etappenweise Umwandlung lebendiger in vergegenständlichte Arbeit. Das gilt auch für Prozesse mit nichtmateriellen Produkten, z. B. Entwurfsprozesse.

Innerhalb der verbleibenden lebendigen Arbeit ist dabei als ein Teilziel der uncreative Anteil, (monotone und hektische Arbeit, /BEMU 80/) zugunsten des kreativen (→ 55) Anteils (geistig-schöpferische Arbeit, /HABI 80/, /HEYS 84/) ständig zurückzudrängen, z. B. durch Verwendung von Vordrucken zur

Reduzierung von Routine-Zeichenarbeiten, von CAD-Systemen usw.

Die Arbeitsmittel lassen sich nach dem Grad ihrer Gegenständlichkeit in materielle und immaterielle (→ 56) Arbeitsmittel unterteilen. Zu den letzteren gehören u. a. künstliche Sprachen (→ 212) als ein Hauptbestandteil dieser Arbeit.

Eine andere Unterteilung ist nach dem Charakter der "Ware" möglich, auch hier existieren materielle und immaterielle Komponenten. Hardware und Software (→ 57) sind duale Mittel, sie sind wechselseitig austauschbar. HERRIG definiert diesen Sachverhalt treffend, /HERR 85/:

"Hardware ist als technisches Objekt potentiell universell.  
Software ist als technisches Objekt aktuell speziell."

Eine Mittelstellung zwischen diesen beiden dialektischen Polen nimmt die Firmware (→ 57) als Inbegriff der Dualität zwischen Hardware und Software, Gegenwart und Vergangenheit ein. VÖLZ bringt als Beispiel die Ersetzung einer ehemals durch Software realisierten Aufgabenlösung durch Hardware, /VOEL 82/. Brainware (→ 57), /VOEL 82/, und Peopleware (→ 57), /LANE 83/, verkörpern den Arbeitsmittelcharakter von kreativem Denken und Handeln (→ 77). Orgware (→ 57) ist die Sammelbezeichnung von Methoden, Richtlinien, Anweisungen u. ä., /KRIE 78/, /SCGE 84/.

Die klassischen materiellen Arbeitsmittel können mechanische (→ 58) (z. B. Greifer), mikroelektronische (→ 59) (z. B. Rechner-Hardware, elektronische Leiterkarten, Schaltkreise), makroelektronische (→ 59) (z. B. Antriebe) und optische (→ 60) (z. B. Laserstrahl) Arbeitsmittel sein, /KRAU 82/.

Der Arbeitsprozeß läßt sich in die vier Phasen

- Vorbereitungsprozeß
  - .. Planungsprozeß
  - .. Entwicklungsprozeß
- Durchführungsprozeß
  - .. Realisierungsprozeß
  - .. Nutzungsprozeß (→ 61)

einteilen, /HERR 80/, /SCHO 82/.

Eine mögliche Bewertung der Produkte der einzelnen Phasen eines Arbeitsprozesses zeigt Abb. 2.4.

MERKMALE		ARBEITSPROZESS	PLANUNG	ENTWICKL.	REALISIERUNG	NUTZUNG
FÜR BRU- DANKEN	STOFFLICH			○	●	●
	ENERGETISCH			○	●	●
	INFORMATIONELL	●		○	○	●
FÜR GEB- DANKEN	NOTWENDIG	X				
	MÖGLICH	X	X			
	WIRKLICH	X	X	X	X	
	WIRKEND	X	X	X	X	X

Abb. 2.4 Ausgewählte Merkmale für Operanden und Operationen im Arbeitsprozeß

Im Arbeitsprozeß muß nicht jede Phase (→ 49) durchlaufen werden. Andererseits kann ein wiederholter Phasendurchlauf nicht ausgeschlossen werden, wenn die Bewertung der Produkte der aktuellen Prozeßphase dies erzwingt. Im Planungsprozeß werden vorwiegend informationelle Operationen (z. B. gedankliche Operationen) ausgeführt und Pläne bzw. Konzeptionen erarbeitet. Im anschließenden Entwicklungsprozeß wird festgestellt, ob die notwendigen Pläne auch realisierbar sind. Neben informationellen werden auch stoffliche und energetische Operationen, soweit notwendig, betrachtet (z. B. Gefäßsystem, Stromversorgung). Im Realisierungsprozeß, dessen Produkte konkrete Wirklichkeit werden müssen, sind vorwiegend stoffliche und energetische Operationen durchzuführen, unter Wandlung von Stoff und Energie werden vorwiegend materielle Erzeugnisse produziert.

Eine weitere Prozeßklassifikation kann man durch die, vom jeweiligen Betrachterstandpunkt abhängige Einteilung in Haupt- und Hilfsprozesse (→ 62) vornehmen. Hilfsprozesse - z. B. Steuerungsprozesse in der Studioteknologie - können in einer anderen Technologiekategorie Hauptprozesse - beispielsweise in der Softwaretechnologie - darstellen, /BERN 82/, /FRIE 77/, /KRLS 86/, /ROB 80/.

Die Arbeitsprozesse können weiterhin unter

- zustandsorientiertem (operandenorientiertem)
- zustandsänderungsorientiertem (operationenorientiertem)

Aspekt betrachtet werden. Im ersten Fall dienen zu ihrer Beschreibung Substantive (→ 209), im zweiten Fall treten Verben (→ 209) hinzu, /HERR 80/.

Zustandsänderungen, d. h. Vorgänge (→ 64) können durch algorithmische Strukturen, die auf die TOTE-Struktur (s. Abb. 1.13) des allgemeingültigen Denkens und Handelns rückführbar sind, beschrieben werden. Vorgänge lassen sich in bedingungsunabhängige und bedingungsabhängige Vorgänge (→ 65) gliedern.

Zu den bedingungsunabhängigen Vorgängen zählen Folgen, die sequentiell ablaufen, und Parallelitäten (→ 66), d. h. Vorgänge, die voneinander entkoppelt und damit nebeneinander ablaufen. Bedingungsabhängige Vorgänge basieren auf Wahlstrukturen. Bei der alternativen Auswahl (→ 68) wird ein Vorgang von zwei möglichen Vorgängen in Abhängigkeit des logischen Wertes einer anliegenden Bedingung aktiviert. Bei der selektiven Auswahl (→ 68) wird ein Vorgang von mehreren möglichen Vorgängen durchlaufen, wobei der Wert der Bedingung den zu aktivierenden Zweig bestimmt.

Bei der Wiederholung (→ 68) wird der gleiche Vorgang solange wiederholt, bis sich die anliegende Bedingung in ihrem logischen Wert ändert. Bei abbrechender Wiederholung (→ 69) beträgt dieser logische Wert "JA", bei abweisender Wiederholung (→ 69) "NEIN", /METH 79/.

Diese hier vorgestellten logischen Zeitbezüge haben bei der Konzipierung des Beschreibungsmodells STUDIO u. a. ihren Niederschlag gefunden., Abb. 3.6.

2.1.1.3. Die technologischen Zusammenhänge auf der Basis der Abb. 2.2 lassen sich weiter zur sogenannten Wirkpaarung abstrahieren, die den grundlegenden Zusammenhang von Operanden, Operationen und Operatoren (→ 52) widerspiegelt, /KOCH 83-1/.

Diese drei Begriffe besitzen eine fundamentale (system-technische) Bedeutung, da sie sowohl in der allgemeinen Technologie, der Konstruktionswissenschaft, als auch in der Automatentheorie, in der Theorie der Programmiersprachen, in der Mathematik existieren, /BECK 78/, /FRIT 84/, /HEHE 81/, /HOEF 84/, /HOLI 81/, /KOPO 81/, /KRET 81/, /MUEL 80/, Abb. 2.5.

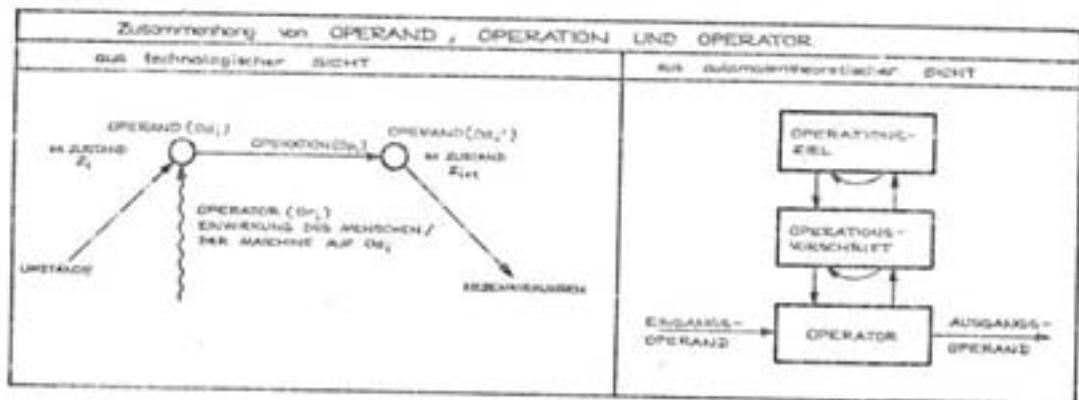


Abb. 2.5 Zusammenhang von Operand, Operation und Operator

Zur Erläuterung des Zusammenhanges:

Um den Zustand  $Z_i$  eines Operanden (Arbeitsgegenstand, z. B. unbearbeitetes Tonsignal) in den Zustand  $Z_{i+1}$  (z. B. gefiltertes Tonsignal) - oder allgemein gesprochen - eine Eingangsgröße  $E$  in eine Ausgangsgröße  $A$  zu überführen, ist eine Operation (z. B. filtern) zu vollziehen. Die Operation kann sehr elementar (Arbeitsgang) oder auch komplex sein (Arbeitsprozeß). Zur Änderung der Eigenschaften des Operanden im Zustand  $Z_i$  müssen Operatoren (Arbeitskraft und/oder Arbeitsmittel) zur Ausführung der Operation auf den Operanden einwirken.

Mit den verschiedenen Zeitformen der Verben ( $\rightarrow$  209) lassen sich vergangene, gegenwärtige und zukünftige Operationen ( $\rightarrow$  71) beschreiben. Die Operatoren, unter deren Einwirkung Operationen vollzogen werden, um Operanden von einem Zustand  $Z_i$  in den neuen Zustand  $Z_{i+1}$  zu überführen, können sowohl personeller als auch maschineller Natur sein. Zwischen diesen beiden grundsätzlichen Operatortypen existie-

ren vielfältige Beziehungen, die unter der Begriffsverbindung "Mensch - Maschine - Kommunikation" (→ 183) abgehandelt werden.

STAHN interpretiert diese technologischen Zusammenhänge aus automatentheoretischer Sicht in Abb. 2.5., /BELK 78/:

"... Eine Operation (→ 53) ist eine durch ein Operationsziel bestimmte Umwandlung einer Menge von Eingangsoperanden in eine Menge von Ausgangsoperanden entsprechend einer Operationsvorschrift zur Realisierung einer Funktion ..."

BELKE interpretiert die Semantik der Begriffe "Operand, Operation und Operator" (→53) unter algorithmischem sowie Gebilde- und Verfahrens-Aspekt (→ 173) und leitet damit zum Gegenstand der Softwaretechnologie und der Systemtechnik über:

"... Die technologische Redeweise ist algorithmisch. Technische Gebilde bzw. technologische Prozesse haben eine bestimmte Funktion zu erfüllen, d. h. sie realisieren Stoff-, Energie- und Informationsflüsse und/oder -wandlungen, mittels deren i. a. gesellschaftlich relevante Bedürfnisse befriedigt werden. Dazu ist ein technologisches System erforderlich, das Eingangsgrößen (Operanden stofflicher energetischer bzw. informationeller Natur) in Ausgangsgrößen transformiert; die Transformation erfolgt mittels Verfahren (bestimmte Menge von Operationen), die durch Operatoren (Menschen, technische Mittel) in einer solchen Struktur fixiert sind, daß die geforderte Funktion unter gegebenen Umständen realisiert wird."

"Technologien sind ... demzufolge algorithmische Beschreibungen", /BELK 78/.

2.1.1.4. Die Softwaretechnologie (→ 73) zählt im Gegensatz zur allgemeinen Technologie zu den speziellen Technologien, da ihr Arbeitsgegenstand informationeller Natur ist. Ausgehend von ihrem steuerflußorientierten Aspekt wird in jüngerer Zeit zunehmend ihrem datenflußorientierten Aspekt Bedeutung geschenkt, um die bisherige Unterrepräsentation der Daten zu überwinden, /ENST 84/. Verallgemeinert gesprochen, ist der zustands- und zustandsänderungsorientierte Prozeßaspekt gleichrangig zu betrachten.

Eine andere spezielle Technologie ist die Studiotechnologie (→ 74), die nach allgemeintechnologischen Gesichtspunkten, die im Rahmen der OIRT international abgestimmt wurden, gegliedert ist, /OIRT 75/, Abb. 2.6.



Abb. 2.6. Gliederung studiotecnologischer Prozesse

## 2.1.2. Studiotechnologie

Innerhalb der Studiotechnologie (→ 74) nimmt die Programmproduktion (→ 75) - ein studientechnologischer Prozeß, in dem vorwiegend musikalische Ereignisse aufgenommen und gestaltet werden - einen wichtigen Platz ein. Ihre Merkmale sind in einer eigenen begrifflichen Ordnung, die aus der übergeordneten Abb. 2.3 hergeleitet wurde, zusammengestellt, Abb. 2.7.

programmproduktionsproduktionsbezogene Arbeitsaufwands- (zeitlich + inhaltlich + mittel + preis)	74
produktionsbezogene Arbeit: (unkreativ Arbeit (passiv + reaktiv) Strep)	76
produktionsbezogener Arbeitsgegenstand: produktionsbestimmend (Stoff + Energie + Information)	77
produktionsbezogener Stoff: Fest + weicht	78
produktionsbezogene Energie: (vor + entnommene Energie)	79
verwendete Energie: (fest + flüssig) (Schall + Licht)	80
entnommene Energie: (gasförmig + flüssig) (Schall + Licht)	81
produktionsbezogene Informationen: (analoge + digitale) Informationen (Text + Steuerung)	82
produktionsbezogener Arbeitsprozess: Kommunikation + Verarbeitung + Speicherung Planung + Entwicklung + Realisierung + Betrieb	83
Betrieb: (rundfunk + fernseh)spezialförmiger stationärer + mobiler Kontext + Lebens-	84
Haupt-Betrieb: (vielspur + life)produktion	85
Vielspurproduktion: Vielspur-Produktion + Abmischung	86
Vielspur-Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	87
Spezialproduktions-Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	88
Life-Produktion: Produktion + Sendung	89
Lebens-Betrieb: (analoge + digitale) Abmischung	90
produktionsbezogene Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung spezielle + universelle funktionale	91
kleine + mittlere + große Informationsverarbeitendes + speicherndes + austauschendes	92
Informationsverarbeitende Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung	93
Spezial-Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	94
steuernde Informationsverarbeitende Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung	95
rechnergestützte Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung Rechner-Hardware + Software	96
Rechner-Hardware: (analoge + digitale) Abmischung	97
Rechner-Software: (analoge + digitale) Abmischung	98
Anwender-Software: (analoge + digitale) Abmischung	99
Informationspeichernde Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung	100
Spezial-Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	101
steuernde Informationspeichernde Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung	102
Informationspeichernde Arbeitsmittel: (analoge + digitale) Abmischung	103
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	104
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	105
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	106
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	107
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	108
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	109
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	110
Produktion: (analoge + digitale) Abmischung	111
produktionsbezogener Arbeitsraum: (analoge + digitale) Abmischung Raumakustik + Klima + Volumen	112
	113

Abb. 2.7 Hierarchisch-dialektische Ordnung programmproduktionsbezogener Merkmale

Die als Toningenieure und Tonregisseure tätigen Arbeitskräfte (→ 75) müssen nach AUGUSTIN bestimmten psychischen und physischen Anforderungen genügen, /AUSW 84/.

Im folgenden werden diesbezügliche Systemmerkmale kurz erörtert:

Tonstudiotechnische Anlagen, die nur in verhältnismäßig geringen Stückzahlen produziert werden, zeichnen sich durch extrem hohe Anforderungen an die Qualität (Nicht-lineare Verzerrungen, Impulstreue, Geräuschspannungsabstand) des zu gestaltenden analogen Nutzsinalns (→ 83, 84) (Tonsignals) aus.

Wie auch bei anderen innovativen Produkten muß ihr späterer Einsatz erst sorgfältig geplant werden, bevor sie entwickelt, realisiert und betrieben (→ 86) werden. Das betrifft als Arbeitsgegenstände (Operanden) den Aspekt der Energie (z. B. Spannungsversorgung/Wärmeentsorgung) ebenso wie den des Stoffes (→ 78) (z. B. Gefäßsystem) oder der Information, die als Ton- und Steuerinformation (→ 84) in analoger bzw. digitaler (→ 83) Form im Betrieb, d. h. dem Nutzungsprozeß der Programmproduktion, be- bzw. verarbeitet werden. Als Operatoren (→ 53), d. h. als aktiv steuernder Teil des Bearbeitungsprozesses, können sowohl der Mensch als auch die Maschine (→ 51) auftreten. Die räumlichen und zeitlichen (→ 167) Aspekte des Betriebs eines studiotechnischen Systems lassen sich als Gebilde und Verfahren (→ 173) auffassen. Die Verfahren lassen sich in rundfunk- und fernsehspezifische (→ 87), in stationäre und mobile (→ 88) sowie in Haupt- und Nebenverfahren (→ 89) einteilen, wobei zwischen allen 3 Aspekten alle möglichen Kombinationen erlaubt sind.

Die Programmproduktion läßt sich in Vielspur- und Life-  
produktion (→ 90) unterteilen. Die Vielspurproduktion gliedert sich in Vielspuraufzeichnung und -abmischung (→ 91), die Lifeproduktion in Beschallung und Sendung (→ 94). Die Abmischung selbst ist speichergestützt oder speicherlos (→ 92), d. h. automatisiert oder nicht automatisiert, wobei der jeweilige Automatisierungsgrad variabel oder konstant, d. h. auf- bzw. abrüstbar oder nicht sein kann. Der Automatisierungsgrad selbst kann "statischer" (Abspeicherung und Reproduktion des Anlagenzustandes) und/oder "dynamischer" (→ 93) (Abspeicherung und Reproduktion zeitabhängiger Stellwerte) Natur sein.

Nebenverfahren (→ 95) sind z. B. "Automatisches Messen", "Netzausfallverhalten" usw. Obwohl sie für den Betrieb der Anlage zunächst nicht notwendig erscheinen, entscheiden sie in der Praxis oft den Einsatzwert einer Anlage.

Die die Verfahren realisierenden Gebilde lassen sich zunächst in die eigentliche Anlagentechnik und ihr Umfeld klassifizieren. Das Umfeld, genauer der Arbeitsraum (→ 75), der im wesentlichen die akustischen, die klimatischen und die räumlichen Umgebungsverhältnisse umfaßt, kann entweder kritisch oder unkritisch (→ 112) für den Betrieb der Anlage sein. Die Anlagentechnik läßt sich in die Komplexe "Kommunikation" (mit dem Bediener), "Verarbeitung" (der analogen Ton- und analog/digitalen Steuerinformationen) sowie deren "Speicherung" (→ 85) einteilen.

Diese Komplexe können modular oder auch kompakt (→ 96) (z. B. kompletter Tonkanalstreifen) gestaltet sein.

Als weiteres Kombinationspaar kann in den Merkmalsvierbund die Eigenschaft "speziell" oder "universell" (→ 97) eingeführt werden, je nachdem, ob die Technik auf eine bestimmte Anlagenklasse zugeschnitten ist oder nicht.

Weiterhin lassen sich die räumlichen Merkmale (Bedienung und Verarbeitung) "getrennt" oder "vereint" ausgeführt hinzukombinieren.

Die "Kommunikation" besitzt einen Bedien- und Anzeigeteil, über den mit dem Bediener Kommandos und Nachrichten (→ 187) ausgetauscht werden, die entweder konservativ (im Hinblick auf bereits genutzte vergleichbare Anlagen) oder innovativ sein können. Zusätzlich lassen sich die letzten vier Merkmale hinsichtlich ihrer Anordnung noch mit den Merkmalen "dezentral" und "zentral" (→ 98) kombinieren. Die "Bearbeitung" bezieht sich auf die beiden existierenden Informationsarten des Tons und der Steuerung, wobei die Bearbeitung des Ton(kanal)s in einen inneren und einen äußeren (→ 102) Abschnitt gegliedert ist. Die Steuerung selbst kann entweder in rechnergestützter oder rechnerloser (→ 103) Form existieren. Die rechnergestützte Steuerung besteht im globalen Sinne aus dem oder den Rechner(n) und der zu-

gehörigen Daten-/Prozeßperipherie (→ 104).

Hinsichtlich ihrer Funktion läßt sich die rechen-technische Basis in (geräte)interne und/oder-externe (→ 104) Rechner einteilen, die jeweils einen Hardware- und Softwareaspekt (→ 105) besitzen.

Für die (Rechner)-Hardware lassen sich - je nach ihrer technischen Realisierung - hierzu die Merkmale "Einchip- oder Mehrchiprechner" (→ 106) zu den vorhergehenden Merkmalen hinzukombinieren. Die Software ist projektspezifisch (→ 108), wenn sie Bestandteil des Externrechners ist, d. h. über sie wird die Anlage in ihrer konkreten Funktion spezifiziert.

Für (geräte)interne Rechner existiert dagegen eine aufgabenspezifische (→ 108) Software, deren Funktion unabhängig vom Anwendungszweck der jeweils projektierten Anlage ist und für die nur ein einmaliger Entwicklungsaufwand zu leisten ist.

Die zur Speicherung der Informationen benötigten Arbeitsmittel gliedern sich in nutz- und steuerinformationsspeichernde (→ 109) Mittel.

Vielspurgeräte und Zweispurgeräte (→ 110) dienen der Speicherung von Nutzinformationen, speziell des Tonsignals. Steuersignale können u. a. auf Kassettenmagnetband- oder Folienspeicher (→ 111) aufgezeichnet werden.

## 2.2. Systembezug

2.2.1. Neben Erkenntnissen der speziellen und allgemeinen Technologie bildet die Systemtechnik als eine weitere Verallgemeinerung unterschiedlicher Fachgebiete eine weitere Quelle für die Schaffung der angestrebten Fachsprachen. Grundlegende systembezogene Begriffe sind in einer eigenen Merkmalsordnung zusammengestellt, Abb. 2.8.

Systembezug: Systemdefinition & modellierung & arten & gestaltung & beschreibung	114
Systemdefinition: (in & Umwelt & Rand	115
Inhalt: Komponenten & Relationen	116
Art & Anzahl	117
Funktion & Struktur	118
Inhalt & Form	119
Komponentenarten: (elementarer & kompositer (Super & Sub)- (stoff & energie & information)verarbeitender	120
Neustein	121
Neustein: Neustein (inhalt & form)	122
Neusteinform: (ein & zwei & dreidimensionale (Detail & Übersicht)- (funktion & struktur)- Hierarchie- (numerische & begriffliche)	123
Darstellung	124
Strukturdarstellung: Neustein (konzept & fall)	125
numerische Darstellung: (einfachdarstellungsweise) Nummerierung	126
einfache Nummerierung: (Zahl & Verweis)nummer	127
begriffliche Darstellung: (Grafik & Verfahren)bezeichnung	128
Relationen: (Übertragungs & Kopplungs & Richtungs)relationen	129
Übertragungsrelationen: (Quellen & Senken)relationen	130
Kopplungsrelationen: (Ordnungs & Fluss)relationen	131
Ordnungsrelationen: (lang & weit & regelmäßige) Relationen	132
regelmäßige Relationen: (alternanz & priorität)relationen	133
Hierarchierelationen: (über & untergeordnete) relationen	134
Prioritätsrelationen: (zuerst & letzt)	135
Flussrelationen: (Stoff & Energie & Information (Satz & Funktionswert & Ergebnis) Fluss	136
Richtungsrelationen: (vertikale & horizontale (ver & ent)sergende konzentrierte & produzierte	137
Relationen	138
Funktion: (Aus & Eingangs)größen	139
Umwelt: (natürliche & künstliche) Umwelt	140
Systemmodellierung: (Abstrakt)	141
(Black & white)box	142
Ebenen	143
Entity Relationship	144
- Modell	145
Systemarten: (Steuerung & Regelung)	146
Teil & Gesamt	147
Basiz & Automatisierung	148
Ziel & Handlung & Dreh	149
system	150
Regelungssysteme: (reguliert & geregelt) Teilsystem	151

Abb. 2.8 Hierarchisch-dialektische Ordnung systembezogener Merkmale

Ein System (→ 114) kann unter den verschiedenen Aspekten seiner Definition und Modellierung, der Art seines Daseins, seiner Gestaltung sowie seiner Beschreibung (→ 114) betrachtet werden, /HUBE 76/, /KLEBU 76/, /KLLI 76/. Aus den Inhalten dieser Begriffe werden auch die Querverbindungen zu den Wissenschaftsdisziplinen der Kybernetik, der Philosophie, der Psychologie und der Linguistik erkennbar.

Ein System kann als ein Gebilde aufgefaßt werden, das sich durch eine Hülle, den Rand, von seiner Umwelt (→ 115) abgrenzt. Dieses Gebilde, auch Inwelt (→ 115) genannt, besteht aus Komponenten, die durch Relationen (→ 116) miteinander verbunden sind, und die sowohl hinsichtlich ihrer Art als auch ihrer Anzahl (→ 11) in den unterschiedlichsten Erscheinungsformen auftreten können. Die Anzahl hängt mit der Komplexität und Kompliziertheit (→ 158) einer Struktur eng zusammen.

Funktion und Struktur (→ 118) sind Ganzheitsmerkmale eines Systems, deren Blickrichtungen unterschiedlich, aus dem System heraus, bzw. in das System hinein verlaufen.

Die Funktion als wesentlichstes Außenmerkmal ist in ihrem Vollzug immer an einen Prozeß gebunden, in dessen Verlauf die Transformation der Eingangsgrößen in die zu erzielenden Ausgangsgrößen (→ 145) nach einem System von Regeln, Algorithmus genannt, ausgeführt wird. Um die Systemfunktion erfüllen zu können, muß das System in einer bestimmten Art und Weise gestaltet und organisiert sein, d. h. es muß eine bestimmte Struktur als ein ganzheitliches Innenmerkmal aufweisen. Die Struktur ist der Ausdruck für die zwischen den Komponenten existierenden Relationen (→ 116), /FRIT 84/, /KLLI 76/, /SCGE 84/, Abb. 2.9.

Zwischen der Funktion (→ 145) eines Systems (→ 114) und seiner Umwelt (→ 115) existieren Wechselwirkungen über die Ausgangs- und Eingangsgrößen (→ 145) des Systems (s. Abb. 2.9). Die Ausgangsgrößen wirken auf die Umwelt, die Reaktion der Umwelt auf das System geschieht über dessen Eingangsgrößen, /KOCH 83-1/.

Die Umwelt selbst kann eine natürliche oder eine künstliche Umwelt sein, je nach Daseinsart des Systems. Natürliche Umwelten gliedern sich in belebte und unbelebte, künstliche Umwelten in technische, ökonomische, rechtliche, politische, soziologische, kulturelle u. a. Umwelten, /PATZ 82/.

Zwischen kreativem Handeln, Funktion und Struktur besteht ebenfalls eine Wechselwirkung. SCHUMANN fordert zu Recht, daß der Entwicklungsprozeß ( $\rightarrow$  161) so zu gestalten ist, daß ausgehend von der Funktion die funktionserfüllende Struktur zu bestimmen ist, /PENG 82/, /GERB 81/, /HEJO 76/, /HEST 84/, /HOEF 84/, /KLBV 76/, /KOCH 83-1/, /KRET 81/, /KUNE 81/, /REIN 83/, /SCGE 84/.

Inhalt und Form ( $\rightarrow$  119) sind weitere Merkmale zur Charakterisierung eines Systems, die am Beispiel des Begriffs "Baustein" ( $\rightarrow$  123), auch Block genannt, erörtert werden sollen, /HOEF 84/, /KRLS 86/.

Der Bausteininhalt ist selbstverständlich vom betrachteten Problem abhängig und entsprechend der erforderlichen Innovation unter Einbeziehung des Gedankengutes diesbezüglicher Kreativitätsmethoden zu formulieren.

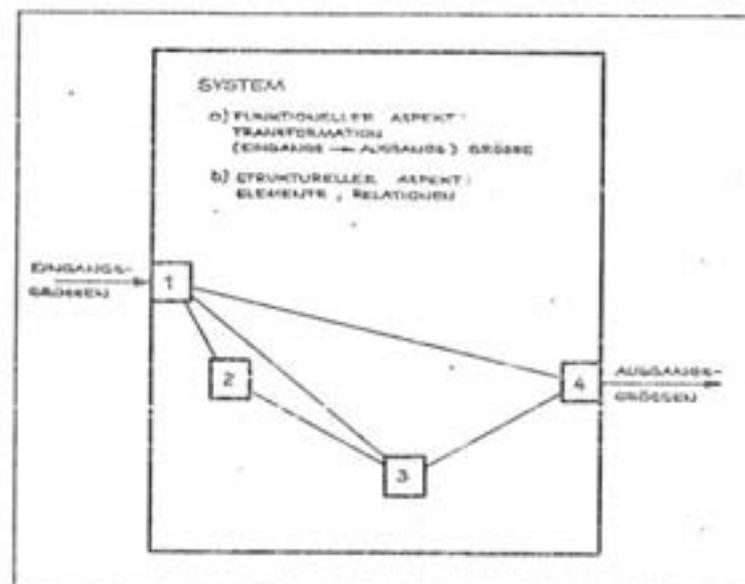


Abb. 2.9 Funktion und Struktur eines Systems

Aber auch die Formgestaltung eines Bausteins als Lösung einer linguistisch-systemwissenschaftlichen Aufgabe kann ein kreativer Aufgabenlösungsprozeß sein und zu Schutzrechten führen, /WIAS 82/, Anlage 4.

Die Komponenten, d. h. die Bausteine eines Systems können selbst elementarer oder kompositer ( $\rightarrow$  120) Natur sein. Das hängt mit der Relativität des Systembegriffs, die durch den Standpunkt des Betrachters auf der jeweiligen Betrachtungsebene geprägt ist, zusammen. Dies läßt sich anhand der Bezeichnungen nachfolgender Bausteinarten aufzeigen, Tab 2.1.

Bausteinbezeichnung	Betrachtungsebene
Super- Baustein (121)	1 + 1
Baustein (121)	1
Sub- Baustein (121)	1 - 1

Tab 2.1 Bausteinarten

Eine andere Bausteinklassifikation kann nach der Charakteristik des Operanden, der durch den Baustein beeinflusst werden soll, getroffen werden. An der Verarbeitung von Stoff, Energie und Information ( $\rightarrow$  122) wird die Querverbindung zur Technologie deutlich, /KOCH 83-1/.

2.2.2. Die Form oder Gestalt ( $\rightarrow$  123) eines Bausteins kann unter fünf verschiedenen Aspekten beurteilt werden, die untereinander frei kombinierbar sind.

Ein Baustein kann beispielsweise in eindimensionaler - z. B. als pseudocodierter Text ( $\rightarrow$  124) -, zweidimensionaler - z.B. als HIPO-Diagramm (Abb. 2.10) - oder auch in

dreidimensionaler ( $\rightarrow$  124) Form - z. B. als Super-Baustein in Form einer hierarchisch geordneten HIPO-Diagramm-Sammlung - existieren. Weiterhin kann er Detail- oder Übersichtsdarstellungen ( $\rightarrow$  121) vermitteln, /DEBL 83/, /HUBE 76/, /METH 79/.

Bei der Übersichtsdarstellung ist die eindimensionale Ausführung, z. B. als Kombination von numerischen und begrifflichen ( $\rightarrow$  128) Bezeichnungen ( $\rightarrow$  205) allgemein bekannt, /TGL 81/.

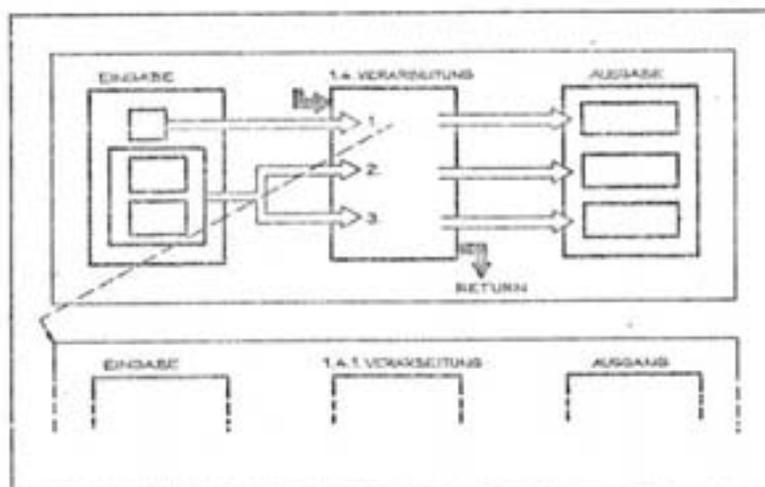


Abb. 2.10 Beispiel für ein HIPO-Diagramm

Detaildarstellende Bausteine basieren auf dem Blockkonzept, /DAZE 81/, /HEMU 72/, /HOBS 82/, /LUDE 81/, /NEGG 81/, /OBDE 81/, /REIN 83/. Sie können zweidimensional in linearer, d. h. verbaler und/oder graphischer ( $\rightarrow$  226) Form ausgeführt sein, /NAGE 77/.

Der Baustein als Mittel zur Handhabung des Systembegriffs muß selbstverständlich auch die dialektische Wechselwirkung von Funktion und Struktur widerspiegeln. Die Funktionsbezeichnung wird sinnvollerweise begrifflich als verbaler Text ausgeführt. Sie identifiziert den Baustein und abstrahiert damit von seiner Struktur ( $\rightarrow$  118).

Eine gebräuchliche graphische Strukturierung eines Bausteins nach der Form ( $\rightarrow$  123) erfolgt im Bausteinkopf ( $\rightarrow$  129), der die Darstellung der Funktion ermöglicht und die Stellung des Bausteins zu seiner Hierarchie bezeichnet. Der

Bausteinrumpf (→ 129) nimmt die inhaltlichen Aspekte auf, /KRLS 86/, /ROB 80/. Eine sinnvolle Ergänzung ist durch das Element Bausteinfuß (→ 129), in dem organisatorische Beschreibungsaspekte wie Termine usw. abgehandelt werden, gegeben.

Sind die Bausteine in einer Baumstruktur organisiert, sollten sie eine Bezeichnung tragen, aus der ihre Stellung innerhalb der Hierarchie (→ 127) erkennbar wird. Diese Stellungenbezeichnung kann sowohl numerisch als auch begrifflich (→ 128) ausgeführt werden. Die numerische Darstellung ist im allgemeinen flexibler, da mit ihr die Relativität der Systembetrachtung leichter änderbar und damit besser darstellbar ist.

Oft kann eine zu feste begriffliche Bindung an das Betrachterniveau zum Hemmnis werden, wenn im Zuge der Dekomposition eines Bausteins eine bisher nicht relevante Zwischenebene benötigt wird. Aus diesem Grunde hat sich die Gliederung des rundfunktechnologischen Prozesses (Abb. 2.6) und ein darauf aufbauender Beschreibungsbau- stein (s. Abb. 7.1) als zu starr erwiesen.

Die numerische Darstellung kann aus einer einfachen und/ oder zusammengesetzten Nummerung bestehen. Einfache (arabische) Nummern werden zur Zählung von Bausteinen oder zum Verweis auf Wiederholbausteine benötigt. Aus zusammengesetzten Nummern läßt sich eine Dezimalklassifikation aufbauen, aus der die Stellung des Bausteins in der Hierarchie unmittelbar ablesbar wird.

2.2.3. Neben den verschiedenen Arten von Komponenten (→ 116) existieren mindestens die drei Arten Übertragungsrelation (→ 134), Kopplungsrelation (→ 134) und Richtungsrelation (→ 134), /PATZ 82/. Die Begriffe Quelle und Senke (→ 134) charakterisieren die Beziehung von Ursprungsort und Zielort der Übertragung eines Operanden. Kopplungsrelationen treten als Ordnungsrelationen und Flußrelationen (→ 135) auf. Ordnungsbeziehungen beziehen sich auf Lage, Zeit und

Rang (→ 136). Zeitliche Relationen widerspiegeln sich beispielsweise im Phasenmodell des Arbeitsprozesses. Unter den rangmäßigen Beziehungen sind hierarchische (→ 137), ausgedrückt durch Über-, Ein- und Unterordnung (→ 138) besonders wichtig, /BEUS 80/, /DEBL 83/, /GRUH 84/, /KLEU 76/, /KUNE 81/, /LABO 79/, SCWE 81/.

BEUSCHEL schreibt:

"Sowohl bei sprachlichen als auch bei technischen Gebilden ist gegenwärtig die hierarchische Struktur die allgemeinste und nach bisheriger Erkenntnis auch einzige, die bei begrenzter Elementezahl beliebig erweitert werden kann. ..."

Bei der Gestaltung von Echtzeitsteuersystemen spielen hierarchische und Prioritätsrelationen (→ 137) eine hervorragende Rolle, /HEST 84/.

Flußrelationen sind nach gleichen Kriterien wie Technologieklassen in Stoffflüsse, Energieflüsse und Informationsflüsse (→ 146), die beispielsweise den Gegenstand der Software- und der Studioteknologie bilden, einteilbar, /HABI 80/, /HELI 81/, /WLAN 80/.

Die Bezeichnungen Nutzfluß, Funktionswertfluß (→ 141) und Erzeugnisfluß (→ 141) stellen dazu Synonyme unter einem speziellen Betrachterstandpunkt dar, /MUEL 80/, /PFEF 86/, /PREI 84/, /SAUE 81/.

Als eine abschließende Relationsart seien die Richtungsrelationen (→ 133) erwähnt, die sich in vertikaler Richtung (→ 142), der Richtung der Dekomposition, d. h. der Richtung der hierarchischen Zerlegung, sowie in horizontaler Richtung (→ 142) als der Richtung der Flußrelationen unterteilen lassen, /GUTZ 78/.

2.2.4. Die bisher erläuterte Systemdefinition (→ 114) wird anschaulich durch entsprechende Systemmodelle unterstützt. Das Blockbild-Modell (→ 147) widerspiegelt graphisch den Zusammenhang von Komponenten (→ 116) eines beliebigen Systems zu seinen Relationen, /KLEU 76/, /KLLI 76/, /MAME 81/, /REIN 83/.

Es gibt die vielfältigsten Ausführungsformen dieser Modellform. Abb. 2.12 möge als Beispiel für die Ausführung eines Blockbildes dienen.

Das black-box-Modell (→ 148) stellt eine graphische Ausdrucksmöglichkeit für die Funktion eines Systems dar. Die noch unbekannte Inwelt des betrachteten Systems wird durch einen "schwarzen Kasten", der Rand durch die Kastenumrahmung und die Funktion durch die graphische Darstellung der Ausgangsgrößen und Eingangsgrößen der black-box dargestellt, /DAEN 78/, /KLEU 76/, /KOCH 83-1/, /MUEL 80/, /NEUG 81/.

Abb. 1.2 zeigt ein einfachstes Beispiel.

Im Zuge einer stufenweisen Dekomposition (→ 41) kann die "black-box" in eine "white-box" (→ 148), d. h. in einen "Glaskasten", der ein Blockbild-Modell (→ 147) darstellen kann, überführt werden. Diese Darstellung ist ein Ausdruck für die Komplettierung der Funktion mit ihrer funktionserfüllenden Struktur.

In einer nächst niedrigeren Hierarchieebene können die einzelnen Komponenten (Blöcke) der betrachteten "white-box" erneut als "black-box" interpretiert werden, die wiederholt, d. h. auf rekursivem Wege in weitere "white-boxes" auflösbar sind.

Das "entity-relationship-Modell" (→ 156) ist eine graphentheoretische Auslegung des Blockbild-Modells (→ 147). Es widerspiegelt die Komponenten und Relationen eines Systems in Knoten- und Kantenform, /DEBL 83/, /KNNE 83/.

Stellt man die graphische Darstellung des Prozesses der Dekomposition (→ 41) in den Mittelpunkt der Betrachtung, ist der Übergang zum Ebenenmodell (→ 149) vollzogen, /DAEN 78/, /KOCH 83-1/, /HEMU 72/, /LAUB 79/.

Stellvertretend für viele mögliche Ausführungsformen zeigt Abb. 2.11 ein studiotecnologisches Ebenenmodell, das auf der im Rahmen der OIRT abgestimmten Ebenendefinition aufbaut, /OIRT 75/, /SCWI 81/.

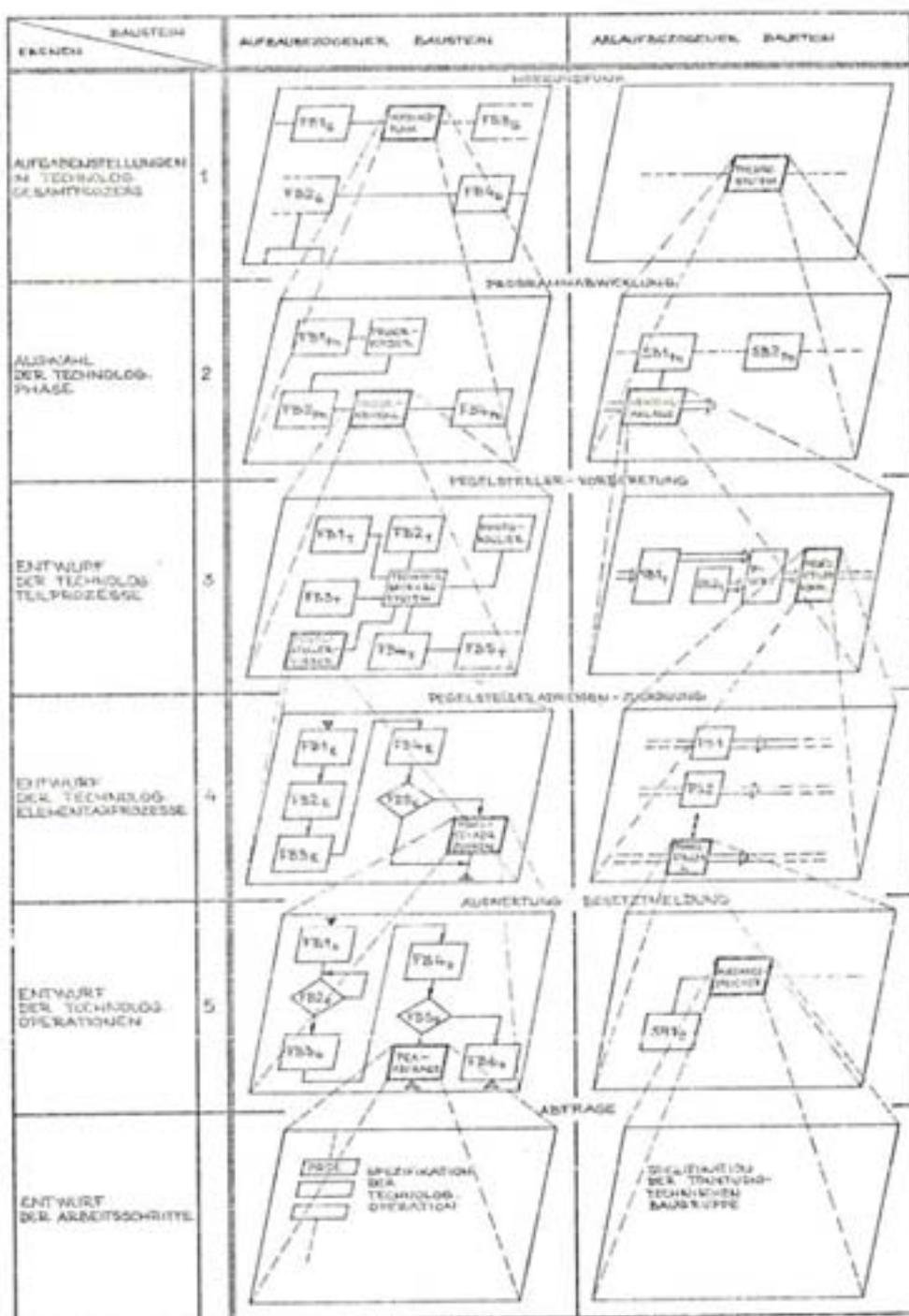


Abb. 2.11 Studientechnologisches Ebenenmodell

2.2.5. Die Systeme selbst lassen sich ebenfalls nach ihren Existenzformen, von denen nur einige erwähnt werden können, klassifizieren.

Eine erste Einteilung ist in Steuerungs- und Regelungssysteme (→ 151) möglich. Dabei lassen sich Regler und Regelstrecke als regelndes und geregeltes Teilsystem (→ 155) eines übergeordneten Gesamtsystems (→ 152) interpretieren, /PATZ 82/.

Basis- und Automatisierungssystem (→ 153) sind ebenfalls zwei spezielle Teilsysteme (→ 152) eines übergeordneten Systems, das in den verschiedensten Erscheinungsformen ein wichtiger Gegenstand in der Technik ist, /BALD 84/, /BARI 80/, /BELK 78/, /HABI 80/, /KOCH 80-1/, /MAIS 81/, /MEYE 84/, /PPEF 86/, /SCWI 81/, Abb. 2.12.

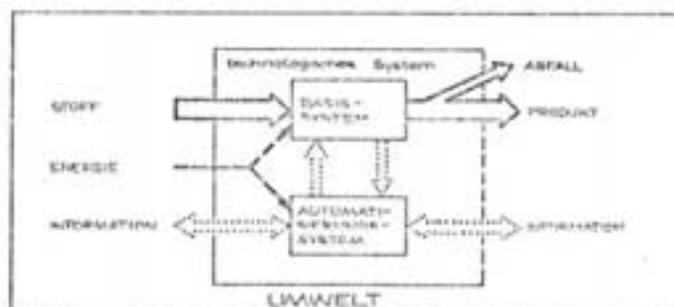


Abb. 2.12 Zusammenhang von Basis- und Automatisierungssystem

Damit zusammenhängend, unterscheidet ROPOHL die drei Systemklassen Zielsystem, Handlungssystem und Sachsystem (→ 154) und stellt diese in den Mittelpunkt des Aufgabenlösungsprozesses, der aus systemtechnischer Sicht betrachtet wird, /HUBE 76/, Abb. 2.13.

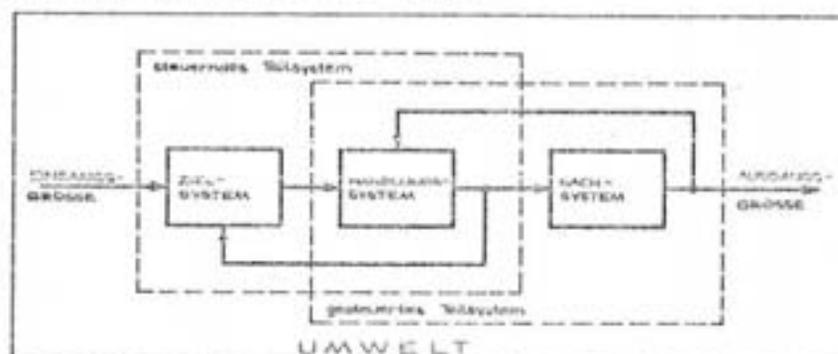


Abb. 2.13 Ziel-, Handlungs- und Sachsystem als gesteuerte und steuernde Teilsysteme

Dabei können die eingangs definierten Ziele als ein spezielles Teilsystem aufgefaßt werden, das hierarchische, indifferente, konkurrente u. a. Relationen aufweist und das als "Regler" auf ein Handlungssystem im Sinne einer Regelstrecke einwirkt. In einem Handlungssystem, das in der Regel sowohl konkrete und abstrakte als auch natürliche und künstliche Strukturen (→ 156) beinhaltet, werden "Denken" und "Handeln" als grundlegende Tätigkeiten des Aufgabenlösungsprozesses unter Systemaspekt betrachtet.

Struktur	konkrete (157)	abstrakte (157)
natürliche (156)	Menschen (51)	kreatives Denken (17)
künstliche (156)	Maschinen(51)	innovative Beschreibungsprachen (221)

Abb. 2.14 Charakteristische Merkmale eines Handlungssystems (Beispiel)

Abb. 2.14. zeigt die wesentlichsten Merkmale eines Handlungssystems aus der Sicht der vorliegenden Arbeit. Der Mensch als problemlösendes Subjekt (→ 180) benutzt eine Maschine, z. B. einen Personalcomputer, um durch kreatives Denken ein neuartiges Beschreibungsmittel zu schaffen, mit dem man beliebige (studio) technologische Sachsysteme (→ 154) vollständig, notwendig und konsistent (s. Abschnitt 1.3.) darstellen kann, um die interdisziplinäre Kommunikation (→ 180) zu verbessern.

Als Betrachtungsobjekte der vorliegenden Arbeit wurden die speziellen Sachsysteme "Verrechnungssystem" und "Musikproduktionssystem" gewählt, s. Anlage 2 und Anlage 1.

2.2.6. Aufbauend auf dem Begriff "Struktur" (→ 118), lassen sich diverse, frei kombinierbare Strukturausprägungen finden, die in einer eigenen strukturbezogenen Merkmalsordnung zusammengestellt sind, Abb. 2.15, abgeleitet aus Abb. 2.8.

Struktur: natürliche & künstliche		156
abstrakte & konkrete		157
komplexe & komplizierte		158
(un)bekannte		159
offene & geschlossene		160
logische & physische		161
(in)variante		162
stochastische & determinierte		163
(ir)reversible	Struktur	164
(ir)reguläre		165
technologische & organisatorische		166
räumliche & zeitliche		167
(de)zentrale		168
(Groß & Fein)-		169
(Original & Wiederhol)-		170
universelle & spezielle		171
heterogene & homogene		172
technologische Strukturen (Gebäude & Verfahrenstechnik)		173
organisatorische Strukturen (Aufbau & Ablaufstruktur)		174
räumliche Strukturen (Raum & Stern)	Struktur	175
(Ring & Bus & Netz)		176
zeitliche Strukturen: (re)prospektive		177
(residente & temporäre)	Struktur	178
(frühe & späte)		179

Abb. 2.15 Hierarchisch-dialektische Ordnung strukturbezogener Merkmale

Eine erste Einteilung läßt sich in künstliche, d. h., vom Menschen gemachte, und in natürliche Strukturen (→ 156) vornehmen.

Weiterhin existieren die strukturellen Merkmalsausprägungen "abstrakt" und "konkret" (→ 157), mit denen sich z. B. Zeichensysteme und Dinge charakterisieren lassen, /HUBE 76/.

Zu beschreibende Sachsysteme (→ 154) der Studientechnologie besitzen meist komplexe und komplizierte Strukturen (→ 158), /FRIE 77/, /KRLS 86/, /LAW 83/.

VÖLZ diskutiert beide Begriffe und charakterisiert mit ihnen die Art und Anzahl der Relationen (→ 116, 117) zwischen Teilsystemen (→ 152). Er schließt hierbei hierarchische Relationen (→ 138) mit einem, für das Gegenwartsgeächtnis des Menschen zu großen Umfang, das zu abschnittsweise Operieren im Gedächtnis zwingt, ein. Diese Tätigkeit erfolgt in komplexen Überbegriffen, die bei Bedarf ständig detailliert werden können, /LEWI 75/, /VOEL 83/.

Der Zusammenhang zu den bereits diskutierten Begriffen "Dekomposition" und "Abstraktion" ist offensichtlich.

Eine Struktur kann bekannt oder auch unbekannt (→ 159) sein, wenn z. B. die das System identifizierende Funktion (→ 118) bestimmt, aber <sup>die</sup> diese Funktion erfüllende Struktur noch unbekannt ist. Daraus läßt sich sofort die Aufgabe ableiten, diese unbekannt Struktur zu finden, das bereits identifizierte System endgültig zu definieren, /PATZ 82/. Anschaulich dargestellt, ist die "black-box" in eine "white-box" zu überführen.

Die Beziehung eines Systems zu seiner Umwelt (→ 115) wird durch die Strukturmerkmale "offen" und "geschlossen" (→ 160) charakterisiert. Ein geschlossenes System besitzt zur Umwelt (→ 115) als Gegenteil zum Normalfall eines Systems, dem offenen System, keine Verbindungen über seine Ausgangs- und Eingangsgrößen (→ 145).

Strukturen haben einen logischen (→ 161) Aspekt, der das WAS - die zu realisierende Funktion steht im Mittelpunkt - und einen physischen (→ 161) Aspekt, der das WIE, d. h. die konkret zu realisierende Struktur beschreibt, /HOBS 82/, /SCHL 81/.

Systematisches Vorgehen bei der Systemgestaltung (→ 114) trennt beide Aspekte sauber voneinander, intuitives Vorgehen ist oft durch Vermaschung der Funktion (→ 118) eines Systems (→ 114) mit seiner funktionserfüllenden Struktur und einem zu frühen Festlegen von Realisierungsausführungen verbunden, /DEBL 83/, /SCGE 84/, /ZAND 84/.

Die Funktion eines Systems kann auf unterschiedliche Art und Weise realisiert werden, d. h. es gibt mehrere Möglichkeiten des WIE für die Erfüllung des WAS. Betrachtet man diese diversen Möglichkeiten, spricht man von varianter Struktur (→ 162). Der umgekehrte Fall, nur eine einzige Möglichkeit einer Systemdefinition zu betrachten, führt zu einer invarianten Struktur (→ 162). Synonym hierzu drückt das Begriffspaar "stochastisch" und "determiniert" (→ 163) einen ähnlichen Sachverhalt aus, /PATZ 82/.

In Auseinandersetzung mit den gesellschaftlichen Auswirkungen bei der Einführung neuer Informationstechnologien cha-

rakterisiert FUCHS-KITTOWSKI den Gebrauchswert informationeller Objekte durch die Existenz reversibler Strukturen (→ 164) im Gegensatz zu materiellen Objekten, die durch irreversible Strukturen (→ 164) gekennzeichnet sind, /FUWE 84/.

Bei der Gestaltung informationeller Objekte werden meist vordergründig reguläre Strukturen zur Erfüllung der geforderten Systemfunktionen für den Normalfall betrachtet. Wie Erfahrungen bei der Einführung automatisierter Tonstudio- und anderer Systeme in die Praxis zeigen, muß der Behandlung des Fehlerfalles die gleiche Priorität wie der des Normalfalles eingeräumt werden. Die Gestaltung regulärer und irregulärer Strukturen (→ 165) ist ein Beispiel für eine ganzheitliche im Gegensatz zur einzelheitlichen Betrachtung (→ 6 ) und gleichzeitig ein Ansatzpunkt für Zuverlässigkeitsbetrachtungen, /BEUS 80/.

Weiterhin kann man Systeme unter dem Aspekt einer technologischen und organisatorischen Struktur (→ 166) beurteilen. Innerhalb jeder dieser beiden Strukturarten kann einerseits zwischen Gebilde- und Verfahrensstruktur (→ 173) und andererseits zwischen Aufbau- und Ablaufstruktur (→ 174) unterschieden werden, /HEZA 82/, /KOCH 83-1/, /LAWE 83/, /PATZ 82/. Aufbaustrukturen, die die sachlichen Zusammenhänge eines Systems widerspiegeln, besitzen statischen, Ablaufstrukturen dagegen einen dynamischen Charakter, der das Verhalten, d. h. die Art und Weise der Überführung der Eingangsgrößen in Ausgangsgrößen charakterisiert, /KRLS 86/, /PATZ 82/, /SCWI 80/.

"Gebilde" und "Aufbau" sowie "Ablauf" und "Verfahren" sind somit Synonyme, die aus unterschiedlicher Blickrichtung den allgemeingültigen räumlichen und zeitlichen (→ 167) Aspekt einer Systemstruktur betrachten (Beispiel siehe Anlage 1 und Anlage 2).

Eine Struktur kann zentral, d. h. auf einen Punkt konzentriert oder dezentral (→ 168), also räumlich oder zeitlich (→ 167) verteilt sein. Dieser Struktur-aspekt wird zunehmend durch den

Einzug der Mikrorechentechnik in die Automatisierungstechnik an Bedeutung gewinnen, /TOKR 81/.

Grob- und Feinstrukturen (→ 169) sind grobe Differenzierungsmöglichkeiten für räumliche und auch zeitliche Strukturen, die z. B. eine gewisse Rolle bei dem Entwurf von Software durch die Methode der schrittweisen Verfeinerung spielen, /HABI 80/, /ROB 80/, /VOGE 85/.

Das Verhältnis von Original- zu Wiederholstrukturen (→ 170) ist für die rationelle Gestaltung von Arbeitsprozessen jeglicher Art von Interesse, gilt es doch, den Anteil lebendiger zugunsten vergegenständlichter Arbeit zu reduzieren, eine Zielstellung, der auch die vorliegende Arbeit zugrunde liegt, /HERR 80/, /MWSH 83/, /SCHU 84-1/.

Eine ähnliche Problematik widerspiegelt das Begriffspaar "universell - speziell". Eine universelle Struktur (→ 171) muß für möglichst viele Betrachtungsfälle anwendbar sein, um zu Wiederholstrukturen zu gelangen. Spezielle Strukturen (→ 171) sind problemspezifischer zugeschnitten und effektiver in einer begrenzteren Einsatzklasse anwendbar. Dieser Aspekt spielt bei der Beurteilung von künstlichen Sprachen (→ 212) eine wichtige Rolle.

HERRIG zitiert

"Die universelle Humansprache entspricht der universon Hand.

Die speziellen Fachsprachen entsprechen den speziellen Werkzeugen";

/HERR 80/.

Im allgemeinen wird man bemüht sein, heterogene durch homogene Strukturen (→ 172) zu ersetzen, siehe auch Prinzip 33 (Homogenitätsprinzip) im "Algorithmus des Erfindens" (→ 26), /TSDA 82/. Dieses Prinzip gilt auch für die Beschreibungsprodukte jedes interdisziplinär angelegten Entwicklungsprozesses, um Verständigungsschwierigkeiten zwischen den verschiedensten Entwicklungspartnern zu vermeiden.

Die bereits erwähnte räumliche (→ 167) Struktur kann hierarchischer oder archaischer Natur sein. Graphische Ausführungen der hierarchischen Struktur sind Baum- und Sternstrukturu-

ren ( $\rightarrow$  175), während Ring-, Bus- und Netzstrukturen ( $\rightarrow$  176) Formen der archaischen Strukturart sind, /LEBK 85/, Abb. 2.16.

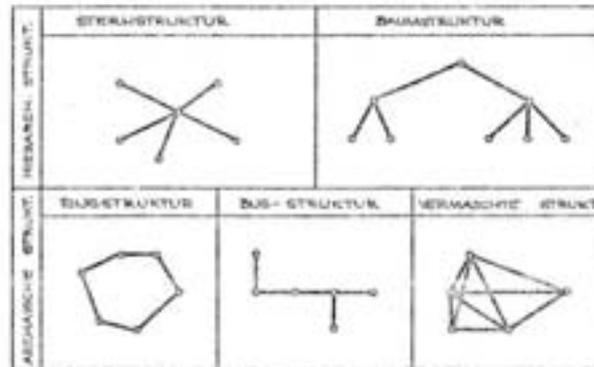


Abb. 2.16 Räumliche Strukturarten

Zeitliche Strukturen ( $\rightarrow$  177) lassen sich durch unterschiedliche Begriffspaare charakterisieren. Prospektive und reprospektive Strukturen ( $\rightarrow$  177) stehen für vorausschauende und rückwärtsschauende Betrachtungsweise, z. B. in Vorgehensmodellen. Residente und temporäre Strukturen ( $\rightarrow$  178) existieren u. a. in der Aufteilung des Arbeitsspeichers bei Computern, wenn z. B. während der Abarbeitung ein Programm nachgeladen und damit ein bereits bestehendes Programm überschrieben wird.

Auch die Begriffe "früh" und "spät" ( $\rightarrow$  179) dienen der Charakterisierung zeitlicher Strukturen, z. B. wird auf die Notwendigkeit einer "frühen" Systematisierung innerhalb des Softwareentwurfsprozesses, d. h. in einer der ersten Phasen hingewiesen, /DEBL 83/. In diesem Sinne wird auch eine möglichst späte Festlegung der funktionserfüllenden, d. h. Realisierungs-Struktur gefordert, um das kreative Denken nicht vorzeitig mit realisierungsbezogenen Restriktionen und Varianten zu belasten, /KUNE 81/.

## 2.3. Kommunikationsbezug

2.3.1. Analog zu den Wechselbeziehungen zwischen "Arbeitskraft, Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstand" ( $\rightarrow$  52) einerseits und "regelndem und geregelter Teilssystem" ( $\rightarrow$  155) andererseits können diese Zusammenhänge auch unter dem Aspekt der Kommunikation interpretiert werden, Abb. 2.17.

Kommunikationsbezug: Subjekt • Kommunikation • Objekt		100
Subjekt: Auftraggeber •nehmer		101
Kommunikation:	Mensch-Mensch-	102
	Mensch-Maschine-	103
	Maschine-Maschine-	104
Mensch-Maschine-Kommunikation: (Hin • Ausgabe)		105
Befehls- • Anweisung		106
Kommando • Nachricht		107
Objekt: Sprech(A)SCHRIFTSprache modell • produkte • Sprachen		108
(Denk • Werkzeug)		109
Sprechmodell: (generative • akzeptive) Grammatik		110
generative Grammatik: kontext(frei • sensitive) Grammatik		111
kontextfreie Grammatik: Vokabulare • Produktionsregeln • Sprachschritt		112
Vokabulare:	(syntaktischer Hilfszeichen)	113
	Vokabular (nicht)terminaler Zeichen	114
Vokabular nichtterminaler Zeichen: Startzeichen • syntaktische Variable		115
Produktionsregeln: syntaktische(r) (Ausdruck • Variable)		116
rekursive Ableitung		117
syntaktischer Ausdruck: (Operatoren • Formalar • Präfixal)ausdruck		118
Operatorenausdruck: Anreihung • Alternative • Wiederholung		119
Sprachprodukte: Text(elemente)		120
Text:	(In)formaler	121
	(Schrift • Graphik)-	122
	(Quelle • Ziel)-	123
	(Entwickler • Nutzer)kommunikation(-)	124
Textelemente: Bezeichnung • Bezeichnete • Verzeichnis • Kennzeichen		125
Name • Satz • Wert • Begriff		126
Satz: (Auss • Ausschluss)		127
Satz: Subjekt • (aktives • passives) Prädikat • Objekt		128
Wort: Substantiv • Verb • Adjektiv • Adverb • Pronomen • Numeral • Artikel		129
Begriff: (Unter • Ober)begriff		130
dialektischen Begriffspaar		131
Sprachen: natürliche • künstliche		132
(Quelle • Ziel)-	(Meta • Objekt)-	133
	(Hin • Ausgabe)-	134
	(Auftrag • Nutzer)-	135
	interrogative • deskriptive • imperative	136
	maschinell • menschenfreundlich	137
künstliche Sprachen: (künstliche Nach)-		138
formale		139
formale Sprachen: (Beschreibungen • Programmier)-		140
kontext(frei • sensitive)		141
formale (Meta • Objekt)-		142
Beschreibungssprachen: ((Hard • Soft • Org)ware)-		143
funktionelle • strukturelle		144
lineare • tabellarische • graphische		145
Programmiersprachen: nach Paradigmenabhängiges Programmiersprachen		146
anwendungsunabhängige Programmiersprachen: (universelle • spezielle)		147
(nicht)algebraische		148
formale Metasprache: (erweiterte) Endlich Form • Syntaxgramme		149

Abb. 2.17 Hierarchisch-dialektische Ordnung kommunikationsbezogener Merkmale

Ein Subjekt (→ 180), in der Regel Personen, tritt mit einem Objekt (→ 180), genauer dem jeweiligen Betrachtungsobjekt in Beziehung, Kommunikation (→ 180) genannt, /HERR 80/, /HUBE 76/, /HOEF 84/, /KLEU 76/. Subjekte sind beispielsweise im Entwicklungsprozeß (→ 61) Auftraggeber und Auftragnehmer (→ 181), zwischen denen nicht immer widerspruchslöse Beziehungen (→ 5) existieren, /ALMU 83/, /DIN 78/, /GHRE 83/, /SAPB 79/.

Abb. 2.19 skizziert diese Widersprüche, und gleichzeitig einen Weg zu ihrer Aufhebung.

Je nach Art der Relationen zwischen Subjekt(en) und / oder Objekten läßt sich zwischen der Mensch - Mensch - (→ 182), der Mensch - Maschine - und der Maschine - Maschine - Kommunikation (→ 184) differenzieren. Innerhalb der erst genannten Kommunikationsart sind künstliche Fachsprachen (→ 219), z. B. die Formelsprache der Chemie oder auch natürliche Fachsprachen, z. B. lateinische Fachbegriffe der Medizin, von Interesse. Die Relationen zwischen dem Menschen und der Maschine lassen sich mittels geeigneter künstlicher Fachsprachen, z. B. formaler Sprachen<sup>1)</sup> beschreiben. Die synonymen Begriffe "Eingabe, Bedienung und Kommando" charakterisieren die Wirkungsrichtung vom Menschen, die Begriffe "Ausgabe, Anzeige oder Nachricht" (→ 185) die Wirkungsrichtung zum Menschen, /KLMA 84/, /KOBP 82/, Abb. 2.18.

<sup>1)</sup> Die Semantik des Begriffes "formal" wird nicht im umgangssprachlichen Sinne von "schematisch", sondern im mathematisch-linguistischen Sinne von "mathematisch gestützt" benutzt.

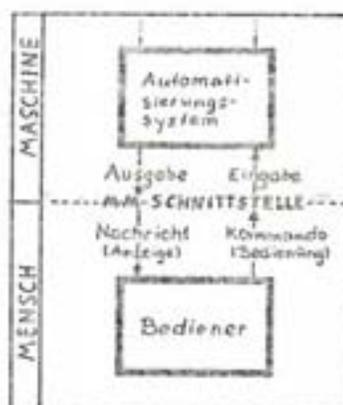


Abb. 2.18 Schnittstelle der Mensch-Maschine-Kommunikation

Aus der Tatsache, daß die verschiedenen Subjekte jeweils einen speziellen, von ihrer Stellung im Entwicklungsprozeß (→ 61) abhängigen Blickwinkel auf ein gemeinsames Betrachtungsobjekt, z. B. ein (studio)technologisches System besitzen, ergibt sich u. a. der eingangs erwähnte Widerspruch zwischen Auftragnehmer und -geber (→ 5). Abb. 2.19 skizziert diesen Widerspruch und seine Aufhebung durch den Einsatz eines geeigneten Beschreibungsmittels, auch Verständigungs- oder Kommunikationsmittel genannt, /ALMU 83/, /AUSW 84/, /BANS 83/, /BELK 78/, /GERB 81/, /KLMA 84/, /KNWE 83/, /KRET 81/, /KUNE 81/, /SEID 84/.

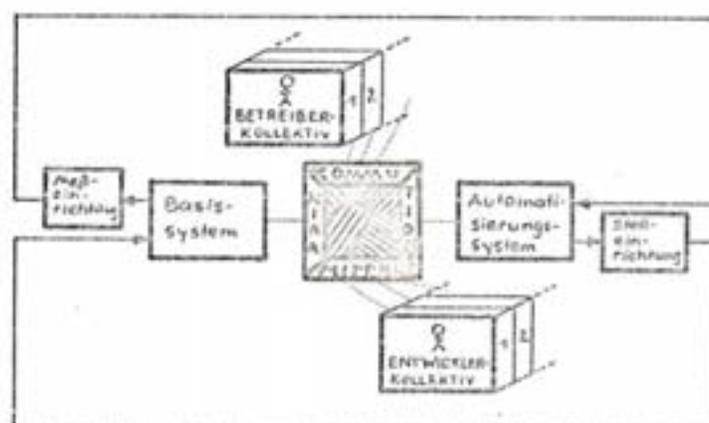


Abb. 2.19 Unterschiedliche und einheitliche Sicht der Kommunikationspartner

Im Zentrum des zu entwerfenden Handlungssystems, das hier ein spezielles Denkzeug (→ 189) darstellt, stehen die Aspekte der Sprachtheorie, eines universellen Sprachmodells, der Sprachen selbst und ihrer Sprachprodukte (→ 188). Auf der Basis des zu definierenden Handlungssystems, speziell des Beschreibungssystems STUDIO läßt sich in Fortführung der Arbeiten ein rechnergestütztes Werkzeug (→ 189) entwickeln, /BURC 84/, dessen Notwendigkeit allgemein betont wird, /BEFB 81/, /BEUS 80/, /BIEW 82, 83/, /CHMI 83-2/, /HABI 80/, /MAME 83/.

2.3.2. Für die unterschiedlichsten Anwendungszwecke existieren vielfältige Sprachanwendungen. CHOMSKY erkannte, daß allen natürlichen und künstlichen Sprachen ein allgemeingültiges Modell zugrundegelegt werden kann. Dieses Modell der generativen Grammatik (→ 190), besitzt eine grundlegende Bedeutung u. a. für die Definition formaler Sprachen, insbesondere Programmiersprachen, /CONR 81/, /DIN 82-1/, /FENG 83/, /HOEF 84/, /KAEM 71/, /LOBA 80/.

"Generativ" bedeutet, Zeichenreihen aus Zeichen nach definierten Zeichenregeln zu erzeugen, z. B. ein Rechenprogramm mittels einer Programmiersprache zu erstellen. Der umgekehrte Fall, bereits erzeugte Zeichenreihen durch spezielle Zeichenreihen zu akzeptieren, z. B. ein vom Programmierer geschriebenes Rechenprogramm auf syntaktische Richtigkeit zu prüfen und ggf. zu übersetzen, ist Bestandteil der Übersetzungstechnik - "akzeptive Grammatik" (→ 191) genannt - und wird an dieser Stelle nicht weiter betrachtet, /MAYE 82/. Erwähnenswert ist in diesem Zusammenhang die Compiler-Compiler-Technik - eine spezielle Form der Maschine-Maschine-Kommunikation (→ 184) -, die die automatische Erzeugung von Compilern durch spezielle Programme ermöglicht, indem ein metasprachlich formulierter Text einer beliebig definierten Programmiersprache in den abarbeitungsfähigen Code des zugehörigen Compilers transformiert wird, /LEST 81/.

Das Instrumentarium der generativen Grammatik eignet sich also hervorragend für die formale Beschreibung der Syntax beliebiger Sprachen. Eine besonders einfache Form einer solchen Grammatik existiert in ihrer kontextfreien (→ 191) Ausführung, bei der die linke Seite jeder Produktionsregel (→ 192) nur ein nichtterminales, d. h. zerlegungsfähiges Zeichen (→ 194) enthält, das die Regel von ihrer Umgebung scharf abgrenzt. Damit wird der auf der rechten Seite der Regel stehende syntaktische Ausdruck (→ 196) aus der linken Seite der Regel, getrennt durch das syntaktische Hilfszeichen (→ 193) : : =, direkt ableitbar. Ein solcher Ausdruck enthält terminale, d. h. nicht weiter zerlegbare, und ggf. nichtterminale Zeichen, die in einer weiteren Zerlegung - die Querbeziehung zum universellen Prinzip der Komplexitätsreduzierung durch Hierarchiebildung ist nicht zu übersehen - die linke Seite einer eigenen Regel bilden können. Wird die Einschränkung kontextfreier Grammatiken, Fernwirkungen zwischen den Regeln nicht oder nur unvollkommen formal beschreiben zu können, nicht akzeptiert, müssen mächtigere Grammatiktypen, wie z. B. Zweistufen-Grammatiken, attributierte Grammatiken oder Affix-Grammatiken angewendet werden, /DIN 82-1/.

### 2.3.3. Am Beispiel der Erzeugung der Aussagesätze

"DIE SONDE ÜBERMITTELT DIE WERTE."

"DER RECHNER VERGLEICHT DIE RESULTATE."

sollen diese Zusammenhänge in Abb. 2.20. erläutert werden. Die Sätze lassen sich aus acht Regeln herleiten. Die terminalen Zeichen bestehen im Beispiel aus großen, die nicht-terminalen Zeichen aus kleinen, durch Klammern gefaßte Buchstaben.

Das gegebene Beispiel läßt sich verallgemeinern. Generative Grammatiken dienen der Erzeugung von Wortmengen, mit denen die Syntax formaler Sprache formal definiert werden kann. Sie bestehen aus zwei endlichen Vokabularen, genauer

- dem Vokabular der terminalen Zeichen (→ 194) und
- dem Vokabular der nichtterminalen Zeichen (→ 194),

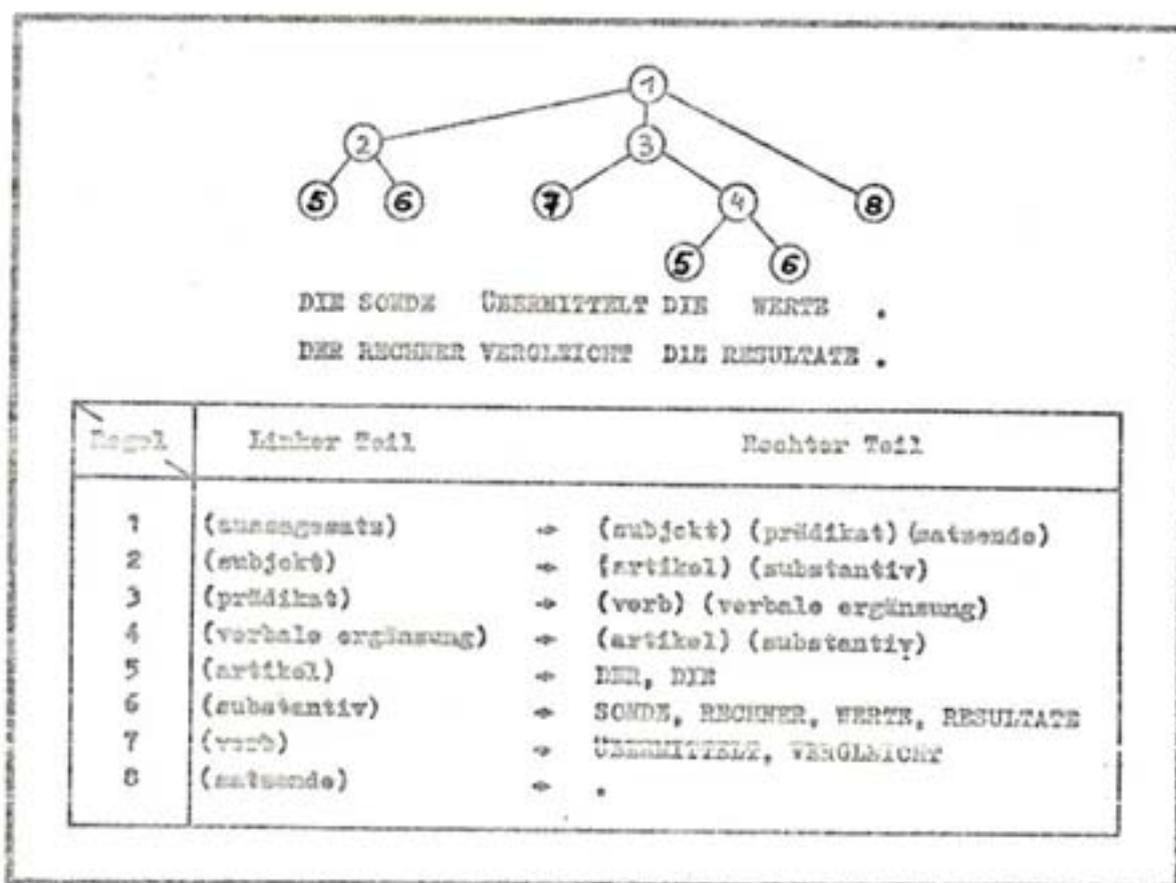


Abb. 2.20 Beispiel der generativen Erzeugung eines umgangssprachlichen Satzes

einer endlichen Menge von Produktionsregeln (→ 192), die syntaktische Ausdrücke mit Zeichen aus den o. g. Vokabularen enthalten. Eine Produktionsregel ist ein in der Form

syntaktische Variable	::=	syntaktischer Ausdruck
-----------------------	-----	------------------------

geschriebenes Paar, wobei die linke Seite aus einem nichtterminalen Zeichen, auch syntaktische Variable genannt, besteht. Das Startzeichen (→ 195) ist eine ausgezeichnete syntaktische Variable der ersten Regel innerhalb einer Grammatik. Der von einer syntaktischen Variablen erzeugte Sprachschatz (→ 192) ist die Menge aller Wörter, die sich aus dieser Variablen ableiten lassen und die ganz aus terminalen Zeichen bestehen. Das bedeutet, daß der Sprachschatz des Startzeichens mit der von einer generativen Grammatik erzeugten Sprache (→ 188) identisch ist.

Das Vokabular der terminalen Zeichen, auch Endzeichen genannt, ist eine geordnete Zusammenstellung aller Zeichen, die in den syntaktischen Ausdrücken enthalten sind und aus denen keine neuen Produktionsregeln ableitbar sind. Das Vokabular der nichtterminalen Zeichen enthält alle die Zeichen, aus denen sich auf dem Wege der rekursiven Ableitung (→ 197) von den syntaktischen Ausdrücken einer übergeordneten Regel untergeordnete Regeln erzeugen lassen.

Zusätzlich zu den beiden anderen Vokabularen existiert ein Vokabular syntaktischer Hilfszeichen (→ 193), mit denen es möglich ist, aus terminalen und nichtterminalen Zeichen syntaktische Ausdrücke zu bilden, die der rechten Seite der Produktionsregel zugeordnet werden. Die Darstellung der syntaktischen Hilfszeichen wird unterschiedlich gehandhabt. Anwendungsbeispiel ist die Definition der Definitions(beschreibungs)sprache GRAD(s, Abschnitt 4).

Syntaktische Ausdrücke können als Operatorenausdrücke, als Kommentarausdrücke und als Prädikatausdrücke (→ 198) auftreten. Die Operatorenausdrücke "Anreihung", "Alternative" und "Wiederholung" (→ 199) besitzen fundamentale Bedeutung. Sie sind ebenso in der TOTB-Struktur, dem elementaren Denk- und Handlungsmodell (→ 40) wie auch innerhalb der technologiebezogenen Merkmalsordnung unter dem Begriff Vorgang (→ 64) enthalten. Das gleiche gilt für den Begriff Operator (→ 53), der sowohl mathematischen als auch technologischen Charakter besitzt.

Ein durch das spezielle syntaktische Hilfszeichen "Kommentarzeichen" abgegrenzter Kommentarausdruck wird eingeführt, um in Produktionsregeln Kommentare und Hinweise geben zu können, die die Bedeutung der Regeln nicht beeinflussen. Mit Prädikatausdrücken werden Wortmengen dargestellt, die sich mit dem gewünschten Grammatiktyp nicht ohne weiteres beschreiben lassen.

2.3.4. Die Anwendung von Sprachen führt zwangsläufig zur Anhäufung von Sprachprodukten (→ 188), Texte genannt. Texte lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten gliedern. Eine erste Einteilung klassifiziert den Text nach dem Grad seiner ihm zugrunde liegenden sprachlichen Freiheit in informalen und formalen Text (→ 201), unabhängig von seiner dargestellten Form.

Extreme Merkmalsausprägungen wären hier Prosa und programmiersprachlicher Code, /HESS 81/.

Eine weitere Einteilung in Verbaltext, z. B. Zeitungstext, und Graphiktext (→ 202), z. B. Diagramme, sowie gemischten Formen (technische Zeichnungen) ist üblich, /HERR 81/. Weiterhin lassen sich Texte nach ihrer Stellung im speziellen informationsverarbeitenden Arbeitsprozeß der Übersetzung (d. h. der Überführung von einer menschenbezogenen in eine maschinenbezogene Textdarstellung) in Quell- und Zieltexte (→ 203) klassifizieren. Auf die Stellung des Subjekts (→ 180) im Entwicklungsprozeß (→ 61) bezogen, ist weiterhin eine Gliederung in Entwickler- und Anwenderdokumentationen (→ 204) üblich, /DIN 81-1/, /SACK 84/.

Innerhalb beliebiger Texte existieren ausgezeichnete Textelemente (→ 204), in denen der Zeichencharakter schon bei der Begriffsbildung zum Ausdruck kommt. Der Begriff "Bezeichnung" (→ 205) charakterisiert den funktionellen Gehalt eines zu beschreibenden Objektes in Form eines kurzen natürlichen Verbaltextes. Ein Bezeichner (→ 205) widerspiegelt den gleichen Sachverhalt in stark verkürzter, mnemonischer Ausführung. Ein Verzeichnis (→ 205) stellt eine Übersicht über die bereits detailliert bezeichneten Objekte dar, z. B. als Abschnittsnummerierung, /TGL 81/.

Unter Kennzeichen (→ 205) wird ein einzelnes, einem Objekt zugeordnetes Zeichen verstanden, das einen speziellen Sachverhalt charakterisiert, z. B. wird über das Zeichen "z" die Zerlegungsfähigkeit eines Subbausteins (s. Regel 8 der noch zu erläuternden System(beschreibungs)sprache GRAS) mitgeteilt.

Weitere Textelemente sind Namen, Sätze, Worte und Begriffe. Namen (→ 206) identifizieren Objekte. Sie sollen funktionsorientiert und von hoher Problemtransparenz sein, /METH 79/. Synonym zu Bezeichnungen und Bezeichnern existieren Lang- und Kurznamen (→ 207), für die die gleichen Forderungen gelten, /HUPF 82/.

Bezeichnungen und Namen existieren z. B. als kurzer natürlicher Satz (→ 206), der mindestens aus dem Subjekt, dem Prädikat und dem Objekt (→ 208) besteht. Ein aktives Prädikat charakterisiert einen Vorgang (→ 64), ein passives dagegen einen Zustand (→ 64).

Die Begriffe "Subjekt" und "Objekt" (→ 180) besitzen ebenfalls grundlegende Bedeutung. Sie wurden bereits für allgemeine kommunikative Beziehungen eingeführt und besitzen eine vergleichbare Bedeutung zu den technologischen Begriffen Operator und Operand (→ 53).

Innerhalb der vorgestellten Satzstruktur können unterschiedliche Wortarten angewendet werden, Abb. 2.21.

Satz Wortarten	Mein schnellster Rechner vergleicht fehlerfrei die ersten Resultate.							
Substantiv	-	-	⊙	-	-	-	-	⊙
Verb	-	-	-	⊙	-	-	-	-
Adjektiv	-	⊙	-	-	-	-	-	-
Adverb	-	-	-	-	⊙	-	-	-
Pronomen	⊙	-	-	-	-	-	-	-
Numeral	-	-	-	-	-	-	⊙	-
Artikel	-	-	-	-	-	⊙	-	-

Abb. 2.21 Struktur eines umgangssprachlichen Satzes

So wie das Wort (→206) die spezielle Ausführung eines Textelementes realisiert, faßt der Begriff (→ 206) die abstrakte gedankliche Widerspiegelung eines getrachteten Sachverhalts. Unter- und Oberbegriff (→ 210) sind Elemente, aus denen sich gedankliche Hierarchien, z. B. in Form spezieller Lösungswegnetze (→ 39) aufbauen lassen. Neben diesen Ordnungsrelationen können durch die geeignete Gegenüberstellung bestimmter Begriffe als Begriffspaar (→ 211), das bipolare Merkmalsausprägungen eines bestimmten Systemaspektes widerspiegelt, dialektische Zusammenhänge dargestellt werden, /HEJO 78/.

2.3.5. Sprachen lassen sich nach verschiedenen Gesichtspunkten gliedern. Natürliche Sprachen (→212) haben sich in der menschlichen Kommunikation herausgebildet. Mit ihnen läßt sich als Muttersprache aller Sprachen jeder Sachverhalt ausdrücken. Sie sind Quelle der Kreativität und der Unschärfe, /CONR 81/, /KABM 71/, /HEHE 81/.

Nach KULIKOWSKI "... ist es interessant, daß natürliche Sprachen gewöhnlich in der Lage sind, alle Schattierungen der Unbestimmtheit und Unklarheit unseres Wissens auszudrücken ...", /KULI 82/.

Künstliche Sprachen (→ 212) stellen stark spezialisierte Teilmengen natürlicher Sprachen dar, die es gestatten, bestimmte (problemorientierte) Sachverhalte exakter, als es natürliche Sprachen ermöglichen, abzubilden, /BALZ 82/, /HOEF 84/.

THIEL spricht in diesem Zusammenhang von einem Konzentrieren der Aufmerksamkeit auf den abzubildenden Sachverhalt, LEHMANN von einem Fokussierungseffekt, /LEST 81/, /THIE 82/. Unter dem Gesichtspunkt der Übersetzung von einer Sprache in eine andere gliedert man Sprachen in Quellsprachen und Zielsprachen (→ 213), /CONR 81/, /FROE 75/.

Wenn in einer bestimmten Sprache die Struktur, d. h. die Syntax einer anderen Sprache beschrieben wird, spricht man von Metasprache und Objektsprache (→ 214), /FROE 75/, /HERR 80/. Beispielsweise kann die deutsche Sprache als natürliche Sprache sowohl Meta- als auch Objektsprache sein, wenn z. B. die Grammatik dieser Sprache in der gleichen Sprache erläutert wird. Bei formalen Sprachen hat sich zum Beispiel die Backus-Naur - Form (→ 230) als formale Metasprache für zu definierende Programmiersprachen in ihrer Rolle als Objektsprachen durchgesetzt.

Eine weitere Gliederung von Sprachen ist in Hinblick auf die Beziehung des Menschen zur sprachverarbeitenden Maschine sinnvoll. Davon wird beispielsweise bei CAD-Systemen und Compiler-Compiler-Systemen Gebrauch gemacht, wobei die Sprache, in der ein maschinell zu bearbeitendes Problem definiert wird, als Eingabesprache (→ 215) und die Antwort der Maschine in sprachlicher Form als Ausgabesprache (→ 215) bezeichnet wird.

Eingabesprachen können z. B. Fachprogrammiersprachen, Ausgabesprachen natürliche Sprachen sein, mit deren Hilfe akustische Nachrichten in der Sprachform des Menschen mitgeteilt werden können, /BUEC 82/, /HABI 80/.

Wenn der Einsatz bestimmter Sprachen zur Kommunikation zwischen Subjekten (→ 180), die in unterschiedlichen Phasen des Entwicklungsprozesses stehen, vereinbart wird, spricht man von Auftrags- und Nutzersprache (→ 216), /DIN 78/.

LEHMANN verweist auf die Hauptcharakteristika einer sprachlichen Kommunikation und erläutert Abbildungs- und Aussagefunktionen (deskriptive), Frage- (interrogative) und Anweisungs- (imperative) -formen, /LEST 81/.

Bei der hierauf aufbauenden Klassifizierung in interrogative, deskriptive und imperative Sprachen (→ 217) ist festzustellen, daß deskriptive Sprachen gegenüber imperativen an Bedeutung gewinnen.

Der Grund: Die ständig steigende Leistungsfähigkeit der sprachverarbeitenden Maschinen gestattet es, zunehmend menschfreundlichere zuungunsten maschinenfreundlicherer Spra-

chen (→ 218) einzusetzen, /HEMU 82/, /HERR 81/.

2.3.6. Unter den künstlichen Sprachen (→ 219) sind sowohl künstliche Fachsprachen als auch formale Sprachen (→ 220) von besonderem Interesse. Künstliche Fachsprachen existieren innerhalb jeder Fachdisziplin in den verschiedensten Ausführungsformen. Sie können ihren Ursprung in natürlichen Sprachen, wie z. B. die Fachsprache der Anatomie ein Kalkül aus Begriffen der lateinischen Sprache darstellt, besitzen. Auch dienen diese Sprachen der vom Menschen erdachten abstrakten Abbildung objektiver naturwissenschaftlicher oder auch subjektiver Zusammenhänge (Formelsprachen der Mathematik, Chemie und Technologie einerseits und Notensprache der Musik andererseits), /ENGW 80/, /NEUB 77/, /SCHM 69/.

Eine weitere Klasse formaler Sprachen bilden Beschreibungs- und Programmiersprachen (→ 221), /BEWA 77/, /KOND 83/. Wie schon aus dem Namen ersichtlich, lassen sich mit Beschreibungssprachen bestimmte Sachverhalte problemspezifisch sehr exakt und redundanzarm ausdrücken. Diese Sprachen sind, abhängig vom verwendeten Sprachmodell (→ 188), kontextfrei oder kontextsensitiv. Praktisch durchgesetzt haben sich kontextfreie Sprachen, d. h., Sprachen vom sog. ALGOL-Typ, /KAEM 71/, deren Syntax aus einer Hierarchie voneinander abgeleiteter Produktionsregeln (→ 192) mit nur einer Syntaxvariablen auf der linken und einem syntaktischen Ausdruck auf der rechten Regelseite besteht.

Der guten Handhabbarkeit des Regelwerkes steht als Restriktion die nur in natürlicher Sprache mögliche Beschreibung der Fernwirkungen (Kontextbeschreibung) zwischen einzelnen Regeln gegenüber.

Wie bereits erwähnt, dienen Metasprachen zur Beschreibung von Objektsprachen (→ 214), d. h. von Sprachen, die ein zweckgebundenes Betrachtungsobjekt darstellen. Wendet man diese allgemeingültige Aussage auf formale Sprachen an, las-

sen sich

- Beschreibungssprachen als formale Metasprachen (→ 223) für
- Programmiersprachen als formale Objektsprachen (→ 223)

einsetzen, /KOND 83/, /LEST 81/, /SCHN 81/.

Aus technologischer Sicht lassen sich Beschreibungssprachen in

- Hardwarebeschreibungssprachen (→ 224), die u. a. zur formalen Beschreibung von Computerstrukturen eingesetzt (/PAJE 81/, /REIN 83/),
- Softwarebeschreibungssprachen (→ 224), die zum Entwurf von Software als Vorstufe zu ihrer Implementierung benötigt und
- Orgwarebeschreibungssprachen (→ 224), die zur formalen Beschreibung organisatorischer Tätigkeit, z. B. sprachlicher Notation eines Netzplans, herangezogen werden,

einteilen.

Eine Gliederung der Beschreibungssprachen nach systemwissenschaftlichen Gesichtspunkten ist in funktionelle und strukturelle Beschreibungssprachen (→ 225) möglich, /ZAND 84/.

Dieser Differenzierung liegt das Prinzip der Trennung der Funktion von ihrer funktionserfüllenden Struktur (→ 118) zugrunde, da die Erfüllung einer Funktion wahlweise über mehrere Strukturen, auch unterschiedlicher Innovationsniveaus, möglich ist, /SCGE 84/.

ZANDER diskutiert den positiven Einfluß der funktionellen Beschreibungssprachen auf den systematischen Entwurf von Binärsteuerungen, während die Anwendung struktureller Beschreibungssprachen, zu denen u. a. Logikplan und Kontaktplan (s. Abb. 2.22) gehören, den intuitiven Entwurf, der das sofortige ad-hoc-Festlegen einer bestimmten funktionserfüllenden Struktur favorisiert, fördert.

Üblich ist weiterhin die kommunikationsbezogene Klassifizierung der Beschreibungssprachen in lineare, tabellarische und graphische Beschreibungssprachen (→ 226), Abb. 2.22.

Literaturquelle		ALDR 81/ ALDR 83/ ALGT 80/ ALLG 82/ BIEF 82/ BIEF 83/ BIEF 82/ COIT/ DIN 81-1/ DIN 82-2/ GROW 80/ HAB 80/ HAB 81/ HOL 81/ HOL 84/ KST 80/ KLI 76/ KMS 81/ KOU 80/ KVE 85/ KOG 77/ KAS 81/ KFS 81/ KSTH 79/ KSTB 84/ KSH 83/ KADH 81/ FAJ 81/ TCD 82/ FCEU 81/ BOB 80/ KAC 81/ KGR 84/ KNS 81/ KGT 80/ KMS 81/
Beschreibungssprache		
lineare	SPUS-3	.....
	Logische Ausdrücke	.....
	Modla	.....
	NBS	.....
	PDL	.....
	Pseudocode	.....
	PRODEL	.....
	FSL	.....
SGM	.....	
tabellarische	Ablauf-tabelle	.....
	Automatentabelle	.....
	Entscheidungstabelle	.....
	Phasenliste	.....
	Schaltbelegungstabelle	.....
	Terminvektorliste	.....
graphische	Automatengraph	.....
	Bin. Entscheidungsdia-gramm	.....
	Blockbild	.....
	Blockdiagramm	.....
	Datennetz	.....
	Datenflußplan	.....
	Funktionsplan	.....
	Hierarchiediagramm	.....
	HIFO	.....
	Jackson- Diagramme	.....
	Kontakiplan	.....
	Logiplan	.....
	Petri- Netze	.....
	Programmablaufgraph	.....
	Programmablaufplan	.....
	Prozessablaufplan	.....
	Programmnetz	.....
	SADT	.....
	SDL/GR	.....
	Signalflußplan	.....
Steuergraph	.....	
Steuerungsablaufplan	.....	
Struktogramm	.....	
Strukturdiagramm	.....	

Abb. 2.22 Verzeichnis linearer, tabellarischer und graphischer Beschreibungssprachen

Dabei spielen graphische Sprachen aufgrund ihrer guten Anschaulichkeit und der Anlehnung an die ingenieurmäßige Denkweise in Blockbildern eine hervorragende Rolle, /NAGL 79/. Aber auch auf anderen Gebieten menschlichen Denkens hat die graphische gegenüber der linearen Darstellung ihre Vorzüge. So erkannte GOTTHOLD EPHRAIM LESSING:

"Gesetzt nun, der Dichter führe uns in der schönsten Ordnung von einem Teile des Gegenstandes zu dem anderen, gesetzt, er wisse uns die Verbindung dieser Teile auch noch so klar zu machen: Wieviel Zeit braucht er dazu? Was das Auge mit einmal übersieht, zählt er uns merklich langsam nach und nach zu, und oft geschieht es, daß wir bei dem letzten Zuge den ersten schon wieder vergessen haben." Das Bild dagegen bietet dem Auge die betrachteten Teile zugleich. Für das lesende Organ sind die wahrgenommenen Teile verloren, und bleiben sie im Gedächtnis zurück - "welche Anstrengung kostet es, ihre Eindrücke alle in eben der Ordnung so lebhaft zu erneuern, sie nur mit einer mäßigen Geschwindigkeit auf einmal zu überdenken, um zu einem etwaigen Begriffe des Ganzen zu gelangen.", /THIB 75/.

Die Grenzen zwischen Beschreibungs- und Programmiersprachen sind fließend, ihr wesentlichstes Unterscheidungskriterium besteht in der Existenz entsprechender Systemprogramme (Compiler bzw. Interpreter), um programmiersprachliche Texte transformieren zu können - Maschine-Maschine-Kommunikation (→ 184) -.

Programmiersprachen sind Hilfsmittel zur Formulierung eines zu lösenden Aufgabentextes, der für die informationsverarbeitende Maschine verarbeitungsfähig ist. Bei der Beurteilung von Programmiersprachen ist das dialektische Wechselverhältnis von Subjekt und Objekt (→ 180) als Mensch-Maschine-Kommunikation zugrundezulegen. Je nachdem, auf welchen Kommunikationspartner eine Programmiersprache ausgerichtet ist, unterscheidet man maschinenabhängige und maschinenunabhängige Programmiersprachen (→ 227), /CEST 82/.

Mit der wachsenden Leistungsfähigkeit der Computer geht der Trend eindeutig zu maschinenunabhängigen und damit menschenfreundlicheren Programmiersprachen, die sich in universelle (mit einem breiten Einsatzspektrum) und spe-

zielle Programmiersprachen (→ 228) (mit ausgeprägtem Fokussierungseffekt) unterteilen lassen, /HAHN 81/, /SCHN 81/.

Programmiersprachen werden fast ausschließlich in linearer Form angewendet. Die dadurch entstehenden programmiersprachlichen Texte, d. h., die vom Programmierer geschriebenen Programme, bestehen aus Buchstaben, Ziffern und Sonderzeichen, die sich maschinell gut verarbeiten lassen. Die bereits diskutierten Vorzüge einer graphischen Sprachform treffen auch bei der Anwendung von Programmiersprachen zu.

#### NAGL

"... stellt sich die Frage, ob die lineare Notation von Programmen mit Hilfe der heute üblichen Programmiersprachen der Struktur des menschlichen Denkens angepaßt ist ..."

und äußert den Wunsch

"... nach einer Sprache, in der man  
in Bildern programmieren kann ..."

/NAGL 79/.

Innerhalb der maschinenunabhängigen Sprachtypen sind die Übergänge fließend. Für rundfunkspezifische Belange wurde z. B. die ursprünglich breitbandige Programmiersprache PEARL diesbezüglich spezialisiert, /SAUT 80/.

Vorwiegend lineare Beschreibungssprachen lassen sich in speziellen (Fach-)Programmiersprachen überführen, wenn für ihre maschinelle Übersetzung ein entsprechender Fachsprachen-Compiler bzw. -Interpreter geschaffen wurde, /AMMA 80/, /ANTO 81/, /BNR 82/, /KOPD 81/, /KRET 81/.

Die bei den Beschreibungssprachen übliche Gliederung nach ihrer Form ist auch auf Metasprachen übertragbar. Die bekannteste graphische formale Metasprache sind Syntaxdiagramme (→ 230), /BIEW 82/, /KAEM 71/, /KNWE 85/, /KOCH 80-1/, ihre adäquate lineare Darstellung ist die Bayckus-Naur-Form (→ 230) in ihrer einfachen oder erweiterten Ausführung, /PROE 84/, /HOEF 84/, /KAEM 71/.

Beide Metasprachtypen dienen der praktischen Handhabung des bereits vorgestellten Sprachmodells der generativen kontextfreien Grammatik.

In Abb. 2.23 sind im Sinne eines Beispiels einzelne metasprachliche Regeln in graphischer und linearer Form dargestellt, die sich jeweils auf ein natürlichsprachliches und ein kunstsprachliches Objekt beziehen.

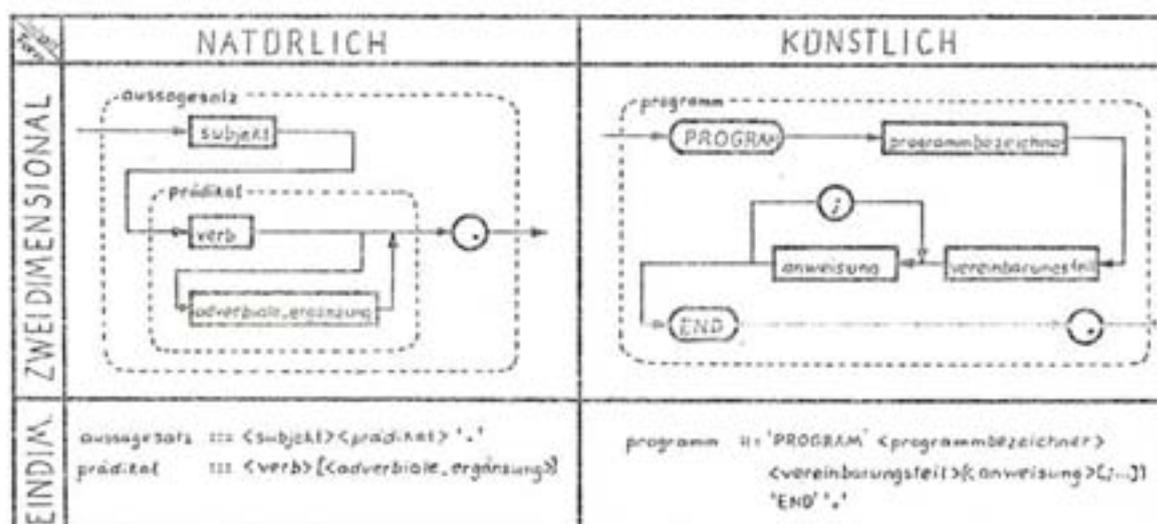


Abb. 2.23 Metasprachliche Ausführungsformen

2.3.7. Sprachen sind Systeme aus Zeichen und Zeichenregeln ( $\rightarrow$  232), die unter drei Aspekten beurteilt werden können. Die Syntaktik als ein erster Aspekt ( $\rightarrow$  231) beschäftigt sich mit der Beziehung zwischen Zeichen und anderen Zeichen bzw. zwischen Zeichenreihen und anderen Zeichenreihen.

Da Zeichenreihen, die mit Zeichen von Zeichenregeln erzeugt wurden, aber für sich allein noch keinen Sinn ergeben, bedarf es der Semantik ( $\rightarrow$  231), die die Beziehung zu den Zeichen und ihren Bedeutungen untersucht. Die Pragmatik ( $\rightarrow$  231) beschäftigt sich mit den Beziehungen zwischen Zeichen und ihren Schöpfern, Sendern und Empfängern, /HERR 80/, /KLLI 76/, Abb. 2.24.

Sprachtheorie: Pragmatik + Syntaktik + Semantik	231
Zeichen(regeln)	232
Zeichen: Zeicheninhalt + Form + Umfang	233
Zeicheninhalt (reine) Zeichen	234
kein Zeichen: Kopie + Bildnis	235
Zeichen: (bildhafte + reine) Zeichen	236
bildhafte Zeichen: Icon mit (Bildnis + Zeichen)funktion	237
keine Zeichen: Symbol + Index	238
Zeichenform: (Punkt + Strich)zeichen	239
(ohne zweidimensionale Zeichen)	240
Zeichenumfang: (Dah + Super)zeichen	241
Superszeichen (Inhalte + formorientierte Superszeichen)	242
formorientierte Superszeichen: (lineare + graphische) Superszeichen	243
graphische Superszeichen: Diagramm + Projektion	244
Diagramm: (Punktion + Struktur)diagramm	245
Strukturdiagramm: (technologisches + organisatorisches) Strukturdiagramm	246
Projektion: (Dahelt + Kontur)projektion	247
Zeichenregeln: (semantische + syntaktische + pragmatische) Zeichenregeln	248
(Inhalte + Form + Umfang)bezogene	249

Abb. 2.24 Hierarchisch-dialektische Ordnung sprachtheoretischer Merkmale

Bezogen auf die verschiedensten Subjekte, z. B. Personen, die in unterschiedlichen Fachgebieten tätig sind, wird eine Sprache danach beurteilt, wie sie es vermag, einem Subjekt noch und einem anderen schon verständlich zu sein. In diesem Zusammenhang sei auf Gemeinsamkeiten von Sprach- und Technikwissenschaft hingewiesen. BEUSCHEL wendet die syntaktischen, semantischen und pragmatischen Aspekte auf die Zuverlässigkeitsbetrachtung technischer Prozesse an und zitiert MARX, der das gemeinsame Wesen sprachlicher und technischer Prozesse in ihrer "Veräußerlichung" und "Vergegenständlichung" sieht, /BEUS 80/.

Zeichen sind Abbilder von Objekten, /HERR 81/. Sie sind nach ihrem Inhalt, ihrer Form und ihrem Umfang (→ 233) gliederbar. Inhaltlich gesehen existiert dann kein Zeichen (→ 234), wenn wesentliche Zeichenmerkmale vollkommen mit den zu bezeichnenden Objektmerkmalen übereinstimmen. Die Kopie oder das Bildnis (→ 235) eines Objektes besitzen also keinen Zeichencharakter. Wenn, bezogen auf ein Objekt, Zeichen existieren, ist ihre weitere Klassifizierung in bildhafte und reine Zeichen (→ 236) gegeben.

Beispiele hierfür sind technische Zeichnungen des Maschinenbaus. Reine Zeichen (→ 234) sind in Symbole und Indizes (→ 238) unterscheidbar. Symbole können aus Kunstworten oder auch Blockbildern (siehe Baustein P 13 der Anlage 1), Sinnbildern, Piktogrammen u. ä. bestehen. Ein geeignetes Sinnbild ist in Abb. 2.25 dargestellt, das sowohl den Eintrag eines eigenen Namens (→ 206) als auch optisch abgetrennter Kennzeichen (→ 205) gestattet, /DIN 82-2/.

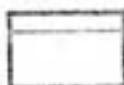


Abb. 2.25 Beispiel eines Sinnbildes

Indizes kommen als Identnummern (z. B. Zeichnungsnummern) oder in graphischer Form als Wappen vor.

Bei Zeichenformen kann man zwischen Punkt- und Strichzeichen (→ 239) einerseits und eindimensionaler und zweidimensionaler (→ 240) Ausführung andererseits differenzieren. Von den vier möglichen Zeichenformenkombinationen sind ein-dimensional verkettete Strichzeichen (linearer Text) und zweidimensional vernetzte Punktzeichen (druckgraphischer Text) von Interesse.

Hinsichtlich des Zeichenumfangs existiert die Gliederung in Sub-, (Normal-) und Superzeichen (→ 241). Neben der inhaltsorientierten Superzeichenbildung, die z. B. aus der Darstellung

Zentrale Kanaleinstellfelder = Kanaleinstellfeld,  
Bedienführungsfeld,  
Automatisiertes Abmischfeld

ersichtlich wird, ist die formorientierte Superzeichenbildung (→ 243) besonders für die CAD-Technik von Bedeutung. Superzeichen sind Texte (→ 200), die aus Zeichen (→ 233) bestehen, die nach Zeichenregeln (→ 248, 249) verknüpft sind.

Lineare Superzeichen (→ 243) sind z. B. die Kommentartexte (s. Bausteine in Anlage 4). Graphische Superzeichen

(→ 243) sind Diagramme und Projektionen (→ 244). Diagramme entstehen, wenn optisch nicht notwendig wahrnehmbare Merkmale von Objekten graphisch dargestellt werden. Querverbindend zum Systembezug (→ 114) existieren Funktionsdiagramme (→ 245), die die Ausgangs-Eingangsbeziehung (→ 145) eines Systems (→ 114), z. B. Einschwingvorgänge, graphisch widerspiegeln. Strukturdiagramme (→ 245) zeigen in graphischer Form, wie die entsprechenden Komponenten und Relationen (→ 116) beschaffen sein müssen, um die angestrebte Funktion (→ 118) realisieren zu können.

Eine weitere Differenzierung ist in technologische Strukturdiagramme (→ 246), z. B. algorithmische Ablaufdarstellungen (s. Anlage 2) und organisatorische Strukturdiagramme (→ 246), z. B. Netzpläne, möglich.

Die graphische Darstellung optisch wahrnehmbarer Objektmerkmale sind Projektionen (→ 247), die vor allem im Maschinenbau und Bauwesen gebräuchlich sind.

Die Gestaltung von Zeichenregeln (→ 248, 249) muß sowohl die Aspekte Syntaktik, Semantik und Pragmatik (→ 231) der Sprachtheorie als auch des Sprachmodells der kontextfreien Grammatik (→ 192) berücksichtigen, /BEFB 81/, /BERG 85/, /BEUS 80/, /GEHA 81/, /HOEF 84/.

Abb. 2.26 zeigt dazu ein sich selbst erklärendes Beispiel anhand eines Satzes eines natürlichsprachlichen deutschen Textes, /HERR 80/.

Wortart	raumzeitlich	syntaktisch	semantisch	pragmatisch
richtig	Der Behälter <del>das</del> halb voll	Der Behälter ist rot voll	Der Behälter ist halb voll Der Behälter ist halb leer	Der Behälter ist halb leer
falsch	Der $\checkmark$ ist halb voll	Der Behälter das halb voll	Der Behälter ist rot voll	Der Behälter ist halb voll

Abb. 2.26 Anwendung der Zeichenregeln in einem natürlichsprachlichen Text

### 3. Wissenssynthese

#### 3.1. Beschreibungskonzepte

##### 3.1.1. Übersicht

Im Abschnitt 2 wurde das zur Lösung der dieser Arbeit zugrundeliegende Aufgabenstellung notwendige Wissen in Form hierarchisch in Merkmalsordnungen angeordneter, dialektischer Begriffspaare verdichtet und analysiert.

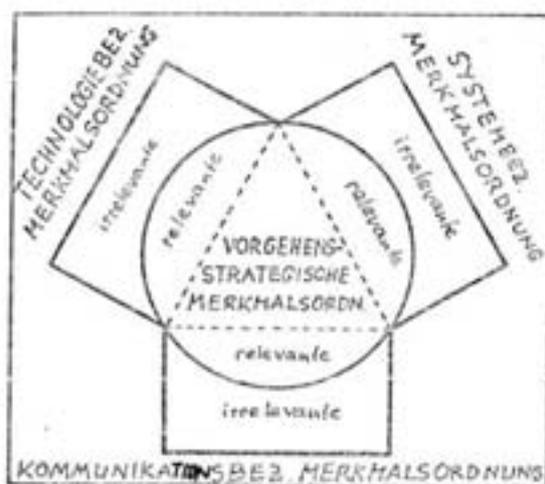


Abb. 3.1 Relevante und irrelevante Merkmalsordnungen

Dabei hat sich die Aufteilung in technologie-, system- und kommunikationsbezogene Merkmalsordnungen, die in einer übergeordneten vorgehensstrategischen Merkmalsordnung eingebunden sind, bewährt.

Bei der vorangegangenen Analyse- und Kontextbeschreibung der 249 Begriffspaare dieser vier Merkmalsordnungen kristallisierten sich ca. 10 % der Begriffspaare als relevant für die weitere Konzept- und Modellbildung heraus, Abb. 3.1.

Auf einer geordneten Zusammenstellung basierend, werden die relevanten Begriffspaare jeder Merkmalsordnung, die miteinander in spezielle Kontexte - ausgeführt als Beschreibungskonzepte - gebracht werden sollen, gekennzeichnet, Tab. 3.1.

	Relevante Begriffspaare	Konzept				
		Handlungs-	Technologie-	Baustein-	Zeichen-	
Aufbauhinweise	Verfahren- strategie	Funktions(aufbau • ablauf)zerlegung (36)	■	-	-	-
		(de)komponieren (41)	■	-	-	-
		abstrahieren • konkretisieren (42)	■	-	-	-
	Technologie- bezug	Stoff • Energie • Information (50)	-	■	-	-
		Mensch • Maschine (51)	-	■	-	-
		Arbeitskraft • mittel • gegenstand • prozed • rezeiv (52)	-	■	-	-
		technologischer (Operand • Operation • Operator) (53)	-	■	-	-
		Hard • Software (57)	-	■	-	-
	Auswahl • Wiederholung (67)	■	-	-	-	
	Systembezug	Funktion • Struktur (118)	■	-	■	-
		((Sub • Super)-) Baustein (121)	■	-	■	-
		Hierarchie (numerische • begriffliche) Darstellung (127)	-	-	■	-
Baustein(kopf • rumpf • fuß) (129)		-	-	■	-	
(vertikale • horizontale) Relationen (142)		■	-	-	-	
(Basis • Veranschaulichungs)system (153)		-	■	-	-	
(technologische • organisatorische) Struktur (166)		-	-	■	-	
(Aufbau • ablauf)struktur (174)	■	-	-	-		
Kommunikations- bezug	Zeichen(inhalt • form • umfang) (233)	-	-	-	■	
	Symbol • Index (230)	-	-	-	■	
	(ein • zwei)dimensionale Zeichen (240)	-	-	-	■	
	((Sub • Super)-) Zeichen (241)	-	-	-	■	

Tab. 3.1 Relevante Begriffspaare und Konzeptbezug

Aus den Konzepten

- Handlungskonzept
- Technologiekonzept
- Bausteinkonzept und
- Zeichenkonzept,

die jeweils unterschiedliche Sichten auf das Betrachtungsobjekt einer strukturierten Systembeschreibung (→ 114) widerspiegeln, ist ein graphisch ausgeführtes Sprachmodell abstrahierbar, das STUDIO genannt wird. Dieses Modell beinhaltet den angestrebten Lösungsweg, einfache und unkomplizierte Beschreibungssprachen (→ 16) zu schaffen.

### 3.1.2. Handlungskonzept

Das Handlungskonzept verknüpft die Begriffspaare

- Funktions(aufbau • ablauf)zerlegung (→ 36)
- (de)komponieren (→ 41)
- abstrahieren • konkretisieren (→ 42)
- Auswahl • Wiederholung (→ 67)
- Funktion • Struktur (→ 118)

- ((Super . Sub)-)Baustein (→ 121)
- (vertikale . horizontale) Relationen (→ 142)
- (Aufbau . Ablauf)struktur (→ 174)

zu einer anschaulichen Darstellung, die die Kreativitätsmethode der Funktionszerlegung mit dem elementaren Handlungsmodell (s. Abb. 1.14.) vereinigt, Abb. 3.2.

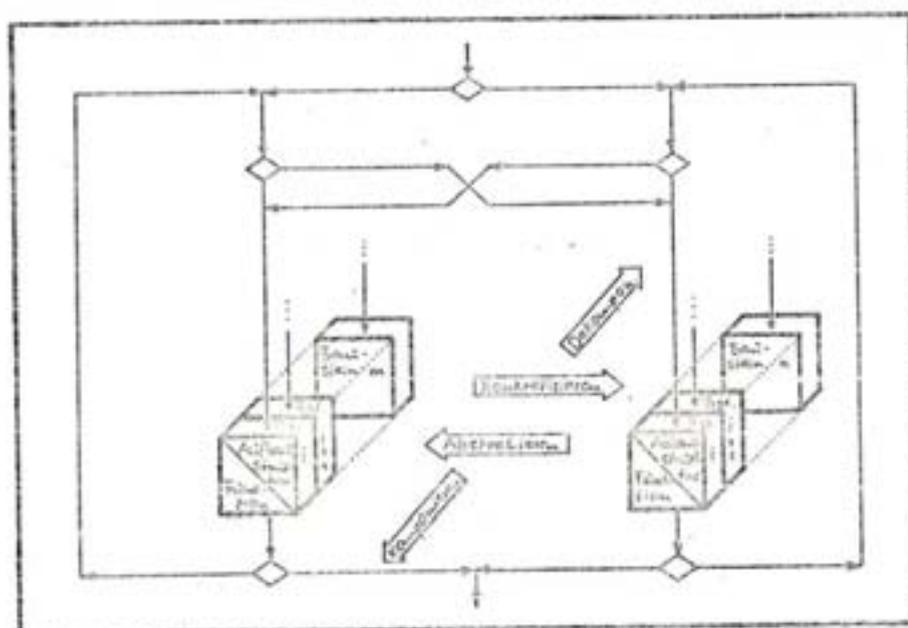


Abb. 3.2 Darstellung des Handlungskonzeptes

Eine Eingangsauswahl legt fest, ob bei einer anzufertigenden Systembeschreibung (→ 114) vorerst der räumliche oder zeitliche Aspekt betrachtet werden soll. Die Beschreibung ist modular aufbau- bzw. ablaufstrukturiert aus Beschreibungsbausteinen, die untereinander in einem hierarchischen Abhängigkeitsverhältnis stehen, aufzubauen. Nach der Definition eines Bausteins ist die Auswahl (→ 67) über Beendigung oder Wiederholung (→ 67) der Bausteinerzeugung zu treffen.

Im letzteren Fall ist zusätzlich zu prüfen, ob der Strukturcharakter des Bausteins beibehalten oder gewechselt werden soll, d. h., ob von der Ablauf- zur Aufbaudarstellung - oder umgekehrt - übergegangen werden soll. Diese Frage

ist beispielsweise von Interesse, wenn die Algorithmierung eines Ablaufes aus Erkenntnisgründen nicht weiter verfeinert werden kann und weitere Ablaufaspekte deshalb als Aufbau-Blockbild dargestellt werden müssen.

Die hierarchischen Ebenen ( $\rightarrow$  149) in Abb. 3.2. sind mit  $i$ ,  $i + 1$ ,  $i + 2$ , ... bezeichnet. Die Gesamtheit aller Bausteine bildet den Super-Baustein. Die einzelnen Komponenten innerhalb eines Bausteins werden Sub-Bausteine genannt. Aus diesen Sub-Bausteinen lassen sich auf der nächst niedrigeren Hierarchieebene jeweils eigene Beschreibungsbausteine ableiten. Diesen top-down-Vorgang nennt man auch "Dekomponieren" ( $\rightarrow$  41). Der dazu inverse Vorgang heißt bottom-up-Vorgang und die entsprechende Handlung "Komponieren" ( $\rightarrow$  47).

Ordnet man den Vorgängen des "Dekomponierens" und des "Komponierens" die vertikale Richtung zu, so nimmt ein anderer, damit eng zusammenhängender Schichtübergang, der wechselseitige Übergang von der Struktur zur Funktion die horizontale Richtung ein. Durch Komprimieren des Inhaltes eines Bausteins in seiner Namensbezeichnung vollzieht man den Übergang von der Struktur zur Funktion durch den Vorgang des "Abstrahierens" ( $\rightarrow$  42).

Umgekehrt kann aus der Funktionsbezeichnung, die den Baustein identifiziert, die entsprechende Bausteinstruktur durch den Vorgang des "Konkretisierens" definiert werden, /PATZ 82/.

In der Praxis werden beide Tätigkeiten und die sie repräsentierenden Begriffspaare kombiniert angewendet. Abschnitt 5.2.1. zeigt den beispielhaften Vorgang des "Dekomponierens" eines neuen, hierarchisch untergeordneten Bausteins aus der Bezeichnung eines übergeordneten Subbausteins. Mit anderen Worten: Aus der Teilstrukturbezeichnung in einem Baustein wird die Funktionsbezeichnung eines hierarchisch untergeordneten Bausteins, dessen funktionserfüllende Struktur durch weiteres "Konkretisieren" definiert wird.

Die Analogie zum Mechanismus der Ableitung von Produktionsregeln innerhalb der kontextfreien Grammatik ( $\rightarrow$  192) ist unverkennbar. Die syntaktische Variable auf der linken Regelseite entspricht der Funktionsdarstellung, die rechte Regelseite, die die syntaktischen Ausdrücke enthält, ist mit der Strukturdarstellung identisch.

### 3.1.3. Technologiekonzept

Die Begriffspaare

- Stoff . Energie . Information ( $\rightarrow$  50)
- Mensch . Maschine ( $\rightarrow$  51)
- Arbeits(kraft . mittel . gegenstand . prozeß . raum) ( $\rightarrow$  52)
- technologische(r) (Operand . Operation . Operator) ( $\rightarrow$  53)
- (Hard . Soft)ware ( $\rightarrow$  57)
- (Basis . Automatisierungs)system ( $\rightarrow$  153)

bilden in ihrer graphischen Verknüpfung das Technologiekonzept, Abb. 3.3.

In jedem technologischen System bewirken personelle und/oder maschinelle Operatoren ( $\rightarrow$  70) mittels technologischer Operationen Zustandsänderungen an Operanden, s. auch Abb. 2.5.

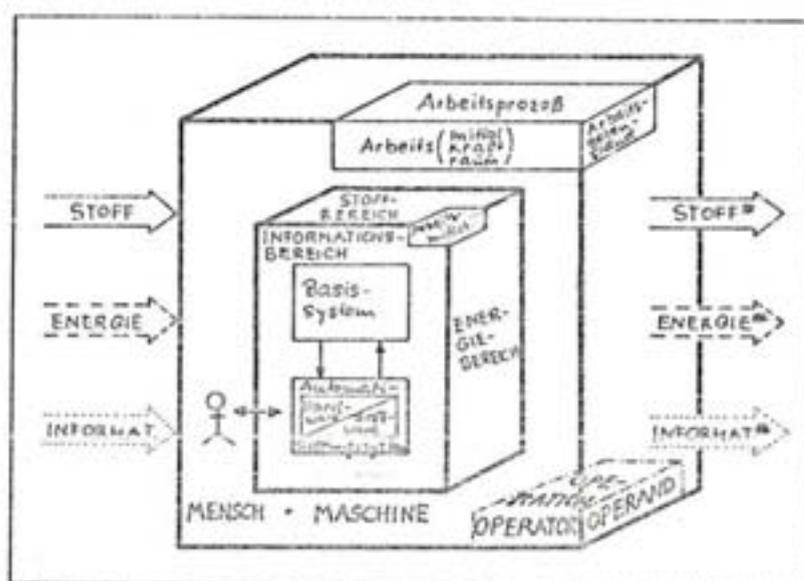


Abb. 3.3 Darstellung des Technologiekonzeptes

Dieser abstrahierte und damit für jedes technologische System zutreffende Sachverhalt läßt sich für (studio) technologische Systeme konkretisieren. Im Sinne der Durchsetzung einer ganzheitlichen Betrachtungsweise ( $\rightarrow$  6) werden alle drei möglichen Klassen von Arbeitsgegenständen (Operanden) "Stoff", "Energie" und "Information" ( $\rightarrow$  50) in einem Kontext betrachtet. Ein Beispiel zeigt die nachfolgende Tab. 3.2.

Richtung \ Operand	STOFF	ENERGIE	INFORMATION	
			Rückinformation	Steuerinformation
zugeführt	Halbleuge	Netzspannung Umluft	Unbearbeitete Mikrofonsignale	Unbeeinflussten Filtersteuersignal
abgeführt	Gestelle Pult	Kredenze Abluft	Bearbeitetes Tonsignal	Beeinflussten Filtersteuersignal

Tab. 3.2 Beispiel einer ganzheitlichen Operandenbetrachtung

Der zu Veränderung der Arbeitsgegenstände notwendige Arbeitsprozeß ( $\rightarrow$  61) umfaßt dabei alle möglichen Phasen, beginnend bei der Planung und endend bei der Nutzung. In der Gesamtheit der Arbeitsmittel, die u. a. in einen Stoff-, Energie- und Informationsbereich gliederbar sind, /MUEL 80-1/, /KOCH 83-1/, widerspiegelt sich als vergegenständlichte Arbeit ( $\rightarrow$  54) das Ergebnis der vorher geleisteten lebendigen Arbeit.

Neben dem zeitlichen Strukturaspekt ( $\rightarrow$  167), der in der Technologie als Arbeitsprozeß in Erscheinung tritt, spielt der räumliche Strukturaspekt eine gleichberechtigte Rolle, da sowohl Arbeitsmittel als auch die -gegenstände einen entsprechenden Arbeitsraum ( $\rightarrow$  52) benötigen.

Die Unterteilung des Informationsbereiches in einen gesteuerten und steuernden Teil, d. h. in Basis- und Automatisierungssystem ( $\rightarrow$  153) ist üblich und wird beibehalten. Für die Entwicklung eines Sprachmodells sind beide Teilsysteme ganzheitlich gleichberechtigt zu betrachten, /PPEF 86/.

### 3.1.4. Bausteinkonzept

Innerhalb des Bausteinkonzepts werden die Begriffspaare

- Funktion . Struktur (→ 118)
- ((Sub . Super) -) Baustein (→ 121)
- (Hierarchie -  
numerische . begriffliche) Darstellung (→ 127)
- Baustein (kopf . rumpf . fuß) (→ 129)
- (technologische . organisatorische) Struktur (→ 166)

graphisch miteinander verknüpft.

Die Summe aller Bausteine einer Systembeschreibung (→ 114) läßt sich als Super-Baustein auffassen, während die Knoten innerhalb eines Bausteins - sofern eine (mathematisierte) graphische Bausteinbeschreibung vorliegt - als Sub-Bausteine interpretiert werden können. Der Super-Baustein ist somit Ausdruck einer Baustein-Hierarchie, Abb. 3.4.

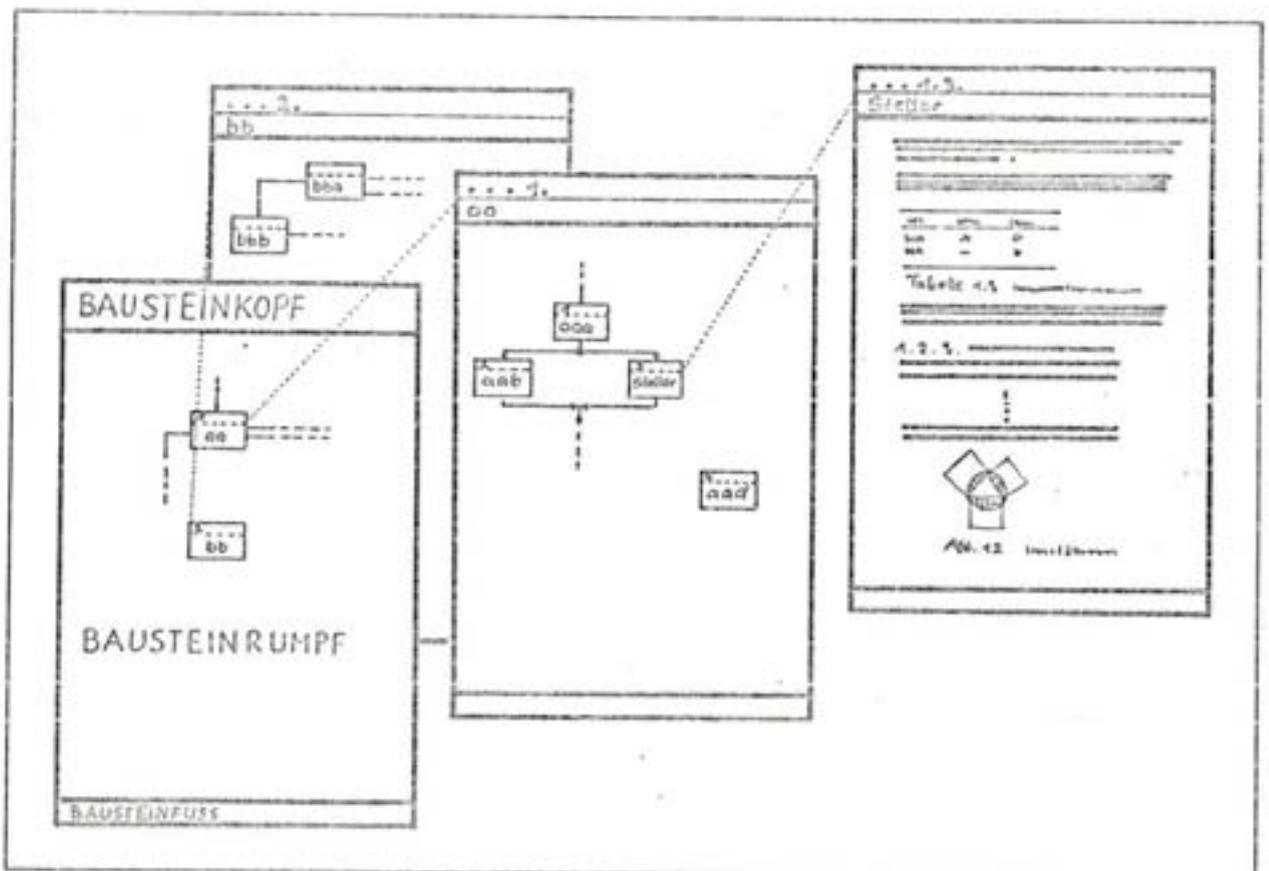


Abb. 3.4 Darstellung des Bausteinkonzepts

Die Stellung eines Bausteins innerhalb der Hierarchie wird numerisch, z. B. mit einer Dezimalklassifikation, im Bausteinkopf dargestellt. Im gleichen Segment ist auch die Bausteinbezeichnung als begrifflicher Ausdruck seiner Funktion enthalten. Die Darstellung der zugehörigen technologischen Struktur, mit der diese Funktion erfüllt werden kann, bildet den eigentlichen Inhalt des Bausteins, der im Bausteinrumpf gespeichert ist. Dabei ist jede gewünschte Darstellungsform zugelassen. Der vom Bausteinrumpf aufgenommene Text - das sprachliche Produkt der funktionserfüllenden Struktur - kann sowohl informaler als auch formaler Natur sein, wobei jeweils die lineare und/oder graphische Form anwendbar ist.

In der formellen Darstellung der Grenze zwischen Bausteinkopf und -rumpf repräsentiert sich der Schichtübergang von der Funktion zur Struktur und umgekehrt durch die Tätigkeit des Konkretisierens ( $\rightarrow$  42) bzw. des Abstrahierens.

Der Bausteinfuß bietet Platz für organisatorische Bezeichner, die Auskunft über Auftragnehmer und -geber ( $\rightarrow$  181), über die terminliche Einordnung der Beschreibung usw. geben.

### 3.1.5. Zeichenkonzept

Der Zusammenhang der Begriffspaare

- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| - Zeichen(inhalt . form . umfang) | ( $\rightarrow$ 233) |
| - Symbol . Index                  | ( $\rightarrow$ 238) |
| - ((ein . zwei) dimensionales)    | ) Zeichen            |
| - ((Sub . Super) -                |                      |

ist als dreidimensionales Beschreibungsgebilde mit jeweils zwei Merkmalsausprägungen darstellbar. Die flächige Darstellung dieser sechs Merkmalsausprägungen kann anschaulicher als die räumliche ausgeführt werden, wenn die Merkmale der dritten Dimension jeweils als Parameter der Merkmale der restlichen zwei Dimensionen angeordnet werden, Abb. 3.5. Diese Zeichenrelationen können auch in linearer Form notiert werden:

ZEICHENINHALT	= f (ZEICHENFORM);	Param. = ZEICHENUMFANG
ZEICHENFORM	= f (ZEICHENUMFANG);	Param. = ZEICHENINHALT
ZEICHENUMFANG	= f (ZEICHENINHALT);	Param. = ZEICHENFORM



Abb. 3.5 Darstellung des Zeichenkonzepts

Unter den diversen Beschreibungsobjekten in Abb. 3.5, die innerhalb der noch zu erläuternden Beschreibungssprache GRAP eine Rolle spielen (s. Abschnitt 4.), werden die zeichenbezogenen Merkmale am Beispielobjekt "Baustein" erörtert. Bezogen auf seinen Umfang ist der "Baustein" ein Superzeichen, das Indizes und Symbole enthält. Die Form dieses Superzeichens enthält sowohl graphische - z. B. besteht die Bausteingestalt aus Kopf, Rumpf und Fuß - als auch schriftliche Anteile, z. B. die Bausteinbezeichnung. Inhaltlich gesehen, besitzt der schriftliche ebenso wie der graphische Anteil eines Bausteins Symbol- und Indexcharakter. Graphische Indizes sind z. B. Wapen und Exlibris.<sup>1)</sup>

1) Die Bausteine der Projektbeschreibungssprachen GRAP (1 ... n) werden mit folgendem Kennzeichen markiert:



Subbausteine und ihre Verknüpfung zu sog. Konstrukten bilden graphische Symbole. Die Bausteinbezeichnung drückt als ein schriftliches Symbol die Funktion des Bausteines aus. Die Nummer eines Bausteins, die seine hierarchische Stellung charakterisiert, ist ein Beispiel für einen schriftlichen Index.

### 3.2. Beschreibungsmodell STUDIO

3.2.1. Den Inhalt der vorangestellten vier Beschreibungskonzepte repräsentierend, verkörpert das Beschreibungsmodell STUDIO in einer weiteren Abstraktionsstufe den konkreten Lösungsweg für eine strukturierte Systembeschreibung und -modellierung. Den Kern des Modells bildet eine Familie von aufeinander abgestimmten Beschreibungssprachen GRAD<sup>1)</sup>, GRAS<sup>2)</sup> und GRAP<sup>3)</sup> (1 ... n), Abb. 3.6.

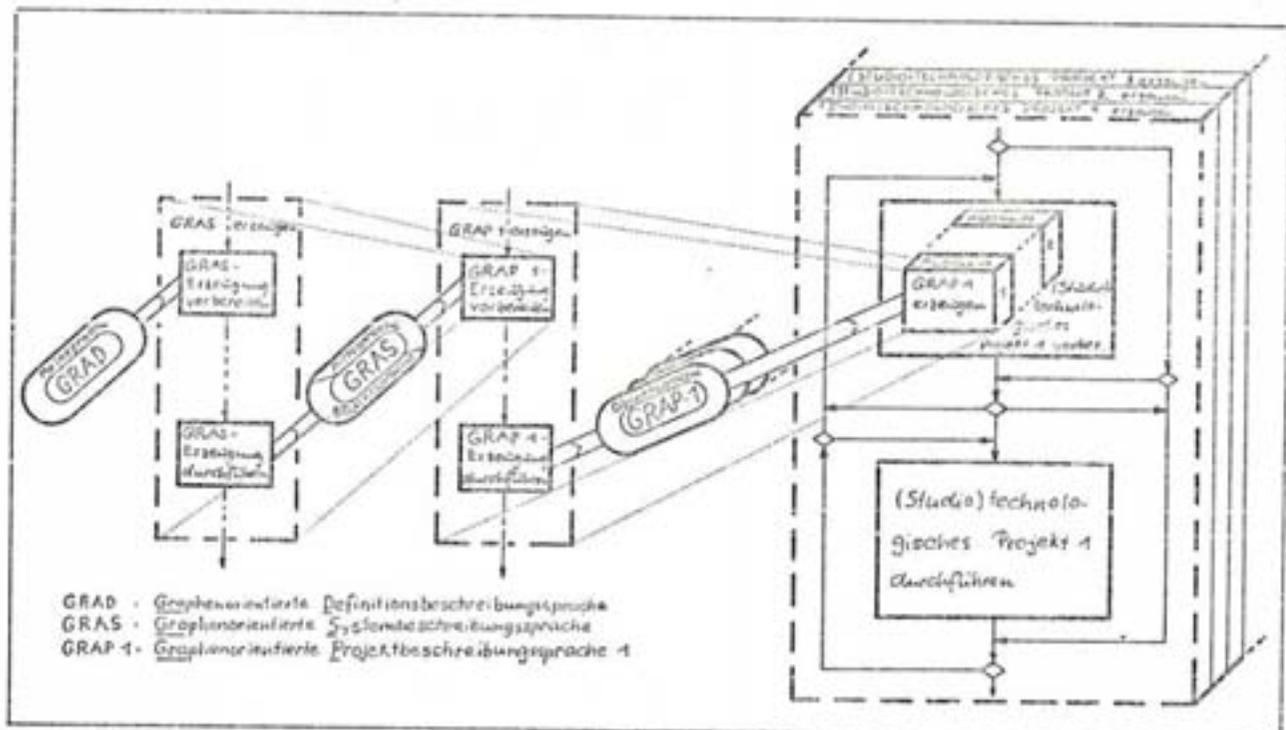


Abb. 3.6 Beschreibungsmodell STUDIO

- 1) GRAS = Graphenorientierte Systembeschreibungssprache  
 2) GRAD = Graphenorientierte Definitionsbeschreibungssprache  
 3) GRAP 1 = Graphenorientierte Projektbeschreibungssprache 1

Prinzipiell ist der Mensch als Schöpfer und Bestandteil eines technologischen, speziell eines studiotecnologischen Systems, an dessen permanenter (innovativer) Neu- oder Weiterentwicklung interessiert. Die Handlungsobjekte der daraus resultierenden gezielten menschlichen Tätigkeiten sind (studio)-technologische Projekte, die jeweils einem eigenen Bearbeitungsprozeß ausgesetzt sind. Dieser Prozeß kann unter technologischem, systemtechnischem und sprachlichem Gesichtspunkt erörtert werden.

3.2.2. Die Vorbereitungs- und Durchführungsphase dieses Prozesses bilden seine zeitlich grobmöglichste Gliederung. Beide Phasen sind algorithmisch miteinander verbunden. Sie können - je nach der Steuerung des Bearbeitungsstandes durch den tätigen Menschen - in einer Folge durchlaufen, jeweils übersprungen und auch beliebig oft, einzeln oder gemeinsam, wiederholt werden.

Innerhalb der Vorbereitungsphase existieren mehrere, an dieser Stelle nicht näher erläuterte Abschnitte, die ebenfalls in einem algorithmischen Zusammenhang stehen.

In einem ersten Abschnitt wird ein ganzheitliches Modell des noch durchzuführenden Projektes in Form einer strukturierten Systembeschreibung erzeugt. Der Grund: Zunehmend setzt sich die Erkenntnis durch, daß eine ganzheitliche (systemtechnische) und damit gleichberechtigte Betrachtungsweise der technologischen Aspekte "Stoff, Energie und Information" den Widerspruch, der sich aus der interdisziplinären Problemstellung und der disziplinentorientierten Arbeitsteilung bei der Problemlösung ergibt, überwinden kann.

Die beispielhafte Erzeugung der Projektbeschreibungssprache GRAP 1 geschieht in einem eigenen, algorithmisch in Abb. 3.6. nur angedeuteten Prozeß, der hierarchisch aus dem Abschnitt 1 des übergeordneten Vorbereitungsprozesses für ein (studio)technologisches Projekt 1 abgeleitet ist. Dieser Erzeugungsprozeß von "GRAP 1" zerfällt rekursiv wieder in eine Vorbereitungs- und Durchführungsphase. Graphisch dargestellt, bildet er eine spezielle Variante eines Ebenenmodells (→ 149).

Zur Vorbereitung der strukturierten Projektbeschreibung 1 durch die Beispielsprache GRAP 1 wird eine Systembeschreibungssprache GRAS benötigt, mit der alle zur gewählten Beschreibungsklasse gehörenden (studio) technologischen Projekte beschreibbar sind. Damit werden die in unterschiedlichen Zeiten und unterschiedlichen Orten angefertigten projektsprachlichen Beschreibungsprodukte vergleichbar und portabel. Es kann auf den eingangs diskutierten Widerspruch des Mißverhältnisses zwischen Originalerzeugung und Wiederholungsverwendung (→8) positiv eingewirkt werden.

Die dazu notwendige Systembeschreibungssprache GRAS muß wiederum rekursiv erzeugt, d. h., vorbereitet und durchgeführt werden. Dieser Teilprozeß (GRAS-Erzeugungsprozeß) ist als hierarchisch herausgelöster und zeitlich vorgelagerter Bestandteil des übergeordneten GRAP 1-Vorbereitungsprozesses zu betrachten. Er selbst bedarf eines weiteren, aus ihm herausgelösten und zeitlich vorgelagerten Teilprozesses, der die Definitionsbeschreibungssprache GRAD, die die Grundelemente und -verknüpfungen bereitstellt, erzeugt.

3.1.3. In der systemtechnischen Interpretation dieser Zusammenhänge lassen sich die drei hierarchisch aufeinander abgestuften Bearbeitungsprozesse

- "GRAS erzeugen"
- "GRAP 1 erzeugen"
- "(STUDIO) TECHNOLOGISCHES PROJEKT 1 erzeugen"

als "Black-boxes" von Ziel -, Handlungs- und Sachsystemen aufzufassen, die über die einzelnen Beschreibungssprachen GRAD, GRAS und GRAP 1 als Ein- und/oder Ausgangsgrößen miteinander gekoppelt sind.

---

1) Am Rande sei erwähnt, daß die Erzeugung einer Sprache nach definierten Regeln eine GRAMMATIK ist.

#### 4. Die graphenorientierte Definitionsbeschreibungssprache GRAD

---

Mit einigen a-priori vorgegebenen syntaktischen Hilfszeichen (→ 193) lassen sich die Zeichen und Zeichenregeln (→ 232) der Definitionsbeschreibungssprache GRAS aufstellen, die der Definition der Systembeschreibungssprache GRAS dienen, durch deren Anwendung wiederum projektsprachliche Beschreibungen GRAS (1 ... n) beliebiger (studio)technologischer Systeme möglich werden. GRAD ist also in bezug auf GRAS eine Metasprache.

In den nachfolgenden Ausführungen werden die Syntax, die aus 13 hierarchisch ineinander verschachtelten Regeln besteht, sowie die Semantik der Sprache GRAD erläutert. Dabei wird auf das Instrumentarium der kontextfreien Grammatik (→ 192) und ihre linearen und graphischen Darstellungsformen - Backus-Naur-Form und Syntaxdiagramme (→ 230) zurückgegriffen.

Die metasprachliche Begriffsbildung für nichtterminale Zeichen wird mit Kleinbuchstaben ausgeführt. Umfaßt ein solcher Begriff mehrere Worte, werden diese durch das Unterstreichungszeichen geklammert. Zusätzlich wird ihre Nichtterminalität durch die syntaktischen Kennzeichner

- ( ... ) für die Zerlegung innerhalb einer Regel und
- < ... > für die Zerlegung durch Aufbau einer neuen Regel,

die den metasprachlichen Begriff umschließen, charakterisiert. Im Gegensatz dazu werden terminale Zeichen (→ 194) durch den Einschluß des syntaktischen Hilfszeichens ' ... ' gekennzeichnet.

Eine Kombination beider metasprachlichen Zeichencharakteristika besteht in der Möglichkeit, syntaktische Ausdrücke, die zerlegungsfähig, aber aus pragmatischen Gründen nicht zerlegbar sind, als pseudoterminal mit '< ... >' zu kennzeichnen. Syntaktische Ausdrücke (→ 198) auf der rechten Seite der Produktionsregeln (→ 196), können auch als sog. Prädikatausdrücke (→ 198) in ein- und/oder zwei- und/oder dreidimensionaler Form notiert werden.

Die Anwendung der Definitionsbeschreibungssprache GRAD vorwegnehmend, wird eine systemsprachliche Regel gezeigt, an der im Sinne eines Demonstrationsbeispiels die nachfolgend erläuterten definitionssprachlichen Regeln nachvollziehbar werden, Abb. 4.1.

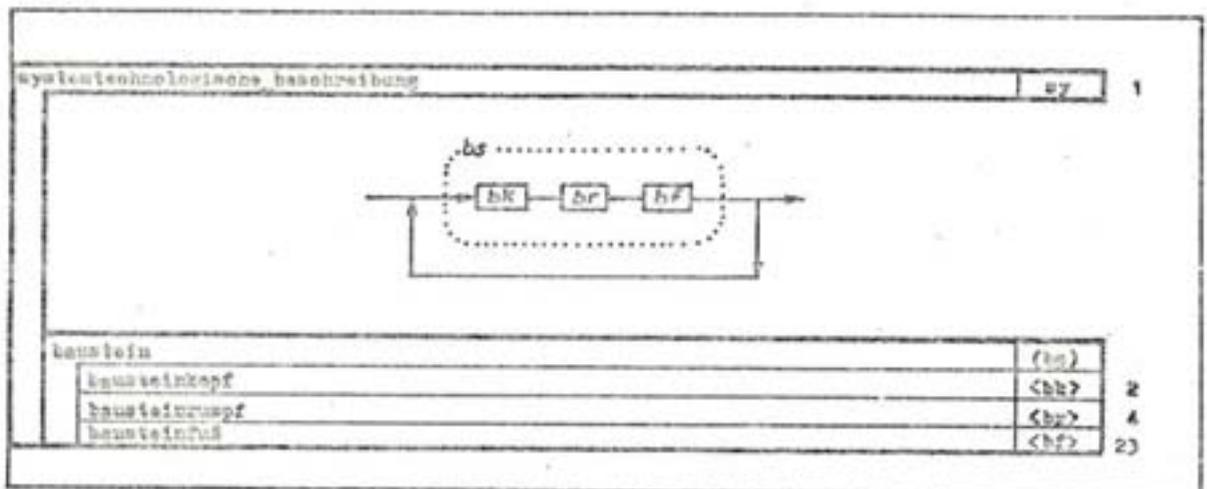


Abb. 4.1 Beispiel einer systemsprachlichen Regel

(1) definitionssprachliche_beschreibung	::=	definitionssprachlicher_((inhalt) <rahmen>)
---	-----	---

Eine definitionssprachliche Beschreibung besteht aus einem inhaltlichen und einem formellen Anteil, die weiter zerlegbar sind.

(2) definitionssprachlicher_inhalt	::=	((natürlich) <Grund>)_sprachlicher_inhalt
------------------------------------	-----	---

Aus inhaltlicher Sicht existieren innerhalb der Sprache GRAS sowohl natürlichsprachliche als auch kunstsprachliche, d. h., vom Menschen bewusst und zweckorientiert geschaffene Anteile.

(3) natürlich_sprachlicher_inhalt	::=	(('trivial') <fach>)_wortschatz
-----------------------------------	-----	---------------------------------

Der Trivialwortschatz ist selbsterklärend. Da auf ihn an dieser Stelle nicht weiter eingegangen wird, ist er als pseudo-terminal gekennzeichnet.

(4) fachwortschatz	::=	((technologie) <system> <kommunikation>)_erzeugene_fachbegriffe
--------------------	-----	---

Aus den bisher erörterten diesbezüglichen drei Begriffsfamilien, die insgesamt 249 Begriffspaare umfassen, werden die für eine strukturierte Systembeschreibung beliebiger (studio)-technologischer Projekte relevanten Begriffspaare entnommen

und als spezielle Vokabulare der Sprache GRAS zugeordnet. Zusätzlich werden einige noch zu definierende Begriffe eingeführt.

(5) technologiebezogene_fachbegriffe	==	Stoff * Energie * Information	50
		Operand * Operation * Operator	53
		Organ * Hardware * Software	57
		mechanisch	59
		mikroelektronisch * mikroelektronisch	59
		Tarung * Zustand	64
		Folge * parallel	66
		Wahl * Wiederholung	67
		alternativ * selektiv	68
		persönlich * maschinell	70

Diese Klasse von Fachbegriffen wurde bereits definiert (siehe Verweise).

(6) systembezogene_fachbegriffe	==	System	114
		Relationen	116
		Arten	117
		Inhalt	119
		elementar * komposit	120
		Baustein * Subbaustein	121
		Detail * Übersicht	125
		Verweis	131
		Kopf * Kumpf * Fuß	129
		Quelle * Senke	131
		Fluß	135
		Übergeordnet * untergeordnet	135
		vertikal * horizontal	142
		vergergend * entgergend	143
		Abgang * Eingang	145
		Teil	152
		invariant * variant	162
		technologisch * organisatorisch	165
		Universal * Special	171
		Aufbau * Ablauf	174
		unverschachtelt * verschachtelt	
		vorangestellt * nachgestellt	
		anziehend * abhändig	
	Kern		

Der überwiegende Teil der (definitionssprachlichen) systembezogenen Fachbegriffe wurde bereits unter ihren Verweisen erklärt. Die restlichen Begriffspaare sind weitgehend selbst-erklärend.

"Verschachtelt" widerspiegelt einen graphisch-räumlichen, "vorangestellt" einen zeitlichen Aspekt.

(7) kommunikationsbezogene_fachbegriffe ::=	Sprache	180
	nichtterminal = postterminal = terminal	198
	Text	200
	Bezeichnung = Bezeichner = Verzeichnis = Kennzeichen	205
	aktiv = passiv	208
	informal = halbformal = formal	280
	linear = entscheidungs-tabellarisch = graphisch	226
	maschinenabhängig = maschinenunabhängig	227
	Altkonzept = Gültigkeit	
	Autor = Datum	
	Beschreibung	
	Blatt	
	Code = codiert	
	Darstellung	
	Erfassung = Lösung	
	Programmnamen = Programmieren	
	Hexa	
	ja = nein	
	Klassifikation = Stellung	
	Monat = Jahr	
	Raster = Zeile = Schablone = Konstrukt	
	Verbindungsline	
	Ziffer = Nummer	
	Zweig	

Neben einigen bereits definierten kommunikationsbezogenen Fachbegriffen werden weitere selbsterklärende Begriffe eingeführt.

"Raster", "Zeile", "Schablone" und "Konstrukt" stellen ausgezeichnete graphische Gebilde dar, deren Bedeutung sich bei der systemsprachlichen Syntaxbeschreibung erschließt. "Verbindungsline" und "Zweig" sind graphische Kanten innerhalb des "Konstrukts". Der Teilbegriff "Hexa" steht mit dem Begriff "Code" in Zusammenhang.

(8) kunst_sprachlicher_inhalt ::=	syntaktische_{(komponenten) <relationen>}
-----------------------------------	---

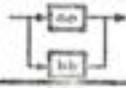
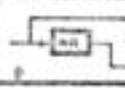
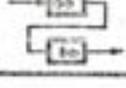
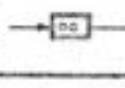
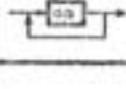
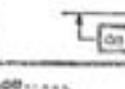
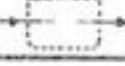
Die Definitionssprache GRAS bietet neben ausgewählten Begriffspaaren spezielle Zeichen, die es gestatten, die natürlich-sprachlichen GRAS-Begriffe oder ihre sie repräsentierenden Bezeichner logisch und hierarchisch miteinander zur Syntax der Systembeschreibungssprache GRAS zu verknüpfen.

(9) syntaktische_komponenten ::=	syntaktischer_{(bezeichner) <komponenten>}
----------------------------------	--

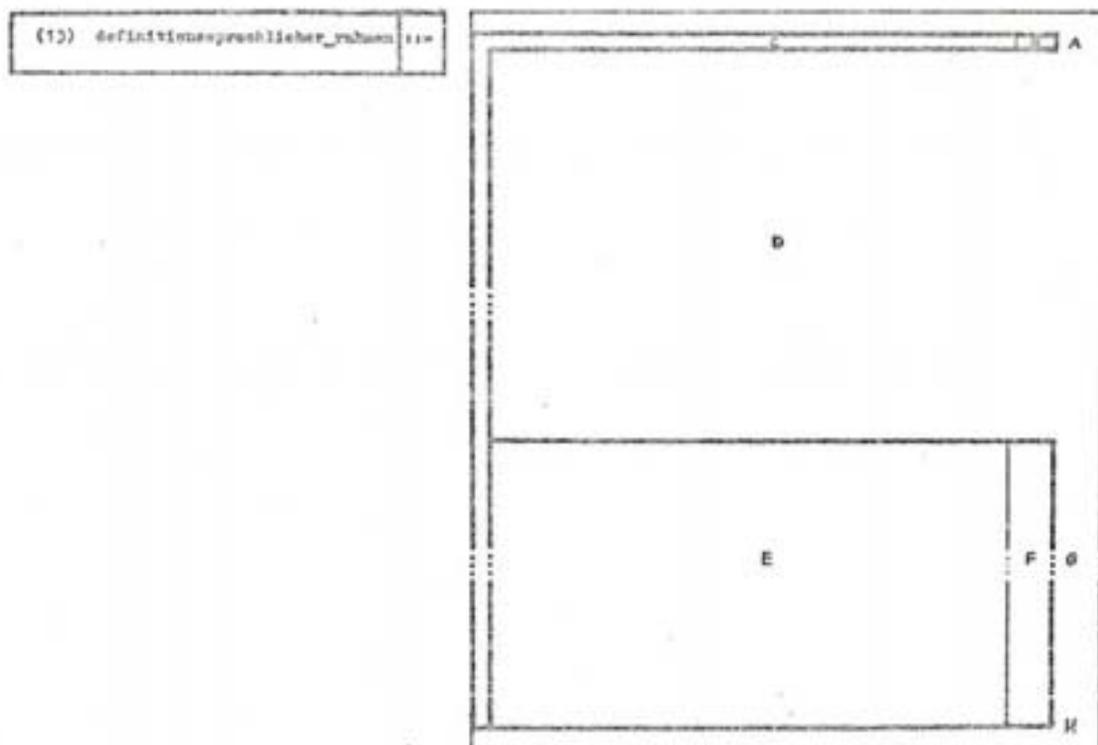
(10) syntaktischer_bezeichner ::=	{großbuchstabe   kleinsbuchstabe} [1...4]
-----------------------------------	---

(11) syntaktischer_kennzeichner ::=	Symbol		Erklärung
	graphisch	Schriftl.	
		<aa>	Wahrterminaler, d. h., zerlegbares Zeichen
		'Aa'	Pseudoterminaler, d. h., zerlegungsfähiges, aber aus Wiederholungsgründen nicht zerlegbares Zeichen
		'Aa'	Pseudoterminaler, d. h., zerlegungsfähiges, aber aus pragmatischen Gründen nicht zerlegbares Zeichen
		'A...'	Terminaler, d. h., unzerlegbares Zeichen

Syntaktische Komponenten sind spezielle Zeichen, die aus Bezeichnern bestehen. Diese Bezeichner sind durch lineare oder graphische Kennzeichner eingeschlossen, die eine Nachricht über den Zerlegungsstand des bezeichneten Begriffs geben. Zwischen den beiden Polen der Nichtterminalität und Terminalität liegt die Zwischenstufe der Pseudoterminalität. Pseudoterminaler Wiederholzeichen sind Zeichen, bei denen man auf eine weitere Zerlegung verzichtet, weil diese bereits für ein identisches Zeichen in einer anderen Produktionsregel - auf die verwiesen werden muß - vollzogen wurde. Weiterhin gibt es pseudoterminaler Zeichen, die man aus pragmatischen Gründen nicht zerlegen kann oder will.

(12) syntaktische_relations ::=	Symbol		Erläuterung
	Variante 1	Variante 2	
			Alternative Verknüpfung beider Zeichen
			Äquivalente Verknüpfung beider Zeichen
			Wiederholende Verknüpfung beider Zeichen
			Untergeordnete Blockbildung

Die bereits definierten syntaktischen Komponenten lassen sich algorithmisch miteinander zu einem syntaktischen Ausdruck miteinander verknüpfen. Formell betrachtet, sind die definitionssprachlichen Grundelemente für die syntaktischen systemsprachlichen Ausdrücke graphisch vertikal- oder horizontalorientiert darstellbar.



Die innerhalb der Systembeschreibungssprache GRAS zu konstruierenden syntaktischen Ausdrücke benötigen einen, nach gleichen Gesichtspunkten aufgebauten graphischen Rahmen. Dieser Rahmen ist in sechs Blöcke gegliedert. Die nicht veränderlichen Blöcke A, B und C nehmen die Eintrittsnummer, die die Stellung der jeweiligen Regel innerhalb des definitionssprachlichen Regelbaums charakterisiert, den Kurznamen (Bezeichner) und den Langnamen der Regelbezeichnung auf. Block D ist das Feld, das den jeweiligen Syntaxgraphen Platz bietet. Je nach Umfang dieses Graphen ist die Höhe dieses Feldes variabel auszulegen. Block E enthält die hierarchisch geordneten, sich selbst erklärenden Langnamen, die im Syntaxgraphen des Blockes D unter ihrem, sie stellvertretenden Bezeichner, auftreten. Diese Bezeichner sind als Kurznamen zusätzlich neben den mit ihren korrespondierenden Langnamen angeordnet. Block G ist für die Aufnahme der auf andere Regeln verweisenden Nummern reserviert, mit denen wiederholbedingte pseudo-

terminale Zeichen versehen werden. In Abhängigkeit vom Umfang des Syntaxgraphen sind die Höhen der Blöcke E, F und G variabel auszulegen.

Im Extremfall reduzieren sich diese Höhen auf null, d. h., diese drei Blöcke entfallen, wenn der Syntaxgraph im Sonderfall aus nur einer Komponente, z. B. der Darstellung einer Schablone, besteht.

Schließlich wird die Austrittsnummer der Regel, die den Anschluß an die übergeordnete Regel angibt, im unveränderlichen Block H niedergelegt.

## 5. Die graphenorientierte Systembeschreibungssprache GRAS

### 5.1. Übersicht

Die graphenorientierte Systembeschreibungssprache GRAS bildet den eigentlichen Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit. Sie ist ein geeignetes Medium, um kreativitätsfördernde Methoden für die Beschreibung innovativer Technologien handhabbar zu machen. Interpretiert man diese Zusammenhänge unter dem Blickwinkel der Systemtechnik, so ergänzt und unterstützt die noch unbekannte sprachliche Form den schon bekannten kreativitätsmethodischen Inhalt.

Aus dem heuristischen Prinzipienrepertoire des ALTSCHULLER'schen "Algorithmus des Erfindens" wird das

- VERMITTLERPRINZIP MITTELS EINES ZWISCHENOBJEKTES und das
- PRINZIP DER RÜCKKOPPLUNG

durch die algorithmische Verknüpfung der geschaffenen Beschreibungssprachen GRAD, GRAS und GRAP (1 ... n) und ihre meta- und objektsprachliche Interpretation realisiert (s. Abschnitt 3.2.).

- Weiterhin unterstützen die noch im Abschnitt 5.2. zu erläutern- den systemsprachlichen Regeln der Sprache GRAS die wichtigsten Prinzipien ALTSCHULLER's:

Regel 1	↘	Prinzip des Übergangs in eine andere Dimension
Regel 2	↘	Prinzip der Verkleinerung
Regel 3	↘	Prinzip der "Matroschka"
Regel 4	↘	Prinzip der Abtrennung der störenden Eigenschaft
	↘	Homogenitätsprinzip
Regel 14	→	Prinzip der Suchraumauflockerung
Regel 21	→	Prinzip der Rückkopplung

Die im Abschnitt 4 geschaffene Definitionsbeschreibungssprache GRAD stellt alle elementaren Zeichen und Zeichenregeln zur Verfügung, die für die Bildung der Systembeschreibungssprache GRAS benötigt werden. Diese Elemente bilden aus Sicht der Sprache GRAS einen ihr gemäßen Zeichensatz (Vokabular), aus dem sich ihre Zeichenregeln entwickeln lassen. Diese Zusammenhänge widerspiegeln die Dialektik von Meta- und Objektsprache einor-

seits sowie Zeichen- und Zeichenregeln andererseits.

Die Systembeschreibungssprache GRAS besteht aus einem Regelwerk, dessen 23 Regeln hierarchisch miteinander verschachtelt sind. Zusätzlich gehen gewisse pseudoterminale Elemente als Bestandteile einzelner Regeln untereinander Verweisbeziehungen ein, wenn diese Elemente in einer vorangehenden Regel bereits detaillierter definiert wurden. Im systemsprachlichen Regelwerk überlagern sich also prospektive Baum- und retrospektive Netzstrukturen, die in Abb. 5.1. voneinander getrennt und in unterschiedlicher Graphenform dargestellt sind.

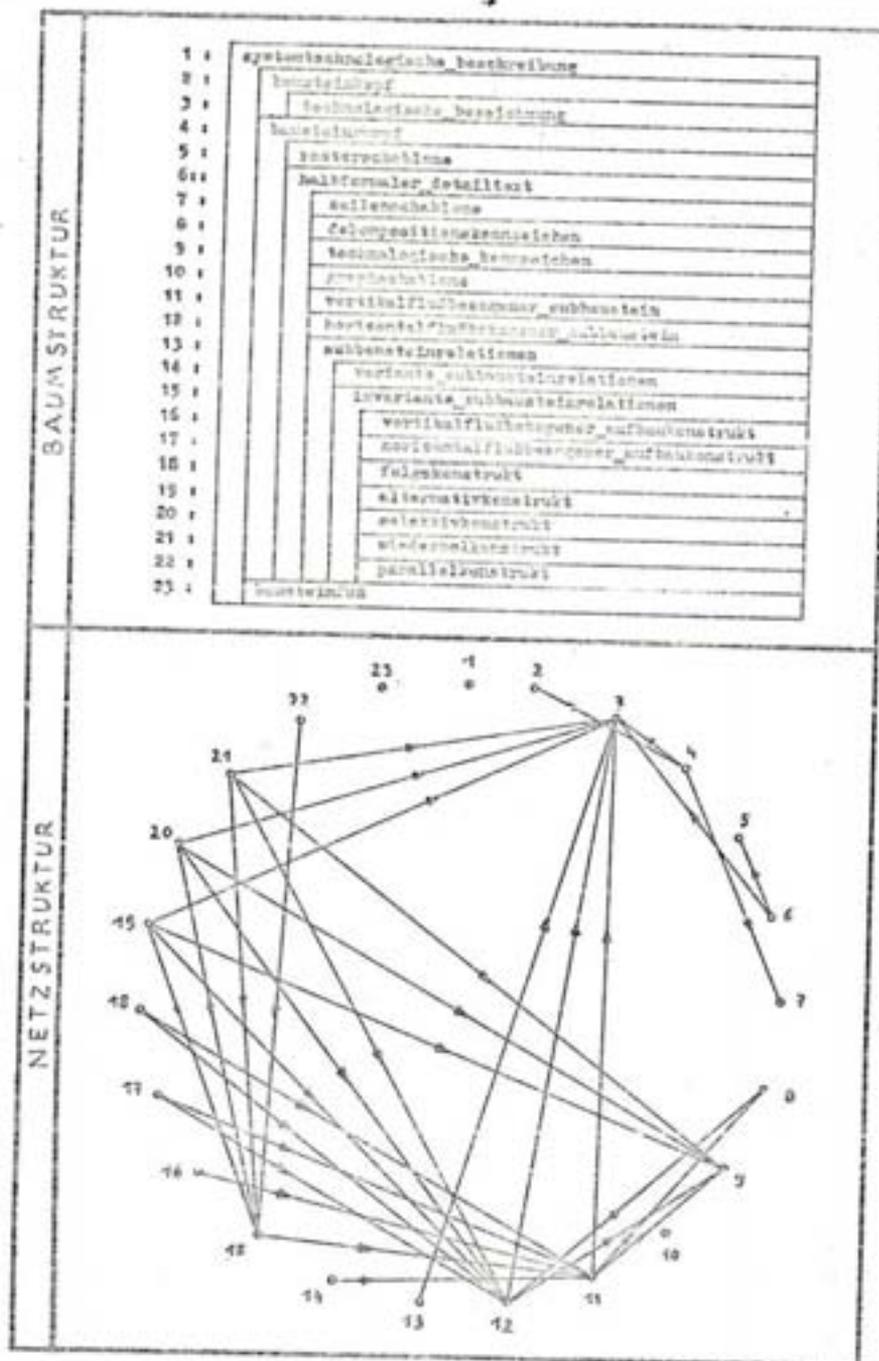


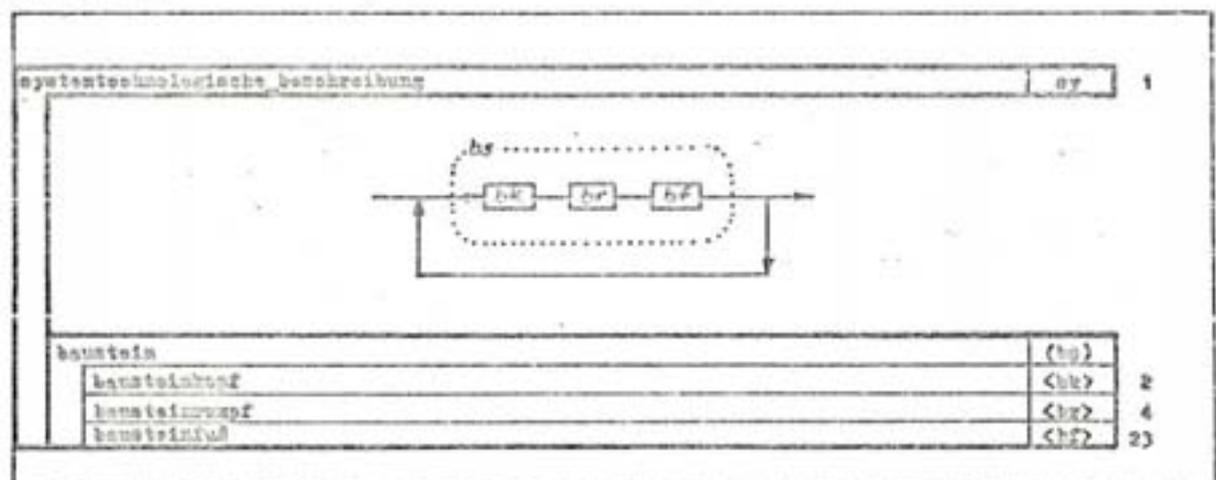
Abb. 5.1 Baum- und Netzstrukturen im systemsprachlichen Regelwerk

Im Abschnitt 5.2. werden alle 23 systemsprachlichen Regeln in jeweils einem eigenen Unterabschnitt detailliert vorgestellt. Jeder Unterabschnitt ist nach einheitlichen Gesichtspunkten aufgebaut. Die Syntax jeder Regel ist als Graph und damit formal ausgeführt. Die Semantik der Regel, d. h. ihre Bedeutungserklärung ist informal (umgangssprachlich) ausgeführt. Wo notwendig, ist sie mit einem Anwendungsbeispiel aus einer Objektsprache GRAP, aus deren Sicht das systemsprachliche Regelwerk eine Metasprache darstellt, untersetzt. Auf einer Benummerung der Abbildungen innerhalb der regelbeschreibenden Unterabschnitte wurde bewußt verzichtet, da ihre Zuordnung zum Schrifttext sich selbsterklärend gestaltet.

## 5.2. Systemsprachliches Regelwerk

### 5.2.1. Regel 1: Systemtechnologische Beschreibung

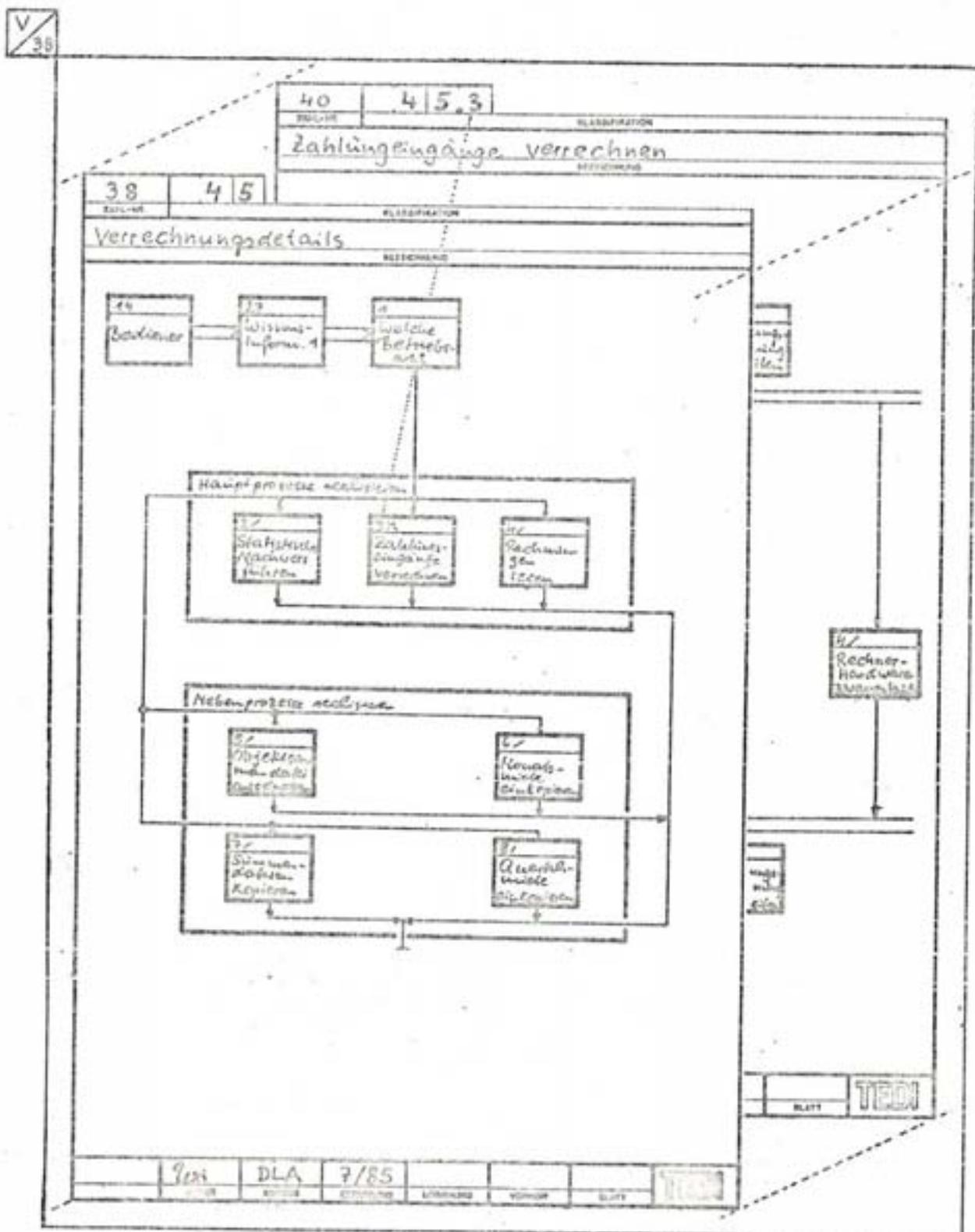
#### Syntax:



#### Semantik:

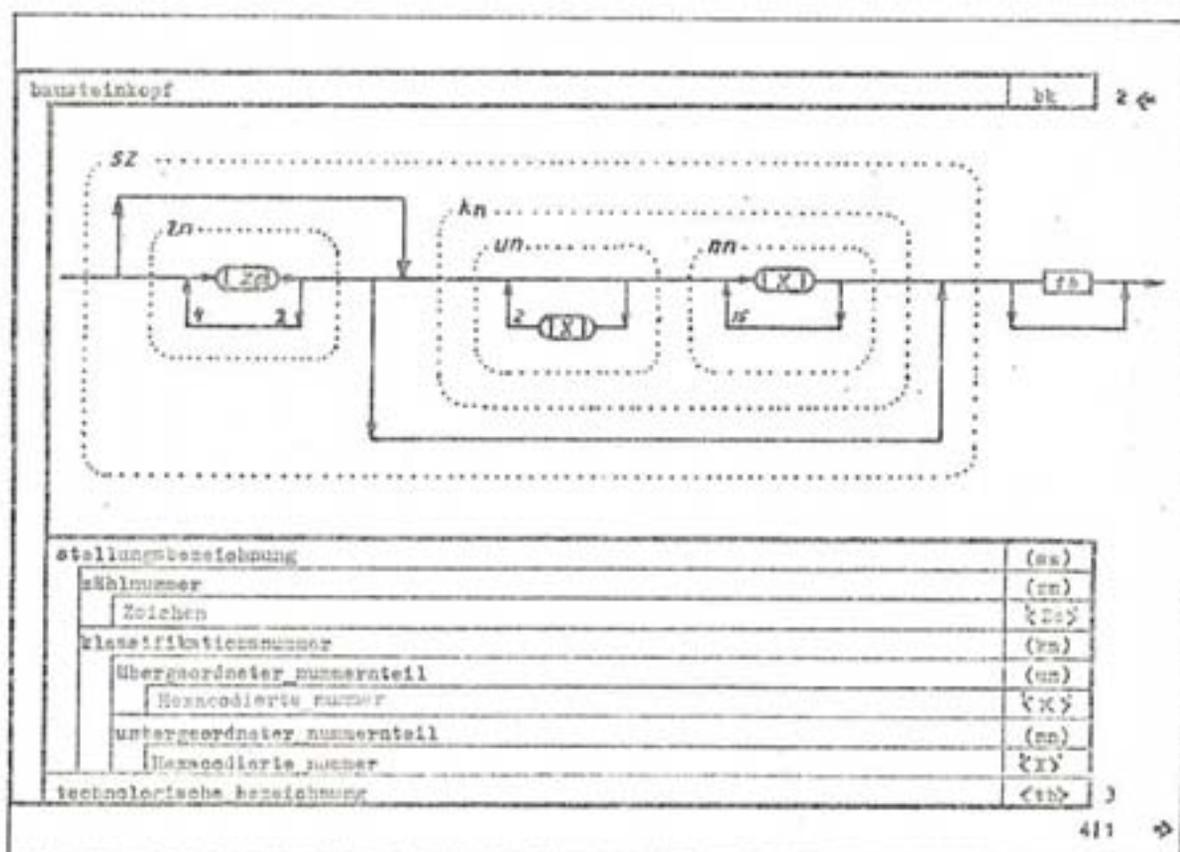
Eine systemtechnologische Beschreibung sy ist ein Superbaustein, der aus einer beliebigen Anzahl von Bausteinen (bs), die rekursiv voneinander ableitbar sind, besteht. Jeder Baustein ist aus den drei nichtterminalen Bestandteilen Bausteinkopf <bk> und Bausteinrumpf <br> und Bausteinfuß <bf>, die in den sie betreffenden Abschnitten 5.2.2., 5.2.3. und 5.2.23. definiert werden, aufgebaut.

Bsp: Baustein V 38 (s. Anlage 2) enthält in seinem Kopf als Namen die Bausteinbezeichnung "Verrechnungsdetails", die Zählnummer "38" und die Klassifikationsnummer "5". Sein Mittelteil - der Rumpf - enthält eine spezielle graphische Ablaufdarstellung, die aus Knoten, d. h. den Subbausteinen und aus sie verbindenden Kanten zusammengesetzt ist. Der Ableitungsmechanismus zwischen den Bausteinen V 38 und V 40 wird aus der Bildung der neuen Klassifikationsnummer "5.3." erkennbar, die aus der Klassifikationsnummer "5" und aus der Subbausteinnummer "3" des Bausteins V 38 hergeleitet wurde.



### 5.2.2. Regel 2: Bausteinkopf

#### Syntax:



#### Semantik:

Der Bausteinkopf bk besteht mindestens aus einer Stellungsbezeichnung (sz). Existieren mehrere Beschreibungsblätter für einen Baustein, muß das erste Beschreibungsblatt zusätzlich eine technologische Bezeichnung <tb> tragen, die in Abschnitt 5.2.3. definiert wird. Bei den restlichen Beschreibungsblättern ist der Eintrag von <tb> fakultativ.

Die Stellungsbezeichnung (sz) ist aus einer Zählnummer (zn) und/oder einer Klassifikationsnummer (kn) aufgebaut. Die Angabe der Zählnummer erleichtert das Sortieren innerhalb des Superbausteins. Damit ein späteres Erweitern innerhalb des Superbausteins durch eine zu enge Zählnummernvergabe nicht unmöglich wird, sollte eine Lückenummerierung gewählt werden. Weiterhin wird die Zählnummer benötigt, wenn innerhalb eines Bausteins auf einen anderen Baustein verwiesen werden soll. Dann zeigt die Verweisnummer eines wiederholbedingten pseudoterminalen Subbausteins auf die identische Zählnummer des

Bausteins, auf den verwiesen werden soll (s. Abschnitt 5.2.8.). Aus der Forderung, die Verweisnummer zweistellig auszuführen, damit sie eindeutig von eigentlichen, einstellig ausgeführten Subbausteinnumerierungen unterscheidbar wird, erklärt sich auch die Mehrstelligkeit der Zählnummer des betrachteten Bausteins, die minimal zwei und maximal vier Stellen betragen kann. Zusätzlich kann sie im Bedarfsfalle mit einem Buchstaben beginnen, der einen Hinweis auf das zu beschreibende Projekt darstellt.

Die Klassifikationsnummer (kn) ist aus mehreren, durch einen Punkt voneinander abgetrennten Ziffern zusammengesetzt. Sie kann einen übergeordneten, maximal zweistelligen Nummernteil (un) enthalten, der die Stellung der betrachteten systemtechnologischen Beschreibung im Sinne eines Teilsystems in einem Gesamtsystem als ein Ausdruck für die Relativität des Systembegriffs charakterisiert. Das Gegenstück zum übergeordneten ist der untergeordnete Nummernteil (nn), dessen maximal 16fache Stelligkeit gestattet, tief gestaffelte Hierarchien in ebensoviel Ebenenstufungen aufzubauen. Jede Stelle innerhalb der beiden Nummernteile kann eine hexacodierte Nummer '<X>' aufnehmen, die es gestattet, 16 verschiedene Werte anzugeben. Als praktikabler Wert hat sich eine Stufung von ca. sieben, denkpsychologisch begründeten Ebenen herausgebildet. /CONR 84/.

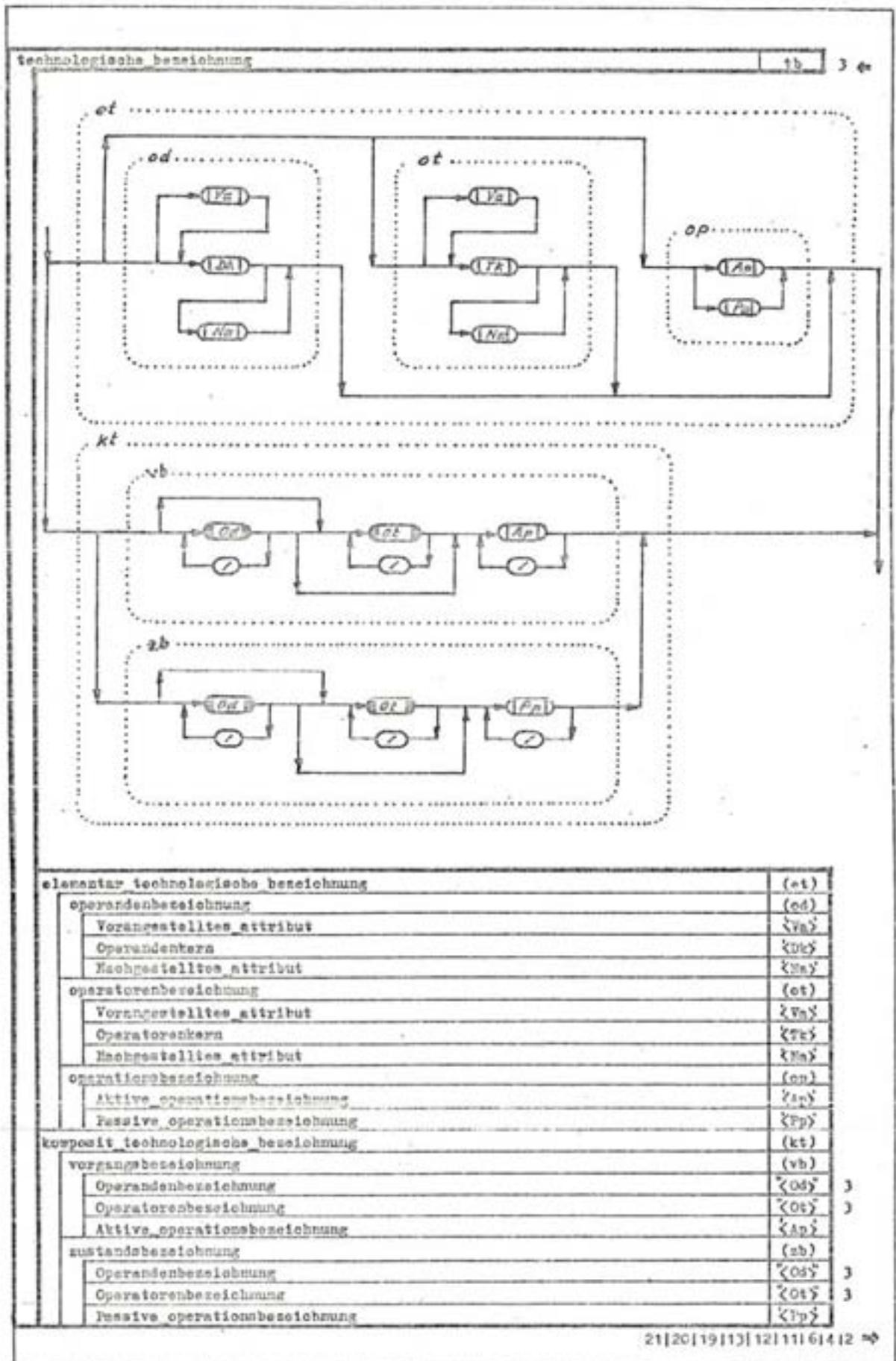
Bsp:

V 46					
46	4	5	3	2	5
<small>EBENE 0</small>	<small>KLASSIFIKATION</small>				
Journaldruck vorbereiten					
<small>BESTIMMUNG</small>					

Der Baustein V 46 trägt den funktionsbezeichnenden Namen "Journaldruck vorbereiten". Seine Stellung in der Bausteinhierarchie ist durch die Nummer "4/5.3.2.5." gekennzeichnet. Diese sagt aus, daß der Baustein V 46 der 5. Teil in Ebene 4 des 2. Teils in Ebene 3 des 3. Teils in Ebene 2 des 5. Teils in Ebene 1 einer Hierarchie ist, die selbst den 4. Teil einer übergeordneten Hierarchie in Ebene 0 bildet.

### 5.2.3. Regel 3: Technologische Bezeichnung

#### Syntax:



Semantik:

Die technologische Bezeichnung *tb* (s. Abschnitt 5.2.2.) kann elementar oder komposit, d. h. zusammengesetzt, ausgeführt sein. Die elementar-technologische Bezeichnung (*et*) enthält alle Elemente, um Operanden oder Operatoren oder Operationen bezeichnen zu können, (*od*), (*ot*), (*op*).

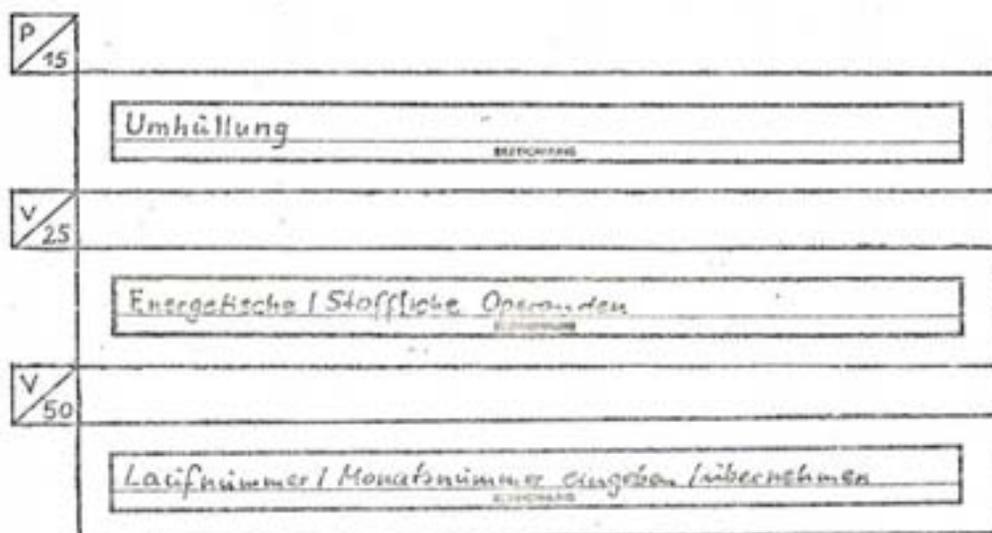
Operanden- und Operatorenbezeichnungen enthalten jeweils einen Begriffskern '*<Dk>*' bzw. '*<Tk>*'.

An den Operanden- bzw. Operatorenkern können sich ein oder mehrere vorangestellte Attribute '*<Va>*' und/oder ein oder mehrere, durch Schrägstrich voneinander getrennte Attribute '*<Na>*' anlagern.

Die Operationsbezeichnung (*op*) kann eine aktive oder eine passive Handlung bezeichnen, die einfach oder mehrfach auftreten kann, '*<Ap>*', '*<Pp>*'.

Die eingeführten elementaren Bezeichnungsarten gestatten es, komposit-technologische Bezeichnungen (*kt*), die aus den Satzfragmenten Objekt und Prädikat zur Charakterisierung des Handlungsziels und der Handlung bestehen, aufzubauen. Eine Vorgangsbezeichnung (*vb*) charakterisiert eine laufende Handlung als Zusammenspiel von Operand oder Operator mit einer aktiven Operation (s. letztes Beispiel), eine Zustandsbezeichnung (*zb*) dagegen eine abgelaufene Handlung, die Präsens- und Perfektpartizip als Bestandteile der passiven Operationsbezeichnung '*<Pp>*' enthält.

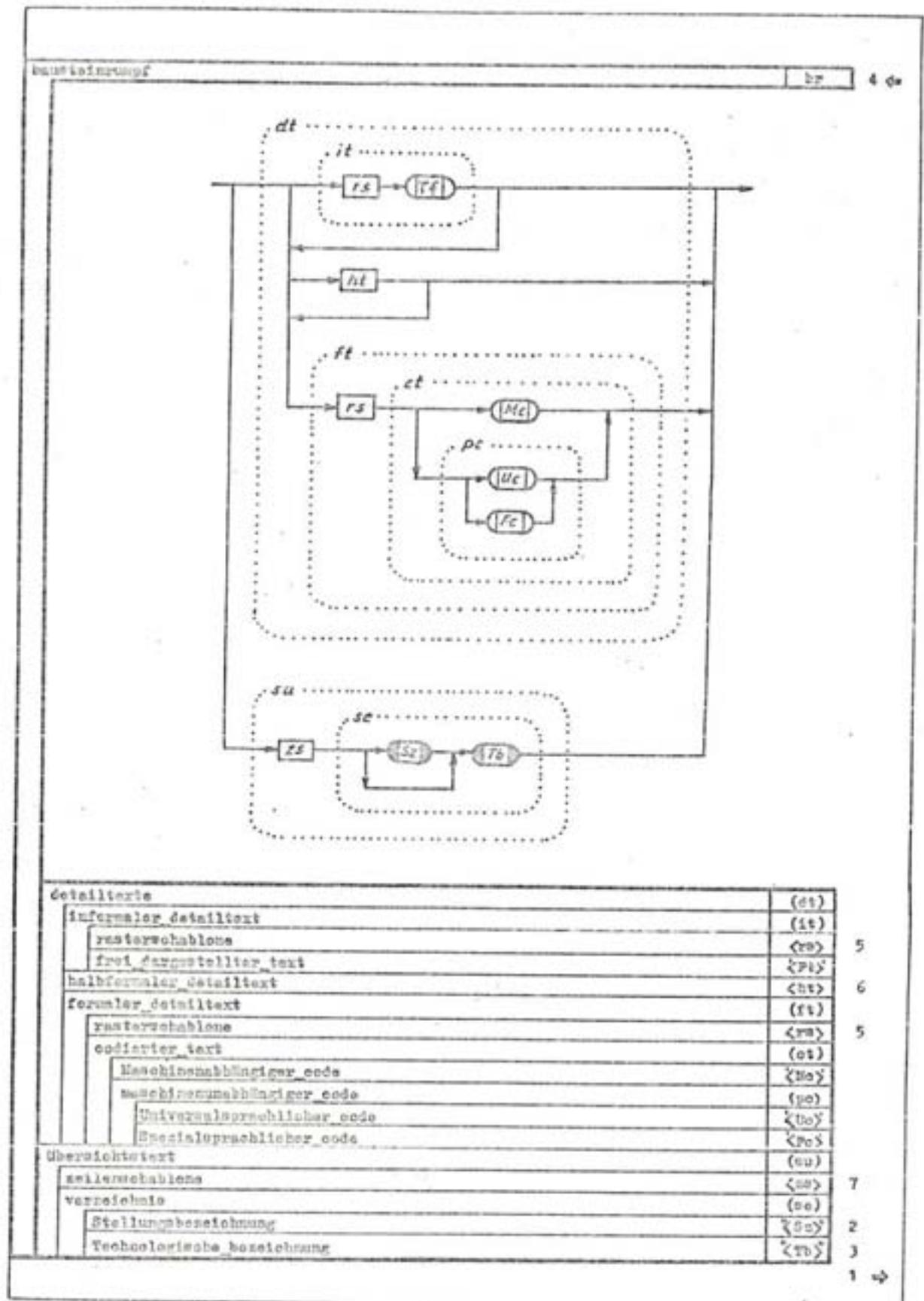
Bsp: Die Bezeichnung des Subbausteins "Journaldruck beendet" im Baustein V44 ist die Anwendung einer Zustandsbezeichnung.



Die Bezeichnung "Umhüllung" des Bausteins P 15 ist die spezielle Ausführung eines (begrifflichen) Operatorenkerns '<Tk>'.  
27

Die Bezeichnung des Bausteins V 25 "Energetische / Stoffliche Operanden" besteht aus zwei vorangestellten Attributen. Die Bezeichnung "Laufnummer / Monatsnummer eingeben / übernehmen" enthält u. a. zwei aktive, durch Schrägstrich voneinander getrennte Operationsbezeichnungen.  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100

## 5.2.4. Regel 4: Bausteinrumpf

Syntax:

Semantik:

Im Bausteinrumpf sind entweder Detailtexte (dt) oder ein Übersichtstext (su) darstellbar. Die Detailtexte sind u. a. nach ihrem Formalisierungsgrad in informale (it) und/oder halbformale <ht> und/oder formale (ft) Detailtexte einteilbar. Informale Detailtexte schöpfen voll aus dem ein- und zweidimensionalen, d. h. graphischen Wortschatz der Umgangssprache.

Über eine sinnvolle Kombination von informaler, halbformaler und formaler Darstellung in Bausteinen auf unterschiedlichen Hierarchieebenen oder auch innerhalb eines Bausteins läßt sich die Beschreibungsredundanz durch den Autor bewußt steuern und somit gezielt an den jeweiligen Nutzerkreis anpassen.

Als Stütze des Schriftbildes eines beliebig frei dargestellten Textes '<tf>' dient eine Rasterschablone <rs> (s. Abschnitt 5.2.5.).

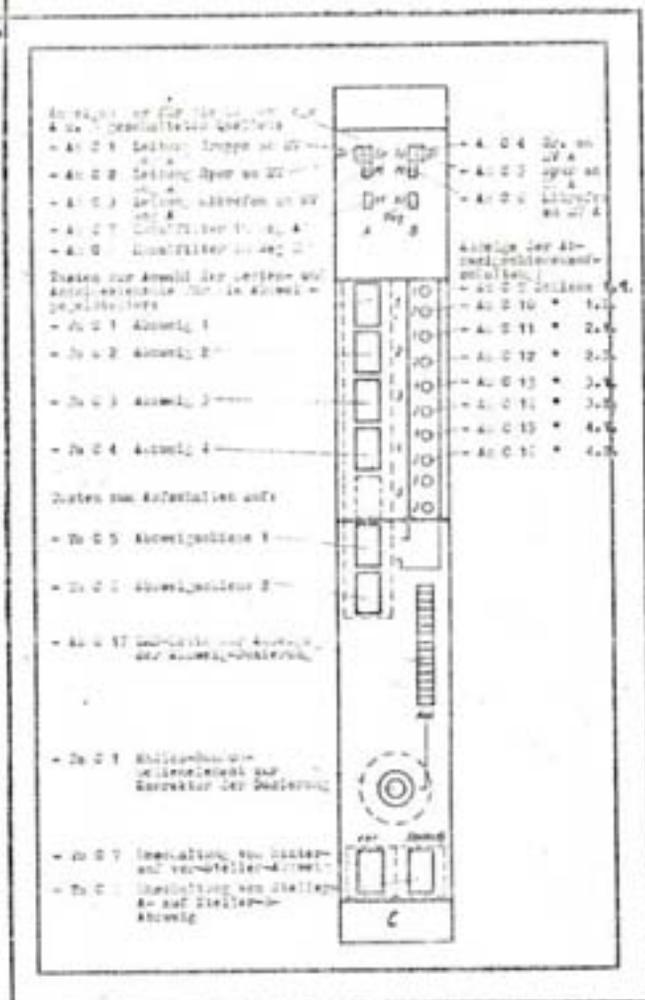
Bsp: Die Bausteine V 25 und F 43 enthalten informale Texte in den drei möglichen Dimensionen der Verbalschrift, der Tabelle und der Graphik.

V  
25

Energetische Operanden  
 . elektrische Energie  
 . . Netzspannung: 230 V  
 . . Gleichspannungen  
 . . . Gleichspannung 5 V  
 . . . Gleichspannung 12 V  
 . . . Gleichspannung 24 V  
 . Pneumatische Energie  
 . . Umluft  
 . . Erwärmete Abluft

Stoffliche Operanden  
 . Papierne Operanden  
 . . Unbedruckte Papiere  
 . . . Leporelle- Papier im A3- Format  
 . . . Leporelle- Papier im A4- Format  
 . . Verrechnungsjournal  
 . Disketten

Dateien/spezielle Datensätze	Primärdisk.			Sekundärdisk.	
	A	B	C	D	E
Objekten, Indexdatei	x	-	-	-	-
Kundenben, Indexdatei	x	-	-	-	-
Einschlusssdatei	-	x	-	x	-
Objektsummendatei	-	-	x	-	x
Kundensummendatei	-	x	-	-	x
Kundenkumulierter Datensatz	-	x	-	-	x
Verrechnungslaufbez. Datensatz	-	x	-	-	x
Verrechnungslaufkumul. Datensatz	-	x	-	-	x



Die Anwendung einer Rasterschablone ist ebenfalls angebracht, wenn codierter Text geordnet dargestellt werden soll. Neben der Darstellung des maschinenabhängigen Codes '<Mc>' ist die des maschinenunabhängigen Codes (pc), der in den Ausprägungen universalsprachlicher '<Uc>' oder fachsprachlicher '<Fc>' Code existiert, möglich.

Zur Darstellung des Übersichtstextes (su) wird eine Zeilenschablone (zs) (s. Abschnitt 5.2.7.) benötigt, um ein Verzeichnis (se) über die einzelnen Bausteine anfertigen zu können. Die mögliche, aber nicht notwendige Stellungsbezeichnung "<Sz>", die die hierarchische Bausteineinordnung charakterisiert, ist neben der zugehörigen technologischen Bezeichnung "<Tb>" angeordnet.

Bsp.: Der Baustein V 49 zeigt eine Prozedur, die in der Programmiersprache PASCAL 1520 geschrieben wurde und im Sinne einer Textinterpretation universprachlichen Code bildet. Der Baustein enthält die Übersicht über die (detaildarstellenden) Bausteine des Superbausteins "Musikproduktionssystem" (s. Anlage 1).

V  
49

```

PROCEDURE ANTIION_4;
CONST E20='E20(1) : Buchung beginnen';
      E21='E20(2) : Buchung fortführen';
BEGIN
  PAGE(20);
  WRITE(20:28:2,E1);
  WRITE(20:10:3,E2,E3);
  WRITE(20:10:6,E4,E5);
  WRITE(20:23:0,E20);
  WRITE(20:23:0,E21);
  WRITE(20:10:11,E4,E5);
  WRITE(20:16:13,E6)

```

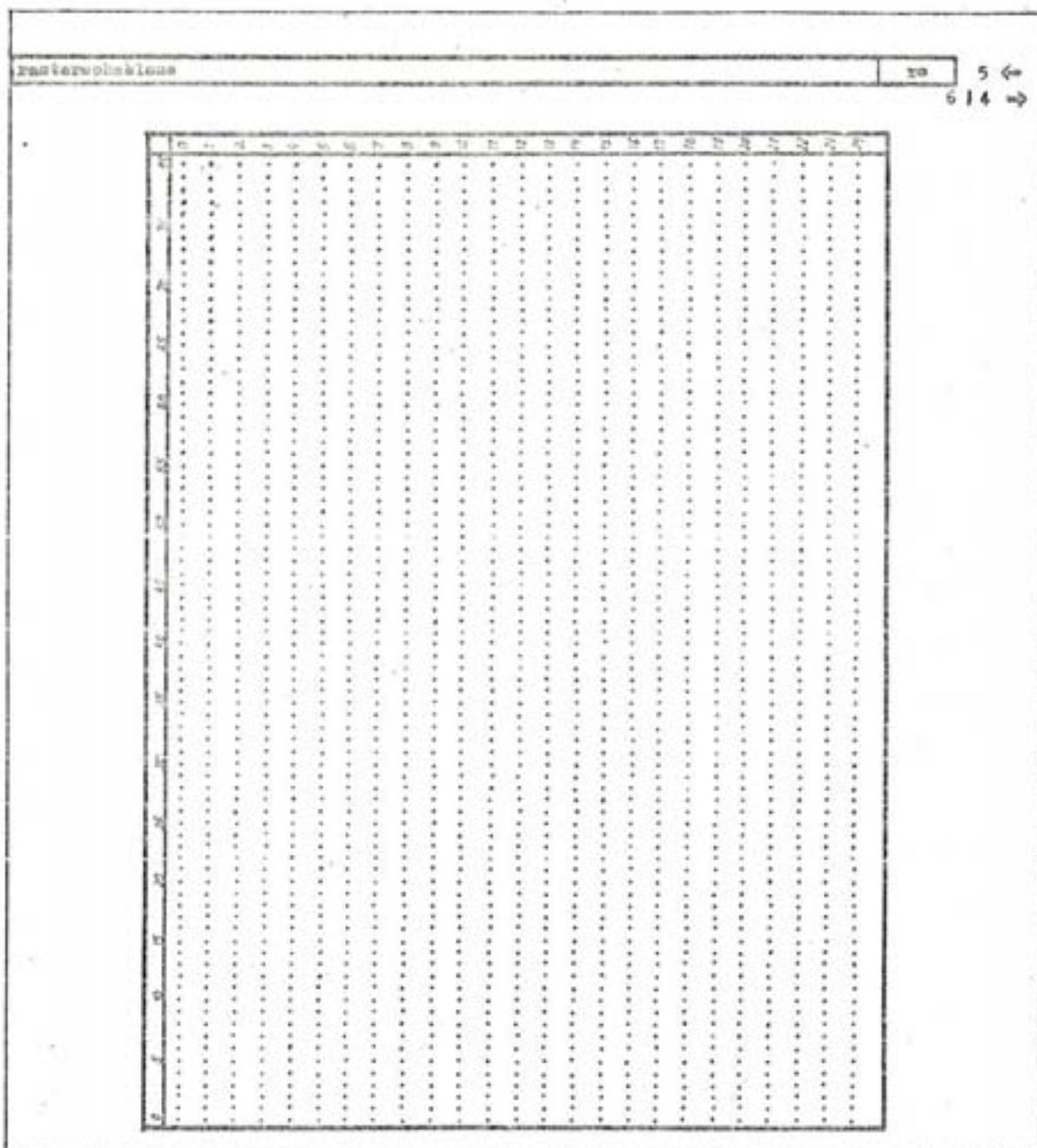
Bsp.: Der Baustein V 136 enthält die Übersicht über die (detaildarstellenden) Bausteine des Superbausteins "Musikproduktionssystem" (s. Anlage 1).

V  
136

	Verrechnungssystem
1.	Aufbau des Verrechnungssystems
1.4.	Rechner- Hardware
1.4.D.	Funktionsstruktur
1.5.	Software
2.	Energetische/ Stoffliche Operanden

### 5.2.5. Regel 5: Rasterschablone

#### Syntax:

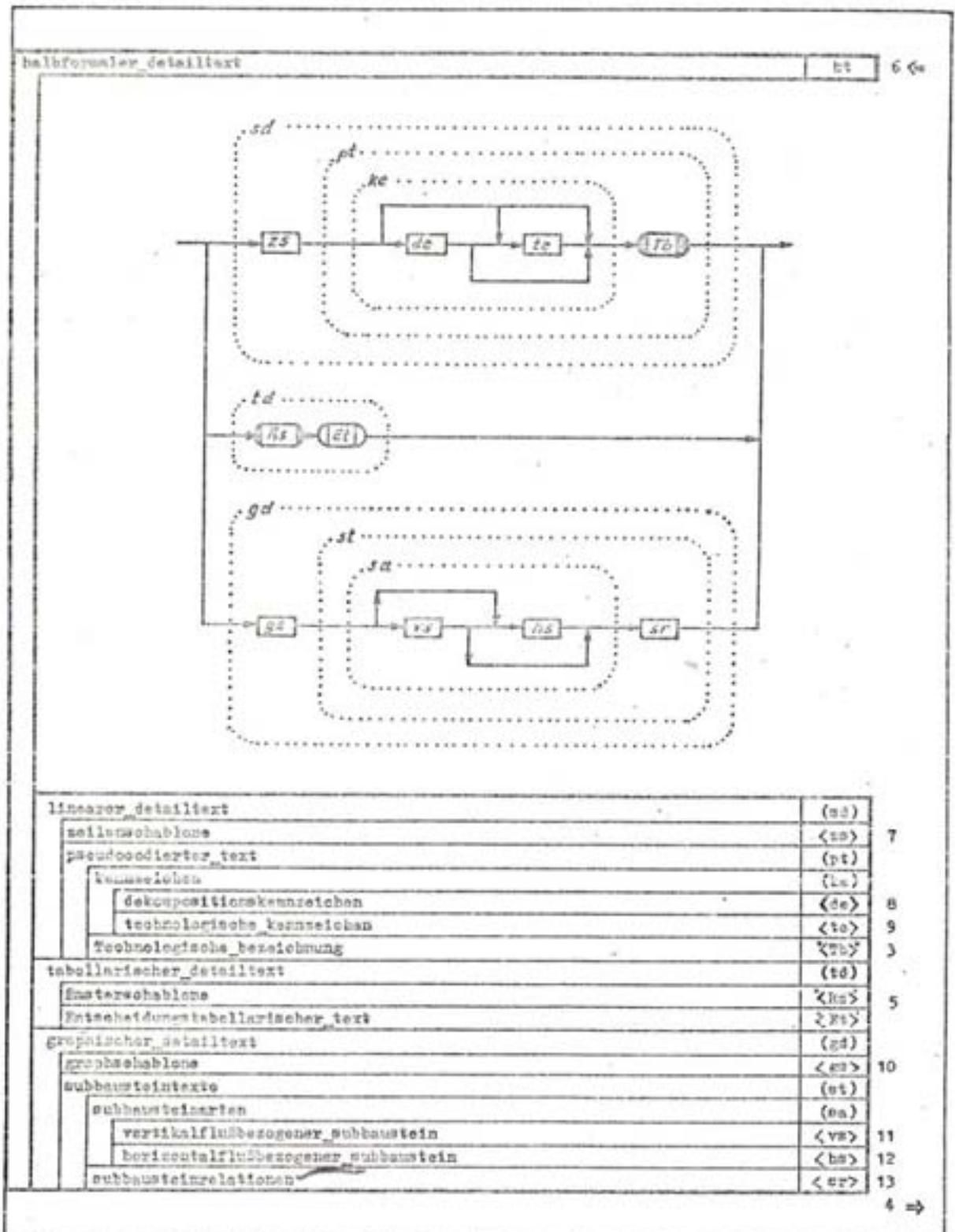


#### Semantik:

Die Rasterschablone rs bildet eine graphische Stütze sowohl für die Abbildung informalen als auch formalen Textes. Die Auflösung des Rasters wurde so bemessen, daß Bildschirmdarstellungen auf 30 Spalten und 24 Zeilen möglich werden.

## 5.2.6. Regel 6: Halbformaler Detailtext

### Syntax:



### Semantik:

Halbformaler Detailtext bt liegt zwischen informalem, d. h. umgangssprachlichem, und formalem, z. B. programmiersprachlichem Text, der künstlich für einen bestimmten Zweck geschaffen wurde. Eine Klassifizierung nach seiner Form ist

in linearem (sd) oder tabellarischem (td) oder graphischem (gd) Detailtext möglich. Linearer Detailtext benötigt eine Zeilenschablone <zs> als graphischen Hintergrund für pseudocodierten Text (pt), der ein geordnetes sprachliches Gebilde aus evtl. Kennzeichen (ke) und der technologischen Bezeichnung "<Tb)" des zugehörigen Bausteins darstellt. Kennzeichen sind Dekompositionskennzeichen <de> und/oder technologische Kennzeichen <te>, die in den Abschnitten 5.2.8. und 5.2.9. definiert werden.

Bsp:

V
26

1	⌘	Personelle Informationen
2	⌘	Ein- und Ausgabeinformationen Maschinelle Informationen
3	⌘	. Variable
4	⌘	. . Einfache Variable . . Dateien
5	⌘	. . . Indexteilen . . . Summenteilen
		⋮
8	⌘	. . . . . Verrechnungslaufbes. Dateien

Baustein V 26 enthält die Darstellung der informationellen Operanden des Superbausteins "Verrechnungssystem", dargestellt als pseudocodierter Text.

Tabellarischer Detailtext (td) basiert auf der Darstellung durch Entscheidungstabellen '<Et>', für deren Anfertigung die Rasterschablone "<Rs)" (s. Abschnitt 5.2.5. als Hilfsmittel dient.

Aus Subbaustexten (st) ergeben sich unter Anwendung der Graphschablone <gs> graphische Detailtexte (gd). Subbaustexte stellen eine graphische Ausführung des Systemgedankens dar.

Die Gesamtheit aller Subbausteinrelationen in einer Projektbeschreibung(ssprache) läßt sich als dreidimensionaler Fluß auffassen, der die Relationen zwischen Operatoren, Operanden und Operationen als ~~Abstraktion~~ der Relationen von Arbeitskraft / Arbeitsmittel zu Arbeitsgegenständen mittels Arbeitsprozessen beschreibt. Eine zweckmäßige zweidimensionale Darstellung dieser vielfältigen Relationen läßt sich durch die Auftrennung des Gesamtflusses in einen Vertikalfluß und einen Horizontalfluß erreichen, deren Elemente (Subbausteine) im

Abschnitt 5.2.11. erläutert werden.

Der Vertikalfluß bildet die Gesamtheit aller Relationen zwischen operationsbetonten Subbausteinen (Algorithmen) oder operatorenbetonten Subbausteinen (Blockbilder) einschließlich der Richtungsrelation der Dekomposition bzw. Komposition ab.

Der Horizontalfluß beinhaltet die Relationen zwischen den Operationen bzw. Operatoren und von ihnen noch zu bearbeitende oder schon bearbeitete Operanden (Blackbox-Aspekt).

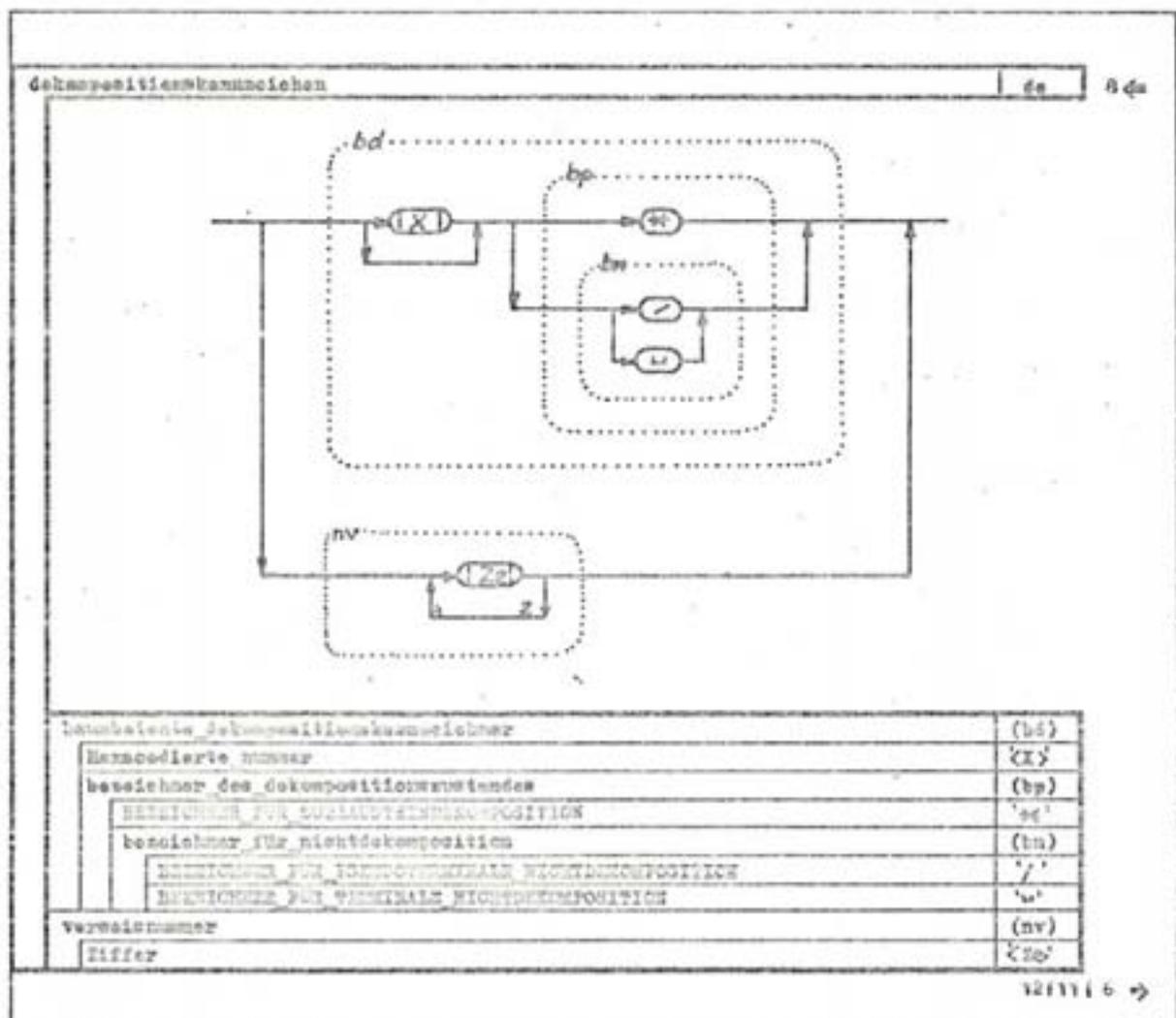


stehend aus Zähl- und/oder Klassifikationsnummer - und die technologische Bezeichnung des Bausteins (s. Abschnitt 5.2.2.) bietet.

Wird auf die Angabe der Klassifikationsnummer verzichtet, kann eine hierarchische Ordnung der einzelnen technologischen Bezeichnungen durch Einrückungen angegeben werden.

### 5.2.8. Regel 8: Dekompositionskennzeichen

#### Syntax:

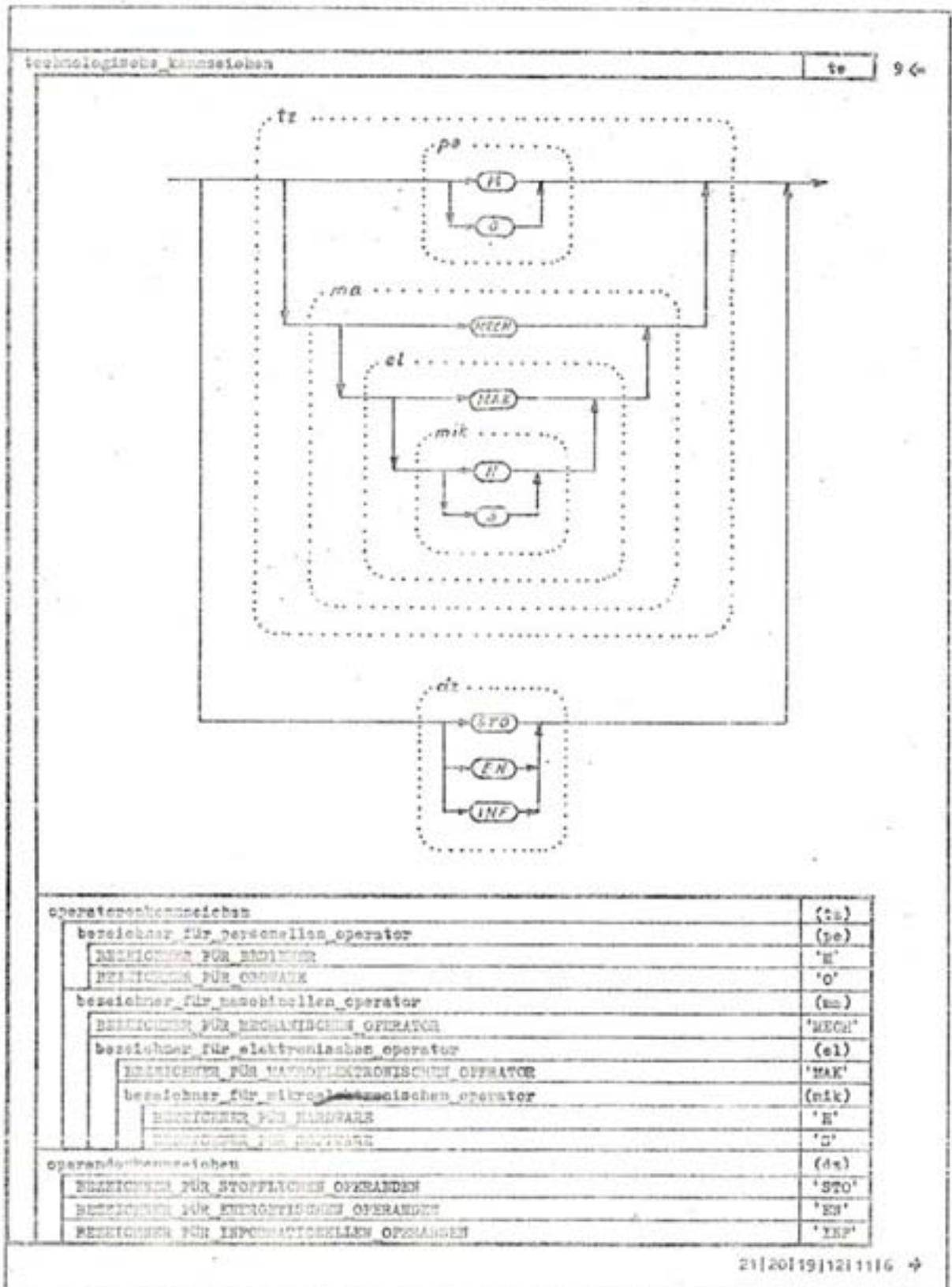


#### Semantik:

Wie aus Abb. 5.1. erkennbar, bildet das systemsprachliche Regelwerk sowohl eine Baum- als auch eine Netzstruktur aus. Diesen Umstand müssen die Kennzeichner, die den betrachteten Subbaustein hinsichtlich seiner Zerlegungsrichtung charakterisieren, widerspiegeln. Der baumbetonte Dekompositionskennzeichner (bd) versieht ggf. den Subbaustein einstellig mit einer hexacodierten Nummer '<X>' im Sinne einer Adresse. Ein sich anschließender Bezeichner (bp) gibt Auskunft über den Dekompositionsstand des betreffenden Subbausteins, genauer, ob aus dem Subbaustein weitere untergeordnete eigene Bausteine durch Dekomposition abgeleitet werden können oder nicht.



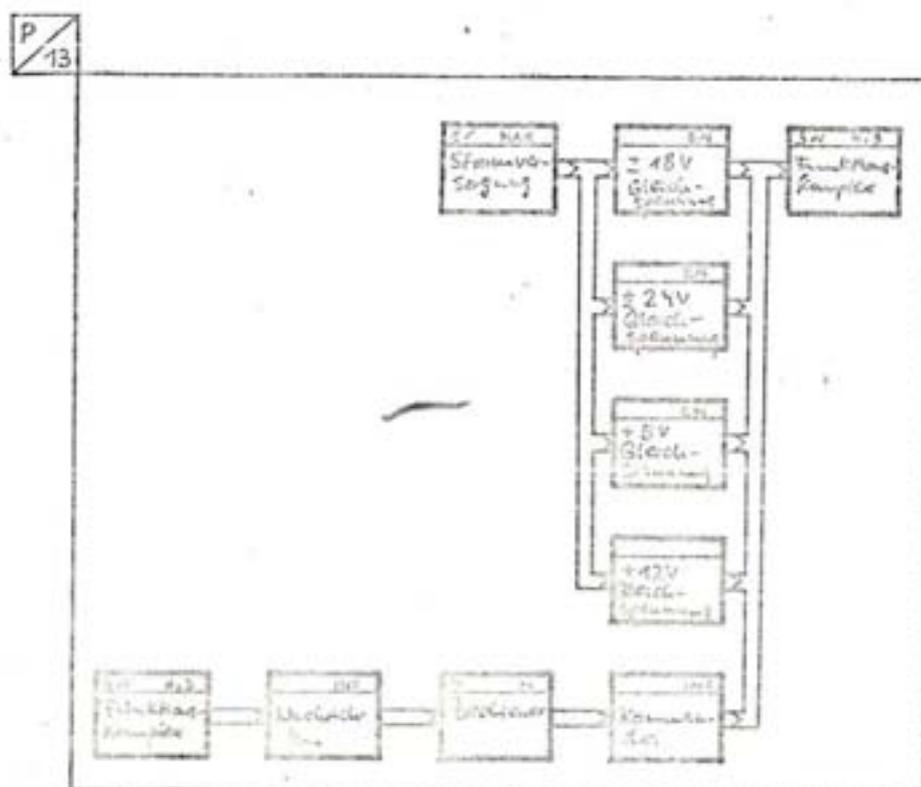
## 5.2.9. Regel 9: Technologische Kennzeichen

Syntax:

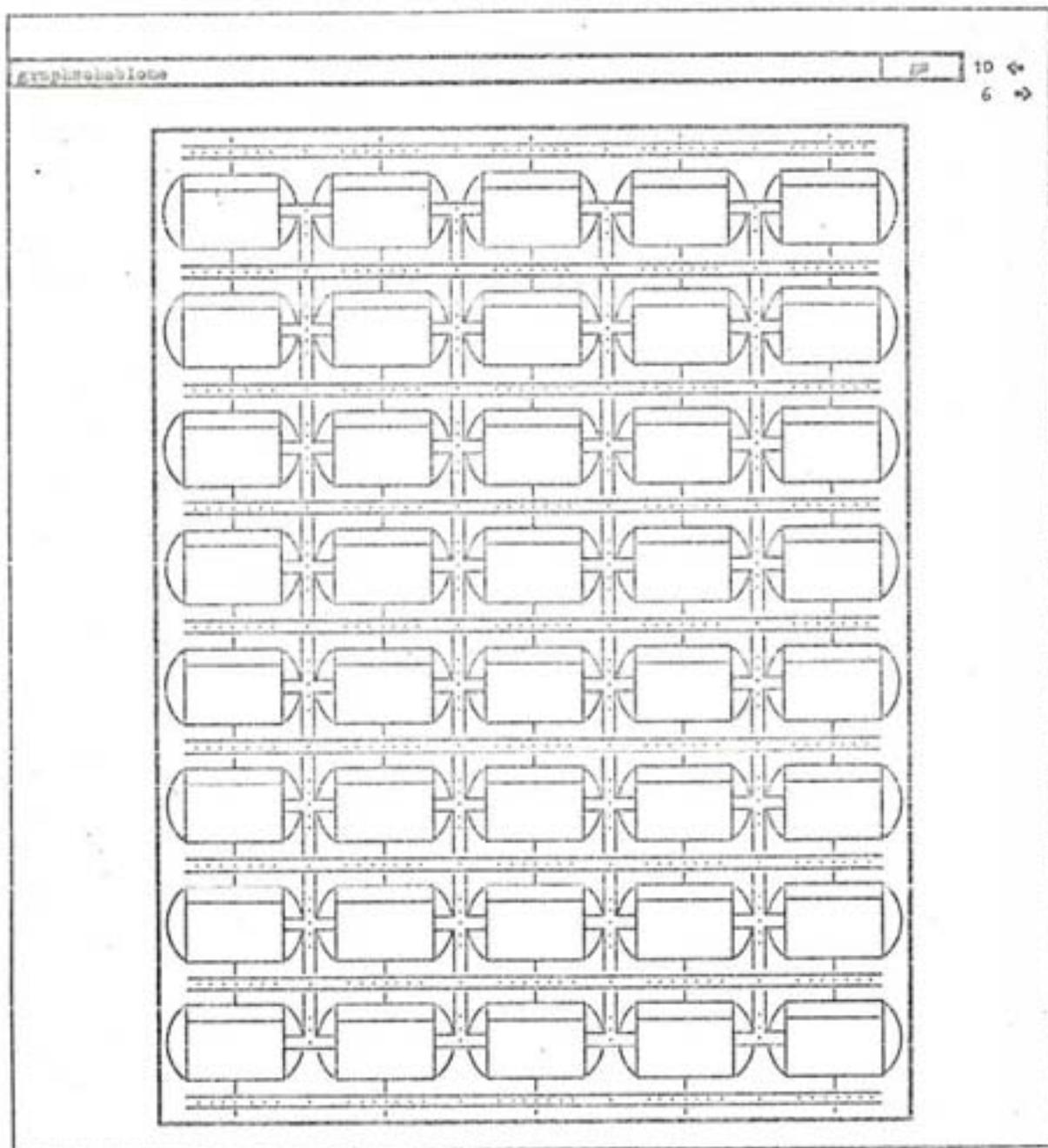
Semantik:

Das technologische Kennzeichen te charakterisiert die Art der Zugehörigkeit eines Subbausteins zu einem technologischen Prozeß. Das Operatorenkennzeichen (tz) kennzeichnet den Arbeitskraft- bzw. Arbeitsmittelcharakter, das Operandenkennzeichen (dz) dagegen den Arbeitsgegenstandscharakter des betrachteten Subbausteins. Differenziert man das Operatorenkennzeichen, ergeben sich Bezeichner, die den personellen (pe) und/oder maschinellen (ma) Anteil charakterisieren. Im ersten Fall ist zwischen den Bezeichnern für Bediener 'M' und Orgware 'O', im zweiten Fall zwischen den Bezeichnern für mechanischen 'MECH' und elektronischen (el) Operator zu unterscheiden. Der elektronische Bezeichner läßt sich in einen mikroelektronischen (mik) und in einen makroelektronischen 'MAK' Operatorenbezeichner aufspalten. Der mikroelektronische Operatorenbezeichner besteht aus den Bezeichnern für Hardware 'H' und/oder Software 'S'.

Der Operandenbezeichner läßt sich jeweils in einen Bezeichner für Stoff 'STO', Energie 'EN' und/oder Information 'INF' unterteilen, da diese drei Operandentypen zur ganzheitlichen Beschreibung eines technologischen Systems benötigt werden.

Bsp.:

Die Stellung der operandenbetonten Subbausteine des Bausteins P 13 im technologischen Prozeß läßt sich anhand ihrer technologischen Kennzeichen eindeutig charakterisieren.

5.2.10. Regel 10: GraphschabloneSyntax:

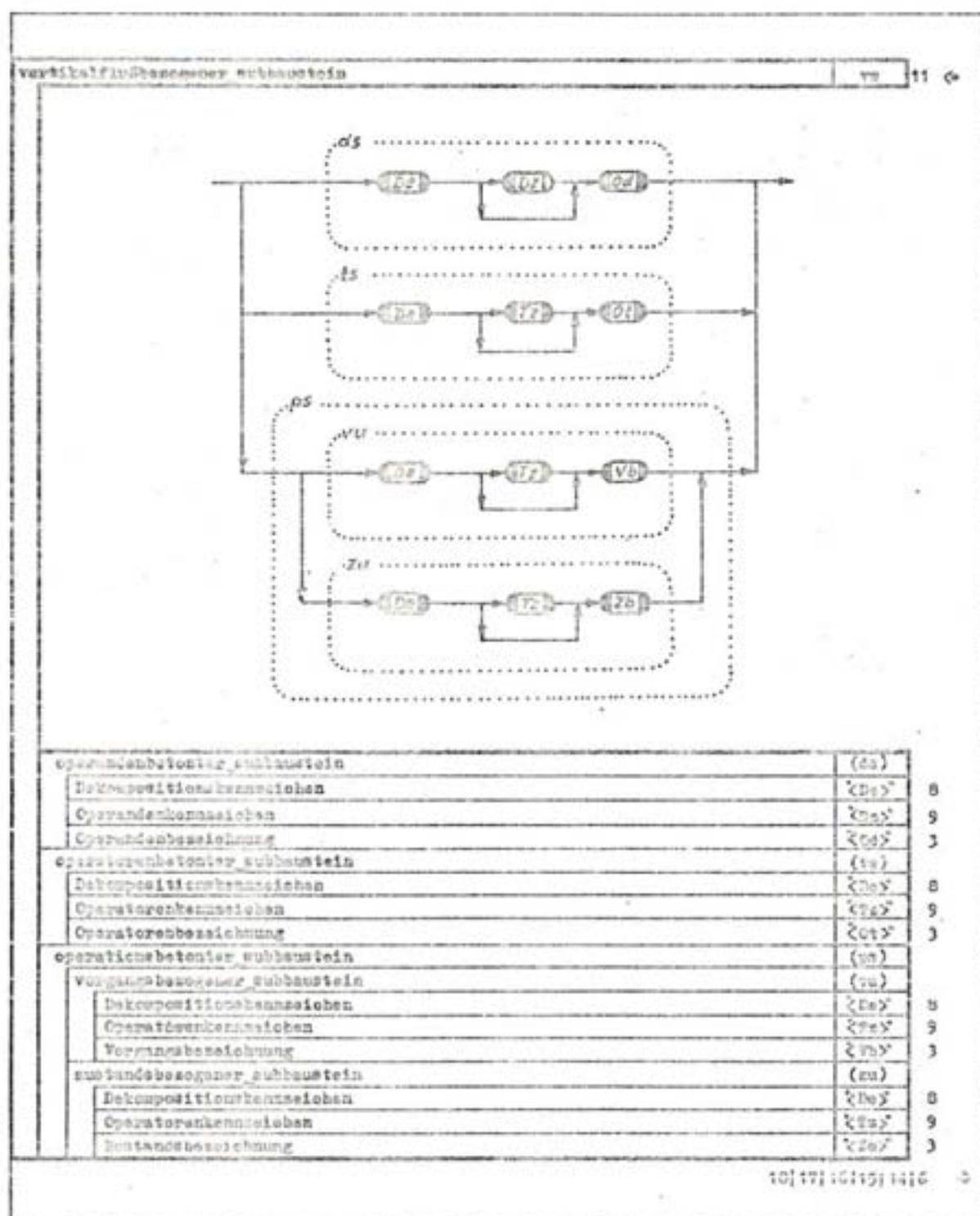
Semantik:

Die Graphschablone  $gs$  bildet eine graphische Überlagerungsstruktur und dient als Hilfsmittel zur halbformalen graphischen Aufbau- und Ablaufdarstellung eines technologischen Systems. Der Fluß der Operatoren bzw. Operationen ist vorwiegend vertikal, der der Operanden (Stoff und/oder Energie und/oder Information) horizontal beschreibbar.

Das Subbausteinraster der Graphschablone wurde so gewählt, daß max. acht operationsbetonte Subbausteine untereinander und fünf operatoren- und/oder operandenbetonte Subbausteine nebeneinander angeordnet werden können (s. Abschnitt 5.2.11. und 5.2.12.).

### 5.2.11. Regel 11: Vertikalflußbezogener Subbaustein

#### Syntax:



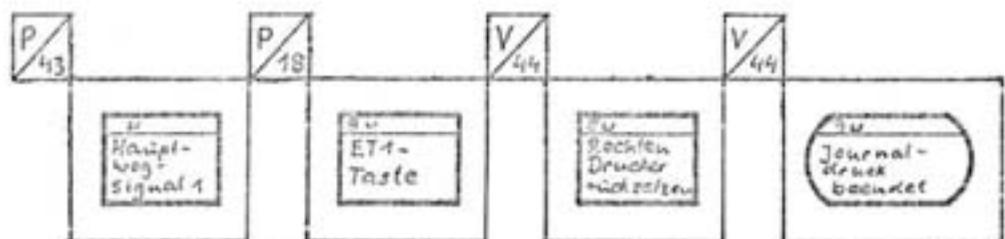
#### Semantik:

Der Vertikalfluß zeigt in Dekompositions- bzw. Kompositionsrichtung (top down bzw. bottom up) der Bausteine. Die Beschreibungsfäche eines Bausteins bildet immer einen gewis-

sen Ausschnitt dieses Flusses. Die Subbausteine des Vertikalflusses können operandenbetont (Bsp. s. Baustein P 43) oder operatorenbetont (Bsp. s. Baustein P 18) oder operationsbetont (Bsp. s. V 44) sein. Eine Form der Operationsbetonung besteht in der Beschreibung der Änderung von aufeinanderfolgenden Prozeßzuständen, die algorithmisch, d. h. unter Berücksichtigung von Prozeßbedingungen erfolgt. Neben diesen vorgangsbezogenen Subbausteinen (Bsp. s. Baustein V 44) als kleinste Beschreibungselemente existieren alternativ zustandsbezogene Subbausteine als begriffliche Ausdrücke zur Charakterisierung des jeweiligen Prozeßzustandes selbst (Bsp. s. Baustein V 44). Jeder vertikalflußbezogene Subbaustein ist neben seinem graphischen Knotensymbol mit einem, bereits im Abschnitt 5.2.8. definierten Dekompositionskennzeichen " $\langle De \rangle$ " und mit einem Operandenkennzeichen " $\langle Dz \rangle$ " bzw. Operatorenkennzeichen " $\langle Tz \rangle$ " versehen.

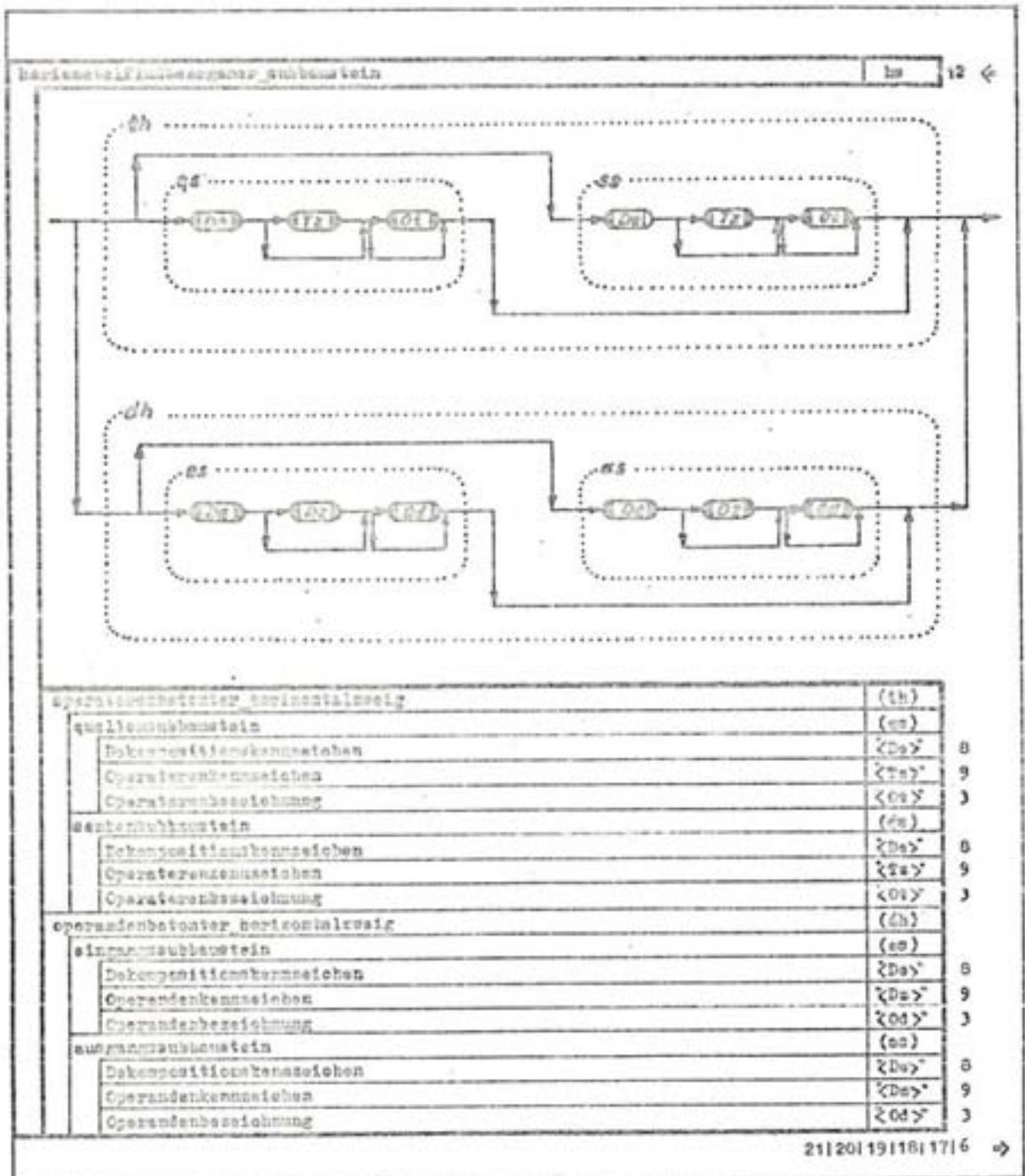
Die Angabe der letzten beiden technologischen Kennzeichen kann entfallen. Zusätzlich muß jeder Subbaustein eine seinem Typ gemäße Bezeichnung, hier charakterisiert durch die Bezeichner " $\langle Od \rangle$ " oder " $\langle Ot \rangle$ " oder " $\langle Vb \rangle$ " oder " $\langle Zb \rangle$ ", tragen.

Bsp:



## 5.2.12. Regel 12: Horizontalflußbezogener Subbaustein

### Syntax:



### Semantik:

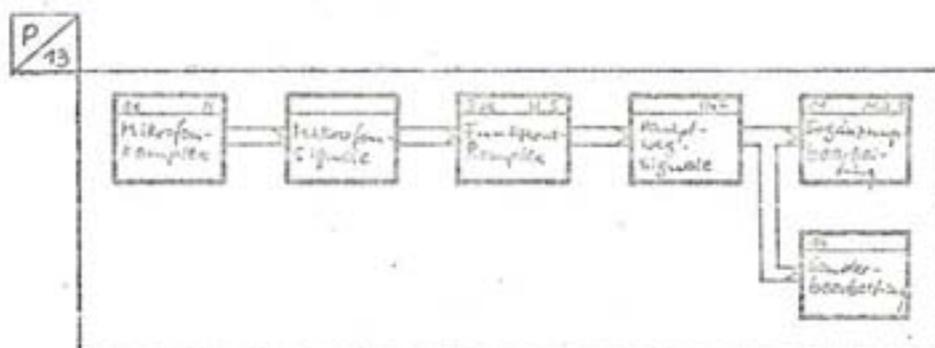
Der Horizontalfluß stellt eine spezielle Ausführung des Blackbox-Modells dar, dessen einzelne Bestandteile hier als horizontalflußbezogene Subbausteine  $hs$  in Erscheinung treten. Bezogen auf das gerade betrachtete Element des Vertikalflusses, bildet ein vertikalflußbezogener Subbaustein die Blackbox.

Die Eingangsgröße wird durch einen diesbezüglichen Eingangssubbaustein (es), die Ausgangsgröße durch einen Ausgangssubbaustein (as) repräsentiert. Beide Bausteintypen sind operandenorientiert. Die Operandenkennzeichen können ebenso wie Subbausteinbezeichnungen entfallen.

Ein operatorenbetonter Quellensubbaustein (qs) bzw. Senkensubbaustein (ss) kann jeweils eine Mitteilung über die Operatoren (Arbeitsmittel und/oder Arbeitskraft) geben, die die diesbezüglichen Operanden erzeugen bzw. verbrauchen.

Operatorenkennzeichen "<Ts>" und Operatorenbezeichnung "<Ts>" können entfallen.

Bsp:

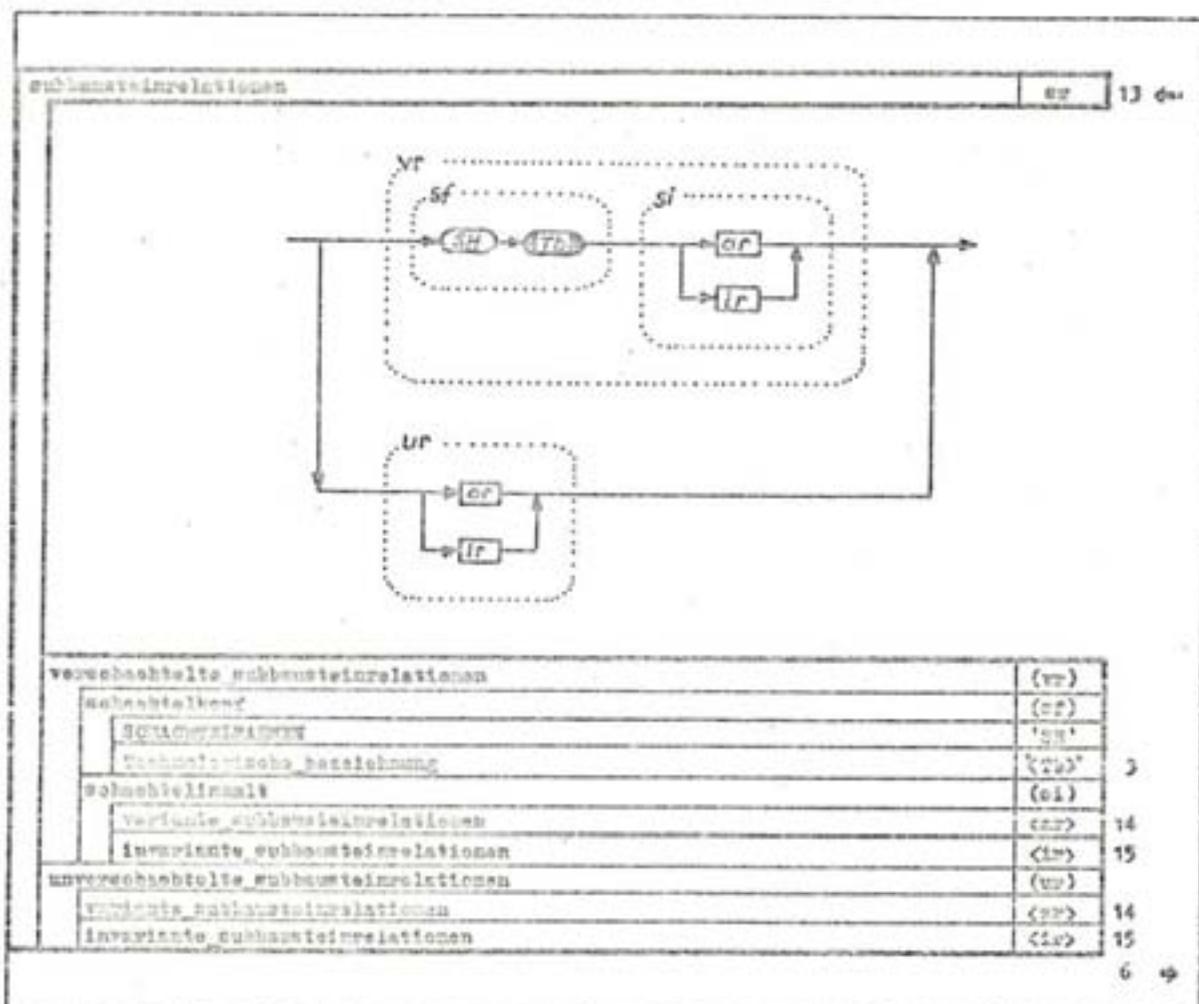


Im Quellensubbaustein "Mikrophonkomplex" werden Mikrophonsignale erzeugt, die als Eingangsgröße in den "Funktionskomplex" eingehen.

Ausgangsgrößen dieser Blackbox sind "Hauptwegsignale", die jeweils in den Subbausteinen "Ergänzungs- und Sonderbearbeitung" verbraucht werden.

### 5.2.13. Regel 13: Subbausteinrelationen

#### Syntax:

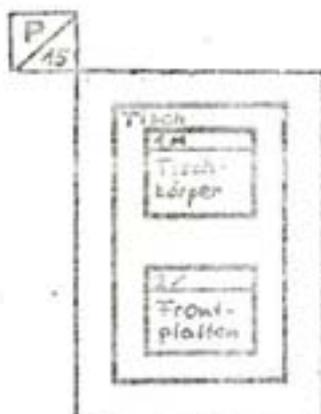


#### Semantik:

Die bereits vorgestellten Subbausteintypen lassen sich miteinander verknüpfen und bilden dann Subbausteinrelationen. Diese Strukturen treten als verschachtelte (vr) oder unverschachtelte Subbausteinrelationen (ur) auf. "Verschachtelt" bedeutet, daß der Dekompositionsvorgang bereits innerhalb eines Bausteins und damit innerhalb einer Beschreibungsebene stattfindet. Durch diese Maßnahme wird die Beschreibungsmächtigkeit des Bausteins erhöht und gleichzeitig die der graphischen Beschreibung innewohnenden Redundanz reduziert. Der Schachtelkopf (sf) besteht aus dem Schachtelrahmen 'SH', der die zusammengehörenden Subbausteine umschließt sowie einer, diese Verhältnisse charakterisierende technologische Bezeichnung "<Tb>". Die im Schachtelinhalt (si) enthaltenen Subbau-

steinrelationen sind im strukturellen Sinne invariant  
 $\langle ir \rangle$ , d. h. unveränderlich oder variant  $\langle ar \rangle$ , d. h. veränderlich durch die Beschreibung nichtlogischer Alternativen. Unverschachtelte Subbausteinrelationen besitzen nur variante oder invariante Strukturen.

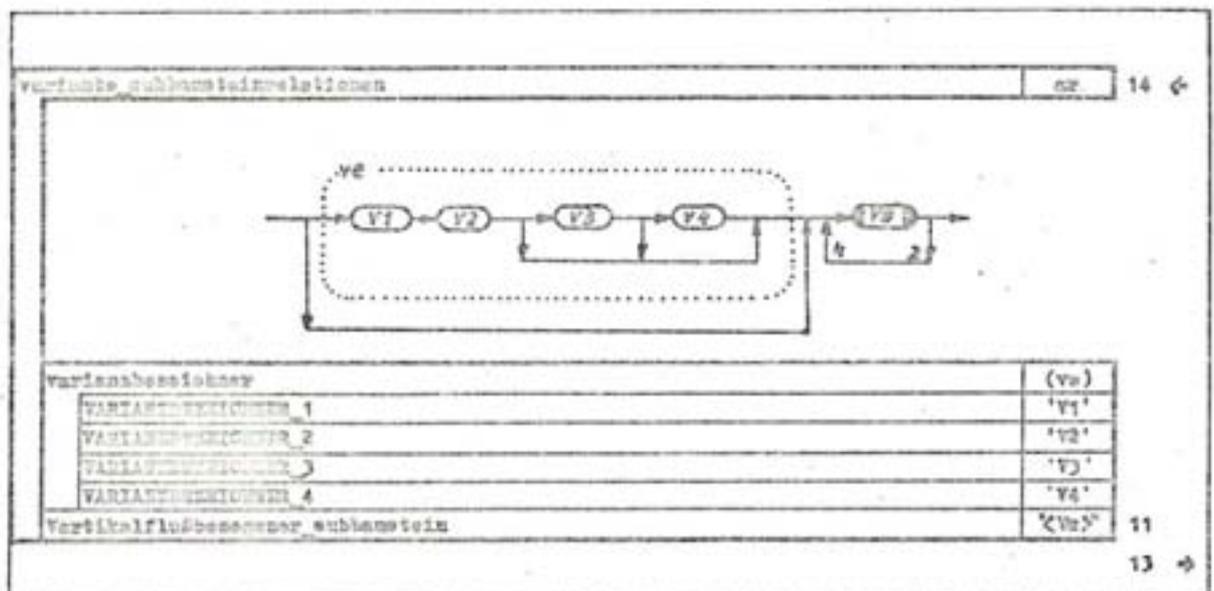
Bsp:



"Tischkörper" und "Frontplatten" des Bausteins P 15 sind zwei Komponenten, die Bestandteile des "Tisches" sind. Die graphischen Darstellungen sind gegeneinander abgegrenzt.

### 5.2.14. Regel 14: Variante Subbausteinrelationen

#### Syntax:



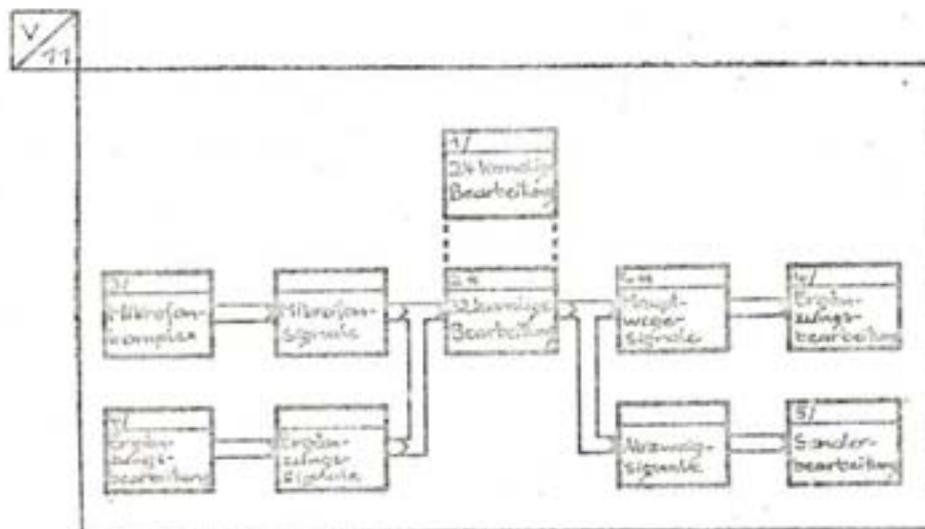
#### Semantik:

Variante Subbausteinrelationen stellen einen Strukturtyp dar, dessen Komponenten gleichberechtigt nebeneinander stehen und die durch keine logischen oder physischen Beziehungen miteinander verbunden sind. Graphisch wird dieser Sachverhalt durch eine Strichlinienverbindung als verlängerte Knotenform der einzelnen Subbausteine dargestellt. Diese lassen sich als Varianten ein- und desselben Strukturblocks, d. h. eines/vertikalflußbezogenen Subbausteins auffassen, die unabhängig voneinander weiter detailliert werden können. Minimal sind zwei, maximal vier Varianten zugelassen.

Die Varianten Subbausteine "<Vs>" können mit Varianzbezeichnern versehen sein. Ist das der Fall, ist jede existierende Variante mit 'V 1' ... 'V 4' zu kennzeichnen.

Durch diese formalisierte Darstellung des Prinzips der Suchfeldeflockerung wird es möglich, die varianten Subbausteinrelationen zu einem späteren Zeitpunkt wieder einzuengen und den Konstrukt auf einen vertikalflußbezogenen Subbaustein (s. Abschnitt 5.2.11.) zu reduzieren.

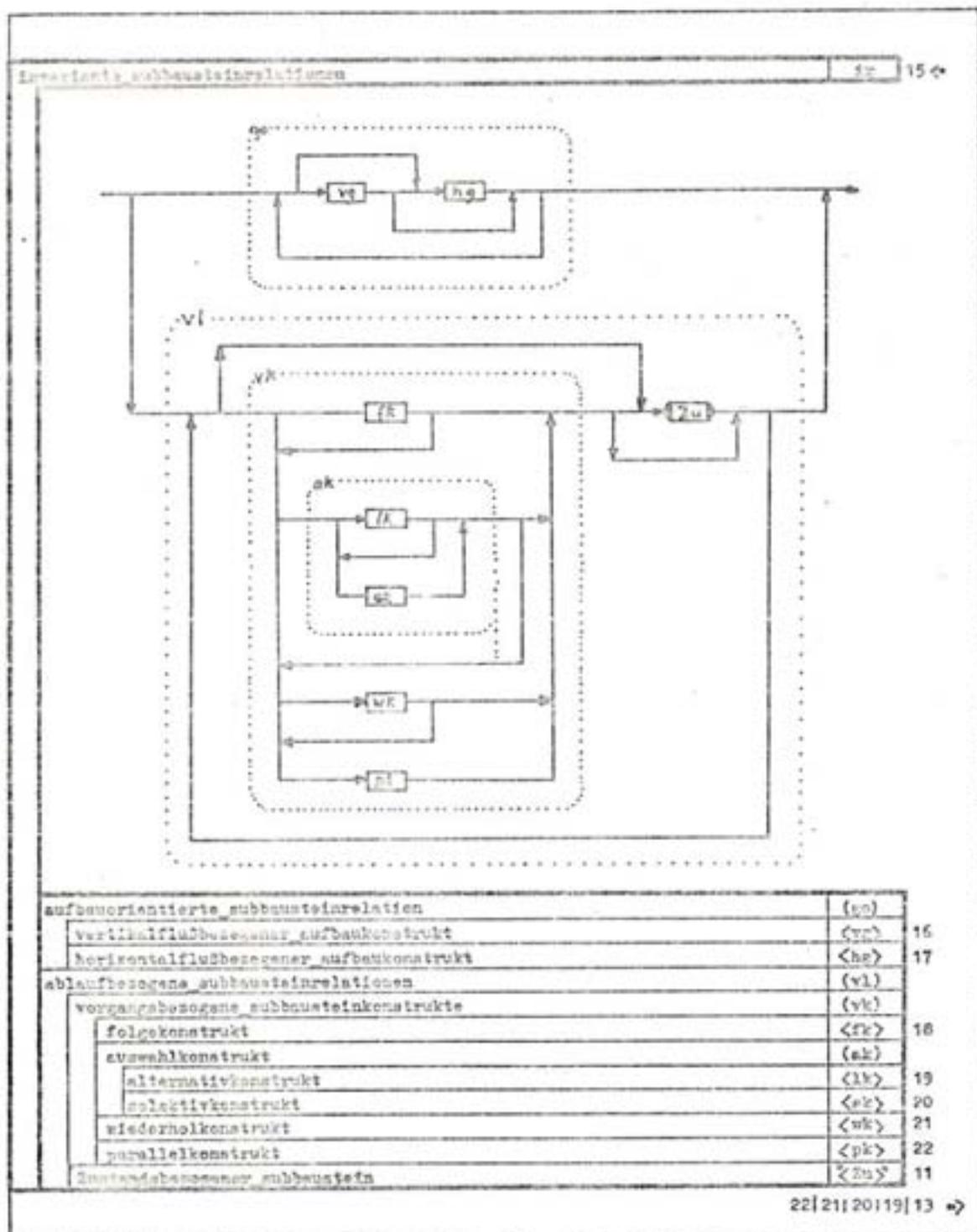
Bsp.:



Im Mittelpunkt des Bausteins V 11 steht ein Konstrukt, der die variant auftretenden Subbausteine "24kanalige Bearbeitung" bzw. "32kanalige Bearbeitung" zeigt. Letzterer wird in einer untergeordneten Ebene an anderer Stelle weiter detailliert.

## 5.2.15. Regel 15: Invariante Subbausteinrelationen

### Syntax:



### Semantik:

Existieren variante Subbausteinrelationen, lassen sich diese durch die isolierte Betrachtung und Detaillierung der einzelnen Subbausteine wieder als invariant auffassen. In Anlehnung an die Systemmerkmale "Raum" und "Zeit" lassen sich unter dem Aspekt der Organisation aufbauorientierte von ablauf-

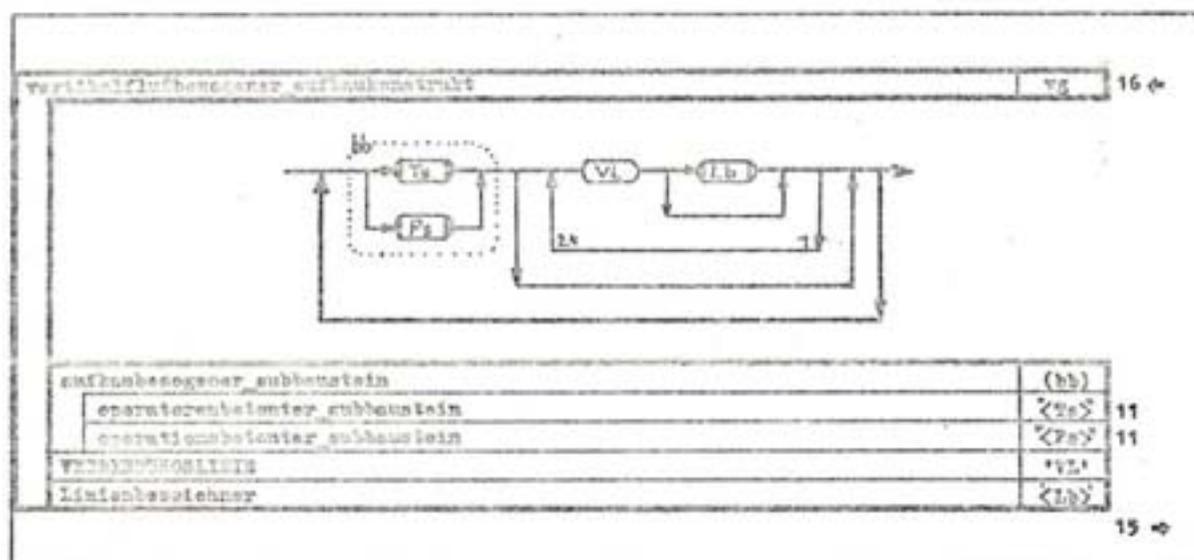
orientierten Subbausteinrelationen unterscheiden. Die aufbauorientierte Subbausteinrelation (go) besteht aus einem vertikalflußbezogenen <vg> und/oder horizontalflußbezogenen Aufbaukonstrukt, das, einzeln oder kombiniert, mehrfach auftreten kann (s. Abschnitt 5.2.6., 5.2.11. und 5.2.12.).

Die ablaufbezogene Subbausteinrelation (vl) enthält vorgangsbezogene Subbausteinkonstrukte (vk) und/oder einen zustandsbezogenen Subbaustein "<Zu>" sowie graphische Ausdrücke für Prozeßzustandsänderungen und Prozeßzustände. Für die Zustandsänderung bietet sich eine algorithmische Darstellung, bestehend aus Folgekonstrukt <fk> und/oder Auswahlkonstrukt (ak) und/oder Wiederholkonstrukt <wk> und/oder Parallelkonstrukt <pk>, an. Der Auswahlkonstrukt läßt sich weiterhin in Alternativkonstrukt <lk> für eine ein- oder zweiseitige Auswahl und/oder Selektivkonstrukt <sk> für eine mehrseitige Auswahl differenzieren.

Innerhalb eines Bausteins können soviel Konstrukte aneinandergereiht werden, bis die adressierbare Menge von 16 Subbausteinen erreicht ist.

### 5.2.16. Regel 16: Vertikalflußbezogener Aufbaukonstrukt

#### Syntax:

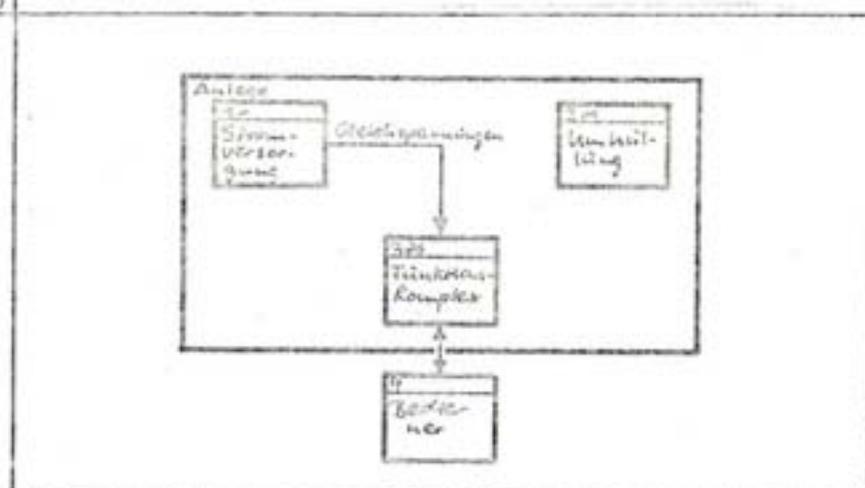


#### Semantik:

Ein vertikalflußbezogener Aufbaukonstrukt vg besteht aus mehreren aufbaubezogenen Subbausteinen (bb), die durch Verbindungslinien 'VL' miteinander gekoppelt sein können. Diese Linien sind zum besseren Verständnis ggf. mit entsprechenden Bezeichnern '<Lb>' versehen, die dem Charakter der Signale, die zwischen den Subbausteinen ausgetauscht werden, entsprechen sollen.

Aufbaubezogene Subbausteine (bz) können operatorenbetonte "<Ts>" oder operationsbetonte Subbausteine "<Ps>" sein, die dann als Grundelemente in Blockbildern für Arbeitsmittel/Arbeitskräfte einerseits und Arbeitsprozesse andererseits dienen.

Bsp.:

P  
13

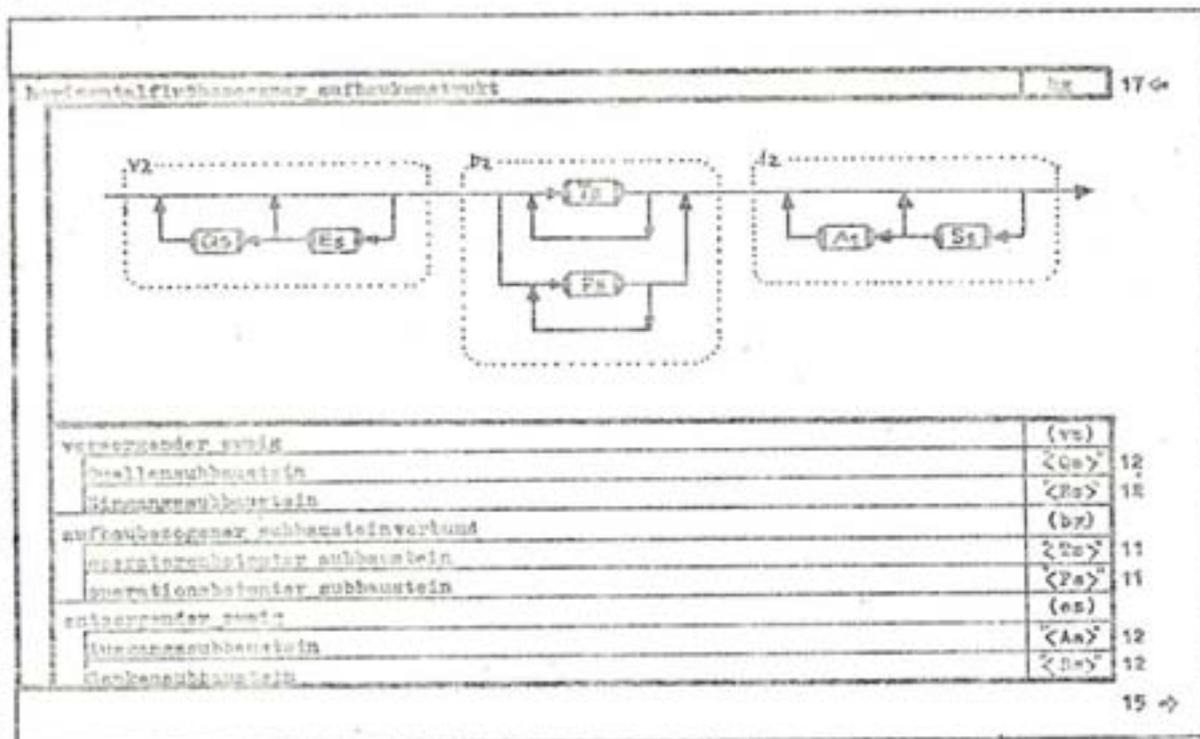
Baustein P 13 zeigt die Grobstruktur der Operatorenzusammenhänge eines Musikproduktionssystems. Ein Bediener steht mit einem weiter detaillierbaren Funktionskomplex in wechselseitiger Beziehung.

Eine Stromversorgung ist mit dem Funktionskomplex über Gleichspannungen verbunden.

Als dritter Anlagenbestandteil existiert die Umhüllung für alle zu schützenden Teile, wobei auf die Angabe von Wirkbezeichnungen in Form von Verbindungslinien verzichtet wurde.

### 5.2.17. Regel 17: Horizontalflußbezogener Aufbaukonstrukt

#### Syntax:

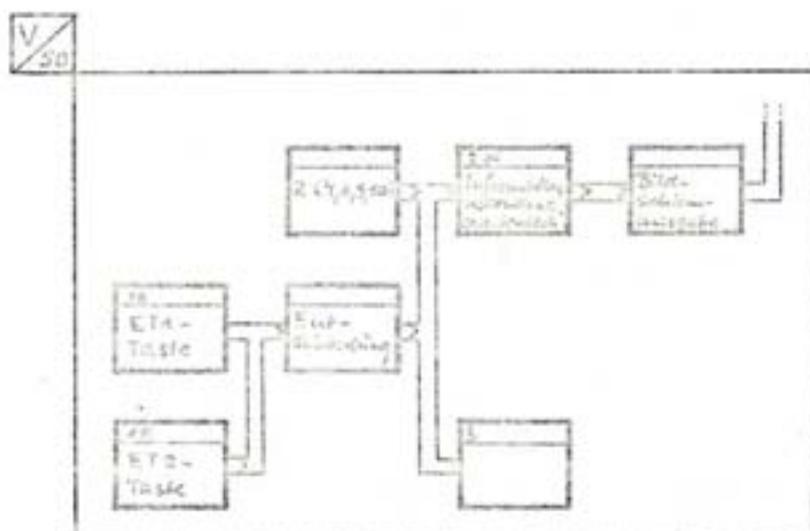


#### Semantik:

Unter dem Aspekt der Blackbox-Betrachtung zeigt der horizontalflußbezogene Aufbaukonstrukt hg die Ein- und Ausgangsbeziehungen des betrachteten aufbaubezogenen Subbausteines (bz). Die Linienbezeichner aus Abschnitt 5.2.16. werden hierbei selbst zu Subbausteinen, die Platz für eine exakte begriffliche Ausformung bieten.

Jeder aufbaubezogene Subbaustein kann mit ein oder mehreren Eingangsbausteinen "<Es>" und/oder Ausgangssubbausteinen "<As>" verbunden sein. Jeder dieser beiden Subbausteintypen kann seinerseits mit einem oder mehreren Subbausteinen, die die Operatorenquelle oder -senke bezeichnen, in Verbindung stehen.

Bsp:

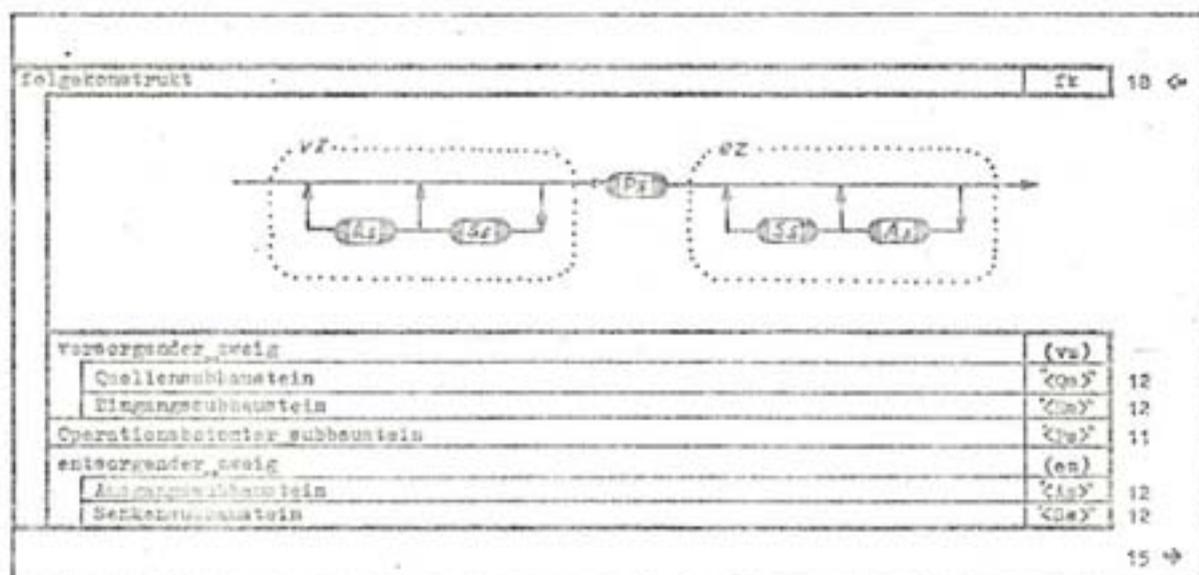


Im Baustein V 50 werden dem Subbaustein 2 "Informationsübernahme anzeigen / entscheiden" und dem nicht näher bezeichneten Subbaustein 3 die informationellen Operanden "Entscheidung" und "Zeichenketten Z (4, 6, 9, 10)" zugeführt. Der logische Wert der Information "Entscheidung" ist von der Art der Quelle, d. h. von der Aktivität der ET 1- oder der ET 2-Taste abhängig.

Als Ergebnis der Operation "Informationsübernahme anzeigen / entscheiden" wird die Information "Bildschirmausgabe" ausgegeben, die ihrerseits in eine Senke einlaufen wird.

## 5.2.18. Regel 18: Folgekonstrukt

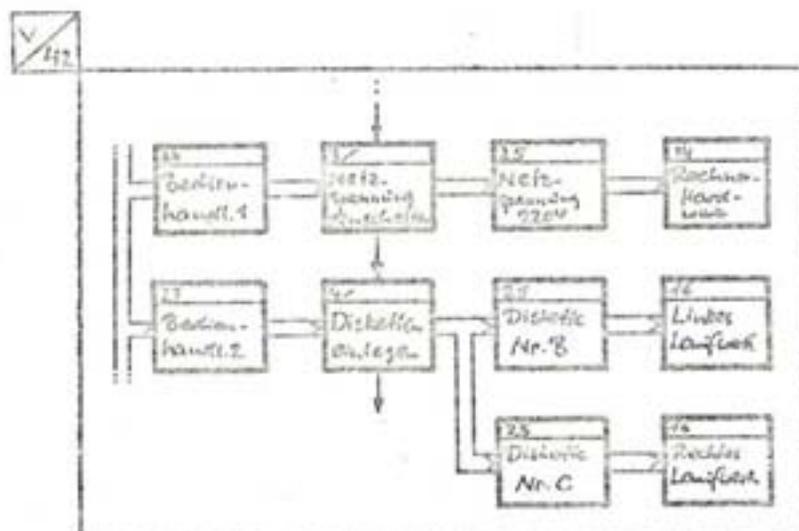
### Syntax:



### Semantik:

Ein operationsbetonter Subbaustein " $\langle Ps \rangle$ " bildet den Kern des Folgekonstrukts  $fk$ . Er kann mit ein oder mehreren Eingangssubbausteinen " $\langle Es \rangle$ " versorgt werden, die mit ein oder mehreren Quellensubbausteinen " $\langle Qs \rangle$ " verbunden sein können. Ein analoger Mechanismus trifft für den entsorgenden Zweig ( $ez$ ) zu. Ein oder mehrere Ausgangssubbausteine " $\langle As \rangle$ " können auf einen oder mehrere Senkensubbausteine " $\langle Ss \rangle$ " wirken.

Bsp:



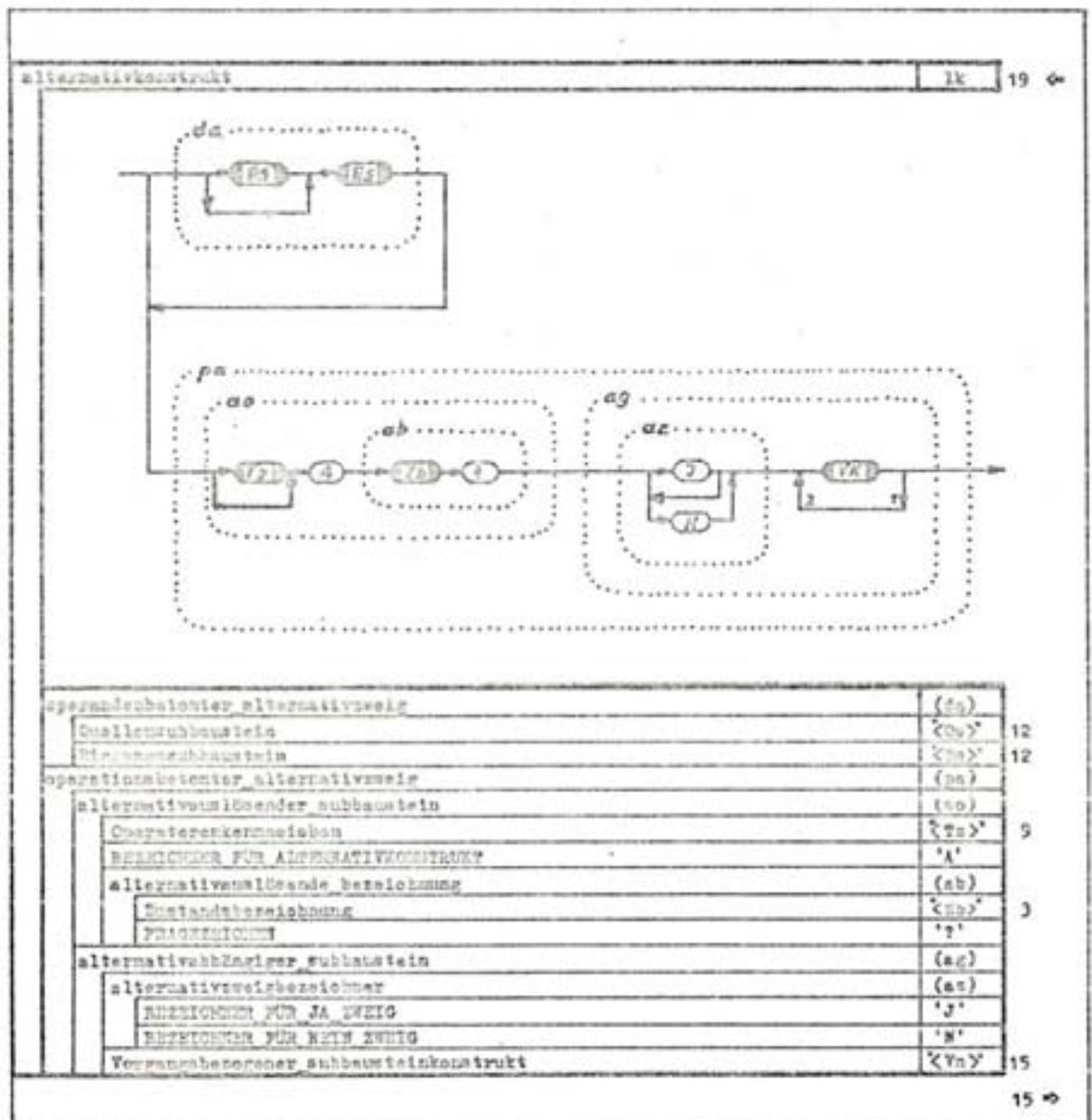
Die "Bedienhandlung 1" ist ein informationeller Operand, der für die Anweisung "Netzspannung einschalten" benötigt wird. Als Ausgangsubbaustein tritt der energetische Operand "Netzspannung 220 V" auf, der der Rechnerhardware zugeführt wird.

Als Ergebnis der Anweisung "Disketten einlegen" tritt die "Diskette Nr. B" und "Diskette Nr. C" als stofflicher Operand in Erscheinung.

Beide Disketten kommen in ein ihnen zugeordnetes Laufwerk (Operator).

### 5.2.19. Regel 19: Alternativkonstrukt

#### Syntax:



#### Semantik:

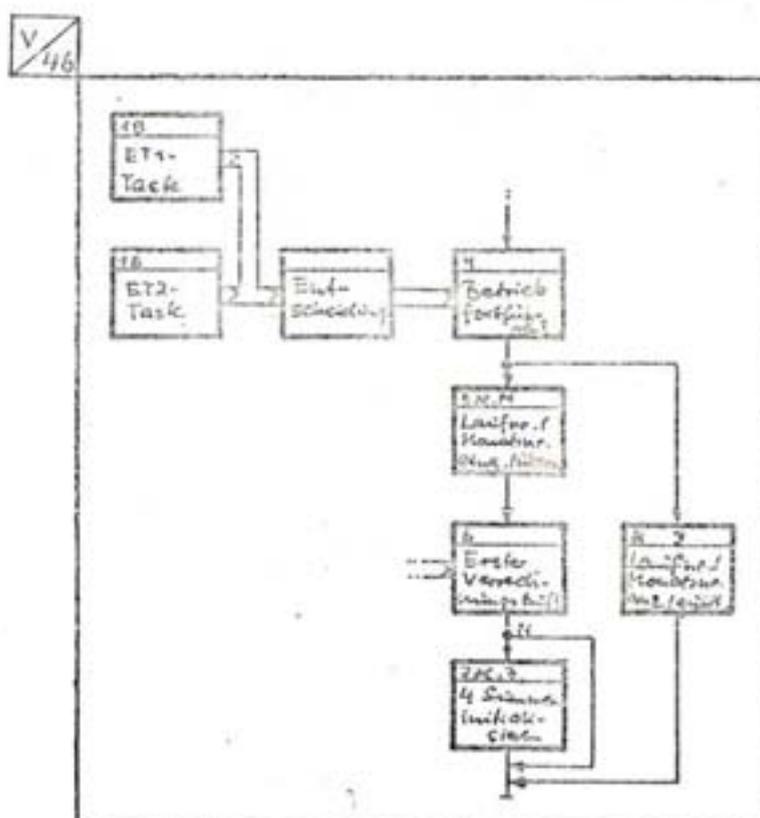
Der Alternativkonstrukt lk ist aus einem fakultativ operandenbetonten (da) und einem obligatorischen operationsbetonten Alternativzweig (pa) zusammengesetzt.

Der operandenbetonte Zweig besteht aus einem alternativauslösenden Subbaustein (ao), dem eine Steuerinformation, der ggf. ein Quellensubbaustein zugeordnet werden kann, zur Entscheidung eingegeben wird. Nach deren Auswertung und in Abhängigkeit von ihrem Inhalt (JA-Wert oder

NEIN-Wert) wird ein von zwei möglichen vorgangsbezogenen Subbausteinkonstrukten "<Vk>" oder ein bzw. kein von einem möglichen vorgangsbezogenen Subbausteinkonstrukt "<Vk>" aktiviert. Die letztgenannte Möglichkeit ist entweder vom JA-Wert oder vom NEIN-Wert abhängig.

Der alternativauslösende Subbaustein (ao) selbst besitzt ggf. ein Operatorenkennzeichen "<Tz>". Das Symbol 'A' kennzeichnet den Alternativkonstrukt-Charakter. Die alternativauslösende Bezeichnung (ab) hat Zustandscharakter und wird durch ein Fragezeichen abgeschlossen.

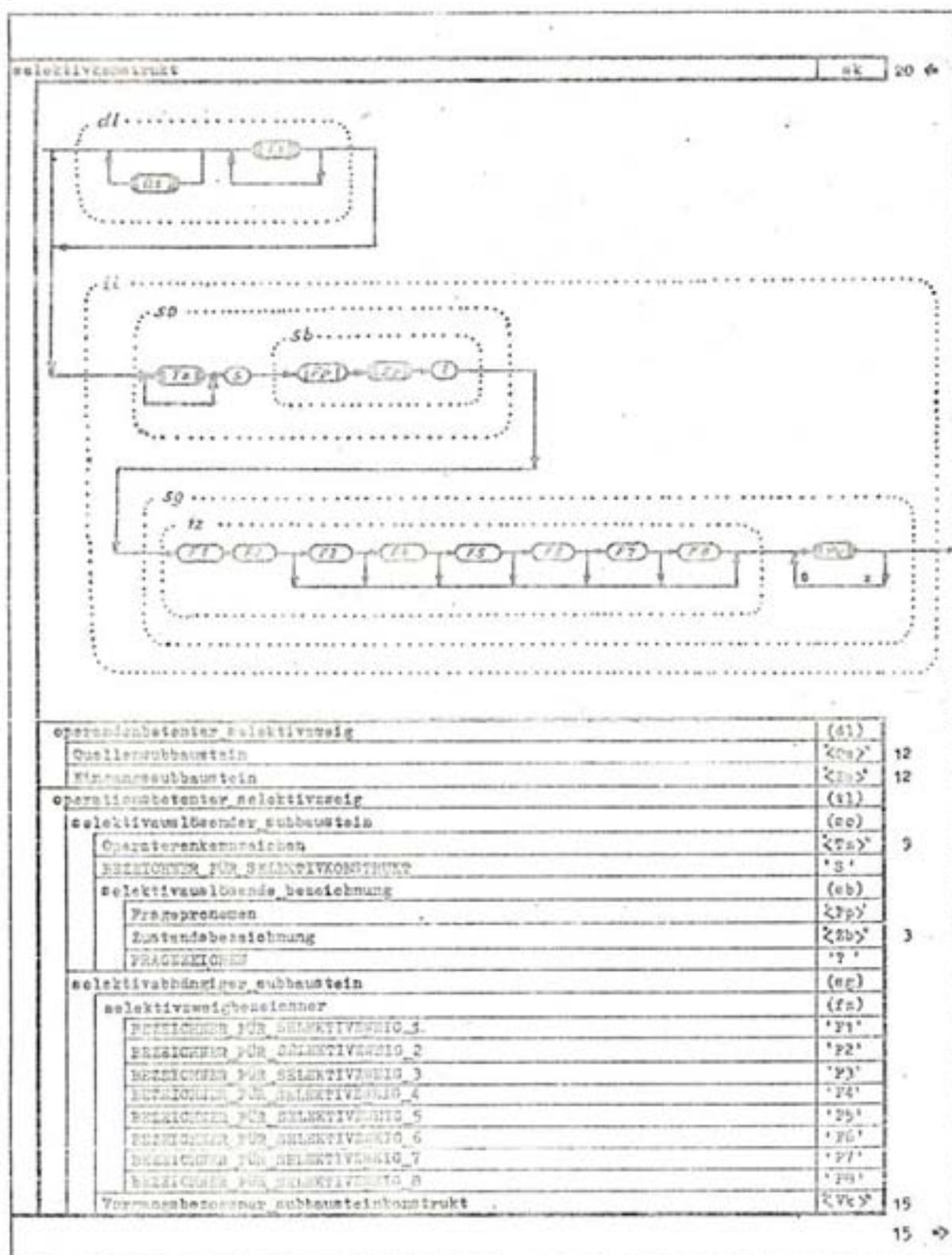
Bsp:



Die Eingangsinformation "Entscheidung" im Baustein V 46 besitzt in Abhängigkeit von der diese Information liefernde ET 1- oder ET 2-Taste den logischen Wert "JA" oder "NEIN". Dieser Wert dient der Beantwortung der Frage "Betrieb fortführen?"

Im JA-Fall wird der rechte Zweig, im NEIN-Fall der linke Zweig, der aus einem Folgekonstrukt und einem sich anschließenden Alternativkonstrukt besteht, durchlaufen.

## 5.2.20. Regel 20: Selektivkonstrukt

Syntax:

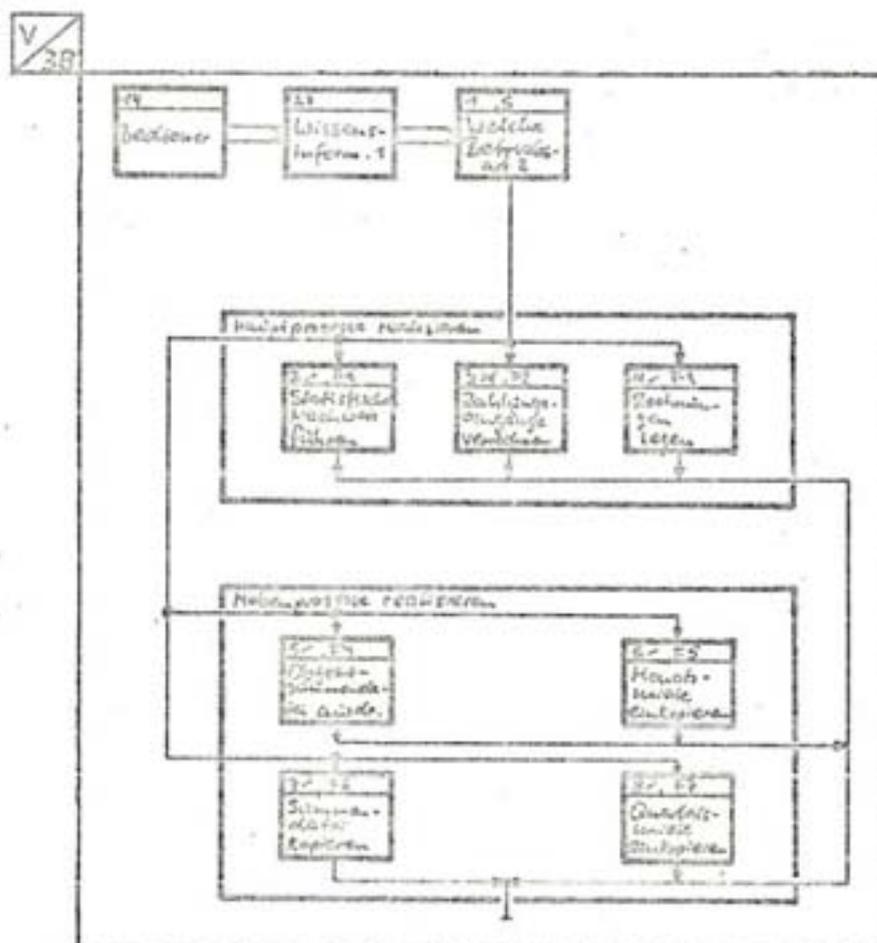
### Semantik:

Die beiden Bestandteile des Selektivkonstrukts (sk) sind ein operandenbetonter (dl) und operationsbetonter Selektivzweig (tl).

Dem selektivauslösenden Subbaustein (so) werden max. acht Informationen zugeführt. Wahlweise können jedem eingegebenen Eingangssubbaustein "<Es>" ein oder mehrere Quellensubbausteine '<Qs>' zugeordnet werden. Der selektivauslösende Subbaustein wertet den Inhalt der Information aus. Seine Beschreibung besteht ggf. aus einem Operatorenkennzeichen, dem Symbol 'S' als Kennzeichnung für den Selektivkonstrukt sowie der selektivauslösenden Bezeichnung (sb). Fast identisch mit dem alternativauslösenden, wird sie durch ein spezielles Interrogativpronomen, das in einer von drei möglichen Deklinationsformen existiert, ergänzt.

Nachdem im selektivauslösenden Subbaustein <so> der Wert der eingegebenen Steuerinformation entschlüsselt worden ist, wird abhängig von seinem Inhalt ein zugehöriger Fallweg durchlaufen. Je nach Anzahl der zurücksichtigen Fälle sind insgesamt acht mögliche Fallanordnungen, die minimal zwei und maximal acht Fallwege enthalten, möglich. Jeder Fallweg ist durch einen entsprechenden Fallwegbezeichner (z. B. 'F 1', 'F 2', ... 'F 8') und einen vorgangsbezogenen Subbausteinkonstrukt "<Vk>", der auf der gleichen Ebene - sofern Platz vorhanden - oder auf der nächst niederen Hierarchieebene in einzelne Konstrukte aufgelöst werden kann, charakterisiert.

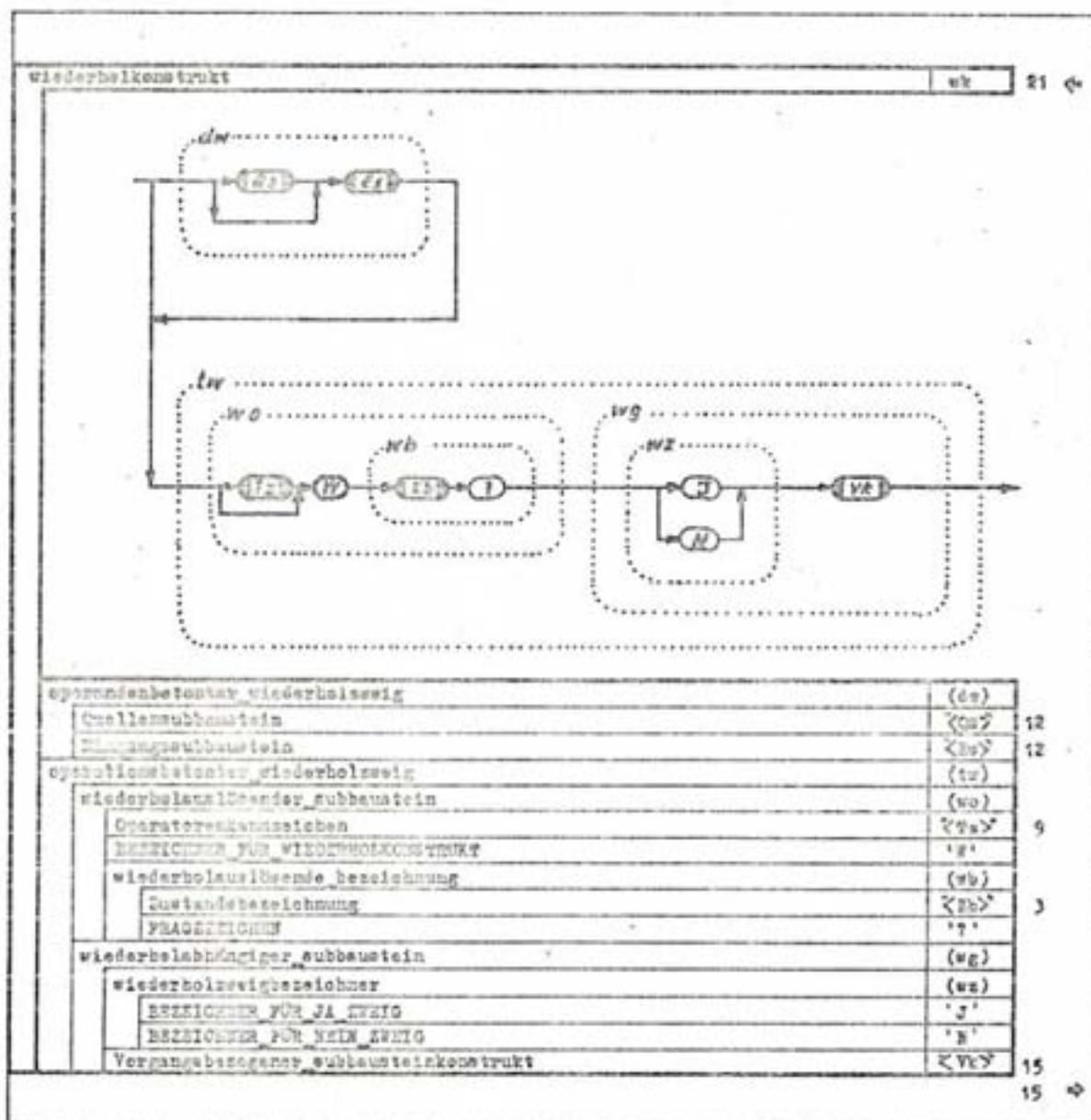
Bsp:



Im Baustein V 38 wird die vom Bediener erzeugte "Wissensinformation 1" durch einen Subbaustein mit der Bezeichnung "Welche Betriebsart?" ausgewertet und der aktuelle von den sieben möglichen Fallzweigen ausgewählt. Jeder Fallzweig besteht hier aus einem entsprechenden vorgangsbezogenen Subbaustein.

## 5.2.21. Regel 21: Wiederholkonstrukt

### Syntax:

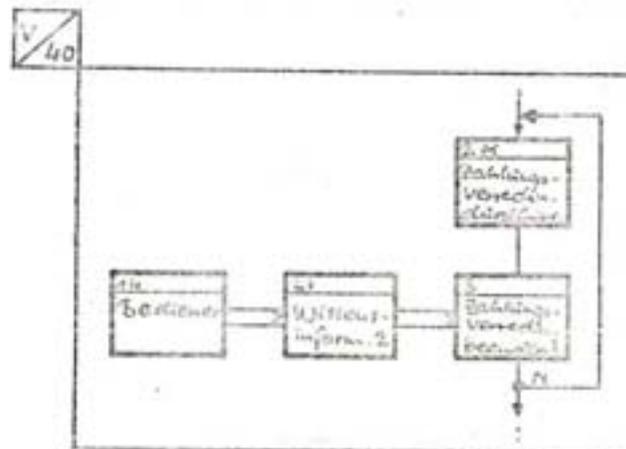


### Semantik:

Der Wiederholkonstrukt wk ist aus zwei Bestandteilen aufgebaut, dem operandenbetonten Wiederholzweig (dw), auf dessen Darstellung ggf. verzichtet werden kann und dem operationsbetonten Wiederholzweig (tw). Der erstgenannte horizontalorientierte Zweig führt die logische, bedingungstragende Information als Operand an den wiederholauslösenden Subbaustein zur Entscheidung über die Anzahl der Wiederholungen heran,

der neben dem ggf. auftretenden Operatorenkennzeichen "<Tz>" und dem speziellen Konstruktbezeichner 'W' eine wiederholauslösende Bezeichnung (wb) mit fragendem Zustandscharakter enthält. Der wiederholabhängige Subbaustein kann in abweisender (JA-Zweig) oder abbrechender (NEIN-Zweig) Form ausgeführt sein. Die eigentliche Wiederholaktivität wird durch einen vorgangsbezogenen Subbausteinkonstrukt "<Vk>", der im Wiederholzweig liegt, realisiert.

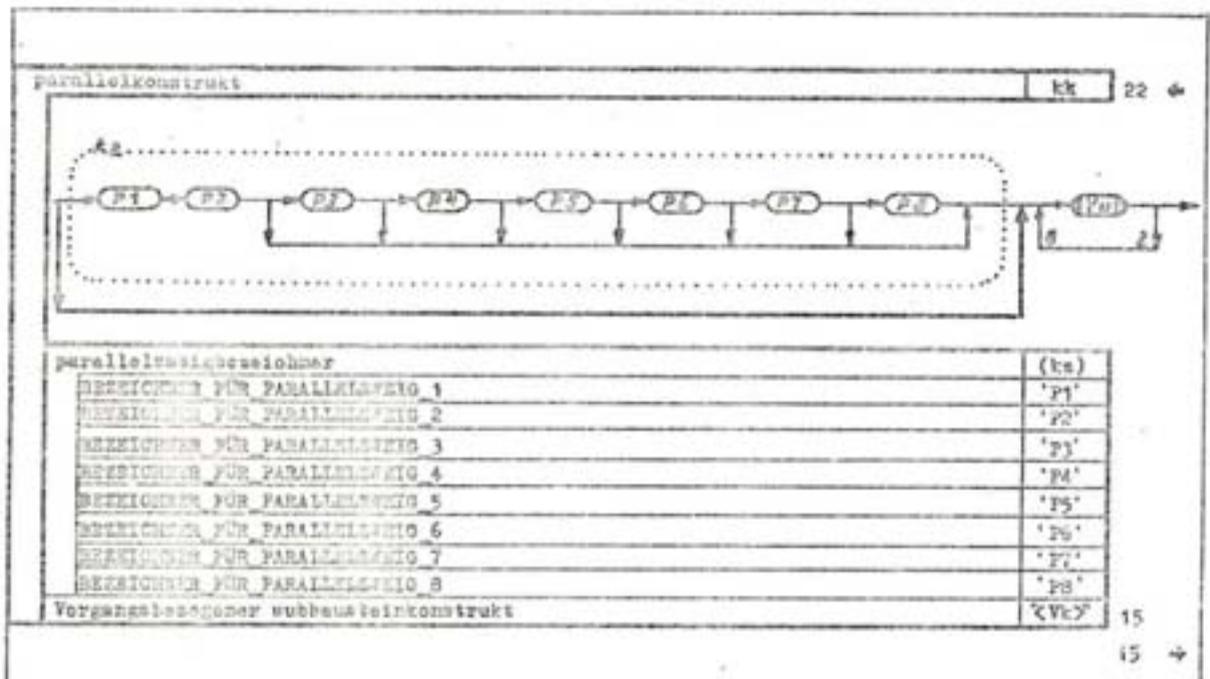
Bsp:



Im Baustein V 40 wird vom Bediener eine "Wissensinformation 2" erzeugt, mit der die Frage "Zahlungsverrechnung beenden?" entweder mit nein oder ja beantwortet werden kann. Lautet die Antwort "nein", so ist die Aktivität "Zahlungsverrechnung durchführen", die an anderer Stelle noch weiter verfeinert werden kann, solange durchzuführen, bis sich der Wert der anliegenden logischen Bedingung ändert.

## 5.2.22. Regel 22: Parallelkonstrukt

### Syntax:



### Semantik:

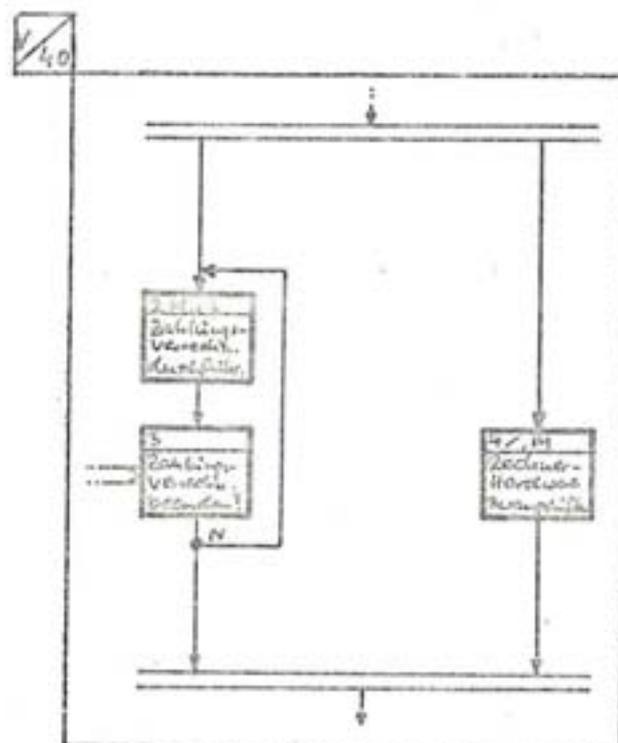
Die Darstellung voneinander unabhängiger vorgangsbezogener Subbausteinkonstrukte "<Vk>" wird als Parallelkonstrukt <kk>, auch konkurrentes oder nebenläufiges Konstrukt genannt, ausgeführt. Der Parallelkonstrukt kann minimal aus zwei und maximal aus acht Zweigen bestehen, von denen jeder mit einem entsprechenden Bezeichner gekennzeichnet ist (z. B. 'P1').

In den sieben möglichen Zweigen können sich ein oder mehrere vorgangsbezogene Konstrukte - je nach Komplexitätsgrad - befinden. Eine weitere Dekomposition auf der jeweils untergeordneten Hierarchieebene ist möglich.

Eine Eigensynchronisation der parallelen Subbausteine wird erreicht, indem der Austritt aus dem Konstrukt erst dann als vereinbart gilt, wenn alle parallel angeordneten Subbausteine durchlaufen sind. Hinweise auf eine evtl. Fremdsynchronisation der parallelen Subbausteine durch extern

anfallende Prozeß- und/oder Zeitereignisse müssen verbal beschrieben werden, da für ihre formale Darstellung keine Sprachelemente definiert wurden.

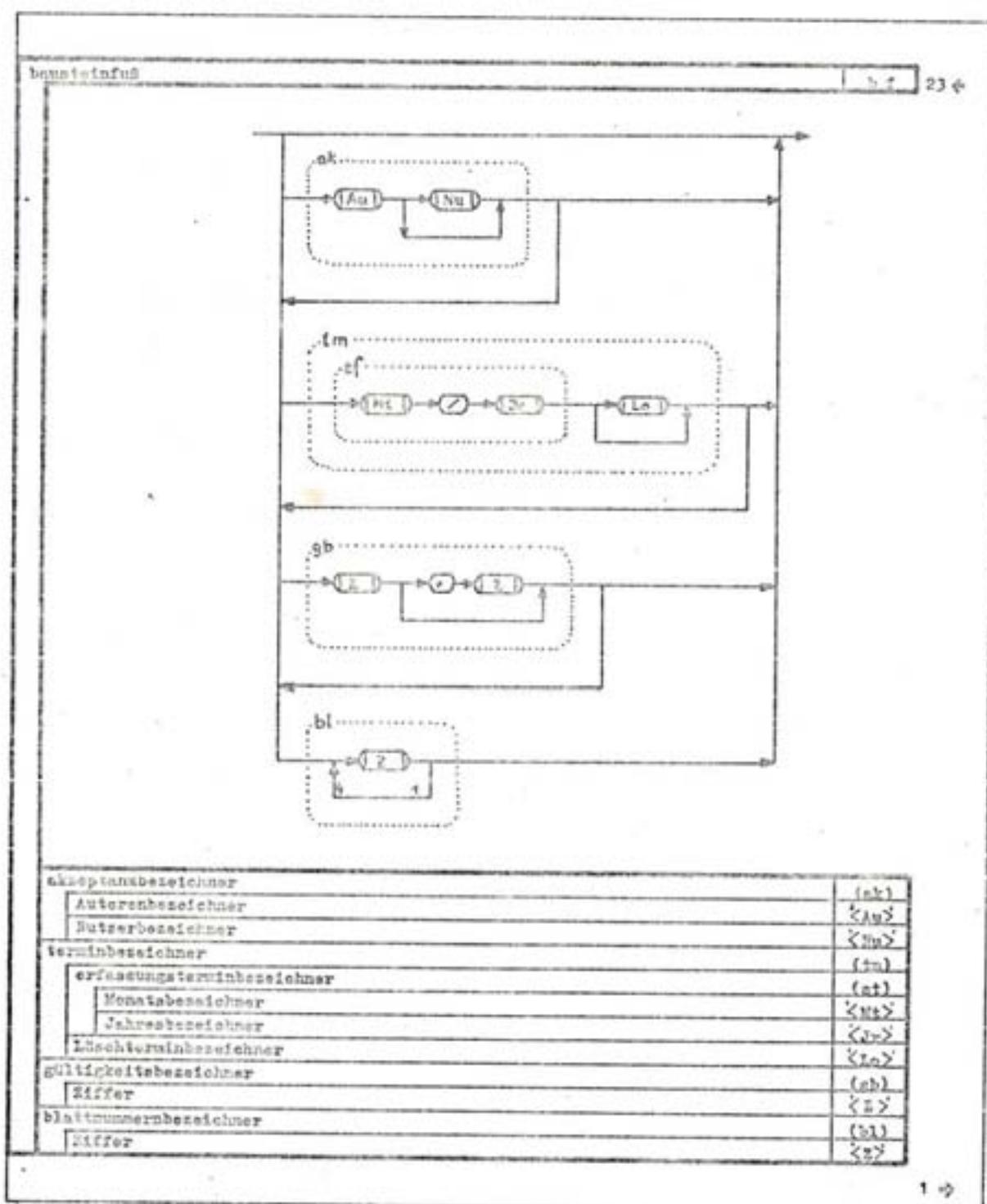
Bsp.:



Der Baustein V 40 besteht im wesentlichen aus einem Parallelkonstrukt, dessen linker Zweig selbst einen Wiederholkonstrukt, der ein Bestandteil eines vorgangsbezogenen Subbausteinkonstruktes ist, darstellt.

Der rechte Zweig ist ein Folgekonstrukt.

## 5.2.23. Regel 23: Bausteinfuß

Syntax:Semantik:

Der Bausteinfuß bf stellt den unteren, mit Beschreibungswerten gefüllten Rahmenteil eines Bausteines dar. In den verfügbaren Rahmen werden Akzeptanzbezeichner (ak) und/oder Termin-

bezeichner (bm) und / oder Gültigkeitsbezeichner (gb) und / oder Blattnummernbezeichner (bp) eingetragen, auf die im Sonderfall auch verzichtet werden kann.

Alle Bezeichner bestehen aus einer gewissen Anzahl von Buchstaben und/oder Ziffern und/oder Sonderzeichen.

Über Akzeptanzbezeichner (ak) werden die organisatorischen Bausteinrelationen zur Beschreibungsumwelt geregelt, Autorenbezeichner '<Au>' und Nutzerbezeichner '<Nu>' - letzterer darf entfallen - widerspiegeln die Beziehung zwischen Auftragnehmer und Auftraggeber.

Terminbezeichner beschreiben den Erfassungstermin (ef), der aus dem Monats- und Jahresbezeichner besteht, und ggf. den Löschtermin des Bausteins.

Der Gültigkeitsbezeichner gibt Auskunft über die aktuelle Version, ggf. ergänzt mit der Angabe des Änderungsstandes innerhalb einer Version.

Der Blattnummernbezeichner dient der Ordnung einzelner Beschreibungsblätter, falls ein Baustein aus mehreren Blättern besteht.

Das Symbol TEDI ist ein graphisches Indizes und besitzt hier die Funktion eines Exlibris.

Bsp:

V 38							
	Wi	DLA	7/85				TEDI
<small>AUTOR</small>	<small>BEZUG</small>	<small>ERSTELLUNG</small>	<small>LEBENSZEIT</small>	<small>VERSION</small>	<small>BLATT</small>		

Ein Autor mit dem Bezeichner "Wi" fertigte den Beschreibungsbaustein V 38 für die Nutzerinstitution "DLA" im Juli 1985 an.

## 6. Graphenorientierte Projektbeschreibungssprachen GRAP (1 ... n)

### 6.1. Projektsprachliche Übersicht

Die im Abschnitt 5 definierte Systembeschreibungssprache GRAS ermöglicht es, beliebige (studio)technologische Projekte strukturiert und ganzheitlich, d. h. unter umfassender Berücksichtigung aller Wechselwirkungen zwischen Stoffen, Energien und Informationen zu beschreiben.

Von den relevanten komplexen Entwicklungsprojekten

- |    |                              |
|----|------------------------------|
|    | Prozeßsteuernde Systeme      |
| 1  | Programmabwicklungssysteme   |
| 2  | Beschallungssysteme          |
| 3* | Musikproduktionssystem       |
|    | Verwaltungssysteme           |
| 4* | Verrechnungssystem           |
| 5  | Führungssystem "Themenakte", |

die die berufliche Tätigkeit des Verfassers dieser Arbeit tangieren, wurden als repräsentative Beispiele das noch nicht abgeschlossene Projekt "Musikproduktionssystem" (Stand 11/85) und das bereits abgeschlossene Projekt "Verrechnungssystem" (Stand 7/85) gewählt. Beide Projektbeschreibungen sind in Anlage 1 und 2 zusammengefaßt.<sup>1)</sup> Das erste Blatt der Anlage 1 (Baustein 10) bildet - im Sinne einer Überordnung - die Klammer zwischen beiden Projekten.

Diese strukturierten Projektbeschreibungen lassen sich als Projektbeschreibungssprachen auffassen, die jeweils eine eigene Syntax und Semantik besitzen. Die Syntax - aufbau- und ablaufstrukturierte Bausteine mit Blockbildern - stellt eine selbsterklärende Kombination von formalen Graphenanteilen mit den Elementen des projektsprachlichen Fachwortschatzes (ein natürlichsprachliches Vokabular), dar. Ihre Erläuterung entspricht der Semantik, d. h. der Bedeutungserklärung der Syntax. Die durch die Semantik erzeugte

1) Auf die Möglichkeit, der Zählnummer jedes Bausteins einen Projektbezeichner - hier "P" und "V" - voranzustellen, wird aus Übersichtsgründen verzichtet.

Redundanz kann für den erfahrenen Nutzer auf ein Mindestmaß reduziert werden, da sich für ihn die Bedeutung schon aus der Syntaxdarstellung erschließt.

### 6.2. Projektbeschreibung(ssprache) "Musikproduktionssystem"

Die Syntax der GRAP "Musikproduktionssystem" (s. Anlage 1) wird im semantischen Sinne nachfolgend erläutert:

Die zukünftige Musikproduktionsanlage wird 24-kanalig oder 32-kanalig ausgeführt sein. Sonderbearbeitungsgeräte müssen an die Anlage anschließbar sein, ohne zu deren Komponenten zu gehören.

Von den beiden Varianten hinsichtlich der Kanalzahl wird vorerst die Gestaltung einer 32-kanaligen Anlage detaillierter beschrieben.

Zwischen der Anlage und dem Bediener werden wechselseitig Informationen (Nachrichten und Kommandos) ausgetauscht. Die Anlage besteht im wesentlichen aus einem Funktionskomplex, einer Stromversorgung und dem Gefäßsystem, d. h. der Umhüllung. Die Stromversorgung stellt dem Funktionskomplex vier Gleichspannungen zur Verfügung.

Die technologischen Hauptprozesse der Nutzsignalbearbeitung/ -überwachung, der Kommunikation, der Bedienung/Anzeige sowie der Anlagendiagnose werden durch externe 8-bit-Rechner gesteuert.

Die eingangsseitige Nutzsignalbearbeitung/ -überwachung besteht aus 24 gleichartig aufgebauten Nutzsignalbeeinflussungsmöglichkeiten (technisch als Kanalstreifen realisiert), deren Abzweige aus jedem Kanal für Sonderbearbeitungszwecke summiert werden können. Jeder Kanalausgang wird einer zentralen Mischung / Verteilung zugeführt, von der 4 Hauptwege aus der Anlage herausführen.

Außerdem können gemischte Signale an das Vielspurgerät zum Zwecke einer komprimierten Aufzeichnung zurückgeführt werden. Bei Wiedergabe werden die expandierten Signale an den

Eingang der Anlage zurückgeführt, um von hier aus erneut bearbeitet zu werden. Die Rückführung kann auch direkt unter Umgehung des Vielspurgerätes erfolgen. Sowohl die gesamte Nutzsignalbeeinflussung als auch die Mischung müssen durch den Bediener überwacht werden können.

Jeder Kanal, in dem das Nutzsignal beeinflusst wird, besitzt zwei Eingänge. Einem Eingang wird das Mikrofonsignal, dem anderen die von der Mischung / Verteilung rückgeführten Nutzsignale (direkt bzw. über das Vielspurgerät) zugeführt. Eine Umschaltung wählt für den zweiten Eingang nur eines dieser beiden Signale aus. Beide Eingänge können in einem nachfolgenden Block wechselseitig umgeschaltet, dosiert und phasengedreht werden, um sie anschließend ggf. einer Filterung, der nur ein Eingang zugeordnet werden kann (bewusste technologische Beschränkung), zu unterwerfen. In einem letzten Block sind jeweils für beide Eingänge Pegel- und Richtungsstellungen möglich. Sowohl vor als auch hinter der sogenannten Groß- und Kleinpegel- und Richtungsstellung sind Abgriffe für die Abzweige vorhanden. Zusätzlich können die Abgriffe vor und hinter der Großpegel- und Richtungsstellung über eine Umschaltung zur Kleinpegel- und Richtungsstellung rückgeführt werden.

Die Nutzsignalüberwachung besteht aus Einspiel der Aufzeichnung an den künstlerischen Akteur sowie dem Abhören und der Aussteuerungskontrolle durch das Aufnahmepersonal. Die einzelnen Abhörpunkte müssen so gestaltet sein, daß bei Auftreten von Störungen die Störquelle durch iteratives Heraushören leicht eingrenzbar ist.

Die Kommunikation lehnt sich an die bewährte Technologie der 700er Anlagen an und setzt sich aus der Kommandokommunikation und der Lichtsignalisation zusammen.

Die Diagnose erhält in mikrorechnergesteuerten Anlagen einen neuen Stellenwert. Vom ursprünglich weit nachgelagerten Wartungsprozeß rückt sie in die Nähe des Betriebsprozesses. Sie besteht mindestens aus der kompletten Grundeinstellung der Anlage, ausgelöst durch eine technologische Handlung.

Die technologischen Elemente der Bedienung / Anzeige gliedern sich in die zentrale Bedienung / Anzeige, in die Amplituden- und Phasenanzeige (Goniometer) sowie in die 24 Einzelkanalbedienungen und die 8 Gruppenkanalbedienungen (Kanalstreifen). Die zentrale Bedienung / Anzeige setzt sich aus einer Reihe von zentralen Einstellungen, der Summenkanalbedienung (Masterkanalstreifen) sowie der Überwachungsbedienung zusammen. Letztere umfaßt die Bedienung des Einspiels, des Abhörens, der Kommunikation und auch separate Bedienelemente der Diagnose.

Die zentralen Einstellungen unterteilen sich in die zentralen Kanaleinstellungen, die automatisierbaren Einstellungen und in die Bedienführungen sowohl des Betriebs als auch der Diagnose. Über die zentrale Kanaleinstellung lassen sich die vom Bediener gewünschten Zustände der 24 Einzel- und 8 Gruppenkanäle mit nur einem Bedientableau erreichen.

Mit Entscheidung zu diesem technologischen Prinzip können die geometrischen Abmessungen des Bedienpultes minimiert und Bedienelemente aus der DDR-Produktion verwendet werden. Der scheinbare Nachteil der seriellen Kanaleinstellung läßt sich durch eine sich kumulierende Bildschirmanzeige des gestellten Anlagenzustandes kompensieren.

Innerhalb der automatisierbaren Einstellungen existieren die Möglichkeiten der statischen Einstellung, die es gestatten, den aktuellen Anlagenzustand in den externen Massenspeicher der Anlage einzulesen und zu jedem beliebigen späteren Zeitpunkt wieder auszulesen, d. h. zu reproduzieren, sowie der dynamischen Einstellung, über die die aktuellen Pegelstellerwerte synchron mit der Ortsangabe zum aufzeichnenden Magnetband (über Zeitcode) ein- und reproduzierend wieder ausgelesen werden.

Die Amplituden- und Phasenanzeige besteht aus einer Anzeige sowohl der 24 einzelkanaligen Pegel, der Summenpegelanzeige sowie der Summenphasenanzeige des Ausgangssignals. Bei den Einzelpegelanzeigen sind zwei sinnvolle Varianten möglich: einmal die platzaufwendige LED-Anzeige jedes einzelner

Kanals in der Konsole des Bedientisches oder zum anderen die kompakte Mehrkanalaussteuerungsanzeige. Dabei ist zu beachten, daß aus arbeitspsychologischen Gründen der Betriebszustand mit möglichst wenigen Leuchtquellen angezeigt werden soll.

Die 24 separat existierenden Einzelkanalbedienungen setzen sich jeweils aus drei geometrisch gleich großen Elementen zusammen, in denen die technologischen Funktionen Abzweigung, Klein- und Großpegel- und Richtungsstellung bedienungsseitig realisiert werden.

Die materialisierte Umsetzung der technologischen Gestaltung ergibt die technische Gestalt, d. h. die auszuführende Anlage selbst. Diese besteht aus den wesentlichen Säulen des Gefäßsystems, der Energiever- und -entsorgung sowie den Funktionseinheiten, den Geräten zur Aussteuerungsanzeige sowie diversen anlagenspezifischen Komponenten, wie Verdrahtungen, Schirmungen, Erdungen usw.

Gemäß den gültigen S 2000-Prinzipien, die Bedienung von deren Verarbeitung zu trennen, bestehen die wesentlichsten Gefäßkomponenten aus einem Bedientisch (Tischkörper, Frontplatten) und den Verarbeitungsgestellen. Der Bedientisch wird durch eine Konsole (abgesetzt oder daraufgesetzt oder integriert oder nicht vorhanden), die die Geräte für die Anzeigefunktionen aufzunehmen hat, ergänzt.

### 6.3. Projektbeschreibung(ssprache) "Verrechnungssystem"

Die Projektbeschreibung(ssprache) "Verrechnungssystem" ist nach den gleichen Konstruktionsregeln der Sprache GRAS wie die des "Musikproduktionssystems" gefertigt. Ihre Syntax ist in Anlage 2 niedergelegt. In ihr ist der Übergang von der halbformalen zur formalen Darstellungsweise anschaulich dargestellt. Die terminalen Bausteine, d. h. die Schlußbausteine, sind Prozeduren, die in der Programmiersprache PASCAL geschrieben wurden.

Der logisch-hierarchische Zusammenhang der übergeordneten nichtterminalen und pseudoterminalen Bausteine ist beschreibungssprachlich ausgeführt, die algorithmische Kopplung der Prozeduren ist graphisch dargestellt. Im Zuge der physischen Implementierung, die der Projektbeschreibungssprache nachgelagert ist, sind sie durch programmiersprachlichen Code zu ersetzen.

FACHWORTSCHATZ				
OPERATORENBETONT	OPERANDENBETONT			
	KURZWORTBEZUG		LANGWORTBEZUG	OPERATIONS- BETONT
	Bezeichner	Erläuterung		
		DATENSATZHEBER	Abbruch- Satznummer	abbrechen
	A.VEN	KUNDENNUMMERE INDEKSTRIE	Ablauf	aktualisieren
	AVE	KUNDENNUMMERE DATENSATZ	Anweisung	anfordern
	AVLIMEN	KUNDENNUMMERE DATENSATZ	Bereichsgränze	anmelden
	AVS	KUNDENNUMMERE DATENSATZ	Bereichsindex	anzeigen
AS	AVUMEN	KUNDENNUMMERE	Bildschirm- Ausgabe	aufbereiten
	BEI	VERGLEICHENDENDE	Blatt	ausdrucken
	BU	OBJEKTDATENSAZ	Blattende	beenden
	BU.KIND	OBJEKTDATENSAZ	Blattkopf	berechnen
	BU.LAMP	OBJEKTDATENSAZ ABBRUCHKONTR.:	Datet	binden
	BU.MAN	OBJEKTDATENSAZ KUNDENNUMM.	Diskette	definieren
	BU.MAT	OBJEKTDATENSAZ	Druck- Ausgabe	drucken
	D1	NUM. VERGLEICHENANFANGSINDEX	Druck- Spannung	zurückführen
	D2	NUM. VERGLEICHENANFANGSINDEX	Journal	einlegen
	D2D	OBJEKTDATENSAZ	Journaldruck	einwickeln
	D	DATENSATZHEBER	Kundennummer	einspannen
	K11	LETZTE ABBRUCHSTRIE NR.-TEIL	Kundenname	entscheiden
	K12	ZWEITE ABBRUCHSTRIE NR.-TEIL	Kundenzeile	prüfen
	K13	DREITE ABBRUCHSTRIE NR.-TEIL	Laufnummer	prüfen
	LAUTE	LAUTE	Laufname	prüfen
	LE	INDEKSTRIE	Leppelle- Papier	initialisieren
	LE.LAMP	1. OBJ.- NUMM. "OFF. FORDEN."	Leistete	locken
	LE.LAMP	"KUND. NAMEN"	Nachrichten	locken
	LE.KAPTE	"CAUTION"	Nachweis	locken
	LE.LAMP	"CALDO ALT"	Neispannung	locken
	LE.LAMP	"CALDO NUO"	Objektdatenatz	locken
	LE.LAMP	"KUND. DOLL"	Objektnummer	locken
	LE.LAMP	"UNSAT"	Objektsatz	locken
	JUEN	OBJEKTDATENSAZ INDEKSTRIE	Objektsatzendatz	locken
	LA	LAUFNUMMERE DATENSATZ	Objektzeile	locken
	LA.MAN	LAUFNUMMERE DATENSATZ	Opwand	locken
	LA	LAUFNUMMERE	Quartalszeile	locken
IRN	LA	NUMMERE DATENSATZ	Saldovortrag	locken
	LA.MAN	VERGLEICHENANFANGSINDEX DATENSAZ	Satznummer	locken
	LR	NUMMERE	Selektor	locken
	LR	NUMMERE	Summe	locken
	LRZR	SALDOVORTRAG	Summendatz	locken
	S	DATENSATZ HEBER	Unloft	locken
	SEDA	KUNDENNUMMERE	Verrechnungsjournal	locken
	SE	ZEILENUMMERE	Wissensinformation	locken
	SE	ZEILENUMMERE	Zellensüher	locken
			Bedienhandlungen	
			Beginn	
			Betrieb	
			Betriebsart	
			Blattwechsel	
			Diskettenwechsel	
			Energiever- und -entorgung	
			Entscheidung	
			Fortführung	
			Informationsübernahme	
			Informationsverarbeitung	
			Hauptprozess	
			Hilfsprozess	
			Modus	
			Quittierung	
			Rechnung	
			Unterbrechung	
			Verrechnung	
			Verrechnungsablauf	
			Wechsel	
			Zahlungsbeitrag	
			Zahlungsverrechnung	
			Außen	
			Verrechnungssystem	

Abb. 6.1 Projektsprachlicher Fachwortschatz des Verrechnungssystems

- /MEFE 81/ Meyer, G.; Fensch, S.: Beschreibung, Analyse und Implementierung von software-realisierten Steuerungen durch Petri-Netze. - msr 24 (1981), H. 9, S. 508-512
- /MEHL 81/ Mehlhorn, G. und H.-G.: Heureka - Methoden des Erfindens. - Berlin: Verlag Neues Leben (nl. konkret 39), 1981
- /METH 79/ Methodik zur Programmentwicklung, November 1979  
Teil 1  
Teil 2  
VE Kombinat Datenverarbeitung Berlin, Handbuch für Organisatoren und Programmierer
- /MEYE 84/ Meyer; Richtlinie zum Softwareentwurf für das MIKRORECHNERSTELLWERK. - Interner Arbeitsbericht VEB WSSB, Abt. TKR, September 1984
- /MUEL 70/ Müller, J.: Grundlagen der Systematischen Heuristik". - Berlin: Dietz Verlag Berlin 1970
- /MUEL 80-1/ Müller, J.: Methoden muß man anwenden. - Technisch-wissenschaftliche Abhandlungen des ZIS, Halle, 1980
- /MUEL 83/ Müller, G.: Entstehungshierarchie einer Automatisierungsanlage mit dem Automatisierungssystem "audatec". - msr, Berlin 26 (1983), 1, S. 22-24
- /MWSH 83/ Meyer, G.; Weber, B.; Schubert, W.; Hiersemann, R.: Industrierobotersteuerungen. - Teil 5: msr 26 (1983), H. 1, S. 41-42  
Teil 6: msr 26 (1983), H. 2, S. 103-104
- /NAGE 79/ Nagel, M.: Graph-Grammatiken. - Braunschweig, Wiesbaden: Friedrich Vieweg & Sohn 1979
- /NEUB 77/ Neubert, G.: Zur Algorithmierung der Fachwortbildung. - Ilmenau: Techn. Hochschule Ilmenau, IHER 77, (Schriftenreihe Dokumentation/Information 37, S. 22-23)
- /OADH 81/ Oberst, E.; Arendt, F.; Despang, G.; Haufe, J.: Interpreter für das Beschreibungsmittel "Steuergraph". - msr 24 (1981) H. 5, S. 277-279
- /OBDE 81/ Oberst, E.; Despang, H.-G.: Rationelle Mikrorechnerprogrammierung in der Steuerungstechnik. - msr 24 (1981) H. 6, S. 320-325
- /OIRT/ Systematisierungsvorschlag der bei der Automatisierung von technologischen Prozessen im Rundfunk und Fernsehen gebräuchlichen Termini. - Informationsmaterial der polnischen Verwaltung

Auf die Angabe der Semantik zur Bedeutungserklärung der Syntax soll an dieser Stelle aus Umfangsgründen verzichtet werden. An ihrer Stelle erscheint die Darstellung des projektsprachlichen Fachwortschatzes des Verrechnungssystems - eines speziellen Vokabulars - sinnvoll, da hier ein erster Eindruck über die Terminologie und damit über den Sinngehalt des Systems gewonnen werden kann.

Die (techno)logische Gliederung des Vokabulars (unter Weglassung der Attribute) erfolgt zweckmäßigerweise operatoren- und/oder operanden- und/oder operationsorientiert, die ggf. in Kurz- und Langwortbezüge differenziert sein können, Abb. 6.1.





In Auswertung dieser Erkenntnis wurde die verbale - und damit zu starre - durch eine numerische Ebenenbezeichnung in Kombination mit einer variablen Bezeichnungsmöglichkeit des Bausteins ersetzt, die nach rein pragmatischen Gesichtspunkten auf der Basis des zur Verfügung stehenden Platzes gestaltet wurde, Abb. 7.2.

Die praktische Erprobung zeigte, daß einerseits die angebotene Ebenenstaffelung mit (2 x 13) Ebenen zu feingliedrig war und andererseits ein hierarchisches Beschreibungselement fehlte, das die Eingliederung einer strukturierten Projektbeschreibung in ein übergeordnetes Beschreibungssystem erlaubt. Nach praktischer Erprobung zeigte sich, daß dieser Vorteil des Flächenmusters B mit dem Nachteil einer reduzierten Beschreibungsfläche erkauft werden mußte, bedingt durch die flächenreduzante Kombination von Ebenen- und Bausteinbezeichnung.

An dieser Stelle reifte die Erkenntnis, daß durch eine rein intuitive Flächenmustersgestaltung keine optimalen Ergebnisse zu erzielen sind. Eine erste formalisierte und damit systematische Gestaltung findet sich in einem Grundsatzbeitrag von AUGUSTIN, SCHULTZE und WINTER, /AUSW 84/, /WINT 84-2/, indem durch Gestaltung eines Flächenmusters C (u. a. optische Trennung von numerischer Ebenen- und verbaler Bausteinbezeichnung) die Nachteile des Flächenmusters B weitgehend beseitigt werden.

Die Ebenenbezeichnung ist für die Bausteinklassifikation und ggf. die Einordnung in ein übergeordnetes System zweiteilig ausgeführt. Die Bezeichner für "Projekt" und "Teilprojekt" unterstützen diesen Sachverhalt durch eine starre Namensbindung, Abb. 7.3. Obwohl für die Gestaltung des Flächenmusters C ein Musterpatent erteilt wurde (s. /WIAS 84/ und Anlage 4), erwies sich die starre Bindung an die einzelnen Phasen eines Lebenszyklus als nachteilig.

Das Flächenmuster D vermeidet diese Nachteile und enthält nur noch Flächenelemente, die variable Bezeichnungen aufnehmen können, Abb. 7.4. Ein ihm innewohnender Nachteil bestand

in dem Platzbedarf des rechtsseitigen Flächenelements für die Hierarchiebezeichnung, die die Beschreibungsfläche insbesondere für die Gestaltung des Horizontalflusses beschneidet.

Durch Interpretation der geschilderten Zusammenhänge als graphenorientierte Beschreibungssprache und dem systematischen Erzeugen von syntaktischen Konstruktionsregeln ließen sich die geschilderten Nachteile vermeiden und ein hoher Grad der Allgemeingültigkeit erreichen. Die Ergebnisse dieser komplexen Sprachentwicklung bilden - jetzt theoretisch (linguistisch und methodisch) begründbar - ein Flächenmuster, das im RFZ-Werkstandard 59301 unkompliziert und praktikabel erläutert ist (s. Anlage 5).

Das auf Pergamentpapier gedruckte Grundmuster, das durch variabel hinterlegbare Schablonenmuster beliebig variiert werden kann, sichert eine sofortige und breite Nutzerakzeptanz. Abb. 7.5. widerspiegelt den Erzeugungsmechanismus der relevanten Produkte einer sprachlich geführten Flächenmusterentwicklung (Flächenmuster A ... E) in Verbindung mit ihrer Praxisanwendung.

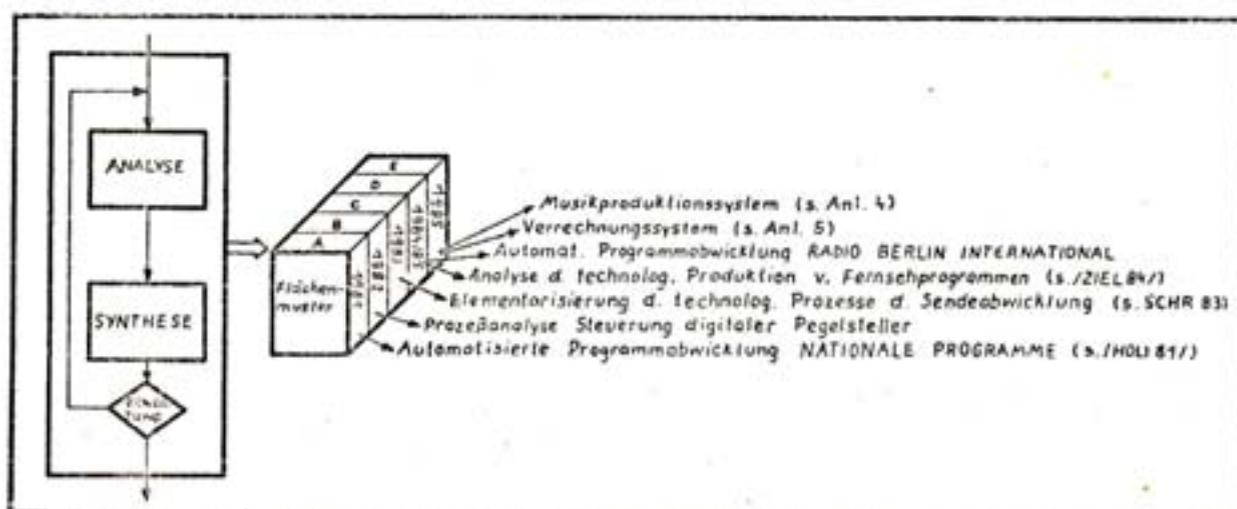


Abb. 7.5      Reprospektive Sicht auf die Entwicklungsetappen systemsprachlicher Flächenmuster

### 8. Ausblick

Annähernd zeitgleich mit der Entwicklung der graphenorientierten Systembeschreibungssprache GRAS wurde ein Experimentalsystem geschaffen, das auf einem Kleinrechner im Stapelbetrieb basiert. Die Anwendung dieses Systems, in dem die ablaforientierte Untermenge der Sprache GRAS implementiert wurde, gestattet die rechnergestützte Formulierung und Verwaltung (Prüfung auf Vollständigkeit, Notwendigkeit, Konsistenz und Ablaufsimulation, Recherche, wahlweiser Auszugsdruck, Redigierung) jeder in der Sprache GRAP formulierten Projektbeschreibung.

Für die Vervollkommnung der rechnergestützten Arbeitsweise ergeben sich folgende Aufgaben:

- Implementierung des vollen Umfangs der Sprache GRAS,
- Nutzernahe (dialogorientierte) Rechnerstützung (z. B. mit Personal- bzw. Bürocomputern),
- Prüfung von Projektbeschreibungen auf Vollständigkeit, Notwendigkeit, Konsistenz und mit den aus Compiler-Compiler-Systemen bekannten Syntaxprüfverfahren,
- Rechnergestützte Nutzung des Ideengehalts bereits vorhandener für die Erstellung neuer Projektbeschreibungen auf der Basis datenbankbezogener Technologien.

Die Lösung dieser Aufgaben entspricht dem dringenden gesellschaftlichen Bedürfnis, die kreative Arbeit des Menschen in den produktionsvorbereitenden Phasen der Arbeitsprozesse aus ganzheitlicher Sicht maschinell zu stützen.

## Literaturverzeichnis

- /ADHO 80/ Adler, H.; Horn, Th.: Zur Methodik der Programmierung von Mikrorechnern. - msr, Berlin 23 (1980), H. 5, S. 251-254
- /ALDE 81/ Alder, J.: Theorie und Praxis des Prozeßablaufplanes. - msr 24 (1981), H. 2, S. 82-88
- /ALDE 83/ Alder, J.: Der allgemeine, abstrakte Automat A und die automatentheoretische Interpretation des Steuerungsablaufplanes. - msr, Berlin 26 (1983) 6, S. 305-312
- /ALMU 83/ Alder, J.; Müller, R.: Problematik der formalisierten Beschreibung von Aufgaben für die Projektierung von Binärsteuerungen. - msr, Berlin 26 (1983), H. 8, S. 428-430
- /ALST 80/ Alder, J.; Strüver, M.: Prozeßablaufplan und Steuerungsablaufplan - Hilfsmittel zum algorithmischen Entwurf von Steuerungen. - msr 23 (1980), H. 6, S. 302-306
- /ALT 84/ Altschuller, G. S.: Erfinden - Wege zur Lösung technischer Probleme. - Berlin: VEB Verlag Technik, 1984
- /AMMA 80/ Ammann, U.: Vergleich einiger Konzepte moderner Echtzeitsprachen. In: Informatik-Fachberichte Band 25: Programmiersprachen und Programmentwicklung. 6. Fachtagung der GI, Darmstadt, 1980. Herausgegeben von H.-J. Hoffmann
- /ANTO 81/ Antonov, A.: Lösung von Steuerungsaufgaben mit Hilfe der höheren Echtzeitsprache "PLZRTC". - msr 24 (1981) H. 5, S. 365-367
- /AUSW 84/ Augustin, E.; Schultze, N.; Winter, M.: Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der allgemeinen Technologie. Teil 1: Allgemeine Grundlagen zur Vereinigung der allgemeinen Technologie und Software-Technologie zur optimalen Beschreibung von automatisierten Systemen und Prozessen, ausgehend von neuen Erkenntnissen bei der Entwicklung und Optimierung von speziellen Hör- und Fernschrundfunk-Studioprozessen im Funkwesen. - Wiss. Zeitschrift der HfV "Friedrich List" Dresden, 31 (1984), 4/5, S. 995-1016
- /BACH 83/ Bachmann, P. (Hrsg.) u. a.: Programmsysteme. Anwendung - Entwicklung - Fundierung. Berlin: Akademie-Verlag 1983
- /BALD 84/ Baldeweg, F.: Informationsverarbeitung in der Prozeßüberwachung und Prozeßsicherung. - rd 21 (1984), H. 6, S. 25-28

- /BALZ 82/ Balzert: Die Entwicklung von Software-Systemen. Prinzipien, Methoden, Sprachen, Werkzeuge. - Reihe Informatik, Band 34, Mannheim, Wien, Zürich: Bibliographisches Institut 1982
- /BANS 83/ Banse, G.: Lücke zwischen Theorie und Praxis. - msr, Berlin 26 (1983) 7, S. 386-390
- /BARI 80/ Balzer, D.; Richter, W.: Möglichkeiten und Aufgaben der Prozeßmeß- und Prozeßrechentechnik bei der Prozeßsicherung. - msr 23 (1980) H. 8, S. 428-431
- /BASI 83/ Banke, D.; Sinsel, J.: Das Buch der Natur ist in der Sprache der Mathematik geschrieben. - Wissenschaft und Fortschritt 33 (1983), H. 1, S. 25-28
- /BEFB 81/ Beuschel, J.; Fischer, K.; Banse, G.: Zuverlässigkeitstheorie - eine technikwissenschaftliche Betrachtung. msr 24 (1981), H. 6, S. 312-316
- /BEKL 81/ Beltz, R.; Klug, R.: Zur Methodik der Programm-erstellung für Mikrorechner. - INFO 81, III
- /BELK 78/ Belke, W.: Die Informationsverarbeitung als technologische Wissenschaftsdisziplin. - Dissertation B. Dresden: Technische Universität, 1978
- /BEMS 81/ Bernstein, K.; Metzler, G.; Syhre, J.: Beschreibung digitaler Systeme mit Hilfe Binärer Entscheidungsdiagramme - Grundlage zur Test-satzgenerierung. - msr 24 (1981), H. 10, S. 557-561
- /BEMU 80/ Bergmann, J.; Müller, R.: Aspekte zur Kommunikation zwischen Mensch und automatisierter Anlage. - msr 23 (1980) H. 8, S. 435-438
- /BERG 85/ Bergmann, J.: Aspekte zur Gestaltung der Informationsdarstellung in Prozeßwarten verfahrenstechnischer Anlagen. - msr, Berlin 28 (1985), S. 349-353
- /BEUS 80/ Beuschel, J.: Zuverlässigkeit und technischer Prozeß - Bemerkungen zur Technik- und Sprachwissenschaft. - Deutsche Zeitschrift für Philosophie (1980), H. 9, S. 1068-1078
- /BEWA 77/ Becker, H.; Walter, H.: Formale Sprachen. - Friedrich Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH, Braunschweig 1977
- /BIEW 82/ Biewald, J.: Rechnergestützte Erzeugung der Dokumentation des Funktions- und Softwareentwurfs von Prozeßautomatisierungssystemen. - Dissertation, Universität Stuttgart, 1982

- /BIEW 83/ Biewald, J.: Dokumentation von Automatisierungs-Software - Zwang zur Rechnerstützung? - Regelungstechn. Praxis 25 (1983) 6, S. 238-244
- /BUEC 82/ Büchner, U.: Anwendung der Netzbeschreibungssprache NBS für den rechnergestützten Schaltkreisentwurf. - Wiss. Tagung "Problemorientierte Programmsysteme in Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften", TH Karl-Marx-Stadt, 1982, Tagungsberichte
- /BURC 84/ Burchardt, R.: Erprobung eines Technologieorientierten Entwicklungs-, Dokumentations- und Informationsbeschreibungsmodells. - Dokumentation Rechenzentrum, RFZ/FRP, März 1984
- /BURS 83/ Burchardt, R.; Schultze, N.: Rechnergestützter Software-Entwurf für Mikrorechner in studioteknischen Prozessen. - "Technische Mitteilungen des RFZ", 27 (1983), H. 1, S. 13-17
- /CCIT/ Empfehlung Z. 101: Spezifikations- und Beschreibungssprache SDL.
- /CHMI 83-2/ Chmiel, G.: Technologisches System zur Softwareentwicklung - TESYS. - rd 20 (1983), H. 12, S. 10-11
- /CHRI 73/ Christophel, Th.: Baustein-Katalog, Methode der Erfassung und graphische Darstellung fernsehestudioteknischer Prozesse. - Deutsche Post, Rundfunk- und Fernsichttechnisches Zentralamt Berlin, 1973, Wissenschaftlicher Bericht Nr. WB 73/132060040/1 vom 28.8.1973
- /CONR 81/ Conrad, R. (Hrsg.): Kleines Wörterbuch sprachwissenschaftlicher Termini. - Leipzig: VEB Bibliographisches Institut, 1981
- /DAEN 78/ Daenzer, W. F.: System Engineering. - Peter Hanstein Verlag GmbH, Köln, Verlag: Industrielle Organisation, Zürich 1978/79
- /DEBL 83/ Detering, R.; Bandke, G.; Lorenz, M.: Software-Entwurfsmethode RESEM - eine Unterstützung der frühen Entwurfsphasen. - Vortrag Symposium Software-Technologie, Oktober 1983, Nassau
- /DIN/ Informationsverarbeitung. Begriffe. - DIN 44300
- /DIN 78/ Betrieb von Rechensystemen. Begriffe. - DIN 66200
- /DIN 81-1/ Prozeßrechensysteme (Begriffe). - DIN 66201, Mai 1981
- /DIN 81-2/ Informationsverarbeitung. Programmdokumentation. - DIN 66230, Januar 1981

- /DIN 82-1/ Informationsverarbeitung. Grammatiken. Begriffe und Schreibweisen. - DIN 66280 (Entwurf), Oktober 1982
- /DIN 82-2/ Informationsverarbeitung. Sinnbilder und ihre Anwendung. - DIN 66001 (Entwurf), Juni 1982
- /DREG 82/ Dreger, W.: Innovation und Produkt-Lebens-Zyklus. - Design-Materialien (Design und Innovation), Arbeitsbericht C-14 des Rates für Forstgebung, Darmstadt 1982
- /ENGW 80/ End, W.; Gotthardt, H.; Winkelmann, R.: Softwareentwicklung - Ein Leitfadens für Planung, Realisierung und Einführung von DV-Verfahren. - Verlag: Siemens-Aktiengesellschaft, 1980
- /ENST 84/ Engelen, M.; Stahn, H.: Software-Engineering. ARS-Technologie. - Berlin: Akademie-Verlag 1984, 275 Seiten, 120 Bilder
- /FENG 83/ Fengler, W.: Entwurf von Mikroprozessorgeräten der Automatisierungstechnik. - 14. Herbstkurs "Technische Kybernetik" an der TH Karl-Marx-Stadt, Sektion Automatisierungstechnik 1983, S. 72-125
- /FRIE 77/ Friedrich, H.: Philosophische Fragen der Technologieproblematik. - DZfPh (1977, H. 1, S. 5
- /FRIT 84/ Fritsch, W.: Prozeßrechenstechnik. - Berlin, VEB Verlag Technik, 1984
- /FROE 75/ Fröhlich, R.: Einführung in die Theorie der Programmiersprachen und der Übersetzungstechniken. Teil 1: Regelsprachen.  
Teil 3: Übersetzungstechniken  
Teil 2: Automaten und Maschinen  
Lehrbrief für das postgraduale Studium Informationsverarbeitung. TH Karl-Marx-Stadt, Mai 1975
- /FROE 84/ Fröhlich, K.: Sprachbeschreibung OL. - VEB DVZ Berlin, Produktion/Systemprogrammierung, April 1984
- /FUWE 84/ Fuchs-Kittowski, K.; Wenzlaff, B.: Wechselwirkungen zwischen Automat und Gesellschaft. - INFO 84, Sektion Gesellschaftliche Wirkungen der Informationsverarbeitung, Dresden 1984
- /GEHA 81/ Gebauer, H. D.; Hautzschmann, K.: Problemorientierte Programmierungssprachen für Programmpakete auf der Grundlage des Fachsprachensystems DEPOT. - Tagungsbericht der 2. wiss. Fachtagung zur Informatik (INFO 81), Neubrandenburg 1981, Sektion III: Technologie der Programmierung

- /GEHP 82/ Gewalt, K.; Haake, G.; Pfadler, W.: Software Engineering, Grundlagen und Technik rationaler Programmentwicklung, 3. verbesserte Auflage 1982, 318 Seiten, 70 Abbildungen, 20 Tabellen, ISBN 3-486-21493-4, R.-Oldenbourg-Verlag München
- /GERB 81-1/ Gerber, S.: Formalisierte Strukturbeschreibung und Strukturtransformation nicht-sequentieller algorithmischer Prozesse. - Dissertation B, Karl-Marx-Universität Leipzig, 1981
- /GERB 81-2/ Gerber, S.: Algorithmische Strukturbeschreibung von Steuerungsprozessen. - msr 24 (1981), H. 4, S. 208-210
- /GEST 83/ Geitner, G.-H.; Stoev, A.: Programmierung bei Echtzeitanwendung. - msr, Berlin 26 (1983), S. 73-82
- /GHRE 83/ Ghassemi, A.; Reinshagen, K.-P.: Erfahrungen bei industriellem Einsatz des Spezifikations- und Entwurfssystems EPOS-80 zur Automatisierung von Tiefdruck-Rotationsmaschinen. - rtp 25 (1983), H. 3, S. 110-114 und H. 4, S. 156-159
- /GOET 77/ Güttler, H.: Zweistufige Graphmanipulationssysteme für die Semantik von Programmiersprachen. - Dissertation, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen, Nürnberg 1977
- /GORO 82/ Gorochev, V. G.: Methodologische Analyse der Systemtechnik (in Russisch). - Moskau, Radio i svjaz 1982, 158 Seiten, 14 Bilder
- /GRUH 84/ Gruhn, W.: Sprachen lernen -(k)ein Problem? - Urania-Verlag 1984
- /GUTZ 78/ Gutzer, H.: Mitdenken erwünscht - neue Wege zur Ideenfindung. - Berlin: Verlag Neues Leben (nl.konkret 37), 1978
- /HABI 80/ Habiger, E.: Einige grundsätzliche Überlegungen zur Formalisierung und Effektivierung des Entwurfs automatisierter Systeme. - Elektrik 34 (1980), H. 1, S. 3-8
- /HAHA 81/ Habiger, E.; Hammer, V.: Mikroprogrammsteuerwerke - Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten in der industriellen Steuerungstechnik. - msr 24 (1981), H. 7, S. 370-375
- /HAHS 85/ Habiger, E.; Hammer, V.; Simon, K.: Funktionsplan als graphische Eingabesprache für speicherprogrammierbare Steuereinrichtungen. - msr, Berlin 28 (1985), H. 6, S. 261-263
- /HEBU 80/ Helbig, G.; Buscha, J.: Kurze deutsche Grammatik für Ausländer. - Leipzig: VEB Verlag Enzyklopädie 1980

- /HESB 81/ Herrig, D.; Herrlich, D.: Denkstrukturen und Programmstrukturen. - Tagungsberichte der 2. wiss. Fachtagung zur Informatik, Neubrandenburg 1981, (INFO 81)
- /HEJO 76/ Herlitius, E.; Jobst, E.: Die technischen Wissenschaften und ihre soziale Funktion. - DZfPh, H. 6, 1976, S. 16-31
- /HELI 81/ Herrlich, O.; Lindner, U.: Strukturierte Programmierung. - Leipzig: BSB B. G. Teubner Verlagsgesellschaft 1981, 168 Seiten, 62 Bilder, 2 Tafeln
- /HEMU 72/ Herrig, D.; Müller, H.: Rationalisierung im Konstruktionsbereich - methodische Mittel. - 3. Lehrbrief für das postgraduale Studium "Produktionsvorbereitung/Produktionsdurchführung" der IHS Wismar, 1972
- /HERR 80/ Herrig, D.: Rechnerunterstütztes Entwickeln technischer Systeme. - Dissertation B, Dresden: Technische Universität, 1980
- /HERR 81-1/ Herrig, D.; u. a.: Monolog- und Dialogsysteme für die technische Produktionsvorbereitung im Maschinen- und Anlagenbau. - Vortrag im Kolloquium "Problemorientierte Programmsysteme in Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften", TH Karl-Marx-Stadt, Oktober 1981
- /HERR 81-2/ Herrig, D.: Digitalgrafikfibel. - VEB Leitzentrum für Anwenderforschung im VE Kombinat DVZ Berlin, Betriebsteil Schwerin, 1981
- /HERR 85/ Herrig, D.: Persönliche Mitteilung. 3.5.1985, Schwerin
- /HESS 81/ Hesse, W.: Methoden und Werkzeuge zur Software-Entwicklung: Einordnung und Überblick. - Vortrag auf der GI-Arbeitstagung "Werkzeuge der Programmierertechnik", 1981, veröffentlicht in "Informatik-Fachberichte", Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 1981
- /HEST 84/ Heß, K.; Stoitschew, L.: Systematische Software-erarbeitung für industrielle Steuersysteme mit MODES. - rd 21 (1984), H. 7, S. 18-21
- /HEYS 84/ Heyse, V.: Kreative Persönlichkeit im Forschungs- und Entwicklungsprozeß - Faktoren der Persönlichkeits- und Kollektiventwicklung aus sozial-psychologischer Sicht (Lehrbrief 3). - Lehrbriefreihe der BA der DDR und des GZJ - Grundlagen des wissenschaftlich-technischen Schöpfertums in Forschungs- und Entwicklungsprozessen", Berlin, 1984

- /HEZA 82 -1) Herrlich, M.; Zadek, G.: KDT-Erfinderschule. - Berlin: Eigenverlag der KDT, 1982, 1. Teil
- /HEZA 82-2/ Herrlich, M.; Zadek, G.: KDT-Erfinderschule, 2. Teil. - Berlin: Eigenverlag der KDT, 1982
- /HOBS 82/ Horn, E.; Baumbach, H.-D.; Straach, Ch.: Software-Technologie für Mikrorechner. - Schriftenreihe Informationsverarbeitung, Verlag Die Wirtschaft, Berlin, 1982
- /HOEF 84/ Höfer, K.: Ein Beitrag zur Realisierung von Fachsprachen für die automatisch gestützte Projektierung im Bauwesen. - Dissertation A, Hochschule für Architektur und Bauwesen, Weimar, Mai 1983
- /HOLI 81/ Hoepner,; Liebscher: Untersuchungen zur funktionellen Beschreibung der technologischen Prozesse des Rundfunks. - Belegarbeit, HfV Dresden, 1981
- /HOLZ 84/ Holz, D.: Programmablaufplan als gerichteter Graph. - rd 21 (1984), H. 3, S. 18-20
- /HORN 82/ Horn, Ch.: Rechnergestützte Methoden in der Softwareproduktion. - edv-aspekte 3/82, S. 9-12
- /HUBE 76/ Huber, R.: Einführung in die Systemtechnik. Grundlagen, Möglichkeiten und Grenzen. VDI-Berichte Nr. 262. - Düsseldorf, VDI-Verlag 1976
- /HUPE 82/ Hupfer, P.: Zur Methodik der Fachsprach- und Datenstrukturentwicklung in Programmiersystemen des CAD-Bereiches. - Wiss. Tagung "Problemorientierte Programmsysteme in Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften", TH Karl-Marx-Stadt, 1982, Tagungsberichte
- /KAEM 71/ Kämmerer, W.: Algorithmische Sprachen. - Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina. Jahresversammlung in Halle (Saale), Oktober 1971
- /KEUT 80/ Keutgen, H.: PDL - Ein Werkzeug zum Entwurf von Software. - Online-adi-Nachrichten 10/80, S. 787-792
- /KLBU 76/ Klaus, G.; Buhr, M.: Philosophisches Wörterbuch. - Leipzig: VEB Bibliographisches Institut, 1976
- /KLLI 76/ Klaus, G.; Liebscher, H.: Wörterbuch der Kybernetik. - Dietz-Verlag 1976, Berlin
- /KIMA 84/ Klabuhn, H.-D.; Matern, B.: Mensch-Maschine-Kommunikation im Schnittpunkt von Automatisierung und Arbeitstätigkeit. - msr, Berlin 27 (1984), 11, S. 492-500

- /KLOU 80/ Kloust, H.: Schaltpläne für die Automatisierungstechnik. - msr, Berlin 23 (1980), H. 10, S. 550-555
- /KNEE 83/ Knuth; Neuhold: Specification and Design of Software Systems. - Conference on Operating Systems Visegrad 1982. ISBN 3-540-12284-2, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York
- /KNEE 85/ Knauf, B.; Wenzel, S.: GCL - eine Fachsprache für Prozeßsteuerungen. - msr, Berlin 28 (1985), 9, S. 405-410
- /KOBF 82/ Kosemund, M.; Becker, W.; Franke, R.: Softwaregestaltung für mikrorechnergesteuerte Schalterterminals und Automaten. - Vortrag zu den 13. Verkehrswissenschaftlichen Tagen der HFV (1982), Sektion II
- /KOCH 80-1/ Koch, P.: Ein Beitrag zur Entwicklung entwurfsunterstützender Spezifikationsprachen für Automatisierungssysteme. - Dissertation, TH Stuttgart 1980
- /KOCH 80-2/ Koch, P.: Objektmodell - Prozeßmodell. Rationalisierung der Konstruktion - Grundlagen der mathematisch-systemwissenschaftlichen Arbeitsweise. - Dissertation B, TU Dresden, 1980
- /KOCH 83-1/ Koch, P.: Methodisch-systemwissenschaftliche Arbeitsweise bei der Problemlösung in Forschungs- und Entwicklungsprozessen. (Lehrbrief 5). - Lehrbriefreihe der BA der DDR und des CZJ "Grundlagen des wissenschaftlich-technischen Schöpfer-tums in Forschungs- und Entwicklungsprozessen", Berlin/Jena 1983
- /KOCH 83-2/ Koch, P.: Ausarbeiten und Präzisieren von Aufgabenstellungen. (Lehrbrief 6). - Lehrbriefreihe der BA der DDR und des CZJ "Grundlagen des wissenschaftlich-technischen Schöpfer-tums in Forschungs- und Entwicklungsprozessen", Berlin/Jena 1983
- /KOND 83/ Kondakow, H. I.: Wörterbuch der Logik. - VEB Bibliographisches Institut, Leipzig, 1983
- /KOPO 81/ Kozarisczuk, R.; Poppe, H.: Fachsprache PN 5000 zur Beschreibung von Steuerungs- und regelungstechnischen Aufgaben innerhalb der Anlagenautomatisierung. - msr 24 (1981) H. 5, S. 273-276
- /KORI 77/ Komm, M.; Richter, F.: Über spezielle Wechselbeziehungen von Sprache und Denken. In Wessel, K. P.: Struktur und Prozeß. - Berlin: VEB Deutscher Verlag der Wiss., 1977

- /KOSE 77/ Kosemund, M.: Eine Methode zur Anwendung der Entscheidungstabellentechnik in der Sprache SYPS 4200. - msr, (1977), H. 9, S. 502-503
- /KRAU 82/ Krause, W.: Gerätekonstruktionen. - Berlin: VEB Verlag Technik 1982, 660 Seiten, 219 Tafeln
- /KRETT 81/ Kretzschmar, H.: Zur Anwendung von Metasystemen in der automatengestützten Projektierung. - Plenarvortrag auf der INFO 81, Neubrandenburg 1981
- /KRIE 78/ Krieger, W.: Systemanalyse als Methodik zur komplexen Untersuchung von Erscheinungen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. - "Physik-Information" des Wiss. Informationszentrums der AdW der DDR 4 (1978), H. 9/10, S. 14-26
- /KRLS 86/ Kreppenhofer, D.; Lang, R.; Stanek, W.: Strukturierter Softwareentwurf für die Steuerung flexibler Fertigungssysteme. - msr, Berlin 29 (1986) 1, S. 6-10
- /KROL 85/ Kroll, E.: Erhöhung der Software-Zuverlässigkeit durch Entwurfs- und Testmethodik. - msr, Berlin 28 (1985) 4, S. 160-162
- /KULI 82/ Kulikowski, C. J.: Wissensdarstellung in Rechnersystemen. - edv-aspekte 4/82, S. 8-14
- /KUNE 81/ Kuprianov, M. S.; Noddermeyer, U.: Programmgesteuerter Industrieroboter auf Mikroprozessorbasis. - msr 24 (1981), H. 7, S. 406-407
- /LABO 79/ Lauenroth; Böhm: Kybernetik in der industriellen Organisation. - Berlin: Verlag Technik, 1979
- /LAUB 79/ Lauber: Modelle zur Beschreibung des Entwurfs von Prozeßautomatisierungssystemen. - Regelungstechnik 27 (1979), H. 12
- /LAFE 82/ Lang, W.; Pester, M.: Programmsysteme der Numerischen Mathematik, insbesondere zur Lösung von Matrixeigenwertproblemen. - Wiss. Tagung "Problemorientierte Programmsysteme in Mathematik, Natur- und Technikwissenschaften", TH Karl-Marx-Stadt, 1982, Tagungsberichte
- /LAWI 83/ Lauenroth, H.-G.; Weber, M.: Inhalt, Prinzipien und Methoden der Systemanalyse von Innovationsprozessen. - Teil 1: msr, Berlin 26 (1983) 10, S. 542-545, Teil 2: msr, Berlin 26 (1983) 11, S. 630-636
- /LEMK 85/ Lemke, G.: Computerschulung für hierarchische Verbundsysteme. - rd 22 (1985), H. 2, S. 10-13

- /LEST 81/ Lehmann, M. J.; Stiller, G.: Grundlagen einer sprachlich "geführten" EDV-Einsatzprojektierung. - Plenarvortrag auf der 2. wiss. Fachtagung zur Informatik, INFO 81, Neubrandenburg 1981
- /LEWI 75/ Lewi, W.: Die Jagd nach dem Gedanken. Aufzeichnungen eines Psychiaters. - Verlag MIR Moskau, Urania Verlag, Leipzig, Jena, Berlin 1975
- /LKRS 81/ Lauenroth, H.-G.; v. Känel, S.; Richter, K.-J.; Schulze, G.: Zur Lösung praktischer Steuerungsaufgaben in ökonomischen Prozessen unter Nutzung der Theorie Großer Systeme. - msr 24 (1981) H. 3, S. 122-126
- /LOBA 80/ Loeper, H.; Bachmann, P.: Theorie und Technik der Übersetzerprogramme höherer Programmiersprachen. - Schriftenreihe Informationsverarbeitung, BSB B.G. Teubner Verlagsgesellschaft, Leipzig, 1980
- /LOES 78/ Loeser, F.: Gedächtnistraining. in Loeser, F.: Höhere geistige Leistungen - aber wie? - Berlin: Verlag Neues Leben 1978
- /LOSJ 82/ Loeper, H.; Stiller, G.; Jäckel, H. J.: Softwaretechnologie und Programmiersprachen. - edv-aspekte 4 (1982), S. 26-31
- /LUDE 81/ Ludewig, J.: Zur Erstellung der Spezifikation von Prozeßrechner-Software. - Dissertation, TU München 1981
- /LUEC 84/ Lückner, J.: Strukturierung von Quelltexten. - Rechentechnik, Datenverarbeitung, Berlin 21 (1984), 7, S. 10-13
- /MAIS 81/ Maisel, M.: Beschreibung paralleler Abläufe in industriellen Prozessen. - msr 24 (1981) H. 4, S. 205-207
- /MAME 81/ Mach, W.; Mette, J.: Problembeschreibung und Algorithmierung in problemorientierten Betriebssystemen. - INFO 81, III
- /MAMB 83/ May, M.; Mennecke, P.: Layout of Schematic Drawings. - Syst. Anal. Model. Simul. 1 (1984), 4, S. 307-338
- /MATE 84/ Matern, B.: Zur Aufgabenverteilung zwischen Mensch- und Automatisierungseinrichtung. - msr 27 (1984), H. 12, S. 536-540
- /MAYE 82/ Mayer, O.: Syntaxanalyse. - Bibliographisches Institut Mannheim (1982), Wien, Zürich, B. I. - Wissenschaftsverlag, Reihe Informatik Bd. 27

- /OIRT/ Systematisierungsvorschlag der bei der Automatisierung von technologischen Prozessen im Rundfunk und Fernsehen gebräuchlichen Termini. - Informationsmaterial der polnischen Verwaltung
- /OIRT 75/ Begriffe zur Betriebstechnologie in Rundfunk und Fernsehen. - Techn. Kommission der OIRT, Studiengruppe II
- /PAJE 81/ Pawlak, A.; Jezewski, J.: MODLAN-A Language For Multilevel Description And Modeling Of Digital Systems. Computer Hardware Description Languages And Their Applications: M. Breuer; R. Hartenstein (eds), North Holland Publishing Company, IFIP, 1981
- /PASC 81/ Pauling, G.; Schiemangk, H.: Programmieren mit PASCAL. - Berlin: Akademie-Verlag 1981, 169 Seiten, 34 Bilder
- /PATZ 82/ Patzak, G.: Systemtechnik - Planung komplexer innovativer Systeme. Grundlagen, Methoden, Techniken. - Berlin, Heidelberg, New York, Springer-Verlag 1982, 445 Seiten, 140 Bilder
- /PATZ 63/ Pagel, W.; Zimmer, H.: Zur Bestimmung des Gegenstandes der Wissenschaft, Technologie und ihrer allgemeinen Methodologie. - Deutsche Zeitschrift für Philosophie, 1963, Nr. 3
- /POMB 82/ Pomberger, G.: Ein Modell zur Simulation von Konstruktionsprozessen. - Angewandte Informatik (1982), H. 1, S. 26-34
- /POS 81/ Vorschriften zur POS-Technologie für 8-bit-Mikrorechner. - TU Dresden, Sektion Informationsverarbeitung, 1981
- /PFEP 85/ Pfeffer, U.: Ein Beitrag zur Optimierung der Struktur teilautomatisierter Prozesse. - Dissertation A, HfV Dresden, 1985
- /PREI 84/ Preisler, W.: Voraussetzungen für Systemleistungen. Methoden und Verfahren zum Gewinnen und Bewerten von Lösungen. - Karl-Marx-Stadt; KDT-Verlag, 1984
- /PSEU 81/ Pseudocode zur Beschreibung von Daten und Aktionen. - VE Kombinat Datenverarbeitung Berlin, Handbuch für Organisatoren und Programmierer, Juni 1981
- /RFZ 84/ Rundfunk- und Fernsehetechnik. Grundstruktur der Software in modularen studioteknischen Anlagensystemen. - RFZ-Werkstandard 59201 (Entwurf), Berlin, August 1984

- /RICH/ Richardt, J.: Rechnerunterstützung für eine hierarchisch geordnete Problembearbeitung. - INT-Mitteilungen S. 18-36
- /RIMD 83/ Riedewald, G.; Maluszynski, J.; Dembinski, P.: Formale Beschreibung von Programmiersprachen. Eine Einführung in die Semantik. - Berlin: Akademie-Verlag 1983, 205 Seiten, 37 Bilder, 16 Tafeln
- /RIPE 83/ Richard, J.; Peschel, M.: Was sind Entwurfsziele beim rechnergestützten Strukturentwurf? - Unveröffentlichtes Manuskript, 1983
- /ROB 80/ Handbuch der POS-Technologie OS/ES. - VEB Robotron ZPT, 10/1980, Teil 1: Konzeption der POS-Technologie und Allgemeine technologische Mittel
- /ROB 81/ Handbuch der POS-Technologie POST 1600. Allgemeine methodische Mittel. - VEB Robotron ZPT, vom 31.8.1981
- /ROPO 75/ Ropohl, G.: Systemtechnik - Grundlagen und Anwendung. - Carl-Hanser-Verlag München, Wien, 1975
- /SACK 84-1/ Sack, K.: Wie werden Projektierungshilfsmittel für die Software-Entwicklung akzeptiert? - rd 21 (1984), S. 31-33
- /SACK 84-2/ Sack, K.: Standardentwurf für Anwenderdokumentation von Software. - Rechentechnik/Datenverarbeitung Berlin, 21 (1984), H. 11, S. 14-16
- /SAPG 79/ Sacharow, W. N.; Pospelow, D. A.; Chasazki, W.E.: Steuerungssysteme. Aufgabenstellung, Projektierung, Realisierung. - Berlin: Akademie-Verlag 1979, 442 Seiten, 124 Bilder, 87 Tafeln
- /SAUE 81/ Sauer, W.: Theorie der Erzeugnisflußgraphen und ihre Anwendung zur Modellierung stochastischer Prozesse. - msr 24 (1981), H. 11, S. 611-613
- /SAUT 80/ Sauter, D.: Rundfunkspezifische Software, Implementierung eines Pearl-Programmiersystems. - Rundfunktechnische Mitteilungen, Hamburg 24 (1980) 4, S. 188-190, 1 Abb., 5 Lit.
- /SCGE 84/ Schumann, J.; Gerisch, M.: Softwareentwurf. Prinzipien - Methoden - Arbeitsschritte - Rechnerunterstützung. - 1. Auflage. Berlin: VEB Verlag Technik 1984, 300 Seiten, 121 Bilder, 27 Tafeln

- /SCHI 81/ Schickel, R.: Überlegungen zur Auswahl der Projektierungstechnologie für ein MKG-einheitliches Projekt "Arbeitskräfte/Arbeitsvermögen" auf Basis des ESER II. - INFO 81, III
- /SCHM 69/ Schmidt, W.: Charakter und gesellschaftliche Bedeutung der Fachsprachen. - Sprachpflege 1969, 1
- /SCHM 78/ Schmitz, H.: Systemtechnik in Betrieb und Verwaltung. Teil 2 . Verfahren und praktische Beispiele zur Abwicklung komplexer Aufgaben. - VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1978
- /SCHN 81/ Schneider, H. J.: Problemorientierte Programmiersprachen. - B. G. Teubner, Stuttgart, 1981
- /SCHR 81/ Schreiter, D.: Modulare Systeme als Bestandteil eines Metasystems zur Erzeugung spezieller Problembeschreibungssprachen. - INFO 81, III
- /SCHR 84/ Schröter, T.: Automatisierung technologischer Prozesse der Sendeabwicklung. - Diplomarbeit, HFV Dresden, Sektion TVK, 1984
- /SCHU 84-1/ Schultze, N.: Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der allgemeinen Technologie. Teil 3: Konzeption einer rechnergestützten Modellbibliothek technologischer Prozesse. - Wissenschaftl. Zeitung der HFV "Friedrich List", Dresden 31 (1984), 4/5, S. 1031-1039
- /SCHU 84-2/ Schultze, N.: Strukturierung von MR-Programmsystemen in studiotecnologischen Einrichtungen. - Vortrag im RPZ-Kolloquium "Software-Technologie für Mikrorechner", Berlin, Mai 1984
- /SCWE 81/ Schubert, W.; Weber, B.: Systematische Erarbeitung der Funktionsgleichungen für Werkzeugmaschinensteuerungen und deren Umsetzung in speicherprogrammierbare Steuerungen. - msr 24 (1981, 4, S. 195-199
- /SCWI 80-1/ Schultze, N.; Winter, M.: Rationelle Wege zur Entwicklung von Software für Mikrorechneranwendungen in technologischen Prozessen. - Vortrag zur Expertenberatung zur Anwendung von Mikrorechnern im Rundfunk und Fernsehen, September 1980
- /SCWI 81/ Schultze, N.; Winter, M.: Eine modulare technologische Systemgestaltung - Basis der rationalen Softwareentwicklung für Mikrorechner in Prozessen des Rundfunks und Fernsehens. - Technische Mitteilungen des RPZ, Heft 1, 1981, S. 12-16
- /SEID 84/ Seidel, H.: Pflichtenhefte für Organisationsaufgaben. rd 21 (1984), H. 6, S. 28-30

- /SEIF 84/ Seifert, J.: Moderne Methoden und Techniken der Softwareentwicklung. - Vortrag auf KDF-Kolloquium im RPZ, Mai 1984
- /SOBS 81/ Sösemann, F.: PSEUDOKODE - Ein Beispiel zur Realisierung moderner Konzepte in der Praxis. - Tagungsberichte der 2. wiss. Fachtagung zur Informatik (INFO 81), Neubrandenburg 1981, Sektion III: Technologie der Programmierung
- /STHE 82/ Stoitschev, L.; Heß, K.: Beitrag zur Softwareerarbeitung für industrielle Steuerungen. - msr 25 (1982) H. 3, S. 129-132
- /SYFO 83/ Systemforschung. Methodologische Probleme. - Jahrbuch 1983 (in Russ.). Moskau: Mir 1983, 366 Seiten
- /REIN 83/ Reinert, D.: Entwurf und Diagnose komplexer digitaler Systeme. - VEB Verlag Technik Berlin, 1983
- /SYST 83/ Philosophisch-methodische Grundlagen der Systemforschung (in Russ.).-Moskau: Nauka 1983, 324 Seiten
- /TGL 77/ Regeln für Maschinenschreiben. - TGL 33264, Mai 1977
- /TGL 81/ Informationsquellen. (ABSCHNITTNUMERIERUNG). - TGL 37103
- /THIE 66/ Thiele, H.: Wissenschaftstheoretische Untersuchungen in algorithmischen Sprachen I (Theorie der Graphschemata - Kalküle). - VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 1966
- /THIE 82/ Thiel, R.: Die Nutzung der Mathematik für die Gesellschaftswissenschaft - erkenntnistheoretische Grundlagen. - DZfPh 30 (1982), H. 5, S. 591-602
- /TOKR 81/ Töpfer, H.; Kriesel, W.: Zur funktionellen und strukturellen Weiterentwicklung der Automatisierungsanlagentechnik. - msr 24 (1981) H. 4, S. 183-188
- /TRWO 80-2/ Trautwein, N.; Wolf, H.: Zusammenhang zwischen der Analyse des zu führenden technologischen Prozesses und der Synthese einer asynchronen Binärsteuerung. - msr 23 (1980) H. 6, S. 337-339
- /TSDA 82/ Tschos, A. W.; Dantschenko, W. N.: Grundlagen des technischen Schöpferturns. - Dnepropetrowsk 1982. Lehrmaterial für technische Fachrichtungen des Hochschulwesens der Ukrainischen SSR

- /VOEL 82/ Volz, H.: Information I - Studie zur Vielfalt und Einheit der Information. Theorie und Anwendung vor allem in der Technik. (Informatik - Kybernetik - Rechentechnik). - Akademie Verlag Berlin, 1982, XVI
- Information II - Ergänzungsband zur Vielfalt und Einheit der Information. Theorie und Anwendung vor allem in der Biologie, Medizin und Semiotik. (Informatik - Kybernetik - Rechentechnik). - Akademie Verlag Berlin, 1983, XII
- /VOGE 85/ Vogel, J.: Softwareentwicklung - Stand und Tendenzen. - rd 22 (1985), H. 10, S. 19-23
- /WESS 77/ Wessel, W. u. a.: Struktur und Prozeß. - VEB Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin, 1977
- /WIAS 83/ Winter, M.; Augustin, B.; Sahr, K.; Schultze, N.: Formblätter für eine systemtechnische Spezifikations- und Beschreibungssprache (Reg. Nr. 14771-U 2944). - Berlin: Warenzeichen und Musterblatt, H 5, 1984; H 8, 1983.
- /WINT 82-1/ Winter, M.: Die Entwicklung eines Sprachmodells zur Beschreibung automatisierter Systeme. - Vortrag im 90. Sektionskolloquium der Sektion Elektroautomatisierung der Ingenieurhochschule Zwickau, Mai 1982
- /WINT 82-3/ Winter, M.: Entwicklung eines Sprachmodells für die Klasse der studientechnologischen Prozesse. - Vortrag, 175. Sektionskolloquium der Sektion Technische Verkehrskybernetik, MVV Dresden, Mai 1982
- /WINT 82-2/ Winter, M.: Modellierung und Organisation automatisierter Systeme unter besonderer Berücksichtigung der Betriebstechnologie. - unveröffentlichtes Arbeitsmaterial, RFZ, Berlin, Oktober 1982
- /WINT 83-1/ Winter, M.: Modellierung und Organisation automatisierter Systeme unter besonderer Berücksichtigung der Betriebstechnologie - Zusammenhang von Hardware- und Software-Entwurf. - Ingenieurhochschule Zwickau, 1983, Vorlesungsreihe
- /WINT 83-2/ Winter, M.: Die technologieorientierte Systembeschreibungssprache TESSY-Darstellungsmittel und Methodik für die Entwicklung gotofreier Software. - Vortrag im Problemseminar. "Fachsprachen und Sprachsysteme des Weiterbildungszentrums Mathematische Kybernetik - Rechentechnik / Informationsverarbeitung" der TU Dresden, Geising, November 1983, veröffentlicht /WINT 84-4/

- /WINT 84-1/ Winter, M.: Spezifikation technologischer Systeme mit kontextfreien graphenorientierten Grammatiken. - Vortrag im Problemseminar "Attributierte Grammatiken und ihre Anwendung" der WPh Rostock, Fruchten, Oktober 1984
- /WINT 84-2/ Winter, M.: Ein Beitrag zur Weiterentwicklung der allgemeinen Technologie. Teil 2: Grundzüge einer technologieorientierten Sprache für die vereinheitlichte Beschreibung des Verhaltens und des Aufbaus von Mensch-Maschine-Systemen. - Wiss. Zeitschrift der HfV "Friedrich List" Dresden 31 (1984), 4/5, S. 1017-1029
- /WINT 84-3/ Winter, M.: Das technologieorientierte Beschreibungssystem STUDIO - Darstellungsmittel und Methodik für die Entwicklung gotofreier Software. - Vortrag im KDT-Kolloquium "Softwaretechnologie" des RPZ, Mai 1984
- /WINT 84-4/ Winter, M.: Das technologieorientierte Beschreibungssystem STUDIO - Darstellungsmittel und Methodik für die Entwicklung gotofreier Software. - Dresden: Studientexte des Weiterbildungszentrums für mathematische Kybernetik und Rechen-technik / Informationsverarbeitung der TU Dresden "Fachsprachen und Sprachsysteme", Heft 71/84
- /WINT 84-5/ Winter, M.: Die technologieorientierte Systembeschreibungssprache TESH - Darstellungsmittel und Methodik für die Entwicklung gotofreier Software. - unveröffentlichtes Manuskript (Langform)
- /WINT 85-1/ Winter, M.: Systementwicklungstechnologie: STUDIO - Eine Methode zur Beschreibung innovativer Technologien. - RPZ-Fachbericht 1/85
- /WINT 85-2/ Winter, M.: Über die Realisierbarkeit von S 2000-Merkmalen in der stationären und mobilen Tonstudioteknik. - RPZ-Arbeitsbericht 9/85
- /WLAN 80/ Wlokka, H.; Anspach, Ch.: Systemanalyse in der betriebsorganisatorischen Praxis. - msr 23 (1980), H. 7, S. 378-380
- /WOLF 78/ Wolffgramm, H.: Allgemeine Technologie. Elemente, Strukturen und Gesetzmäßigkeiten technologischer Systeme. - Fachbuchverlag Leipzig 1978
- /ZAND 84/ Zander, H. J.: Zur Situation auf dem Gebiet des Entwurfs von Binärsteuerungen. - msr, Berlin 27 (1984), 8, S. 341-347
- /ZIEL 84/ Zielke, J.: Analyse technologischer Prozesse bei der Produktion von Fernsehprogrammen. - Diplomarbeit, HfV Dresden, Sektion TVK, 1984

## Verzeichnis der Abkürzungen

A	Zählindex
ABS	Anschlußsteuereinheit für Bildschirmgerät
AS	Anschlußsteuereinheit
ATS	Anschlußsteuereinheit für Tastatur
B	Zählindex
C	Zählindex
CAD	Computer aided design
D	Zählindex
DEAS	Digitale Eingabe- und Ausgabesteuerung
E	Zählindex
F	Zählindex
G	Zählindex
GPS	Großpegelsteller
GRAD	Graphenorientierte Definitionsbeschreibungssprache
GRAS	Graphenorientierte Systembeschreibungssprache
GRAP	Graphenorientierte Projektbeschreibungssprache
i	Zählindex
KEP	Konstruktiver Entwicklungsprozeß
KPS	Kleinpegelsteller
KSG	Kleinstudiogerät
n	Zählindex
OIRT	Internationale Rundfunk- und Fernsehorganisation
P	Bezeichner für Musikproduktionssystem
PIO	Parallel Input Output
PRG	Programmiergerät
PROM	programmierbarer Nur-Lese-Speicher
RAM	Lese-Schreib-Speicher

SG Studiengruppe  
STUDIO Systemtechnisches universelles diagrammorientiertes  
Beschreibungsmodell/-mittel  
S 700 Konventionelles tonstudiotechnisches Gerätesystem  
S 2000 Automatisiertes tonstudiotechnisches Gerätesystem  
TEDI Systemtechnologisches Diagramm  
TK Technische Kommission  
V Bezeichner für Verrechnungssystem  
VSG Vielspurgerät  
ZRE Zentrale Recheneinheit

## Verzeichnis der Anlagen

- 1 Projektbeschreibung(ssprache) "Musikproduktionsssystem" (Syntax)
- 2 Projektbeschreibung(ssprache) "Verrechnungssystem" (Syntax)
- 3 Ordnungssystem hierarchisch-dialektischer Merkmale
- 4 Urheberschein Nr. 14771-U 2944 für ein industrielles Muster "Formblätter für systemtechnische Spezifikations- und Beschreibungssprache"
- 5 RPZ-Werkstandard 59 301 "Methode zur abstrakten Modellierung technologischer Systeme", 2. Entwurf März 1986

## Verzeichnis der Abbildungen

	<u>Seite</u>	
1.1	Übersicht über hierarchisch-dialektische Merkmalsordnungen	9
1.2	Der Aufgabenlösungsprozeß als Blackboxmodell	10
1.3	Hierarchisch-dialektische Ordnung aufgabenlösungsbezogener Merkmale	11
1.4	Einordnung der (studio)technologisch-systemwissenschaftlichen Darstellungsweise	13
1.5	Bestandteile einer (studio)technologisch-systemwissenschaftlichen Darstellungsweise	15
1.6	Dialektisch-hierarchische Ordnung vorgehensstrategischer Merkmale	16
1.7	Raumzeitliche Assoziationsbereiche	17
1.8	Allgemeine WEPOL-Formel	19
1.9	Regel zum Aufbau von WEPOL-Ketten	20
1.10	Beispiele einer Funktionsablauf-Zerlegung	22
1.11	Lösungswegnetz	22
1.12	Grundtypen von Aufgabenlösungsprozessen	23
1.13	Test-Operate-Test-Exit-Struktur	25
1.14	Elementares kybernetisches Handlungsmodell	26
2.1	Sinnbilder der allgemeinen Technologie	28
2.2	Modell eines technologischen Prozesses	29
2.3	Hierarchisch-dialektische Ordnung technologiebezogener Merkmale	30
2.4	Ausgewählte Merkmale für Operanden und Operationen im Arbeitsprozeß	32
2.5	Zusammenhang von Operand, Operation und Operator	34
2.6	Gliederung studio-technologischer Prozesse	36
2.7	Hierarchisch-dialektische Ordnung programmproduktionsbezogener Merkmale	37
2.8	Hierarchisch-dialektische Ordnung systembezogener Merkmale	41
2.9	Funktion und Struktur eines Systems	43
2.10	Beispiel für ein HIFC-Diagramm	45
2.11	Studiotechnologisches Ebenenmodell	49
2.12	Zusammenhang von Basis- und Automatisierungssystem	50
2.13	Ziel-, Handlungs- und Sachsystem als gesteuertes und steuerndes Teilsystem	50

	<u>Seite</u>	
2.14	Charakteristische Merkmale eines Handlungssystems (Beispiel)	51
2.15	Hierarchisch-dialektische Ordnung strukturbezogener Merkmale	52
2.16	Räumliche Strukturarten	56
2.17	Hierarchisch-dialektische Ordnung kommunikationsbezogener Merkmale	57
2.18	Schnittstelle der Mensch-Maschine-Kommunikation	59
2.19	Unterschiedliche und einheitliche Sicht der Kommunikationspartner	59
2.20	Beispiel einer generativen Erzeugung eines umgangssprachlichen Satzes	62
2.21	Struktur eines umgangssprachlichen Satzes	65
2.22	Verzeichnis linearer tabellarischer und graphischer Beschreibungssprachen	70
2.23	Metasprachliche Ausführungsformen	73
2.24	Hierarchisch-dialektische Ordnung sprachtheoretischer Merkmale	74
2.25	Beispiel eines Sinnbildes	75
2.26	Anwendung der Zeichenregeln in einem umgangssprachlichen Text	76
3.1	Relevante und irrelevante Merkmalsordnungen	77
3.2	Darstellung des Handlungskonzeptes	79
3.3	Darstellung des Technologiekonzeptes	81
3.4	Darstellung des Bausteinkonzeptes	83
3.5	Darstellung des Zeichenkonzeptes	85
3.6	Beschreibungsmodell STUDIO	86
4.1	Beispiel einer systemsprachlichen Regel	90
5.1	Baum- und Netzstrukturen im systemsprachlichen Regelwerk	97
6.1	Projektsprachlicher Fachwortschatz des Verrechnungssystems	153
7.1	Flächenmuster A	155
7.2	Flächenmuster B	155
7.3	Flächenmuster C	156
7.4	Flächenmuster D	156
7.5	Reprospektive Sicht auf die Entwicklungsstapen systemsprachlicher Flächenmuster	158

## Verzeichnis der Tabellen

	<u>Seite</u>
1.1 Synonyme Begriffspaare der Funktionszerlegung und -zusammensetzung	24
2.1 Bausteinarten	44
3.1 Relevante Begriffspaare und Konzeptbezug	78
3.2 Beispiel einer ganzheitlichen Operandenbetrachtung	82

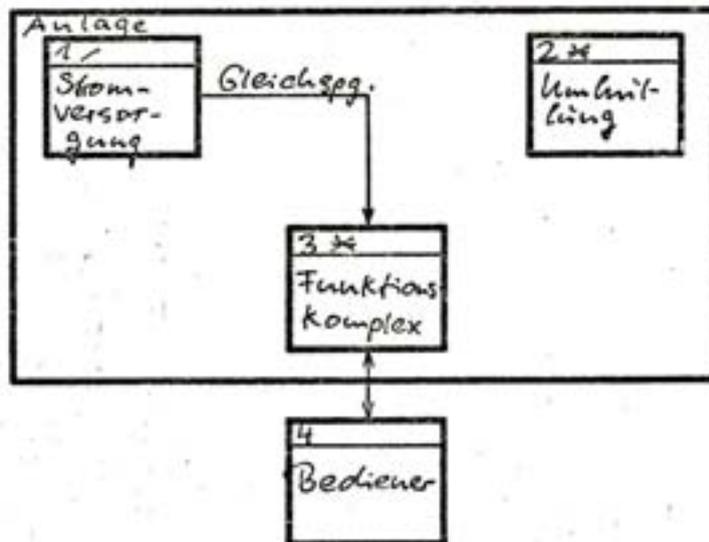
ANLAGE 1

Zahl-Nr.		Klassifikation											
Ausgewählte studioteknologische Systeme													
BEZICHNUNG													
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1/ Programm- abwicklungs- systeme</td> <td style="padding: 5px;">2/ Beschaltungs- systeme</td> <td style="padding: 5px;">3x Musikpro- duktions- system</td> </tr> </table> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td colspan="2" style="padding: 5px;">Verwaltungssysteme</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4x Verrech- nungs- system</td> <td style="padding: 5px;">5/ Führungs- system Themenakte</td> </tr> </table>							1/ Programm- abwicklungs- systeme	2/ Beschaltungs- systeme	3x Musikpro- duktions- system	Verwaltungssysteme		4x Verrech- nungs- system	5/ Führungs- system Themenakte
1/ Programm- abwicklungs- systeme	2/ Beschaltungs- systeme	3x Musikpro- duktions- system											
Verwaltungssysteme													
4x Verrech- nungs- system	5/ Führungs- system Themenakte												
201	RF2	7/85				<b>TEDI</b>							
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT								



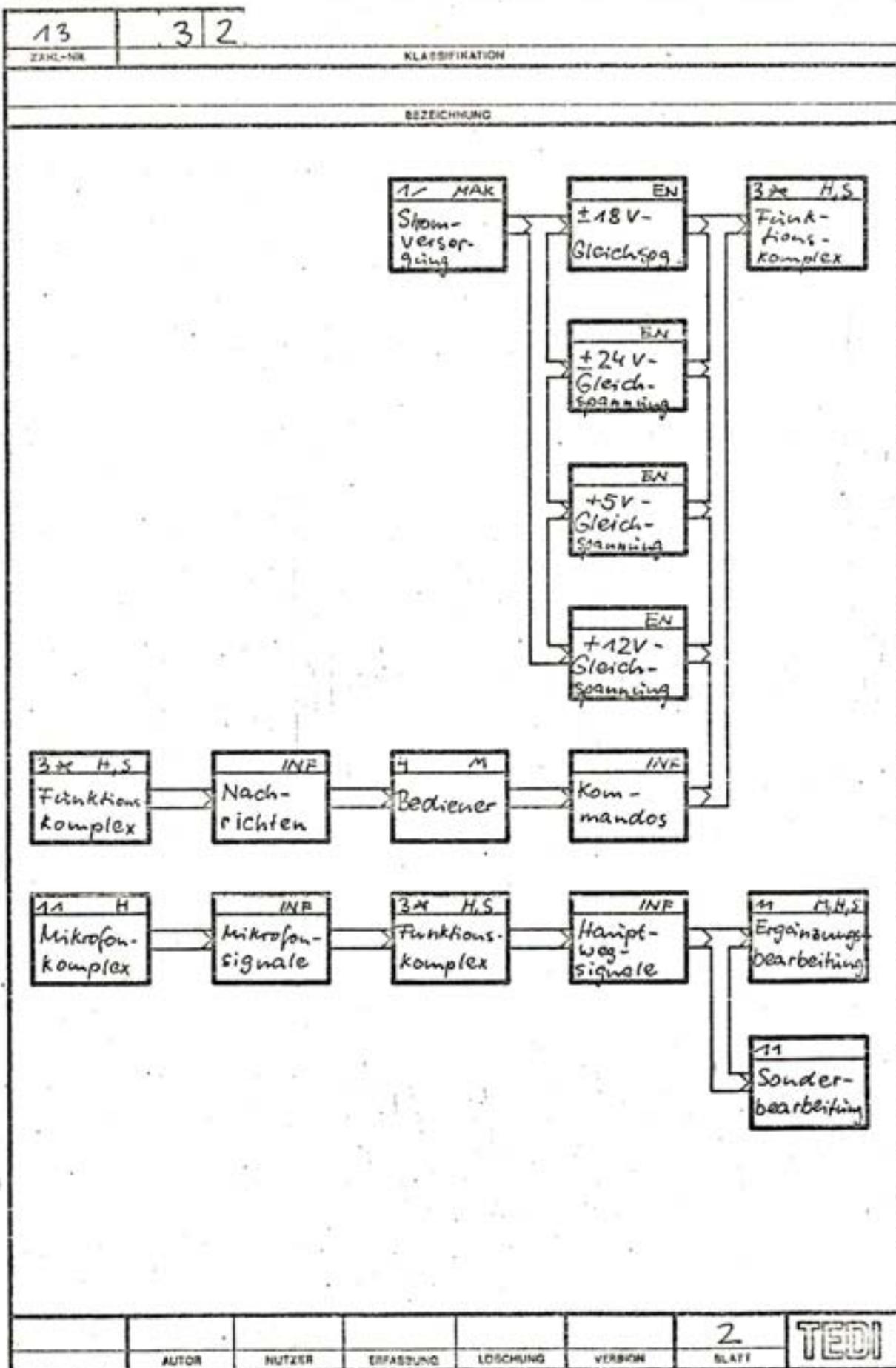
# ANLAGE 1

13	3	2
ZEICH-NR.	KLASSIFIKATION	
32-kanalige Bearbeitung		
BEZEICHNUNG		



	Qui	RFZ	12185			1	TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT	

# ANLAGE 1



						2	TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 1

15	3	2.2					
ZÄHL-NR.		KLASSIFIKATION					
Umhüllung		BEZICHTUNG					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Tisch</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>1.1</p> <p>Tischkörper</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>2.1</p> <p>Frontplatten</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>Gestellgruppe</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>3.1</p> <p>Gestell 1</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>4.1</p> <p>Gestell 2</p> </div> </div> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>5.1</p> <p>Abgesetzte Konsole</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> <p>6.1</p> <p>Draufgesetzte Konsole</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> <p>7.1</p> <p>Integrierte Konsole</p> </div> </div> </div>							
	hw	RFZ	12185			1	<b>TEDI</b>
	AUTOR	NUTZER	ENTWURF	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 1

15	3	2	2	
ZAHL-NR.				KLASSIFIKATION
BEZEICHNUNG				
<p>Abmaße :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: right;"> <p><math>U = 44,4 \text{ mm}</math> <math>K = 35,6 \text{ mm}</math></p> </div> </div>				
Einzel- kanal- bedienung 1...16	Zentrale Bedienung/ Anzeige	Einzel- kanal- bedien. 17...24	Bedienung für Einspiel, Abhören, Kommando....	
<p>Vorschläge :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Querprofile einziehen</li> <li>- Schnellverriegelung</li> </ul>				
wi	RF2	12185	2	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION
			BLATT	

ANLAGE 1

17	3	2	2	1									
ZEICH-NR.					KLASSIFIKATION								
Tischkörper													
BEZEICHNUNG													
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; display: inline-block;"> <p style="margin: 0;">Tischkörpereinschübe</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tisch- körper- einschub 1</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">5/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">5</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">2</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">6/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">6</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">3</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">7/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">7</div> </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">4</div> </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">8/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">8</div> </td> </tr> </table> </div> <div style="margin-top: 20px; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">9/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tisch- körper- bestell</div> </div>						<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tisch- körper- einschub 1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">5/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">5</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">6/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">6</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">7/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">7</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">8/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">8</div>
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">1/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Tisch- körper- einschub 1</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">5/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">5</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">2/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">2</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">6/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">6</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">3/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">3</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">7/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">7</div>												
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">4/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">4</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">8/</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: right;">8</div>												
	Wi	RF2	12/85										
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION								
					TEDI								

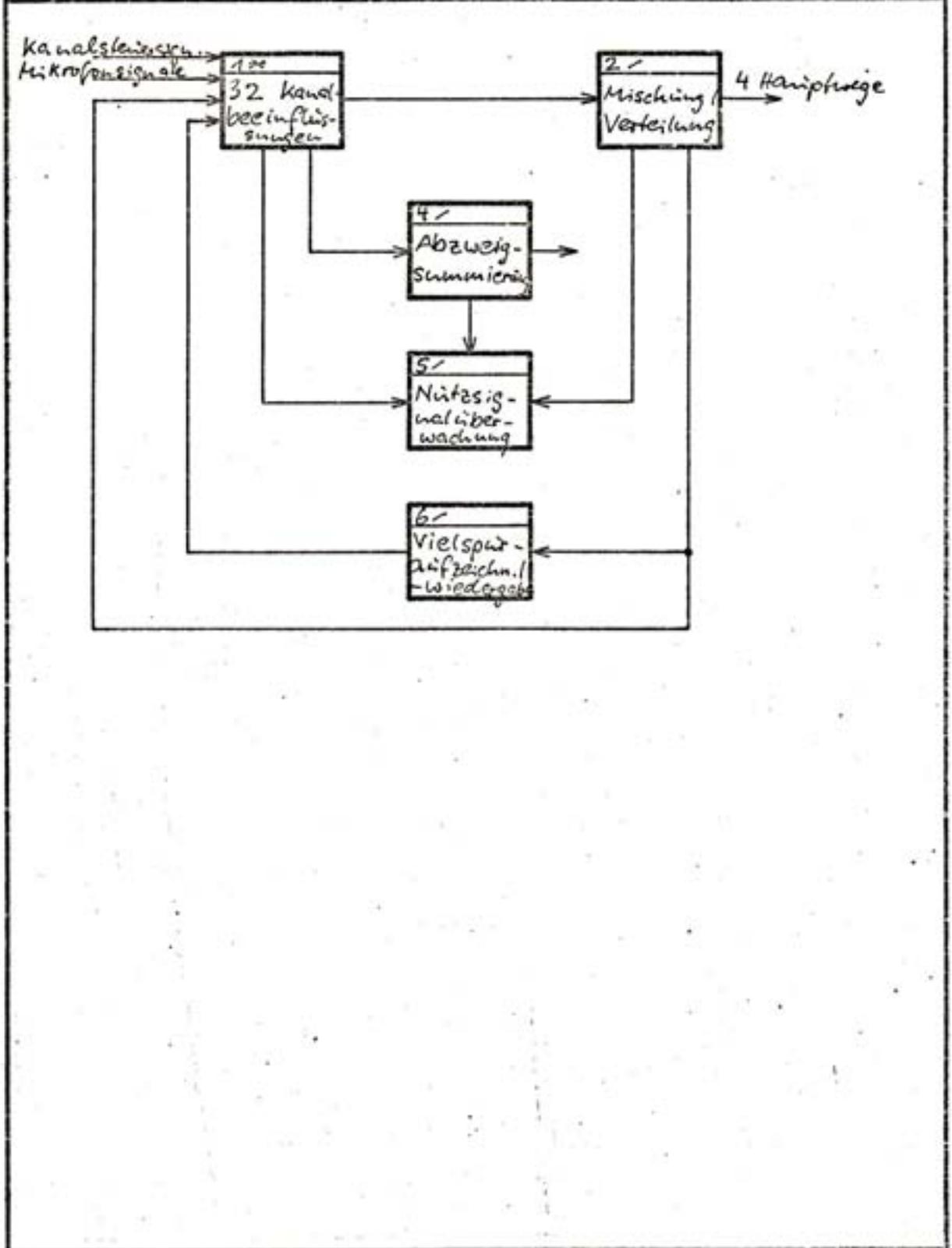
ANLAGE 1

19	3	2.3	KLASSIFIKATION			
Funktionskomplex			BEZEICHNUNG			
<pre> graph TD     1["1x Nutzsicht bearbeit./überw."] --&gt; 2["2x Kommunikation"]     2 &lt;--&gt; 4["4x 8 Bit-Rechnersteuerung"]     4 --&gt; 1     4 --&gt; 3["3x Diagnose"]     5["5x Anlagenbedienung/-anzeigen"] &lt;--&gt; 4     4 &lt;--&gt; 6[" "]             </pre>						
Lwi	RFZ	2185				<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LEIBUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 1

21	3	2.3.1	
ZUG-NR			KLASSIFIKATION

Nützsinalbearbeitung / -überwachung

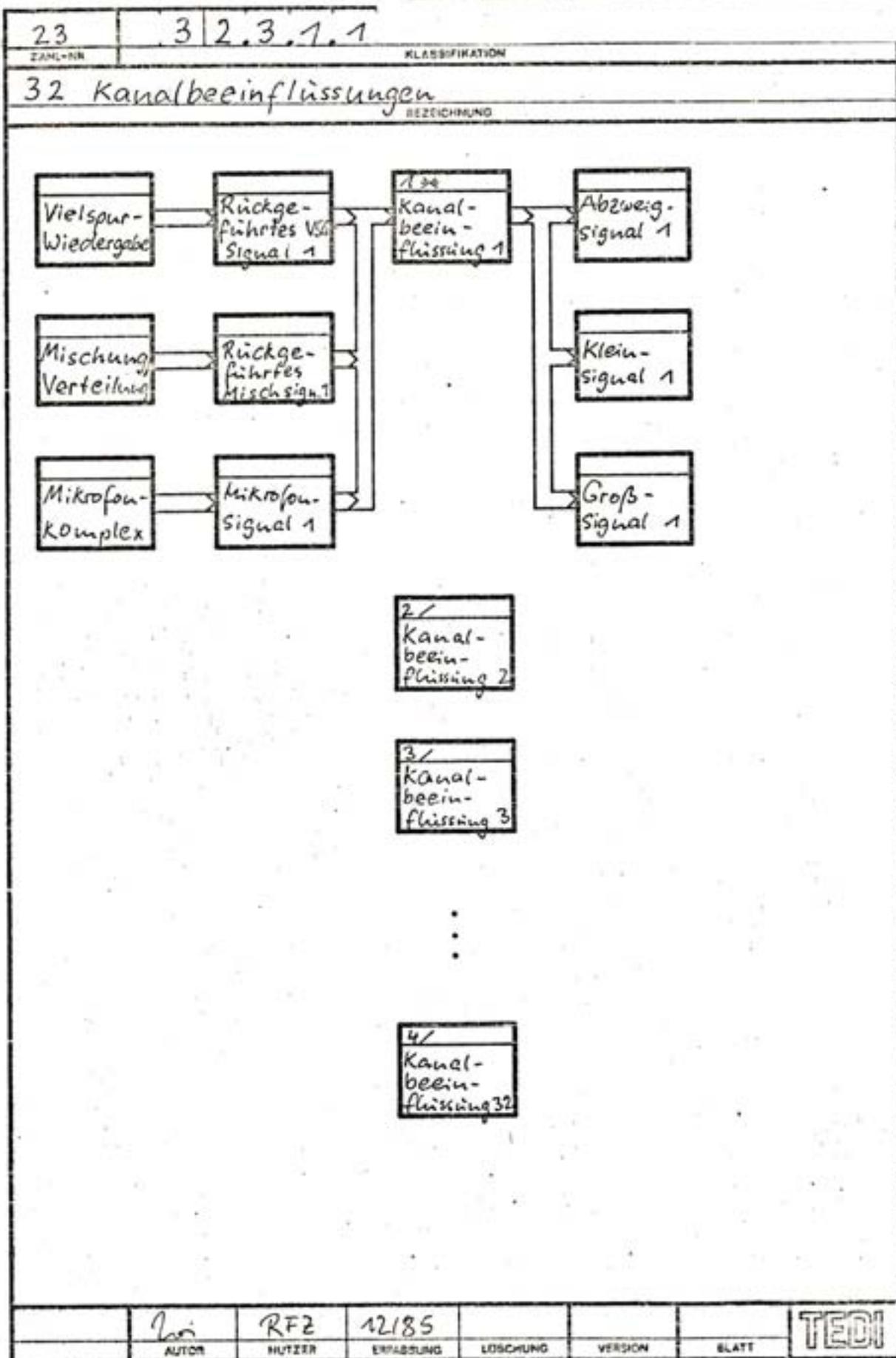


	4/4	RF2	12/85			1	TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 1

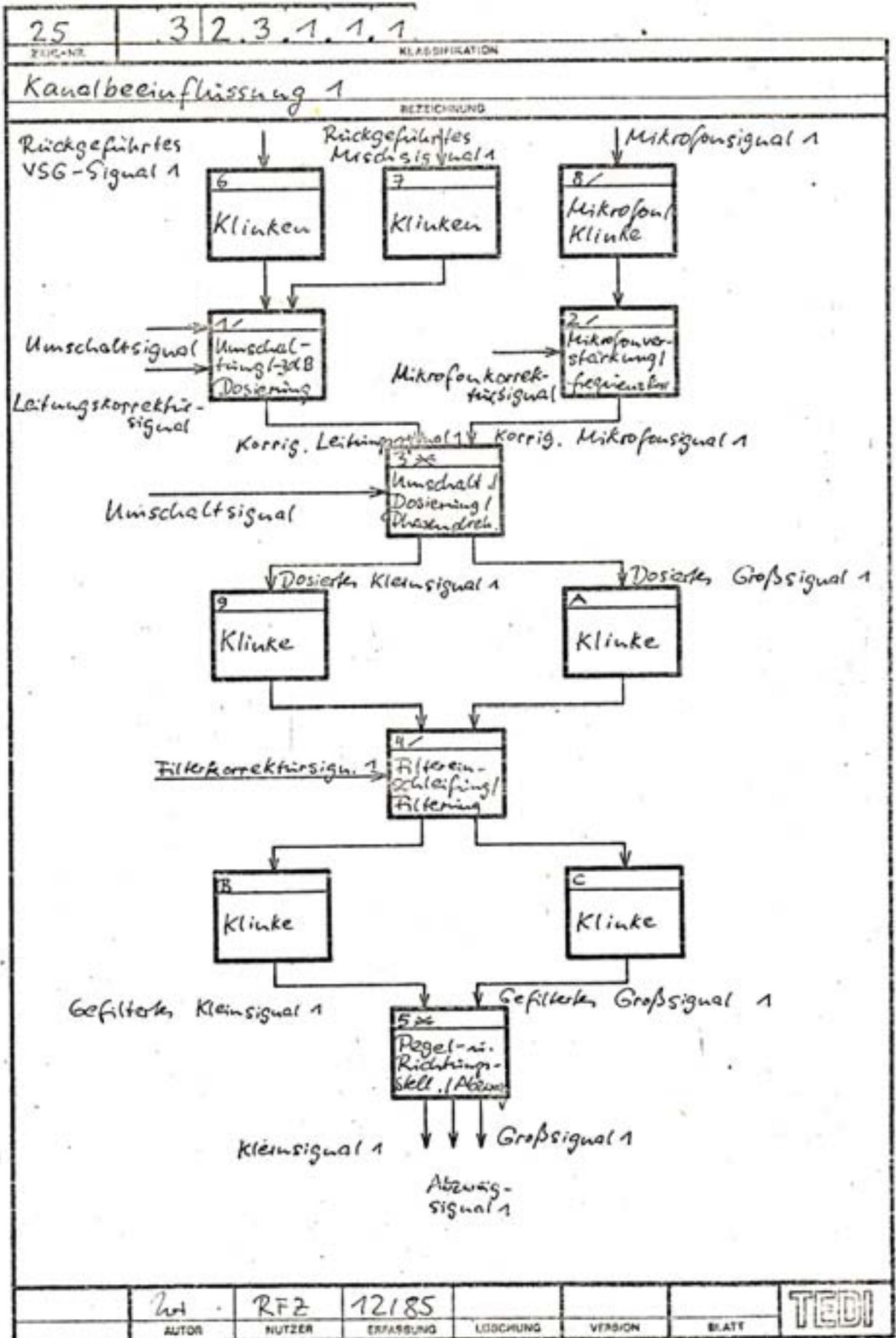
21	3	2	3	1	
ZAHL-NR					KLASSIFIKATION
BEZEICHNUNG					
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT
Lms	RF2	12185		2	TEDI

ANLAGE 1



i	RF2	12185					<b>TEDE</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 1

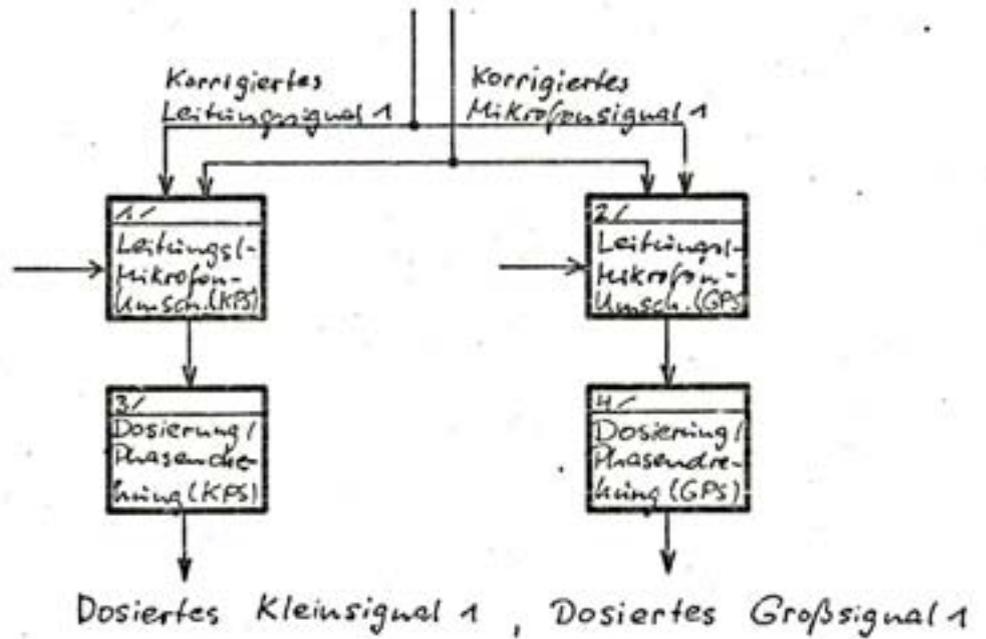


Zur	RFZ	12185	
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG
		VERSION	BLATT

TEDI

# ANLAGE 1

27	3	2	3	1	1	1	3
ZAHLE-NR.	Klassifikation						
Umschaltung / Dosierung / Phasendrehung							
BEZEICHNUNG							



Wi	RF2	12185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 1

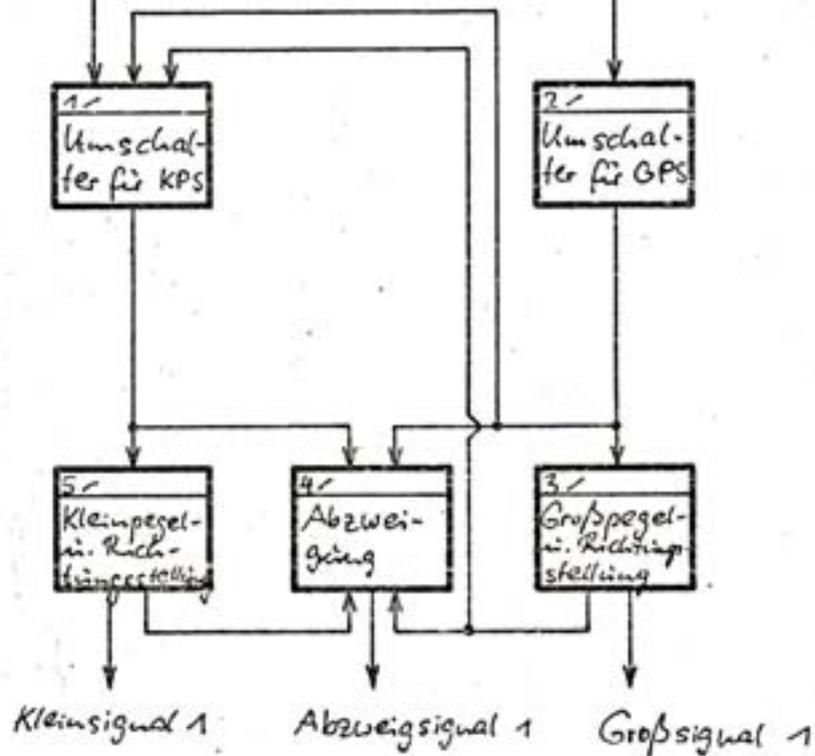
29	3	2.3.1.1.1.5
ZAHL-NR.		KLASSIFIKATION

Pegel- und Richtungsstellung / Abzweig

BEZEICHNUNG

Gefiltertes Kleinsignal 1

Gefiltertes Großsignal 1



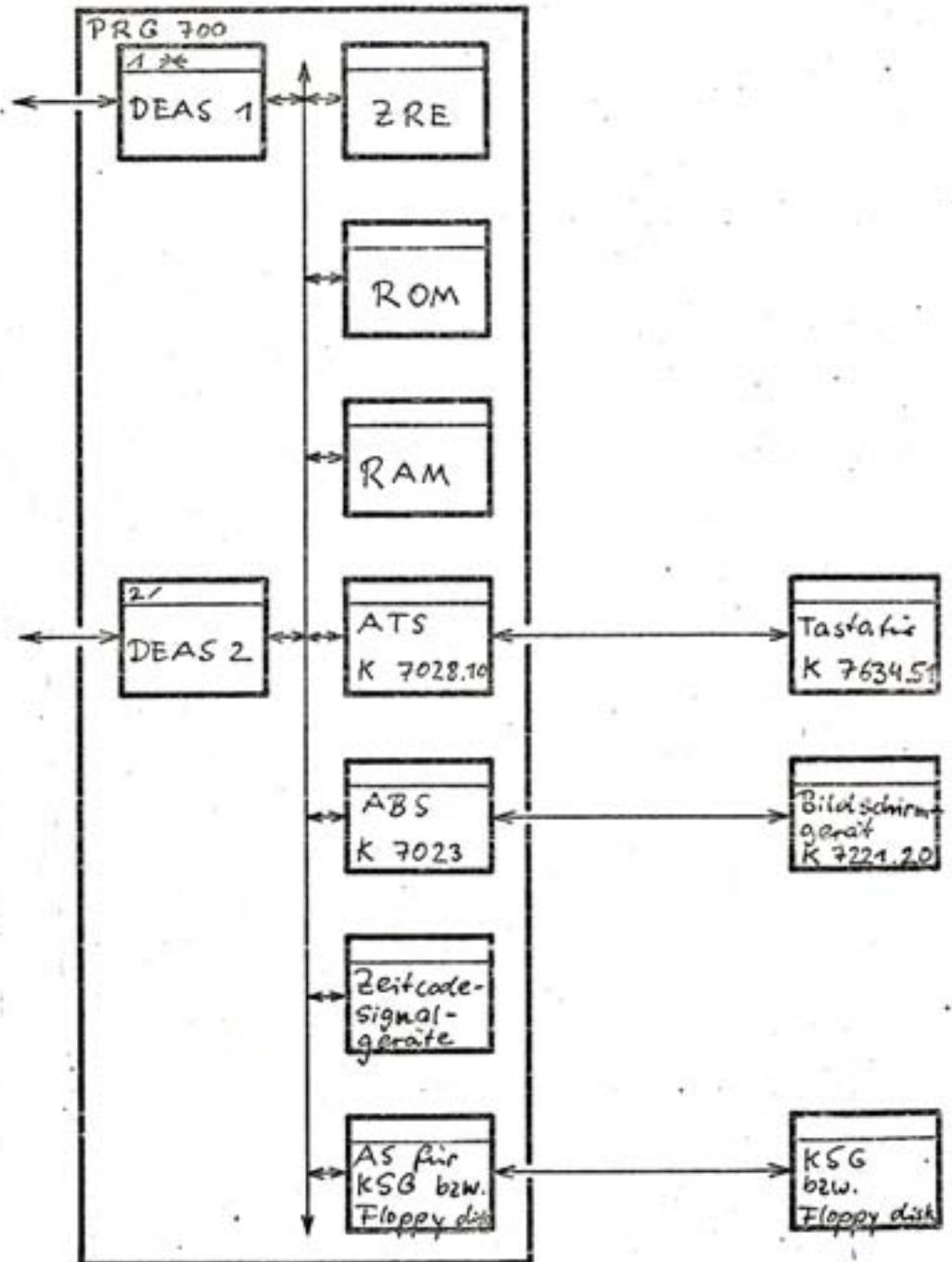
Loi	RFZ	12185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 1

33	3 2.3.4.5
ZHL-NR.	KLASSIFIKATION

PRG 700 / Rechnerperipherie

DI ZEICHNUNG



<i>Zsi</i>	RF2	12.85					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 1

35	3 2, 3, 4, 5, 1					
ZEIL-NR.	KLASSIFIKATION					
BEZEICHNUNG						
<p>RPZ/PTA</p> <p><u>Parallele E/A - Anschlußsteuerung (DEAS)</u></p> <p><u>DD 2000 L (Auszug)</u></p> <p><u>1. Beschreibung</u></p> <p><u>1.1. Aufgabe und Verwendungszweck</u></p> <p>Der Modul dient der wohlweisen statischen Ein- oder Ausgabe binärer Signale von/en den Prozeß mit hoher Ein/Ausgabegeschwindigkeit und TTL-Pegel. Er kann vom Programm des Prozessors in Stufen von 4 Bit als Digitaleingabe statisch (DES) oder Digitalausgabe statisch (DAS) konfiguriert werden.</p> <p><u>1.2. Technische Daten</u></p> <p><u>1.2.1. Anschlußbedingungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speiseeppannung: +5 V Systemstromversorgung, max. 1 A</li> <li>- steckbar auf UNIBUS K 1520</li> <li>- prozeßseitig: TTL-Pegel mit Schutzdioden</li> </ul> <p><u>1.2.2. Ein/Ausgangssignale, prozeßseitig</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 x 8 (2 x 4) bit Kabelender/empfänger des Type 8216 (MH 3216) <math>i_{max} = 25 \text{ mA}</math></li> <li>- TTL-Pegel angehoben um <math>U/mV = 1/mA \cdot 10 \text{ Ohm}</math></li> <li>- keine Potentialtrennung</li> <li>- max. Prozeßkabelänge 25 m</li> <li>- Frontseitiger Prozeßanschluß</li> <li>- 4-bitweise umprogrammierbar auf Ein-oder Ausgabe (Software)</li> </ul> <p><u>1.2.3. Operationsverhalten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einschwingzeit: - 5 <math>\mu\text{s}</math></li> <li>- Rückleberkeit der Ausgaberegister</li> <li>- programmierbare Adressenfestlegung (Moduladresse)</li> <li>- programmierbare Interruptmeldung</li> <li>- zentrales Rücksetzsignal macht alle Ausgangedstenleitungen hoch-ohmig</li> </ul>						
					2	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

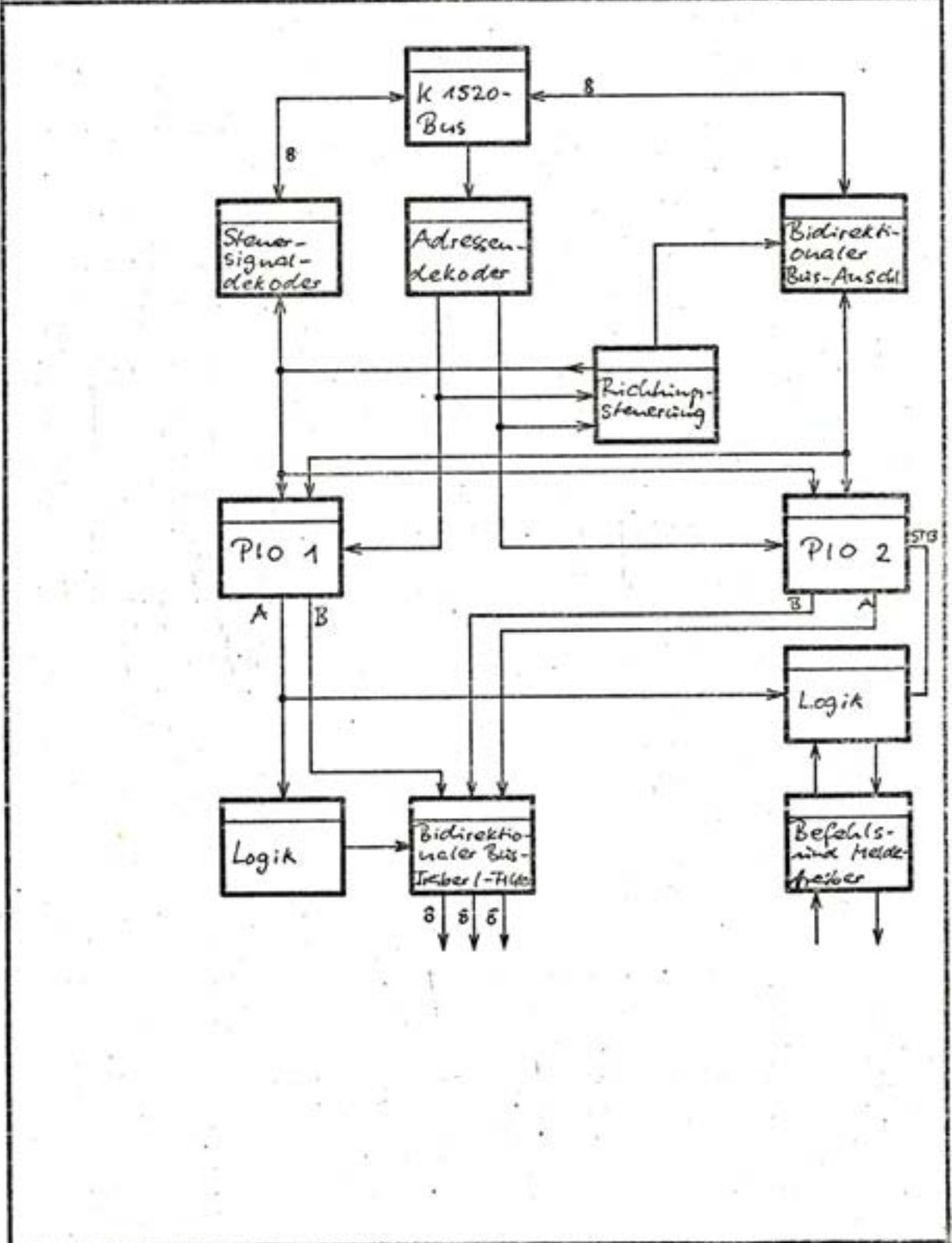
## ANLAGE 1

35	3	2.3.4.5.1				
ZAHLE-NR.	KLASSIFIKATION					
BEZEICHNUNG						
<p><u>1.3. Blockschaltbild mit Beschreibung</u></p> <p>Der Modul arbeitet am Rechnerbus. Er ist mit dem Prozeß über einen frontseitigen Prozeßstecker, an dem das Prozeßkabel gesteckt wird, verbunden. Seine wesentlichen Funktionselemente sind zwei 2 x 8 Bit Ein/Ausgabespeicher U 855D (PIO) mit nachgeschalteten unsteuerbaren Kabelsender/-empfänger Schaltkreisen, ein hardwaremäßig programmierbarer Adressendekoder (<math>\binom{32}{1}</math>) und die Ansteuerungsschaltungen für Steuersignale und Daten.</p> <p>Am PIO 1 sind alle 4 Handshake-Signale (A- und B-RDY, A- und B-STB) herausgeführt. Das logische Leistungsvermögen des U 855D (PIO) steht daher nahezu vollständig und lastentkoppelt am Prozeßstecker zur Verfügung. Lediglich die Einzelbit-B/A-Bewertung der Datenausgangsleitungen ist nur in Gruppen zu 4 Bit möglich.</p> <p>Mit dem Einschalten der Betriebsspannung oder dem allgemeinen Rücksetzsignal - RESET - geht der Modul in seine Ausgangsstellung, alle Datenausgänge und die Handshakeleitungen sind hochohmig. Vor der ersten Datenausgabe sind die PIO zu programmieren. Für die Richtungssteuerung der Kabelsender/-empfänger fungiert das Datenausgaberegister Port B vom PIO 2, das nach der Programmierung des PIO über einen Ausgabezyklus geladen wird. Mit Bit 0 ... 3 vom Port B - PIO 2 werden die Kabelsender/-empfänger für die Signale DA 8... DA 24, die an Port B - PIO 1 - und Port A - PIO 2 - angeschlossen sind, in ihrer Wirkungsrichtung festgelegt, mit Bit 7 vom Port B - PIO 2 - werden sie freigegeben.</p> <p>Port A - PIO 1 - kann in Mode 2 (bidirektionale Betriebsart) betrieben werden. Für die ihm angeschlossenen Kabelsender/-empfänger (Signale DA 0 ... DA 7) ist eine spezielle Umsteuerverknüpfung erforderlich, die von Bit 4 ... 6 vom Port B - PIO 2 - eingestellt wird. Die Belegungsrichtung des Datenkanals (Port A - PIO 1 -) wird von den Handshakeleitungen A- und B-RDY mit A - und B-STB bestimmt. Mit einer Ausgabe von Port A - PIO 1 - geht A-RDY auf "1" und stellt die beiden Kabelsender/-empfänger auf Ausgaberrichtung. Das externe Gerät beantwortet die Ausgabeaufforderung mit A-STB = 0 und fordert Daten ab. A-STB = 0/1 schaltet A-RDY wieder zu "0". Der Kabelsender wird wieder auf Eingabe gestellt. B-STB und B-RDY vermittelt Dateneingabe.</p>						
						3
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 1

35	3	2.3.4.5.1
ZENTRUM	KLASSIFIKATION	

DEAS 1



Aut	RFZ	12185			1	TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT	

## ANLAGE 1

35	3	2.3.4.5.1																																																						
ZAPF-NR.		KLASSIFIKATION																																																						
BEZEICHNUNG																																																								
<p>Port B - PIO 1 - kann nur in der Betriebsart Mode 3 betrieben werden, da die Handshakeleitung für Port A - PIO 1 - in Mode 2 arbeitet.</p> <p>Alle 4 Kanäle des Moduls können nach vorheriger Programmierung der PIO Interrupts generieren. Port A 1 hat die höchste Wertigkeit. Da PIO 2 ohne Handshakesignale arbeitet, ist eine Interrupt-Generierung nur in Mode 3 möglich. Für Port B - PIO 2 - ist ein Interrupt nur als Überwachung des Verriegelungsbits B 7 (Programmfehler) sinnvoll, da dieser Port nur Daten ausgibt.</p> <p>Über eine Wickelprogrammierung besteht die Möglichkeit, eine zusätzliche Spannung (+U und <math>M_{II}</math>) aus der Modulverdrehungsebene in das Prozessorsteckfeld zur Vorortversorgung der Verbraucher einzuspeisen. Der Schirm des Prozessorsteckfelds kann über eine weitere Lötprogrammierung an einen für alle Schirme gemeinsamen Fußpunkt gelegt werden.</p> <p><u>1.4. Programmierung</u></p> <p>Unter Pkt. 1.5. ist das schematische Bild der Steckeinheit dargestellt. Auf ihm sind die Wickelsteckpunkte zur Programmierung der Moduladresse sowie der zusätzlichen Speisespannung dargestellt.</p> <p><u>1.4.7. Programmierung der Moduladressen</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Brücke</th> <th>Adresse</th> <th colspan="4">(low-Byte, hexadezimal)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>00</td> <td>08</td> <td>80<sup>1)</sup></td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>10</td> <td>18</td> <td>90</td> <td>98</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>20</td> <td>28</td> <td>A0</td> <td>A8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>30</td> <td>38</td> <td>B0</td> <td>B8</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>40</td> <td>48</td> <td>C0</td> <td>C8</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>50</td> <td>58</td> <td>D0</td> <td>D8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>60</td> <td>68</td> <td>E0</td> <td>E8</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>70</td> <td>78</td> <td>F0</td> <td>F8</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <tr> <td>Brücken</td> <td>37,77</td> <td>3F,77</td> <td>37,7F</td> <td>3F,7F</td> </tr> </table>						Brücke	Adresse	(low-Byte, hexadezimal)				0	00	08	80 <sup>1)</sup>	88	1	10	18	90	98	2	20	28	A0	A8	3	30	38	B0	B8	4	40	48	C0	C8	5	50	58	D0	D8	6	60	68	E0	E8	7	70	78	F0	F8	Brücken	37,77	3F,77	37,7F	3F,7F
Brücke	Adresse	(low-Byte, hexadezimal)																																																						
0	00	08	80 <sup>1)</sup>	88																																																				
1	10	18	90	98																																																				
2	20	28	A0	A8																																																				
3	30	38	B0	B8																																																				
4	40	48	C0	C8																																																				
5	50	58	D0	D8																																																				
6	60	68	E0	E8																																																				
7	70	78	F0	F8																																																				
Brücken	37,77	3F,77	37,7F	3F,7F																																																				
					4																																																			
AUTOR	NUTZER	ERSTELLUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT																																																			
					TEDI																																																			

## ANLAGE 1

35	3	2	3	4	5	1
ZÄHL-NR.	KLASSIFIKATION					
BEZEICHNUNG						
<p><b>1.4.2. Programmierung der Speisespannung zur Vorortversorgung der Verbraucher</b></p> <p>Die auf dem schematischen Bild dargestellten Wickelstützpunkte sind mit den zu ihnen gehörenden Anschlußstiften auf den Steckverbindern 2 (Koppelbus) und 4 (Prozessanschluß) bezeichnet. Die ggf. erforderlichen Wickelverbindungen sind für jeden Anwendungsfall dem Übersichtsplen (Up) zu entnehmen.</p> <p><u>DEAS - Portadressen:</u></p> <p>X0 oder X8 : Daten Port A1  X1            X9 : Daten Port B1  X2            XA : Steuerwort Port A1  X3            XB : Steuerwort Port B1  X4            XC : Daten Port A2  X5            XD : Daten Port B2  X6            XE : Steuerwort Port A2  X7            XF : Steuerwort Port B2</p> <p>(Belegungsmöglichkeiten der höherwertigen Portadressentetrade gemäß unter Pkt. 1.4.1. stehender Tabelle)</p> <p>1) durch CTC (80<sub>H</sub> ... 83<sub>H</sub>) und PIO (84<sub>H</sub> ... 87<sub>H</sub>) auf ZRE K2521 belegt!</p>						
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	5 BLATT
						TEDI

ANLAGE 1

37	3	2.3.6	
ZAHN-NR			KLASSIFIKATION
Anlagenbedienung / -anzeigen			
BEZICHRUNG			
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">Zentrale Bedienung / -anzeigen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">1/20</p> <p>Zentrale Einstel- lungen</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">2/</p> <p>Stimm- kanal- bedienung</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">Überwachungsbediening</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">3/</p> <p>Bedienung Einspiel</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">4/</p> <p>Gründ- einstel- lung</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">5/</p> <p>Bedienung Kommuni- kation</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: x-small;">6/</p> <p>Bedienung Diagnose</p> </div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-top: 10px;"> <p style="font-size: x-small;">7/</p> <p>Amplifizi- erten-Pla- senanzeige</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">8/20</p> <p>Einzel- kanal- bediening</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p style="font-size: x-small;">9/</p> <p>Gruppen- kanalbe- diening</p> </div> </div> </div> </div>			
20	RFZ	12/85	
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG
		VERSION	BLATT
			TEDI

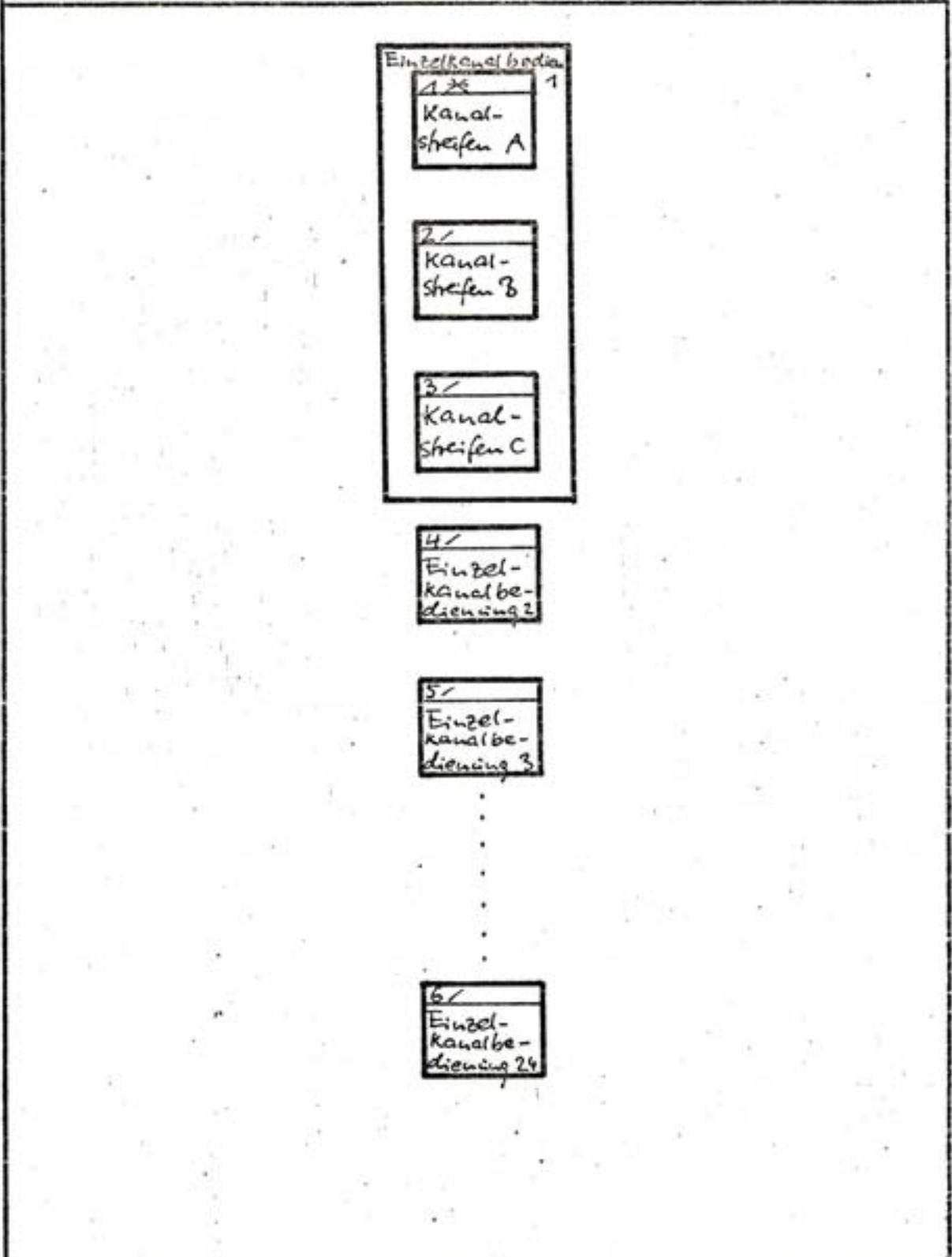
ANLAGE 1

39	3	2.3.6.1				
ZAHLENR.		KLASSIFIKATION				
Zentrale Einstellungen						
BEZEICHNUNG						
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>1/</p> <p>Zentrale Kanal- Einstellung</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Automatisierungs-Einstellungen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>2/</p> <p>Statische Einstel- lungen</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>3/</p> <p>Dynamische Einstel- lungen</p> </div> </div> </div> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Bedienführungen</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>4/</p> <p>Betriebs- führung</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>5/</p> <p>Diagnose- führung</p> </div> </div> </div>						
	Lo	RFZ	12185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LERSCHUNG	VERSION	BLATT	TECH

ANLAGE 1

41	3	2	3	6	8
ZRIC-NR.	KLASSIFIKATION				

Einzelkanalbedienungen

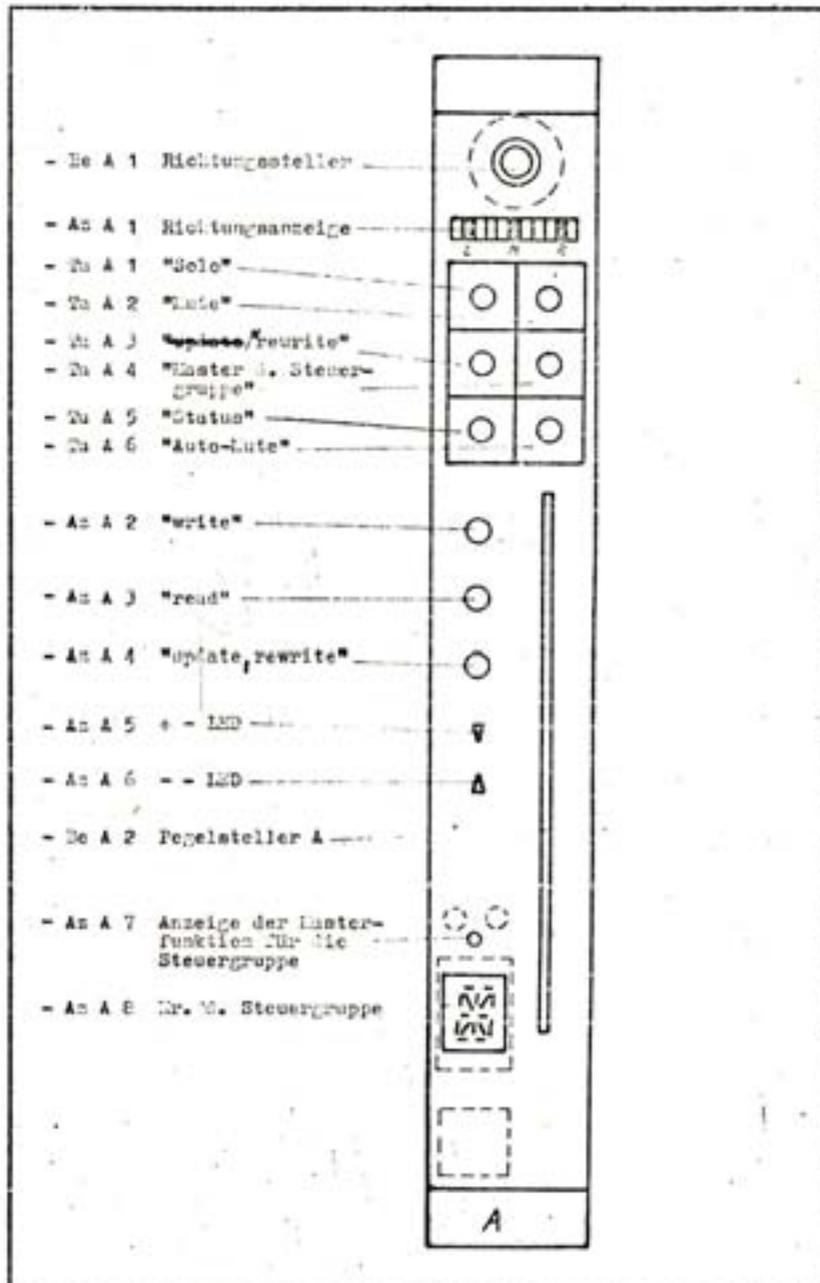


<i>RFZ</i>	RFZ	12185			
AUTOR	NUTZER	ERFABUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT

**TEDI**

ANLAGE 1

42	3	2.3.6.8.1	KLASSIFIKATION
ZAHL-NR			
Kanalstreifen A			BEZEICHNUNG



Li	RFZ	12185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG				

ANLAGE 1

43	3	6					
ZIEL-NR.		KLASSIFIKATION					
Hauptweg signale							
BEZEICHNUNG							
<div data-bbox="816 592 978 721">Haupt- weg- signal 1</div> <div data-bbox="816 783 978 911">Haupt- weg- signal 2</div> <div data-bbox="816 975 978 1103">Haupt- weg- signal 3</div> <div data-bbox="816 1167 978 1296">Haupt- weg- signal 4</div>							
	Lvi	RF2	12185				TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LESCHUNG	VERSION	BLATT	



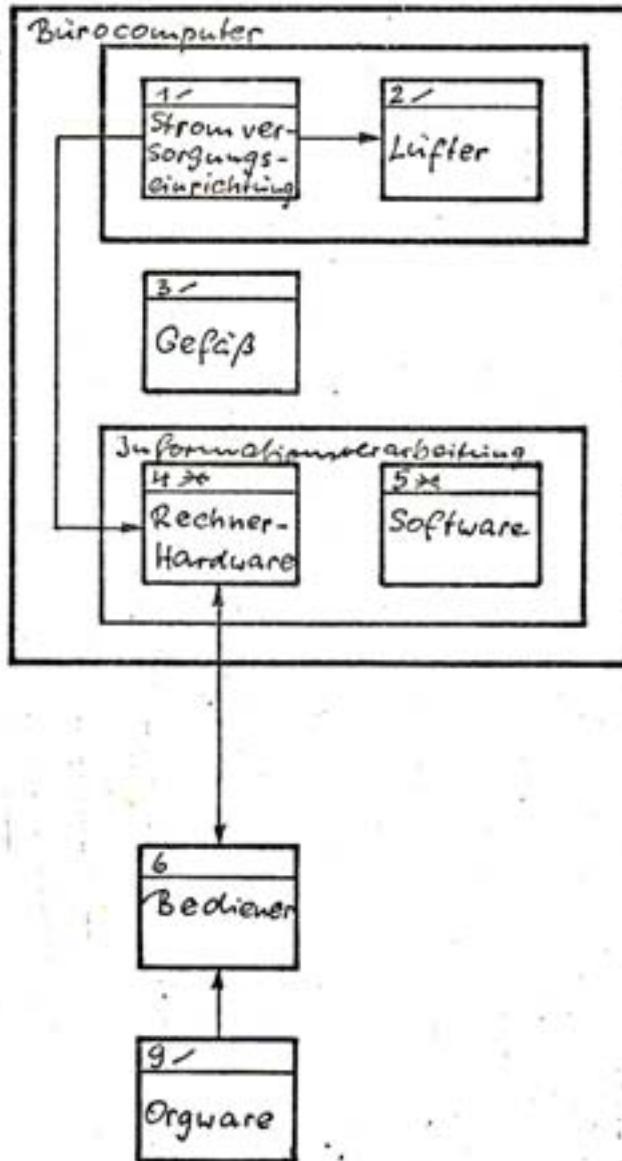
ANLAGE 2

12	4	KLASSIFIKATION				
ZEH-NR		BEZEICHNUNG				
Verrechnungssystem						
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 20px;"> <p style="margin: 0;">1x</p> <p style="margin: 0;">Aufbau des Verrech- nungssystem</p> </div> <div style="display: flex; gap: 20px; margin-bottom: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Operanden</p> <p style="margin: 0;">3x</p> <p style="margin: 0;">Energetische Stoffliche Operanden</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">4x</p> <p style="margin: 0;">Informa- tionelle Operanden</p> </div> </div> <div style="display: flex; gap: 20px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Abläufe im Verrechnungssystem</p> <p style="margin: 0;">5x</p> <p style="margin: 0;">Verrech- nungs- details</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">6x</p> <p style="margin: 0;">Verrech- nungs- übersicht</p> </div> </div> </div>						
wi	RF2	7185				TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

14	4	1	KLASSIFIKATION		
ZAHLENR.					

Aufbau des Verrechnungssystems  
ZEICHNUNG



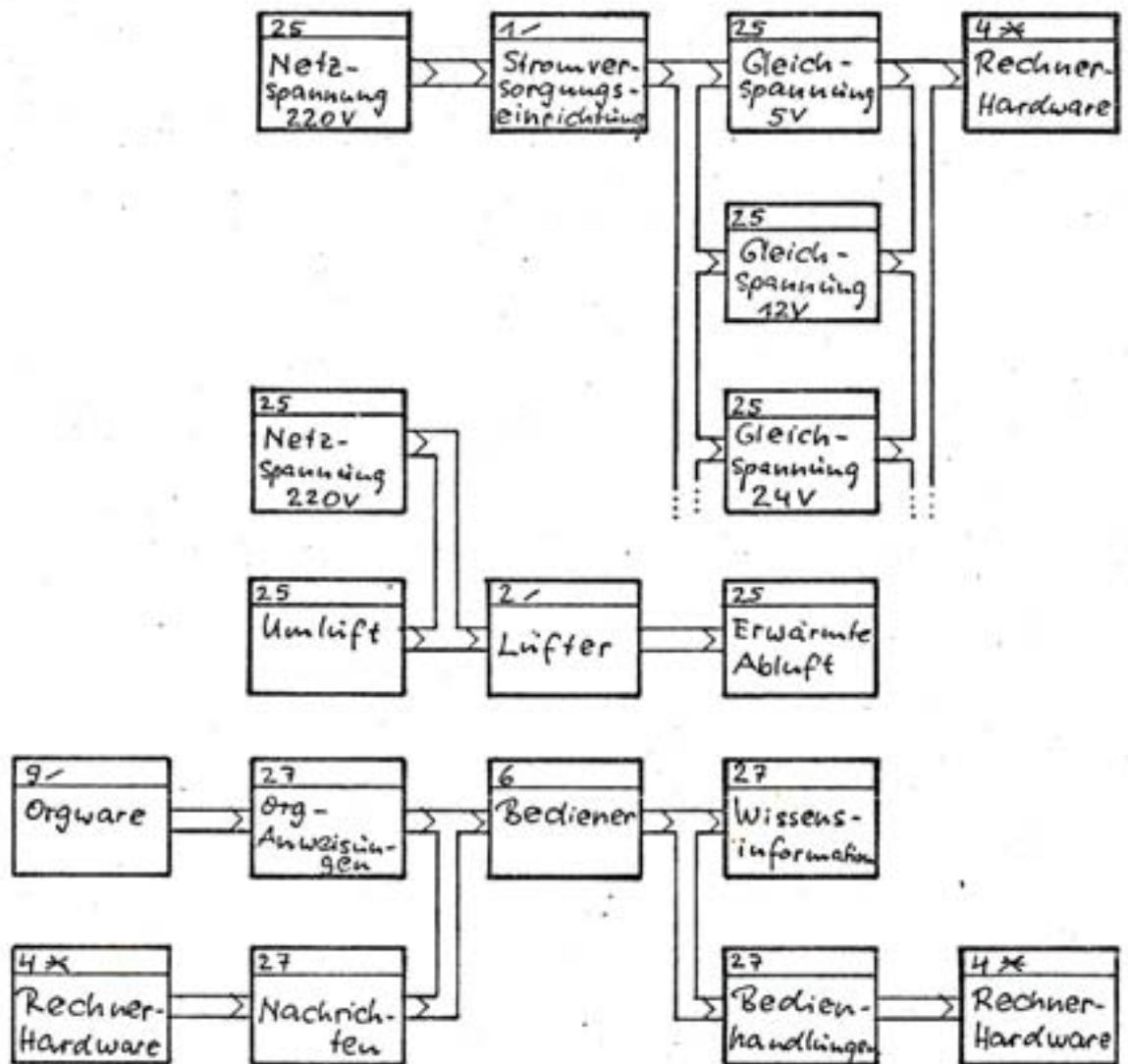
	Zwi	RFZ	7/85			1	TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

14	4	1	KLASSIFIKATION
ZEHL-NR			

Aufbau des Verrechnungssystems

BEZIEHUNG



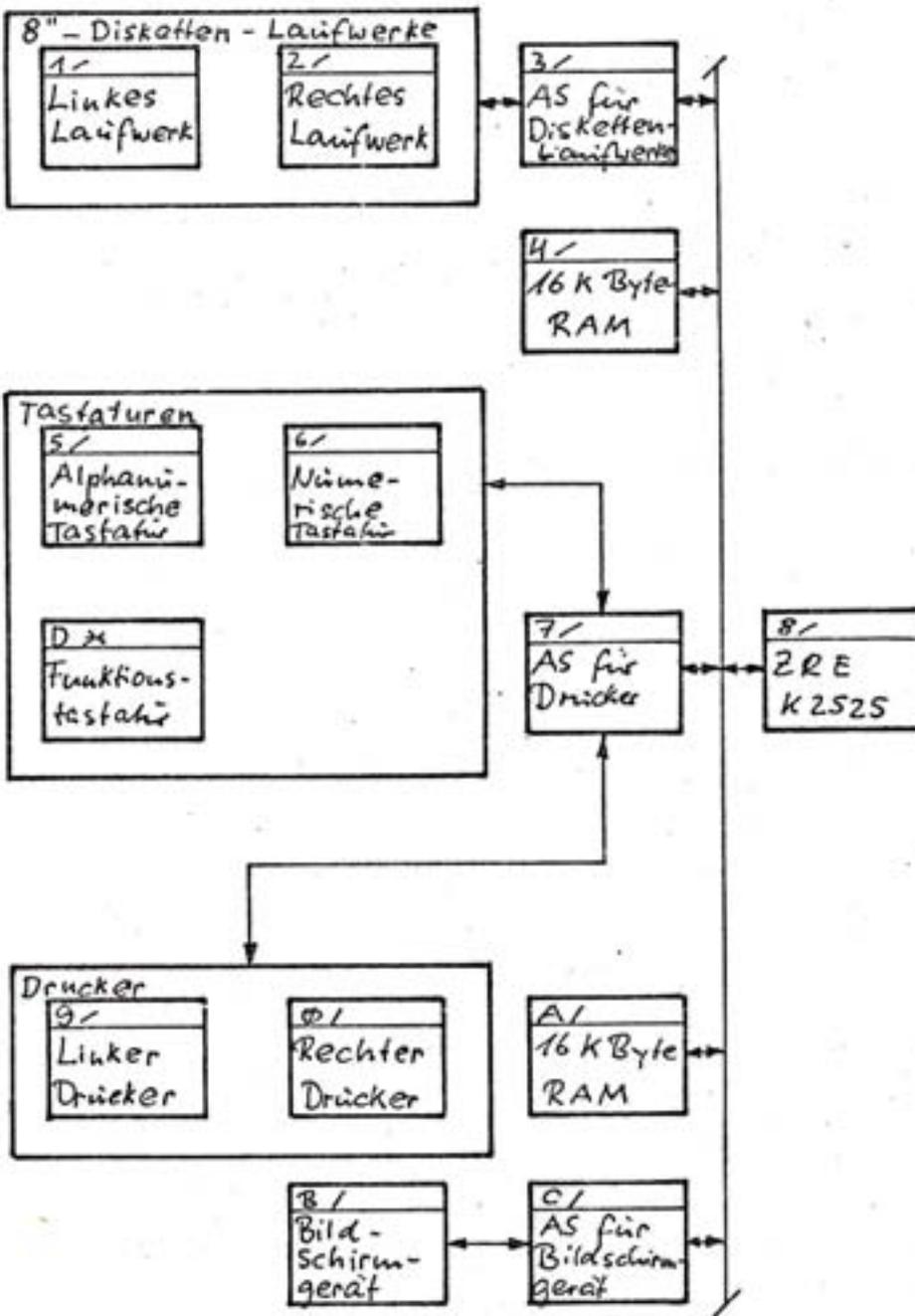
wi	RF2	7/85			2	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

16	4	1.4	KLASSIFIKATION	
ZUHL-NR.				

Rechner - Hardware

BEZEICHNUNG

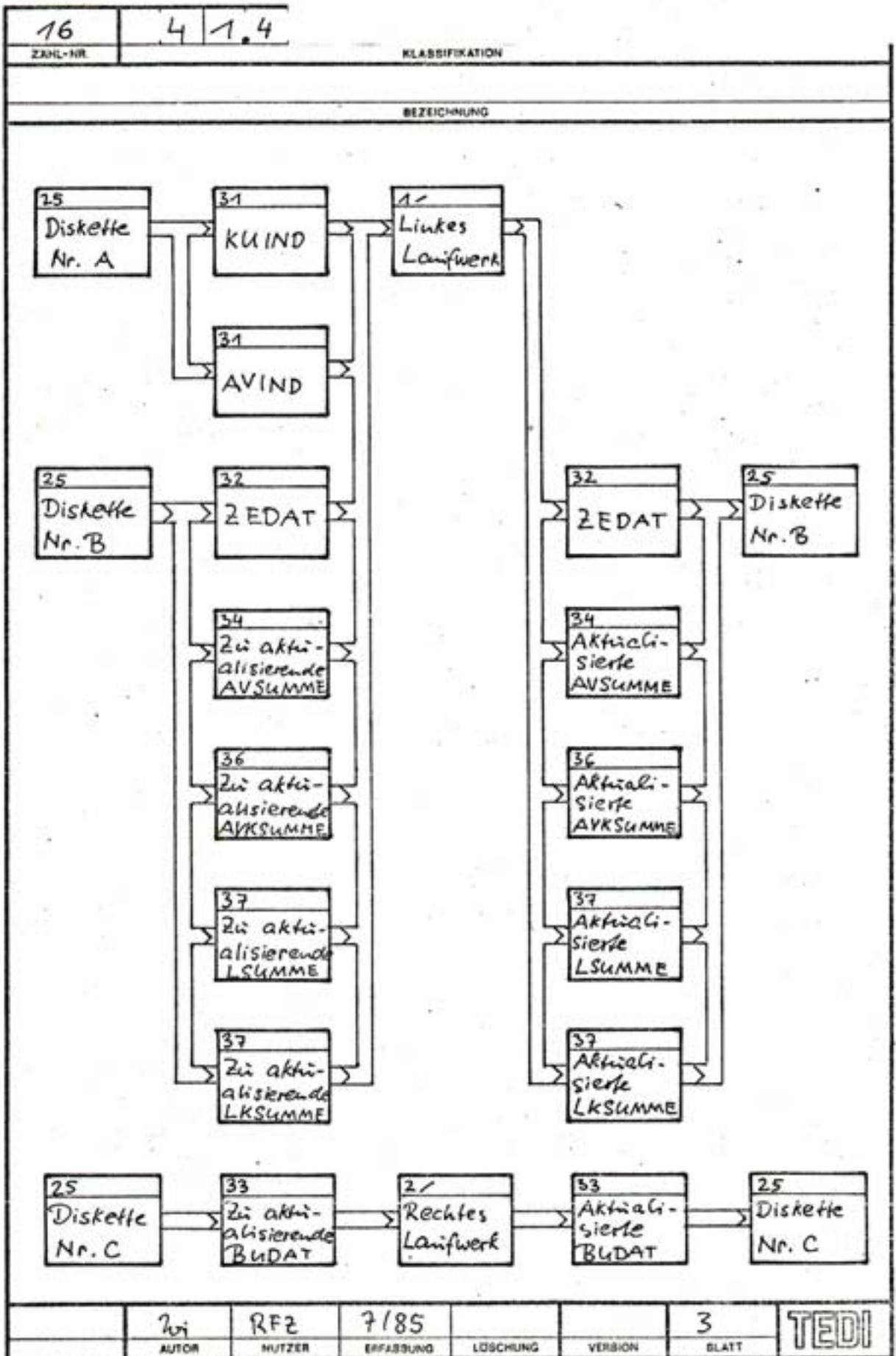


	7wi	RFZ	7185			1	TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

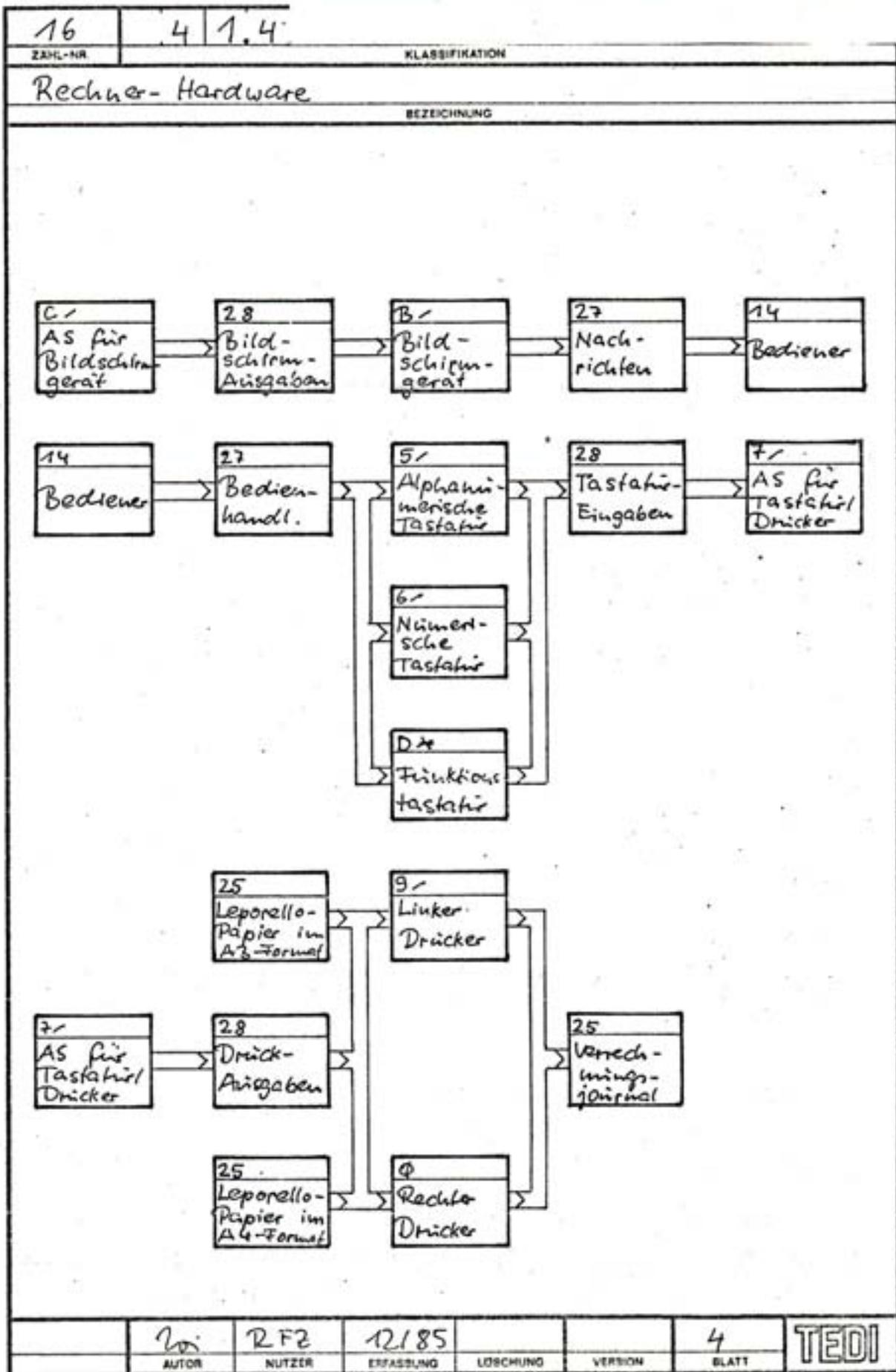
# ANLAGE 2

16	4 1.4	KLASSIFIKATION			
BEZEICHNUNG					
Zwi	RF2	7185	2	TED1	
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LESCHUNG	VERSION	BLATT

# ANLAGE 2



ANLAGE 2



## ANLAGE 2

18	4	1.4.D														
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION															
Funktionstastatur			BEZEICHNUNG													
<table border="1"> <tr> <td>1 Selektor- ⊕- Taste</td> <td>5 Lade- taste</td> </tr> <tr> <td>2 Selektor- 1- Taste</td> <td>6 Abbruch- taste</td> </tr> <tr> <td>3 Selektor- 2- Taste</td> <td>7 Start- taste</td> </tr> <tr> <td>4 Selektor- 3- Taste</td> <td>8 Quittie- rungs- taste</td> </tr> <tr> <td>9 ET1- Taste</td> <td>⊕ ET2- Taste</td> </tr> </table>							1 Selektor- ⊕- Taste	5 Lade- taste	2 Selektor- 1- Taste	6 Abbruch- taste	3 Selektor- 2- Taste	7 Start- taste	4 Selektor- 3- Taste	8 Quittie- rungs- taste	9 ET1- Taste	⊕ ET2- Taste
1 Selektor- ⊕- Taste	5 Lade- taste															
2 Selektor- 1- Taste	6 Abbruch- taste															
3 Selektor- 2- Taste	7 Start- taste															
4 Selektor- 3- Taste	8 Quittie- rungs- taste															
9 ET1- Taste	⊕ ET2- Taste															
	Zwi	RF2	7185													
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT										
						<b>TEDI</b>										

ANLAGE 2

22	4	1,5										
ZEICH-NR			KLASSIFIKATION									
Software												
			BEZEICHNUNG									
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 0 auto; width: 80%;"> <p style="margin: 0;">Anwendersoftware</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1/</div> Kopfteil </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2te</div> Vereinbarungsteil </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3/</div> Anweisungsteil </td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4/</div> Programm OB3KO </td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5/</div> Programm OB3DU </td> <td></td> </tr> </table> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 0 auto; width: 150px; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6/</div> Betriebssoftware </div>							<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1/</div> Kopfteil	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2te</div> Vereinbarungsteil	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3/</div> Anweisungsteil	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4/</div> Programm OB3KO	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5/</div> Programm OB3DU	
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1/</div> Kopfteil	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2te</div> Vereinbarungsteil	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3/</div> Anweisungsteil										
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4/</div> Programm OB3KO	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5/</div> Programm OB3DU											
	201	RF2	7185									
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT						
						TEDI						

## ANLAGE 2

24	4	1.5.2				
ZDL-NR.		KLASSIFIKATION				
Vereinbarungsteil		BEZEICHNUNG				
<pre> CONST BS=0; AT=40; NT=50; SD1=10; SD2=11;       NULL=00000000000.;       Z1='Buchung';       Z2=' . Lauf';       Z3='-----';       Z4='-----';       Z5='Ihre Quittierung:      ==&gt; ET(x)';       Z6='Ihre Entscheidung:    ==&gt; ET(x)';       Z7='Ihre Auswahl:         ==&gt; ET(x)';       Z9='ET(1):richtig/ja';       Z10='ET(2):falsch/nein'; TYPE BUD=RECORD       MAKZ:CHAR; KUNR:DEC8; LAUF:CHAR;       MONAT:DEC4; MIETE,KAUTI,SALDO:DEC8;       SOKU,HAKU,FORD:DEC8;       PREI:ARRAY [1..2] OF CHAR       END; TYPE ZED=RECORD       KUNR:DEC8; ET:ARRAY [1..8] OF CHAR;       PREI1:INT2; FTAG:ARRAY[1..8] OF CHAR;       UMS,KAUTI,FORD:DEC8;       PREI2:ARRAY[1..22] OF CHAR       END; TYPE AVIN=RECORD       MAKZ:CHAR; AVNR:DEC4       END; TYPE KUIN=RECORD       MAKZ:CHAR; KUNR:DEC8       END; TYPE KSUM =RECORD       SALT,UMS,SNEU,SOKU,HAKU:DEC8;       KAUTI,FORD:DEC8       END; TYPE AVSUM=RECORD       AVNR:DEC8;       SALT,UMS,SNEU,SOKU,HAKU:DEC8;       MINUS,PLUS:DEC8;       KAUTI,FORD:DEC8       END; TYPE AVKSUM=RECORD       SALT,UMS,SNEU,SOKU,HAKU:DEC8;       MINUS,PLUS:DEC8;       KAUTI,FORD:DEC8       END; TYPE LSUM=RECORD       SALT,UMS,SNEU,SOKU,HAKU:DEC8;       KAUTI,FORD:DEC8       END; TYPE LKSUM=RECORD       UMS,KAUTI,FORD:DEC8       END; </pre>						
201	RF2	7185			1	TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT	

## ANLAGE 2

24	4 1.5.2	KLASSIFIKATION				
BEZEICHNUNG						
<pre> VAR A,L,H,I,J,K,M,N,Z:INT2;     BZ1,BZ2,ZZ1,ZZ2:INT2;     BIS,VON:INT2;  LNR:CHAR;  MNR:DEC4;     SALT,UMS,SNEU,SOKU,HAKU:DEC8;     KAUTI,FORD,VOTR:DEC8;     D1,D2,SK:DEC8;     K1,X1:ARRAY [1..16] OF CHAR;     K2,X2:ARRAY [1..8] OF CHAR;     K11,X11,K21:ARRAY [1..5] OF CHAR;     K12:ARRAY [1..3] OF CHAR;     K13:ARRAY [1..4] OF CHAR;     BUDAT:FILE OF BUD;      BU:BUD;     ZEDAT:FILE OF ZED;     ZE:ZED;     AVIND:FILE OF AVIN;    AV:AVIN;     KUIND:FILE OF KUIN;    KU:KUIN;     KSUNME:FILE OF KSUM;   KS:KSUM;     AVSUMME:FILE OF AVSUM; AVS:AVSUM;     AVKSUNME:FILE OF AVKSUM; AVK:AVKSUM;     LSUMME:FILE OF LSUM;   LS:LSUM;     LKSUNME:FILE OF LKSUM; LKS:LKSUM; </pre>						
	20	RFZ	7185		2	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

## ANLAGE 2

25	4	3	KLASSIFIKATION			
ZAHL-NR.			BEZEICHNUNG			
Energetische / Stoffliche Operanden						
<p><b>Energetische Operanden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Elektrische Energie</li> <li>. . Netzspannung 220 V</li> <li>. . Gleichspannungen</li> <li>. . . Gleichspannung 5 V</li> <li>. . . Gleichspannung 12 V</li> <li>. . . Gleichspannung 24 V</li> <li>. Pneumatische Energie</li> <li>. . Umluft</li> <li>. . Erwärmte Abluft</li> </ul> <p><b>Stoffliche Operanden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Papiererne Operanden .</li> <li>. . Unbedruckte Papiere</li> <li>. . . Leporello-Papier im A3-Format</li> <li>. . . Leporello-Papier im A4-Format</li> <li>. . Verrechnungsjournal</li> <li>. Disketten</li> </ul>						
<hr/>						
Dateien/spezielle Datensätze			Primärdiek.		Sekundärdiek.	
			A	B	C	D E
Objektbez. Indexdatei			●	-	-	- -
Kundenbez. Indexdatei			●	-	-	- -
Einzahlungdatei			-	●	■	● ■
Objektsummendatei			-	-	●	- ●
Kundensummendatei			-	●	-	● -
Kundenkumulierter Datensatz			-	●	-	● -
Verrechnungslaufbez. Datensatz			-	●	-	● -
Verrechnungslaufkumulierter Datens.			-	●	-	● -
<hr/>						
	25	RF2	7185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

26	4	4				
ZAHG-NR.			KLASSIFIKATION			
Informationelle Operanden						
BEZEICHNUNG						
<p>1 * Personelle Informationen</p> <p>2 * Ein- und Ausgabeinformationen Maschinelle Informationen</p> <p>3 * . Konstanten . Variable</p> <p>4 * . . Einfache Variable . . Dateien</p> <p>5 * . . . Indexdateien . . . Summendateien . . . Mehr-Satz-Dateien</p> <p>6 * . . . . Einzählungsdatei</p> <p>7 * . . . . Objektdatei</p> <p>8 * . . . . Kundendatei . . . . Ein-Satz-Dateien</p> <p>9 * . . . . Interne Objektdatei</p> <p>A * . . . . Kundenkumulierte Datei</p> <p>B * . . . . Verrechnungslaufbez. Dateien</p>						
	<i>W</i>	<i>RF2</i>	<i>7185</i>			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

27	4 4.1	KLASSIFIKATION					
Personelle Operanden					BEZEICHNUNG		
<p><b>Konsumierte Informationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Nachrichten</li> <li>. Org.-Anweisungen</li> </ul> <p><b>Produzierte Informationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Wissens-Informationen <ul style="list-style-type: none"> <li>. . Wissens-Information 1</li> <li>. . Wissens-Information 2</li> <li>. . Wissens-Information 3</li> <li>. . Wissens-Information 4</li> <li>. . Wissens-Information 5</li> <li>. . Wissens-Information 6</li> <li>. . Wissens-Information 7</li> <li>. . Wissens-Information 8</li> </ul> </li> <li>. Bedienungshandlungen <ul style="list-style-type: none"> <li>. . Bedienungshandlung 1</li> <li>. . Bedienungshandlung 2</li> <li>. . Bedienungshandlung 3</li> <li>. . Bedienungshandlung 4</li> <li>. . Bedienungshandlung 5</li> </ul> </li> </ul>							
	20i	RF2	7185			BLATT	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION			

## ANLAGE 2

28	4 4.2	KLASSIFIKATION				
Ein- und Ausgabeformationen						
BEZEICHNUNG						
<p><b>Ausgabe-Informationen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildschirm-Ausgaben</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 1</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 2</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 3</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 4</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 5</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 6</li> <li>• • Bildschirm-Ausgabe 7</li> <li>• Druck-Ausgaben</li> <li>• • Druck-Ausgabe 1</li> <li>• • Druck-Ausgabe 2</li> <li>• • Druck-Ausgabe 3</li> <li>• • Druck-Ausgabe 4</li> <li>• • Druck-Ausgabe 5</li> <li>• • Druck-Ausgabe 6</li> </ul> <p><b>Teststur-Eingaben</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entscheidung</li> <li>• Selektor 1</li> <li>• Quittierung</li> <li>• Satznummern</li> <li>• • Satznummer 1</li> <li>• • Satznummer 2</li> <li>• • Satznummer A</li> <li>• Laufnummer LNR</li> <li>• Monsternummer MNR</li> <li>• Bereichsanfangsindex D1</li> <li>• Bereichsendeindex D2</li> </ul>						
	Zol	RF2	7/85			
AUTOR	NUTZER	ERFABUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

29	4 4.3	KLASSIFIKATION					
Konstanten		BEZEICHNUNG					
Gerätebezeichner							
. Bezeichner für Bildschirmgerät : BS							
. Bezeichner für Tastaturen							
. . Bezeichner für alphanumerische Tast.: AT							
. . Bezeichner für numerische Tastatur : NT							
. Bezeichner für Drucker							
. . Bezeichner für linken Drucker : SD1							
. . Bezeichner für rechten Drucker : SD2							
Zeichenkettenbezeichner							
. 'Buchung' : Z1							
. '.Lauf' : Z2							
. '-----' : Z3							
. '=== dtg.' : Z4							
. 'Ihre Quittierung ==> ET(x)!' : Z5							
. 'Ihre Entscheidung ==> ET(x)!' : Z6							
. 'Ihre Auswahl ==> ET(x)!' : Z7							
. 'ET(1): richtig bzw. ja' : Z9							
. 'ET(2): falsch bzw. nein' : Z10							
201	RF2	7185					TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

30	4	4.4				
ZAH-NR.	KLASSIFIKATION					
Einfache Variable						
BEZEICHNUNG						
<p><b>Zählvariable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Datensatzzähler : J, A, Z</li> <li>. Druckblattzähler</li> <li>  . linker Druckblattzähler : BZ1</li> <li>  . rechter Druckblattzähler : BZ2</li> <li>. Zeilenzähler</li> <li>  . Zeilenzähler für linkes Druckblatt : ZZ1</li> <li>  . Zeilenzähler für rechtes Druckblatt : ZZ2</li> </ul> <p><b>Bereichsindizes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Bereichsbeginnsindex : VON</li> <li>. Bereichsendeindex : BIS</li> </ul> <p><b>Laufnummer</b> : LNR</p> <p><b>Monatsnummer</b> : MNR</p> <p><b>Interne Objektnummer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>: Erster abgesetzter Nummernteil : K11</li> <li>. Zweiter abgesetzter Nummernteil : K12</li> <li>. Dritter abgesetzter Nummernteil : K13</li> </ul> <p><b>Summenvariable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Saldo alt : SALT</li> <li>. Umsatz : UMS</li> <li>. Saldo neu : SNEU</li> <li>. Kumuliertes Soll : SOKU</li> <li>. Kumuliertes Haben : HAKU</li> <li>. Kaution : KAUTI</li> <li>. Offene Forderungen : FORD</li> <li>. Saldovortrag : VORTR</li> </ul> <p><b>Entscheidung</b></p> <p>Selektor 1</p> <p>Selektor 2</p>						
	Aut	RF2	7185			
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT
<b>TEDI</b>						

ANLAGE 2

31	4 4 5			KLASSIFIKATION			
Indexdateien				BEZEICHNUNG			
Objektbez. Indexdatei				: KUIND			
. Objektbez. Indexdatenestz 1				: KU			
. . Objektbez. Kennzeichen				: KU.MAKZ			
. . Objektnummer				: KU.KUMR			
. Objektbez. Indexdatenestz 2				: KU			
.							
.							
. Objektbez. Indexdatenestz 3500				: KU			
.							
.							
Kundenbez. Indexdatei				: AVIND			
. Kundenbez. Indexdatenestz 1				: AV			
. . Kundenbez. Kennzeichen				: AV.MAKZ			
. . Kundennummer				: AV.AVIR			
. Kundenbez. Indexdatenestz 2				: AV			
.							
.							
. Kundenbez. Indexdatenestz 400				: AV			

Lot	RF2	7185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

32	4.4.6	KLASSIFIKATION																																	
Einzahlungsdatei		BEZEICHNUNG																																	
<table border="0"> <tr> <td>Einzahlungsdatei</td> <td>:</td> <td>ZEDAT</td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungsdatensatz 1</td> <td>:</td> <td>ZE</td> </tr> <tr> <td>• Objektnummer der Einzahlung</td> <td>:</td> <td>ZE.KUNR</td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungstag</td> <td>:</td> <td>ZE.ET</td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungsbetrag "Umsatz"</td> <td>:</td> <td>ZE.UMS</td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungsbetrag "Kaution"</td> <td>:</td> <td>ZE.KAUTI</td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungsbetrag "Off. Forderungen"</td> <td>:</td> <td>ZE.FORD</td> </tr> <tr> <td>Einzahlungsdatensatz 2</td> <td>:</td> <td>ZE</td> </tr> <tr> <td>•</td> <td>:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>• Einzahlungsdatensatz 2000</td> <td>:</td> <td>ZE</td> </tr> </table>						Einzahlungsdatei	:	ZEDAT	• Einzahlungsdatensatz 1	:	ZE	• Objektnummer der Einzahlung	:	ZE.KUNR	• Einzahlungstag	:	ZE.ET	• Einzahlungsbetrag "Umsatz"	:	ZE.UMS	• Einzahlungsbetrag "Kaution"	:	ZE.KAUTI	• Einzahlungsbetrag "Off. Forderungen"	:	ZE.FORD	Einzahlungsdatensatz 2	:	ZE	•	:		• Einzahlungsdatensatz 2000	:	ZE
Einzahlungsdatei	:	ZEDAT																																	
• Einzahlungsdatensatz 1	:	ZE																																	
• Objektnummer der Einzahlung	:	ZE.KUNR																																	
• Einzahlungstag	:	ZE.ET																																	
• Einzahlungsbetrag "Umsatz"	:	ZE.UMS																																	
• Einzahlungsbetrag "Kaution"	:	ZE.KAUTI																																	
• Einzahlungsbetrag "Off. Forderungen"	:	ZE.FORD																																	
Einzahlungsdatensatz 2	:	ZE																																	
•	:																																		
• Einzahlungsdatensatz 2000	:	ZE																																	
	W	RF2	7185				TEDI																												
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT																														

## ANLAGE 2

33	4	4	7			
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION					
Objektdaten:				BEZEICHNUNG		
<p>Objektdaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Objektdaten : BUDAT</li> <li>• Objektdatensatz 1 : BU</li> <li>• • Objektbez. Kennzeichen : BU.MAKZ</li> <li>• • Objektnummer : BU.KUNR</li> <li>• • Objektbez. Abbruchkennzeichen : BU.LAUF</li> <li>• • Objektbez. Verrechnungsmonat : BU.MONAT</li> <li>• • Objektmiete : BU.MIETE</li> <li>• • Objektsumme "Kaution" : BU.KAUTI</li> <li>• • Objektsumme "Saldo" : BU.SALDO</li> <li>• • Objektsumme "Kumuliertes Soll" : BU.SOKU</li> <li>• • Objektsumme "Kumuliertes Haben" : BU.HAKU</li> <li>• • Objektsumme "Off. Forderungen" : BU.FORD</li> <li>• Objektdatensatz 2 : BU</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>• Objektdatensatz 3500 : BU</li> </ul>						
	20	RF2	7185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

34	4	4	8			
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION					
Kundendatei				BEZEICHNUNG		
<ul style="list-style-type: none"> <li>. Kundendatei : AVSUMME</li> <li>.. Kundendatenatz 1 : AVS</li> <li>... Kundennummer : AVS.AVNR</li> <li>... Kundensumme "Saldo alt" : AVS.SALT</li> <li>... Kundensumme "Umsatz" : AVS.UMS</li> <li>... Kundensumme "Saldo neu" : AVS.SNEU</li> <li>... Kundensumme "Kumuliertes Soll" : AVS.SOKU</li> <li>... Kundensumme "Kumuliertes Haben" : AVS.HAKU</li> <li>... Kundensumme "Minussaldo" : AVS.MINUS</li> <li>... Kundensumme "Plussaldo" : AVS.PLUS</li> <li>... Kundensumme "Kaution" : AVS.KAUTI</li> <li>... Kundensumme "Offene Forderungen" : AVS.FORD</li> <li>.. Kundendatenatz 2 : AVS</li> <li>..</li> <li>..</li> <li>.. Kundendatenatz 400 : AVS</li> </ul>						
	201	RF2	7185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

35	449	KLASSIFIKATION				
Interne Objektdatei						
<p>Interne Objektdatei : KSUMME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Interner Objektdatensatz : KS</li> <li>. . Interne Objektsomme "Saldo alt" : KS.SALT</li> <li>. . Interne Objektsomme "Umsatz" : KS.UMS</li> <li>. . Interne Objektsomme "Saldo neu" : KS.SNEU</li> <li>. . Interne Objektsomme "Kumuliertes Soll" : KS.SOKU</li> <li>. . Interne Objektsomme "Kumuliertes Haben" : KS.HABEN</li> <li>. . Interne Objektsomme "Minussaldo" : KS.MINUS</li> <li>. . Interne Objektsomme "Plussaldo" : KS.PLUS</li> <li>. . Interne Objektsomme "Kaution" : KS.KAUTI</li> <li>. . Interne Objektsomme "Offene Forderungen" : KS.PORD</li> </ul>						
	Lwi	RFZ	7185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

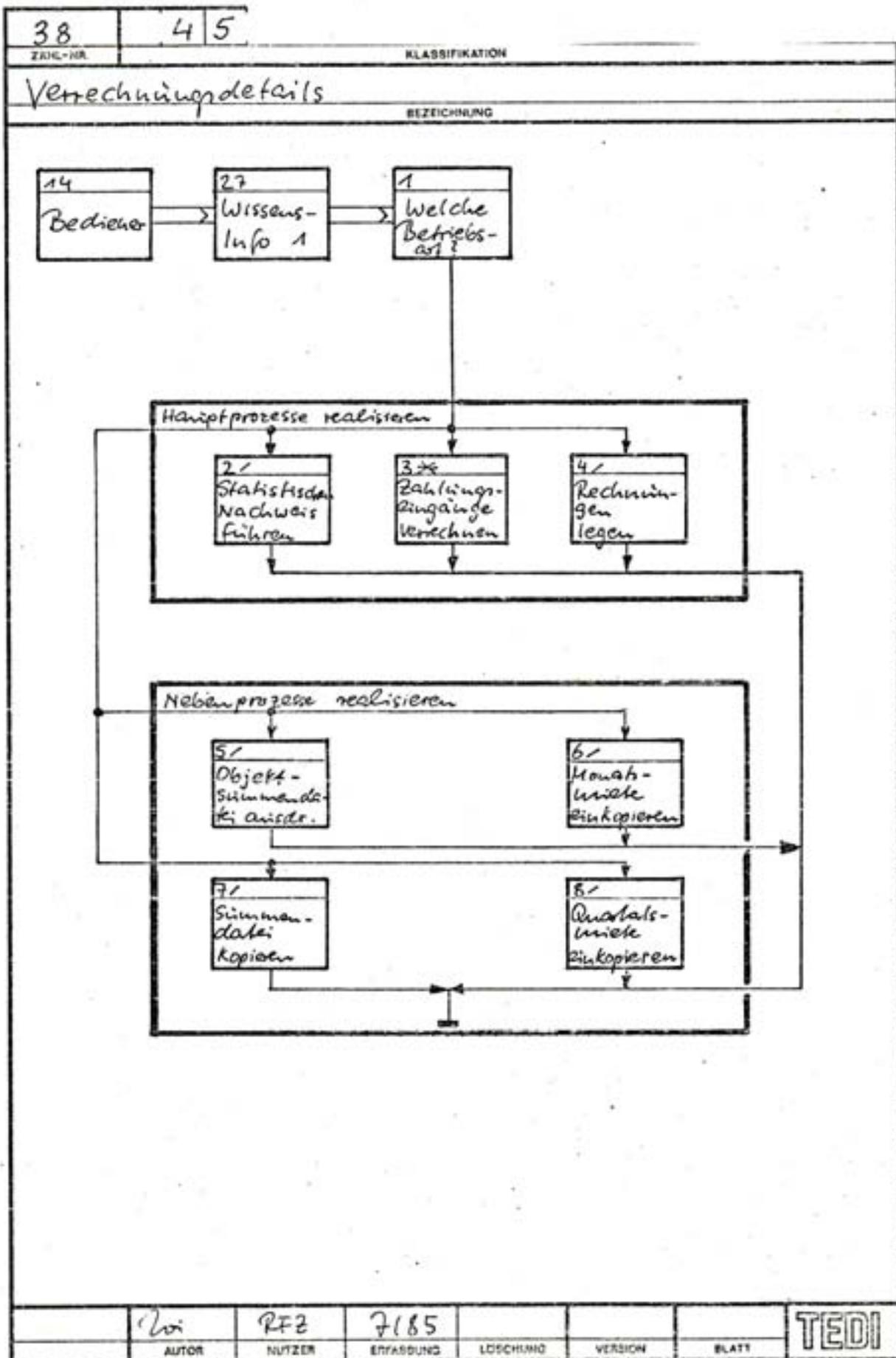
ANLAGE 2

36	4	4	A				
ZAHL-NR				KLASSIFIKATION			
Kundenkumulierte Datei							
BEZICHTUNG							
<p>Kundenkumulierte Datei : AVKSUMME</p> <p>. Kundenkumulierter Datensatz : AVK</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Saldo alt" : AVK.SALT</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Umsatz" : AVK.UMS</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Saldo neu" : AVK.SNEU</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Kumul. Soll" : AVK.SOKU</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Kumul. Haben" : AVK.HABEN</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Minussaldo" : AVK.MINUS</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Plussaldo" : AVK.PLUS</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Kaution" : AVK.KAUTI</p> <p>. . Kundenkumulierte Summe "Off. Forderungen": AVK.FORD</p>							
	W	RFZ	7/85				
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	<b>TEDI</b>	

## ANLAGE 2

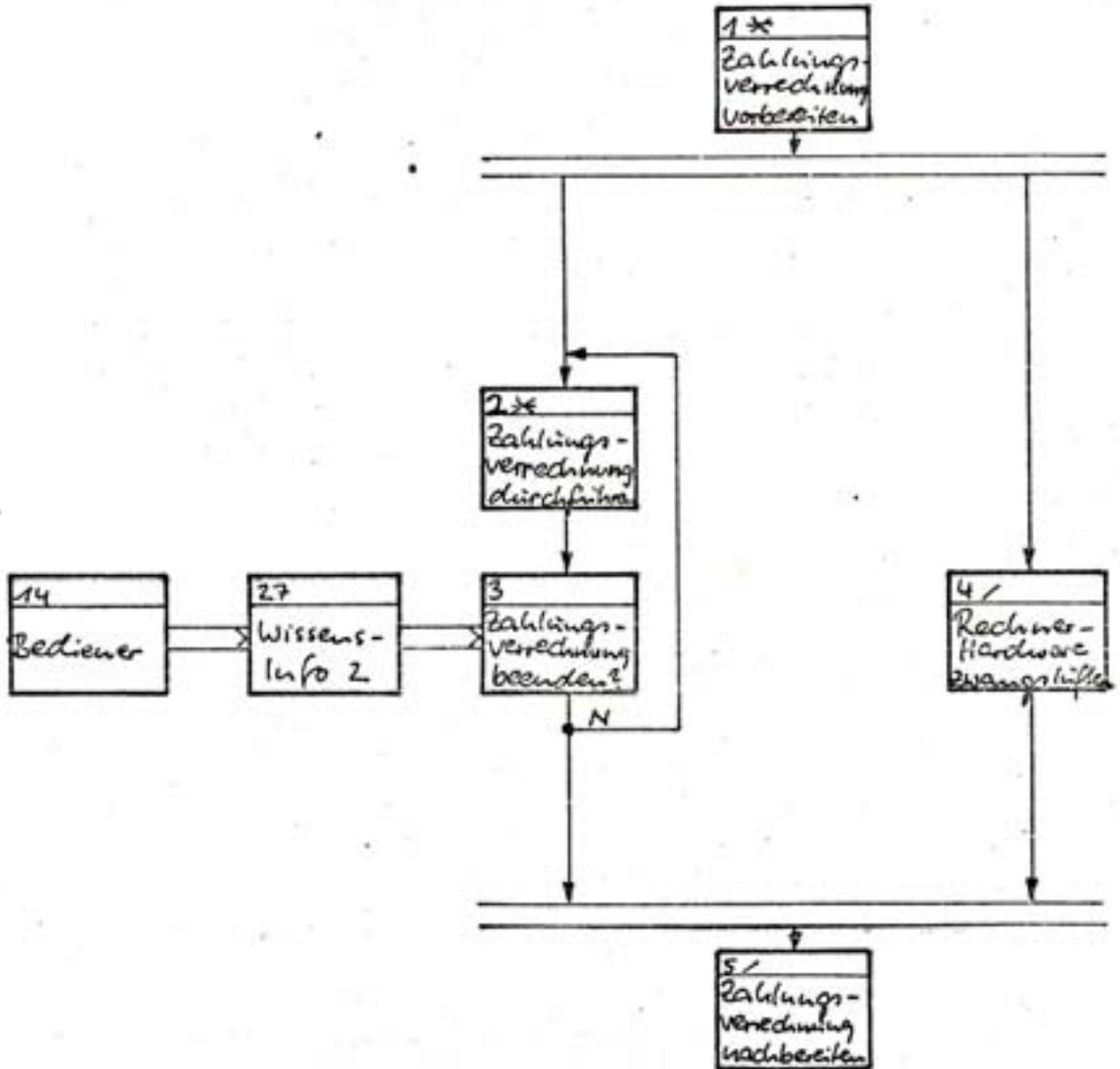
37	44.B	KLASSIFIKATION					
Verrechnungslaufbezogene Dateien		BEZEICHNUNG					
<p>Verrechnungslaufbezogene Dateien : LSUMME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Einzellaufbezogener Datensatz : LS</li> <li>. . Laufsumme "Sodo alt" : LS.SALT</li> <li>. . Laufsumme "Umsatz" : LS.UMS</li> <li>. . Laufsumme "Saldo neu" : LS.SNEU</li> <li>. . Laufsumme "Kumuliertes Soll" : LS.SOKU</li> <li>. . Laufsumme "Kumuliertes Haben" : LS.HAKU</li> <li>. . Laufsumme "Kautions" : LS.KAUTI</li> <li>. . Laufsumme "Offene Forderungen" : LS.FORD</li> </ul> <p>Laufkumulierte Datei : LKSUMME</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Laufkumulierter Datensatz : LKS</li> <li>. . Laufkumulierte Summe "Umsatz" : LKS.UMS</li> <li>. . Laufkumulierte Summe "Kautions" : LKS.KAUTI</li> <li>. . Laufkumulierte Summe "Off.Forderungen" : LDS.FORD</li> </ul>							
	Lwi	RF2	7185				TED1
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2



ANLAGE 2

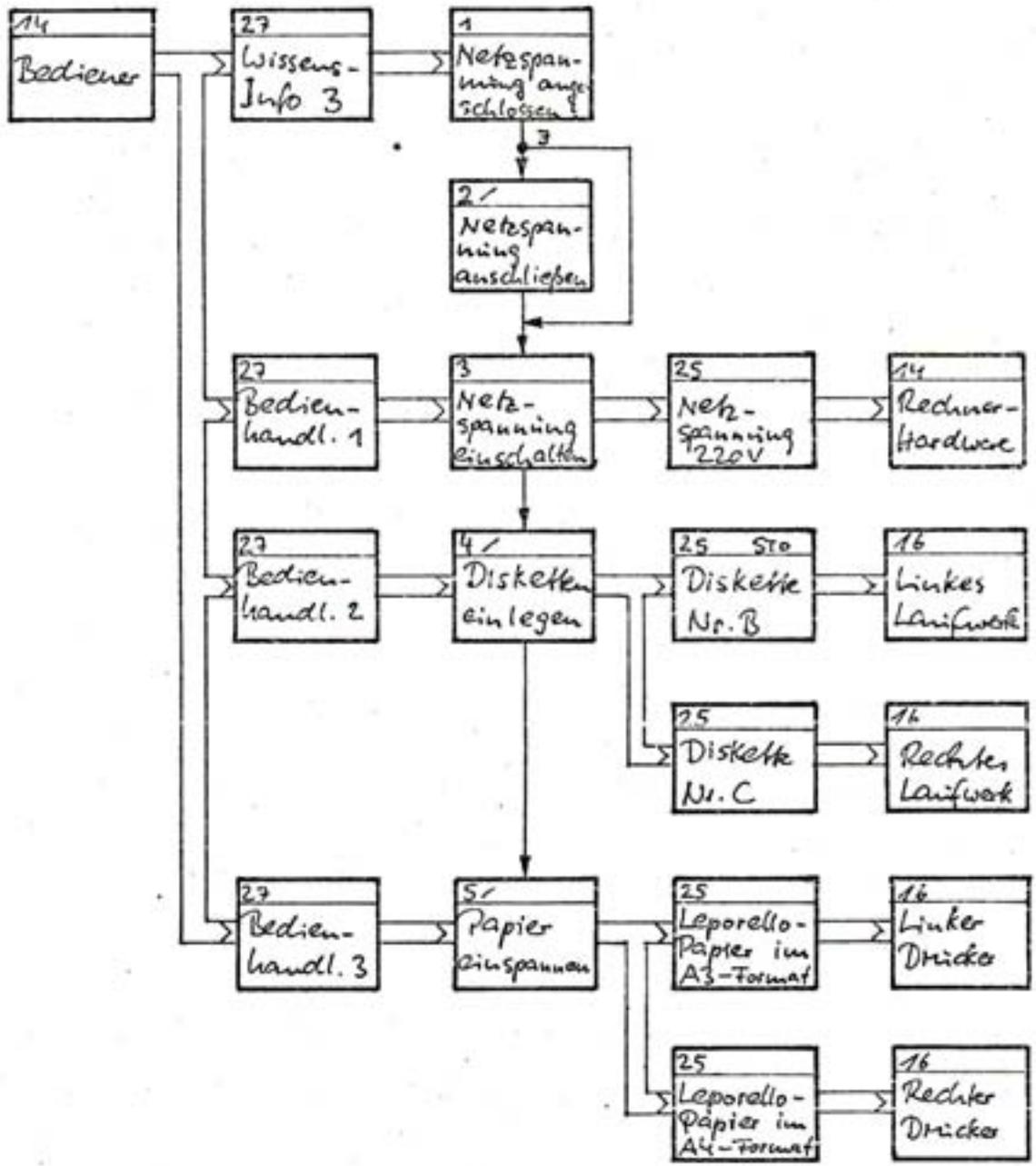
40	4	5.3	KLASSIFIKATION
ZAHL-NR			
Zahlungseingänge verrechnen			BEZEICHNUNG



	Li	RF2	7185				TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

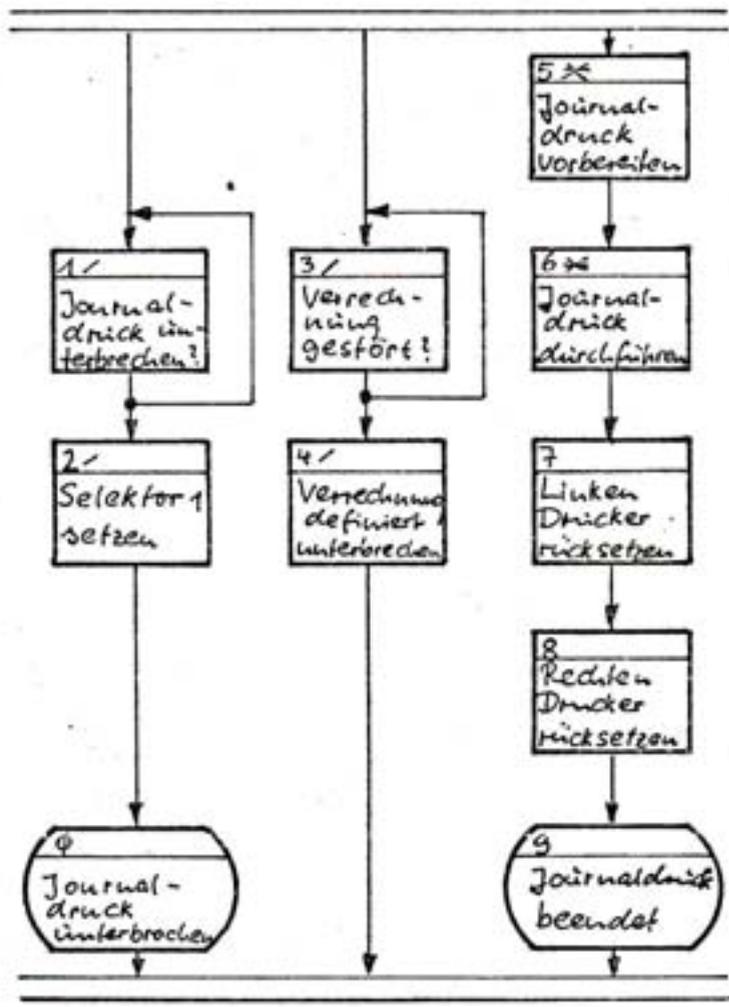
42	4	5	3	1	KLASSIFIKATION
ZAHL-NR.					BEZEICHNUNG
Zahlungsverrechnung vorbereiten					



Li	RF2	7185	LESCHUNG	VERSION	BLATT	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LESCHUNG	VERSION	BLATT	

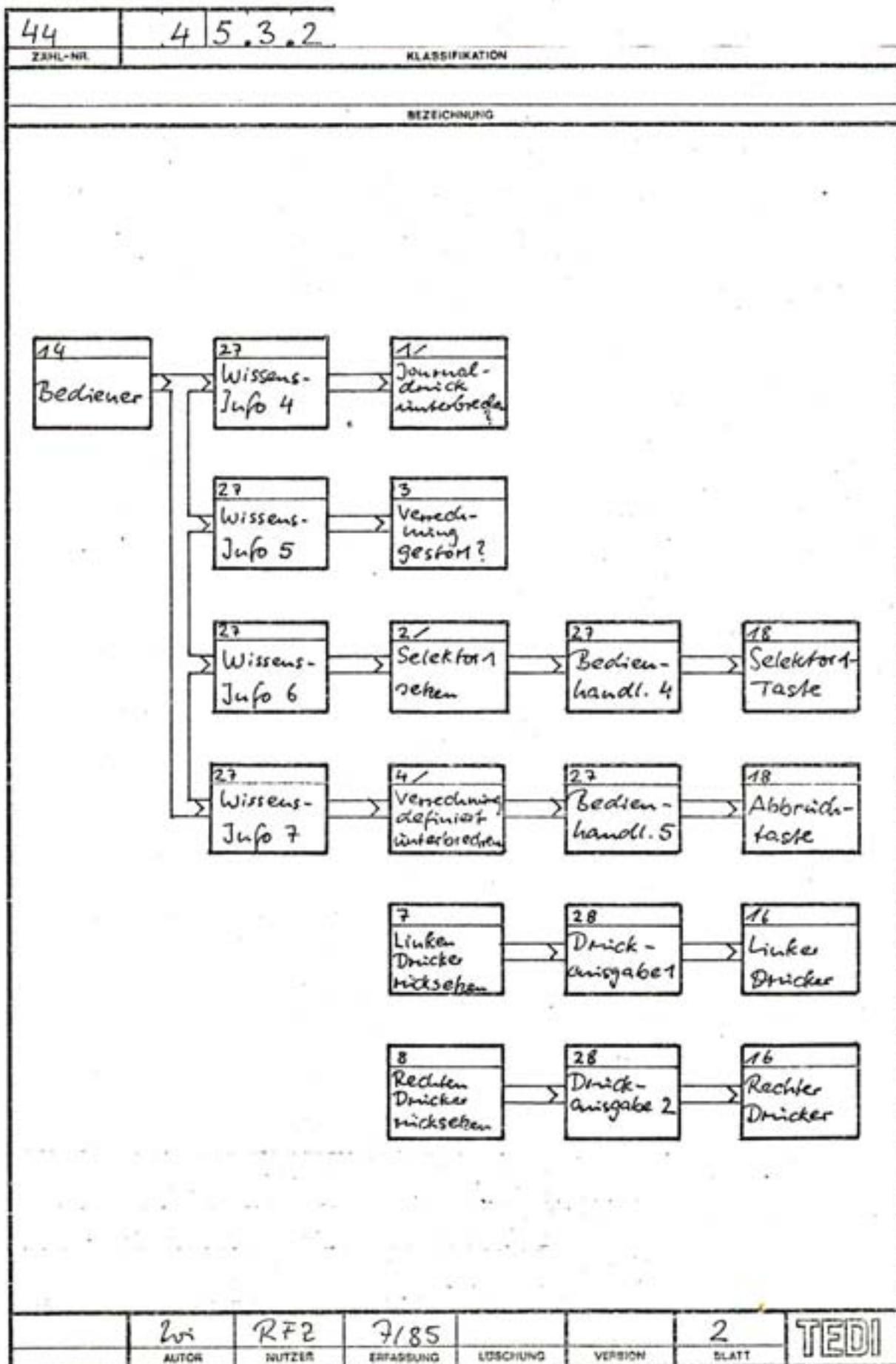
ANLAGE 2

44	4	5	3	2	KLASSIFIKATION
ZAHG-NR					BEZEICHNUNG
Zahlungsverrechnung durchführen					



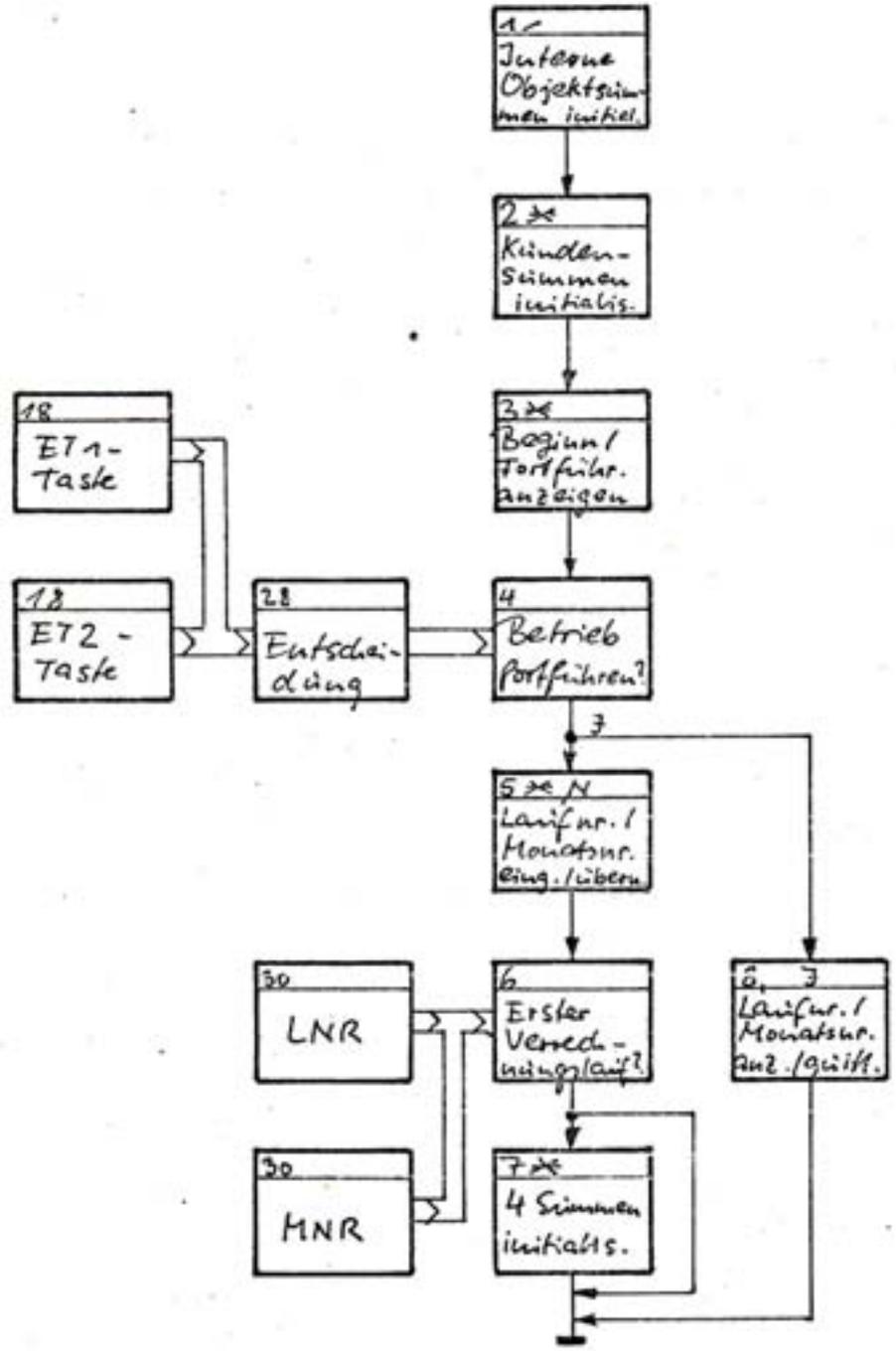
Lor	RFZ	7185	LESCHE	VERSION	1	BLATT	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ENTWURF	LESCHE	VERSION	BLATT		

ANLAGE 2



# ANLAGE 2

46	4	5.3.2.5	KLASSIFIKATION
ZAHL-NR.			
Journaldruck vorbereiten			BEZEICHNUNG



Li	RFZ	7185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ENTWICKLUNG				

## ANLAGE 2

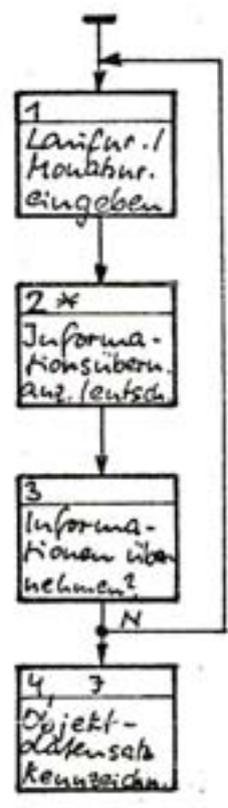
48	4.5.3.2.5.2						
ZAHN-NR.	KLASSIFIKATION						
Kundensimmen initialisieren							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE AVSINIT ; BEGIN   AVS.AVNR :=NULL;   AVS.SALT :=NULL;   AVS.UMS :=NULL;   AVS.SNEU :=NULL;   AVS.SOKU :=NULL;   AVS.HAKU :=NULL;   AVS.MINUS:=NULL;   AVS.PLUS :=NULL;   AVS.KAUTI:=NULL;   AVS.FORD :=NULL END; </pre>							
	Lsi	RF2	7185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

49	4 5.3.2.5.3						
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION						
Beginn / Fortführung anzeigen							
<pre> PROCEDURE ANZIG4; CONST Z20='ET(1): Buchung beginnen';       Z21='ET(2): Buchung fortfuehren'; BEGIN   PAGE(BS);   WRITE(BS:28:2,Z1);   WRITE(BS:0:3,Z3,Z3);   WRITE(BS:0:6,Z4,Z4);   WRITE(BS:23:8,Z20);   WRITE(BS:23:9,Z21);   WRITE(BS:0:11,Z4,Z4);   WRITE(BS:16:13,Z6) END; </pre>							
AUTOR	Zwi	RF2	7185	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT
<b>TEDI</b>							

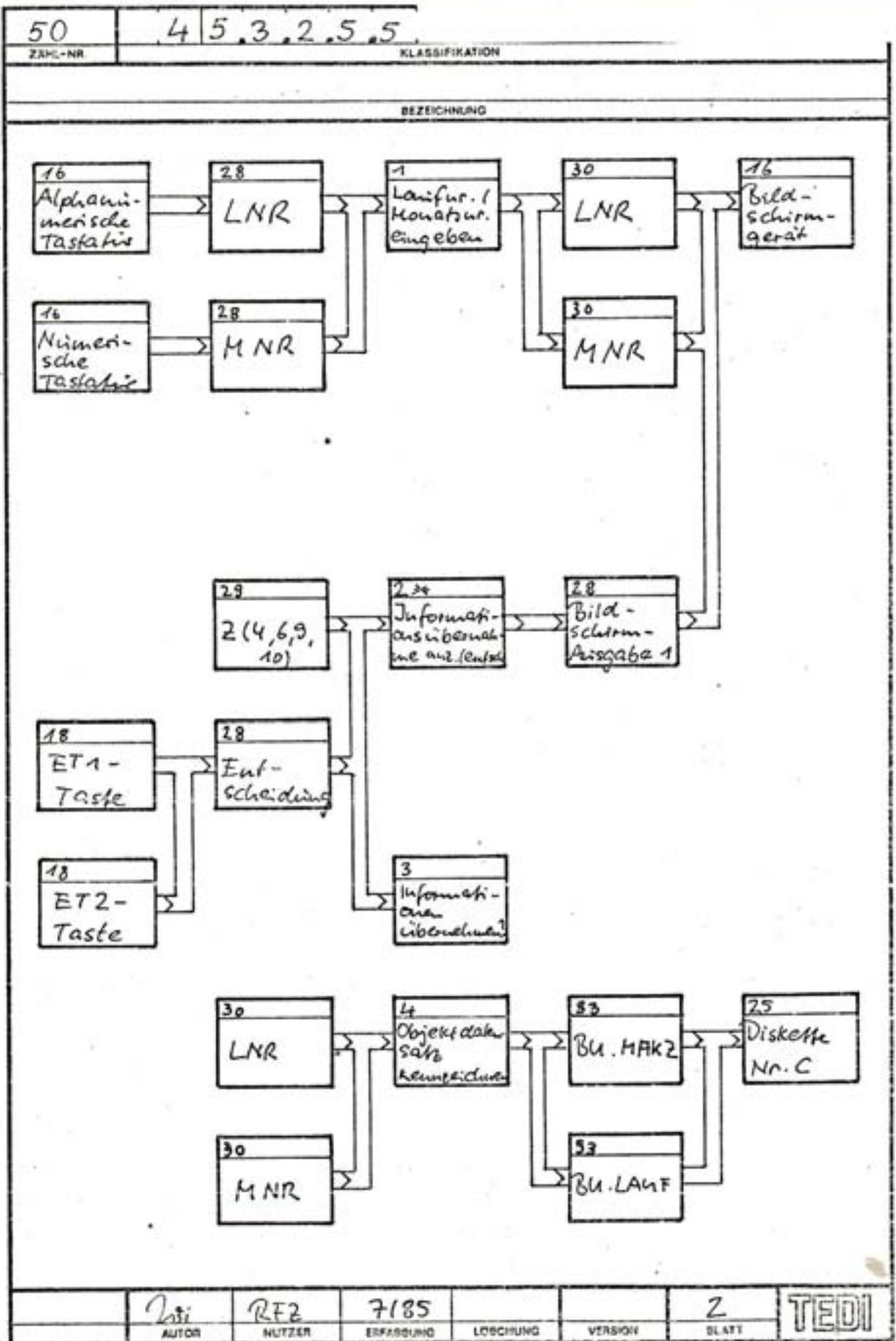
ANLAGE 2

50	4	5	3	2	5	5
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION					
Laufnummer / Monatsnummer eingeben / übernehmen						
BEZEICHNUNG						



wi	RFZ	7185			1	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

# ANLAGE 2



## ANLAGE 2

52	4 5 3 2 5 5 2						
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION						
Informationsübernahme anzeigen / entscheiden							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE DIALOG1(VAR H:INT2); BEGIN   WRITE(BS:14:10,Z9);   WRITE(BS:14:11,Z10);   WRITE(BS:0:12,Z4,Z4);   WRITE(BS:16:13,Z6);   READ(AT:37:13,H) END; </pre>							
	W	RFZ	7185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 2

54	4	5	3	2	5	7
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION					
4 Stimmen initialisieren						
BEZEICHNUNG						

1/1  
Lauf-  
Stimmen  
initialis.

2/1  
Kümmerte  
Laufstimme  
initialis.

3/1  
Kümmerte  
Stimmen  
initialis.

4/1  
Kümmerte  
Stimmen  
initialis.

	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI		

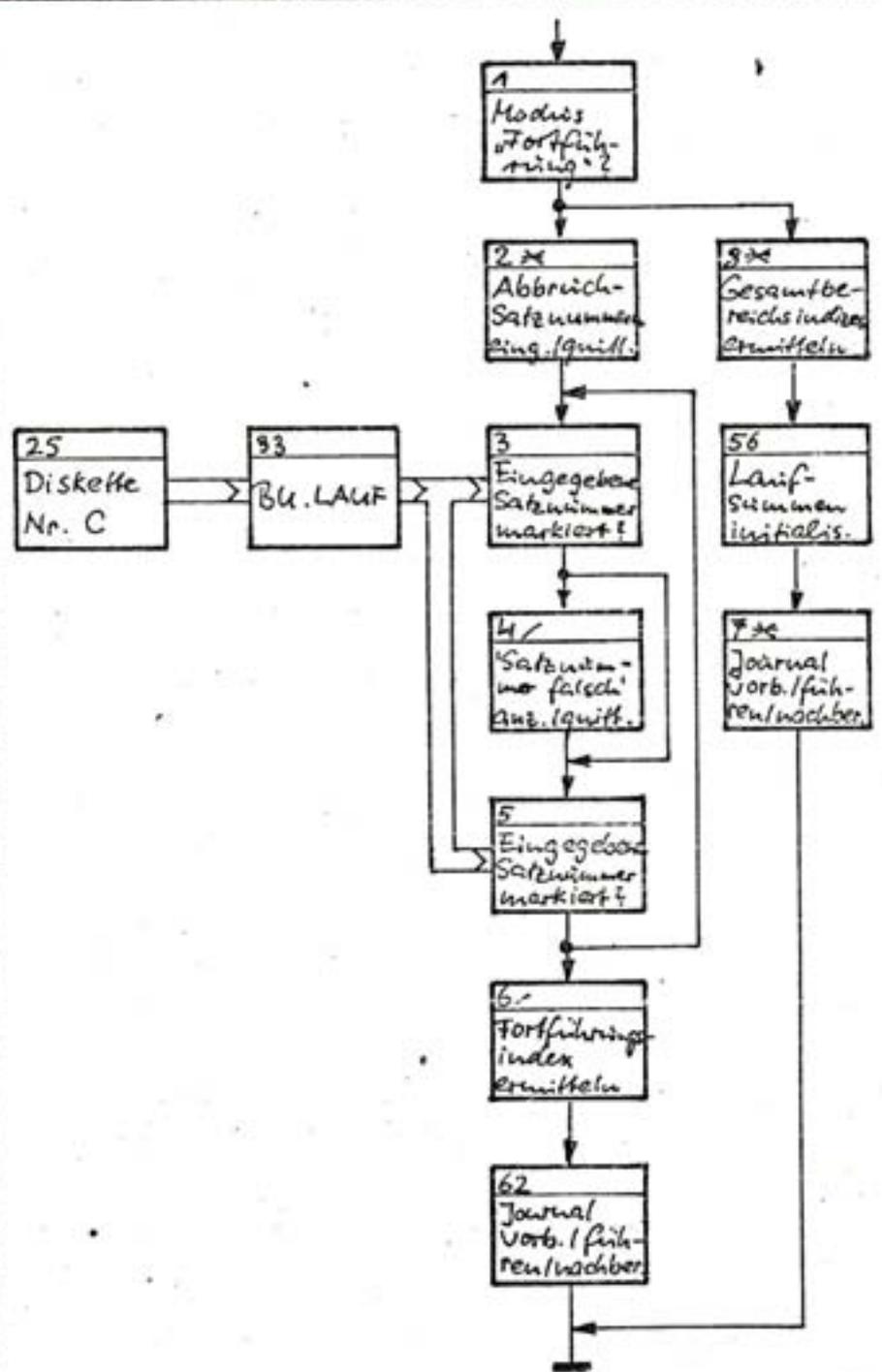
ANLAGE 2

56	4 5 3 2 5 7 1					
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION					
Laufsümmen initialisieren						
BEZEICHNUNG						
<pre> PROCEDURE LSINIT ; BEGIN   LS.SALT :=NULL;   LS.UMS  :=NULL;   LS.SNEU :=NULL;   LS.SOKU :=NULL;   LS.HAKU :=NULL;   LS.KAUF1:=NULL;   LS.FORD :=NULL; END; </pre>						
<i>Chi</i> <small>AUTOR</small>	<i>RFZ</i> <small>NUTZER</small>	<i>7185</i> <small>ERFASSUNG</small>	<small>LESCHUNG</small>	<small>VERSION</small>	<small>BLATT</small>	<b>TEDI</b>

ANLAGE 2

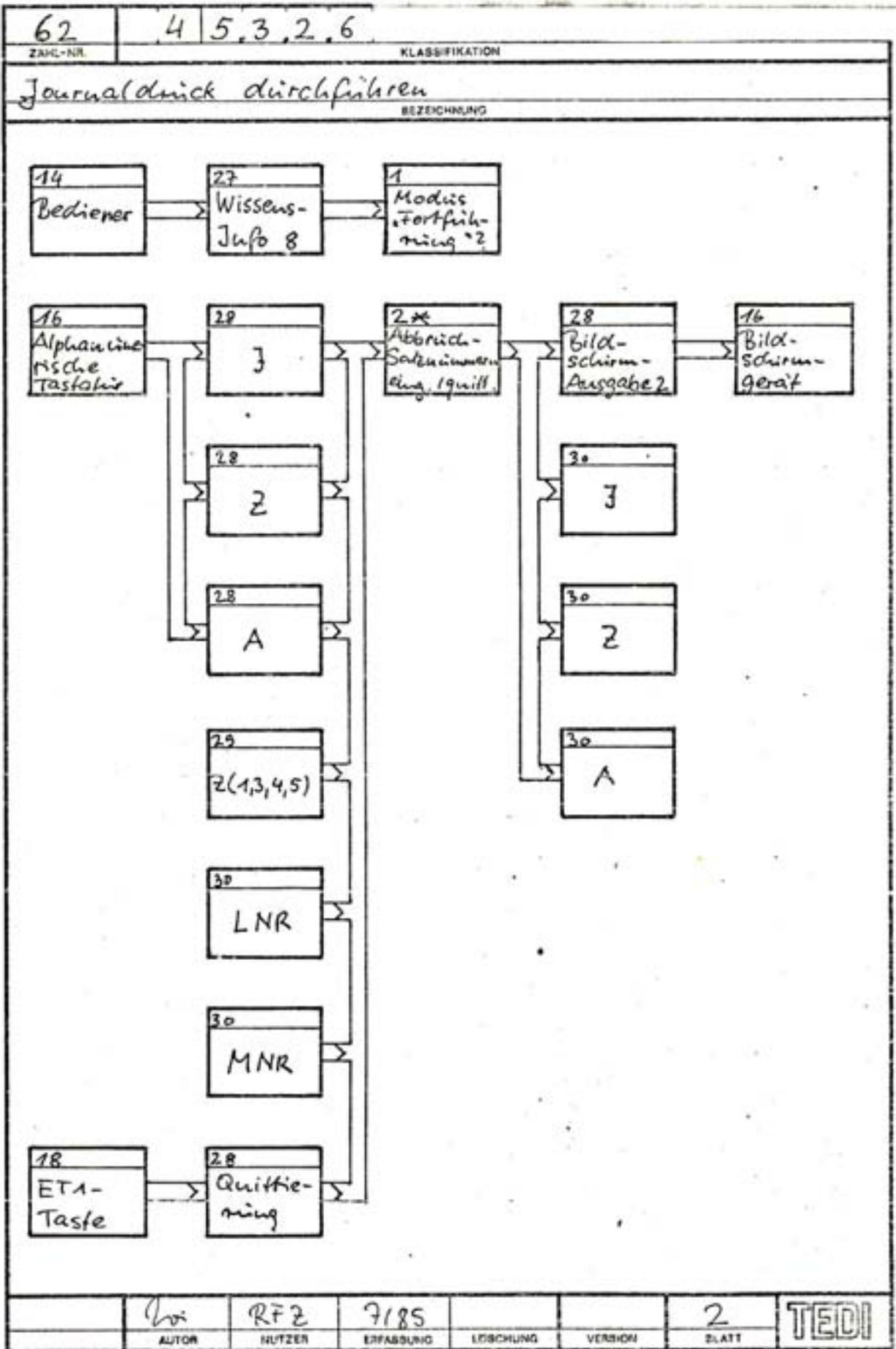
62	4	5	3	2	6
ZAHG-NR.	KLASSIFIKATION				

Journaldruck durchführen  
BEZEICHNUNG



wi	RFZ	7185	LÖSCHUNG	VERSION	1	TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

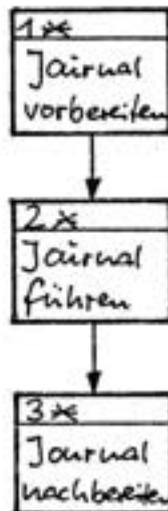


## ANLAGE 2

63	4 5.3.2.6.2	KLASSIFIKATION
Abbruch - Satznummern		eingeben / quittieren
<pre> PROCEDURE DIALOG10; CONST Z20='Satznummer J eingeben: ';       Z22='Satznummer Z eingeben: ';       Z21='Satznummer A eingeben: '; BEGIN   PAGE(35);   WRITE (BS:28:2,Z1);   WRITE (BS:0:3,Z3,Z3);   WRITE (BS:22:4,LNR,' / ',LNR,Z2);   WRITE (BS:0:5,Z4,Z4);   WRITE (BS:15:7,Z20); READ (AT:40:7,J);   WRITE (BS:15:8,Z22); READ (AT:40:8,Z);   WRITE (BS:15:9,Z21); READ (AT:40:9,A);   WRITE (BS:0:10,Z4,Z4);   WRITE (BS:16:12,Z5); READ(AT:37:12,H) END; </pre>		
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG
LOSCHUNG	VERSION	PLATT
<b>TEDI</b>		

ANLAGE 2

64	4 5 . 3 . 2 . 6 . 7
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION
Journal vorbereiten / führen / nachbereiten	
BEZEICHNUNG	



Lwi	RF2	7185			1	1	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

64	4 5.3.2.6.7					
ZDL-NR	KLASSIFIKATION					
BEZEICHNUNG						
<pre> PROCEDURE JOURNAL1(VON,BIS:INT2); BEGIN   RESETD(ZEDAT);   REWRITED(AVSUMME);   REWRITED(AVKSUMME);REWRITED(LKSUMME);   BZ1:=1; ZZ1:=1;   BZ2:=1; ZZ2:=1;   PAGE(SD1); PAGE(SD2);   KOPF1; # 1x   #   KOPF2; # 2x   #   J:=VON;   REPEAT     REPEAT       KUZEIL # 5*     #     UNTIL SEL(2);     AVZEIL; # 6*   #   AVNARKIER # A*   #   UNTIL J &gt;= BIS OR SEL(1);   LAUFZEIL; # 7*   #   IF SEL(1) THEN     BEGIN       DIALOG9 (LNR,MNR); # 8*       #       FOR I:=1 TO 3 DO WRITELN (SD1);       WRITELN(SD1,'Abbruch der Buchung bei');       WRITE(SD1,' Satznr. J:',J,',Z:',Z,',A:',A)     END;     CLOSED(ZEDAT);     CLOSED(AVSUMME);     CLOSED(AVKSUMME); CLOSED(LKSUMME)   END; </pre>						
	Lwi	RF2	7185		2	TED1
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VARIATION	BLATT	



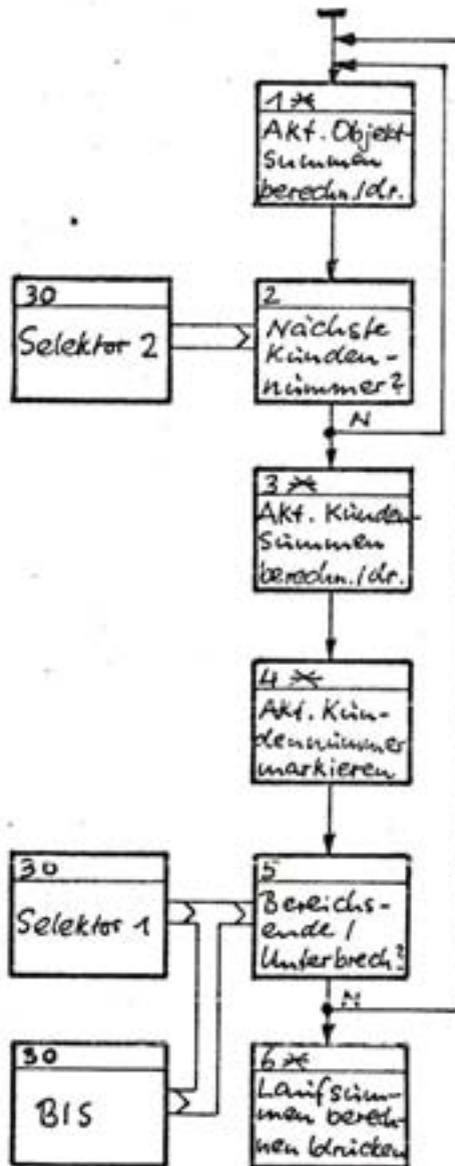
## ANLAGE 2

66	4.5.3.2.6.7.1.4								
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION								
Linken Blattkopf drucken									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE KOPF1; CONST Z20='Buchungsjournal per: '; BEGIN WRITE(SD1:85,'Blatt:',BZ1); WRITELN(SD1:34,Z20,DATE,' / ',LNR,'.Lauf'); WRITE(SD1:34); FOR I:=1 TO 38 DO WRITE(SD1,'_'); FOR I:=1 TO 5 DO WRITELN(SD1); WRITE(SD1:0,'  Kundenummer  '); WRITE(SD1:19,' Saldo alt  '); WRITE(SD1:38,' Umsatz  '); WRITE(SD1:53,' Saldo neu  '); WRITE(SD1:70,' Soll Kumu  '); WRITE(SD1:87,' Haben Kumu  '); WRITE(SD1:1); FOR I:=1 TO 100 DO WRITE(SD1,'_'); WRITELN(SD1) END; </pre>									
AUTOR	Qwt	NUTZER	RFZ	ERFASSUNG	7185	LOGGUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 2

67	4	5	3	2	6	7	2
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION						

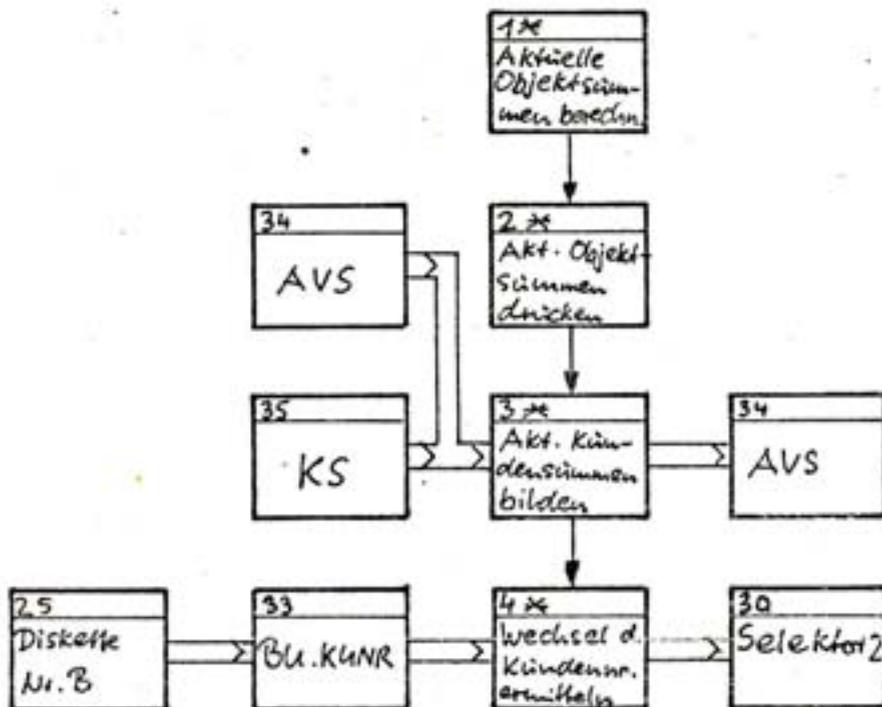
Journal führen BEZEICHNUNG



AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LOSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

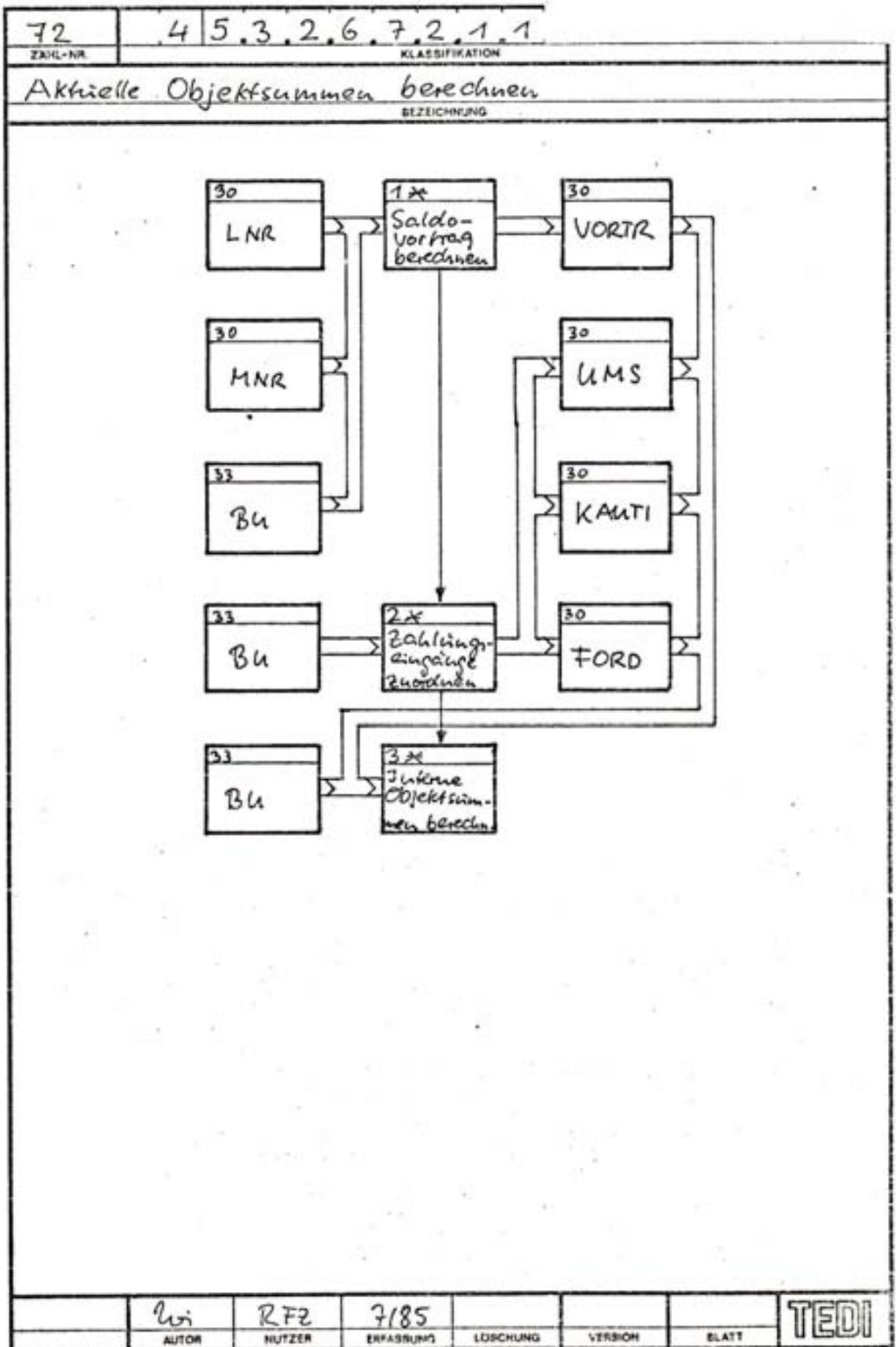
ANLAGE 2

70	4	5.3.2.6.7.2.1
ZAHL-NR.		KLASSIFIKATION
Aktuelle Objektsummen berechnen / drucken		
BEZEICHNUNG		



20	RF2	7185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 2



Wi

RF2

7185

LÖSCHUNG

VERSION

BLATT

TEDI

AUTOR

NUTZER

ERFAHRUNG

## ANLAGE 2

74	4 5 3 2 6 7 2 1 1 1						
ZEHL-NR	KLASSIFIKATION						
Saldovortrag berechnen							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE SALDOVORTRAG (LNR:CHAR;MNR:DEC4; !                         BU:BUD; VAR VORTR:DEC8); BEGIN   IF BU.MAKZ='*'   THEN VORTR:=NULL   ELSE     BEGIN       IF LNR &lt;&gt; '1'       THEN VORTR:=NULL       ELSE         BEGIN           K1:=STR(BU.KUNR);           IF K1[12]='3'           THEN             BEGIN               IF MNR=1. OR MNR=4. OR !               MNR=7. OR MNR=10.               THEN VORTR:=(BU.MIETE)*(-1)               ELSE VORTR:=NULL             END           ELSE VORTR:=(BU.MIETE)*(-1)         END       END     END   END; </pre>							
201	RF2	7185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFABUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

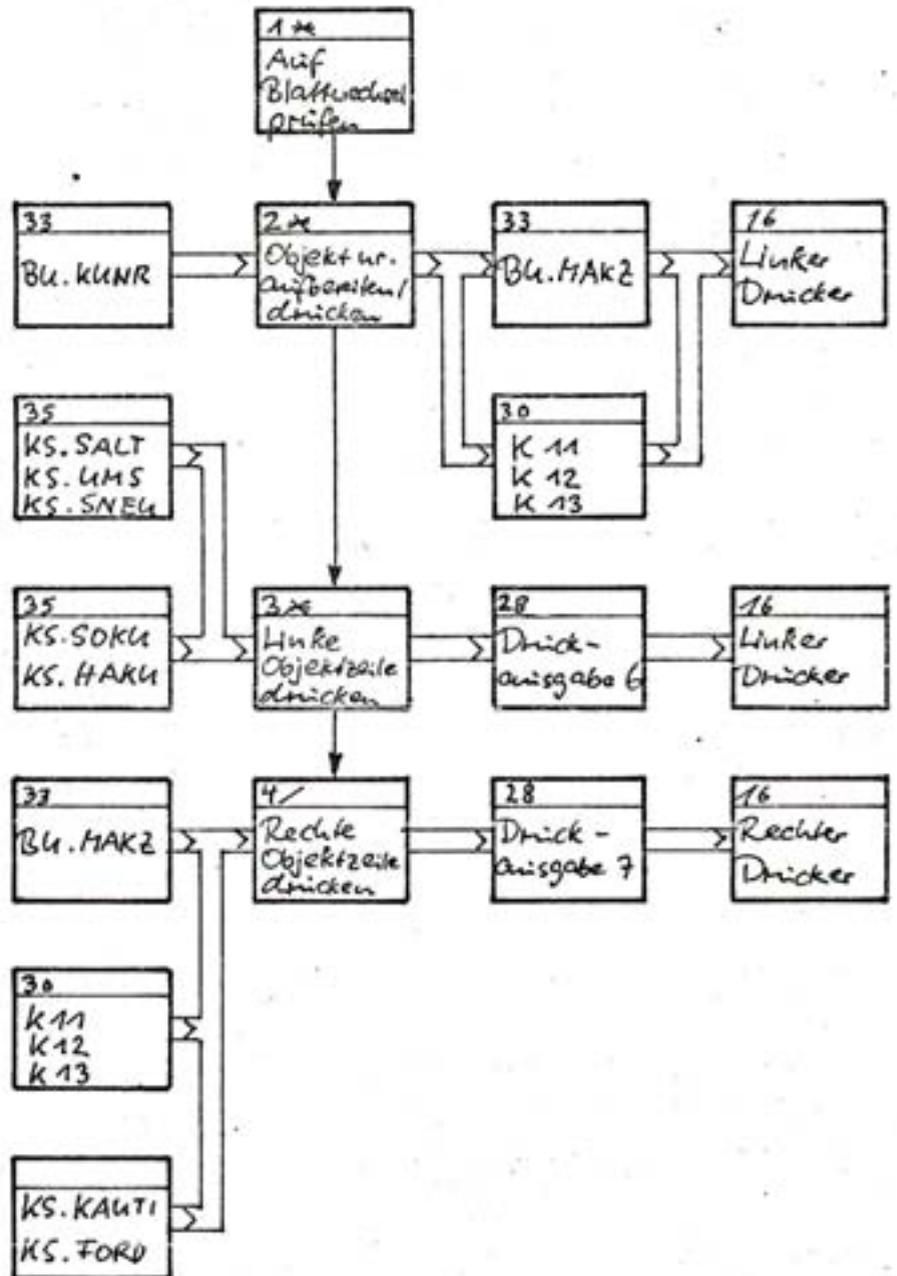
76	4 5.3.2.6.7.2.1.1.2						
ZEHL-NR	KLASSIFIKATION						
Zahlungseingänge Zuordnen							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE ZUORD(BU:BUD;VAR UMS,KAUTI,PORD:DEC8); BEGIN   UMS:=NULL;   KAUTI:=NULL;   PORD:=NULL;   REPEAT     Z:=Z+1; GETD(ZEDAT,Z,ZE);     IF ZE.KUNR = BU.KUNR THEN       BEGIN         IF ZE.UMS &lt;&gt; NULL THEN           UMS:=UMS + ZE.UMS;         IF ZE.KAUTI &lt;&gt; NULL THEN           KAUTI:= KAUTI + ZE.KAUTI;         IF ZE.PORD &lt;&gt; NULL THEN           PORD := PORD + ZE.PORD         END;         IF ZE.KUNR &gt; BU.KUNR OR ZE.KUNR = 999.           THEN Z:=Z-1         UNTIL ZE.KUNR &gt; BU.KUNR OR ZE.KUNR = 999.       END; </pre>							
AUTOR	RF2	7185	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

78	45.3.2.6.7.2.1.1.3					
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION					
Interne Objektsummen berechnen						
BEZEICHNUNG						
<pre> PROCEDURE WERT (VOTR, UMS:DEC8; BU:BUD; !                 VAR KS:KSUM); BEGIN   KS.SALT := BU.SALDO + VOTR;   KS.SOKU := BU.SOKU + VOTR;   KS.SNEU := KS.SALT + UMS;   KS.HAKU := BU.HAKU + UMS;   KS.UMS := UMS;   KS.KAUTI := BU.KAUTI + KAUTI;   KS.FORD := BU.FORD + FORD END; </pre>						
201	RF2	7185				
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 2

80	4	5.3	2.6	7	2.1	2
ZAHL-NR		KLASSIFIKATION				
Aktuelle Objektsümmen drucken						
BEZEICHNUNG						



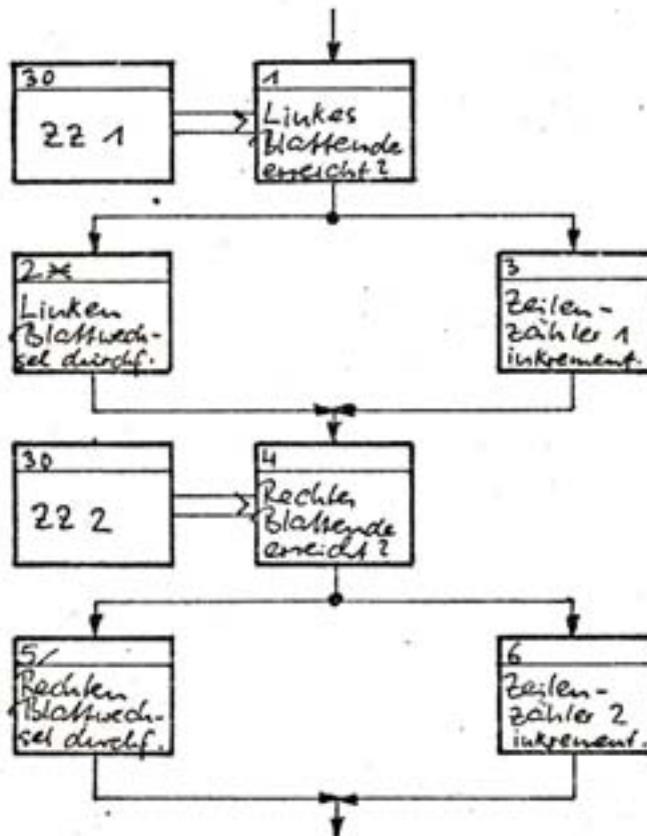
16	RF2	7185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LESCHUNG	VERSION	BLATT		

ANLAGE 2

82	4	5.3	2.6	7.2	1.2	1
ZUC-NR.	KLASSIFIKATION					

Auf Blattwechsel prüfen

BEZEICHNUNG



LW	RFZ	7185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFABRUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2

84	4	5	3	2	6	7	2	1	2	1	2
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION										
Linken Blattwechsel durchführen <span style="font-size: x-small; display: block; margin: 0 auto;">BEZEICHNUNG</span>											
<pre>                 graph TD                 A[1 Linkes Blatt verschieben] --&gt; B[2 Seiten- zähler 1 initialis.]                 B --&gt; C[3 Blatt- zähler 1 inkrement.]                 C --&gt; D[4 Linken Drucker rücksetzen]                 D --&gt; E[5 Linken Blattkopf drücken]                 </pre>											
	Lwi	RF2	7185								
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI					

## ANLAGE 2

86	4 5 3 2 6 7 2 1 2 2						
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION						
Objektnummer aufbereiten / drucken							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE KUNRDR1 (BU: BUD); BEGIN   PAGE(BS);   K1:=STR(BU.KUNR);   M:=1; N:=4;   REPEAT     K11[M]:=K1[N];     M:=M+1; N:=N+1   UNTIL N&gt;=9;   M:=1;   REPEAT     K12[M]:=K1[N];     M:=M+1; N:=N+1   UNTIL N&gt;=12;   M:=1;   REPEAT     K13[M]:=K1[N];     M:=M+1; N:=N+1   UNTIL N&gt;=16;   WRITELN(SD1);   WRITE(SD1:0,BU.MAKZ);   WRITE(SD1:2,K11,' ',K12,' ',K13) END; </pre>							
wi	Rfz	7185					TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

88	4 5.3.2.6.7.2.1.2.3						
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION						
Linke Objektzeile drücken							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE ZEILDR1 (KS:KSUM); BEGIN   PAGE(ES);   WRITE(SD1:19,STR(KS.SALT:14:2:TPCS));   WRITE(SD1:38,STR(KS.UHS :14:2:TPCS));   WRITE(SD1:53,STR(KS.SNEU:14:2:TPCS));   SK:=ABS(KS.SOKU);   WRITE(SD1:70,STR(SK:14:2:TPCS));   WRITE(SD1:87,STR(KS.HAKU:14:2:TPCS)) END; </pre>							
	Lwi	RF2	7185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

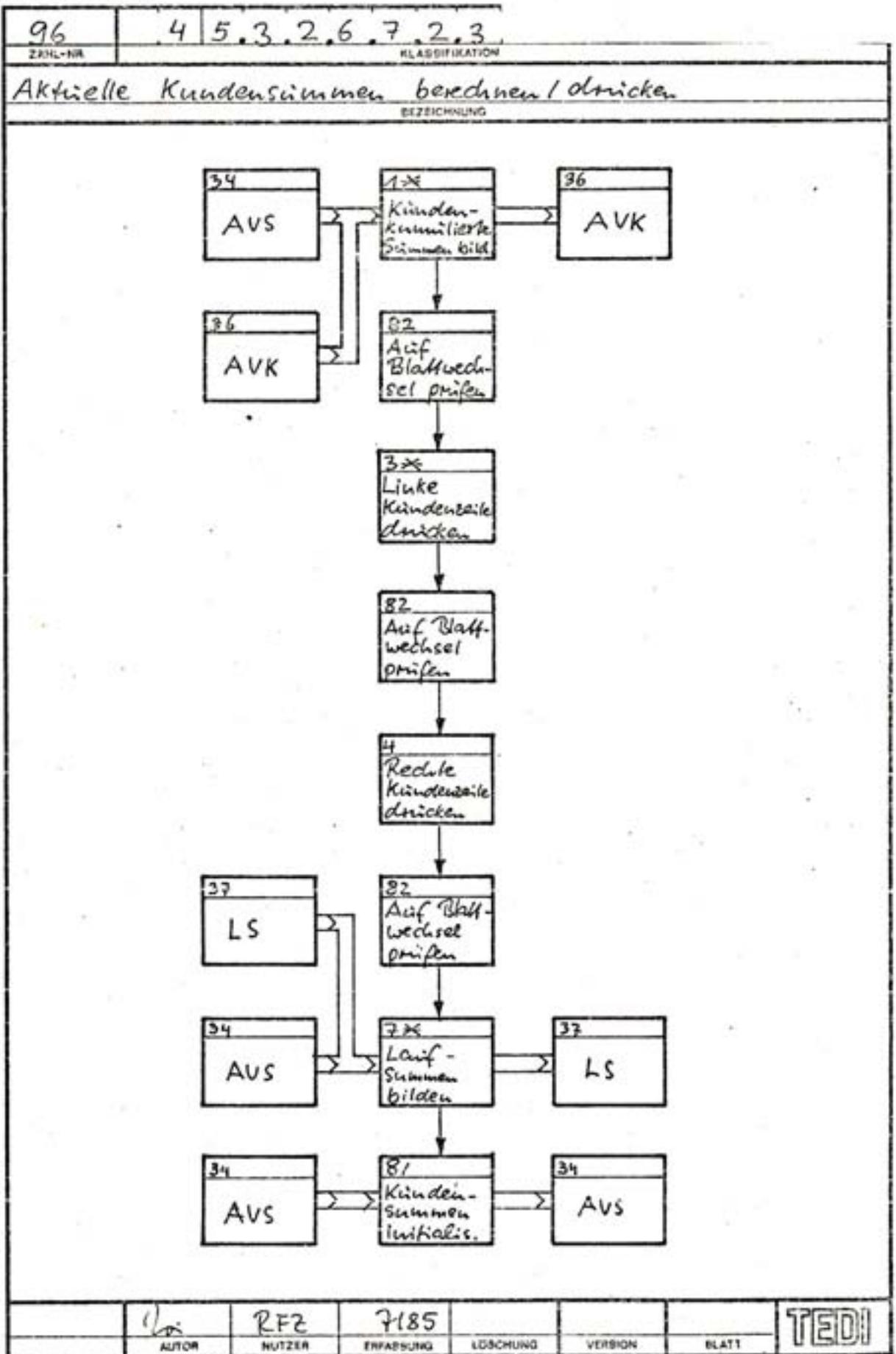
## ANLAGE 2

92	4	5	3	2	6	7	2	1	3
ZAML-NR.	KLASSIFIKATION								
Aktuelle Kundensummen bilden									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE AVSBILD (KS:KSUM; VAR AVS:AVSUM); BEGIN   AVS.SALT :=AVS.SALT + KS.SALT;   AVS.UMS  :=AVS.UMS  + KS.UMS;   AVS.SNEU :=AVS.SNEU + KS.SNEU;   AVS.SOKU :=AVS.SOKU + KS.SOKU;   AVS.HAKU :=AVS.HAKU + KS.HAKU;   IF KS.SNEU &lt; 0.     THEN AVS.MINUS:=AVS.MINUS + KS.SNEU     ELSE AVS.PLUS  :=AVS.PLUS  + KS.SNEU;   AVS.KAUTI:=AVS.KAUTI+ KS.KAUTI;   AVS.FORD :=AVS.FORD + KS.FORD END; </pre>									
	lwi	Rfz	7185						
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI			

## ANLAGE 2

94	4 5.3.2.6.7.2.1.4						
ZAHL-NR.	KLASSIFIKATION						
Wechsel der Kundennummer ermitteln							
<pre> : PROCEDURE AVWECHSEL (J: INT2); : BEGIN :   PAGE(BS); :   GETD(BUDAT, J, BU); :   X1:=STR(BU.KUNR); :   M:=1; N:=4; :   REPEAT :     K11[M]:=-K1[N]; :     M:=M+1; N:=N+1 :   UNTIL N&gt;=9; :   L:=J+1; GETD(BUDAT, L, BU); :   X1:=STR(BU.KUNR); :   M:=1; N:=4; :   REPEAT :     X11[M]:=-X1[N]; :     M:=M+1; N:=N+1 :   UNTIL N&gt;=9; :   IF X11 &lt;&gt; K11 THEN SETK(2) : END; </pre>							
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 2



## ANLAGE 2

98	4 5 3 2 6 7 2 3 1								
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION								
Kundenkumulierte Summen bilden									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE AVKBILD; BEGIN   I:=1; GETD(AVKSUMME,I,AVK);   AVK.SALT :=-AVK.SALT + AVS.SALT;   AVK.UMS :=-AVK.UMS + AVS.UMS;   AVK.SNEU :=-AVK.SNEU + AVS.SNEU;   AVK.SOKU :=-AVK.SOKU + AVS.SOKU;   AVK.HAKU :=-AVK.HAKU + AVS.HAKU;   AVK.MINUS:=-AVK.MINUS + AVS.MINUS;   AVK.PLUS :=-AVK.PLUS + AVS.PLUS;   AVK.KAUTI:=-AVK.KAUTI + AVS.KAUTI;   AVK.FORD :=-AVK.FORD + AVS.FORD;   PUTD(AVKSUMME,I,AVK); END; </pre>									
AUTOR	Rw	NUTZER	RFZ	ERFASSUNG	7185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

100	4	5	3	2	6	7	2	3	3
ZAHL-NR	KLASSIFIKATION								
Linke Kundenzeile drucken									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE AVSDR1 (AVS:AVSUM); BEGIN   WRITE(SD1:17);   FOR I:=1 TO 84 DO WRITE(SD1,'_');   WRITELN(SD1);   WRITE(SD1:19,STR(AVS.SALT:14:2:TPCS),'*');   WRITE(SD1:38,STR(AVS.UMS :14:2:TPCS),'*');   WRITE(SD1:53,STR(AVS.SNEU:14:2:TPCS),'*');   SK:=ABS(AVS.SOKU);   WRITE(SD1:70,STR(SK:14:2:TPCS),'*');   WRITE(SD1:87,STR(AVS.HAKU:14:2:TPCS),'*'); END: </pre>									
	awi	RFZ	7185						TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT				

## ANLAGE 2

104	4	5	3	2	6	7	2	3	7
EXPL-NR		KLASSIFIKATION							
Laufgrümmen bilden									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE LSBILD (AVS:AVSUM;VAR LS:LSUM); BEGIN   LS.SALT :=LS.SALT + AVS.SALT;   LS.UMS :=LS.UHS + AVS.UHS;   LS.SNEU :=LS.SNEU + AVS.SNEU;   LS.SOKU :=LS.SOKU + AVS.SOKU;   LS.HAKU :=LS.HAKU + AVS.HAKU;   LS.KAUTI:=LS.KAUTI+ AVS.KAUTI;   LS.FORD :=LS.FORD + AVS.FORD END; </pre>									
	201	Rfz	7185						TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT				

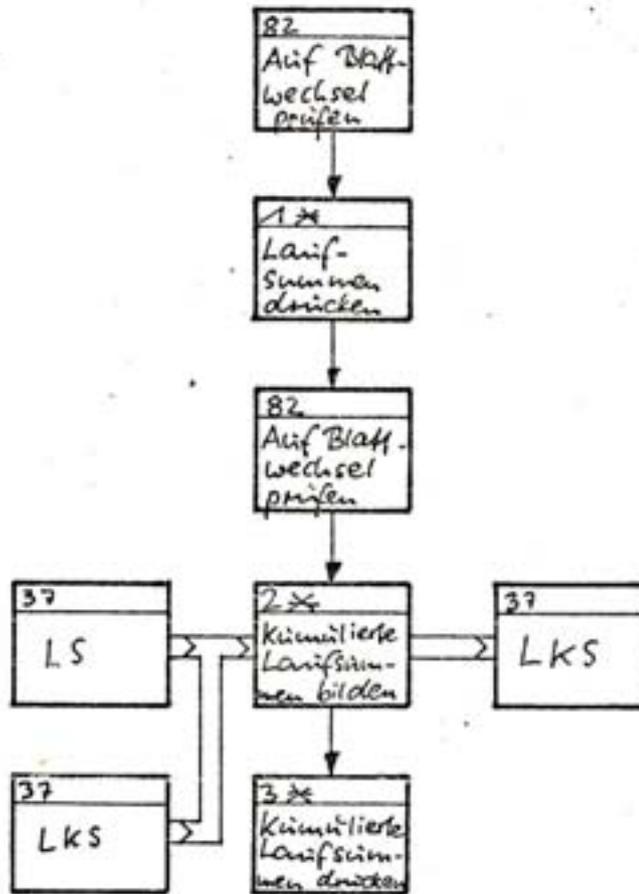
## ANLAGE 2

105	4 5.3.2.6.7.2.4						
ZÄHL-NR.	KLASSIFIKATION						
Aktuelle Kundennummer markieren							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE AVMARKIER; BEGIN   GETD(BUDAT,J,BU);   BU.LAUF:='X';   PUTD(BUDAT,J,BU);   AVS.AVNR:=999.;   A:=A+1; PUTD(AVSUMME,A,AVS);   A:=A-1;   I:=J;   REPEAT     I:=I-1; GETD(BUDAT,I,BU)   UNTIL BU.LAUF = 'X';   BU.LAUF:=' ';   PUTD(BUDAT,I,BU); END; </pre>							
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 2

106	4	5	3	2	6	7	2	6
ZHL-NR	KLASSIFIKATION							

Laufsummen berechnen / drucken  
BEZEICHNUNG



	201	RF2	7185					TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

108	4 5.3.2.6.7.2.6.1						
ZM-NR	KLASSIFIKATION						
Laifsummen drücken							
BEZEICHNUNG							
<pre> PROCEDURE LSDR1 (LS:LSUM); BEGIN   WRITE(SD1:17);   FOR I:=1 TO 84 DO WRITE(SD1,'_');   WRITELN(SD1);   WRITE(SD1:19,STR(LS.SALT:14:2:TPCS),'**');   WRITE(SD1:38,STR(LS.UHS :14:2:TPCS),'**');   WRITE(SD1:53,STR(LS.SNEU:14:2:TPCS),'**');   SK:=ABS(LS.SOKU);   WRITE(SD1:70,STR(SK:14:2:TPCS),'**');   WRITE(SD1:87,STR(LS.HAKU:14:2:TPCS),'**');   WRITE(SD2:57);   FOR I:=1 TO 47 DO WRITE(SD2,'_');   WRITE(SD2:73:+1);   WRITE(SD2:73,STR(LS.KAUTI:14:2:TPCS),'**');   WRITE(SD2:90,STR(LS.FORD :14:2:TPCS),'**'); END; </pre>							
	201	RFZ	7185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

## ANLAGE 2

110	4 5 3 2 6 7 2 6 2								
ZNR-NR	KLASSIFIKATION								
Kumulierte Laufsummen bilden									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE IKSBILD (LS:LSUM; LKS:LKSUM); BEGIN   LKS.UMS :=LKS.UMS + LS.UMS;   LKS.KAUTI:=LKS.KAUTI+ LS.KAUTI;   LKS.FORD :=LKS.FORD + LS.FORD;   I:=1; PUTD(LKSUNNE,I,LKS); END; </pre>									
AUTOR	Lth	NUTZER	RFZ	ERFASSUNG	7185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

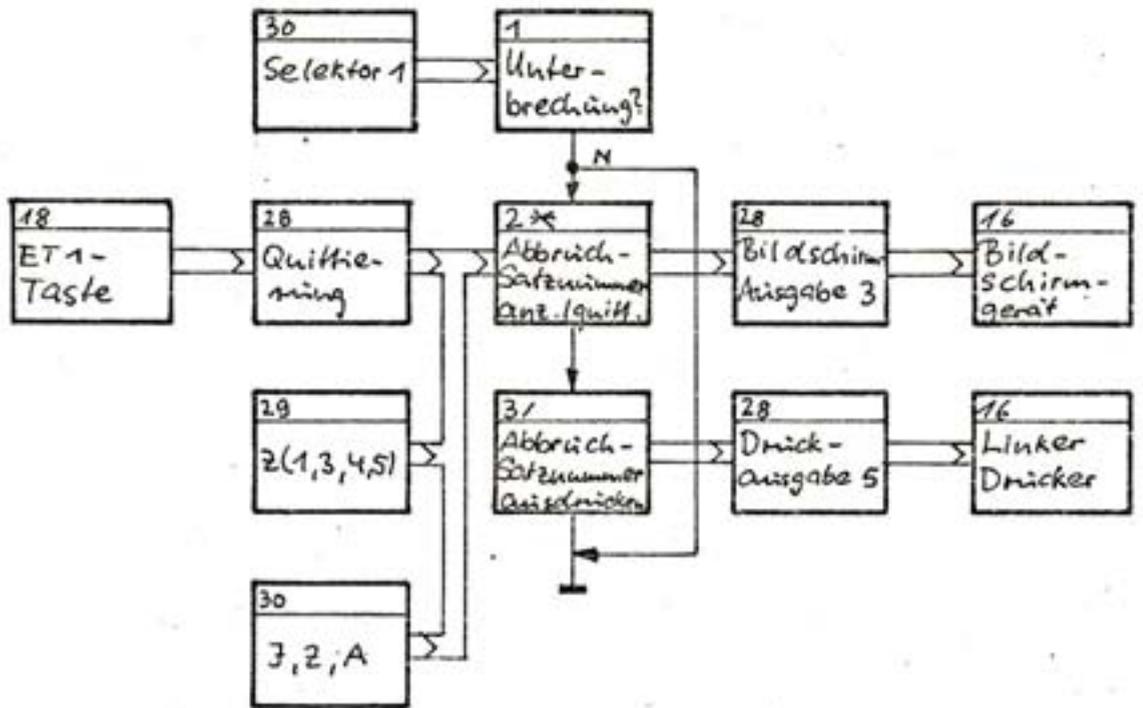
## ANLAGE 2

112	4 5.3.2.6.7.2.6.3								
ZEIL-NR.	KLASSIFIKATION								
Kumulierte Laufsummen drücken									
BEZEICHNUNG									
<pre> PROCEDURE LKSDR1 (LKS:LKSUM); BEGIN   I:=1; GETD(LKSUMME,I,LKS);   WRITE(SD1:17);   FOR I:=1 TO 84 DO WRITE(SD1,'_');   WRITELN(SD1);   WRITE(SD1:38,STR(LKS.UMS :14:2:TPCS),'***');   WRITE(SD1:17:+1);   FOR I:=1 TO 84 DO WRITE(SD1,'=')   WRITE(SD2:57);   FOR I:=1 TO 47 DO WRITE(SD2,'_');   WRITE(SD2:73:+1);   WRITE(SD2:73,STR(LKS.KAUTI:14:2:TPCS),'***');   WRITE(SD2:90,STR(LKS.FORD :14:2:TPCS),'***');   WRITE(SD2:57:+1);   FOR I:=1 TO 47 DO WRITE (SD2,'=') END; </pre>									
AUTOR	Lwi	NUTZER	PFZ	ERFASSUNG	7185	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

ANLAGE 2

114	4 5 . 3 . 2 . 6 . 7 . 3
ZÄHL-NR	KLASSIFIKATION

Journal nachbereiten BEZEICHNUNG



	<i>Josi</i>	RF2	7185				TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT		

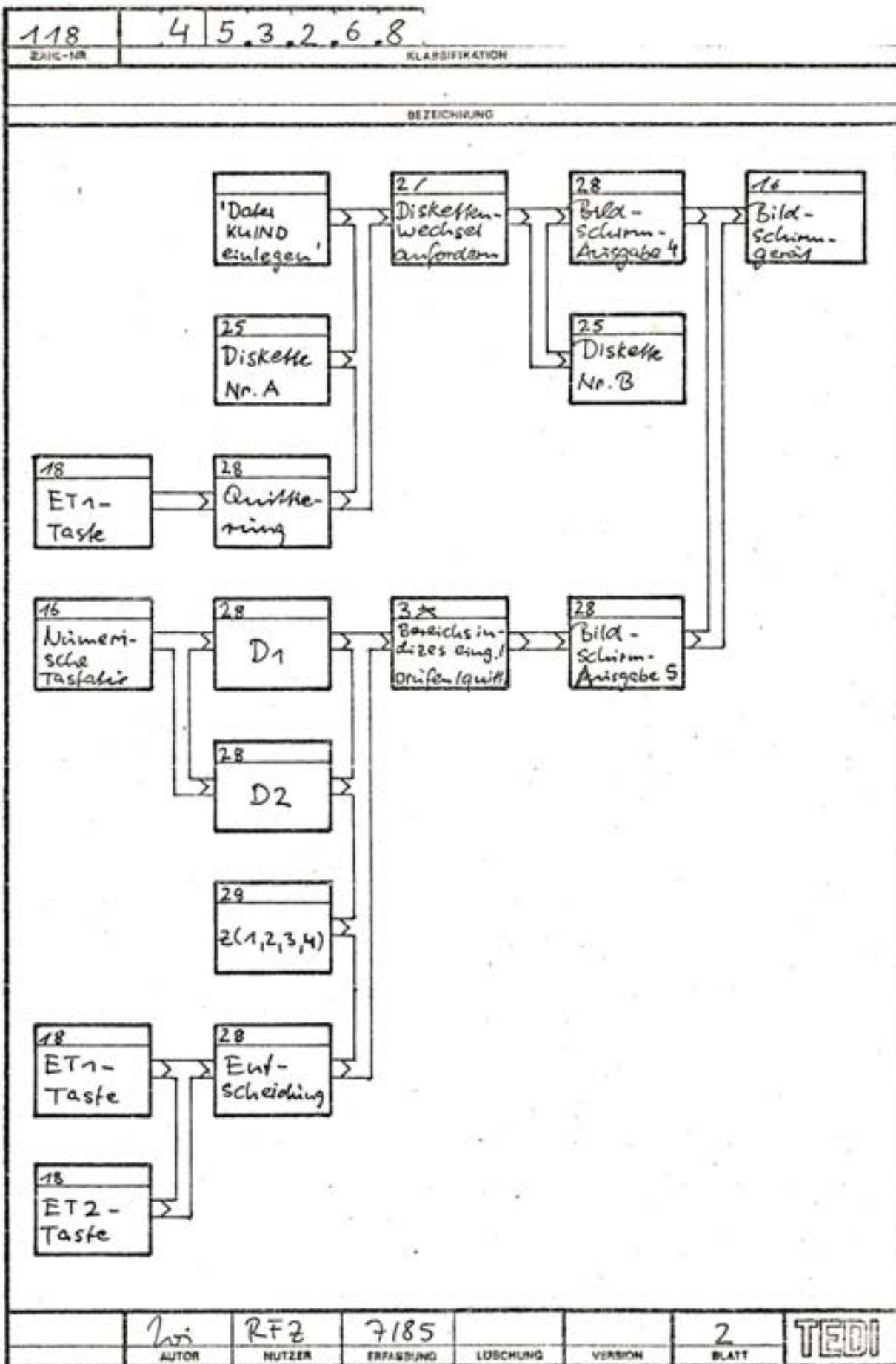
## ANLAGE 2

116	4	5	3	2	6	7	3	2
ZUG-NR	KLASSIFIKATION							
Abbruch - Satznummern anzeigen / quittieren								
BEZEICHNUNG								
<pre> PROCEDURE DIALOG9 (LNR:CHAR; MNR:DEC4); CONST Z20='Abbruch der Buchung bei Satznr. J: ';       Z22='Abbruch der Buchung bei Satznr. Z: ';       Z23='Abbruch der Buchung bei Satznr. A: '; BEGIN   PAGE(BS);   WRITE(BS:28:3,Z1);   WRITE(BS:0:4,Z3,Z3);   WRITE(BS:22:5,MNR,' / ',LNR,Z2);   WRITE(BS:0:7,Z4,Z4);   WRITE(BS:12:8,Z20,J);   WRITE(BS:12:9,Z22,Z);   WRITE(BS:12:10,Z23,A);   WRITE(BS:0:11,Z4,Z4);   WRITE(BS:16:12,Z5);   READ(AT:37:12,H) END; </pre>								
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI		

ANLAGE 2

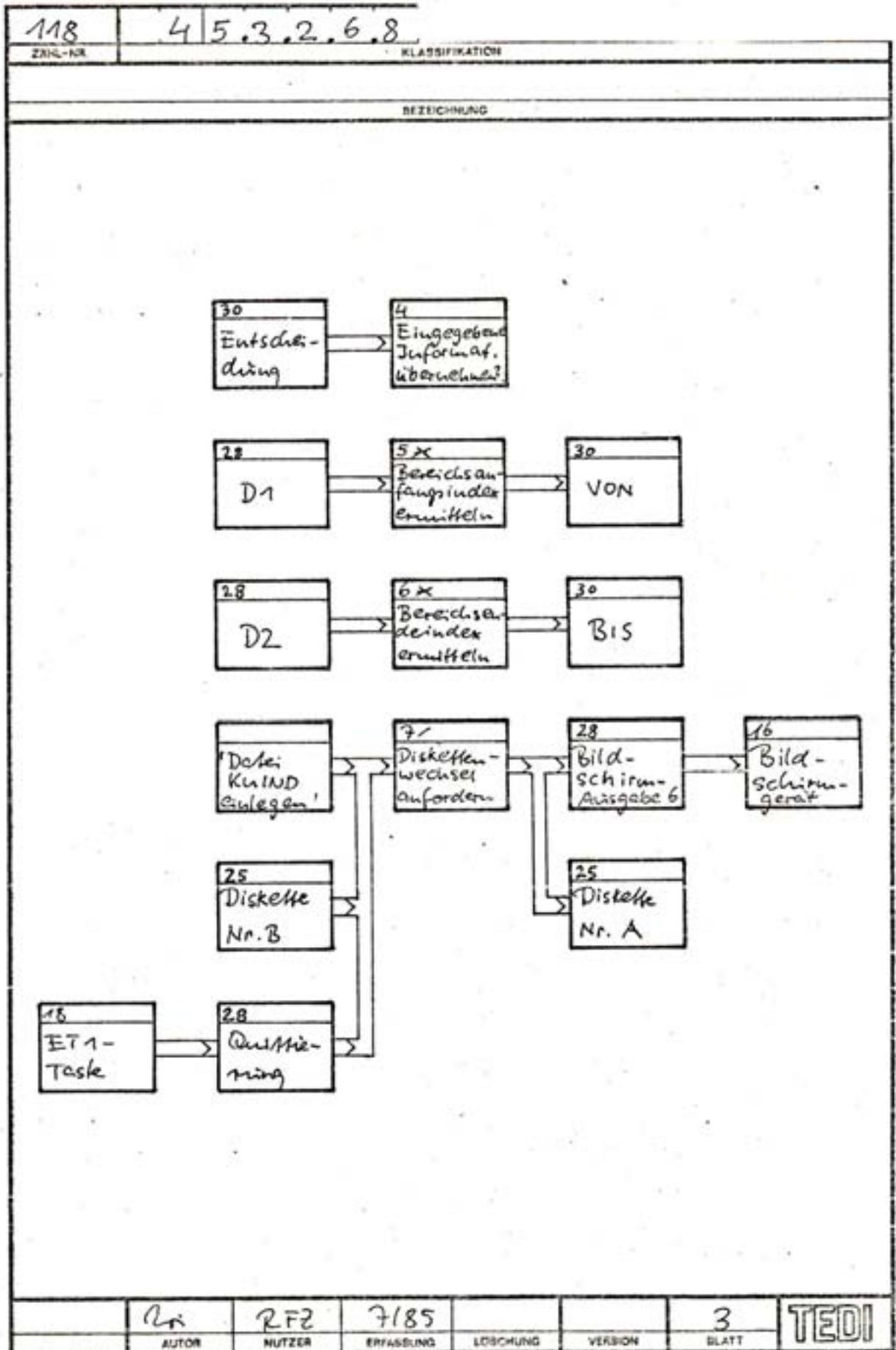
118	4 5 3 2 6 8												
ZAHLEN	KLASSIFIKATION												
Gesamtbereichsindizes ermitteln													
BEZEICHNUNG													
<pre> graph TD     1[1 Bildschirm löschen] --&gt; 2[2/ Disketten- wechsel- anfordern]     2 --&gt; 3[3 Bereichs- indizes eingl. prüfen/Quittl.]     3 --&gt; 4[4 Eingegebene Informet. überprüfen]     4 -- N --&gt; 3     4 --&gt; 5[5 x, 7 Bereichs- anfragen über Ermittl.]     5 --&gt; 6[6 Bereichs- index ermitteln]     6 --&gt; 7[7/ Disketten- wechsel anfordern]             </pre>													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">LW</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">RF2</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">7185</td> <td style="width: 25%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">AUTOR</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">NUTZER</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">ERFASSUNG</td> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">LÖSCHUNG</td> </tr> </table>	LW	RF2	7185		AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">1</td> <td style="width: 75%; text-align: center; font-weight: bold; font-size: large;">TEDI</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; font-size: x-small;">BLATT</td> <td></td> </tr> </table>	1	TEDI	BLATT	
LW	RF2	7185											
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG										
1	TEDI												
BLATT													

ANLAGE 2

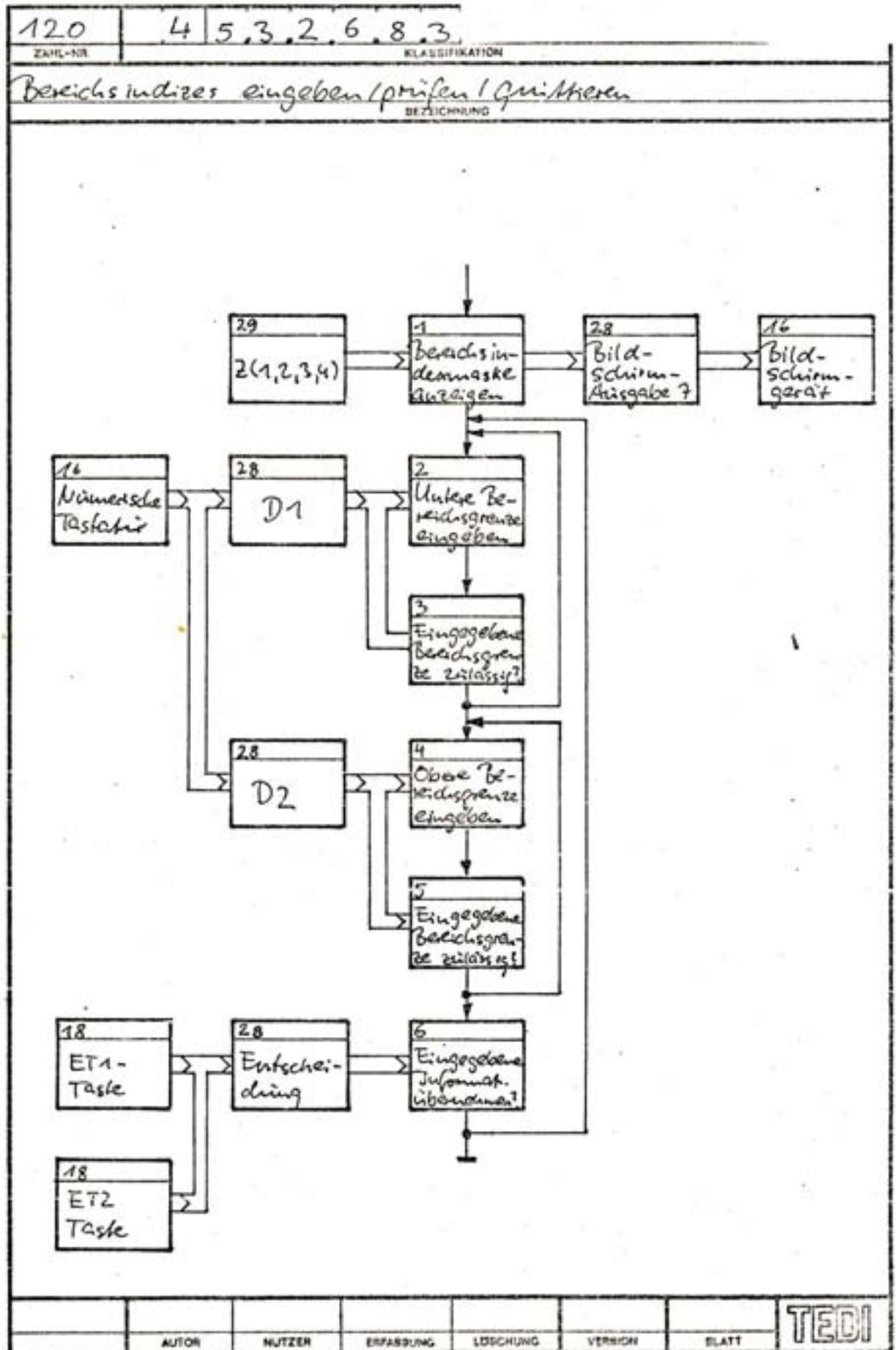


Lwi	RF2	7185			2	<b>TEDI</b>
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

ANLAGE 2



# ANLAGE 2



AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT
-------	--------	-----------	----------	---------	-------

TED1

## ANLAGE 2

122	4   5   3   2   6   8   5	
ZEHL-NR		KLASSIFIKATION
Bereichsanfangsindex ermitteln		
BEZEICHNUNG		
<pre> PROCEDURE VOMINDEX (D1:DEC8;VAR VON:INT2); BEGIN   PAGE(BS);   WRITE(BS,'Bereichsanfangsindex ermitteln');   K1:=STR(D1);   M:=1; N:=11;   REPEAT     K11[M]:=K1[N];H:=N+1;N:=N+1   UNTIL N &gt;=16;   I:=0;   REPEAT     RESETD(KUIND);     I:=I+1; GETD(KUIND,I,KU);     X1:=STR(KU.KUNR);     M:=1; N:=4;     REPEAT       X11[M] := X1[N];       N:=N+1; N:=N+1     UNTIL N &gt;= 9   UNTIL K11 = X11 ;   CLOSED(KUIND);   IF K11 = X11 THEN VON:=I END; </pre>		
W:	RFZ	7185
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG
LÖSCHUNG	VERSION	BLATT
<b>TEDI</b>		

## ANLAGE 2

124	4	5.3.2.6.8.6				
ZHL-NR	KLASSIFIKATION					
Bereichsendeindex ermitteln						
BEZEICHNUNG						
<pre> PROCEDURE BISINDEX (VON:INT2;D2:DEC8;I                     VAR BIS:INT2); BEGIN   PAGE(BS);   WRITE(BS,'Bereichsendeindex ermitteln');   K1:=STR(D2);   M:=1; N:=11;   REPEAT     K11[M]:=K1[N];N:=N+1;N:=N+1   UNTIL N &gt;=16;   I:=VON;   REPEAT     RESETD(KUIND);     I:=I+1; GETD(KUIND,I,KU);     X1:=STR(KU.KUNR);     IF KU.KUNR &lt;&gt; 999.       THEN         BEGIN           M:=1; N:=4;           REPEAT             X11[M] := X1[N];             M:=M+1; N:=N+1           UNTIL N&gt;= 9         END       ELSE         BEGIN           M:=1; N:=11;           REPEAT             X11[M] :=X1[N];             M:=M+1; N:=N+1           UNTIL N &gt;= 16         END     UNTIL K11 = X11 ;   CLOSED(KUIND);   IF K11 = X11 THEN BIS:=I END; </pre>						
	Loi	RFZ	7185			
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LESCHUNG	VERSION	BLATT	TEDI

## ANLAGE 2

130	46	KLASSIFIKATION				
Verrechnungsübersicht		BEZICHRUNG				
. Verrechnungssystem						
1.	Aufbau des Verrechnungssystems					
1.4.	Rechner-Hardware					
1.4.D.	Funktionensatz					
1.5.	Software					
3. Energetische/Stoffliche Operanden						
4. Informationelle Operanden						
4.1.	Personelle Operanden					
4.2.	Ein- und Ausgabeinformationen					
4.3.	Konstanten					
4.4.	Einfache Variable					
4.5.	Indexdateien					
4.6.	Einzahlungedatei					
4.7.	Objektdatei					
4.8.	Kundendatei					
4.9.	Interne Objektdatei					
4.A.	Kundenkumulierte Datei					
4.B.	Verrechnungslaufbezogene Dateien					
5. Verrechnungsdetails						
5.3.	Zahlungseingänge verrechnen					
5.3.1.	Zahlungsverrechnung vorbereiten					
5.3.2.	Zahlungsverrechnung durchführen					
5.3.2.5.	Journaldruck vorbereiten					
5.3.2.5.5.	Laufnummer/Monatsnummer eingeben/übernehmen					
5.3.2.5.7.	4 Summen initialisieren					
5.3.2.6.	Journaldruck durchführen					
5.3.2.6.0.	Journaldruck vorbereiten/führen/nachbereiten					
5.3.2.6.0.7.	Akt. Objektsummen berechnen/drucken					
5.3.2.6.0.7.1.	Akt. Objektsummen berechnen					
5.3.2.6.0.7.2.	Akt. Objektsummen drucken					
5.3.2.6.0.7.2.1.	Auf Blattwechsel prüfen					
5.3.2.6.0.7.2.1.2.	Linken Blattwechsel durchführen					
5.3.2.6.0.3.	Akt. Kundensummen berechnen/drucken					
Lwi	RFZ	7185			1	TEDI
AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT	

## ANLAGE 2

130	4	6				
ZAHL-NR.		KLASSIFIKATION				
BEZEICHNUNG						
<p>5.3.2.6.0.B.      Laufsummen berechnen/drucken  5.3.2.6.3.        Gesamt-Bereicheindizes ermitteln  5.3.2.6.8.3.      Bereicheindizes eingeben/prüfen/quittieren  5.3.2.6.A.        Journal vorbereiten/führen/nachbereiten  5.3.2.6.A.1.      Vorrechnungs-Journal vorbereiten  5.3.2.6.A.2.      Vorbereitetes Journal führen  5.3.2.6.A.3.      Geführtes Journal nachbereiten.</p>						
	1/2	RF2	7185		2	TEDI
	AUTOR	NUTZER	ERFASSUNG	LÖSCHUNG	VERSION	BLATT

Kreative Denken: Systematisches & intuitives Denken	16
- Intuitive & produktives & intuitives Denken	16
produktives Denken: (1) & kreativitätsförderndes Denken	20
- Individuelle & kollektive Kreativitätsmethoden	21
- Wege & Funktionen	22
- Kognitiven: Veranschaulichung - Texten - Bildern	22
- Ziele	23
- Technik des Richtungswechselns	23
- Algorithmen des Kritisches	25
- Systematische Kreativität	27
- Ideenfindung	28
- Bewertung	29
- Produkt	30
- Kognitiven: Eigenes/Neues - Veranschaulichung - Texten	31
- Morphologische Technik	32
- Kreativitätskriterien - Faktoren	33
- 4 Phasen - Technik	34
- Produktionserfolg	35
- Produktionserfolg: Produktionsaufbau & -ablauf/-erfolg	36
Kreative Methoden: (komplexes & elementares Handlungsmodell)	38
- (verbalisierende & lerende) Handlungen	38
- komplexes Handlungsmodell: (Lernungsaspekte & Prozess & Schritte & Elemente)	39
- elementares Handlungsmodell: Test & Selektion & Synthese	40
- vereinfachende Handlungsmodell: (Lernungsaspekte)	41
- abstrakte - Konkretisierendes	42
- rechnerisch	43
- Kognitiven	44
- lerende Handlungen: Synthesieren & analysieren & bewerten	47
Kreative Spielarten: (simultane & assoziative & strukturiertes Spielern)	48
- strukturiertes Spielern: (alphabetisches & numerisches & geometrisches) Spielern	49

Technologietechnik: (allgemeine & spezielle Technologie)	49
- Prozessmodell	49
- allgemeine Technologie: (Werk & Energie & Information)	50
- Arbeit & Energie	51
- Information & Mittel & Energie & Prozess & Raum	52
- Technologieentwicklung: (Prozess & Produkt & Mensch)	53
- Arbeit: (Lebendige & verarbeitende/industrielle Arbeit)	54
- Lebendige Arbeit: (Kreative Arbeit)	55
- Arbeitsteil: (industrielle Arbeitsteil)	56
- (Mensch & Werk & Org & Raum & Zeit & Energie & Information)	57
- materielle Arbeitsteil: (mechanische)	58
- (Elektrische & mikroelektronische) Arbeitsteil	59
- optische	60
- Arbeitsteil: (Energie & Information & Kommunikation & Medien)	61
- (Werk & Mittel)	62
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel)	63
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie)	64
- (Energie & Information & Kommunikation & Medien)	65
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	66
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	67
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	68
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	69
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	70
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	71
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	72
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	73
- (Produktions/Verarbeitungs/Lebensmittel & Energie & Information & Kommunikation & Medien)	74

Produktionsprozess: produktionsprozess, arbeitsteil/arbeit, produktionsprozess, produktionsprozess	75
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	75
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	76
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	77
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	78
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	79
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	80
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	81
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	82
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	83
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	84
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	85
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	86
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	87
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	88
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	89
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	90
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	91
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	92
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	93
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	94
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	95
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	96
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	97
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	98
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	99
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	100
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	101
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	102
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	103
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	104
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	105
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	106
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	107
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	108
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	109
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	110
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	111
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	112
- produktionsprozess: (Produktionsprozess)	113
- (Produktionsprozess & Energie & Information)	114



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK  
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN



# Urheberschein

für ein industrielles Muster

Nr. 14 771 - U 2944

**Titel:** Formblätter für systemtechnische Spezifikations- und Beschreibungsprache

**Ursprungsbetrieb:** Deutsche Post  
RPS  
1199 Berlin  
Agestr.

**Urheber:** Manfred Winter, 1055 Berlin, E.-Mann-Str. 29  
Herbert Schultze, 1130 Berlin, Glaschkestr. 16  
Prof.-Dr. Erhard Augustin, 1636 Blankenfelde, Karl-  
Liebknecht-Str. 74  
Klaus Sahr, 1017 Berlin, Leninplatz 1

**Priorität:** 31.12.1982

**Eteilt:** 24.04.1984

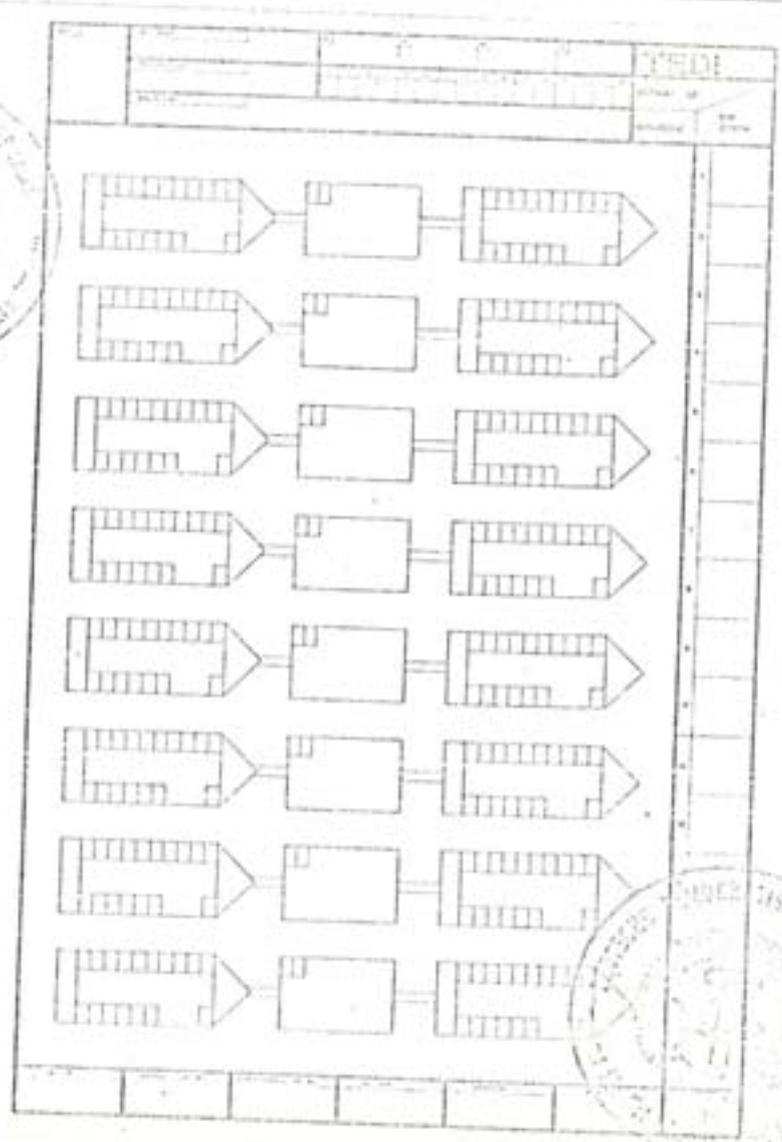
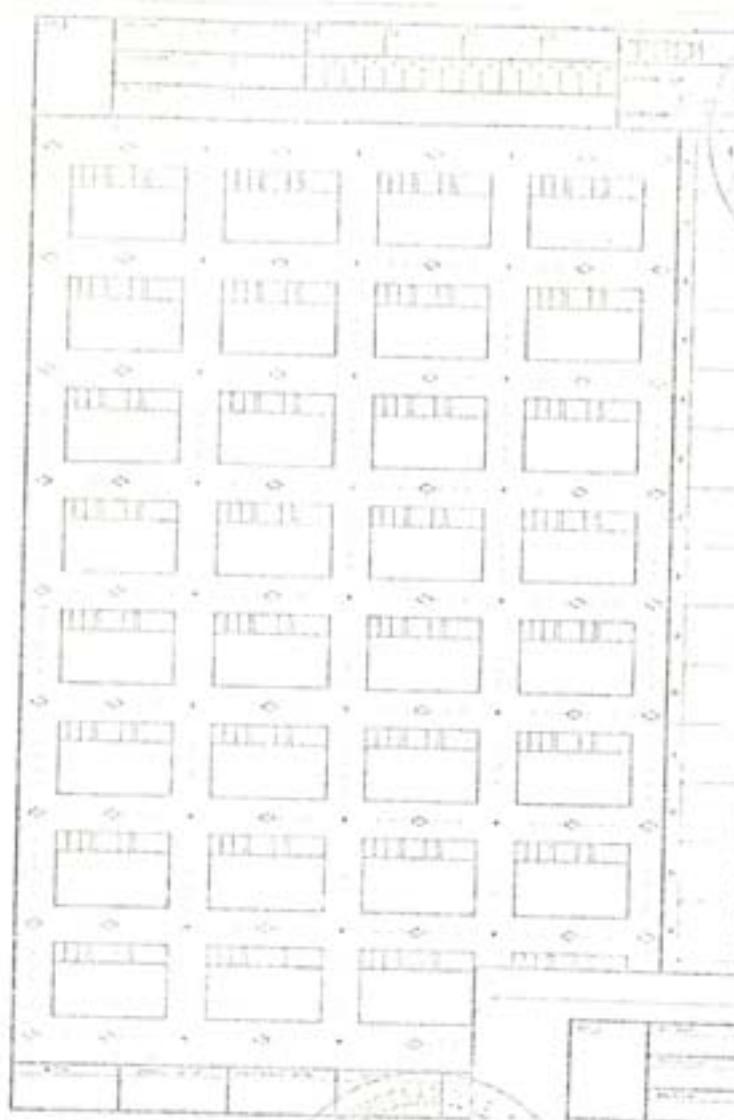
**Klasse:** 13-09

**Berlin, den** 30.04.1984



*[Signature]*  
Der Präsident





1. Bezeichnung

Formblätter für eine funktionsorientierte Systembeschreibungssprache

Die musterartige Gestaltung betrifft einen Satz von fünf aufeinanderabgestimmten Formblättern, die es gestatten, systemtechnische Zusammenhänge technischer und/oder nichttechnischer Art graphisch und textuell zu formulieren.

2. Zweck

Der systematische Entwurf automatisierter Systeme erfordert Hilfsmittel und so genannte Softwarewerkzeuge, um den schöpferischen Prozeß des Entwerfens und Gestaltens von kybernetischen Systemen zusammenhängen auf eine wissenschaftliche Grundlage zu stellen und damit zu rationalisieren. Mit den graphischen Hilfsmitteln der bekannten Entwurfs- und Dokumentationsmethoden, zu denen auch entsprechende Formblätter gehören, können nur bestimmte Aspekte der komplexen Systemzusammenhänge beschrieben werden.

In /1/ werden dem Nutzer nur graphische Symbole und Anwendungsrichtlinien zur Verfügung gestellt, um es ihm zu ermöglichen, ihn interessierende Systemzusammenhänge graphisch zu formulieren. Formblätter, die den Gebrauch der Sprache unterstützen würden, existieren hier nicht.

In /2/ ist ein Beschreibungsschema dargestellt, das in vierzehn unterschiedlich große Segmente aufgeteilt ist. In jedes Segment, dem jeweils eine bestimmte Bedeutung zugeordnet ist, werden die angeforderten Daten freisprachlich eingetragen. Das Schriftfeld

Für die Aufnahme des Datums und des Autorennamens erinnert an das hierkömmlicher technischer Zeichnungen. Von einer bewußten graphischen Gestaltung kann hierbei nicht gesprochen werden. Der Gesamtaufbau des Blattes hat mit einer tabellarischen Klarheit.

Das in /3/ angegebene Datenkennblatt ist streng tabellarisch aufgebaut. Das demzugehörige Aufgabekennblatt enthält bis auf wenige Ausnahmen und die Überschriften keine graphischen Elemente.

Es ist daher nur möglich, im Innenfeld dieses Blattes Systemzusammenhänge informativ zu beschreiben.

In /4/ wird auf Seite 53 ein Formblattsatz vorgestellt, mit dem ein Systemzusammenhang in strukturierter Form beschrieben werden kann. Die Formblätter sind ähnlich wie bei /3/ durch eine Umrandung begrenzt und mit einem Blattkopf und einem Schriftfeld in unteren Teil des Blattes versehen. Das Innenfeld ist in die drei Abschnitte "Umgabe", "Verarbeitung" und "Ausgabe" geteilt. Innerhalb eines Abschnittes gibt es keine graphischen Symbole, die eine Formulierung des Systemzusammenhangs unterstützen. Graphische Analogien zum TIBI-Formblattsatz treten nicht auf.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß der hier vorgestellte Formblattsatz für eine funktionsorientierte Systembeschreibung gegenüber vergleichbaren graphischen Gestaltungen vorbildhaft ist.

Mit dem TIBI-Formblattsatz ist es erstmalig möglich, die sich bisher widersprüchlich gegenüberstehenden Systemaspekte

- Verteilung maschineller (Hardware/Software) und personeller Anteile im System
- Bedienverfahren;
- funktionelle Systemstruktur (Ablaufcharakter)
- materielle Systemstruktur (Blöckecharakter) sowie
- Modularität und
- hierarchische Positionierung

einheitlich, vollständig, allgemeingültig und in sich geschlossen zu beschreiben.

### 3. Beschreibung

#### 3.1. Mehrblättriger Formblattrahmen

Alle Formblätter besitzen einen einheitlichen Bausteinrahmen, der in einzelnen aus zwei Feldern besteht. Im oberen Feld sind Segmente angeordnet, aus denen der Modellname TDDI, der Name des jeweils aktuellen Projektes, die Art des jeweiligen Beschreibungssystems (spezifizierend, funktionsell, materiell, lexikalisch) sowie die Bausteinaspekte selbst (logische/kommentierende/fluß-Aspekte) ersichtlich werden.

Über das unterste Feld wird die Kompetenz zwischen Auftraggeber (Anwender/Nutzer) und Auftragnehmer (Entwickler/Nutzer) einschließlich Termin- und Versionsangabe niedergelegt.

#### 3.2. Hierarchienormierte Formblätter

##### 3.2.1. Hierarchiefeld

Das logikdarstellende, das flußdarstellende und das kommentardarstellende Formblatt besitzen ein einheitliches Hierarchiefeld, das in den einheitlichen Bausteinrahmen eingefügt wird. Seine Anwendung ermöglicht die modulare Systemspezifikation und -beschreibung. Sollen mehrere Teilprojekte hierarchisch zu einem Gesamtprojekt zusammengesetzt werden, sind das entsprechende Bezeichnungsssegment "Teilprojekt" und das zugehörige Klassifizierungssegment für diesen Überbau zu verwenden. Diese "bottom-up"-Vorgehensweise ist als solche im oberen Segment gekennzeichnet. Dem entgegengesetzt anzuwendenden "top-down"-Prinzip ist ebenfalls ein eigenes Klassifizierungssegment auf der rechten Plattseite sowie ein Bezeichnungsssegment "Baustein" zugeordnet.

##### 3.2.2. Logikdarstellendes Formblatt (Bild 4)

Das Innenfeld des logikdarstellenden Formblattes ist von einheitlichen Bausteinrahmen und den Klassifizierungssegmenten umschlossen. Es ist gleichmäßig in 4x3 Segmente aufgeteilt, die

die möglichen Platzierungsorte der Subbausteine kennzeichnen. Die Platzierung der konkreten Subbausteine in die vorgeseichneten Segmente wird vom Entwickler als schöpferische Leistung vollzogen und durch das Darstellungsmittel nicht segmentiert. Die Linienführung der Segmente ist in grauer Farbe ausgeführt, um deren Hilfsliniencharakter zu betonen.

Die von Entwickler während des Entwurfsprozesses platzierten funktionellen Subbausteine sind mit Steuerklambindern zu Ablaufstrukturen und die materiellen Subbausteine ggf. mit Verbindungslinien zu Blockstrukturen zu verknüpfen. Deshalb befinden sich zwischen den Platzierungssegmenten Markierungen, die eine entsprechende Linienführung unterstützen.

Jedes vorgeseichnete Platzierungselement ist so aufgebaut, daß in ihm spezielle Hinweise, die Subbausteinnummer und die freisprechliche Beschreibung eines Subbausteins abgelegt werden können.

### 3.2.3. Flußdarstellendes Formblatt (Bild 2)

Mit Hilfe flußdarstellender Formblätter ist es möglich, die Informations- und Stoffflüsse, die zwischen den Bausteinen oder innerhalb der Bausteine auftreten, grafisch darzustellen. Das einheitliche Bausteinarahmen und die Klassifizierungssegmente umschließen - ebenso wie bei den anderen Formblättern - auch das Innenfeld des flußdarstellenden Formblattes. Dieses Feld besteht aus acht Segmenten, die untereinander angeordnet sind. Jedes Segment ist dreigeteilt. In seiner Mitte befindet sich das Subbausteinrahmen, der mit je einem eingangseitigen und einem ausgangseitigen Rahmen durch Doppellinien verbunden ist. In diese Rahmen werden die "Adressen", d.h. die Hierarchienummer, die Art des Hierarchiesystems (z.B. materiell oder funktionell) und die spezielle Beschreibung des Flusses für die anzuwendenden Bausteine abgelegt. Die erste Hälfte der Hierarchienummer kommt in den oberen Teil dieses Rahmens, der restliche Teil dagegen in den unteren Teil. Der mittlere Teil ist der Beschreibung

Für die Information und der jeweiligen Hierarchieart vorbehalten. Die Flußrichtung ist aus der spitzen Vorführung eines Rahmenkants erkennbar.

### 3.2.4. Kommentardarstellendes Formblatt (Bild 3)

Das Kommentardarstellende Formblatt ist ebenso wie die Logik- und Stoffdarstellenden Formblätter von einheitlichen Bausteinrahmen und den Klassifizierungselementen umrahmt. Das ungeschlossene Innenfeld ist aber unstrukturiert. In ihm können beliebige Kommentare in verbaler, analytischer und/oder graphischer Form immer mit Bezug auf den Sprachkern des angekoppelten Bausteins ausgefüllt werden.

### 3.3. Terminologisches Formblätter

Die Innenfelder dieser Blattarten werden ebenfalls von einheitlichen Bausteinrahmen umschlossen. An die Stelle der bei den bisher erläuterten Formblattarten vorhandenen hierarchischen Klassifizierungselemente tritt ein alphabetisches Segment. Die Benutzung dieser Formblätter ermöglicht es, sich während der Systembeschreibung eine ständige Übersicht über die verwendeten Termini zu verschaffen. Das Ziel besteht darin, terminologische Konflikte, die z.B. im unkontrollierten Gebrauch von Synonymen liegen könnten, zu vermeiden bzw. zu kontrollieren.

Das

- charakteristikbezogene Formblatt (Bild 4) ermöglicht die Zuordnung "Terminus/Charakteristik", d.h. es wird das Auftreten eines Terminus im Sprachkern als Operator, Operand oder Operation bzw. als Element des Informations- oder Stoffflusses gekennzeichnet.

Mit dem

- definitionsebenen Formblatt (Bild 5) ist die Zuordnung "Terminus/Definition" möglich.

#### 4. Weiterentwicklung des gestalterischen Fortschritts

Die bisherigen Ausführungen zeigten, daß die vorgestellten Fortblätter von der Darstellung spezieller Prozesse und Systeme abstrahieren, die Prozesstechnologie mit einschließen und damit allgemeingültigen, d.h. Anwendungsunabhängigen Charakter besitzen. Die aus der Kritik bekannter Darstellungstechnologien abgeleitete Forderung, daß die Darstellungsergebnisse sowohl für die unterschiedlichsten Personen (Auftraggeber, Entwickler, Betreiber usw.) als auch für Maschinen (z.B. Rechner, die diese Produkte in Form von Modell- und Methodenbanken verwalten) lesbar und verständlich sein müssen, wird erfüllt. Die vorgestellten Fortblätter, die auf dem systemtechnischen MOD-Modell basieren, ermöglichen eine vereinheitlichte, mit optimaler Redundanz für verschiedene Nutzergruppen ausgestattete Darstellung materieller und/oder funktioneller Strukturen sowie deren Beziehungen in technischen, nichttechnischen sowie kombinierten Systemen untereinander.

##### Die Systemaspekte

- Mensch, Hardware, Software
- materieller und funktioneller Strukturcharakter
- Hierarchie und Modularität ebenso wie die
- Relationen (Data- und Informationsflüsse) zwischen den Bausteinen

lassen sich durch die gewählte linguistisch-graphische Form besonders anschaulich darstellen, da Hardware und Software - bezogen auf ihre Funktionen - erstmalig vereinheitlicht beschrieben werden können. Diese Eigenschaft ermöglicht es, die Schnittstellen, die durch die unterschiedlichen Darstellungsalternativen bei Hardware und Software bisher unerwünscht auftraten, völlig aufzulösen.

Bei Anwendung der hier vorgestellten Fortblätter entstehen Produkte in Form von Beschreibungsbausteinen, die streng modular aufgebaut sind. Ihre Flexibilität ist auf eine A-Seite begrenzt und damit die Konnektivität gesichert. Die Bindung

Der Baustein untereinander erfolgt für jede Ebene über nur einen Eintritts- und einen Austrittspunkt.

Für Bausteine der untersten Ebene existiert selbstverständlich nur ein Eintrittspunkt pro Baustein. Die hierarchische Ordnung, die damit erreichbar wird, stellt die 3. Dimension zwischen den Bausteinen dar, die selbst flächig ausgeführt sind.

Die Begrenzung des Bausteinumfangs (Anzahl der Subbausteine zwischen Eintritts- und Austrittspunkt) auf nur ein Formatblatt ermöglicht eine schnelle Sortierung und ein problemloses Editieren (Einfügen, Streichen, Löschen) der betreffenden Bausteine innerhalb Beschreibungshierarchie. Die nicht editierten Bausteine sind weiterhin in der Hierarchie verankert und werden durch das Editieren nicht berührt.

Die in sich geschlossene Darstellung des dargestellten Systems besitzt auf Grund der guten Systemtransparenz einen hohen Dokumentationswert, der über den gesamten Lebenszyklus eines Systems, d.h. von der Systemidee bis zur Systemabläßung, hinaus wirksam ist.

Die eingangs genannten Forderungen an den Systementwurf werden mit den hier vorgestellten Formblättern erstmalig erfüllt. Ihr Gebrauch stellt ein äußerst effektives Werkzeug dar, das hilft, die angespannte Kapazitätssituation auf dem Softwaregebiet spürbar zu entlasten und die Qualität des Systementwurfs messbar zu erhöhen.

Inhaltsverzeichnis der beschriebenen Arbeitsaufgabe

Forschungen erfolgten in der internationalen und nationalen  
Klassifikation

19 08.1

19 08.3

19 08.4

19 99

und in der Fachliteratur.

Dabei wurden keine neuheitsschließlichen Veröffentlichungen,  
Muster oder Modelle ermittelt.

Der Leistungs- und ermittelte Stand ist vollständig und zutreffend  
in der Beschreibung ausgewertet.

Literaturquellen

/1/ Funktionelle Spezifikations- und Beschreibungssprache (SSB)  
GSIFF-Gelbbuch, Teilband VI.7, Empfehlungen Z.101 bis Z.104

/2/ End, W.; Gotthardt, E.; Winkelmann, R.:  
Softwareentwicklung - Leitfaden für Planung, Realisierung  
und Einführung von MI-Verfahren -  
Siemens-Aktiengesellschaft 1980

/3/ C. V.: FGI-Technologie  
- Konzeption der FGI-Technologie und allgemeine technolo-  
gische Mittel  
V.9 Robotron für Forschung und Technik

/4/ Herzlich, O; Müller, U.:  
Strukturierte Programmierung  
Schriftenreihe Informatikverarbeitung  
BIB E.G. Teubner Verlagsgesellschaft Leipzig



Deutsche Post

METHODE ZUR ABSTRAKTEN MODELLIERUNG  
(STUDIO)TECHNOLOGISCHER SYSTEME

RFZ

593 01

Gruppe

Deskriptoren: Modellierung; Systemtechnik; technologisches System

Verbindlich ab

Dieser Standard empfiehlt die Nutzung geeigneter graphischer Ausdrucksmittel für die vereinheitlichte Entwicklungsbeschreibung der

- Softwareaspekte
- Hardwareaspekte
- Orgwareaspekte

eines (studio)technologischen Systems.

Vorbemerkung

Ziel dieses Standards ist es, (studio)technologische Systeme auf der Basis einer ganzheitlichen Betrachtungsweise strukturiert darzustellen.

Ganzheitlich bedeutet eine homogene Darstellung der Zusammenhänge zwischen

- Operatoren (MENSCH und/oder MASCHINE)
- Operanden (STOFF und/oder ENERGIE und/oder INFORMATION)
- Operationen (ALGORITHMISCH und/oder NICHTALGORITHMISCH).

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines
2. Bausteinkopf
3. Bausteinrumpf
4. Rasterschablone
5. Zeilenschablone
6. Graphschablone
7. Bausteinfuß

Bestätigt

## 1. Allgemeines

Eine mit den empfohlenen graphischen Ausdrucksmitteln anzufertigende Dokumentation besteht aus formal gleich aufgebauten Beschreibungsbausteinen, die hierarchisch von einander ableitbar sind.

Jeder Baustein ist in einen

- Bausteinkopf
- Bausteinrumpf
- Bausteinfuß

gegliedert. Während im Bausteinkopf die Funktion des Bausteins bezeichnet wird, nimmt der Bausteinrumpf die Beschreibungswerte auf und bildet auf diese Weise die Struktur ab. Die Schablonentypen

- Rasterschablone
- Zeilenschablone
- Graphschablone,

die ein Hintergrundmuster des Bausteinrumpfes bilden, dienen als Hilfsmittel zur Herstellung eines geordneten Schriftbildes, Bild 1 und Bild 2.

## 2. Bausteinkopf

Der Bausteinkopf besteht mindestens aus einer

- Stellungsbezeichnung und
- technologischen Bezeichnung.

Die Stellungsbezeichnung ist aus einer Zähl- und/oder Klassifikationsnummer aufgebaut.

Die Zählnummer erleichtert das Sortieren und dient gleichzeitig als Verweisnummer, wenn von einem anderen auf den betrachteten Baustein verwiesen werden soll. Ihr Aufbau sollte als mehrstellige Lückennummer vorgenommen werden, um sie flexibel und eindeutig von anderen Kennzeichnungen identifizierbar zu halten.

Die Klassifikationsnummer ist aus mehreren, durch einen Punkt voneinander abgetrennten Ziffern und/oder ggf. Buchstaben ( bei Verwendung des Hexacodes ) zusammengesetzt. Sie kann in einen übergeordneten und übergeordneten Nummernteil im Sinne von Gesamtsystem und Teilsystem getrennt werden.

Bsp.:

46	45.3.2.5
<small>Zahl-Nr.</small>	<small>Klassifikation</small>
Journaldruck vorbereiten	
<small>Bezeichnung</small>	

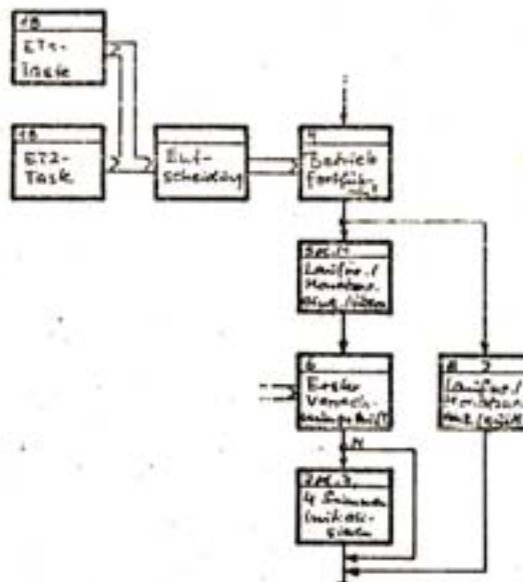
3. Bausteinrumpf

Der Bausteinrumpf kann Texte beliebiger Art enthalten, speziell

- . Detailtexte
  - . . informale Detailtexte (z. B. Skizzen, Bildschirmmasken, Verbaltext, Tabellen usw. )
  - . . halbformale Detailtexte (z. B. graphische Aufbau- und Ablaufdarstellungen, Pseudocode)
  - . . formale Detailtexte (z. B. Programmiersprachliche Programmtexte, mathemat. Formeln)
- . Übersichtstexte (z. B. Verzeichnisse)

Raster-, Zeilen- und Graphschablonen unterstützen dabei die Ausführung des jeweiligen Schriftbildes.

Bsp.:



#### 4. Rasterschablone

Die Rasterschablone bildet eine graphische Stütze sowohl für die Abbildung informalen als auch formalen Textes. Die Auflösung des Rasters erlaubt die Darstellung von Bildschirmmasken ( 80 Spalten, 24 Zeilen ), Bild 3.

#### 5. Zeilenschablone

Die Zeilenschablone dient der Notation von linearen halbformalen Texten (z. B. Pseudocode) und formalen Texten (z. B. Programme) sowie von Verzeichnissen.

Horizontal ist die Zeilenschablone in 38 Zeilen und vertikal in 3 Spalten, die Platz für

- das Dekompositionskennzeichen,
- diestellungsbezeichnung (Zähl- und/oder Klassifikationsnummer)
- die technologische Bezeichnung im Bausteinkopf

bietet, aufgeteilt.

Wird auf die Angabe der Klassifikationsnummer verzichtet, kann eine hierarchische Ordnung der einzelnen technologischen Bezeichnungen durch Einrückungen angegeben werden, Bild 4.

#### 6. Graphschablone

Die Graphschablone bildet eine graphische Überlagerungsstruktur und dient als Hilfsmittel zur halbformalen graphischen Aufbau- und Ablaufdarstellung eines technologischen Systems. Der Fluß der Operatoren bzw. Operationen ist vorwiegend vertikal, der der Operanden horizontal beschreibbar.

Das Subbausteinraster wurde so gewählt, daß bei einer Ablaufdarstellung 8 operationsbetonte Subbausteine untereinander und 5 operatoren- bzw. operandenbetonte Subbausteine nebeneinander angeordnet werden können. Das gleiche Raster kann auch für beliebige Aufbaudarstellungen benutzt werden, Bild 5.

7. Bausteinfuß

Der Bausteinfuß enthält organisatorische Hinweise, die das Akzeptanzverhältnis von Autor und Nutzer, den terminlichen Bezug der Erstellung und ggf. Löschung eines Bausteins sowie die gültige Version betreffen.

Die Angabe eines Blattnummernbezeichners ist dann notwendig, wenn ein Baustein aus mehreren Beschreibungsblättern besteht.

Bsp.:

	101	DLA	7/85				TECH
	AUTOR	AUTOR	STANDARD	VERSION	VERSION	BLATT	

Literaturverzeichnis

Winter, M.: STUDIO - Eine Methode zur Beschreibung innovativer Technologien.- RPZ- Fachbericht 01/1985

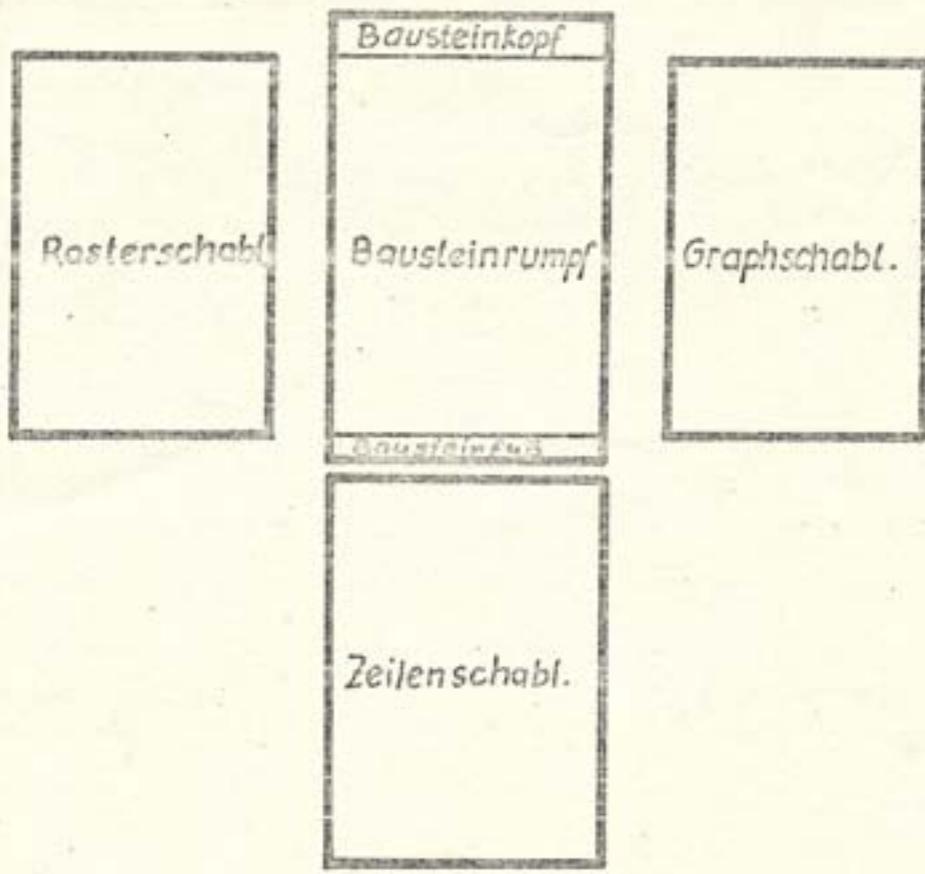


Bild 1 Übersicht der graphischen Elemente eines Beschreibungsbausteins

ZUG-NR.	KLASSIFIKATION						
<p>Bild 2 Bausteinrahmen</p>							
AUTOR	TITEL	STÄDT	LÄNDER	WISSEN	KLASSE	STADT	TED1

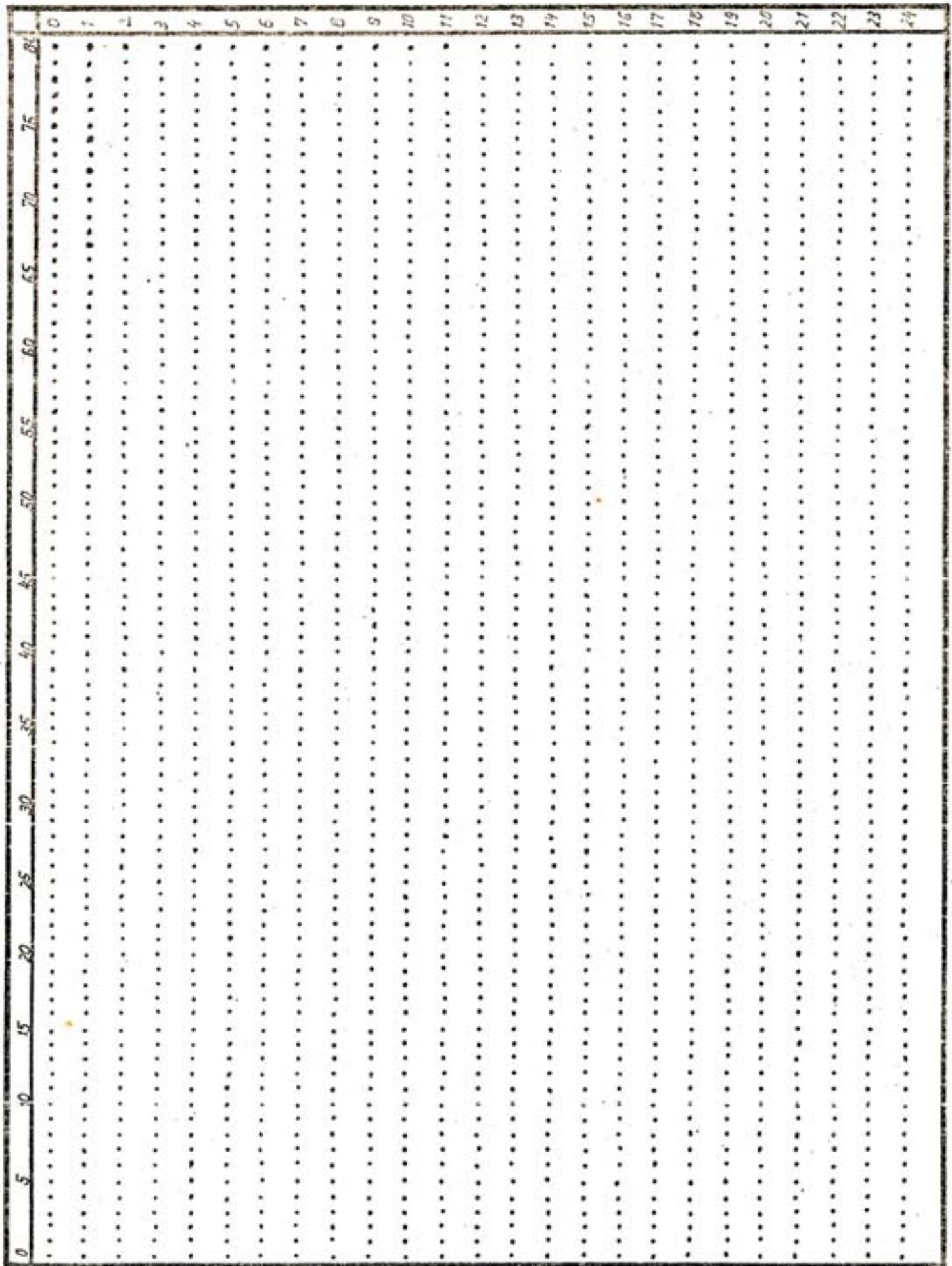


Bild 3 Rasterschablone



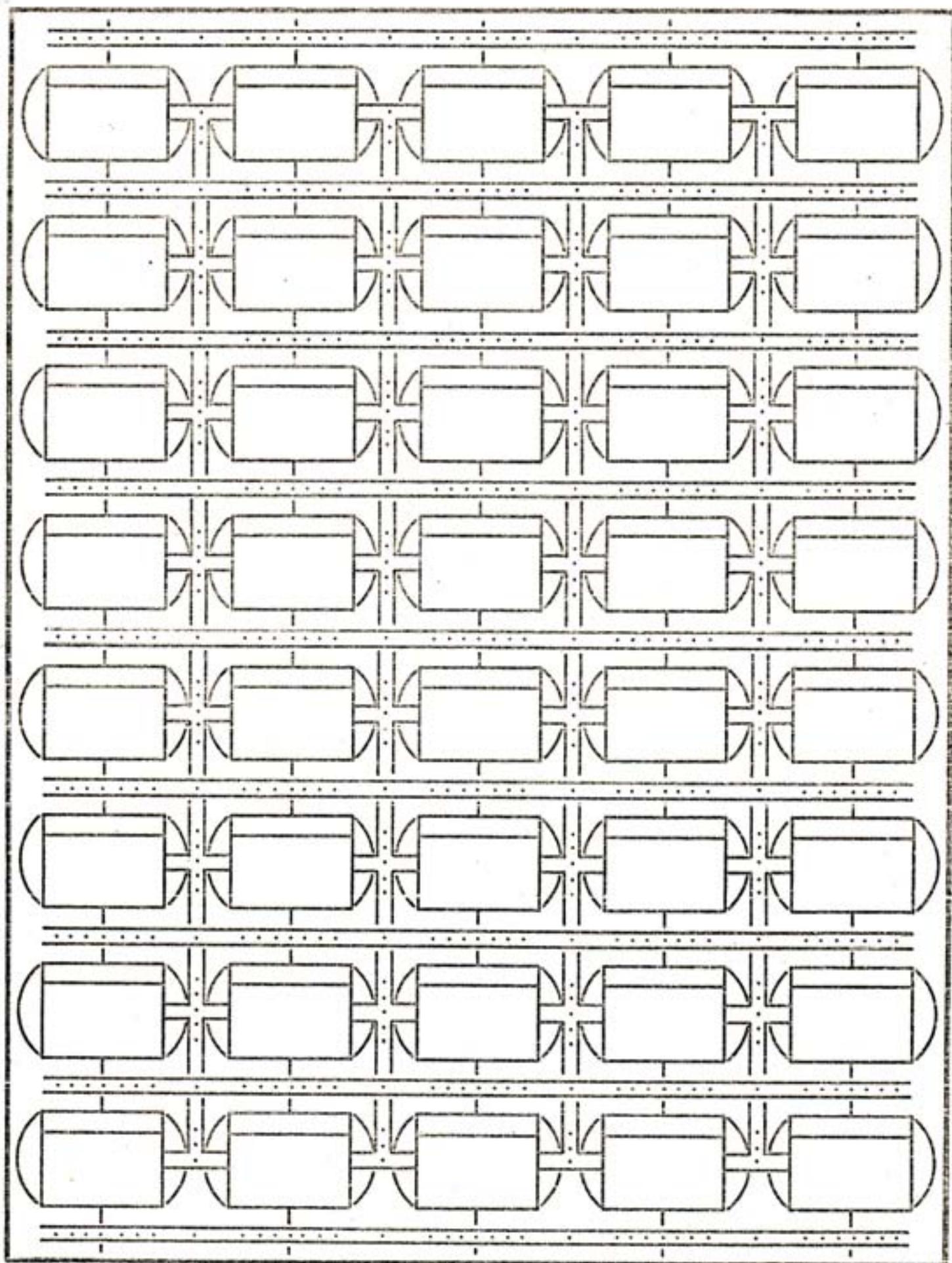


Bild 5 Graphschablone

**Thesen zur Dissertation A**

**Grundzüge einer methodisch-systemwissenschaftlichen Darstellungsweise zur Rationalisierung im (studio)technologischen Entwicklungsprozeß**

---

eingereicht an der  
Fakultät für Naturwissenschaft und Technik  
des wissenschaftlichen Rates der  
Hochschule für Verkehrswesen "Friedrich List" Dresden

von Dipl.-Ing. Manfred Winter

Dresden, Juni 1986

1. Das gesellschaftliche Bedürfnis einer durchgängigen Automatisierung der vorbereitenden und durchführenden Phasen in Arbeitsprozessen erfordert eine Verschmelzung der Entwicklungstechnologien und -techniken sowohl für
  - kraftverstärkende Maschinen
  - als auch
  - intelligenzverstärkende Maschinen,
 sich äußernd in einer Zusammenführung von Konstruktions- und Softwaretechnologien.
  
2. Der Entwicklungsprozeß als Bestandteil der vorbereitenden Phase eines Arbeitsprozesses ist als Aufgabenlösungsprozeß, speziell als
  - Dekompositions-/Kompositionsprozeß und
  - Abstraktions-/Konkretationsprozeß
 interpretierbar; seine Zielstellungen, Vorgehensstrategien und Prinzipien beruhen auf der Überwindung der ihm innewohnenden dialektischen Widersprüche.
  
3. Bestandteil der gewählten Vorgehensstrategie sind geeignete Kreativitätsmethoden, insbesondere
  - der intuitive (heuristische) "Algorithmus des Erfindens" und
  - die systematische Funktionsaufbau- und -ablaufzerlegung
 sowie ihre linguistische Durchdringung zur Darstellung von Systemzusammenhängen.
  
4. Ein wesentlicher dialektischer Widerspruch innerhalb des Entwicklungsprozesses äußert sich in der gesellschaftlich notwendigen Arbeitsteilung und dem gleichrangigen Bedürfnis zu ihrer Aufhebung, u. a. lösbar durch den Übergang von einer
 

einzelheitlichen zur ganzheitlichen

 Arbeitsweise.
  
5. Das gemeinsame Wesen sprachlicher und technischer Prozesse tritt nach MARX als Veräußerlichung und Vergegenständlichung menschlicher Tätigkeit in Erscheinung.

6. Eine ganzheitliche Arbeitsweise beinhaltet eine rationelle interdisziplinäre Kommunikation zwischen

- Mechanikern,
- Energetikern und
- Informatikern

und damit verbunden die

- Entwicklung und
- Nutzung

eines geeigneten Kommunikationsmittels.

7. Das zu schaffende interdisziplinäre Kommunikationsmittel gründet sich vorwiegend auf den sich teilweise überlappenden Erkenntnissen

- der allgemeinen Technologie,
- der Systemwissenschaft und
- der Sprachwissenschaft,

die sich im Vorgang einer Wissensanalyse zu ca. 250 dialektischen, meist bipolaren Begriffsgegenüberstellungen abstrahieren und zusätzlich hierarchisch ordnen lassen, wenn diesbezügliche Ober- und Unterbegriffe existieren.

Die Systemwissenschaft unterstützt als Wissenschaftsdisziplin eine ganzheitliche Arbeitsweise, indem sie u. a. den Zusammenhang von

- Denken und Handeln,
- Elementen und ihren Beziehungen,
- Funktionen und die sie erfüllenden Strukturen,
- Inhalten und die sie darstellenden Formen

für die unterschiedlichsten Systeme einheitlich beschreibt.

9. Denken und Handeln sind Komplextätigkeiten, die sich von der Aufgabe zur Lösung

- durch ein Lösungswegnetz,
- entlang einer Lösungsstrasse,
- in Lösungsschritten,
- über Lösungselemente

vollziehen.

10. Komplextätigkeiten lassen sich durch
- Dekomponieren,
  - Abstrahieren,
  - Reduzieren,
  - Sortieren
- in Elementartätigkeiten auflösen und dann entsprechend einfach darstellen.
11. Jede Elementartätigkeit ist als Test-Operate-Test-Exit-Struktur (TOTE-Struktur), aus der die algorithmischen Grundelemente
- Folge,
  - Auswahl,
  - Wiederholung
- ableitbar sind und die
- für menschliche sowie
  - für maschinelle
- Tätigkeiten gelten, darstellbar.
12. Die allgemeine Technologie unterstützt als Wissenschaftsdisziplin ebenfalls eine ganzheitliche Arbeitsweise, indem sie den Zusammenhang zwischen
- Operatoren, speziell
    - . menschlichen Operatoren (Arbeitskräfte),
    - . maschinellen Operatoren (Arbeitsmittel),
  - Operanden (Arbeitsgegenstände), speziell
    - . stofflichen Operanden,
    - . energetischen Operanden,
    - . informationellen Operanden,
 und
  - Operationen (Arbeitsprozeß), speziell
    - . deskriptiven Operationen,
    - . algorithmischen Operationen,
- beschreibt.
13. Die Sprachwissenschaft unterstützt als Wissenschaftsdisziplin ebenfalls eine ganzheitliche Arbeitsweise, indem sie die unterschiedlichsten Sprachäußerungen, die sich
- aus ihrer Stellung im Kommunikationsprozeß als
    - . Meta- und Objektsprachen,
  - aus ihrer Form als
    - . alphanumerische und graphische Sprachen sowie
  - aus dem Grad ihrer Künstlichkeit als
    - . Beschreibungssprachen, Programmiersprachen usw.
- ergeben, auf ein allgemeingültiges Basismodell, das Modell der generativen Grammatik zurückführt.

14. Die ca. 250 hierarchisch geordneten, dialektischen Begriffs- gegenüberstellungen, die die Ergebnisse einer diesbezüglichen Wissensanalyse repräsentieren, lassen sich um ca. eine Größen- ordnung reduzieren, um anschließend in vier Begriffsklassen, aus denen jeweils ein

- Handlungskonzept,
- Technologiekonzept,
- Bausteinkonzept,
- Zeichenkonzept

entwickelbar ist, sortiert und zu einem, alle vier Konzepte integrierenden Beschreibungsmodell STUDIO abstrahiert zu werden.

15. Das Handlungskonzept verknüpft

- Die Methode der Funktionsaufbau- und -ablaufzerlegung
- über die TOTE-Struktur
- mit den Strukturaspekten des Raumes und der Zeit
- sowie die Grundtypen des Aufgabenlösungsprozesses
  - . Dekompositions-/Kompositionsprozeß,
  - . Abstraktions-/Konkretationsprozeß

für das Betrachtungsobjekt (Beschreibungs-)Baustein.

16. Das Technologiekonzept verknüpft die Elemente

- Arbeitskraft (personeller Operator) über
- Arbeitsmittel (maschineller Operator),

bestehend aus den ganzheitlichen Funktionsbereichen

- . Stoffbereich, z. B. Gefäßsystem,
- . Energiebereich, z. B. Stromversorgung,
- . Informationsbereich, z. B. Automatisierungssystem,

aufgebaut aus

- .. Hardware und
- .. Software,

wirkend auf

- Arbeitsgegenstände (Operanden) mit den ganzheitlichen Merkmalen

- . Stoff und/oder
- . Energie und/oder
- . Information

über einen

- Arbeitsprozeß (Operation)

zu einem technologischen System.

17. Das Bausteinkonzept beinhaltet die Darstellung der systemwissenschaftlichen Aspekte der Funktion, der sie erfüllenden Struktur(en) und der Hierarchie, realisiert
- als Kopf, der den (funktionellen) Bausteinnamen und die (hierarchische) Stellungsbezeichnung enthält;
  - als Rumpf, der Platz für einen (strukturellen) den Namen untersetzenden Ausdruck bietet und
  - als Fuß, der organisatorische Hinweise aufnehmen kann, eines (Beschreibungs-)Bausteins.
18. Das Zeichenkonzept verknüpft und kombiniert die Erscheinungsformen
- Inhalt,
  - Form,
  - Umfang,
- indem es die möglichen funktionellen Beziehungen zwischen diesen Aspekten herstellt und die Graphik als die ingenieurgemäße Darstellungsform favorisiert.
19. Das Beschreibungsmodell STUDIO enthält den Lösungsweg, wie innerhalb des Entwicklungsprozesses ein beliebiges, noch konkret zu entwickelndes Erzeugnis vorausschauend abstrakt, d. h. modellhaft, so beschrieben werden kann, daß das entstehende Beschreibungsprodukt mit anderen vergleichbar und computergestützt verarbeitbar wird.
20. Vergleichbarkeit und maschinelle Verarbeitbarkeit der Beschreibungsprodukte sind dann gewährleistet, wenn sie nach einheitlichen Konstruktionsregeln und -prinzipien gefertigt werden; aus linguistischer Sicht stellen dann alle betrachteten Projektbeschreibungen spezielle (Objekt-)Sprachen - GRAP 1, GRAP 2, ..., GRAP n genannt - dar, die aus der Anwendung einer universellen (Meta-)Sprache GRAS hervorgegangen sind, wobei ihre Grundbestandteile selbst eine eigene (Meta-)Sprache GRAD (für die [Meta-] Sprache GRAS) bilden.
21. Jede der drei Sprachfamilien GRAP (1...n), GRAS und GRAD besitzt eine eigene Syntax (Satzlehre), die jeweils als hierarchisch organisiertes Regelwerk unterschiedlicher Ausprägung ausgeführt und durch eine erklärende Semantik (Bedeutungslehre) begleitet sind; dabei ist die Ableitung der einzelnen Regeln aus rechtsseitigen syntaktischen Ausdrücken ihrer übergeordneten Regeln mit dem wechselseitigen Übergang
- von der Blackbox zur Whitebox (aus Modellsicht),
  - von der Funktion zur Struktur (aus Systemsicht),
  - vom Namen zur inhaltlichen Darstellung eines Bausteins (aus semiotischer Sicht)
- verwandt.

22. Die graphenorientierte Definitionsbeschreibungssprache GRAD stellt als eine, aus nur dreizehn hierarchisch voneinander abgeleiteten (termino)logischen Regeln bestehende Metasprache alle Elemente bereit, die für die Bildung der Syntax der graphenorientierten Systembeschreibungssprache GRAS als Objektsprache benötigt werden.
23. Mittels der durch die Metasprache GRAD definierten Objektsprache GRAS, deren Regelwerk aus 23 durch Baum- und Netzstrukturen untereinander verbundenen Regeln besteht und das einige der wichtigsten, heuristisch formulierten Prinzipien des ALTSCHULLER'schen "Algorithmus des Erfindens" beinhaltet, lassen sich beliebige (studio)technologische Projekte in Form abstrakter Modelle, ausgeführt als graphenorientierte Projektbeschreibungssprachen GRAP 1, GRAP 2, ..., GRAP n, darstellen.
24. Aufbauend auf den praktisch erprobten Fallbeispielen der speziellen Projektbeschreibungssprachen
- Musikproduktionssystem und
  - Verrechnungssystem
- wurden ihre pragmatischen Aspekte (u. a. Fragen der Nutzerakzeptanz) getestet und die Eignung der Sprache GRAS für die graphisch-abstrakte Modellierung (studio)technologischer Systeme nachgewiesen.
25. Die Formulierung der Beschreibungstechnologie (studio)technologischer Systeme bildet eine notwendige Voraussetzung, die im Rahmen eines Beschreibungsprozesses erzeugten Beschreibungsprodukte computergestützt
- zu prüfen,
  - zu simulieren,
  - zu recherchieren,
  - zu redigieren usw.,
- um auf diese Weise zur Steigerung der menschlichen Arbeitsproduktivität auf dem Gebiet der technologischen Systemgestaltung beizutragen.



