



KfK 2627

Mai 1978

Datenverarbeitung in der Laborautomatisierung

Literaturübersicht

R. Friehmelt, D. Stöckle

**Institut für Datenverarbeitung in der Technik
Projekt Wiederaufarbeitung und Abfallbehandlung**

Kernforschungszentrum Karlsruhe

Als Manuskript vervielfältigt
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE GMBH

KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Institut für Datenverarbeitung in der Technik
Projekt Wiederaufarbeitung und Abfallbehandlung

KfK 2627

PWA 28/78

Datenverarbeitung in der Laborautomatisierung

Literaturübersicht

von

R. Friehmelt

D. Stöckle

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

Zusammenfassung

Im Rahmen des Projektes "Wiederaufarbeitung und Abfallbehandlung" wurde die für das Vorhaben "DV-System für Laborautomatisierung" relevante Literatur gesichtet.

Die Laborautomatisierung ist eine interdisziplinäre Aufgabe. Die Literatursammlung gibt neben chemischen und verfahrenstechnischen Grundlagen der Wiederaufarbeitung einen Überblick der Systeme zur Laborautomatisierung. Das Schwergewicht liegt auf dem Gebiet der Datenverarbeitung. Es sind besonders folgende Themen von Bedeutung: Systementwicklung, Rechner-systeme und Rechnerauswahl, Datenverwaltung, Programmierung, Sicherheit und Zuverlässigkeit. Vielfach mangelt es an systematischen, für die Laborautomatisierung spezifischen Arbeiten, so daß auf die allgemein anerkannten Grundlagen der Datenverarbeitung zurückgegriffen werden muß.

Die wichtigsten Literaturbeiträge werden inhaltlich zusammengefaßt und bewertet. Ein Autoren-, ein Sach- und ein Titelregister (keyword-in-context index) erleichtern die gezielte Suche nach bestimmten Beiträgen. Die Literatursammlung wird rechnergestützt dokumentiert und soll laufend ergänzt werden.

Data Processing in Laboratory Automation - Annotated Bibliography with Abstracts

Abstract

Within the scope of the project 'Reprocessing and Waste Management' the relevant literature has been collected according to the subject of the project group 'Data Processing System for Laboratory Automation'.

Laboratory automation is a task in which activities from several different fields are involved. This bibliography contains not only chemical and technical fundamentals of reprocessing but also a survey of systems for laboratory automation. Yet, the emphasis is put on the field of data processing. There are the main topics: system development, computer systems and acquisition, data management, programming, security and reliability. As there are very few papers dealing with systematic approaches which are specific for laboratory automation, it is to be referred to the accepted basic results in data processing.

The references are abstracted and evaluated. There are registers of authors, subjects and titles (keyword-in-context index) which support the search for an article. The bibliography shall be updated periodically.

<u>Inhalt</u>	Seite
1. PWA-Vorhaben 'DV-System für Laborautomatisierung'	1
2. Literatursammlung zur Laborautomatisierung	1
3. Bewertung der Literatur	3
3.1 Chemie und Verfahrenstechnik der Wiederaufarbeitung	3
3.2 Laborautomatisierung	7
3.3 Systementwicklung	15
3.4 Rechnersysteme, Rechnerauswahl	19
3.5 Datenverwaltung	24
3.6 Programmierung	29
3.7 Sicherheits- und Zuverlässigkeitsnachweis	34
4. Bibliographie	37
4.1 Erfasste Literatur, nach Signaturen geordnet	37
4.2 Autorenregister	55
4.3 Titelregister (keyword-in-context index)	60
4.4 Sachregister	74

1. PWA-Vorhaben 'DV-System fuer Laborautomatisierung'

Im Rahmen der Planung einer grossen Wiederaufarbeitungsanlage fuer Brennstoffe aus Leichtwasserreaktoren in der Bundesrepublik Deutschland stellt sich im Hinblick auf die sichere und wirtschaftliche Fuehrung des Aufarbeitungsprozesses die Frage nach einer zuverlaessigen und schnellen Erfassung der Prozessparameter. Es zeichnet sich ab, dass wegen mangelnder Betriebserfahrungen mit in-line-Instrumenten der Hauptteil der Informationen ueber die Zusammensetzung der Prozessloesungen in einem analytischen Labor gewonnen wird.

Waehrend des Betriebs der Wiederaufarbeitungsanlage werden pro Tag mehrere hundert chemische Analysen durchgefuehrt. Es ist daher sinnvoll, alternative Methoden fuer die Probennahme, -kennzeichnung und -verteilung, fuer analytische Verfahren, Geraete und Systeme und fuer die Erfassung, Auswertung und Protokollierung der Analysenergebnisse zu diskutieren. Es soll versucht werden, unter Einsatz von Datenverarbeitungsmethoden ein moeglichst zuverlaessiges und wirtschaftliches Konzept fuer das analytische Labor auszuarbeiten.

Nachdem mit der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) in Deutschland seit 1971 eine Pilotanlage zur Aufarbeitung abgebrannter Kernbrennelemente in Betrieb ist und die Planungsarbeiten fuer eine grosse Wiederaufarbeitungsanlage angelaufen sind, stellt sich die Frage, welche Verbesserungen im Bereich des analytischen Labors einer Aufarbeitungsanlage durch den Einsatz von DV-Methoden und -Systemen zu erreichen sind. Zur Bearbeitung dieses Aufgabenbereichs wurde im Rahmen des Projekts Wiederaufarbeitung (PWA) des Kernforschungszentrums Karlsruhe (KfK) 1975 das Vorhaben 'DV-System fuer Laborautomatisierung' begonnen.

In diesem Vorhaben wurde das Ziel gesetzt, fuer die geplante grosse Wiederaufarbeitungsanlage einen Vorschlag fuer den Entwurf eines DV-Systems zu machen, mit dem Routinearbeiten im analytischen Labor automatisiert, eine sichere Verfolgung der Proben durch das Labor erreicht und eine schnelle und zuverlaessige Erfassung und Verarbeitung der Analysendaten gewaehrleistet werden. In der WAK soll unter dieser Zielsetzung ein DV-System aufgebaut werden, aus dessen Betriebserfahrungen wesentliche Erkenntnisse fuer den Entwurf des DV-Systems fuer die grosse Wiederaufarbeitungsanlage erwartet werden.

Zu Beginn des Vorhabens wurde eine eingehende Literaturanalyse durchgefuehrt.

2. Literatursammlung zur Laborautomatisierung

Der Begriff Laborautomatisierung umschliesst die rechnergestuetzte Ueberwachung, Steuerung und Auswertung chemischer und physikalischer Analysen. Die betrachteten Analyseverfahren reichen von einfachen Titrationen bis zu komplizierten spektrometrischen Verfahren. Der Grad der Automatisierung erstreckt sich von der Uebernahme routinemaessiger Auswertungen durch einen Rechner ueber

die Ueberwachung und Steuerung einzelner Analysengeräte bis zur Integration automatisierter Analysenstaende zu einem rechnergefuehrten Labor.

Das Schwergewicht dieser Literatursammlung liegt auf Analysenmethoden und Laborsystemen, denen chemische Prozesse, insbesondere die bei Aufarbeitungsanlagen ueberwiegend angewandte Fluessig-Fluessig-Extraktion, zugrunde liegen, und weniger auf datenintensiven oder zeitkritischen physikalischen Experimentauswertungen.

Es ist inzwischen allgemein erkannt worden, dass man in der Laborautomatisierung zu vernuenftigen Loesungen nur durch interdisziplinaere Zusammenarbeit kommt. Folgende Gebiete wurden bei der Literatursammlung beruecksichtigt:

- 1) Chemie und Verfahrenstechnik der Wiederaufarbeitung
- 2) Laborautomatisierung
- 3) Systementwicklung
- 4) Rechnersysteme, Rechnerauswahl
- 5) Datenverwaltung
- 6) Programmierung
- 7) Sicherheits- und Zuverlaessigkeitsnachweis

Es wurden mehr als 550 wissenschaftliche Originalarbeiten, Uebersichtsartikel und Buecher gesichtet. In die vorliegende Literatursammlung wurde nur eine Auswahl der wichtigsten Artikel aufgenommen. Die Literatur ist unter 4.1 mit vollstaendigen Bibliografien nach Signaturen alphabetisch geordnet. Sie wurde mit dem IBM-Programm 'KWIC' ausgedruckt. Die Signaturen wurden mit anderen Vorhaben des Instituts fuer Datenverarbeitung in der Technik (IDT) des KfK abgestimmt, die ebenfalls Literatursammlungen erstellt haben oder erstellen wollen.

In drei Registern sind die Literaturzitate nach folgenden Kriterien sortiert: im Autorenregister 4.2 nach den Autoren und Coautoren, im Titelregister 4.3 nach den in den Titeln enthaltenen Begriffen (KWIC = keyword-in-context), im Sachregister 4.4 nach Sachgebieten und Stichwoertern.

Die Literatursammlung soll auf dem laufenden Stand gehalten werden. Ausserdem ist eine Erweiterung um die Kapitel 'Mensch-Maschine-Kommunikation' und 'Simulationstechniken' geplant.

3. Bewertung der Literatur

Die Literatur ist nach den in Kapitel 2 aufgezählten Sachgebieten geordnet. Die Bewertung der Literatur soll insbesondere aufzeigen, inwieweit in den einzelnen Bereichen eigene Anstrengungen notwendig sind oder vorliegende Erkenntnisse oder Systeme verwendet werden können.

3.1 Chemie und Verfahrenstechnik der Wiederaufarbeitung

Seit der friedlichen Nutzung der Kernenergie gibt es das Problem der sicheren Aufarbeitung und Endlagerung der verbrauchten Kernbrennelemente. Zusätzlich besteht der Wunsch nach Rückgewinnung des spaltbaren Materials. Die historische Entwicklung zwischen Fällungs- und Extraktionsverfahren zur Aufarbeitung verlief mehr und mehr in Richtung auf die Gegenstromextraktion, wie sie im PUREX-Verfahren verwirklicht ist. In /BAUF 69/ findet man wichtige chemische Grundlagen der Aufarbeitung wie Mehrkomponentenextraktion, Verteilungskoeffizienten, die Reduktionsmethode, autokatalytische Reaktionen, erreichbare Dekontaminationsfaktoren, Einfluss der Temperatur auf das Extraktionsverfahren u. a. Die Probleme bei der Aufarbeitung werden diskutiert: Kritikalität des Plutoniums, Radiolyseprobleme, Zersetzung der Lösungs- und Reduktionsmittel, Abgasprobleme. In einer Tabelle bestehender Aufarbeitungsanlagen sind die jeweils angewandten Verfahren zusammengestellt. Schliesslich werden einige unkonventionelle Aufarbeitungsverfahren angegeben.

Relativ leichten Zugang zum technologischen Entwicklungsstand des PUREX-Verfahrens bekommt man auch über /KOCG 74/. Hier werden ebenfalls alternative Verfahren und Probleme bei der Aufarbeitung angegeben. Es werden Überlegungen zur Auslegung des Extraktionsfließschemas und Programme für Forschungs- und Entwicklungsarbeiten abgeleitet, insbesondere zur Lösung der 'scale-up'-Probleme und in Richtung auf die Optimierung von Fließschema und Apparaten im Hinblick auf Sicherheit, Verfügbarkeit und Abfallverminderung.

In /KOCG 71/ wird das Gegenstromverfahren sowohl für Uran-Plutonium-Brennstoffe (PUREX-Prozess) als auch für Thorium-Uran-Brennstoffe (THOREX-Prozess) beschrieben. Auch hier werden Ziele für Entwicklungsarbeiten genannt, insbesondere die Verbesserung und Vereinfachung der Trennung von Kernbrenn- und Kernbrutstoffen, die Beherrschung der Radiolyseeffekte und die Isolierung der als Nebenprodukte anfallenden Transurane Neptunium, Americium und Curium.

Über Notwendigkeit und Entschluss zur Errichtung einer deutschen Pilotanlage zur Wiederaufarbeitung berichtet /TEBH 67/. Das für die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) gewählte Verfahren der Lösungsmittelextraktion wird anhand eines vereinfachten Verfahrensschemas im einzelnen beschrieben.

Das Verhalten von Uran und Plutonium bei der Gegenstromextraktion wurde experimentell ueberprueft und mit den aufgrund von McCabe-Thiele-Diagrammen errechneten Extraktionsbedingungen verglichen /OCHW 73/. Die Untersuchungen fuehrten zu Aenderungen im Fliessschema. Ausserdem wurde daraufhin die Anzahl der Kammern in den Mischabsetzer-Batterien erhoehrt.

Die hohen Anforderungen an die Zuverlaessigkeit und die Wartungsfreiheit fuehrten zu kerntechnischen Besonderheiten bei der apparativen Ausstattung der WAK /ISSW 67/. Angesprochen werden neben Problemen des Verschleisses, der Zugaenglichkeit, Wartung und Auswechslung von Anlagenteilen die Kritikalitaetskontrolle durch geometrisch sichere Auslegung der Behaelter bzw. durch Neutronenabsorber und die zur Fluessigkeitsfoerderung benutzten Dampfstrahler und Airlifts.

Aus /EITA 70/ sind die Notwendigkeit der Wiederaufarbeitung, Verfahren zur Aufarbeitung und Kenndaten von Kernbrennstoffen zu entnehmen. Neben Angaben ueber Ziele, Aufgaben und Ablauf des Projekts wird der Gebaeudeaufbau der WAK gezeigt.

Auf besondere Maschinen und Apparate wie Zerlegemaschinen fuer die Brennelemente, nuklear kritisch sichere Mischabsetzer, Zentrifugalextraktoren, das Probennahmesystem, Rohrpostsysteme und Airlifts geht /GEIH 70/ ein.

Nach einem mehrstufigen Inbetriebnahmeprogramm wurden in der WAK einige Wiederaufarbeitungskampagnen erfolgreich abgeschlossen. Die Mengen des zurueckgewonnenen Urans und Plutoniums und des angefallenen Abfalls gibt /SCHW 75/ an. Es wird auf die in der Zwischenzeit vorgenommenen Verbesserungen in der Anlage eingegangen. Aus den Analysenstatistiken geht hervor, dass von den seit Inbetriebnahme durchgefuehrten 150000 Analysen 82% auf die vier haeufigsten Bestimmungsgroessen Plutoniumkonzentration, Gamma-Gesamt-Aktivitaet, Saeuremolaritaet und Urankonzentration entfielen und 69% des analytischen Zeitaufwands ausmachten. Bei der Diskussion der zwar zuverlaessigen und hinreichend genauen, aber zeitraubenden und personalaufwendigen Analysenverfahren wird der Wunsch nach zuverlaessigen direkten Messmethoden ausgesprochen.

Das angesprochene Problem der schnellen Erfassung von Prozessparametern mit moeglichst geringem Personalaufwand wird angegangen durch Entwicklung von in-line-Messmethoden und -Instrumenten. Dieses Gebiet wird innerhalb des Vorhabens Laborautomatisierung nicht bearbeitet und deshalb nur gestreift.

Grundsatzlich muss zwischen zwei Gruppen von in-line-Messverfahren unterschieden werden: Methoden, die ohne Zusatz von Reagenzien ein Messignal erzeugen, und solchen, bei denen zur Messung ein Reagenz zugesetzt werden muss. Aus der ersten Gruppe werden in /BAUG 70/ Alpha-Monitoren, Gesamt-Gamma-Detektoren, Methoden zur dispersiven und nichtdispersiven Roentgenfluoreszenzanalyse, die Gamma-Absorptionsmethode, ein kombinierter Dichte-Leitfaehigkeits-Messstand, Durchfluss-pH-Wert-Messzellen und verschiedene Varianten zur Absorptionsspektrometrie diskutiert. Colorimetrische und polarographische Verfahren sind zur in-line-Messung auf den Zusatz von Reagenzien angewiesen. Ueber einige in-line-Messverfahren liegen in den USA bereits Betriebserfahrungen vor /JONH 72/.

Neben der Beschreibung der Arbeitsweise einiger in-line-Messgeraete werden in /GROP 77/ die wesentlichen Eigenschaften von in-line-Instrumenten und von Analysenmethoden im Labor gegenuebergestellt. Einen Ueberblick ueber Analysenmethoden fuer uran- und plutoniumhaltige Proben gibt /RODC 72/.

Speziell auf die Prozessanalytik beim PUREX-Verfahren geht /ERTD 76/ ein. Aus der Diskussion der Ziele und Aufgaben der Prozessanalytik und der wichtigsten Bestimmungsgroessen werden als Basis-Analysenmethoden die Roentgenfluoreszenzanalyse zur Bestimmung schwerer Elemente und die hochaufloesende Alpha-/Gamma-Spektrometrie zur Bestimmung alpha-aktiver Spurenelemente und gamma-aktiver Spaltprodukte abgeleitet. Neben diesen Basis-Analysenmethoden, nach denen etwa zwei Drittel aller Prozessanalysen ausgefuehrt werden, sind die Potentiometrie, Photometrie, Gaschromatographie, Atomabsorptionsspektrometrie sowie fernbediente Volumetrie und Densitometrie beschrieben. Es wird ueber Erfahrungen mit Einrichtungen und Geraeten, Abschirmungen, Arbeitsplaetzen und Probentransportsystemen berichtet und die Anzahl und Verteilung der Einzelbestimmungen angegeben. Die Automatisierung der Prozessanalytik konzentriert sich zunaechst auf den Einsatz von Rechnern zur Auswertung der anfallenden Messdaten. Probenwechsler und Titrationsautomaten werden dort eingesetzt, wo freie Zugaenglichkeit und Eingriffsmoeglichkeiten gegeben sind.

Der Problembereich der Laborautomatisierung ist im Rahmen des Projekts Wiederaufarbeitung (PWA) des Kernforschungszentrums Karlsruhe zu sehen /KROR 74/. Selbst wenn die Wiederaufarbeitung durch die Wertstoffgewinnung nicht rentabel sein sollte, muss sie aus Sicherheitsgruenden durchgefuehrt werden /SCHW 77/. Die Bundesregierung verfolgt das Ziel, mit Hilfe staatlicher Foerderung der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Wiederaufarbeitung die nukleare Entsorgung des Brennstoffkreislaufs fuer Leichtwasserreaktoren zu ermoeglichen. Die PWA-Vorhaben decken in erster Linie chemische und verfahrenstechnische Probleme ab. Im Teilprojekt 'Analytik und Prozesskontrolle' wird u. a. untersucht, inwieweit auf den Gebieten rechnergefuehrte Prozessueberwachung, Modellbildung und Prozesssignalanalyse, Laborautomatisierung sowie Logistische Probleme durch den Einsatz der Datenverarbeitung Verbesserungen erreichbar sind /MACH 74/.

Wie wichtig auf dem Gebiet der Prozessanalytik Entwicklungsarbeiten zur Erhoehung der Zuverlaessigkeit sind, zeigen internationale Vergleichsexperimente, bei denen die Analysenergebnisse verschiedener Laboratorien zu Proben gleicher Zusammensetzung ausgewertet werden /BEYW 74, BEYW 75/. Insbesondere mit Blick auf die Spaltstoffflusskontrolle erscheint eine Reduzierung der systematischen Analysenfehler dringend erforderlich.

Die Entwicklungsarbeiten sind ausgerichtet auf das Ziel, rechtzeitig eine grosse Wiederaufarbeitungsanlage verfuegbar zu haben. In /ZUEP 74/ ist der voraussichtliche Anfall abgebrannter Kernbrennstoffe der in Europa vorhandenen Aufarbeitungskapazitaet gegenuebergestellt. Unter der Annahme internationaler Zusammenarbeit wird daraus die optimale Groesse einer Aufarbeitungsanlage abgeleitet.

Aehnliche Ueberlegungen ueber Anlagengroesse, Aufarbeitungs-
verfahren, Sicherheitsauflagen, Termin- und Kostenplanung werden in
/ISSW 75/ dargestellt.

Die in /KOCG 75/ enthaltenen Ueberlegungen und Vorschlaege zu einem
Referenzentwurf fuer das Fliessschema der geplanten
1500-Jahrestonnen-Wiederaufarbeitungsanlage betreffen den
Extraktionsteil der Anlage. Insbesondere werden Probleme der
Extraktionszyklen, U/Pu-Trennverfahren, Reinigungszyklen, Waesche
und Extraktionsapparate erlaeutert. Eine Weltuebersicht der
Wiederaufarbeitungsanlagen ist angefuegt.

Die Durchfuehrung der Entwicklungsarbeiten eines derart
umfangreichen Projekts innerhalb einer Gesellschaft mit
ausgepraegter Institutsstruktur ist nicht ohne Probleme. Als
Beispiel sei nur eine Meinung aus /SUEG 75/ zitiert: 'Der Erfolg
eines Instituts wird an der Qualitaet von wissenschaftlichen, nicht
notwendigerweise vorbestimmten Ergebnissen gemessen, der eines
Projekts an der sach- und termingerechten Erfuellung einer
vorgegebenen Aufgabe.'

3.2 Laborautomatisierung

Wie bereits in der Einfuehrung gesagt, wird das Schwergewicht bei der Literaturbesprechung auf die Anwendungsfaelle in analytisch-chemischen Laboratorien gelegt. In der analytischen Chemie werden in zunehmendem Masse elektrische und magnetische Substanzeigenschaften ausgenutzt /FAHE 72/. Neben der chemischen Analytik, die vorwiegend auf chemische Faellungs- und Farbreaktionen zurueckgreift, hat sich die instrumentelle Analytik als interdisziplinaere Hilfswissenschaft entwickelt, die Methoden wie Emissions- und Atomabsorptionsspektroskopie, Massenspektrometrie, Roentgenfluoreszenzanalyse, Kern- und Elektronenspinresonanzspektroskopie, Gaschromatographie und elektrochemische Methoden verwendet. Die instrumentelle Analytik hat die Nachweisgrenzen in der analytischen Chemie, die bei der klassischen Chemie in der Groessenordnung Prozent liegen, um mehrere Groessenordnungen auf einige ppm verbessert. Beschrieben werden neue apparative Trends auf den Gebieten der Atomabsorptions- und der Kernresonanz-Spektroskopie sowie der Massenspektrometrie. Die Verbesserung der Nachweisgenauigkeit in der instrumentellen Analytik muss allerdings erkauft werden durch immer hoehere finanzielle Aufwendungen fuer Grossgeraete, die ohne Unterstuetzung durch Prozessrechner oft nicht mehr handhabbar sind.

Die Fuelle der Literatur ueber Laborautomatisierung ist inzwischen unueberschaubar gross geworden. Es muss daher von vornherein auf Vollstaendigkeit verzichtet werden. Auch ein geschichtlicher Ueberblick kann aus Platz- und Zeitmangel nicht gegeben werden. Ein Beispiel aus dem Anfangsstadium der Laborautomatisierung soll genuegen.

Bereits 1963 wurde ein automatisiertes Diffraktometer beschrieben, bei dem nicht nur die gesamte Datenerfassung und -auswertung, sondern auch die Steuerung der Schrittmotoren zur Drehung des untersuchten Kristalls um vier Achsen und die Statusueberwachung der Strahlwinkel von einem Digitalrechner ausgefuehrt wird /COLH 63/. Die gesamte Steuerung erfolgt digital von einem IBM-1620-Rechner ueber eine serielle Ein-/Ausgabe-Einheit und eine Diffraktometer-Kontrolleinheit, welche die digitalen Steuerbefehle in Abhaengigkeit von ihrem Format als gewuenschte Strahlwinkel, als Kontrollinformationen fuer das Ein- oder Ausschalten von Schrittmotoren oder als Intervallzaehler interpretiert.

Vor jeder Entscheidung zugunsten einer Automatisierung im Labor mit Hilfe von Datenverarbeitungssystemen muessen die Ziele klar definiert werden. Als wichtigste Gruende fuer die Laborautomatisierung werden genannt: Erhoehung der Zuverlaessigkeit und Genauigkeit der Analyseergebnisse, Entlastung des Menschen im Labor von Routinarbeiten der Datenerfassung und -auswertung, Eroeffnung neuer experimenteller Moeglichkeiten /FRAJ 68/. Prinzipiell kann man zur Steuerung und Datenauswertung eines Analysengerats jeweils einen gesonderten Rechner vorsehen ('dedicated systems') oder mehrere Analysengerate an einen Rechner anschliessen, der im Zeitschleifenverfahren arbeitet. Einige Laborautomatisierungssysteme werden kurz vorgestellt und manche Problemkreise angesprochen: Sollen Wissenschaftler ihre Rechenprogramme selbst schreiben, kann man hoehere

Programmiersprachen einsetzen, wie kann man die wachsenden Kosten fuer die Software eindaemmen, soll man wegen der hohen Softwarekosten 'dedicated systems' vorziehen, welche Modifikationen sind am Analysengerat notwendig, damit eine Laborautomatisierung moeglich wird?

Neben grundsatzlichen Angaben zur Hardware und Software fuer die Laborautomatisierung werden auch in /FRAJ 70/ einige Systeme vorgestellt, insbesondere die time-sharing-Systeme auf der IBM-1800 des San Jose Research Laboratory, auf einer PDP-10 des Max-Planck-Instituts fuer Kohleforschung in Muelheim und auf einer PDP-7 des Lawrence Radiation Laboratory (LRL) in Livermore. Es folgt eine Kurzbeschreibung einiger 'dedicated systems' fuer verschiedene Analysenverfahren.

Einen Ueberblick ueber Anwendungsfaelle bringt /PERS 71/. Man findet eine Literaturuebersicht ueber die verschiedenen Analysenverfahren, teilweise mit Angaben ueber Genauigkeit und Speicherplatzbedarf im Rechner.

Der einfuerende Artikel /KIEH 69/ diskutiert grundsatzliche Fragen der Analytik, u. a. Genauigkeit der Analysenergebnisse und Nachweisgrenzen. Die Vielzahl der genannten modernen Verfahren wird auch im Hinblick auf Automatisierung durch Einsatz von DV-Methoden diskutiert.

Das Buch /ZIEE 73/ legt das Schwergewicht auf den Einsatz von Rechnern in der instrumentellen Analytik. Nach der Beschreibung von Einsatzbereichen und einer Einfuehrung fuer DV-Laien in die Wirkungsweise eines Computers werden die Problemkreise Datenerfassung aus analytischen Messgeraeten, Verarbeitung der digitalisierten Messwerte im Computer, Kommunikation mit dem Rechner, numerische Bearbeitung digitalisierter Messkurven, Interpretationshilfe durch den Computer, Vergleich off-line- gegen on-line-Systeme und Programmiersprachen behandelt und ein Ausblick auf ein automatisiertes Labor gegeben. Als Beispiele werden das Muelheimer und das BASF-System beschrieben.

Eine zusammenfassende Beschreibung des Prozessrechners und seiner Anwendung als Automatisierungshilfsmittel gibt der praxisnahe Leitfaden /MART 76/. In geschlossener Form werden die Technik und der Einsatz des elektronischen Digitalrechners in technischen Prozessen beschrieben. Das erste Kapitel fuehrt in die Begriffswelt ein. Kapitel 2 beschreibt Struktur und Funktionen des zentralen Prozessors und die Prinzipien des Anschlusses von Peripheriegeraeten. Kapitel 3 erlaeutert die Systemprogramme, insbesondere das Realzeit-Betriebssystem, das Programmiersystem und Dienstprogramme. Kapitel 4 konzentriert sich auf die haeufig wiederkehrenden programmierten Grundfunktionen von Anwenderprogrammssystemen. Abschliessend werden als Anwendungsbeispiel Aufbau und Funktionen eines Anwenderprogrammsystems zur Ueberwachung und Fuehrung von Kernkraftwerken beschrieben.

Das Buch /PERS 74/ beschaeftigt sich speziell mit dem Einsatz von Computern in der Chemie. Es gibt einen verstaendlichen Ueberblick und fuehrt die Hardware- und Software-Problemkreise konkret an. Es erscheint geeignet, bei Hardware- und Software-Experten

Verstaendnis fuer die Problematik auf der jeweiligen Gegenseite zu wecken. Durch verstaendliche Erklaerung der Logik einfacher Schaltungen und durch Flussdiagramme wird der Leser direkt an die Probleme herangefuehrt. Schliesslich wird ein Vergleich zwischen den Assemblersprachen fuer die HP-2100, die VARIAN-620 und die PDP-8 gebracht.

In /GUEH 70/ wird das DV-System fuer das analytische Labor der BASF beschrieben, das zur on-line Datenerfassung und Auswertung verschiedenartiger Analysen (insbesondere Massenspektrometrie, Ultrarotspektrometrie und Gaschromatographie) eingesetzt wird. Nach einer Aufzaehlung der moeglichen Verbesserungen durch DV-Methoden werden einige fuer einen fluessigen Arbeitsablauf wichtige Gesichtspunkte zusammengefasst: Unabhaengigkeit der einzelnen Laboratorien, geringer Anfall von manuellen Nebenarbeiten, Anpassbarkeit an kurzfristige Belastungsschwankungen einzelner Methoden und Geraetegruppen, Flexibilitaet hinsichtlich des Anschlusses weiterer Geraete und der Auswerte-Software.

Das Labor-DV-System des National Bureau of Standards (NBS) wird in /VOEJ 73/ beschrieben. Es wurde so ausgelegt, dass 70 Experimente gleichzeitig den Computer belegen koennen. Das System baut auf einem Rechner EMR Modell 6135 auf. Verschiedenartige Analysenverfahren erfordern Datenuebertragungsraten von bis zu 10000 vierstelligen Zahlen pro Sekunde. Die Antwortzeiten fuer Kontrollsignale liegen zwischen einigen Millisekunden und wenigen Minuten. Beschrieben werden die Konfiguration des Rechnersystems, das Interface und die Grundzuege der Software.

Im pharmazeutischen Forschungszentrum der Firma Schering entschloss man sich 1969 zum Aufbau eines zentralen Laborautomatisierungssystems auf der Basis einer IBM 1800 mit dem Mehrprogramm-Betriebssystem MPX /MAND 74/. Eine Reihe unterschiedlicher Laborgeraete ist ueber Multiplexer angeschlossen, die Daten der schnellen Geraete werden vor der Uebertragung an den Rechner zwischengespeichert. Schwierigkeiten ergaben sich bei der Anpassung vorhandener Messgeraete an das System und bei der Integration neu entwickelter Assemblerprogramme.

Bei der Firma Ciba-Geigy in Basel wurde seit 1974 stufenweise ein DV-System um einen VARIAN-620-f-Rechner mit 28 kW Kernspeicher aufgebaut /FENK 76/. Das Echtzeit-Datenverarbeitungssystem erfuehlt in Kombination mit mechanisierten und automatisierten Analysemethoden hauptsaechlich folgende Funktionen: Registrieren der Auftraege, Erstellen von Arbeitslisten fuer die Laboratorien, Ueberwachen der termingerechten Auftragserledigung, Sammeln, Speichern und Auswerten der anfallenden Resultate, Treffen einfacher Entscheidungen sowie Erstellen und Ausdrucken der Analysenbefunde. Von weitgehend autonomen, mit Tischrechnern und Beleglesern ausgeruesteten Arbeitsplaetzen in den Laboratorien werden die Daten on-line an den uebergeordneten Rechner uebertragen. Dieses hierarchische Datenverarbeitungssystem gewaehrleistet die staendige Servicebereitschaft der Laboratorien auch bei Ausfall des uebergeordneten Rechners. Fuer die Analysenauftraege werden maschinenlesbare Formulare benutzt, so dass nach Behebung einer Stoerung im uebergeordneten Rechner alle inzwischen angefallenen Labordaten maschinell eingelesen werden koennen. Jedes Analyseergebnis durchlauft ein Pruefprogramm, das

entscheidet, ob ein Analysenbefund ausgegeben wird oder nur ein Zwischenbefund, weil eine der Pruefungen negativ ausgefallen ist, oder ob automatisch eine Wiederholung der Analyse verlangt wird. Am Ende eines jeden Arbeitstages werden alle erledigten Auftraege, die zu einem Analysenbefund fuehrten, geloescht, Auftraege mit noch nicht durchgefuehrten Bestimmungen werden zu neuen Arbeitslisten fuer den folgenden Arbeitstag verkettet.

Stellvertretend fuer den wachsenden Rechnereinsatz in klinisch-chemischen Laboratorien sei /KILK 74/ zitiert. In solchen Systemen laufen neben der on-line-Messwarterfassung Mensch-Maschine-Dialoge ueber Ein-/Ausgabestationen ab. Die Arbeitsplaetze sind ueber eine genormte Schnittstelle an den Rechner angeschlossen und bleiben auch bei Stoerung der on-line-Verbindung arbeitsfaehig. Neben der Diskussion verschiedener on-line-Anschlussarten von Analysengerueten werden das Schema eines tabellengesteuerten Mensch-Maschine-Dialogs und die Messwertkontrolle beschrieben.

Auch am Institut fuer Klinische Chemie der Universitaet Muenchen-Grosshadern wurden autonome Arbeitsplaetze realisiert, die in ein DV-System integriert sind, das geraeteorientierte Verarbeitungen im uebergeordneten Laborrechner durchfuehrt und mit einer Notfalldatenpraesentation der Rohmesswerte am Arbeitsplatz ausgeruestet ist /KOCH 76/. Mikroprozessorsysteme unterstuetzen die Datenein- und -ausgabe und die Steuerung und stellen die on-line-Kopplung zur Labordatenverarbeitungsanlage her, gewaehrleisten jedoch gleichzeitig die off-line-Funktionstuechtigkeit. Die Steuerung uebernimmt keine DV-Aufgaben, sondern nur Datenanpassungs- und Pufferfunktionen. Als Anwendungsbeispiel wird ein Automat beschrieben, der zu einem Untersuchungsgut eine variable Anzahl aus bis zu dreissig verschiedenen Analysenverfahren durchfuehrt. Das Geruete arbeitet mit einem Markierungsleser, mit dessen Hilfe der auf Probenidentifikationskarten angebrachte 1-aus-10-Code gelesen wird. Die Datensicherung am Arbeitsplatz erfolgt durch Ablichtung der Markierungskarte und Druck der Ergebnisse unter das Bild. Die Behaelter mit dem Probengut werden bei der Blutabnahme an die Untersuchungsanforderung angeklebt. Dadurch wird eine zuverlaessige Probenzuordnung von der Probennahme bis zur Befundpraesentation erreicht.

In einem 'systemanalytischen Ansatz' beschreibt /KILK 76/ die Problemstellungen und Loesungswege bei der Wahl der optimalen Datei- und Programmstruktur, die bei der Entwicklung von Laborsystemen erkannt bzw. eingeschlagen wurden. Basierend auf dem unteilbaren Systemelement des durch die Identifikation und die Verfahrenszugehoerigkeit gekennzeichneten Messwertsatzes wird ein Dateisystem entwickelt. Die Hauptdateien fuer die Anforderungen und Messwertsatze haben doppelt gekettete baumartige Struktur. Die Unterbringung solcher Dateiformen auf dem Externspeicher der Anlage wird theoretisch untersucht. Fuer den Direktzugriff zu den Stammbloecken wird ein auf Aequivalenzklassen basierendes Zugriffsverfahren angegeben. Die programmierten Verarbeitungsfunktionen (Programmmoduln) mit ihren extern oder intern gesteuerten interaktiven Variationsmoeglichkeiten werden detailliert beschrieben. Die intermodularen Schnittstellen werden ausfuehrlich diskutiert. Die Erfassung von Laboranforderungen, die Entschluesselung von Markierungsbelegen, die Probenflusssteuerung

mit Hilfe von Verteilerlisten und die Messwertverarbeitung und -kontrolle werden exemplarisch erlaeutert. Die Arbeit stellt zwar einen umfassenden Ueberblick ueber die Laborautomatisierung dar; sie zeigt aber auch, wie weit man in einzelnen Teilgebieten, insbesondere bei der Programm- und Datenstruktur, noch von einer systematischen Loesung entfernt ist, die auf den Erkenntnissen fortschrittlicher Software-Technologie basiert.

In einer Nutzwertanalyse konnte fuer ein klinisch-chemisches Laboratorium der Gewinn durch rechnergefuehrte Datenerfassung und Datenverarbeitung klar gezeigt werden /BMFT 75/. Durch das DV-System ist es gelungen, eine zahlenmaessige Zunahme der Laboruntersuchungen um ueber 150% ohne Personalvermehrung zu bewaeltigen. Die gesamten Betriebskosten sind gleichzeitig nur um 82% gestiegen. Die Kosten pro Einzeluntersuchung konnten sogar gesenkt werden.

Die Firma IBM hatte ihre Laborautomatisierung in San Jose auf der Basis einer IBM 1800 mit dem Betriebssystem MPX aufgebaut /RAID 72/. Das Betriebssystem bietet 12 prioritatsgesteuerte Unterbrechungsebenen und erlaubt Vordergrund-Hintergrund-Betrieb. Die Software, auch fuer die Experimentsteuerung und fuer die Datenpruefung aktiver Prozesse, ist teilweise in FORTRAN geschrieben. Unter Beachtung der wesentlichen Erfordernisse bei der Kommunikation zwischen Experiment und Computer wurde ein einfaches Prozesskontroll-Betriebssystem konstruiert /RAID 73/. Ein speicherresidentes Programm ueberwacht die Zaehl- und Kontrollphasen aller aktiven Prozesse. Fuer jeden aktiven Prozess werden Tabellen nach dem Experimentfortschritt abgeaendert. Bei jedem Interrupt werden benutzerdefinierte 'tasks' in eine Warteschlange eingetragen. Die Systemgenerierung ist fuer unterschiedliche Experimentkonfigurationen moeglich.

Fuer 57 Instrumente des IBM-Forschungslabors in San Jose, die zum Teil ueber mehrere Jahre an einen Rechner angeschlossen waren, wurden die Kosten der Laboruntersuchungen ohne und mit Rechnerunterstuetzung verglichen und die Durchsatzsteigerungen aufgrund der Automatisierung der Verfahren ermittelt /KAYR 75/. Die Ergebnisse zeigten wesentliche Kostensenkungen bei etwa 80% der Verfahren. Bei den uebrigen 20% erschien die Automatisierung wegen der erhoehten Produktivitaet gerechtfertigt. Aus der Betrachtung der Automatisierungskosten ergab sich der Hinweis auf einen relativ hohen Kostenanteil fuer die Entwicklung der Anwendersoftware.

In /GRAP 72/ wird ueber vier IBM-SYSTEM/7-Satelliten mit je 2-16 K berichtet, die an eine IBM-370/195 angeschlossen sind, jedoch auch bei Ausfall des Grossrechners arbeitsfaehig bleiben. Waehrend der Grossrechner in erster Linie zur Programmvorbereitung und zur Datenanalyse dient, obliegt den Satelliten die Datenerfassung und die Vor-Ort-Datenreduktion.

Zur Experimentkontrolle wurde LABS/7 (Laboratory Automation Basic Supervisor) entwickelt. Alle zeitkritischen 'tasks' laufen auf einer Unterbrechungsebene, alle uebrigen auf einer niedrigeren /AYLR 73/. Zum Umschalten von einem Experiment zu einem anderen hoeherer Prioritaet werden etwa 30 Microsekunden benoetigt. Spezielle Anwendungen mit sehr hoher Datenrate koennen den Supervisor umgehen. Zur Verfuegung steht ein Interpret fuer

LABS/7, das eigentlich keine Sprache darstellt, sondern eher eine 'macro facility' des /7-Assemblers, die jedoch FORTRAN-ähnliche Befehle erlaubt. Anwenderprogramme fuer langsame bis mittelschnelle Experimente erfordern 600-1500 Worte. Das System erlaubt eine dynamische Zuordnung von Terminals zu den verschiedenen Programmen.

In /HULH 74/ wird die Implementierung einer dreistufigen Computerhierarchie fuer Anwendungen der Laborautomatisierung beschrieben. IBM-System/7-Satelliten werden von einer IBM-370/145 unterstuetzt. Der Rechnerverbund erscheint dem Benutzer als eine einzige Maschine. Das Zeit- und Leistungsverhalten der drei Hierarchiestufen (Realzeit-, Teilnehmer- und Stapelbetrieb) wird diskutiert.

Welch unterschiedliche Richtungen innerhalb einer Firma verfolgt werden, zeigt /BIRJ 70/, in dem ein Konzept mit modifizierten Kanaelen vorgeschlagen wird.

Bei der Laborautomatisierung geht der Trend mehr und mehr zu dezentralen Systemen. In /WOOS 74/ werden Entwurf und Realisierung eines Vielfachzugriffssystems beschrieben, das die Experimentkontrolle und die Datenauswertung in einem chemischen Forschungslabor unterstuetzt. Das System sieht INTEL-8008 Mikroprozessoren als intelligente Unterstationen zur Kommunikation zwischen Operateur und chemischer Apparatur vor. Die Mikroprozessoren sind ueber eine Busleitung an einen Zentralrechner angeschlossen. Die charakteristischen Eigenschaften des Systemkonzepts, Gesichtspunkte beim Entwurf der einzelnen Moduln und die Aufgaben des Zentralrechners werden diskutiert.

Ein Laborautomatisierungssystem auf der Grundlage von CAMAC stellt /WESG 160/ zur Experimentsteuerung und -auswertung auf dem Gebiet der Neutronen-, Festkoerper- und Niederenergiekernphysik vor. Der UNIBUS einer PDP-11/45 ueberwindet vom Rechner zum Experiment eine Strecke von 70 m. Anstelle der Kopplung an einen CDC CYBER-74 Rechner auf hoher Prioritaetsstufe, was zu einer Beeintraechtigung des Realzeitbetriebs an der 11/45 fuehrte, wurde inzwischen eine PDP-11/05 als Hintergrundprozessor vorgesehen. Aus den gleichen Ueberlegungen wurde fuer Datenbankzugriffe eine NOVA-1200 an das System angekoppelt.

Auch /BAAE 74/ schlaegt ein Netz von Kleinrechnern fuer die Laborautomatisierung vor. Dabei wird gefordert, dass bei Stoerungen eines Rechners alle Aufgaben von anderen (in der Regel uebergeordneten) Rechnern uebernommen werden koennen.

Das Prinzip voneinander unabhaengiger Untersysteme bei der Laborautomatisierung wird von /STUD 75/ systematisch diskutiert. Die einzelnen Untersysteme ('private nodes') koennen voellig unabhaengig voneinander betrieben und veraendert werden, koennen ueber ein starres Protokoll Nachrichten miteinander austauschen und von einem 'common node' Dienstleistungen anfordern. Kern des Nachrichtenaustauschs ist das Konzept der 'transaction', das im Zusammenhang mit der Systemorganisation eingehend beschrieben wird.

Bei der Laborautomatisierung im Rahmen der Vorhaben des KfK wird ein Konzept mit unabhaengigen Untersystemen verfolgt. Bei der Entwicklung eines solchen modularen Systems ist der Einsatz von

Kleinrechnern und Microcomputern vorgesehen /HEIW 75/, die mit relativ geringem Aufwand hohe Zuverlaessigkeits- und Sicherheitsanforderungen erfuellen. Der bei der ersten Analytikkomponente eingesetzte Microcomputer auf der Basis des INTEL-8008 wird beschrieben.

Als Beispiel fuer die Automatisierung einzelner Analysenstaende sei /EGGA 71/ zitiert. Ein LINC (Laboratory Instrument Computer) steuert einen Analysenstand vom Pipettierschritt bis zur spektralphotometrischen Analyse, erfasst die Daten, gibt die Ergebnisse formatgerecht aus und trifft darueber hinaus waehrend des Fortgangs der Analyse Entscheidungen ueber weitere Messpunkte, so dass mit moeglichst wenigen Messungen die Reaktionsrate einer Enzymreaktion bei moeglichst geringer Standardabweichung durch eine geschlossene Kurve dargestellt werden kann.

Ein Analysenstand zur automatisierten Roentgenfluoreszenzanalyse wird in /BROB 77/ beschrieben. Er dient zur Bestimmung der Konzentration verschiedener Elemente (U, Th, Fe, S, P, Al u. a.) in Prozessstroemen und wird in der Kernforschungsanlage Juelich eingesetzt. Zur Probenidentifikation wird ein Probenaliquot auf ein Filterplaettchen pipettiert, eingetrocknet, in einem Raehmchen fixiert und per Rohrpost an die Messstrecke verschickt. Durch eine strichcodierte Probenkennung ist es moeglich, die Filterplaettchen bei der Praeparation, bei der Verteilung im Rohrpostsystem und bei der Messung automatisch zu identifizieren. Die Praeparation und die Rohrpostanlage verfuegen jeweils ueber eine autonome elektronische Steuerung, deren Programme in Halbleiter-Lesespeichern abgelegt sind. Die Steuerung der Verteilerstation ist per Relaisstechnik realisiert. Ein uebergeordneter Rechner gibt die Praeparationsparameter vor und nimmt die Probenkennung an den entsprechenden Stellen auf.

Dieses Steuerungskonzept erscheint fuer den experimentellen Betrieb in einer Pilotanlage zu starr und fuer den integrierten Einsatz in einer Grossanlage zu wenig anpassungsfæhig in Bezug auf einen Verbund mit anderen Analysenautomaten. Um jederzeit ueber den aktuellen Zustand des Automaten zu verfuegen und um die Bedienung flexibel zu gestalten, empfiehlt es sich, den gesamten Analysenstand per Rechner zu ueberwachen und zu steuern.

In dem zunehmenden Einsatz chemisch-physikalischer Messgeraete anstelle konventioneller chemischer Methoden liegt der Einsatz von Computern begruendet, die zunaechst die Routineauswertungen automatisieren sollen /GROP 72/. Die bei der Automatisierung eines Systems anfallenden Aufgaben von der Analyse des Systems ueber die Entwicklung der Hardware, des Interface und der Software werden an einem Beispiel, dem Rechneranschluss von Gaschromatographie und Massenspektrometrie, demonstriert. Inzwischen laufen im KfK Entwicklungsarbeiten zur Automatisierung weiterer Analysenstaende wie Photometer-Leitfaehigkeits-Messstand, Alpha-Messplatz und kolorimetrische Uranbestimmung.

Geht man ueber einzelne Geraete hinaus in Richtung auf die Automatisierung ganzer Laboratorien, so ist die Probennahme und -identifizierung in die Diskussion einzubeziehen. Auf ein automatisiertes Probennahmesystem wurde bereits hingewiesen /GEIH 70/. Maschinenlesbare Probenkennzeichnungen, zunaechst bei

Bahn und Post und auf Waren in Supermaerkten angewandt /YASE 75, SAVD 75/, werden inzwischen auch in klinischen Laboratorien benutzt /BLAE 74/. Hier sind die Etiketten neben der maschinenlesbaren Strichcodierung mit einer Kennung in Klarschrift versehen, um bei einer Stoerung am Rechnersystem jederzeit eine manuelle Identifizierung zu ermoeglichen. Die geeignete Wahl von Buchstaben oder Ziffern zur Kennzeichnung und Moeglichkeiten zur Fehlererkennung durch Anbringen zusaetzlicher Zeichen werden in /HOLW 75/ diskutiert.

3.3 Systementwicklung

In /FRAJ 73/ wird ueberzeugend dargelegt, dass Laborautomatisierung nicht allein ein Computerproblem ist, sondern ein 'systems problem', das nur dann effizient geloest werden kann, wenn alle betroffenen Bereiche ausreichend beruecksichtigt werden, insbesondere der zugrunde liegende Prozess, der automatisiert werden soll, alle Instrumente, Rechner-Hardware und Interface, Software-Erstellung, die Anforderungen an das Bedienpersonal, die Protokollierung und die Archivierung. Fuer die Durchfuehrung von Projekten zur Laborautomatisierung werden Richtlinien gegeben. Eine klare Definition der Anforderungen an das System wird erleichtert durch Aufteilung in Eingaben an das System, Ausgaben vom System und Uebertragungsfunktionen. Erst nach dem vollstaendigen funktionalen Entwurf des Systems, der Auskunft darueber gibt, was erreicht werden soll, wird im Implementierungsentwurf geklaert, wie diese Anforderungen erfuehrt werden koennen. Erst hier sollten Hardwarekomponenten und Programmiertechniken diskutiert werden. Es wird allerdings zugestanden, dass die gesamte Entwurfsprozedur nicht ohne Iterationen zwischen den einzelnen Entwurfsphasen auskommt.

Auch /PERS 73/ gibt Richtlinien zur Erstellung eines guten Entwurfs fuer Analysenautomaten an. Es wird eine klare Trennung in die vier Entwurfsphasen Projektdefinition, Systemspezifikation, funktionaler Entwurf und Implementierung empfohlen, wobei die ersten drei Phasen ohne Festlegung von Hardware-Spezifikationen ablaufen sollen. Im funktionalen Entwurf werden die einzelnen operationalen Schritte aufgeloest und Grenzbedingungen und Systemeinschraenkungen angegeben. Am Beispiel eines Gaschromatograph/Massenspektrometer-Systems werden die Dateneingabe-Spezifikationen aus den Systemspezifikationen abgeleitet.

Das Buch /WEDH 73/ ist als Leitfaden fuer Entwickler von Anwendungssystemen fuer DV-Anlagen gedacht. Nach einem einleitenden Kapitel ueber Systembegriffe und Projektmanagement werden in der Istanalyse die Methoden der Systemerhebung beschrieben: Prueflisten, Datenerhebung, Zustands- und Funktionsdiagramme, Entscheidungstabellen. In der Durchfuehrbarkeitsstudie wird das Anwendungssystem spezifiziert. Weitere Kapitel gehen auf die Implementierung, die Abnahme, den Betrieb und die Leistungsmessung ein.

Der Lebenszyklus eines Computersystems, das ist der Zeitraum zwischen Planungsbeginn und Betriebsende, setzt sich aus mehreren Phasen zusammen. Die einzelnen Phasen sind in der Literatur weder einheitlich abgegrenzt noch benannt. Eine klar gegliederte Uebersicht der Arbeitsabschnitte zur Systementwicklung wird in dem Buch /HICG 74/ gegeben. Die einzelnen Abschnitte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Definitionsphase ('definition study'): Festlegung der Ziele und Aufgaben des Gesamtsystems unter Beruecksichtigung bestehender Loesungen
- Grobentwurf ('preliminary design'): Festlegung der Anforderungen, Aufteilung des Gesamtsystems in unabhangige Teilsysteme und der Teilsysteme in Prozesse

- Detailentwurf ('detail design'): Festlegung der Programm-Moduln, Datenbasis und manuell zu verrichtenden Taetigkeiten
- Programmentwicklung und Beschreibung manueller Arbeitsschritte
- Testphase
- Datenkonversion und Inbetriebnahme ('data conversion and system implementation'): Ablegen der existierenden Daten in der Datenbasis und Einrichtung des Gesamtsystems
- Betrieb und Wartung

Das Buch zeichnet sich dadurch aus, dass die Beschreibung jeder Phase einheitlich gegliedert ist, und zwar werden die Teilschritte einer Phase (meist tabellarisch) dargestellt anhand der Gliederungspunkte: Aktivitaeten, Methoden, Zielprodukte (Dokumentation) und erforderliche Unterlagen (vorausgesetzte Arbeiten). An Beispielen wird die Vorgehensweise erlaeutert. Obwohl das Buch in einzelnen Punkten nicht mehr auf dem heutigen Stand der Software-Technologie ist, bietet es doch ein gut gegliedertes Planungsgeruest, an dem fortschrittliche Verfahren zur Software-Erstellung aufgehaengt werden koennen.

Um den Gedankenprozess bei der Entwicklung eines Systems zu strukturieren und zu dokumentieren, werden Darstellungshilfsmittel angewandt. Man unterscheidet zwischen manuellen (z. B. SADT, HIPO) und rechnergestuetzten Verfahren (z. B. PSL/PSA).

In /ROSD 77/ wird die Sprache SA ('Structured Analysis') beschrieben. Die darin enthaltenen Strukturelemente sind auch unter der Bezeichnung SADT ('Structured Analysis and Design Technique') als Verfahren bekannt. SADT dient in der Phase des Grobentwurfs zur Festlegung von Anforderungen ('requirements definition').

Man betrachtet zunaechst das Gesamtsystem mit seinen globalen Schnittstellen. Das anschliessende gedankliche Zerlegen wird hierarchisch top-down durchgefuehrt und bezieht sich auf die Grundelemente Dinge, Daten ('things') und Vorgaenge, Aktionen ('happenings'). Der Entwurfsprozess wird mit Hilfe von Diagrammen aus den Grundsymbolen Rechteck (Block) und Pfeil bildlich festgehalten. Die vorgeschlagene duale Vorgehensweise sieht vor, zum einen die Aktionen in den Mittelpunkt der Betrachtungen zu stellen, d. h. Rechtecke entsprechen Aktionen und Daten werden durch Pfeile dargestellt, und zum anderen von den Daten auszugehen, wobei die Bedeutung von Rechtecken und Pfeilen genau umgekehrt ist. Jedes Rechteck wird auf der darunterliegenden Detaillierungsstufe verfeinert. Man unterscheidet je nach Lage eines Pfeiles relativ zum jeweiligen Block zwischen Eingabe-, Ausgabe-, Kontroll- und Mittel-Pfeilen. Zur Strukturierung eines Diagramms gibt es Vorschlaege ebenso wie fuer die Bezeichnungsweise der einzelnen Bloecke.

'Structured Analysis' wird in /ROSD 77/ mit SADT-Diagrammen erlaeutert. Ein Leser ohne SADT-Erfahrung wird Verstaendnisschwierigkeiten haben. Leider hat es der Autor unterlassen, Bedeutung und Anwendungsregeln der einzelnen Sprachmittel vollstaendig und uebersichtlich zu erlaeutern und Hinweise zur Durchfuehrung der naechsten Entwurfsphase auf der Basis der SADT-Diagramme zu geben.

Bei der Planung eines DV-Systems ist man selten an allen Einzelheiten interessiert, sondern meist nur an den wesentlichsten, aus der komplexen Realitaet abstrahierten Eigenschaften. Unter diesem Aspekt wurde die Systemplanungs- und Dokumentationstechnik HIPO (Hierarchy plus Input-Process-Output) entwickelt /KATH 76/. In schrittweiser Verfeinerung werden die Strukturen eines Systems mit Schwergewicht auf den jeweiligen Ein-/Ausgabeparametern und den zwischen ihnen notwendigen Transformationen beschrieben. Aus den HIPO-Diagrammen gehen die in jedem Schritt erstellten Unterlagen hervor. Die Entwicklung eines HIPO-Pakets wird exemplarisch beschrieben an drei wichtigen Systemerstellungphasen: initial design phase, detail design phase, und documentation and maintenance phase. Es wird zugestanden, dass die HIPO-Technik insbesondere waehrend der Implementierung ggf. durch andere Techniken ergaenzt werden sollte, beispielsweise durch Flussdiagramme oder Entscheidungstabellen.

Das computergestuetzte Dokumentationshilfsmittel PSL/PSA fuer den Entwurf von DV-Systemen wird in /TEID 77/ vorgestellt. Mit der Sprache PSL ('problem statement language') kann der Benutzer die Anforderungen an das geplante System beschreiben, und zwar unter den Hauptaspekten: Ein-/Ausgabe, System- und Datenstruktur, Datenbenutzung, Systemumfang, -dynamik, -eigenschaften und Projektmanagement. PSL enthaelt eine Reihe von Objekttypen (z. B. INPUT, PROCESS, ATTRIBUTE, ENTITY) und Relationstypen (z. B. USE, GENERATE, IDENTIFY, CONTAINED), aus denen die Beschreibung aufgebaut wird. Die gesamte Information ueber das geplante System wird automatisch in der Datenbank abgelegt und steht zu Analyse- und Pruefzwecken mit PSA ('problem statement analyzer') zur Verfuegung. PSA erzeugt auf Anfrage bestimmte Berichte, die unter verschiedenen Aspekten Auskunft ueber die Systembeschreibung geben. Beispielsweise gibt der 'extended picture report' eine grafische Darstellung des Datenflusses oder der 'data process interaction report' eine Liste aller unbenutzten Datenobjekte. Die gesamte Dokumentation kann computergestuetzt erfolgen. Bei Aenderungen der Systembeschreibung aktualisiert PSL/PSA automatisch die Datenbasis.

Die Uebersicht /LUDJ 78/ beschreibt 14 Verfahren fuer die Spezifikation und den Entwurf von Software. Die einzelnen Verfahren, die sich auf unterschiedlichem Entwicklungsstand befinden, werden nach einem einheitlichen Beschreibungsverfahren gegeneuebergestellt. Zunaechst wird jeweils eine Kurzbeschreibung des Verfahrens gegeben. Dann wird die Phase der Softwareentwicklung abgegrenzt, die durch das betreffende Verfahren unterstuetzt werden soll. Inhalt und Form der Darstellung werden so detailliert erlaeutert, wie es die ueber das Verfahren verfuegbaren Unterlagen erlauben. Sofern das Verfahren methodische Unterstuetzung bietet, folgen Aussagen ueber die Entwicklungsmethode. Jedes Verfahren wird an einem Beispiel veranschaulicht. Abschliessend werden die Verfahren nach unterschiedlichen Kriterien tabellarisch klassifiziert und bewertet.

Der derzeitige Entwicklungsstand in der Entwurfsmethodik wird von /DAVC 77/ so gesehen:

- Es gibt keine einheitliche, hinreichend detailliert ausgearbeitete Methode fuer die Spezifikation und den Entwurf von Real-Time Software. Die fuer gewisse Phasen der Software-

Entwicklung anwendbaren Methoden sind nicht ohne weiteres einsetzbar. Die echtzeitspezifischen Aspekte sind im allgemeinen nicht ausreichend beruecksichtigt.

- Die Systeme sagen allgemein wenig darueber aus, wie die Spezifikationen festzulegen sind. Die entwickelten Systeme sind entweder noch nicht implementiert, oder es gibt spezielle Implementierungen, bei denen die Definition allgemeingueeltiger Grundlagen fehlt.
- Viele automatisierte Hilfsmittel sind verfuegbar, aber sind nicht zu einem brauchbaren System integriert.

3.4 Rechnersysteme, Rechnerauswahl

Die Frage, ob einem mittelgrossen oder grossen Rechner der Einsatz mehrerer Mini- oder Microcomputer vorzuziehen ist, wurde schon oft diskutiert und kann weder allgemein noch speziell fuer die Laborautomatisierung grundsatzlich beantwortet werden /EHLC 76/. Vielmehr ist in jedem Einzelfall eine Aufstellung der Anforderungen (Rechnerleistung, Umfang und Antwortzeiten des Ein-/Ausgabeverkehrs, Speicherbedarf und Zugriffshaeufigkeit, Mensch-Maschine-Kommunikation u. a.) und eine Gewichtung der Auswahlkriterien wie Verfuegbarkeit und Ausfallsicherheit, Wirtschaftlichkeit, Benutzerfreundlichkeit erforderlich.

In der Praxis findet man Teilnehmersysteme auf groesseren Rechnern ebenso wie 'dedicated systems' der verschiedensten Arten. Der Trend geht jedoch klar in Richtung auf Rechnernetze: Autonome Arbeitseinheiten hoher Verfuegbarkeit werden von kleineren Rechnern unterstuetzt, die vor Ort die Steuerung, die Datenerfassung und die Vorauswertung uebernehmen /KASJ 77/. Diese Arbeitseinheiten sind an ein uebergeordnetes Datenverarbeitungssystem gekoppelt, das Endauswertung, Ergebnisdarstellung und Datenarchivierung uebernimmt und eine Wiedergewinnung und vielfaeltige Nutzung der gespeicherten Informationen gestattet. Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der Laborautomatisierung sind bereits in Kapitel 3.2 aufgefuehrt /GRAP 72, WOOS 74, BAAE 74, FENK 76, KOCH 76/.

Inzwischen sind unterschiedliche Philosophien ueber die Aufgabenteilung in Rechnernetzen entwickelt worden /HOLE 120/. Neben hierarchischen Konfigurationen wurden verteilte Rechnernetze entwickelt, deren Intelligenz voellig dezentralisiert angeordnet ist und die auf einen uebergeordneten Rechner ('master') voellig verzichten /FARD 73/.

Mit der Entwicklung von preisguenstigen, leistungsfahigen Mikroprozessoren oeffnet sich eine neue Welt von Anwendungen /ALTL 74/. Eine umfassende Einfuehrung in Aufbau und Arbeitsweise von Mikroprozessoren gibt das zum Selbststudium geeignete Buch /BARA 76/. Der Uebersichtsartikel /DAVS 74/ ist gleichzeitig als Hilfe fuer den Systemplaner bei der Auswahl geeigneter Micro- und Minicomputer gedacht. Als Schritt in Richtung auf die Verlagerung der Rechnerintelligenz an die Peripherie von Rechnersystemen ist der Einbau von Mikroprozessoren in Terminals anzusehen /WHIJ 75/. Die Zusammenstellung /BIRH 75/ zeigt Einsatzmoeglichkeiten von Mikroprozessoren und Mehrprozessorsystemen fuer die Prozesslenkung auf.

/HIRK 73/ beschreibt ein aus Microcomputern aufgebautes ringfoermiges Rechnernetz. Die eingesetzten INTEL MCS-8 Microcomputer sind in PL/M programmiert. Ein Beispiel fuer ein PL/M-Programm und eine Fallstudie, die Methoden zum Software-Entwurf fuer Microcomputer aufzeigt, ist in /KILG 75/ zu finden. Weitere Angaben ueber den derzeitigen Stand und die Entwicklungsperspektiven bei der Programmierung von Mikroprozessoren sind den Artikeln /BASC 76, WATI 76/ zu entnehmen.

Als Einfuehrung in die Thematik der Rechnerauswahl sei stellvertretend das Buch /JOSE 68/ angefuehrt. Voraussetzung fuer die Rechnerauswahl ist die Systemspezifikation, d. h. die Beschreibung der Anwenderanforderungen. Die Rechnerauswahl wird erleichtert, wenn aus den Anforderungen unbedingt notwendige und wuensenschwerte Systemeigenschaften abgeleitet werden. Diese Abgrenzung ist jedoch oft schwierig. Nur die eingereichten Angebote, welche die unbedingt notwendigen Systemeigenschaften haben, werden nach Angleichung der vorgeschlagenen Systemloesungen anhand eines Kriterienkatalogs bewertet. Um eine gemeinsame Basis fuer den Vergleich zu haben, wird vorgeschlagen, alle wuensenschwerten Eigenschaften des DV-Systems in Geldwert umzurechnen und den Kosten fuer das Rechner- und Programmsystem gegenueberzustellen.

Die Hauptschwierigkeit bei der Bewertung beruht darauf, dass die Relevanz der Systemeigenschaften hinsichtlich der Anwenderanforderungen beurteilt werden muss. Dabei kommt man nicht umhin, die Bewertungskriterien mit subjektiven Gewichtungsfaktoren zu versehen. Darueber hinaus lassen sich fuer viele Kenngroessen nur statistische Mittelwerte, Schaetzwerte oder indirekt ermittelte Werte, z. B. fuer das Zeitverhalten ueber Simulationen oder Benchmark-Tests, angeben.

Es wird darauf hingewiesen, dass es fuer das Erarbeiten der Konfigurationsalternativen nuetzlich ist, sich fruehzeitig mit den Herstellern in Verbindung zu setzen. Bei der abschliessenden Festlegung der Systemeigenschaften sollten die Hersteller jedoch ausgeschlossen werden, damit sie die endgueltige Spezifikation nicht beeinflussen.

Das Buch beschreibt abschliessend wichtige Gesichtspunkte bei der Einholung der endgueltigen Angebote und der Bewertung und Auswahl des Rechnersystems. Eine Offenlegung des Kriterienkatalogs gegenueber den Herstellern wird empfohlen, weil es den Anbieter ermutigt, die fuer die gegebene Aufgabenstellung beste Loesung anzubieten.

Als systemtechnische Hilfe zur Entscheidungsvorbereitung wird von /ZANC 71/ ein Nutzwertmodell, im folgenden Nutzwertanalyse genannt, vorgeschlagen. Es wird haeufig als das einzige geeignete Hilfsmittel zur systematischen Analyse einer Entscheidungssituation angesehen, wenn eine Vielzahl von entscheidungsrelevanten Zielkriterien zu beachten ist (multidimensionales Zielsystem). Bei der Nutzwertanalyse sind in der Praxis folgende Teilschritte erforderlich:

- Beschreibung der m projektspezifischen Ziele bzw. Zielkriterien
- Beschreibung der zielrelevanten Konsequenzen, d. h. der n mal m Zielertraege fuer die untersuchten n Loesungsalternativen
- Umsetzen der Zielertraege in Zielwerte (Nutzwerte der Alternativen bezueglich eines Kriteriums)
- Bewertung, d. h. praferenzgerechte Ordnung der Alternativen aufgrund ihrer Zielwerte

Die Loesung des Bewertungsproblems erfolgt zweckmaessigerweise, indem man die Zielertraege der Alternativen direkt vergleicht und die Bewertung in einer Folge von Teilbewertungen vornimmt, die

jeweils nur eine der m Wertdimensionen beruecksichtigen. Der eindimensionalen Bewertung wird einer der folgenden Skalentypen zugrundegelegt: Nominalskala, Ordinalskala oder Kardinalskala (Intervall- oder Verhaeltnisskala). Bei der Nominalskala dient jeder Skalenwert nur der Bezeichnung einer Klasse nutzenaequivalenter Elemente, z. B. in Form von Noten wie besonders geeignet, befriedigend, unbefriedigend. Mit Ordinalskalen wird fuer die Alternativen eine Rangordnung angegeben. In Kardinalskalen wird der Zielerreichungsgrad quantitativ angegeben. Die Bewertung nach einer Kardinalskala hat den hoechsten Informationsgehalt, erfordert jedoch den groessten Aufwand.

Aus den aufgestellten Ordnungen wird in der Wertsynthese eine teilzieluebergreifende Ordnung der Alternativen abgeleitet. Dazu werden mehrere Entscheidungsregeln angegeben und verglichen, nach denen man auf logisch durchschaubare Weise zu einer Gesamtaussage ueber die zur Auswahl stehenden Alternativen kommen kann. In einem eigenen Kapitel wird auf die Problematik bei der praktischen Beruecksichtigung der Ungewissheit eingegangen, die insbesondere durch Extrapolationen von Einflussfaktoren auf die Zukunft in die Bewertung eingehen.

Zusammenfassend wird vermerkt: Zweck der Nutzwertanalyse ist es, die subjektiv beeinflussten Bewertungen bewusst, gedanklich kontrolliert und sachlich begruendet vorzunehmen und systematisch zu einer Gesamtaussage zu verarbeiten. Um die Ergebnisse einer Nutzwertanalyse interpretieren zu koennen, ist es notwendig, die vorgenommenen Bewertungen und die benutzten Kriterien und Methoden dem Entscheidungstraeger offen darzulegen. Wie entscheidend neben der subjektiven Gewichtung der Zielkriterien auch die Wahl der Entscheidungsregeln in die Gesamtaussage ueber die Rangordnung der Alternativen eingeht, zeigt ein Beispiel, in dem fuer ein und dasselbe Auswahlproblem allein durch Anwendung verschiedener Entscheidungsregeln praktisch alle denkbaren Rangordnungen der diskutierten Alternativen als Ergebnis der Nutzwertanalyse abgeleitet werden koennen. Die Grenzen der Nutzwertanalyse sollten deshalb klar gesehen werden.

Obwohl sich abzuzeichnen scheint, dass Sachwissen und wissenschaftliche Methodik im technokratischen Sinn zur allein massgebenden Grundlage praktischen Handelns erhoben werden koennte, muss man sich der Tatsache bewusst bleiben, dass die Entscheidungsfindung nicht von ihrem politischen Element befreit werden kann. Die Nutzwertanalyse sollte als operationale Bruecke zwischen den Extremen der rein politischen und der rein technokratischen Entscheidungsfindung verstanden werden.

Welche Schritte bei der Rechnerauswahl in der Regel unternommen werden, ist dem Uebersichtsartikel /TIME 73/ zu entnehmen. Gleichzeitig wird auf alternative Schritte im Auswahlverfahren hingewiesen, die je nach Umfang des auszuwaehlenden Systems und Zielsetzung des Auftraggebers empfehlenswert sind. Die zahlreichen Literaturhinweise sind ueberwiegend veraltet, enthalten jedoch teilweise Aussagen, die weiterhin allgemeingueeltig zu bleiben scheinen.

Welche Informationen im einzelnen dem Hersteller bei der Anforderung eines Angebots ueber ein DV-System zu geben sind und

welche Informationen das Angebot des Herstellers enthalten sollte, gibt /GRER 74/ an. Es folgt ein detaillierter Fragenkatalog zur Bewertung der Hardware und Systemsoftware eines DV-Systems, der sich bei der Auswahl einer mittelgrossen Rechenanlage bewahrt hat.

Wenngleich die Angaben zu den 19 diskutierten Systemen durch die zwischenzeitliche Entwicklung ueberholt sind, vermittelt /HERB 73/ eine gute Dokumentationsmethode speziell zum Vergleich von Prozessrechner-Hardware. Auf jeweils zwei Formblaettern wird ein schneller Ueberblick ueber die wichtigsten Leistungsmerkmale der Zentraleinheit (Arbeits- und Mikroprogrammspeicher, Rechnerkern, Interruptwerk und Kanale) und der Standard- und Prozessperipherie gegeben.

Einen wesentlich ausfuehrlicheren Katalog von Beurteilungskriterien fuer Prozessrechensysteme gibt /BENE 75/. Neben Hardwarekriterien werden weitere Beurteilungsgrossen aufgefuehrt und detailliert:

- Software-Eigenschaften (Betriebsprogramme und Programmierstellungshilfsmittel)
- Betriebssicherheit (Zuverlaessigkeit und Verfuegbarkeit, Betriebssicherheitseinrichtungen, Verhalten bei Netzausfall)
- Flexibilitaet (Ausbaufaehigkeit, Kompatibilitaet)
- Herstellerunterstuetzung (Bewaehrtheit des Systems, Uebernahme der Systemverantwortung, Unterstuetzung der Entwicklung des Anwenderprogrammsystems, Systemliteratur, Schulung, Wartung und Instandsetzung, Gewaehrleistung)
- Kostenaspekte (einmalige Kosten, laufende Kosten, Zahlungs- und Lieferbedingungen, Lieferumfang)
- Anforderungen des Systems (Betriebsbedingungen, Stromversorgung, Anforderungen des Systems an das Personal, organisatorische Anforderungen)

In der Richtlinie /VDIV 75/ wird ein empirisches Verfahren zur Auswahl von Prozessrechensystemen vorgeschlagen. Zur Berechnung der Bewertungskennzahl fuer die Leistungsfahigkeit wird eine Linearkombination sog. Leistungskriterien (unabhaengig von der betrachteten Anwendung quantifizierbare Eigenschaften) gebildet. Diese Kriterien werden aus dem angegebenen Katalog ausgewaehlt, der sich in seiner Systematik und seinem Inhalt am gegenwaertigen Stand der Technik orientiert. Die Abhaengigkeit der Bewertungskennzahl von dem zu automatisierenden technischen Prozess wird durch Gewichtung der Leistungskriterien beruecksichtigt. Das Problem der anwendungsabhaengigen Festlegung der Gewichtungsfaktoren wird in der Richtlinie offen gelassen. Damit eine eindeutige und richtige Beantwortung der Fragen moeglich ist, werden in einem Anhang die entsprechenden DIN-Normen aufgefuehrt und neue, noch nicht genormte Benennungen erlaeutert.

Beim Kauf eines Rechnersystems ist die Verantwortung fuer die Auslegung der Koppereinheiten wegen der Vielzahl der auf dem Markt angebotenen Systeme nur schwer vom Anwender voellig auf den Rechnerhersteller zu uebertragen. Da an Rechnersysteme zur Laborautomatisierung neben reinen Ein-/Ausgabegeraeten meist auch rechnergestuetzte Analysenstaende und/oder Kleinrechner anzuschliessen sind, ist eine Vereinheitlichung der Schnittstelle von entscheidender Bedeutung /BLAE 73/.

Eine Uebersicht ueber 'interfacing' gibt /CLOP 76/. Nach einer Begriffsdefinition wird der Anschluss ueber ein Bussystem zunaechst am Beispiel eines Zeilendruckers beschrieben. Ein spezielles Interface sollte nur noch dann entwickelt werden, wenn die Ein-/Ausgabearchitektur optimal ausgenutzt werden muss, um die letzten Procente an Leistungsfahigkeit herauszupressen. In der Regel sind die Vorteile der Wiederverwendbarkeit und der Verringerung des Entwicklungs- und Wartungsaufwands durch Standardisierung hoeher zu bewerten. Drei Alternativen zur Interface-Standardisierung werden verglichen: bit-seriell (V24-Schnittstelle gemaess den CCITT-Empfehlungen), byte-seriell (Hewlett-Packard-Interface gemaess Empfehlung des International Electrotechnical Committee und das British Standard Interface BS4421) und wort-seriell (MEDIA-System von ICI und CAMAC). Abschliessend werden Spezifikationen von CAMAC (Computer Application to Measurement and Control) im einzelnen und die Vorteile dieses inzwischen weit verbreiteten Systems beschrieben.

Eine Einfuehrung in das urspruenglich fuer Datenerfassungsaufgaben bei kernphysikalischen Experimenten entwickelte CAMAC-System gibt /OTTJ 70/. CAMAC unterstuetzt die dezentrale Datenerfassung und die Prozesssteuerung /KLEH 74/. Der 'serial highway' ermoeglicht die Uebertragung hoher Datenraten. Er zaehlt zu den seriellen Systemen, da Adress- und Kontrollinformationen ueber denselben Datenweg laufen. Die Normierung vereinfacht die Ankopplung /ABBD 74, ABBD 75/. Gleichzeitig unterstuetzt CAMAC den Nachrichtenaustausch zwischen intelligenten Untersystemen /CONR 75/.

Einen Einblick in die bei der Auswahl eines Kommunikationssystems wichtigen Parameter (Topologie des Rechnernetzes, Entfernungen und gegenseitige Abhaengigkeiten der Netzkomponenten voneinander, Bandbreiten, Uebertragungsraten und Fehlerhaeufigkeit der Uebertragungskanaele, Zwischenspeicherung und Bestaetigung der Nachrichten, Fehlerbehandlung) und in Auswahlkriterien vermittelt /SMIS 73/.

Als weitere Koppelsysteme seien erwaehnt: JOKER (Juelicher Online-Kopplung fuer Experimentrechner) /COND 73/, der IEC-Bus als Normierungsvorschlag des International Electrotechnical Committee /RICD 74/ und am Anwendungsfall der chemischen Laboratorien der August-Thyssen-Huette das von der Firma DEC angebotene 'Partyline System' mit Unibus und TCS-Bus /BUCE 77/.

Da der zentrale Rechner an den Gesamtkosten der in /JACH 75/ als typisch angesehenen Automatisierungsaufgabe nur noch zu etwa 7% beteiligt ist, waehrend die Verbindungswege zwischen Rechnersystem und den einzelnen Prozesselementen sowie den Ein-/Ausgabegeraeten mehr als 60% beitragen, wird deutlich, wo in Zukunft Rationalisierungsmassnahmen erforderlich sind. Nach der Praezisierung der Anforderungen an ein Peripheriesystem und der prinzipiellen Diskussion von Loesungsmoeglichkeiten werden die Sammelleitungssysteme 'party line' und Ringbus miteinander verglichen.

3.5 Datenverwaltung

Daten, die in einem DV-System verwaltet werden sollen, müssen geeignet strukturiert werden. Nach /EARJ 71/ unterscheidet man bei der Erstellung von Datenstrukturen zwischen logischem Entwurf und Implementierung. Im Entwurf werden die Zusammenhänge der Semantik beschrieben. Die Struktur lässt sich durch gerichtete Graphen darstellen, wobei jedem Knoten ein Teil der Datenstruktur und jedem Pfeil ein Zugriffspfad entspricht. Die hierarchische Gliederung der Datenstrukturen wird durch verschiedene Stufen im Graphen festgelegt. Mit Hilfe von Primitiv-Funktionen lassen sich die Graphen aufbauen und verändern. Die Implementierung beschreibt die Realisierung der Datenstrukturen auf den Speichermedien. Aus den im logischen Entwurf entwickelten Graphen werden auf der physikalischen Ebene Graphen abgeleitet, die die Datenstruktur in der Maschine widerspiegeln. Beispiele verdeutlichen dieses Vorgehen.

Mit Hilfe eines Datenmodells kann beim Entwurf der Datenstruktur eine Vereinheitlichung erreicht werden. Ein Datenmodell bietet einheitliche Grundstrukturen, auf die von aussen leicht zugegriffen werden kann und die sich mit gängigen Methoden implementieren lassen. Zur Auswahl eines für die Anwendung geeigneten Datenmodells sind in /MCGW 76/ Kriterien angegeben. Diese sind gegliedert in Benutzungs- und Implementierungskriterien. Ihre Anwendung wird verdeutlicht an den bekannten Modellen: am Relationalen, am Hierarchischen und am Netzwerkmodell.

Der Abstraktionsprozess von Information aus der realen Welt auf ein Datenmodell wird als 'Information Modeling' bezeichnet. Voraussetzung dafür ist die Festlegung der zu betrachtenden Daten aus der realen Welt zusammen mit ihren Attributen. Die Grundelemente dieser Beschreibung (z. B. entity, property) können auf die entsprechenden Strukturelemente eines Datenmodells abgebildet werden /MCGW 76/.

In den letzten Jahren gewinnt eine verallgemeinerte Datenbeschreibung, die folgenden Anforderungen genügt, immer mehr an Bedeutung /NIJG 77/:

- Unabhängigkeit von speziellen Datenverarbeitungskonzepten
- Genauigkeit und Vollständigkeit
- Verständlichkeit für alle Beteiligten
- Transformierbarkeit in die verschiedenen Benutzersichten und -Modelle

Eine Lösung, die sich abzeichnet, ist das Konzeptionelle Schema (conceptual schema, universe of discourse schema). Es ist eine Beschreibung aller Elementtypen und Objekte, die im Informationssystem zugelassen sind, und eignet sich zur abstrakten Beschreibung der zu verarbeitenden Information in der realen Welt. Vom Konzeptionellen Schema gibt es sowohl eine Abbildung auf das Externe Schema (Benutzerebene) in die einzelnen Benutzersichten als auch auf das Interne Schema in die Zugriffspfade und Speicherstrukturen /SENM 77/.

Zur Realisierung des Konzeptionellen Modells existieren verschiedene Vorschlaege, die in /KERL 76/ verglichen werden. Allgemeine Kriterien, die beim Entwurf eines Konzeptionellen Modells zu beachten sind, werden in /KENW 76/ genannt. Sie wenden sich vor allem gegen das traditionelle satzorientierte Denken in der Datenverarbeitung.

Ein einfaches Modell wird in /MOUP 76/ vorgestellt. Der Modellierungsprozess zerfaellt in drei Schritte:

- Erfassung der realen Welt mit Hilfe der Grundelemente 'entity' und 'relationship'
- Festlegung von Eigenschaften ('properties') der Grundelemente
- Abstraktion; Bildung von disjunkten Typklassen der Grundelemente

Eine Analyse zeigt, dass die Datenmodelle Relationen-, Netzwerk- (CODASYL) und ANSI/SPARC-Modell nur sehr eingeschaenkt zur Implementierung des vorgeschlagenen Modells tauglich sind.

Einen knappen Ueberblick ueber die verschiedenen Aspekte bei Datenbanksystemen gibt /REMH 76/. Nach einer Rueckschau auf die Entwicklung werden wichtige Merkmale einer Datenbank genannt, die sich aus den Anforderungen der Umgebung (Benutzer, Programme, Hardware) ergeben, beispielsweise minimale Redundanz der gespeicherten Daten, ein fuer den Benutzer verstaendliches Datenmodell, Datenschutz und -sicherheit. Die Konzepte hierarchische Struktur, Netzwerkstruktur und relationale Struktur stellen drei Grundtypen fuer die Organisationsform einer Datenbank dar. Der Aufbau der Datenstruktur wird durch eine Datenbeschreibungssprache festgelegt, die in der Regel auf eine bestimmte Ebene der Benutzung zugeschnitten ist. Als zusaetzliche Anforderungen an zukuenftige Datenbanksysteme werden insbesondere genannt: Steigerung der Leistungsfaeihigkeit, Verfuegbarkeit, Installations- und Benutzerfreundlichkeit.

Die Technologie von Datenbanken wird ausfuehrlich im Buch /MARJ 75/ erlaeutert. Im ersten Teil werden Methoden zur Beschreibung der Datenstrukturen und zur logischen Organisation der Datenbank vorgestellt, u. a. CODASYL- und Relationenmodell. Nach einer Abgrenzung zwischen logischer und physikalischer Organisation einer Datenbank werden im zweiten Teil des Buches Hilfsmittel zur Realisierung und Verwaltung der Datenbank auf Speichermedien bereitgestellt. Wichtig dabei sind die Adressier-, Such- und Zugriffsverfahren sowie Methoden zur Speicherverwaltung. Anhand eines Zielkatalogs sowohl fuer die logische Struktur als auch fuer die physikalische Organisation kann der Entwurf einer Datenbank kritisch geprueft werden. Im Anhang finden sich ausgewaehlte Beispiele von Datenbeschreibungssprachen.

Die den verschiedenen Datenbanksystemen zu Grunde liegenden Modelle (relationales, CODASYL- und hierarchisches Modell) werden in einer Ausgabe der Computing Surveys erlaeutert /FRYJ 76, CHAD 76, TAYR 76, TSID 76, MICA 76/. Die einzelnen Beitraege greifen auf gleiche Beispiele zurueck und sind mit umfangreichen Literaturhinweisen ausgestattet, die nach verschiedenen Aspekten gegliedert sind. Einen Einstieg in die drei genannten Modelle

bietet /FRYJ 76/. Nach den Zielen einer Datenbankverwaltung werden die verschiedenen Modelle vorgestellt, und es wird eine einheitliche Terminologie eingefuehrt. Ein Rueck- und Ausblick auf die Entwicklung der Datenbanken schliessen sich an.

Das relationale Datenbankmodell wird in /CHAD 76/ erlaeutert. Es ist in der mathematischen Theorie der Relationen und im Praedikatenkalkuel 1. Ordnung verankert. Die Relation als eine Menge von n-Tupeln stellt in ihrer Auspraegung als Tabelle die Grundstruktur dieses Modells dar. Die n-Tupel bilden die Zeilen der Tabelle und sind paarweise voneinander verschieden. Ihre Reihenfolge ist nicht signifikant. Die Spalten werden Attribute genannt, ihre Reihenfolge ist relevant. Eine oder mehrere Spalten, die eine Zeile einer Relation eindeutig kennzeichnen, bilden den Schluessel. Zur Erleichterung der Grundoperationen Aendern, Loeschen und Einfuegen kann die Relation auf eine Normalform gebracht werden. Zur Datendefinition, -manipulation, Datenbankverwaltung und interaktiven Bearbeitung von Anfragen existieren verschiedene Sprachen. Daneben werden bestehende Systeme vorgestellt. Als Vorteile der Relationen werden die Datenunabhaengigkeit, die Einfachheit und das theoretische Fundament hervorgehoben.

Die Datenstruktur des CODASYL- oder Netzwerk-Modells /TAYR 76/ setzt sich aus den Grundelementen Satztyp (record type) und Sammlungstyp (set type) zusammen. Einzelne Exemplare dieser Strukturtypen werden Satz (record occurrence) bzw. Sammlung (set occurrence) genannt. Eine Sammlung besteht aus einem ausgezeichneten Satz, dem Kennungssatz (owner record), und mehreren logisch zusammengehoerigen Saetzen, den Bestandssaetzen (member records). Aus diesen Grundelementen lassen sich sowohl hierarchische als auch vernetzte Beziehungen zwischen Dateneinheiten aufbauen. Die vollstaendige Beschreibung aller Strukturtypen innerhalb einer Datenbasis wird als Schema bezeichnet. Ein Unterschema beschreibt die Strukturtypen, die fuer eine bestimmte Anwendung von Interesse sind. Die Spezifikationen der Data-Base Task Group (DBTG) schliessen Sprachen ein, die zur Beschreibung und Manipulation der Daten dienen. Weitergehende Gesichtspunkte wie Erweiterung des Schemas durch Datenbasis-Prozeduren, Teilbereiche (areas), Speicherungsstrategien (location mode), Suchschluessel (search key), Bestimmung einer Sammlung (set selection), aktuelle Saetze (currency indicators) werden anschliessend vorgestellt. Die Definition und Anwendung einer Datenbank wird an Beispielen eingehend erlaeutert. Einige Implementierungen sind genannt.

Das hierarchische Datenmodell stellt einen Spezialfall des Netzwerkmodells dar /TSID 76/. Hierarchien lassen sich am einfachsten durch Baeume veranschaulichen. Jeder Knoten entspricht einem Satztyp. Daraus kann man ablesen, welche Satztypen in der Datenbasis erlaubt sind und wie die zulaessigen Beziehungen zwischen den Satztypen aussehen. Jeder Satz (ausser der Wurzel) ist an genau einen Vorgaengersatz gebunden. Somit sind unabhaengige Saetze ausgeschlossen. Ausgehend von der Wurzel kann jeder Satz ueber einen Zugriffspfad, der sich nach der Baumstruktur richtet, erreicht werden. Hierarchische Sprachen ermoeeglichen den Zugriff ueber diese Zugriffspfade sequentiell oder direkt durch Angabe von Schluesseln. Zur Implementierung bieten sich mehrere Methoden an:

Verzeigerung, fortlaufende Speicherung, logische Adressenzuordnung (traces). Der Vorteil dieser Datenbankorganisation liegt in der einfachen Datenstruktur, die leicht zu implementieren ist. Als Nachteil kann sich der hohe Aufwand beim Löschen und Einfügen von Sätzen erweisen.

Anhand von Beispielen werden in /MICA 76/ das Relationen- und das CODASYL-Modell nach den Kriterien Datendefinition, -manipulation, -schutz, -unabhängigkeit und Leistungsfähigkeit miteinander verglichen. Dateneinheiten und ihre Beziehungen untereinander werden beim Relationenmodell durch Tupel und beim CODASYL-Modell durch Sätze bzw. Sammlungen dargestellt. Das Relationenmodell bietet mehr Datenunabhängigkeit als das CODASYL-Modell, da es keine Aussagen über Zugriffspfade und Speicherstrukturen macht. Beide Modelle beinhalten verschiedene Techniken zum Datenschutz.

Das relationale, das hierarchische und das Netzwerk-Modell werden in /DATC 77/ eingehend dargestellt. Die Merkmale einer Datenbank und grundlegende Speicherungsstrukturen werden erläutert. Beim Relationenmodell wird insbesondere auf Daten-Sprache und -modell sowie auf die Normalisierung, die Festlegung des Datenmodells und auf bestehende Systeme eingegangen. Das hierarchische Datenmodell ist wohl am häufigsten in existierenden Systemen verwirklicht. Am Beispiel des Information Management System (IMS) von IBM werden seine Hauptmerkmale beschrieben. Daneben werden Fragen der Implementierung, d.h. der Abbildung des Datenmodells auf die Speicherstruktur, behandelt. Die für das Netzwerk-Modell typischen Einzelheiten werden am Datenbanksystem, das auf den Entwurf der Data Base Task Group of CODASYL (DBTG) zurückgeht, verdeutlicht. Auf die Implementierung wird dabei nicht eingegangen. Das Buch befasst sich abschliessend mit Datensicherheits- und -Integritätsfragen. Es werden sowohl allgemeine Methoden als auch die Massnahmen, die in den IMS- bzw. DBTG-Systemen angewandt werden, vorgestellt. Das Buch bietet zu einzelnen Kapiteln jeweils Übungsfragen mit Lösungen.

Bei der Einrichtung eines Datenbanksystems spielt die hierarchische Gliederung des verfügbaren Speichers eine entscheidende Rolle. In /SCHC 76/ wird untersucht, welche Auswirkungen die Struktur des Speichers auf die Leistung des Gesamtsystems hat. Das wichtigste Kriterium dabei ist die Gesamtzugriffszeit, für die ein Berechnungsverfahren angegeben ist. Daraus lässt sich der spezifische Datenbankparameter, die zulässige Anfragerate, herleiten.

Neben der Speicherhierarchie hat die Datenstruktur und die Art der Datenverwaltung einen entscheidenden Einfluss auf die Leistungsfähigkeit einer Datenbank. Für Minicomputer wird in /SCHJ 73/ ein zweistufiges Datenverwaltungssystem zur Produktionsüberwachung vorgestellt. Bei der ersten Stufe handelt es sich um ein System zur Verwaltung des virtuellen Speichers. Darauf aufbauend werden die Grundstruktur der Datenelemente und einige Routinen zur Datenverwaltung auf der zweiten Stufe beschrieben. Experimentelle Tests haben gezeigt, dass dieses System für Realzeitanwendungen geeignet ist.

Die im analytischen Labor vom DV-System geforderte hohe Verfügbarkeit lässt sich am besten durch ein Rechnernetz

erreichen. Daraus ergibt sich die Aufgabe, bestimmte Daten vor Ort verfügbar zu halten, damit jeder einzelne Rechner bei einer Störung im Netz autonom weiterarbeiten kann. In /CASP 75/ werden verschiedene Methoden der Zusammenarbeit zwischen verteilten Datenbanken aufgezaehlt. Zur Synchronisation ist ein Kontrollsystem notwendig, das ueberlappten Zugriff bei gleichzeitigen Anforderungen verhindert und das die im Rechnernetz verteilten Kopien des Datenbestands auf dem neuesten Stand haelt.

Da die Daten im analytischen Labor Datenschutzvorschriften unterliegen, muss die Datenbank gegen unerlaubten Zugriff geschuetzt und gegen mutwillige oder fahrlaessige Zerstörung gesichert werden. /SALJ 74/ gibt einen Ueberblick ueber Techniken zur Ueberwachung des gemeinsamen Datenzugriffs. Schon beim Entwurf eines Datenverwaltungssystems sollten gewisse Prinzipien zum Datenschutz einfließen. Als wichtigste Schutzmassnahmen sind genannt: Zugriffskontroll-Listen, hierarchische Kontrolle der Zugriffsspezifikationen, Identifikation und Authentifikation des Benutzers und Schutz des Arbeitsspeichers. Am MULTICS-System des Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, werden Schwachstellen, die sich waehrend des Entwurfs des Schutzmechanismus herausstellten, aufgezeigt. Es gab Schwierigkeiten sowohl an der Benutzerschnittstelle (leicht zu erratende Passwoerter, komplexe Schnittstelle, Missbrauch der Operator-Konsole) als auch intern im Schutzsystem (grosse Zahl an Programm-Modulen, schwerfaelliges Back-up- und Retrieval-Verfahren, ueberprivilegierte Verwaltungsroutinen).

Die Methoden der Identifikation, Authentifikation und Zugriffshierarchie stehen im Mittelpunkt der Betrachtungen in /WEDH 76/. Die angegebenen Vorkehrungen reichen vom Kennwort ueber die maschinenlesbare Ausweiskarte und die Kryptographie bis zum Fingerabdruck. Systeminterne Sicherungsstrukturen sind: hierarchische Zugriffsschichten, vertikale Datenbereiche und Berechtigungstabellen. Diese Massnahmen koennen jedoch vorsaeztlich umgangen werden. Deshalb ist im konkreten Fall zu ueberlegen, welche Sicherheitsmassnahmen gebraucht werden, um unberechtigte Zugriffe zur Datenbank auszuschliessen. Daraus ergibt sich die Aufgabe, die Sicherheitsbedingungen in Form von Sicherheitsmodellen sprachlich zu fixieren. Es wird unterschieden zwischen deskriptiven Sicherheitsmodellen fuer relationale Datenbanksysteme und prozeduralen Modellen fuer hierarchische Datenbanksysteme (insbesondere CODASYL).

Einen umfassenden Literaturueberblick mit 134 kommentierten Literaturstellen zum Thema Datenschutz gibt /BROP 76/. Es wurden nicht nur software- und hardwaretechnische, sondern auch administrative Massnahmen in Betracht gezogen. Obwohl es keinen perfekten Datenschutz gibt, wird empfohlen, die Risiken systematisch zu quantifizieren. Dabei ist es wichtig, auch gegen Risiken mit kleiner Wahrscheinlichkeit geeignete Schutzmassnahmen zu treffen.

3.6 Programmierung

Programmierung ist heute eine Aktivitaet, die mehr und mehr den Anstrich der Kunst verliert und durch die Anwendung ingenieurtechnischer Methoden systematisiert wird. Eine Sammlung von Tutorials namhafter Fachleute zur Programmspezifikation und zum strukturierten Programmentwurf ist in /YEHR 77/ zu finden. In den Beiträgen werden grundlegende Themen behandelt wie:

- die Rolle der formalen Programmspezifikation im Konstruktionsprozess
- der Zusammenhang zwischen Software-Struktur und -Zuverlaessigkeit
- der Einfluss der Programmiersprache auf die Struktur eines Programms
- fuer und wider der GOTO-Anweisung
- der Entwurf fehlertoleranter Software

Das Buch enthaelt ueber 200 Literaturhinweise, die jeweils mit einer kurzen Zusammenfassung versehen sind.

Eine Uebersicht ueber die Entwicklung von Software zur Prozessueberwachung gibt /SCHJ 72/. Mit einer gemeinsamen Datenbasis tauschen Systemroutinen, Realzeit-Anwendungsprogramme, Ein-/Ausgabe- und Hintergrundprogramme Daten aus. Nach einem Ueberblick ueber den Stand der Technik werden anstehende Probleme diskutiert, insbesondere die Frage geeigneter Echtzeitprogrammiersprachen, das geringe Angebot an leistungsfahigen Betriebssystemen fuer preisguenstige Kleinrechner und das Problem der Kommunikation innerhalb von Kleinrechner-Verbundsystemen.

Am Beispiel von Chargenprozessen zeigt /GAGH 72/ wesentliche Charakteristika von Prozess-Software auf. Chargenprozesse enthalten viele gleichartige Mess-, Steuer- und Regelemente und -elementgruppen und die zyklische Wiederholung von Produktionsphasen. Im geschilderten Anwendungsfall sind Reaktoren parallel zu bedienen, der Anlagenzustand sowie alle Steuerhandlungen sind zu ueberwachen. Bei Stoerungen muessen die normalen Bearbeitungsprogramme unterbrochen und Fehlerrouinen bearbeitet werden koennen. Beim Software-Entwurf werden zwei Arten von Bearbeitungsschritten verwendet, um die Ablaufsteuerung algorithmisch zu beschreiben: Steuer- und Warteschritte. Wichtig erscheint die hier durchgefuehrte Zerlegung der Ablaufsteuerung in Bearbeitungstakte derart, dass nach jedem Takt ein eindeutiger stabiler Prozesszustand vorliegt. Weitere Software-Massnahmen wie die Unterbrechbarkeit des Rahmenprogramms ergeben eine flexible Konzeption zur Prozessueberwachung.

Zwei Artikel ueber rechnergefuehrte Auswertung von Analysemethoden seien exemplarisch angegeben. /FREC 69/ vergleicht zwei Programme zur quantitativen Auswertung von Gammaskpektren. Die 'least squares' Analyse geht davon aus, dass ein Probenspektrum aus Standardspektren, die den Gammaskpektren der einzelnen Komponenten entsprechen, additiv zusammengesetzt werden kann. Voraussetzung ist, dass sich die Zaehlraten der Standards und der Proben moeglichst wenig voneinander unterscheiden. Weniger rechenzeit- und speicheraufwendig ist die Photopeakanalyse, die besonders geeignet ist fuer die Auswertung von Spektren, die mit Ge(Li)-Detektoren

aufgenommen wurden. Das Verfahren setzt gaussfoermige Peakform voraus und ist inzwischen erweitert worden, so dass auch ueberlappte Peaks ausgewertet werden koennen.

In /PLER 74/ wird der grundsaeztliche Aufbau eines Rechenprogramms fuer eine Analysenmethode von den physikalischen Gegebenheiten her ausfuehrlich dargestellt. Zugrunde gelegt wird das bei der Roentgenfluoreszenzanalyse meistens angewandte Verfahren der Roentgenspektrometrie mit aeusseren Standards. Man geht dabei von n Standards aus, deren lineare bzw. nichtlineare Eichkurven vorliegen. Der allgemeine Rechenansatz und die Interpretation der Messergebnisse werden im einzelnen diskutiert. Auf Analysenfehler, Grenzen des Verfahrens und Ansaezte zu Modifikationen wird hingewiesen.

Inzwischen gibt es eine Reihe von Analysenmethoden, bei denen sowohl die Auswertung als auch die Steuerung Mini- oder Microcomputern uebertragen wurde. Viele dieser Anwendungen wurden in Assemblersprachen programmiert. Deshalb war bisher kaum eine Wiederverwendung einmal entwickelter Programmbausteine bei anderen Analysenstaenden moeglich. Einige Analysenmethoden wurden in der Programmiersprache BASIC programmiert. /PERS 72/ beschreibt die Verwendung von BASIC fuer die Laborautomatisierung im Hochschulbereich, insbesondere bei der Datenerfassung und der Programmsynchronisation.

Die meisten Rechnerhersteller bieten inzwischen FORTRAN-Compiler an, die ueber Standard-FORTRAN hinaus einige Realzeiterweiterungen aufweisen. Ausser ueberall angebotenen erweiterten Testhilfen hat CDC eine 'reentrant library' eingefuehrt, die quasi-parallel ablaufenden Programmen erlaubt, auf unterschiedlichen Prioritaetsebenen gewisse Routinen gemeinsam zu benutzen /HOHR 68/. Mit zusaetzlichen Befehlen werden das bit- oder bitgruppenorientierte Arbeiten und das Einfuegen von Maschinencode in ein FORTRAN-Programm unterstuetzt.

Honeywell unterstuetzt durch ein Realzeit-Betriebssystem die Verbindung von Interrupts mit Unterprogrammaufrufen und erlaubt das direkte Ansprechen von Dateien auf dem Massenspeicher /MENM 68/. Es wird von einer Produktionssteigerung bei der Programmierung ('debugged words of machine code per hour') um den Faktor 3 und mehr fuer Realzeit-FORTRAN gegenueber Assemblerprogrammierung bei einem um nur 15-20% erhoekten Speicherbedarf berichtet.

Die fuer die SIEMENS-Prozessrechner 330 und 340 entwickelten FORTRAN-Compiler koennen Bit- und Sedezimalmuster in arithmetischen Ausdruecken verarbeiten und verfuegen ueber den logischen Operator fuer exklusives Oder und ueber arithmetische und logische Schiebeoperatoren /DORM 76/. Innerhalb eines Quellsprachenmoduls duerfen Befehls- und Datenzeilen der Assemblersprache ASS 300 und Elemente der Macrosprache MAS 300 direkt eingefuegt werden. Ausserdem unterstuetzt die erweiterte Programmbibliothek die Programmsteuerung ('tasking') durch Unterprogramme.

Die obige Aufzaehlung der Compiler-Erweiterungen fuer Prozess-FORTRAN ist sicher unvollstaendig, da inzwischen nahezu jeder namhafte Rechnerhersteller eine Art Prozess-FORTRAN entwickelt hat. An einer Standardisierung von Prozess-FORTRAN wird

derzeit gearbeitet /HELG 75/.

Das Konzept einer Programmiersprache fuer Anwendungen in der industriellen Prozesssteuerung und in der Experimentiertechnik beschreiben /BRAJ 70, EICB 73/. In PEARL ('Process and Experiment Automation Real-Time Language') geschriebene Programme bestehen aus einem Problemtteil, der die anlagenunabhaengigen Automationsalgorithmen enthaelt, und einem Systemteil, der auf dem Niveau einer hoeheren Programmiersprache die Hardwarekonfiguration des Systems beschreibt und die Verbindung zu der angeschlossenen Peripherie herstellt. Bei Uebertragung eines PEARL-Programms auf eine andere Rechenanlage braucht nur der Systemteil angepasst zu werden. Jedes Ein-/Ausgabegeraet und Prozessinterface wird durch einen symbolischen Namen identifiziert ebenso wie jede Art von Interrupt, wodurch eine uebersichtliche und bequeme Verbindung zwischen Problem- und Systemteil hergestellt wird. PEARL unterstuetzt die Behandlung paralleler Prozesse durch Befehle zur Aktivierung, Unterbrechung und Synchronisation von Tasks.

Einen kurzen Ueberblick ueber PEARL gibt /KAPA 77/. Die Eigenschaften der inzwischen festgeschriebenen Sprache PEARL basieren weitgehend auf ALGOL68 und sind so weit wie moeglich syntaktisch an PL/I angeglichen worden. Es wird auf Vereinbarungen und Grunddatentypen, Felder und Verbunde, Marken und Zeiger eingegangen. Die Deklaration von PEARL-Prozeduren erlaubt eine praezise Steuerung des Parameter- und Resultatuebergabemechanismus. Ausserdem koennen ausgewaehlte Variablen und Prozesse gegen wertaendernde Zugriffe geschuetzt werden. Der Vielfalt an Prozessperipherie wurde in PEARL durch ein anpassungsfaehiges Ein-/Ausgabesystem entsprochen. Es besteht aus einem Netzwerk von Datenwegen mit den Komponenten: Datenstationen als Verallgemeinerung von reellen oder virtuellen Peripheriegeraeten bzw. Ein-/Ausgabekanaelen, und Kanalumsetzern zur Abbildung von Datenstationen unterschiedlicher Eigenschaften aufeinander mit der Moeglichkeit, benutzereigene Formate zu definieren. PEARL enthaelt Echtzeitelemente, welche die Handhabung von parallelen Prozessen sowie die Reaktion auf Unterbrechungen und Fehlermeldungen erleichtern.

Den Verlauf der Entwicklung von PEARL beschreibt /MART 77/ ausfuehrlich und mit vielen Quellenangaben. Die Definition von PEARL wurde 1976 eingefroren. 1977 wurden verbindliche Sprachbeschreibungen fuer FULL PEARL (Gesamtrahmen der Sprache) und BASIC PEARL (gemeinsamer Mindestumfang aller Subsets fuer Kleinrechner) vorgelegt. Der Bericht zeigt gleichzeitig den Stand der Compilerentwicklung und die Tendenzen der Sprachenentwicklung fuer Prozessrechner im Ausland auf.

PEARL wird von /SCHA 77/ mit anderen Programmiersprachen zur Steuerung technischer Prozesse (FORTRAN-Erweiterungen, CORAL66, RTL/2, PROCOL und HAL/S) verglichen. Die genannten Sprachen verwenden zwei grundsaeztlich verschiedene Ansaetze: Im Fall von PEARL und PROCOL wird eine neue Sprache definiert. Die Sprachen CORAL66 und RTL/2 enthalten nur die Elemente einer Implementierungssprache, dazu einen Erweiterungsmechanismus, um alle notwendigen Leistungen der Hardware und des Betriebssystems nutzen zu koennen. Bei genauer Betrachtung koennen beide Ansaetze einige gute Argumente fuer sich beanspruchen, wie eine

Gegeneberstellung im Hinblick auf allgemeine und fuer die Echtzeitprogrammierung besonders wichtige Kriterien ergibt. Die Sprachelemente zur Steuerung von parallelen Ablaeufen und zur Kommunikation mit der Prozessumgebung werden fuer die verglichenen Sprachen gegenebergestellt. Eine abschliessende Wertung ist nicht moeglich, da Erfahrungsberichte von Implementierern und Anwendern noch ausstehen. Fuer zeitkritische Anwendungen scheint die Kombination von algorithmischer Sprache mit einem Satz von Task-Anweisungen und erweiterten Ein-/Ausgabemoeglichkeiten nicht auszureichen, da in keiner der behandelten Sprachen die Einhaltung bestimmter Reaktionszeiten garantiert werden kann. Hier scheint die Assemblerprogrammierung vorlaeufig noch nicht durch hoehere Programmiersprachen abgeloeset werden zu koennen.

Fuer die Laborautomatisierung wurden einige spezielle Sprachen und Programmiersysteme entwickelt. LABTRAN stellt eine einfache Realzeitsprache dar, die nicht ganz so flexibel ist wie BASIC, jedoch ueber einen eigenen Editor fuer Programmaenderungen verfuegt /TORE 72/. Sprache und Programmiersystem wurden zur Automatisierung von Enzymanalysen auf dem LINC-Computer eingesetzt. Die Sprache verwendet eine Reihe von Abkuerzungen und setzt die Beherrschung von DV-Kenntnissen beim Anwender voraus.

Eine Weiterentwicklung stellt /CEMG 76/ mit der problem- bzw. benutzerorientierten Programmiersprache POLAC zur Kontrolle automatisierter Geraete in der Analytischen Chemie vor. Als Beispiel wird die Auswertung von Analysen an einem Spektrophotometer angefuehrt. Die Sprache ist maechtig, enthaelt jedoch neben Kommandos aus der Anwendersprache immer noch Abkuerzungen, die fuer DV-Laien schwer verstaendlich sein duerften.

Mittlerweile ist eine regelrechte Inflation bei hoeheren Programmiersprachen zu beobachten. /SAMJ 76/ fuehrt eine Liste von etwa 170 Programmiersprachen auf, die neben kurzen Angaben zum Anwendungsgebiet und ueber Eigenarten der Sprachen die Rechnerarten angibt, auf denen die Sprachen verfuegbar sind. In die Liste wurden nur Sprachen aufgenommen, die neben dem Entwickler noch von anderen Anwendern benutzt und weiterhin gepflegt werden.

Bei Prozessrechner-Software wird wegen sicherheitstechnischer und wirtschaftlicher Belange der angeschlossenen Prozesse die Zuverlaessigkeit immer wichtiger. /MUSG 75/ nennt die Erhoehung der Zuverlaessigkeit, die Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit, die Erleichterung von Programmmodifikationen und die Uebertragbarkeit von Programmsystemen als Ziel kuenftiger Entwicklungsarbeiten. Der Einsatz hoeherer Programmiersprachen erhoehrt die Zuverlaessigkeit nur dann wesentlich, wenn die Sprachen in Syntax und Semantik hardwareunabhaengig sind und durch gute Dokumentation Test und Wartung unterstuetzen. An Beispielen aus der Praxis wird gezeigt, was Hardwareunabhaengigkeit und Uebertragbarkeit wirklich bedeuten. Als bester Weg zur Entwicklung zuverlaessiger Programme werden Programmerstellungssysteme angesehen, die dem Endbenutzer erlauben, das zugeschnittene Programmsystem selbstaendig zu generieren und zu warten. Das Programmsystem muss durch einen Generatoranteil an die spezielle Anwendung anpassbar sein.

Als ein Programmerstellungssystem wird PRODAS in einer Reihe von Artikeln vorgestellt /WENR 74/. Aufbauend auf Erfahrungen mit

umfangreichen Anwenderprogrammsystemen, die im Bereich der Ueberwachung, Steuerung und Regelung von Prozessen unabhaengig voneinander entwickelt worden waren, wurde PRODAS erstellt, um die Programmentwicklung in diesen Bereichen durch vorgefertigte Loesungen zu unterstuetzen und durch hohen Generier- und Bedienkomfort die Projektierung und die Inbetriebnahme zu vereinfachen. PRODAS beschraenkt sich auf bewaehrte Programm- und Datenstrukturen, die zur Anpassung an unterschiedliche Einsatzfaelle in Grenzen aenderbar und erweiterbar sind. Weiterhin werden Bedienungsbausteine zur Verfuegung gestellt und die Inbetriebnahme durch den Anwender erleichtert.

3.7 Sicherheits- und Zuverlaessigkeitsnachweis

In dem Buch /HERH 72/ werden verschiedene Verfahren zur Erhoehung der Zuverlaessigkeit bei der Messwerterfassung in der Prozesstechnik angegeben. Neben allgemeinen Empfehlungen fuer Entwurf und Fertigung werden spezielle Massnahmen, die sowohl die Struktur der Messeinrichtung als auch die Information ueber den erfassten Messwert betreffen, vorgestellt. Dabei wird unterschieden zwischen Massnahmen mit und ohne Redundanz. Die verschiedenen Verfahren zur Erhoehung der Zuverlaessigkeit werden bewertet und ihre Einsatzgebiete in der Prozesstechnik angegeben. Ihr praktischer Einsatz wird an mehreren Beispielen verdeutlicht.

In die mathematischen Grundlagen der Zuverlaessigkeit fuehrt das Buch /GOEW 69/ ein. Mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitstheorie und der Statistik werden Begriffe wie Zufallsfunktion und Ausfallrate hergeleitet. Bei den Schaltungsmassnahmen zur Erhoehung der Zuverlaessigkeit spielen Redundanzverfahren eine entscheidende Rolle. Aktive und passive Redundanz wird fuer parallele und serielle Systeme auf verschiedenen Schaltungsebenen diskutiert. Es sind jeweils Berechnungsmoeglichkeiten fuer die Ueberlebenswahrscheinlichkeit angegeben.

Eine Seminarreihe zur Einfuehrung in die Grundbegriffe, Methoden und Probleme der Zuverlaessigkeit ist in /WEBG 74/ wiedergegeben. Die Zuverlaessigkeit und ihre grundlegenden Kenngrößen werden definiert. Eine Methode zur Verknuepfung einzelner Ausfallereignisse im System stellt der Fehlerbaum dar. Nach der Fehlerbaumanalyse kann das Systemverhalten bei bestimmten Kombinationen von Ausfaellen beurteilt werden. Die Anwendung der Fehlerbaumanalyse wird am Beispiel des Schnellen Brueters verdeutlicht.

Die vorbeugende Wartung orientiert sich an der vorhergesagten Lebensdauer, die in praktischen Lebensdauertests oder mit theoretischen Methoden ermittelt wird. Die Fehlerdiagnose dient nicht nur zur Erkennung von einzelnen Fehlern, sondern auch von Fehlermustern, indem Daten ueber die Ausfallursachen und Umgebungsbedingungen gesammelt und ausgewertet werden. Dies ist Grundlage zur Optimierung der Zuverlaessigkeit. Als Beispiel wird der rechnergesteuerte Entwurf elektronischer Schaltkreise aufgefuehrt. Wirtschaftliche und gesellschaftliche Zusammenhaenge der Zuverlaessigkeits- und Sicherheitsprobleme werden in einer Kosten-Nutzen-Risiko-Analyse aufgedeckt und die Anwendung des Risikobegriffs auf die Kerntechnik besprochen.

Ein Verfahren zur Berechnung der Zuverlaessigkeit grosser Systeme mit Hilfe von Listenverarbeitungstechniken ist in /KOEB 74/ angegeben. Das Ausfallverhalten des Systems wird als Fehlerbaum dargestellt, dessen Endknoten die Ueberlebenswahrscheinlichkeit der Elemente des Systems enthalten. Die uebrigen Knoten im Fehlerbaum stellen die logische Verknuepfung her. Die Methode basiert auf einer fortschreitenden Zerlegung des Baumes mit dem Ziel, bekannte Unterbaeume zu identifizieren und durch entsprechende Blaetter zu ersetzen, bis man an der Wurzel angelangt ist. In einer Liste sind die bekannten Unterbaeume als Muster zusammen mit ihrer mathematischen Auswerteformel abgelegt. Das Rechenprogramm PATREC 1 dient zur Demonstration dieser Technik.

In /SCHX 76/ wird gezeigt, wie sich die Verfügbarekeit einfacher und komplexer Systeme mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung aus den Grundbegriffen mittlere Brauchbarkeitsdauer (MTBF) und mittlere Ausfalldauer (MTTR) bestimmen lässt. Es werden Berechnungsformeln für Systeme mit und ohne Redundanz betrachtet. Die Verfügbarkeit eines Systems lässt sich durch vorbeugende Wartung erhöhen. Auf die Grenzen der angegebenen Methoden wird eingegangen. Grundlage für eine Zuverlässigkeitsberechnung bildet die Zustandsbeschreibung des Systems durch eine boolesche Funktion, welche die Zustände der Moduln und der Messgrößen miteinander verknüpft. Ein kleines Beispiel verdeutlicht die Vorgehensweise bei einer Zuverlässigkeitsanalyse.

Bei redundant und modular aufgebauten Systemen mit teilweise automatischer Fehlerdiagnose lassen sich die Systemzustände in fünf Gruppen unterteilen: Neben Normalbetrieb und Totalausfall die automatische und die manuelle Diagnose sowie die Reparatur während des Betriebs /LAMB 71/. Die Wahrscheinlichkeit der einzelnen Zustände lässt sich per Programm berechnen.

Eine spezielle Form der Redundanz, die r-aus-n-Konfiguration, wird in /INOK 74/ näher untersucht. Es handelt sich dabei um Systeme, die dann noch verfügbar sind, wenn noch mindestens r von insgesamt n Einheiten funktionsfähig sind. Es wird zwischen aktiver und passiver Redundanz unterschieden. Die Festlegung der Größen r und n spielt beim Entwurf eine entscheidende Rolle. Zur Optimierung im Hinblick auf maximale Zuverlässigkeit bzw. minimale Kosten werden Algorithmen erwähnt und Beispiele angegeben.

Die Optimierung der Zuverlässigkeit technischer Systeme durch Einsatz von Redundanz wird auch in /SCHX 75/ behandelt. Der Schwerpunkt liegt bei der Struktur des Systems, d. h. bei der optimalen Festlegung von Teilsystemen. Zur Optimierung wird ein Algorithmus mit Beispiel vorgestellt.

Zur Optimierung der Systemzuverlässigkeit ist in /BURR 71/ eine Methode angegeben, die sich auf die Zuverlässigkeitsfunktionen der einzelnen Moduln eines Systems stützt. Das Verfahren lässt eine nichtlineare Fehlerverteilung zu und unterscheidet zwischen kalter, warmer und heisser Redundanz. Ziel ist es, die Redundanz in den einzelnen Moduln möglichst gering zu halten, ohne die Gesamtzuverlässigkeit des Systems unter eine vorgegebene Grenze absinken zu lassen. Anstatt Redundanz einzusetzen, besteht die Möglichkeit vorbeugender Wartung oder des Ersatzes einzelner Teile oder Moduln.

Erfahrungswerte über die Verfügbarkeit von on-line Prozess-DV-Systemen lassen sich mit dem Programmsystem von /WIEG 74/ gewinnen. Die manuell über Formblätter erfassten Stördaten werden über einen Grossrechner ausgewertet und protokolliert. Die Protokolle geben Auskunft über Zeit und Auswirkung der Störung sowie über die Fehlerursache und -beseitigung. Als Beispiel werden die Erfahrungen mit einem Hochofen-Steuerrechner geschildert.

Über die Fehlerrate von Instrumenten in chemischen Anlagen gibt /ANYS 73/ Auskunft. In drei chemischen Industrieanlagen wurden die

Ausfalldaten von etwa 9500 Instrumenten (Ventilen, Schaltern, Messeinrichtungen fuer Druck, Temperatur und Durchfluss, Analysengeräeten zur Ermittlung von Wasserhaerte, pH-Wert und Leitfaehigkeit u. a.) und von der Druckluftversorgung gesammelt. Die Zahl der Ausfaelle und die jaehrliche Fehlerrate sind fuer die einzelnen Elemente in Listen zusammengestellt. Es zeigte sich eine starke Abhaengigkeit zwischen Fehlerrate und der Umgebung, in der ein Instrument installiert ist. Die guenstigste Umgebung ist ein sauberer Kontrollraum, dagegen steigt die Zahl der Ausfaelle eines Instruments bei direktem Kontakt mit agressiven Prozessmaterialien bis auf das Vierfache an.

Der Mensch sollte neben den technischen Komponenten in die Zuverlaessigkeitsanalyse eingeschlossen werden, denn er spielt bei der Bedienung, Ueberwachung und Wartung eines Systems die entscheidende Rolle. /SWAA 75/ weist auf eine Methode zur Berechnung der menschlichen Zuverlaessigkeit und der Fehlerrate hin. Die Methode beruht auf der Fehlerbaumanalyse. Die Schwierigkeit liegt darin, Daten ueber das menschliche Verhalten bei gefaehrlichen Ausnahmesituationen zu erhalten. Beispiele solcher Situationen sind angegeben.

Im Bereich der Kerntechnik ist es wichtig, dass Fehler im System nicht nur hinreichend unwahrscheinlich sind, d. h. dass nicht nur die Zuverlaessigkeit hoch genug ist, sondern dass die nicht voellig auszuschliessenden Stoerfaelle zu vorhersehbaren ungefaehrlichen Systemzustaenden fuehren. Dieses sicherheitsgerichtete Ausfallverhalten muss beim Entwurf kerntechnischer Systeme gefordert werden. In der digitalen Schaltungstechnik kann durch geeignete Anordnung der Schaltglieder erreicht werden, dass bei Ausfaellen mit hoher Wahrscheinlichkeit ein definierter sicherer Zustand erreicht wird /CHUH 74/. Die Wahrscheinlichkeit fuer beide Fehlerarten (fail-safe und gefaehrliche Fehler) kann nach entsprechender Berechnung verglichen werden. Zusaetzlich zum fail-safe-Verhalten laesst sich die Zuverlaessigkeit eines Schaltblocks erhoehen durch eine Mehrheitsentscheidungslogik, die den parallelen Elementen nachgeschaltet ist.

4. BIBLIOGRAPHIE

4.1 Erfaßte Literatur, nach Signaturen geordnet

- W_ABBD 74 ABBOTT D.L., RINGEL H.J.
CAMAC APPLIED TO THE EVALUATION AND DEVELOPMENT OF
MICROPROCESSOR SYSTEMS.
CAMAC BULLETIN 10 (1974) S. 5
MIKROPROZESSOREN
- W_ABBD 75 ABBOTT D.L.
THE CAMAC SERIAL HIGHWAY - A FUNCTIONAL VIEW.
CAMAC BULLETIN 12 (APRIL 1975) 2-6
PROZESSINTERFACE
- W_ALTL 74 ALTMAN L.
SINGLE-CHIP MICROPROCESSORS OPEN UP A NEW WORLD OF
APPLICATIONS.
ELECTRONICS 47 (APRIL 18, 1974) 81-87
MIKROPROZESSOREN
- W_ANYS 71 ANYAKORA S.N.
SOME DATA ON THE RELIABILITY OF INSTRUMENTS IN THE
CHEMICAL PLANT ENVIRONMENT.
THE CHEMICAL ENGINEER (NOV. 1971) 396-402
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_AYLR 73 AYLSWORTH R., GLADNEY H.M., HOCHWELLER G., MARTIN R.W.,
RAIMONDI D.L.
AUTOMATION OF ANALYTICAL INSTRUMENTS USING THE IBM
SYSTEM/7 COUPLED TO A MODEL 360/195 COMPUTER. I: SYSTEM
CONCEPTS AND FACILITIES.
IBM REPORT RJ 1184 (APRIL 1973)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_BAAE 74 BAATZ E.L., JORDAN B.W., KING K.J., LENNON W.J.,
STROLL Z.Z.
DESIGN OF A MINICOMPUTER NETWORK FOR AUTOMATIC
DETERMINATION OF AMINO ACID SEQUENCES IN PROTEINS.
AFIPS CONF. PROC. 1974 NAT. COMPUTER CONF. (1974) 749-752
RECHNERNETZE
- W_BARA 76 BARNA A., PORAT D.I.
INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS AND MICROPROCESSORS.
JOHN WILEY AND SONS, NEW YORK (1976) 108 P.
MIKROPROZESSOREN
- W_BASC 76 BASS C., BROWN D.
A PERSPECTIVE ON MICROCOMPUTER SOFTWARE.
PROC. IEEE 64 (1976) 905-909
MIKROPROZESSOREN PROGRAMMIERUNG
- W_BAUF 69 BAUMGAERTNER F., PHILIPP H.
DIE WIEDERAUFARBEITUNG VON URAN-PLUTONIUM-
KERNBRENNSTOFFEN.
KFK 1046, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (SEPT. 1969) UND
FORTSCHRITTE DER CHEM. FORSCHUNG 12, 4 (1969) 711-774
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK

- W_BAUG 70 BAUMGAERTEL G., FINSTERWALDER L.
IN-LINE INSTRUMENTIERUNG BEI DER WIEDERAUFARBEITUNG VON
BESTRAHLTEN KERNBRENNSTOFFEN.
KERNTECHNIK 12, 8 (1970) 347-355
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
PROZESSINTERFACE
- W_BENE 75 BENDEICH E., SCHEYTT W.
AUSWAHL VON PROZESSRECHENSYSTEMEN FUER DEN
FERTIGUNGSBETRIEB.
WT - Z. IND. FERTIG. 65 (1975) 351-359, 411-416
RECHNERAUSWAHL
- W_BEYW 74 BEYRICH W., DROSSELMAYER E.
DAS INTERNATIONALE VERGLEICHSEXPERIMENT IDA-72 IM RAHMEN
DES PROJEKTES SPALTSTOFFFLUSSKONTROLLE.
KFK NACHR. 6, 1 (1974) 34-37
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_BEYW 75 BEYRICH W., DROSSELMAYER E.
THE INTERLABORATORY EXPERIMENT IDA-72 ON
MASS-SPECTROMETRIC ISOTOPE DILUTION ANALYSIS.
KFK 1905/I+II, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (JULI 1975)
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_BIRH 75 BIRCK H., FAERBER G., HALLING H., HEGER O., HOLLER E.,
PATZ M., STEUSLOFF H., WALZE H.
MIKROPROZESSOREN UND MEHRPROZESSORSYSTEME FUER DIE
PROZESSLENKUNG.
KFK-PDV 50, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (AUG. 1975)
MIKROPROZESSOREN UEBERBLICK
- W_BIRJ 70 BIRNBAUM J.
A TIME-SHARED SYSTEM FOR MULTIPLE INDEPENDENT LABORATORIES
IBM REPORT RC 3156 (NOV. 1970)
PROZESSINTERFACE CAMAC
- W_BLAE 73 BLATT E., FINK H.
STANDARDISIERUNG VON SCHNITTSTELLEN BEIM ANSCHLUSS VON
MESSGERAETEN DES KLINISCHEN UND CHEMISCHEN LABORS AN
PROZESSRECHNER.
G-I-T FACHZ. LAB. 17 (1973) 440-444
PROZESSINTERFACE
- W_BLAE 74 BLATT E., DETZEL H., HOCHSCHEIN M.
DATENVERARBEITUNG IN DEN LABORATORIEN DER LVA
OBERBAYERN.
G-I-T FACHZ. LAB. 18 (1974) 1015-1018, 1140-1144
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME PROBENIDENTIFIZIERUNG
- W_BMFT 75 BMFT
DATENVERARBEITUNG IM KLINISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUM.
BMFT-MITTEILUNGEN 8/75 (AUG. 1975) S. 88
WIRTSCHAFTLICHKEIT

- W_BRAJ 70 BRANDES J., EICHENTOPF S., ELZER P., FREVERT L.,
HAASE V., MITTENDORF H., MUELLER G., RIEDER P.
PEARL, THE CONCEPT OF A PROCESS- AND EXPERIMENT-ORIENTED
PROGRAMMING LANGUAGE.
ELEKTRON. DATENVERARB. 12 (1970) 429-442
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_BROB 77 BRODDA B.G., LAMMERTZ H., MASELTER H., VIETH J.
FERNBEDIENTE UND RECHNERGESTUETZTE PRAEPARATIONSTRECKE
FUER ROENTGENFLUCRESZENZ-MESSPROBEN EINER
KERNBRENNSTOFF-WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.
KERntechnik 19, 9/10 (1977) 433-444
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME PROBENIDENTIFIZIERUNG
- W_BROP 76 BROWNE P.S.
COMPUTER SECURITY - A SURVEY.
AFIPS CONF. PROC. 1976 NAT. COMPUTER CONF. (1976) 53-63
DATENVERWALTUNG SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_BUCE 77 BUCHEL E., HABEL K., LEMM H.
DAS RECHNERKONZEPT IN DEN CHEMISCHEN LABORATORIEN
DER AUGUST-THYSSEN-HUETTE AG.
ARCH. EISENHUETTENWESEN 48 (1977) 19-24
PROZESSINTERFACE
- W_BURR 71 BURTON R.M., HOWARD G.T.
OPTIMAL DESIGN FOR SYSTEM RELIABILITY AND MAINTAINABILITY.
IEEE TRANS. ON RELIABILITY R-20, 2 (MAY 1971) 56-60
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_CASP 75 CASHIN P.M.
DATA BASE INTERWORKING.
NETWORK SYSTEMS AND SOFTWARE, INFOTECH STATE OF THE ART
REPORT 24, ED. D. BATES (1975) 435-459
DATENVERWALTUNG
- W_CEMG 76 CEMBROWSKI G.S., COTTRELL D.B., TOREN E.C.
POLAC, A PROBLEM ORIENTED LANGUAGE FOR ANALYTICAL
CHEMISTRY.
COMPUTERS AND CHEMISTRY 1, 1 (1976) 45-54
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_CHAD 76 CHAMBERLIN D.D.
RELATIONAL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.
COMPUTING SURVEYS 8, 1 (1976) 43-66
DATENVERWALTUNG
- W_CHUH 74 CHUANG H.Y.H., DAS S.
AN APPROACH TO THE DESIGN OF HIGHLY RELIABLE AND FAIL-SAFE
DIGITAL SYSTEMS.
AFIPS CONF. PROC. 1974 NCC, 637-642
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT

- W_CLEJ 74 CLERK J.T., GOTTSCHALK G., KAISER R.E., MALISSA H.,
RENDL J., SCHWARZ-BERGGAMPF E., SPITZY H., WERDER R.,
ZETTLER H.
INFORMATIONSTHEORIE IN DER ANALYTIK
I: GRUNDBEGRIFFE, DEFINITIONEN UND INTERPRETATIONEN.
Z. ANAL. CHEMIE 272, 1 (1974) 1-5
NORMUNG
- W_CLOP 76 CLOUT P.N.
INTERFACING.
ON-LINE COMPUTING IN THE LABORATORY, R.A. ROSNER,
B.K. PENNEY, P.N.CLOUT (ED.), ADVANCE PUBL. LTD., LONDON
(1976) 414 P.
PROZESSINTERFACE UEBERBLICK
- W_COLH 63 COLE H., OKAYA Y., CHAMBERS F.W.
COMPUTER-CONTROLLED DIFFRACTOMETER.
REV. SCI. INSTR. 34 (1963) 872-876
PROZESSINTERFACE
- W_COND 73 CONRADS D., MORITZ H.E., MUEHLSTROH R.
JOKER - EIN SYSTEM ZUR KOPPLUNG VON EXPERIMENTRECHNERN
VERSCHIEDENER FABRIKATE MIT EINEM ZENTRALEN TIME-SHARING-
RECHNER.
JUEL-1004-MA, KFA JUELICH (OKT. 1973)
PROZESSINTERFACE
- W_CONR 75 CONWAY R., HALLING H.
CONNECTION OF AN INTELLIGENT SUBSYSTEM BY THE CAMAC SERIAL
HIGHWAY.
CAMAC SYMPOSIUM BRUESSEL (14.-16. 10. 1975), EUR-5485 DEF
(1975) 435-439
CAMAC
- W_DATC 77 DATE C.J.
AN INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS.
ADDISON-WESLEY PUBL. CO. INC., READING, MASS. (1977)
DATENVERWALTUNG
- W_DAVC 77 DAVIS C.G., VICK C.R.
THE SOFTWARE DEVELOPMENT SYSTEM.
IEEE TRANS. SOFTWARE ENGIN. SE-3 (1977) 69-84
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_DAVS 74 DAVIS S.
A FRESH VIEW OF MINI- AND MICROCOMPUTERS.
COMPUTER DESIGN 13, 5 (1974) 67-79
HARDWARE
- W_DORM 76 DORN M., TEUSCHLER G.
PROZESS-FORTRAN 300 FUER DIE SIEMENS-SYSTEME 300 - 16 BIT.
ANGEW. INFORMATIK 18, 8 (1976) 355-358
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_EARJ 71 EARLEY J.
TOWARD AN UNDERSTANDING OF DATA STRUCTURES.
CACM 14 (1971) 617-627
DATENVERWALTUNG

- W_EGGA 71 EGGERT A.A., HICKS G.P., DAVIS J.E.
ELLA (THE EXPERIMENTAL LINC-LABORATORY ANALYTICAL SYSTEM)
APPLIED TO EXPERIMENTAL CONTROL.
ANAL. CHEMISTRY 43 (1971) 736-747
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_EHLC 76 EHLERS C.T., GUMIN H., JAHN E., KNEDEL M., KOLLER S.,
REICHERTZ P.L., SCHUSTER W., SEEGMUELLER G., UEBERLA K.
THESENDISKUSSION ALTERNATIVEN MEDIZINISCHER
DATENVERARBEITUNG.
SPRINGER VERLAG, HEIDELBERG (1976), FACHTAGUNG MUENCHEN-
GROSSHADERN, H.K. SELBMANN, K. UEBERLA (HRSG.) 147-171
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG RECHNERNETZE
- W_EICB 73 EICHENAUER B., HAASE V., HOLLECZEK P., KREUTER K.,
MUELLER G.
PEARL, EINE PROZESS- UND EXPERIMENTORIENTIERTE
PROGRAMMIERSPRACHE.
ANGEW. INFORMATIK 15 (1973) 363-372
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_EITA 70 EITZ A.W., RAMDOHR H., SCHUELLER W.
DIE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.
ATOMWIRTSCHAFT 15 (FEBR. 1970) 74-76
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE GEBAEUDEAUFBAU
- W_ERTD 76 ERTEL D., GROLL P., KNITTEL G., THESSIS W.
PROZESSANALYTIK BEIM PUREX-VERFAHREN.
J. RADIOANAL. CHEM. 32 (1976) 297-314
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
- W_FAHE 76 FAHR E.
INSTRUMENTELLE ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE SPIELEREI ODER
HILFSWISSENSCHAFT FUER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN.
Z. ANAL. CHEMIE 281, 1 (1976) 1-8
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
UEBERBLICK
- W_FARD 73 FARBER D.J., FELDMAN J., HEINRICH F.R., HOPWOOD M.D.,
LARSON K.C., LOOMIS D.C., ROWE L.A.
THE DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEM.
COMPCON 73, 7TH ANNUAL IEEE COMPUTER SOCIETY INT. CONF.
(FEBR. 1973) 31-34
RECHNERNETZE
- W_FENK 76 FENKART K., KUEBLER R., PADOWETZ W., PAVEL J., WAGNER H.,
HAUENSTEIN D., MICHEL G., WERDER R., LANDIS R.,
SCHRADER H.J.
DATENVERARBEITUNG UND ORGANISATION IN EINEM LABORATORIUM
FUER ORGANISCHE UND ANORGANISCHE ELEMENTARANALYSEN.
Z. ANAL. CHEMIE 282, 3 (1976) 177-188
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_FRAJ 68 FRAZER J.W.
DIGITAL CONTROL COMPUTERS.
ANAL. CHEMISTRY 40 (1968) 26A-40A
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG

- W_FRAJ 70 FRAZER J.W.
COMPUTER AUTOMATION IN CHEMISTRY.
CHEM. INSTRUMENTATION 2, 3 (1970) 271-295
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG UEBERBLICK
- W_FRAJ 73 FRAZER J.W.
DESIGN PROCEDURES FOR CHEMICAL AUTOMATION.
AMERICAN LABORATORY 5, 2 (1973) 21-35
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG
- W_FREC 69 FREIBURG C., ERDTMANN G., NUERNBERG H.W.
DIE AUSWERTUNG VON GAMMA-SPEKTREN MIT PROGRAMMEN.
Z. ANAL. CHEMIE 245 (1969) 95-103
PROGRAMMSYSTEME
- W_FRYJ 76 FRY J.P., SIRLEY E.H.
EVOLUTION OF DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.
COMPUTING SURVEYS 8, 1 (1976) 7-42
DATENVERWALTUNG
- W_GAGH 72 GAGELMANN H.
STEUERUNG VON CHARGENPROZESSEN DURCH PROZESSRECHNER.
MESSEN STEuern REGELN MIT AUTOMATISIERUNGSPRAXIS 15 (1972)
395-399
PROGRAMMSYSTEME
- W_GEIH 70 GEIER H., HOFFMANN W., HUPPERT K.L.,
ZIMMERMANN G., ROTH B.F.
BESONDERE MASCHINEN UND APPARATE DER WAK.
ATOMWIRTSCHAFT 15 (FEBR. 1970) 89-94
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE PROBENNAHMESYSTEM
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
- W_GOEW 69 GOERKE W.
ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEME ELEKTRONISCHER SCHALTUNGEN.
BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT, MANNHEIM (1969)
BI HOCHSCHULTASCHENBUCH 820/820A
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_GRAP 72 GRANT P.M., LUSEBRINK T.R., TAUPIN D.G.
HOSTED-SATELLITE COMPUTERS IN LABORATORY AUTOMATION.
IBM REPORT RJ 1113 (OCT. 1972)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_GRER 74 GREILLER R., MEYER-BENDER B.A.
DIE AUSSCHREIBUNG EINES DATENVERARBEITUNGSSYSTEMS.
COMPUTER-PRAXIS 7 (1974) 44-51, 112-117
RECHNERAUSWAHL
- W_GROP 72 GROLL P.
AUTOMATION CHEMISCH-PHYSIKALISCHER ANALYSENGERAETE.
KFK NACHR. 3, 1 (1972) 12-15
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK

- W_GROP 77 GROLL P., HEEP W., SELIG M.
INLINE-INSTRUMENTIERUNG UND LABORAUTOMATISIERUNG ALS
GRUNDLAGE EINER EFFEKTIVEN PROZESSKONTROLLE.
KFK-BERICHT (IN VORBER.), 2. STATUSBERICHT DES PROJEKTS
WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG DES
KERNFORSCHUNGSZENTRUMS KARLSRUHE (18. 11. 1977)
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
- W_GUEH 70 GUENZLER H.
RECHNERSYSTEM ZUR ERFASSUNG UND AUSWERTUNG PHYSIKALISCHER
ANALYSEN.
CHEMIE-ING.-TECHNIK 42 (1970) 877-890
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_HEIW 75 HEIL W., WUERZ G.
MICROCOMPUTER ALS BAUSTEINE EINES AUSFALLSICHEREN
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEMS.
PROC. INFORMATIONSTAGUNG MIKROELEKTRONIK 75, WIEN
(23.-24. 10. 1975) 103-106
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME MIKROPROZESSOREN
- W_HELG 75 HELLER G.
PROZESS-FORTRAN 75, EINE ERWEITERUNG VON FORTRAN FUER
PROZESSRECHNERANWENDUNGEN (VORSCHLAG).
VDI/VDE-GES. FUER MESS- UND REGELUNGSTECHNIK, DUESSELDORF
(1975)
PROGRAMMIERSPRACHEN NORMUNG
- W_HERB 73 HERBSTREITH H., KOSSMANN P., MERKEL R.
PROZESSRECHNERKATALOG EINIGER AUSGEWAELHTER SYSTEME.
KFK-EXT. 13/73-1, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (1973)
RECHNERAUSWAHL
- W_HERH 72 HERRMANN H.
ZUVERLAESSIGKEITSVERFAHREN FUER DIE PROZESSMESSTECHNIK.
OLDENBOURG, MUENCHEN/WIEN (1972).
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_HICG 74 HICE G.F., TURNER W.S., CASHWELL L.F.
SYSTEM DEVELOPMENT METHODOLOGY.
NORTH-HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1974)
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_HIRK 73 HIRT K.A.
A PROTOTYPE RING-STRUCTURED COMPUTER NETWORK USING
MICROCOMPUTERS.
NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL (1973) AD-772877, 46 S.
HARDWARE RECHNERNETZE PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_HOHR 68 HOHMEYER R.E.
CDC-1700 FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.
IEEE TRANS.Industr. ELECTRONICS IECI-15, 2 (1968) 67-70
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_HOLE 75 HOLLER E., DROBNIK O.
RECHNERNETZE.
BIBLIOGRAPHISCHES INSTITUT, MANNHEIM (1975) 195 S.
RECHNERNETZE

- W_HQLW 75 HOLMES W.N.
IDENTIFICATION NUMBER DESIGN.
THE COMPUTER J. 18 (1975) 102-107
PROBENIDENTIFIZIERUNG
- W_HULH 74 HULTZSCH H., GUIDO A.A., COLE H.
LABORATORY AUTOMATION IN A NOVEL COMPUTER HIERARCHY.
IBM REPORT RC 4714 (1974)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_INOK 74 INOUE K., GANDHI S.L., HENLEY E.J.
OPTIMAL RELIABILITY DESIGN OF PROCESS SYSTEMS.
IEEE TRANS. ON RELIABILITY R-23, 1 (1974) 29-33
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_ISSW 67 ISSEL W., SCHUELLER W.
KERNTECHNISCHE BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN
AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.
KERNTECHNIK 9, 6 (1967) S. 238-242
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE AIRLIFT
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_ISSW 75 ISSEL W., KNOCH W.
ZUR AUSLEGUNG EINER GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.
ATOMWIRTSCHAFT 20, 7-8 (JULI/AUG. 1975) 339-342
WIEDERAUFARBEITUNG - GROSSANLAGE
- W_JACH 75 JACOB H., MOTSCH W., WEBER W.
RECHNERPERIPHERIESYSTEM ZUR DEZENTRALEN ERFASSUNG UND
AUSGABE VON BETRIEBS- UND PROZESSDATEN.
REGELUNGST. PRAXIS 17, 6 (1975) 176-184
PROZESSINTERFACE
- W_JONH 72 JONES H.M., LYON R.Y.
USE OF IN-LINE MONITORS FOR PROCESS CONTROL OF THE
HANFORD PUREX PLANT.
PROC. 20TH CONF. REMOTE SYSTEMS TECHNOLOGY, IDAHO FALLS,
IDAHO (1972) 61-72
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
PROZESSINTERFACE
- W_JOSE 68 JOSLIN E.O.
COMPUTER SELECTION.
ADDISON-WESLEY PUBL. CO. INC., READING, MASS. (1968)
RECHNERAUSWAHL
- W_KAPA 77 KAPPATSCH A.
UEBERBLICK UEBER DIE ECHTZEITPROGRAMMIERSPRACHE PEARL.
KFK-PDV 140, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (SEPT. 1977)
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_KARJ 74 KARDASZ J.H., MOLNAR G.
A SIMULA-BASE STRUCTURE-ORIENTED LANGUAGE FOR THE
DYNAMIC SIMULATION OF CHEMICAL PLANTS.
THE COMPUTER J. 17 (1974) 28-37
SIMULATION

- W_KASJ 77 KASPER J.V.V., LEVINE L.H.
ALTERNATIVES FOR LABORATORY AUTOMATION.
RESEARCH AND DEVELOPMENT 28, 5 (1977) 40-54
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG RECHNERNETZE
- W_KATH 76 KATZAN H.
SYSTEMS DESIGN AND DOCUMENTATION - AN INTRODUCTION TO THE
HIPO METHOD.
VAN NOSTRAND REINHOLD, NEW YORK (1976)
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_KAYR 75 KAY R.H., PLOETZENEDER H.D., GRITTER R.J.
COST EFFECTIVENESS OF COMPUTERIZED LABORATORY
AUTOMATION.
PROC. IEEE 63 (OCT. 1975) 1495-1502
WIRTSCHAFTLICHKEIT
- W_KENW 76 KENT W.
NEW CRITERIA FOR THE CONCEPTUAL MODEL.
NORTH-HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1976) 1-12: CONF. ON
SYSTEMS FOR LARGE DATA BASES, P.C. LOCKEMANN (ED.)
DATENVERWALTUNG
- W_KERL 76 KERSCHBERG L., KLUG A., TSICHRITZIS D.C.
A TAXONOMY OF DATA MODELS.
NORTH-HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1976) 43-64: CONF. ON
SYSTEMS FOR LARGE DATA BASES, P.C. LOCKEMANN (ED.)
DATENVERWALTUNG
- W_KIEH 69 KIENITZ H.
MODERNE ANALYTIK.
ANGEW. CHEMIE 81, 19 (1969) 723-741
UEBERBLICK
- W_KILG 75 KILDALL G.A.
MICROCOMPUTER SOFTWARE DESIGN - A CHECKPOINT.
AFIPS CONF. PROC. 1975 NAT. COMPUTER CONF. (1975) 99-106
MIKROPROZESSOREN PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_KILK 74 KILLIAN K., KNEDEL M.
EIN KOMMUNIKATIONSSYSTEM ZUR ON-LINE ERFASSUNG UND
REAL-TIME VERARBEITUNG VON KLINISCH-CHEMISCHEN MESSWERTEN.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 12, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1974) 271-282
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME
- W_KILK 76 KILLIAN K.
EIN MODULAR STRUKTURIERTES PROGRAMMSYSTEM MIT INTERAKTIVEN
VARIATIONS- UND OPTIMIERUNGSMOEGLICHKEITEN ZUR REAL-TIME
VERARBEITUNG BIOCHEMISCHER MESSWERTE IN DER KLINIK.
DISSERTATION UNIV. KARLSRUHE (1976)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME PROBENIDENTIFIZIERUNG

- W_KLEH 74 KLESSMANN H.
DIE SERIELLE DATENUEBERTRAGUNG IM CAMAC-SYSTEM ZUR
DEZENTRALEN DATENERFASSUNG UND PROZESSSTEUERUNG.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 12, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1974) 175-187
PROZESSINTERFACE CAMAC
- W_KOCC 71 KOCH G.
ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEI DER WAESSRIGEN AUFARBEITUNG
BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFFE.
KFK 1407, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (MAERZ 1971)
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE
- W_KOCC 74 KOCH G., OCHSENFELD W., SCHMIEDER H.
EINIGE GRUNDSAETZLICHE UEBERLEGUNGEN ZUM EXTRAKTIONS-
FLIESSSCHEMA EINER GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.
KFK NACHR. 6, 4 (1974) 17-21
WIEDERAUFARBEITUNG - GROSSANLAGE
- W_KOCC 75 KOCH G., OCHSENFELD W., SCHMIEDER H.
UEBERLEGUNGEN ZUM FLIESSSCHEMA EINER
WIEDERAUFARBEITUNGS-GROSSANLAGE.
ATOMWIRTSCHAFT 20 (1975) 123-127
WIEDERAUFARBEITUNG - GROSSANLAGE UEBERBLICK
- W_KOCH 76 KOCHS H., KILLIAN K.
INTEGRATION VON ANALYSENAUTOMATEN IN LABORSYSTEME
DURCH EINSATZ VON MIKROPROZESSOREN.
SPRINGER VERLAG, HEIDELBERG (1976): ALTERNATIVEN MEDIZIN.
DATENVERARBEITUNG, H.K. SELBMANN, K. UEBERLA, R. GREILLER
(HRSG.), FACHTAGUNG MUENCHEN-GROSSHADERN, 19. 2. 1976
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME MIKROPROZESSOREN
- W_KOEB 74 KOEN B.V.
RELIABILITY CALCULATIONS WITH A LIST PROCESSING TECHNIQUE.
IEEE TRANS. ON RELIABILITY R-23, 1 (APRIL 1974) 43-50
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_KROR 74 KROEBEL R.
DAS PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG DER
GFK (PWA).
KFK NACHR. 6, 4 (1974) 4-8
UEBERBLICK
- W_LAMB 71 LAMPE B.
ZUVERLAESSIGKEIT MODULARER SYSTEME MIT AUTOMATISCHER
FEHLERDIAGNOSE.
ELEKTR. RECHENANLAGEN 13 (1971) 200-205
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_LUDJ 78 LUDEWIG J., STRENG W.
UEBERBLICK UND VERGLEICH VERSCHIEDENER MITTEL FUER DIE
SPEZIFIKATION UND DEN ENTWURF VON SOFTWARE.
KFK 2506, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (1978)
SYSTEMENTWICKLUNG

- W_MACH 74 MACHE H.R., PETRICH G., FRIEHMELT R., SCHUMACHER F.
EINSATZ DER DATENVERARBEITUNG IM BEREICH DER
WIEDERAUFARBEITUNG.
KFK NACHR. 6, 4 (1974) 8-12
PROGRAMMSYSTEME UEBERBLICK
- W_MAND 74 MANN D., ROEPKE H.
LABORAUTOMATION IN EINEM FORSCHUNGSZENTRUM DER
PHARMAZEUTISCHEN INDUSTRIE.
IBM NACHRICHTEN 24, 222 (1974) 308-314
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME WIRTSCHAFTLICHKEIT
- W_MARJ 75 MARTIN J.
COMPUTER DATA-BASE ORGANISATION.
PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY (1975)
DATENVERWALTUNG
- W_MART 76 MARTIN T.
PROZESSDATENVERARBEITUNG.
ELITERA VERLAG, BERLIN (1976)
HARDWARE PROGRAMMIERUNG UEBERBLICK
- W_MART 77 MARTIN T.
THE DEVELOPMENT OF PEARL.
KFK-PDV 129, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (1977)
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_MCGW 76 MCGEE W.C.
ON USER CRITERIA FOR DATA MODEL EVALUATION.
ACM TRANS. DATABASE SYSTEMS 1, 4 (1976) 370-387
DATENVERWALTUNG
- W_MENM 68 MENSCH M., DIEHL W.
EXTENDED FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.
IEEE TRANS.Industr. ELECTRONICS IECI-15, 2 (1968) 75-79
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_MICA 76 MICHAELS A.S., MITTMAN B., CARLSON C.R.
A COMPARISON OF THE RELATIONAL AND CODASYL APPROACHES TO
DATA-BASE MANAGEMENT.
COMPUTING SURVEYS 8, 1 (1976) 125-151
DATENVERWALTUNG
- W_MOUP 76 MOULIN P.
CONCEPTUAL MODEL AS A DATA BASE DESIGN TOOL.
NORTH-HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1976): MODELLING IN
DATA BASE MANAGEMENT SYSTEMS, G. NIJSSSEN (ED.) 221-238
DATENVERWALTUNG
- W_MUSG 75 MUSSTOPF G.
PROBLEMS OF VERY HIGH LEVEL LANGUAGES FOR PROCCES CONTROL
PROGRAMMING.
IFAC/IFIP CONGRESS, BOSTON (1975) CH. 27.5, 1-10
PROGRAMMIERUNG

- W_NIJG 77 NIJSSSEN G.M.
ON THE GROSS ARCHITECTURE FOR THE NEXT GENERATION
DATABASE MANAGEMENT SYSTEM.
NORTH-HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1977) 327-335:
IFIP CONGR. PROC., B. GILCHRIST (ED.)
DATENVERWALTUNG
- W_OCHW 73 OCHSENFELD W., HOFFMANN W.
DAS VERHALTEN VON URAN UND PLUTONIUM IM WAK-FLIESSSCHEMA
- LABORVERSUCHE IN MISCHABSETZERN.
KFK 1392, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (APRIL 1973)
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
- W_OTTJ 70 OTTES J.G.
CAMAC - EIN SYSTEM RECHNERGEFUEHRTER ELEKTRONIK.
ELEKTRONIK 19 (1970) 335-378, 387-389 UND 20 (1971) 53-56
PROZESSINTERFACE CAMAC.
- W_PERS 71 PERONE S.P.
COMPUTER APPLICATIONS IN THE CHEMISTRY LABORATORY -
A SURVEY.
ANAL. CHEMISTRY 43 (AUG. 1971) 1288-1299
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME UEBERBLICK
- W_PERS 72 PERONE S.P., EAGLESTON J.F.
INTRODUCTION OF DIGITAL COMPUTERS INTO THE UNDERGRADUATE
LABORATORY.
J. CHEM. EDUCATION 48, 5 (1971) 317-322
UEBERBLICK
- W_PERS 73 PERONE S.P., ERNST K., FRAZER J.W.
A SYSTEMATIC APPROACH TO INSTRUMENT AUTOMATICN.
AMERICAN LABORATORY 5, 2 (FEBR. 1973) 39-49
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG
- W_PERS 74 PERONE S.P., JONES D.O.
DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION:
APPLICATIONS TO CHEMISTRY.
MCGRAW-HILL BOOK COMPANY (1973)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME UEBERBLICK PROZESSINTERFACE
PROGRAMMSYSTEME
- W_PETB 75 PETRUSCHKA B.
EIN PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUERUNG UND KONTROLLE DER
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE IN APL PLUS.
KFK 2169, KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE (MAI 1975)
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE PROGRAMMSYSTEME
- W_PLER 74 PLESCH R.
ANALYTISCHE GRUNDLAGEN DER SIEMENS-RECHNERPROGRAMME
FUER DIE ROENTGENSPEKTROMETRIE.
SIEMENS-ZEITSCHRIFT 48 (1974) 355-360
PROGRAMMSYSTEME
- W_RAID 72 RAIMONDI D.L.
MULTIPROGRAMMING MONITOR FOR LABORATORY AUTOMATION.
IBM REPORT RJ 1075 (JULY 1972)
PROGRAMMSYSTEME

- W_RAID 73 RAIMONDI D.L., GLADNEY H.M.
LABORATORY AUTOMATION - MULTI-INSTRUMENT COMMUNICATIONS.
IBM REPORT RJ 1076 (JULY 1972)
PROGRAMMSYSTEME
- W_REMH 76 REMUS H.
UEBERLEGUNGEN ZUR ENTWICKLUNG VON DATENBANKSYSTEMEN.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 39, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1976) 1-20
DATENVERWALTUNG
- W_RICD 74 RICCI D.W., NELSON G.E.
STANDARD INSTRUMENT INTERFACE SIMPLIFIES SYSTEM DESIGN.
ELECTRONICS 47, 23 (15. NOV. 1974) 95-106
PROZESSINTERFACE NORMUNG
- W_RODC 72 RODDEN C.J. (ED.)
SELECTED MEASUREMENT METHODS FOR PLUTONIUM AND URANIUM IN
THE NUCLEAR FUEL CYCLE.
OFFICE OF INFORMATION SERVICES, U. S. ATOMIC ENERGY
COMMISSION, OAK RIDGE, TENNESSEE (1972)
WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK
MASSENSPEKTROMETRIE
- W_ROSD 77 ROSS D.T.
STRUCTURED ANALYSIS (SA): A LANGUAGE FOR COMMUNICATING
IDEAS.
IEEE TRANS. SOFTWARE ENGIN. SE-3 (1977) 16-34
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_SALJ 74 SALTZER J.
PROTECTION AND CONTROL OF INFORMATION SHARING IN MULTICS.
CACM 17, 7 (1974) 388-402
DATENVERWALTUNG
- W_SAMJ 76 SAMMET J.E.
ROSTER OF PROGRAMMING LANGUAGES FOR 1974-75.
CACM 19 (1976) 655-669
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_SAVD 75 SAVIR D., LAURER G.J.
THE CHARACTERISTICS AND DECODABILITY OF THE UNIVERSAL
PRODUCT CODE SYMBOL.
IBM SYSTEMS J. 14, 1 (1975) 16-34
PROBENIDENTIFIZIERUNG
- W_SCHA 77 SCHWALD A., BAUMANN R.
PEARL IM VERGLEICH MIT ANDEREN ECHTZEITSPRACHEN.
REGELUNGSTECHNIK 25 (1977) 337-344
PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_SCHC 76 SCHUENEMANN C.
GRUNDLEGENDES ZUR SPEICHERHIERARCHIE.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 39, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1976) 114-138
DATENVERWALTUNG

- W_SCHJ 72 SCHOEFFLER J.D.
THE DEVELOPMENT OF PROCESS CONTROL SOFTWARE.
AFIPS CONF. PROC. 1972 SJCC, 907-914
PROGRAMMIERUNG
- W_SCHJ 73 SCHOEFFLER J.D.
DATA MANAGEMENT SOFTWARE FOR MINICOMPUTER PRODUCTION
MONITORING AND CONTROL SYSTEMS.
PROC. IEEE 11 (1973) 1563-1570
DATENVERWALTUNG
- W_SCHW 75 SCHUELLER W., HUPPERT K.L., HOFFMANN W.
BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT DER WAK.
ATOMWIRTSCHAFT 20, 7-8 (JULI/AUG. 1975) 342-346
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE
- W_SCHW 77 SCHUELLER W.
ENTSORGUNG DER KERNKRAFTWERKE - EINE ÖKOLOGISCHE
NOTWENDIGKEIT.
UMSCHAU IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK 77 (1977) 41-49
UEBERBLICK
- W_SCHX 75 SCHNEEWEISS W.
PRAXISNAHE OPTIMIERUNG DER ZUVERLAESSIGKEIT VON
TECHNISCHEN SYSTEMEN.
ANGEW. INFORMATIK 17 (1975) 369-374
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_SCHX 76 SCHNEEWEISS W.
ANALYSE VON ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEMEN BEI DER
PROZESSAUTOMATISIERUNG.
REGELUNGSTECHNIK 24, 3 (1976) 73-80
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_SENM 77 SENKO M.E.
CONCEPTUAL SCHEMAS, ABSTRACT DATA STRUCTURES,
ENTERPRISE DESCRIPTION.
5TH INTERNATIONAL COMPUTING SYMPOSIUM, E. MORLET (ED.),
NORTH HOLLAND PUBL. CO., AMSTERDAM (1977) 85-102
DATENVERWALTUNG
- W_SMIS 73 SMITH S.R., GOODWIN R.W., STORM M.R.
INTERCOMPUTER COMMUNICATIONS IN REAL TIME CONTROL SYSTEMS.
IEEE TRANS. NUCLEAR SCIENCE NS-20 (JUNE 1973) 536-540
PROZESSINTERFACE HARDWARE
- W_STUD 75 STUBBLEFIELD F.W., DIMMLER D.G.
TRANSACTION PROCESSING IN THE COMMON NODE OF A DISTRIBUTED
FUNCTION LABORATORY COMPUTER SYSTEM.
IEEE TRANS. NUCLEAR SCIENCE NS-22 (1975) 473-479
RECHNERNETZE
- W_SUEG 75 SUESSMANN G., ZUEHLKE K.
KOMMENTIERENDE ZUSAMMENFASSUNG VON INFORMATIONEN AUS DER
BESCHAEFTIGUNG MIT DEM PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND
ABFALLBEHANDLUNG DER GESELLSCHAFT FUER KERNFORSCHUNG.
(1975) UNVEROEFFENTLICHT
UEBERBLICK

- W_SWAA 75 SWAIN A.D., GUTTMANN H.E.
HUMAN RELIABILITY ANALYSIS APPLIED TO NUCLEAR POWER.
PROC. ANNUAL RELIABILITY AND MAINTAINABILITY SYMP.,
WASHINGTON, D.C. (28.-30. 1. 1975), IEEE, NEW YORK (1975)
P. 116-119
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_TAYR 76 TAYLOR R.W., FRANK R.L.
CODASYL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.
COMPUTING SURVEYS 8, 1 (1976) 67-103
DATENVERWALTUNG
- W_TEBH 67 TEBBERT H., SCHUELLER W., ZUEHLKE P.
DIE DEUTSCHE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE WAK.
ATOMWIRTSCHAFT 12 (APRIL 1967) 194-199
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE
- W_TEID 77 TEICHROEW D., HERSHEY E.A.
PSL/PSA: A COMPUTER-AIDED TECHNIQUE FOR STRUCTURED
DOCUMENTATION AND ANALYSIS OF INFORMATION PROCESSING SYSTEMS
IEEE TRANS. SOFTWARE ENGIN. SE-3 (1977) 41-48
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_TIME 73 TIMMRECK E.M.
COMPUTER SELECTION METHODOLOGY.
COMPUTING SURVEYS 5, 4 (1973) 199-222
RECHNERAUSWAHL
- W_TORE 72 TOREN E.C., CAREY R.N., SHERRY A.E., DAVIS J.E.
LABTRAN - A LANGUAGE AND SYSTEM FOR PROGRAMMING CHEMICAL
EXPERIMENTS.
ANAL. CHEMISTRY 44 (1972) 339-343
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME PROGRAMMIERSPRACHEN
- W_TSID 76 TSICHRITZIS D.C., LOCHOVSKY F.H.
HIERARCHICAL DATA-BASE MANAGEMENT: A SURVEY.
COMPUTING SURVEYS 8, 1 (1976) 105-124
DATENVERWALTUNG
- W_VDIV 75 VDI/VDE
LEISTUNGSKRITERIEN VON PROZESSRECHENSYSTEMEN:
VDI/VDE-RICHTLINIEN 3552, ENTWURF.
BEUTH VERLAG, BERLIN/KOELN (SEPT. 1975)
RECHNERAUSWAHL
- W_VOEJ 73 DEVOE J.R.
A LABORATORY BASED MULTI-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.
J. RADIOANAL. CHEM. 15 (1973) 657-667
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME PROZESSINTERFACE
- W_WATI 76 WATSON I.M.
COMPARISON OF COMMERCIALY AVAILABLE SOFTWARE TOOLS FOR
MICROPROCESSOR PROGRAMMING.
PROC. IEEE 64 (1976) 910-920
MIKROPROZESSOREN PROGRAMMIERUNG

- W_WEBG 74 WEBER G.
EINFUEHRUNG IN METHODEN UND PROBLEME DER ZUVERLAESSIGKEIT.
KFK 1811 (JAN. 1974)
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT FEHLERBAUM
- W_WEDH 73 WEDEKIND H.
SYSTEMANALYSE - DIE ENTWICKLUNG VON ANWENDUNGSSYSTEMEN
FUER DATENVERARBEITUNGSANLAGEN.
CARL HANSER VERLAG, MUENCHEN (1973)
SYSTEMENTWICKLUNG
- W_WEDH 76 WEDEKIND H.
DATENSICHERHEIT IN DATENBANKSYSTEMEN.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 39, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1976) 315-338
DATENVERWALTUNG
- W_WENR 74 WENDELIN R., ZANKL A.
PRODAS, EIN SYSTEM ZUM RATIONELLEN ERSTELLEN VON
ANWENDERPROGRAMMSYSTEMEN.
SIEMENS-ZEITSCHRIFT 48 (1974) 700-702
PROGRAMMIERUNG
- W_WESG 75 WESTPHAL G.P.
A CAMAC-BASED LABORATORY COMPUTER SYSTEM.
CAMAC BULLETIN 12 (APRIL 1975) 9-10
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME CAMAC
- W_WHIJ 75 WHITING J., NEWMAN S.
MICROPROCESSORS IN CRT TERMINALS.
AFIPS CONF. PROC. 1975 NAT. COMPUTER CONF. (1975) 41-45
MIKROPROZESSOREN
- W_WIEG 74 WIETHOFF G., STUEBLER H.J., HESSLING R.
ERFAHRUNGEN UEBER DIE VERFUEGBARKEIT VON ON-LINE
PDV-SYSTEMEN IN EINEM HUETTENWERK.
LECTURE NOTES IN COMPUTER SCIENCE VOL. 12, SPRINGER,
BERLIN/HEIDELBERG/NEW YORK (1974) 320-333
SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT
- W_WIEG 75 WIETHOFF G.
FUEHRUNG VON RECHNERAUTOMATISIERTEN PROZESSEN DURCH DEN
MENSCHEN.
VDI-VERLAG, DUESSELDORF, 6. INTERKAMA (1974), H. TOELLER
(HRSG.) 138-144
PROGRAMMSYSTEME
- W_WOOS 74 WOODWARD S., RIDGWAY T.H., REILLEY C.N.
AN INSTRUMENTATION-ORIENTATED MICRO-COMPUTER: AN EXTREMELY
INEXPENSIVE DATA ACQUISITION COMPUTER OPTIMISED FOR THE
AUTOMATED LABORATORY.
ANALYST 99 (1974) 838-852
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME MIKROPROZESSOREN

- W_YASE 75 YASAKI E.K.
BAR CODES FOR DATA ENTRY.
DATAMATION 21, 5 (MAY 1975) 63-68
PROBENIDENTIFIZIERUNG
- W_YEHR 77 YEH R.T.
CURRENT TRENDS IN PROGRAMMING METHODOLOGY - VOL. I:
SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN.
PRENTICE-HALL, ENGLEWOOD CLIFFS, NEW JERSEY (1977)
SYSTEMENTWICKLUNG PROGRAMMIERUNG
- W_ZANC 71 ZANGEMEISTER C.
NUTZWERTANALYSE IN DER SYSTEMTECHNIK - EINE METHODIK ZUR
MULTIDIMENSIONALEN BEWERTUNG UND AUSWAHL VON
PROJEKTALTERNATIVEN.
WITTEMANNSCHE BUCHHANDLUNG, MUENCHEN (1971)
RECHNERAUSWAHL
- W_ZIEE 73 ZIEGLER E.
COMPUTER IN DER INSTRUMENTELLEN ANALYTIK.
AKAD. VERLAGSGES., FFM (1973)
LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME UEBERBLICK
- W_ZUEP 74 ZUEHLKE P.
WIEDERAUFARBEITUNG AN DER SCHWELLE ZUR WIRTSCHAFTLICHEN
NUTZUNG.
ATOMWIRTSCHAFT 19 (JULI 1974) 346-351
WIEDERAUFARBEITUNG - GROSSANLAGE UEBERBLICK

4.2 AUTORENREGISTER

1	ABBOTT D.L.	ABBD 75	ABBD 74
2	ALTMAN L.	ALTL 74	
3	ANYAKORA S.N.	ANYS 71	
4	AYLSWORTH R.	AYLR 73	
5	BAATZ E.L.	BAAE 74	
6	BARNA A.	BARA 76	
7	BASS C.	BASC 76	
8	BAUMANN R.	SCHA 77	
9	BAUMGAERTEL G.	BAUG 70	
10	BAUMGAERTNER F.	BAUF 69	
11	BENDEICH E.	BENE 75	
12	BEYRICH W.	BEYW 74	BEYW 75
13	BIRCK H.	BIRH 75	
14	BIRNBAUM J.	BIRJ 70	
15	BLATT E.	BLAE 73	BLAE 74
16	BMFT	BMFT 75	
17	BRANDES J.	BRAJ 70	
18	BRODDA B.G.	BROB 77	
19	BROWN D.	BASC 76	
20	BROWNE P.S.	BROP 76	
21	BUHEL E.	BUCE 77	
22	BURTON R.M.	BURR 71	
23	CAREY R.N.	TORE 72	
24	CARLSON C.R.	MICA 76	
25	CASHIN P.M.	CASP 75	
26	CASHWELL L.F.	HICG 74	
27	CEMBROWSKI G.S.	CEMG 76	
28	CHAMBERLIN D.D.	CHAD 76	
29	CHAMBERS F.W.	COLH 63	
30	CHUANG H.Y.H.	CHUH 74	
31	CLERK J.T.	CLEJ 74	
32	CLOUT P.N.	CLOP 76	
33	COLE H.	COLH 63	HULH 74
34	CONRADS D.	COND 73	
35	CONWAY R.	CONR 75	
36	COTTRELL D.B.	CEMG 76	
37	DAS S.	CHUH 74	
38	DATE C.J.	DATC 77	
39	DAVIS C.G.	DAVC 77	
40	DAVIS J.E.	EGGA 71	TORE 72
41	DAVIS S.	DAVS 74	
42	DETZEL H.	BLAE 74	
43	DEVOE J.R.	VOEJ 73	
44	DIEHL W.	MENM 68	
45	DIMMLER D.G.	STUD 75	
46	DORN M.	DORM 76	
47	DROBNIK O.	HOLE 75	
48	DROSSELMAYER E.	BEYW 74	BEYW 75
49	EAGLESTON J.F.	PERS 72	
50	EARLEY J.	EARJ 71	
51	EGGERT A.A.	EGGA 71	
52	EHLERS C.T.	EHLC 76	

53	EICHENAUER B.	EICB 73			
54	EICHENTOPF S.	BRAJ 70			
55	EITZ A.W.	EITA 70			
56	ELZER P.	BRAJ 70			
57	ERDTMANN G.	FREC 69			
58	ERNST K.	PERS 73			
59	ERTEL D.	ERTD 76			
60	FAERBER G.	BIRH 75			
61	FAHR E.	FAHE 76			
62	FARBER D.J.	FARD 73			
63	FELDMAN J.	FARD 73			
64	FENKART K.	FENK 76			
65	FINK H.	BLAE 73			
66	FINSTERWALDER L.	BAUG 70			
67	FRANK R.L.	TAYR 76			
68	FRAZER J.W.	PERS 73	FRAJ 68	FRAJ 70	FRAJ 73
69	FREIBURG C.	FREC 69			
70	FREVERT L.	BRAJ 70			
71	FRIEHMELT R.	MACH 74			
72	FRY J.P.	FRYJ 76			
73	GAGELMANN H.	GAGH 72			
74	GANDHI S.L.	INOK 74			
75	GEIER H.	GEIH 70			
76	GLADNEY H.M.	RAID 73	AYLR 73		
77	GOERKE W.	GOEW 69			
78	GOODWIN R.W.	SMIS 73			
79	GOTTSCHALK G.	CLEJ 74			
80	GRANT P.M.	GRAP 72			
81	GREILLER R.	GRER 74			
82	GRITTER R.J.	KAYR 75			
83	GROLL P.	ERTD 76	GRCP 77	GRCP 72	
84	GUENZLER H.	GUEH 70			
85	GUIDO A.A.	HULH 74			
86	GUMIN H.	EHLC 76			
87	GUTTMANN H.E.	SWAA 75			
88	HAASE V.	BRAJ 70	EICB 73		
89	HABEL K.	BUCE 77			
90	HALLING H.	BIRH 75	CONR 75		
91	HAUENSTEIN D.	FENK 76			
92	HEEP W.	GROP 77			
93	HEGER D.	BIRH 75			
94	HEIL W.	HEIW 75			
95	HEINRICH F.R.	FARD 73			
96	HELLER G.	HELG 75			
97	HENLEY E.J.	INOK 74			
98	HERBSTREITH H.	HERB 73			
99	HERRMANN H.	HERH 72			
100	HERSHEY E.A.	TEID 77			
101	HESSLING R.	WIEG 74			
102	HICE G.F.	HICG 74			
103	HICKS G.P.	EGGA 71			
104	HIRT K.A.	HIRK 73			
105	HOCHSCHEIN M.	BLAE 74			
106	HOCHWELLER G.	AYLR 73			
107	HOFFMANN W.	OCHW 73	GEIH 70	SCHW 75	
108	HOHMEYER R.E.	HOHR 68			
109	HOLLECZEK P.	EICB 73			
110	HOLLER E.	BIRH 75	HOLE 75		
111	HOLMES W.N.	HOLW 75			
112	HOPWOOD M.D.	FARD 73			

113	HOWARD G.T.	BURR	71		
114	HULTZSCH H.	HULH	74		
115	HUPPERT K.L.	GEIH	70	SCHW	75
116	INOUE K.	INOK	74		
117	ISSEL W.	ISSW	67	ISSW	75
118	JACOB H.	JACH	75		
119	JAHN E.	EHLC	76		
120	JONES D.O.	PERS	74		
121	JONES H.M.	JONH	72		
122	JORDAN B.W.	BAAE	74		
123	JOSLIN E.O.	JOSE	68		
124	KAISER R.E.	CLEJ	74		
125	KAPPATSCH A.	KAPA	77		
126	KARDASZ J.H.	KARJ	74		
127	KASPER J.V.V.	KASJ	77		
128	KATZAN H.	KATH	76		
129	KAY R.H.	KAYR	75		
130	KENT W.	KENW	76		
131	KERSCHBERG L.	KERL	76		
132	KIENITZ H.	KIEH	69		
133	KILDALL G.A.	KILG	75		
134	KILLIAN K.	KILK	74	KILK	76
135	KING K.J.	BAAE	74		KOCH 76
136	KLESSMANN H.	KLEH	74		
137	KLUG A.	KERL	76		
138	KNEDEL M.	EHLC	76	KILK	74
139	KNITTEL G.	ERTD	76		
140	KNOCH W.	ISSW	75		
141	KOCH G.	KCCG	74	KCCG	71
142	KOCHS H.	KOCH	76		KCCG 75
143	KOEN B.V.	KOEB	74		
144	KOLLER S.	EHLC	76		
145	KOSSMANN P.	HERB	73		
146	KREUTER K.	EICB	73		
147	KROEBEL R.	KROR	74		
148	KUEBLER R.	FENK	76		
149	LAMMERTZ H.	BROB	77		
150	LAMPE B.	LAMB	71		
151	LANDIS R.	FENK	76		
152	LARSON K.C.	FARD	73		
153	LAURER G.J.	SAVD	75		
154	LEMM H.	BUCE	77		
155	LENNON W.J.	BAAE	74		
156	LEVINE L.H.	KASJ	77		
157	LOCHOVSKY F.H.	TSID	76		
158	LOOMIS D.C.	FARD	73		
159	LUDEWIG J.	LUDJ	78		
160	LUSEBRINK T.R.	GRAP	72		
161	LYON R.Y.	JONH	72		
162	MACHE H.R.	MACH	74		
163	MALISSA H.	CLEJ	74		
164	MANN D.	MAND	74		
165	MARTIN J.	MARJ	75		
166	MARTIN R.W.	AYLR	73		
167	MARTIN T.	MART	76	MART	77
168	MASELTER H.	BROB	77		
169	MCGEE W.C.	MCGW	76		
170	MENSH M.	MENM	68		
171	MERKEL R.	HERB	73		
172	MEYER-BENDER B.A.	GRER	74		

173	MICHAELS A.S.	MICA 76			
174	MICHEL G.	FENK 76			
175	MITTENDORF H.	BRAJ 70			
176	MITTMAN B.	MICA 76			
177	MOLNAR G.	KARJ 74			
178	MORITZ H.E.	COND 73			
179	MOTSCH W.	JACH 75			
180	MOULIN P.	MOUP 76			
181	MUEHLSTROH R.	COND 73			
182	MUELLER G.	BRAJ 70	EICB 73		
183	MUSSTOPF G.	MUSG 75			
184	NELSON G.E.	RICD 74			
185	NEWMAN S.	WHIJ 75			
186	NIJSSSEN G.M.	NIJG 77			
187	NUERNBERG H.W.	FREC 69			
188	OCHSENFELD W.	KOCG 74	OCHW 73	KOCG 75	
189	OKAYA Y.	COLH 63			
190	OTTES J.G.	OTTJ 70			
191	PADOWETZ W.	FENK 76			
192	PATZ M.	BIRH 75			
193	PAVEL J.	FENK 76			
194	PERONE S.P.	PERS 71	PERS 72	PERS 74	PERS 73
195	PETRICH G.	MACH 74			
196	PETRUSCHKA B.	PETB 75			
197	PHILIPP H.	BAUF 69			
198	PLESCH R.	PLER 74			
199	PLOETZENEDER H.D.	KAYR 75			
200	PORAT D.I.	BARA 76			
201	RAIMONDI D.L.	RAID 72	RAID 73	AYLR 73	
202	RAMDOHR H.	EITA 70			
203	REICHERTZ P.L.	EHLC 76			
204	REILLEY C.N.	WOOS 74			
205	REMUS H.	REMH 76			
206	RENDL J.	CLEJ 74			
207	RICCI D.W.	RICD 74			
208	RIDGWAY T.H.	WOOS 74			
209	RIEDER P.	BRAJ 70			
210	RINGEL H.J.	ABBD 74			
211	RODDEN C.J.	RODC 72			
212	ROEPKE H.	MAND 74			
213	ROSS D.T.	ROSD 77			
214	ROTH B.F.	GEIH 70			
215	ROWE L.A.	FARD 73			
216	SALTZER J.	SALJ 74			
217	SAMMET J.E.	SAMJ 76			
218	SAVIR D.	SAVD 75			
219	SCHEYTT W.	BENE 75			
220	SCHMIEDER H.	KOCG 74	KCCG 75		
221	SCHNEEWEISS W.	SCHX 75	SCHX 76		
222	SCHOEFFLER J.D.	SCHJ 72	SCHJ 73		
223	SCHRADER H.J.	FENK 76			
224	SCHUELLER W.	SCHW 77	EITA 70	ISSW 67	SCHW 75
		TEBH 67			
225	SCHUENEMANN C.	SCHC 76			
226	SCHUMACHER F.	MACH 74			
227	SCHUSTER W.	EHLC 76			
228	SCHWALD A.	SCHA 77			
229	SCHWARZ-BERGGKAMPF	CLEJ 74			
230	SEEGMUELLER G.	EHLC 76			
231	SELIG M.	GROP 77			

232	SENKO M.E.	SENM	77	
233	SHERRY A.E.	TORE	72	
234	SIBLEY E.H.	FRYJ	76	
235	SMITH S.R.	SMIS	73	
236	SPITZY H.	CLEJ	74	
237	STEUSLOFF H.	BIRH	75	
238	STORM M.R.	SMIS	73	
239	STRENG W.	LUDJ	78	
240	STROLL Z.Z.	BAAE	74	
241	STUBBLEFIELD F.W.	STUD	75	
242	STUEBLER H.J.	WIEG	74	
243	SUESSMANN G.	SUEC	75	
244	SWAIN A.D.	SWAA	75	
245	TAUPIN D.G.	GRAP	72	
246	TAYLOR R.W.	TAYR	76	
247	TEBBERT H.	TEBH	67	
248	TEICHROEW D.	TEID	77	
249	TEUSCHLER G.	DORM	76	
250	THESSIS W.	ERTD	76	
251	TIMMRECK E.M.	TIME	73	
252	TOREN E.C.	CEMG	76	TORE 72
253	TSICHRITZIS D.C.	TSID	76	KERL 76
254	TURNER W.S.	HICG	74	
255	UEBERLA K.	EHLC	76	
256	VDI/VDE	VDIV	75	
257	VICK C.R.	DAVC	77	
258	VIETH J.	BROB	77	
259	WAGNER H.	FENK	76	
260	WALZE H.	BIRH	75	
261	WATSON I.M.	WATI	76	
262	WEBER G.	WEBG	74	
263	WEBER W.	JACH	75	
264	WEDEKIND H.	WEDH	73	WEDH 76
265	WENDELIN R.	WENR	74	
266	WERDER R.	CLEJ	74	FENK 76
267	WESTPHAL G.P.	WESG	75	
268	WHITING J.	WHIJ	75	
269	WIETHOFF G.	WIEG	74	WIEG 75
270	WOODWARD S.	WOOS	74	
271	WUERZ G.	HEIW	75	
272	YASAKI E.K.	YASE	75	
273	YEH R.T.	YEHR	77	
274	ZANGEMEISTER C.	ZANC	71	
275	ZANKL A.	WENR	74	
276	ZETTLER H.	CLEJ	74	
277	ZIEGLER E.	ZIEE	73	
278	ZIMMERMANN G.	GEIH	70	
279	ZUEHLKE K.	SUEC	75	
280	ZUEHLKE P.	ZUEP	74	TEBH 67

4.3 TITELREGISTER (keyword-in-context index)

EDERAUFARBEITUNG UND CONCEPTUAL SCHEMAS, TERMINATION OF AMINO ELY INEXPENSIVE DATA G. THESE DISKUSION	ABFALLBEHANDLUNG DER GESELLSCHAFT FUER ABSTRACT DATA STRUCTURES, ENTERPRISE DE ACID SEQUENCES IN PROTEINS. DESIGN OF ACQUISITION COMPUTER OPTIMISED FOR THE ALTERNATIVEN MEDIZINISCHER DATENVERARBE ALTERNATIVES FOR LABORATORY AUTOMATION. AMINO ACID SEQUENCES IN PROTEINS. DESI ANALYSE VON ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEMEN ANALYSEN. RECHNERSYSTEM ZUR ERFASSUNG ANALYSEN AUTOMATEN IN LABORSYSTEME DURCH ANALYSENGERAETE. AUTOMATION CHE ANALYSIS (SA): A LANGUAGE FOR COMMUNICA ANALYSIS APPLIED TO NUCLEAR POWER. ANALYSIS OF INFORMATION PROCESSING SYST ANALYSIS. THE INTERLABORATORY EXPERIME ANALYTICAL CHEMISTRY. POLAC, A PROBLEM ANALYTICAL INSTRUMENTS USING THE IBM SY ANALYTICAL SYSTEM) APPLIED TO EXPERIMEN ANALYTIK I: GRUNDBEGRIFFE, DEFINITIONEN ANALYTIK.	W_SUEG 75 W_SENM 77 W_BAAE 74 W_WOOS 74 W_EHLC 76 W_KASJ 77 W_BAAE 74 W_SCHX 76 W_GUEH 70 W_KOCH 76 W_GROP 72 W_ROSD 77 W_SWAA 75 W_TEID 77 W_BEYW 75 W_CEMG 76 W_AYLR 73 W_EGGA 71 W_CLEJ 74 W_KIEH 69 W_ZIEE 73 W_FAHE 76 W_PLER 74 W_SCHA 77 W_FENK 76 W_BLAE 73 W_WENR 74 W_WEDH 73 W_PETB 75 W_GEIH 70 W_ISSW 67 W_PERS 71 W_PERS 74 W_ALTL 74 W_EGGA 71 W_SWAA 75 W_ABBD 74 W_PERS 73 W_CHUH 74 W_MICA 76 W_NIJG 77 W_KOCC 71 W_BUCE 77 W_HEIW 75 W_JACH 75 W_HERB 73 W_ISSW 75 W_GRER 74 W_ISSW 67 W_ZANC 71 W_BENE 75 W_GUEH 70 W_FREC 69 W_WOOS 74 W_BAAE 74 W_RAID 73 W_GROP 72
TIC DETERMINATION OF ESSAUTOMATISIERUNG. RTUNG PHYSIKALISCHER EN. INTEGRATION VON MISCH-PHYSIKALISCHER G IDEAS. STRUCTURED HUMAN RELIABILITY ED DOCUMENTATION AND RIC ISOTOPE DILUTION RIENTED LANGUAGE FOR TIES. AUTOMATION OF NTAL LINC-LABORATORY ATIONSTHEORIE IN DER MODERNE DER INSTRUMENTELLEN ZIN. INSTRUMENTELLE NGENSPEKTROMETRIE. ARL IM VERGLEICH MIT FUER ORGANISCHE UND SCHNITTSTELLEN BEIM NELLEN ERSTELLEN VON DIE ENTWICKLUNG VON SANLAGE KARLSRUHE IN ONDERE MASCHINEN UND SONDERHEITEN BEI DER A SURVEY. COMPUTER FDC INSTRUMENTATION: EN UP A NEW WORLD OF Y ANALYTICAL SYSTEM) RELIABILITY ANALYSIS SSOR SYSTEMS. CAMAC A SYSTEMATIC DIGITAL SYSTEMS. AN LATIONAL AND CODASYL YSTEM. ON THE GROSS N BEI DER WAESSRIGEN HEN LABORATORIEN DER ALS BAUSTEINE EINES TRALEN ERFASSUNG UND CHNERKATALOG EINIGER UNGSANLAGE. ZUR YSTEMS. DIE BEI DER APPARATIVEN ONALEN BEWERTUNG UND FERTIGUNGSBETRIEB. EM ZUR ERFASSUNG UND AMMEN. DIE ER OPTIMISED FOR THE COMPUTER NETWORK FOR TIONS. LABORATORY YSENGERAETE.	ANALYTIK. COMPUTER IN ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE SPIELEREI ODER ANALYTISCHE GRUNDLAGEN DER SIEMENS-RECH ANDEREN ECHTZEITSPRACHEN. PE ANORGANISCHE ELEMENTARANALYSEN. DATENV ANSCHLUSS VON MESSGERAETEN DES KLINISCH ANWENDERPROGRAMMSYSTEMEN. PRODAS, EIN ANWENDUNGSSYSTEMEN FUER DATENVERARBEITU APL PLUS. EIN PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUE APPARATE DER WAK. BES APPARATIVEN AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFAR APPLICATIONS IN THE CHEMISTRY LABORATOR APPLICATIONS TO CHEMISTRY. DIGITAL COM APPLICATIONS. SINGLE-CHIP MICROPROCESS APPLIED TO EXPERIMENTAL CONTROL. ELLA APPLIED TO NUCLEAR POWER. HUMAN APPLIED TO THE EVALUATION AND DEVELOPME APPROACH TO INSTRUMENT AUTOMATION. APPROACH TO THE DESIGN OF HIGHLY RELIAB APPROACHES TO DATA-BASE MANAGEMENT. A ARCHITECTURE FOR THE NEXT GENERATION DA AUFARBEITUNG BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFF AUGUST-THYSSEN-HUETTE AG. DAS RECHNERK AUSFALLSICHEREN LABORAUTOMATISIERUNGSSY AUSGABE VON BETRIEBS- UND PROZESSDATEN. AUSGEWAHLTER SYSTEME. PROZESSRE AUSLEGUNG EINER GROSSEN WIEDERAUFARBEIT AUSSCHREIBUNG EINES DATENVERARBEITUNGSS AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLA AUSWAHL VON PROJEKTALTERNATIVEN. NUTZW AUSWAHL VON PROZESSRECHENSYSTEMEN FUER AUSWERTUNG PHYSIKALISCHER ANALYSEN. RE AUSWERTUNG VON GAMMA-SPEKTREN MIT PROGR AUTOMATED LABORATORY. AN INSTRUMENTATI AUTOMATIC DETERMINATION OF AMINO ACID S AUTOMATION - MULTI-INSTRUMENT COMMUNICA AUTOMATION CHEMISCH-PHYSIKALISCHER ANAL	

Y. LABORATORY	AUTOMATION IN A NOVEL COMPUTER HIERARCH	W_HULH	74
COMPUTER	AUTOMATION IN CHEMISTRY.	W_FRAJ	70
PTS AND FACILITIES.	AUTOMATION OF ANALYTICAL INSTRUMENTS US	W_AYLR	73
TIVES FOR LABORATORY	AUTOMATION.	W_KASJ	77
CEURES FOR CHEMICAL	AUTOMATION.	W_FRAJ	73
PROACH TO INSTRUMENT	AUTOMATION.	W_PERS	73
NITOR FOR LABORATORY	AUTOMATION.	W_RAID	72
PUTERS IN LABORATORY	AUTOMATION.	W_GRAP	72
PUTERIZED LABORATORY	AUTOMATION.	W_KAYR	75
ODULARER SYSTEME MIT	AUTOMATISCHER FEHLERDIAGNOSE. ZUVERLAE	W_LAMB	71
ISON OF COMMERCIALY	AVAILABLE SOFTWARE TOOLS FOR MICROPROCE	W_WATI	76
	BAR CODES FOR DATA ENTRY.	W_YASE	75
TUAL MODEL AS A DATA	BASE DESIGN TOOL.	W_MOUP	76
DATA	BASE INTERWORKING.	W_CASP	75
A LABORATORY	BASED MULTI-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.	W_VOEJ	73
. MICROCOMPUTER ALS	BAUSTEINE EINES AUSFALLSICHEREN LABORAU	W_HEIW	75
DATENVERARBEITUNG IM	BEREICH DER WIEDERAUFARBEITUNG. EINSAT	W_MACH	74
INFORMATIONEN AUS DER	BESCHAEFTIGUNG MIT DEM PROJEKT WIEDERAU	W_SUEG	75
K.	BESONDERE MASCHINEN UND APPARATE DER WA	W_GEIH	70
UHE. KERNTHECHNISCHE	BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN AUSS	W_ISSW	67
EDERAUFARBEITUNG VON	BESTRAHLTEN KERNBRENNSTOFFEN. IN-LINE	W_BAUG	70
SSRIGEN AUFARBEITUNG	BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFFE. ENTWICKLU	W_KOCG	71
SUNG UND AUSGABE VON	BETRIEBS- UND PROZESSDATEN. RECHNERPER	W_JACH	75
	BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT DER WAK.	W_SCHW	75
R MULTIDIMENSIONALEN	BEWERTUNG UND AUSWAHL VON PROJEKTALTERN	W_ZANC	71
AL-TIME VERARBEITUNG	BIOCHEMISCHER MESSWERTE IN DER KLINIK.	W_KILK	76
ENS-SYSTEME 300 - 16	BIT. PROZESS-FORTRAN 300 FUER DIE SIEM	W_DORM	76
HNIQUE. RELIABILITY	CALCULATIONS WITH A LIST PROCESSING TEC	W_KOEB	74
EKTRONIK.	CAMAC - EIN SYSTEM RECHNERGEFUEHRTER EL	W_OTTJ	70
OPROCESSOR SYSTEMS.	CAMAC APPLIED TO THE EVALUATION AND DEV	W_ABBD	74
W. THE	CAMAC SERIAL HIGHWAY - A FUNCTIONAL VIE	W_ABBD	75
ENT SUBSYSTEM BY THE	CAMAC SERIAL HIGHWAY. CONNECTION OF AN	W_CONR	75
	CAMAC-BASED LABORATORY COMPUTER SYSTEM.	W_WESG	75
A	CAMAC-SYSTEM ZUR DEZENTRALEN DATENERFAS	W_KLEH	74
DATENUEBERTRAGUNG IM	CDC-1700 FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.	W_HOHR	68
	CHARACTERISTICS AND DECODABILITY OF THE	W_SAVD	75
CT CODE SYMBOL. THE	CHARGENPROZESSEN DURCH PROZESSRECHNER.	W_GAGH	72
STEUERUNG VON	CHECKPOINT.	W_KILG	75
SOFTWARE DESIGN - A	CHEMICAL AUTOMATION.	W_FRAJ	73
DESIGN PROCEDURES FOR	CHEMICAL EXPERIMENTS. LABTRAN - A LANG	W_TORE	72
STEM FOR PROGRAMMING	CHEMICAL PLANT ENVIRONMENT. SOME DATA	W_ANYS	71
F INSTRUMENTS IN THE	CHEMICAL PLANTS. A SIMULA-BASE STRUCTU	W_KARJ	74
DYNAMIC SIMULATION OF	CHEMISCH-PHYSIKALISCHER ANALYSENGERAETE	W_GROP	72
. AUTOMATION	CHEMISCHEN LABORATORIEN DER AUGUST-THYS	W_BUCE	77
RECHNERKONZEPT IN DEN	CHEMISCHEN LABORS AN PROZESSRECHNER. S	W_BLAE	73
N DES KLINISCHEN UND	CHEMISTRY LABORATORY - A SURVEY. COMPU	W_PERS	71
APPLICATIONS IN THE	CHEMISTRY.	W_FRAJ	70
COMPUTER AUTOMATION IN	CHEMISTRY. DIGITAL COMPUTERS IN SCIENT	W_PERS	74
ION: APPLICATIONS TO	CHEMISTRY. POLAC, A PROBLEM ORIENTED L	W_CEMG	76
GUAGE FOR ANALYTICAL	CODASYL APPROACHES TO DATA-BASE MANAGEM	W_MICA	76
F THE RELATIONAL AND	CODASYL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_TAYR	76
	CODE SYMBOL. THE CHARACTERISTICS AND D	W_SAVD	75
HE UNIVERSAL PRODUCT	CODES FOR DATA ENTRY.	W_YASE	75
BAR	COMMERCIALY AVAILABLE SOFTWARE TOOLS F	W_WATI	76
MING. COMPARISON OF	COMMON NODE OF A DISTRIBUTED FUNCTION L	W_STUD	75
ON PROCESSING IN THE	COMMUNICATING IDEAS. STRUCTURED ANALYS	W_ROSD	77
(SA): A LANGUAGE FOR	COMMUNICATIONS IN REAL TIME CONTROL SYS	W_SMIS	73
TEMS. INTERCOMPUTER	COMMUNICATIONS. LABORATORY AUTOMATIO	W_RAID	73
N - MULTI-INSTRUMENT			

CESSOR PROGRAMMING.	COMPARISON OF COMMERCIALY AVAILABLE SO	W_WATI	76
-BASE MANAGEMENT. A	COMPARISON OF THE RELATIONAL AND CODASY	W_MICA	76
ORATORY - A SURVEY.	COMPUTER APPLICATIONS IN THE CHEMISTRY	W_PERS	71
	COMPUTER AUTOMATION IN CHEMISTRY.	W_FRAJ	70
	COMPUTER DATA-BASE ORGANISATION.	W_MARJ	75
UTOMATION IN A NOVEL	COMPUTER HIERARCHY. LABORATORY A	W_HULH	74
K.	COMPUTER IN DER INSTRUMENTELLEN ANALYTI	W_ZIEE	73
TYPE RING-STRUCTURED	COMPUTER NETWORK USING MICROCOMPUTERS.	W_HIRK	73
IVE DATA ACQUISITION	COMPUTER OPTIMISED FOR THE AUTOMATED LA	W_WOOS	74
	COMPUTER SECURITY - A SURVEY.	W_BROP	76
	COMPUTER SELECTION METHODOLOGY.	W_TIME	73
	COMPUTER SELECTION.	W_JOSE	68
MAC-BASED LABORATORY	COMPUTER SYSTEM. A CA	W_WESG	75
SED MULTI-INSTRUMENT	COMPUTER SYSTEM. A LABORATORY BA	W_VDEJ	73
FUNCTION LABORATORY	COMPUTER SYSTEM. TRANSACTION PROCESSIN	W_STUD	75
D TO A MODEL 360/195	COMPUTER. I: SYSTEM CONCEPTS AND FACILI	W_AYLR	73
SYSTEMS PSL/PSA: A	COMPUTER-AIDED TECHNIQUE FOR STRUCTURED	W_TEID	77
	COMPUTER-CONTROLLED DIFFRACTOMETER.	W_COLH	63
OST EFFECTIVENESS OF	COMPUTERIZED LABORATORY AUTOMATION. C	W_KAYR	75
HOSTED-SATELLITE	COMPUTERS IN LABCRATCRY AUTOMATION.	W_GRAP	72
CHEMISTRY. DIGITAL	COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION	W_PERS	74
RODUCTION OF DIGITAL	COMPUTERS INTO THE UNDERGRADUATE LABORA	W_PERS	72
DIGITAL CONTROL	COMPUTERS.	W_FRAJ	68
THE DISTRIBUTED	COMPUTING SYSTEM.	W_FARD	73
ANGUAGE. PEARL, THE	CONCEPT OF A PROCESS- AND EXPERIMENT-OR	W_BRAJ	70
COMPUTER. I: SYSTEM	CONCEPTS AND FACILITIES. AUTOMATION OF	W_AYLR	73
TOOL.	CONCEPTUAL MODEL AS A DATA BASE DESIGN	W_MOUP	76
NEW CRITERIA FOR THE	CONCEPTUAL MODEL.	W_KENW	76
RPRISE DESCRIPTION.	CCONCEPTUAL SCHEMAS, ABSTRACT DATA STRUC	W_SENM	77
MAC SERIAL HIGHWAY.	CONNECTION OF AN INTELLIGENT SUBSYSTEM	W_CONR	75
	CONTROL COMPUTERS.	W_FRAJ	68
DIGITAL	CONTROL OF INFORMATIION SHARING IN MULTI	W_SALJ	74
CS. PROTECTION AND	CONTROL OF THE HANFORD PUREX PLANT. US	W_JGNH	72
MONITORS FOR PROCESS	CONTROL PROGRAMMING. PROBLEMS OF VERY	W_MUSG	75
ANGUAGES FOR PROCESS	CONTROL SOFTWARE. THE DE	W_SCHJ	72
VELOPMENT OF PROCESS	CONTROL SYSTEMS. DATA MANAGEMENT SOFTW	W_SCHJ	73
CTICION MONITORING AND	CONTROL SYSTEMS. INTERCOMPUTER COMMUNI	W_SMIS	73
CATIONS IN REAL TIME	CONTROL. CDC-1700	W_HOHR	68
FORTRAN FOR PROCESS	CONTROL. EXTENDED	W_MENM	68
FORTRAN FOR PROCESS	CONTROL. ELLA (THE EXPERIMENTAL LINC-L	W_EGGA	71
LIED TO EXPERIMENTAL	COST EFFECTIVENESS OF COMPUTERIZED LABO	W_KAYR	75
RATORY AUTOMATION.	COUPLED TO A MODEL 360/195 COMPUTER. I:	W_AYLR	73
ING THE IBM SYSTEM/7	CRITERIA FOR DATA MODEL EVALUATION.	W_MCGW	76
	CRITERIA FOR THE CONCEPTUAL MODEL.	W_KENW	76
ON USER	CRT TERMINALS.	W_WHIJ	75
NEW	CURRENT TRENDS IN PROGRAMMING METHODOLO	W_YEHR	77
MICROPROCESSORS IN	CYCLE. SELECTED MEASUREMENT METHODS FO	W_RODC	72
IGATION AND DESIGN.	DATA ACQUISITION COMPUTER OPTIMISED FOR	W_WCGS	74
IN THE NUCLEAR FUEL	DATA BASE DESIGN TOOL. C	W_MOUP	76
XTREMELY INEXPENSIVE	DATA BASE INTERWORKING.	W_CASP	75
ONCEPTUAL MODEL AS A	DATA ENTRY.	W_YASE	75
	DATA MANAGEMENT SOFTWARE FOR MINICOMPUT	W_SCHJ	73
BAR CODES FOR	DATA MODEL EVALUATION.	W_MCGW	76
ND CONTROL SYSTEMS.	DATA MODELS.	W_KERL	76
ON USER CRITERIA FOR	DATA ON THE RELIABILITY OF INSTRUMENTS	W_ANYS	71
A TAXONOMY OF	DATA STRUCTURES. TOWARD	W_EARJ	71
T ENVIRONMENT. SOME	DATA STRUCTURES, ENTERPRISE DESCRIPTION	W_SENM	77
AN UNDERSTANDING OF	DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_CHAD	76
AL SCHEMAS, ABSTRACT			
RELATIONAL			

EVOLUTION OF	DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_FRYJ	76
CODASYL	DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_TAYR	76
ODASYL APPROACHES TO	DATA-BASE MANAGEMENT. A COMPARISON OF	W_MICA	76
HIERARCHICAL	DATA-BASE MANAGEMENT: A SURVEY.	W_TSID	76
COMPUTER	DATA-BASE ORGANISATION.	W_MARJ	75
THE NEXT GENERATION	DATABASE MANAGEMENT SYSTEM. ON THE GRO	W_NIJG	77
AN INTRODUCTION TO	DATABASE SYSTEMS.	W_DATC	77
DATENSICHERHEIT IN	DATENBANKSYSTEMEN.	W_WEDH	76
ZUR ENTWICKLUNG VON	DATENBANKSYSTEMEN. UEBERLEGUNGEN	W_REMH	76
STEM ZUR DEZENTRALEN	DATENERFASSUNG UND PROZESSSTEUERUNG. D	W_KLEH	74
ERUNG. DIE SERIELLE	DATENSICHERHEIT IN DATENBANKSYSTEMEN.	W_WEDH	76
EITUNG. EINSATZ DER	DATENUEBERTRAGUNG IM CAMAC-SYSTEM ZUR D	W_KLEH	74
N LABORATORIUM.	DATENVERARBEITUNG IM BEREICH DER WIEDER	W_MACH	74
ER LVA OBERBAYERN.	DATENVERARBEITUNG IM KLINISCH-CHEMISCHE	W_BMFT	75
ELEMENTARANALYSEN.	DATENVERARBEITUNG IN DEN LABORATORIEN D	W_BLAE	74
ATIVEN MEDIZINISCHER	DATENVERARBEITUNG UND ORGANISATION IN E	W_FENK	76
ENDUNGSSYSTEMEN FUER	DATENVERARBEITUNG. THESENDISKUSSION AL	W_EHLC	76
AUSSCHREIBUNG EINES	DATENVERARBEITUNGSANLAGEN. SYSTEMANALY	W_WEDH	73
CHARACTERISTICS AND	DATENVERARBEITUNGSSYSTEMS. DIE	W_GRER	74
IK I: GRUNDBEGRIFFE,	DECODABILITY OF THE UNIVERSAL PRODUCT C	W_SAVD	75
STRUCTURES. ENTERPRISE	DEFINITIONEN UND INTERPRETATIONEN. INF	W_CLEJ	74
CROCOMPUTER SOFTWARE	DESCRIPTION. CONCEPTUAL SCHEMAS, ABSTR	W_SENM	77
IPO METHOD. SYSTEMS	DESIGN - A CHECKPOINT. MI	W_KILG	75
AINABILITY. OPTIMAL	DESIGN AND DOCUMENTATION - AN INTRODUCT	W_KATH	76
ENCES IN PROTEINS.	DESIGN FOR SYSTEM RELIABILITY AND MAINT	W_BURR	71
AN APPROACH TO THE	DESIGN OF A MINICOMPUTER NETWORK FOR AU	W_BAAE	74
OPTIMAL RELIABILITY	DESIGN OF HIGHLY RELIABLE AND FAIL-SAFE	W_CHUH	74
ON.	DESIGN OF PROCESS SYSTEMS.	W_INOK	74
MODEL AS A DATA BASE	DESIGN PROCEDURES FOR CHEMICAL AUTOMATI	W_FRAJ	73
IDENTIFICATION NUMBER	DESIGN TOOL. CONCEPTUAL	W_MOUP	76
CE SIMPLIFYS SYSTEM	DESIGN. I	W_HOLW	75
RE SPECIFICATION AND	DESIGN. STANDARD INSTRUMENT INTERFA	W_RICD	74
NETWORK FOR AUTOMATIC	DESIGN. CURRENT TRENDS IN PROGRAMMING	W_YEHR	77
DIE	DETERMINATION OF AMINO ACID SEQUENCES I	W_BAAE	74
SYSTEM	DEUTSCHE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE WAK.	W_TEBH	67
OF THE EVALUATION AND	DEVELOPMENT METHODOLOGY.	W_HICG	74
THE	DEVELOPMENT OF MICROPROCESSOR SYSTEMS.	W_ABBD	74
THE	DEVELOPMENT OF PEARL.	W_MART	77
THE SOFTWARE	DEVELOPMENT OF PROCESS CONTROL SOFTWARE	W_SCHJ	72
IM CAMAC-SYSTEM ZUR	DEVELOPMENT SYSTEM.	W_DAVC	77
PERIPHERIESYSTEM ZUR	DEZENTRALEN DATENERFASSUNG UND PROZESSS	W_KLEH	74
COMPUTER-CONTROLLED	DEZENTRALEN ERFASSUNG UND AUSGABE VON B	W_JACH	75
TIONS TO CHEMISTRY.	DIFFRACTOMETER.	W_COLH	63
RY. INTRODUCTION OF	DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUM	W_PERS	74
LIABLE AND FAIL-SAFE	DIGITAL COMPUTERS INTO THE UNDERGRADUAT	W_PERS	72
PECTROMETRIC ISOTOPE	DIGITAL CONTROL COMPUTERS.	W_FRAJ	68
THE	DIGITAL SYSTEMS. AN APPROACH TO THE DE	W_CHUH	74
THE COMMON NODE OF A	DILUTION ANALYSIS. THE INTERLABORATORY	W_BEYW	75
SYSTEMS DESIGN AND	DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEM.	W_FARD	73
NIQUE FOR STRUCTURED	DISTRIBUTED FUNCTION LABORATORY COMPUTE	W_STUD	75
ED LANGUAGE FOR THE	DOCUMENTATION - AN INTRODUCTION TO THE	W_KATH	76
UEBERBLICK UEBER DIE	DOCUMENTATION AND ANALYSIS OF INFORMATI	W_TEID	77
ERGLEICH MIT ANDEREN	DYNAMIC SIMULATION OF CHEMICAL PLANTS.	W_KARJ	74
Y AUTOMATION. COST	ECHTZEITPROGRAMMIERSPRACHE PEARL.	W_KAPA	77
ALS GRUNDLAGE EINER	ECHTZEITSPRACHEN. PEARL IM V	W_SCHA	77
R ZUVERLAESSIGKEIT.	EFFECTIVENESS OF COMPUTERIZED LABORATOR	W_KAYR	75
	EFFEKTIVEN PROZESSKONTROLLE. INLINE-IN	W_GROP	77
	EINFUEHRUNG IN METHODEN UND PROBLEME DE	W_WEBG	74

ROZESSRECHNERKATALOG	EINIGER AUSGEWAELHTER SYSTEME.	P	W_HERB	73
WIEDERAUFARBEITUNG.	EINSATZ DER DATENVERARBEITUNG IM BEREIC		W_MACH	74
N LABORSYSTEME DURCH	EINSATZ VON MIKROPROZESSOREN. INTEGRAT		W_KOCH	76
EM RECHNERGEFUEHRTER	ELEKTRONIK. CAMAC - EIN SYST		W_OTTJ	70
LAESSIGKEITSPROBLEME	ELEKTRONISCHER SCHALTUNGEN. ZUVER		W_GOEW	69
CHE UND ANORGANISCHE	ELEMENTARANALYSEN. DATENVERARBEITUNG U		W_FENK	76
PERIMENTAL CONTROL.	ELLA (THE EXPERIMENTAL LINC-LABORATORY		W_EGGA	71
ACT DATA STRUCTURES.	ENTERPRISE DESCRIPTION. CONCEPTUAL SCH		W_SENM	77
BAR CODES FOR DATA	ENTRY.		W_YASE	75
SCHNE NOTWENDIGKEIT.	ENTSORGUNG DER KERNKRAFTWERKE - EINE OE		W_SCHW	77
SYSTEMANALYSE - DIE	ENTWICKLUNG VON ANWENDUNGSSYSTEMEN FUER		W_WEDH	73
UEBERLEGUNGEN ZUR	ENTWICKLUNG VON DATENBANKSYSTEMEN.		W_REMH	76
ER KERNBRENNSTOFFE.	ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEI DER WAESSRIGE		W_KOCC	71
PEZIFIKATION UND DEN	ENTWURF VON SOFTWARE. UEBERBLICK UND V		W_LUDJ	78
DE-RICHTLINIEN 3552.	ENTWURF. LEISTUNGSKRITERIEN VON PROZES		W_VDIV	75
N THE CHEMICAL PLANT	ENVIRONMENT. SOME DATA ON THE RELIABIL		W_ANYS	71
EINEM HUETTENWERK.	ERFAHRUNGEN UEBER DIE VERFUEGBARKEIT VO		W_WIEG	74
STEM ZUR DEZENTRALEN	ERFASSUNG UND AUSGABE VON BETRIEBS- UND		W_JACH	75
. RECHNERSYSTEM ZUR	ERFASSUNG UND AUSWERTUNG PHYSIKALISCHER		W_GUEH	70
NSSYSTEM ZUR ON-LINE	ERFASSUNG UND REAL-TIME VERARBEITUNG VO		W_KILK	74
STEM ZUM RATIONELLEN	ERSTELLEN VON ANWENDERPROGRAMMSYSTEMEN.		W_WENR	74
ESS-FORTRAN 75, EINE	ERWEITERUNG VON FORTRAN FUER PROZESSREC		W_HELG	75
CAMAC APPLIED TO THE	EVALUATION AND DEVELOPMENT OF MICROPROC		W_ABBD	74
TERIA FOR DATA MODEL	EVALUATION. ON USER CRI		W_MCGW	76
MS.	EVOLUTION OF DATA-BASE MANAGEMENT SYSTE		W_FRJY	76
THE INTERLABORATORY	EXPERIMENT IDA-72 ON MASS-SPECTROMETRIC		W_BEYW	75
PT OF A PROCESS- AND	EXPERIMENT-ORIENTED PROGRAMMING LANGUAG		W_BRAJ	70
L SYSTEM) APPLIED TO	EXPERIMENTAL CONTROL. ELLA (THE EXPERI		W_EGGA	71
CONTROL. ELLA (THE	EXPERIMENTAL LINC-LABORATORY ANALYTICAL		W_EGGA	71
L. EINE PROZESS- UND	EXPERIMENTORIENTIERTE PROGRAMMIERSPRACH		W_EICB	73
TEM ZUR KOPPLUNG VON	EXPERIMENTRECHNERN VERSCHIEDENER FABRIK		W_COND	73
PROGRAMMING CHEMICAL	EXPERIMENTS. LABTRAN - A LANGUAGE AND		W_TORE	72
	EXTENDED FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.		W_MENM	68
HE UEBERLEGUNGEN ZUM	EXTRAKTIONS- FLIESSSCHEMA EINER GROSSEN		W_KOCC	74
D MICRO-COMPUTER: AN	EXTREMELY INEXPENSIVE DATA ACQUISITION		W_WOOS	74
CHNERN VERSCHIEDENER	FABRIKATE MIT EINEM ZENTRALEN TIME-SHAR		W_COND	73
SYSTEM CONCEPTS AND	FACILITIES. AUTOMATION OF ANALYTICAL I		W_AYLR	73
HIGHLY RELIABLE AND	FAIL-SAFE DIGITAL SYSTEMS. AN APPROACH		W_CHUH	74
ME MIT AUTOMATISCHER	FEHLERDIAGNOSE. ZUVERLAESSIGKEIT MODUL		W_LAMB	71
UFARBEITUNGSANLAGE.	FERNBEDIENTE UND RECHNERGESTUETZTE PRAE		W_BROB	77
HENSYSTEMEN FUER DEN	FERTIGUNGSBETRIEB. AUSWAHL VON PROZESS		W_BENE	75
GEN ZUM EXTRAKTIONS-	FLIESSSCHEMA EINER GROSSEN WIEDERAUFARB		W_KOCC	74
. UEBERLEGUNGEN ZUM	FLIESSSCHEMA EINER WIEDERAUFARBEITUNGS-		W_KOCC	75
RAUTOMATION IN EINEM	FORSCHUNGSZENTRUM DER PHARMAZEUTISCHEN		W_MAND	74
CDC-1700	FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.		W_HOHR	68
EXTENDED	FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.		W_MENM	68
EINE ERWEITERUNG VON	FORTRAN FUER PROZESSRECHNERANWENDUNGEN		W_HELG	75
A	FRESH VIEW OF MINI- AND MICROCOMPUTERS.		W_DAVS	74
DURCH DEN MENSCHEN.	FUEHRUNG VON RECHNERAUTOMATISIERTEN PRO		W_WIEG	75
ANIUM IN THE NUCLEAR	FUEL CYCLE. SELECTED MEASUREMENT METHO		W_RODC	72
ODE OF A DISTRIBUTED	FUNCTION LABORATORY COMPUTER SYSTEM. T		W_STUD	75
C SERIAL HIGHWAY - A	FUNCTIONAL VIEW. THE CAMA		W_ABBD	75
DIE AUSWERTUNG VON	GAMMA-SPEKTREN MIT PROGRAMMEN.		W_FREQ	69
TECTURE FOR THE NEXT	GENERATION DATABASE MANAGEMENT SYSTEM.		W_NIJG	77
ABFALLBEHANDLUNG DER	GESELLSCHAFT FUER KERNFORSCHUNG. KOMME		W_SUEG	75
ABFALLBEHANDLUNG DER	GFK (PWA). DAS PROJEKT WIEDERAUFARBEIT		W_KROR	74
MENT SYSTEM. ON THE	GROSS ARCHITECTURE FOR THE NEXT GENERAT		W_NIJG	77
ZUR AUSLEGUNG EINER	GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.		W_ISSW	75

- FLIESSSCHEMA EINER	GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE. EIN	W_KOCCG 74
E IN DER ANALYTIK I:	GRUNDBEGRIFFE, DEFINITIONEN UND INTERPR	W_CLEJ 74
RAUTOMATISIERUNG ALS	GRUNDLAGE EINER EFFEKTIVEN PROZESSKONTR	W_GROP 77
METRIE. ANALYTISCHE	GRUNDLAGEN DER SIEMENS-RECHNERPROGRAMME	W_PLER 74
	GRUNDLEGENDES ZUR SPEICHERHIERARCHIE.	W_SCHC 76
TUNGSANLAGE. EINIGE	GRUNDSAETZLICHE UEBERLEGUNGEN ZUM EXTRA	W_KOCCG 74
OCCESS CONTROL OF THE	HANFORD PUREX PLANT. USE OF IN-LINE MO	W_JONH 72
RVEY.	HIERARCHICAL DATA-BASE MANAGEMENT: A SU	W_TSID 76
	HIERARCHY. LABORATORY AUTOMATION	W_HULH 74
IN A NOVEL COMPUTER	HIGH LEVEL LANGUAGES FOR PROCESS CONTRO	W_MUSG 75
G. PROBLEMS OF VERY	HIGHLY RELIABLE AND FAIL-SAFE DIGITAL S	W_CHUH 74
ACH TO THE DESIGN OF	HIGHWAY - A FUNCTIONAL VIEW.	W_ABBD 75
	HIGHWAY. CONNECTION OF AN INTELLIGENT	W_CONR 75
THE CAMAC SERIAL	HILFSWISSENSCHAFT FUER NATURWISSENSCHAF	W_FAHE 76
BY THE CAMAC SERIAL	HIPO METHOD. SYSTEMS DESIGN AND DOCUME	W_KATH 76
GICHE SPIELEREI ODER	HOSTED-SATELLITE COMPUTERS IN LABORATOR	W_GRAP 72
INTRODUCTION TO THE	HUETTENWERK. ERFAHRUNGEN UEBER DIE VER	W_WIEG 74
Y AUTOMATION.	HUMAN RELIABILITY ANALYSIS APPLIED TO N	W_SWAA 75
DV-SYSTEMEN IN EINEM	IBM SYSTEM/7 COUPLED TO A MODEL 360/195	W_AYLR 73
UCLEAR POWER.	IDA-72 IM RAHMEN DES PROJEKTES SPALTSTO	W_BEYW 74
INSTRUMENTS USING THE	IDA-72 ON MASS-SPECTROMETRIC ISOTOPE DI	W_BEYW 75
VERGLEICHSEXPERIMENT	IDEAS. STRUCTURED ANALYSIS (SA): A LAN	W_ROSD 77
ABORATORY EXPERIMENT	IDENTIFICATION NUMBER DESIGN.	W_HOLW 75
GE FOR COMMUNICATING		
	IN-LINE INSTRUMENTIERUNG BEI DER WIEDER	W_BAUG 70
N KERNBRENNSTOFFEN.	IN-LINE MONITORS FOR PROCESS CONTROL OF	W_JONH 72
PUREX PLANT. USE OF	INDEPENDENT LABORATORIES A TIME-SHARED	W_BIRJ 70
SYSTEM FOR MULTIPLE	INDUSTRIE. LABORAUTOMATION IN EINEM FO	W_MAND 74
DER PHARMAZEUTISCHEN	INEXPENSIVE DATA ACQUISITION COMPUTER O	W_WOOS 74
MPUTER: AN EXTREMELY	INFORMATION PROCESSING SYSTEMS PSL/PSA	W_TEID 77
TION AND ANALYSIS OF	INFORMATION SHARING IN MULTICS. PROTE	W_SALJ 74
CTION AND CONTROL OF	INFORMATIONEN AUS DER BESCHAEFTIGUNG MI	W_SUEG 75
ZUSAMMENFASSUNG VON	INFORMATIONSTHEORIE IN DER ANALYTIK I:	W_CLEJ 74
D INTERPRETATIONEN.	INLINE-INSTRUMENTIERUNG UND LABORAUTOMA	W_GROP 77
N PROZESSKONTROLLE.	INSTRUMENT AUTOMATION. A SY	W_PERS 73
STEMATIC APPROACH TO	INSTRUMENT INTERFACE SIMPLIFIES SYSTEM	W_RICD 74
DESIGN. STANDARD	INSTRUMENTATION-ORIENTATED MICRO-COMPUT	W_WOOS 74
ATED LABORATORY. AN	INSTRUMENTATION: APPLICATIONS TO CHEMIS	W_PERS 74
PUTERS IN SCIENTIFIC	INSTRUMENTELLE ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE	W_FAHE 76
HAFTEN UND MEDIZIN.	INSTRUMENTELLEN ANALYTIK.	W_ZIEE 73
COMPUTER IN DER		
ENNSTOFFEN. IN-LINE	INSTRUMENTIERUNG BEI DER WIEDERAUFARBEI	W_BAUG 70
N THE RELIABILITY OF	INSTRUMENTS IN THE CHEMICAL PLANT ENVIR	W_ANYS 71
MATION OF ANALYTICAL	INSTRUMENTS USING THE IBM SYSTEM/7 COUP	W_AYLR 73
N MIKROPROZESSOREN.	INTEGRATION VON ANALYSEAUTOMATEN IN LA	W_KOCH 76
Y. CONNECTION OF AN	INTELLIGENT SUBSYSTEM BY THE CAMAC SERI	W_CONR 75
S PROGRAMMSYSTEM MIT	INTERAKTIVEN VARIATIONS- UND OPTIMIERUN	W_KILK 76
ME CONTROL SYSTEMS.	INTERCOMPUTER COMMUNICATIONS IN REAL TI	W_SMIS 73
STANDARD INSTRUMENT	INTERFACE SIMPLIFIES SYSTEM DESIGN.	W_RICD 74
	INTERFACING.	W_CLOP 76
UTION ANALYSIS. THE	INTERLABORATORY EXPERIMENT IDA-72 ON MA	W_BEYW 75
FLUSSKONTROLLE. DAS	INTERNATIONALE VERGLEICHSEXPERIMENT IDA	W_BEYW 74
FE, DEFINITIONEN UND	INTERPRETATIONEN. INFORMATIONSTHEORIE	W_CLEJ 74
	INTERWORKING.	W_CASP 75
DATA BASE		
RADUATE LABORATORY.	INTRODUCTION OF DIGITAL COMPUTERS INTO	W_PERS 72
	INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS.	W_DATC 77
AN	INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS AND MICR	W_BARA 76
OPROCESSORS.	INTRODUCTION TO THE HIPO METHOD. SYSTE	W_KATH 76
D DOCUMENTATION - AN	ISOTOPE DILUTION ANALYSIS. THE INTERLA	W_BEYW 75
N MASS-SPECTROMETRIC	JOKER - EIN SYSTEM ZUR KOPPLUNG VON EXP	W_COND 73
E-SHARING- RECHNER.		

RAUFARBEITUNGSANLAGE	KARLSRUHE IN APL PLUS. EIN PROGRAMMSYS	W_PETB	75
RAUFARBEITUNGSANLAGE	KARLSRUHE. DIE WIEDE	W_EITA	70
RAUFARBEITUNGSANLAGE	KARLSRUHE. KERntechnische Besonderheit	W_ISSW	67
ENZ-MESSPROBEN EINER	KERNBrennstoff-WIEDERARBEITUNGSANLAG	W_BROB	77
RBEITUNG BESTRAHLTER	KERNBrennstoffe. ENTWICKLUNGSTENDENZEN	W_KOCG	71
VON URAN-PLUTONIUM-	KERNBrennstoffen. DIE WIEDERARBEITU	W_BAUF	69
TUNG VON BESTRAHLTEN	KERNBrennstoffen. IN-LINE INSTRUMENTIE	W_BAUG	70
ER GESELLSCHAFT FUER	KERNFORSCHUNG. KOMMENTIERENDE ZUSAMMEN	W_SUEG	75
EIT. ENTSORGUNG DER	KERNKRAFTWERKE - EINE OEKOLOGISCHE NOTW	W_SCHW	77
GSANLAGE KARLSRUHE.	KERntechnische Besonderheiten bei der A	W_ISSW	67
HER MESSWERTE IN DER	KLINIK. EIN MODULAR STRUKTURIERTES PRO	W_KILK	76
DATENVERARBEITUNG IM	KLINISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUM.	W_BMFT	75
IME VERARBEITUNG VON	KLINISCH-CHEMISCHEN MESSWERTEN. EIN KO	W_KILK	74
VON MESSGERAETEN DES	KLINISCHEN UND CHEMISCHEN LABORS AN PRO	W_BLAE	73
FUER KERNFORSCHUNG.	KOMMENTIERENDE ZUSAMMENFASSUNG VON INFO	W_SUEG	75
HEN MESSWERTEN. EIN	KOMMUNIKATIONSSYSTEM ZUR CN-LINE ERFASS	W_KILK	74
EM ZUR STEUERUNG UND	KONTROLLE DER WIEDERARBEITUNGSANLAGE	W_PETB	75
KER - EIN SYSTEM ZUR	KOPPLUNG VON EXPERIMENTRECHNERN VERSCHI	W_COND	73
PT IN DEN CHEMISCHEN	LABORATORIEN DER AUGUST-THYSSEN-HUETTE	W_BUCE	77
NVERARBEITUNG IN DEN	LABORATORIEN DER LVA OBERBAYERN. DATE	W_BLAE	74
MULTIPLE INDEPENDENT	LABORATORIES A TIME-SHARED SYSTEM FOR	W_BIRJ	70
ORGANISATION IN EINEM	LABORATORIUM FUER ORGANISCHE UND ANORGA	W_FENK	76
ONS IN THE CHEMISTRY	LABORATORIUM. DATENVERARBEITUNG IM	W_BMFT	75
T COMMUNICATIONS.	LABORATORY - A SURVEY. COMPUTER APPLIC	W_PERS	71
ER HIERARCHY.	LABORATORY AUTOMATION - MULTI-INSTRUMEN	W_RAID	73
ALTERNATIVES FOR	LABORATORY AUTOMATION IN A NOVEL COMPUT	W_HULH	74
GRAMMING MONITOR FOR	LABORATORY AUTOMATION.	W_KASJ	77
TELLITE COMPUTERS IN	LABORATORY AUTOMATION. MULTIPRO	W_RAID	72
NESS OF COMPUTERIZED	LABORATORY AUTOMATION. HOSTED-SA	W_GRAP	72
TER SYSTEM. A	LABORATORY AUTOMATION. COST EFFECTIVE	W_KAYR	75
A CAMAC-BASED	LABORATORY BASED MULTI-INSTRUMENT COMPU	W_VQEJ	73
DISTRIBUTED FUNCTION	LABORATORY COMPUTER SYSTEM.	W_WESG	75
ED FOR THE AUTOMATED	LABORATORY COMPUTER SYSTEM. TRANSACTIO	W_STUD	75
TO THE UNDERGRADUATE	LABORATORY. AN INSTRUMENTATION-ORIENTA	W_WOOS	74
UTISCHEN INDUSTRIE.	LABORATORY. INTRODUCTION OF DIGITAL CO	W_PERS	72
INSTRUMENTIERUNG UND	LABORAUTOMATION IN EINEM FORSCHUNGSZENT	W_MAND	74
INES AUSFALLSICHEREN	LABORAUTOMATISIERUNG ALS GRUNDLAGE EINE	W_GROP	77
SCHEN UND CHEMISCHEN	LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEMS. MICROCOM	W_HEIW	75
ANALYSENAUTOMATEN IN	LABORS AN PROZESSRECHNER. STANDARDISIE	W_BLAE	73
M WAK-FLIESSSCHEMA -	LABORSYSTEME DURCH EINSATZ VON MIKROPRO	W_KOCH	76
EMICAL EXPERIMENTS.	LABORVERSUCHE IN MISCHABSETZERN. DAS V	W_OCHW	73
IMENTS. LABTRAN - A	LABTRAN - A LANGUAGE AND SYSTEM FOR PRO	W_TORE	72
. A PROBLEM ORIENTED	LANGUAGE AND SYSTEM FOR PROGRAMMING CHE	W_TORE	72
RED ANALYSIS (SA): A	LANGUAGE FOR ANALYTICAL CHEMISTRY. POL	W_CEMG	76
E STRUCTURE-ORIENTED	LANGUAGE FOR COMMUNICATING IDEAS. STRU	W_ROSD	77
ORIENTED PROGRAMMING	LANGUAGE FOR THE DYNAMIC SIMULATION OF	W_KARJ	74
S OF VERY HIGH LEVEL	LANGUAGE. PEARL, THE CONCEPT OF A PROC	W_BRAJ	70
OSTER OF PROGRAMMING	LANGUAGES FOR PROCESS CONTROL PROGRAMMI	W_MUSG	75
NIEN 3552. ENTWURF.	LANGUAGES FOR 1974-75. R	W_SAMJ	76
ROBLEMS OF VERY HIGH	LEISTUNGSKRITERIEN VON PROZESSRECHENSYS	W_VDIV	75
LA (THE EXPERIMENTAL	LEVEL LANGUAGES FOR PROCESS CONTROL PRO	W_MUSG	75
CALCULATIONS WITH A	LINC-LABORATORY ANALYTICAL SYSTEM) APPL	W_EGGA	71
DEN LABORATORIEN DER	LIST PROCESSING TECHNIQUE. RELIABILITY	W_KOEB	74
STEM RELIABILITY AND	LVA OBERBAYERN. DATENVERARBEITUNG IN	W_BLAE	74
NTROL SYSTEMS. DATA	MAINTAINABILITY. OPTIMAL DESIGN FOR SY	W_BURR	71
GENERATION DATABASE	MANAGEMENT SOFTWARE FOR MINICOMPUTER PR	W_SCHJ	73
RELATIONAL DATA-BASE	MANAGEMENT SYSTEM. ON THE GROSS ARCHIT	W_NIJG	77
	MANAGEMENT SYSTEMS.	W_CHAD	76

CODASYL DATA-BASE	MANAGEMENT SYSTEMS.	W_TAYR	76
DILUTION OF DATA-BASE	MANAGEMENT SYSTEMS.	EV	W_FRYP 76
APPROACHES TO DATA-BASE	MANAGEMENT. A COMPARISON OF THE RELATI	W_MICA	76
HIERARCHICAL DATA-BASE	MANAGEMENT: A SURVEY.	HI	W_TSID 76
BESONDERE	MASCHINEN UND APPARATE DER WAK.	W_GEIH	70
EXPERIMENT IDA-72 ON	MASS-SPECTROMETRIC ISOTOPE DILUTION ANA	W_BEYW	75
FUEL CYCLE. SELECTED	MEASUREMENT METHODS FOR PLUTONIUM AND U	W_RODC	72
NATURWISSENSCHAFTEN UND	MEDIZIN. INSTRUMENTELLE ANALYTIK: TECH	W_FAHE	76
KUSSION ALTERNATIVEN	MEDIZINISCHER DATENVERARBEITUNG. THESE	W_EHLC	76
MIKROPROZESSOREN UND	MEHRPROZESSORSYSTEME FUER DIE PROZESSLE	W_BIRH	75
PROZESSEN DURCH DEN	MENSCHEN. FUEHRUNG VON RECHNERAUTOMATI	W_WIEG	75
ANSCHLUSS VON	MESSGERAETEN DES KLINISCHEN UND CHEMISC	W_BLAE	73
LEITUNG BIOCHEMISCHER	MESSWERTE IN DER KLINIK. EIN MODULAR S	W_KILK	76
KLINISCH-CHEMISCHEN	MESSWERTEN. EIN KOMMUNIKATIONSSYSTEM Z	W_KILK	74
INTRODUCTION TO THE HIPO	METHOD. SYSTEMS DESIGN AND DOCUMENTATI	W_KATH	76
TEST. EINFUEHRUNG IN	METHODEN UND PROBLEME DER ZUVERLAESSIGK	W_WEBG	74
SYSTEMTECHNIK - EINE	METHODIK ZUR MULTIDIMENSIONALEN BEWERTU	W_ZANC	71
ANWENDUNGSRENDS IN PROGRAMMING	METHODOLOGY - VOL. I: SOFTWARE SPECIFIC	W_YEHR	77
SYSTEM DEVELOPMENT	METHODOLOGY.	W_HICG	74
COMPUTER SELECTION	METHODOLOGY.	W_TIME	73
SELECTED MEASUREMENT	METHODS FOR PLUTONIUM AND URANIUM IN TH	W_RODC	72
MENTATION-ORIENTATED	MICRO-COMPUTER: AN EXTREMELY INEXPENSIV	W_WOOD	74
ANALYSIERUNGSSYSTEMS.	MICROCOMPUTER ALS BAUSTEINE EINES AUSFA	W_HEIW	75
POINT.	MICROCOMPUTER SOFTWARE DESIGN - A CHECK	W_KILG	75
A PERSPECTIVE ON	MICROCOMPUTER SOFTWARE.	W_BASC	76
INTRODUCTION TO	MICROCOMPUTERS AND MICROPROCESSORS.	W_BARA	76
AN OVERSH VIEW OF MINI- AND	MICROCOMPUTERS.	W_DAVS	74
COMPUTER NETWORK USING	MICROCOMPUTERS. A PROTOTYPE RING-STRUC	W_HIRK	73
THE SOFTWARE TOOLS FOR	MICROPROCESSOR PROGRAMMING. COMPARISON	W_WATI	76
DESIGN AND DEVELOPMENT OF	MICROPROCESSOR SYSTEMS. CAMAC APPLIED	W_ABBD	74
TECHNIQUES.	MICROPROCESSORS IN CRT TERMINALS.	W_WHIJ	75
SINGLE-CHIP	MICROPROCESSORS OPEN UP A NEW WORLD OF	W_ALTL	74
MODELS OF MICROCOMPUTERS AND	MICROPROCESSORS.	W_BARA	76
THE PROZESSLENKUNG.	INTRODUCTION T	W_BIRH	75
PROZESSLEITUNG DURCH EINSATZ VON	MIKROPROZESSOREN UND MEHRPROZESSORSYSTE	W_KOCH	76
MIKROPROZESSOREN.	MIKROPROZESSOREN. INTEGRATION VON ANAL	W_DAVS	74
A FRESH VIEW OF	MINI- AND MICROCOMPUTERS.	W_BAAE	74
TECHNIQUES. DESIGN OF A	MINICOMPUTER NETWORK FOR AUTOMATIC DETE	W_SCHJ	73
MANAGEMENT SOFTWARE FOR	MINICOMPUTER PRODUCTION MONITORING AND	W_UCHW	73
LABORVERSUCHE IN	MISCHABSETZERN. DAS VERHALTEN VON URAN	W_LUDJ	78
GLEICH VERSCHIEDENER	MITTEL FUER DIE SPEZIFIKATION UND DEN E	W_MDJP	76
CONCEPTUAL	MODEL AS A DATA BASE DESIGN TOOL.	W_MCGW	76
SELECTION CRITERIA FOR DATA	MODEL EVALUATION.	W_AYLR	73
SYSTEM/7 COUPLED TO A	MODEL 360/195 COMPUTER. I: SYSTEM CONCE	W_KENW	76
MODEL FOR THE CONCEPTUAL	MODEL.	W_KERL	76
MODEL. A TAXONOMY OF DATA	MODELS.	W_KIEH	69
IN DER KLINIK. EIN	MODERNE ANALYTIK.	W_KILK	76
NEUE. ZUVERLAESSIGKEIT	MODULAR STRUKTURIERTES PROGRAMMSYSTEM M	W_LAMB	71
TEST. MULTIPROGRAMMING	MODULARER SYSTEME MIT AUTOMATISCHER FEH	W_RAID	72
COMPUTER PRODUCTION	MONITOR FOR LABORATORY AUTOMATION.	W_SCHJ	73
MONITORING AND CONTROL SYSTEMS. DATA M	MONITORING AND CONTROL SYSTEMS. DATA M	W_JONH	72
LABORATORY AUTOMATION -	MONITORS FOR PROCESS CONTROL OF THE HAN	W_RAID	73
LABORATORY AUTOMATION -	MULTI-INSTRUMENT COMMUNICATIONS. LAB	W_VOEJ	73
A LABORATORY BASED	MULTI-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.	W_SALJ	74
FORMATION SHARING IN	MULTICS. PROTECTION AND CONTROL OF IN	W_ZANC	71
LABORATORY AUTOMATION -	MULTIDIMENSIONALEN BEWERTUNG UND AUSWAH	W_BIRJ	70
FINE METHODIK ZUR	MULTIPLE INDEPENDENT LABORATORIES A TI	W_RAID	72
ME-SHARED SYSTEM FOR	MULTIPROGRAMMING MONITOR FOR LABORATORY	W_FAHE	76
LABORATORY AUTOMATION.	NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN. INSTR		
LABORWISSENSCHAFT FUER			

GN OF A MINICOMPUTER	NETWORK FOR AUTOMATIC DETERMINATION OF	W_BAAE	74
-STRUCTURED COMPUTER	NETWORK USING MICROCOMPUTERS. A PROTOT	W_HIRK	73
ARCHITECTURE FOR THE	NEXT GENERATION DATABASE MANAGEMENT SYS	W_NIJG	77
ESSING IN THE COMMON	NODE OF A DISTRIBUTED FUNCTION LABORATO	W_STUD	75
- EINE OEKOLOGISCHE	NOTWENDIGKEIT. ENTSORGUNG DER KERNKRAF	W_SCHW	77
TORY AUTOMATION IN A	NOVEL COMPUTER HIERARCHY. LABORA	W_HULH	74
M AND URANIUM IN THE	NUCLEAR FUEL CYCLE. SELECTED MEASUREME	W_RODC	72
ANALYSIS APPLIED TO	NUCLEAR POWER. HUMAN RELIABILITY	W_SWAA	75
IDENTIFICATION	NUMBER DESIGN.	W_HOLW	75
ZUR WIRTSCHAFTLICHEN	NUTZUNG. WIEDERAUFARBEITUNG AN DER SCH	W_ZUEP	74
ROJEKTALTERNATIVEN.	NUTZWERTANALYSE IN DER SYSTEMTECHNIK -	W_ZANC	71
LABORATORIEN DER LVA	OBERRAYERN. DATENVERARBEITUNG IN DEN	W_BLAE	74
ERNKRAFTWERKE - EINE	OEKOLOGISCHE NOTWENDIGKEIT. ENTSORGUNG	W_SCHW	77
UNIKATIONSSYSTEM ZUR	ON-LINE ERFASSUNG UND REAL-TIME VERARBE	W_KILK	74
E VERFUEGBARKEIT VON	ON-LINE PDV-SYSTEMEN IN EINEM HUETTENWE	W_WIEG	74
CHIP MICROPROCESSORS	OPEN UP A NEW WORLD OF APPLICATIONS. S	W_ALT	74
ND MAINTAINABILITY.	OPTIMAL DESIGN FOR SYSTEM RELIABILITY A	W_BURR	71
SYSTEMS.	OPTIMAL RELIABILITY DESIGN OF PROCESS S	W_INOK	74
SYSTEMEN. PRAXISNAHE	OPTIMIERUNG DER ZUVERLAESSIGKEIT VON TE	W_SCHX	75
IVEN VARIATIONS- UND	OPTIMIERUNGSMOEGELICHKEITEN ZUR REAL-TIM	W_KILK	76
ACQUISITION COMPUTER	OPTIMISED FOR THE AUTOMATED LABORATORY.	W_WOODS	74
ATENVERARBEITUNG UND	ORGANISATION IN EINEM LABORATORIUM FUER	W_FENK	76
COMPUTER DATA-BASE	ORGANISATION.	W_MARJ	75
EM LABORATORIUM FUER	ORGANISCHE UND ANORGANISCHE ELEMENTARAN	W_FENK	76
Y. POLAC, A PROBLEM	ORIENTED LANGUAGE FOR ANALYTICAL CHEMIS	W_CEMG	76
GBARKEIT VON ON-LINE	PDV-SYSTEMEN IN EINEM HUETTENWERK. ERF	W_WIEG	74
SPRACHEN.	PEARL IM VERGLEICH MIT ANDEREN ECHTZEIT	W_SOHA	77
THE DEVELOPMENT OF	PEARL.	W_MART	77
ITPROGRAMMIERSPRACHE	PEARL. UEBERBLICK UEBER DIE ECHTZE	W_KAPA	77
PROGRAMMIERSPRACHE.	PEARL, EINE PROZESS- UND EXPERIMENTORIE	W_EICB	73
OGRAMMING LANGUAGE.	PEARL, THE CONCEPT OF A PROCESS- AND EX	W_BRAJ	70
A	PERSPECTIVE ON MICROCOMPUTER SOFTWARE.	W_BASC	76
ORSCHUNGSZENTRUM DER	PHARMAZEUTISCHEN INDUSTRIE. LABORAUTOM	W_MAND	74
SSUNG UND AUSWERTUNG	PHYSIKALISCHER ANALYSEN. RECHNERSYSTEM	W_GUEH	70
ENTS IN THE CHEMICAL	PLANT ENVIRONMENT. SOME DATA ON THE RE	W_ANYS	71
OF THE HANFORD PUREX	PLANT. USE OF IN-LINE MCNITORS FOR PRO	W_JONH	72
MULATION OF CHEMICAL	PLANTS. A SIMULA-BASE STRUCTURE-ORIENT	W_KARJ	74
AGE KARLSRUHE IN APL	PLUS. EIN PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUERUNG	W_PETB	75
SUREMENT METHODS FOR	PLUTONIUM AND URANIUM IN THE NUCLEAR FU	W_RODC	72
RHALTEN VON URAN UND	PLUTONIUM IM WAK-FLIESSSCHEMA - LABORVE	W_OCHW	73
ALYTICAL CHEMISTRY.	POLAC, A PROBLEM ORIENTED LANGUAGE FOR	W_CEMG	76
S APPLIED TO NUCLEAR	POWER. HUMAN RELIABILITY ANALYSI	W_SWAA	75
ND RECHNERGESTUETZTE	PRAEPARATIONSSSTRECKE FUER ROENTGENFLUOR	W_BROB	77
CHNISCHEM SYSTEMEN.	PRAXISNAHE OPTIMIERUNG DER ZUVERLAESSIG	W_SCHX	75
CHEMISTRY. POLAC, A	PROBLEM ORIENTED LANGUAGE FOR ANALYTICA	W_CEMG	76
RUNG IN METHODEN UND	PROBLEME DER ZUVERLAESSIGKEIT. EINFUEH	W_WEBG	74
ONTROL PROGRAMMING.	PROBLEMS OF VERY HIGH LEVEL LANGUAGES F	W_MUSG	75
DESIGN	PROCEDURES FOR CHEMICAL AUTOMATION.	W_FRAJ	73
IN-LINE MONITORS FOR	PROCESS CONTROL OF THE HANFORD PUREX PL	W_JONH	72
LEVEL LANGUAGES FOR	PROCESS CONTROL PROGRAMMING. PROBLEMS	W_MUSG	75
THE DEVELOPMENT OF	PROCESS CONTROL SOFTWARE.	W_SCHJ	72
CDC-1700 FORTRAN FOR	PROCESS CONTROL.	W_HOHR	68
EXTENDED FORTRAN FOR	PROCESS CONTROL.	W_MENM	68
ELIABILITY DESIGN OF	PROCESS SYSTEMS. OPTIMAL R	W_INOK	74
RL. THE CONCEPT OF A	PROCESS- AND EXPERIMENT-ORIENTED PROGRA	W_BRAJ	70
SYSTEM. TRANSACTION	PROCESSING IN THE COMMON NODE OF A DIST	W_STUD	75
LYSIS OF INFORMATION	PROCESSING SYSTEMS PSL/PSA: A COMPUTER	W_TEID	77
ULATIONS WITH A LIST	PROCESSING TECHNIQUE. RELIABILITY CALC	W_KOEB	74

ERPROGRAMMSYSTEMEN.	PRODAS, EIN SYSTEM ZUM RATIONELLEN ERST	W_WENR	74
ITY OF THE UNIVERSAL	PRODUCT CODE SYMBOL. THE CHARACTERISTI	W_SAVD	75
ARE FOR MINICOMPUTER	PRODUCTION MONITORING AND CONTROL SYSTE	W_SCHJ	73
N GAMMA-SPEKTREN MIT	PROGRAMMEN. DIE AUSWERTUNG VO	W_FREQ	69
XPERIMENTORIENTIERTE	PROGRAMMIERSPRACHE. PEARL, EINE PROZES	W_EICB	73
GUAGE AND SYSTEM FOR	PROGRAMMING CHEMICAL EXPERIMENTS. LABT	W_TORE	72
EXPERIMENT-ORIENTED	PROGRAMMING LANGUAGE. PEARL, THE CONCE	W_BRAJ	70
ROSTER OF	PROGRAMMING LANGUAGES FOR 1974-75.	W_SAMJ	76
. CURRENT TRENDS IN	PROGRAMMING METHODOLOGY - VOL. I: SOFTW	W_YEHR	77
S FOR MICROPROCESSOR	PROGRAMMING. COMPARISON OF COMMERCIAL	W_WATI	76
FOR PROCESS CONTROL	PROGRAMMING. PROBLEMS OF VERY HIGH LEV	W_MUSG	75
DULAR STRUKTURIERTES	PROGRAMMSYSTEM MIT INTERAKTIVEN VARIATI	W_KILK	76
HE IN APL PLUS. EIN	PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUERUNG UND KONTRO	W_PETB	75
DER GFK (PWA). DAS	PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBE	W_KROR	74
SCHAEFTIGUNG MIT DEM	PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBE	W_SUEG	75
TUNG UND AUSWAHL VON	PROJEKTALTERNATIVEN. NUTZWERTANALYSE I	W_ZANC	71
IDA-72 IM RAHMEN DES	PROJEKTES SPALTSTOFFFLUSSKONTROLLE. DA	W_BEYW	74
HARING IN MULTIGS.	PROTECTION AND CONTROL OF INFORMATION S	W_SALJ	74
NO ACID SEQUENCES IN	PROTEINS. DESIGN OF A MINICOMPUTER NET	W_BAAE	74
G MICROCOMPUTERS. A	PROTOTYPE RING-STRUCTURED COMPUTER NETW	W_HIRK	73
PRACHE. PEARL, EINE	PROZESS- UND EXPERIMENTORIENTIERTE PROG	W_EICB	73
STEME 300 - 16 BIT.	PROZESS-FORTRAN 300 FUER DIE SIEMENS-SY	W_DORM	76
DUNGEN (VORSCHLAG).	PROZESS-FORTRAN 75, EINE ERWEITERUNG VO	W_HELG	75
	PROZESSANALYTIK BEIM PUREX-VERFAHREN.	W_ERTD	76
ITSPROBLEMEN BEI DER	PROZESSAUTOMATISIERUNG. ANALYSE VON ZU	W_SCHX	76
BE VON BETRIEBS- UND	PROZESSDATEN. RECHNERPERIPHERIESYSTEM	W_JACH	75
	PROZESSDATENVERARBEITUNG.	W_MART	76
CHNERAUTOMATISIERTEN	PROZESSEN DURCH DEN MENSCHEN. FUEHRUNG	W_WIEG	75
AGE EINER EFFEKTIVEN	PROZESSKONTROLLE. INLINE-INSTRUMENTIER	W_GROP	77
SSORSYSTEME FUER DIE	PROZESSLENKUNG. MIKROPROZESSOREN UND M	W_BIRH	75
TSVERFAHREN FUER DIE	PROZESSMESSTECHNIK. ZUVERLAESSIGKEI	W_HERH	72
ETRIEB. AUSWAHL VON	PROZESSRECHENSYSTEMEN FUER DEN FERTIGUN	W_BENE	75
ISTUNGSKRITERIEN VON	PROZESSRECHENSYSTEMEN: VDI/VDE-RICHTLIN	W_VDIV	75
ARGENPROZESSEN DURCH	PROZESSRECHNER. STEUERUNG VON CH	W_GAGH	72
CHEMISCHEN LABORS AN	PROZESSRECHNER. STANDARDISIERUNG VON S	W_BLAE	73
UNG VON FORTRAN FUER	PROZESSRECHNERANWENDUNGEN (VORSCHLAG).	W_HELG	75
LTER SYSTEME.	PROZESSRECHNERKATALOG EINIGER AUSGEWAEH	W_HERB	73
N DATENERFASSUNG UND	PROZESSSTEUERUNG. DIE SERIELLE DATENUE	W_KLEH	74
PROCESSING SYSTEMS	PSL/PSA: A COMPUTER-AIDED TECHNIQUE FOR	W_TEID	77
NTROL OF THE HANFORD	PUREX PLANT. USE OF IN-LINE MONITORS F	W_JONH	72
PROZESSANALYTIK BEIM	PUREX-VERFAHREN.	W_ERTD	76
ODAS, EIN SYSTEM ZUM	RATIONELLEN ERSTELLEN VON ANWENDERPROGR	W_WENR	74
ER COMMUNICATIONS IN	REAL TIME CONTROL SYSTEMS. INTERCOMPUT	W_SMIS	73
GSMOEGELICHKEITEN ZUR	REAL-TIME VERARBEITUNG BIOCHEMISCHER ME	W_KILK	76
N-LINE ERFASSUNG UND	REAL-TIME VERARBEITUNG VON KLINISCH-CHE	W_KILK	74
TRALEN TIME-SHARING-	RECHNER. JOKER - EIN SYSTEM ZUR KOPPLU	W_COND	73
SCHEN. FUEHRUNG VON	RECHNERAUTOMATISIERTEN PROZESSEN DURCH	W_WIEG	75
CAMAC - EIN SYSTEM	RECHNERGEFUEHRTER ELEKTRONIK.	W_OTTJ	70
E. FERNBEDIENUNGS-	RECHNERGESTUETZTE PRAEPARATIONSSTRECKE	W_BROB	77
SSEN-HUETTE AG. DAS	RECHNERKONZEPT IN DEN CHEMISCHEN LABORA	W_BUCE	77
	RECHNERNETZE.	W_HOLE	75
- UND PROZESSDATEN.	RECHNERPERIPHERIESYSTEM ZUR DEZENTRALEN	W_JACH	75
KALISCHER ANALYSEN.	RECHNERSYSTEM ZUR ERFASSUNG UND AUSWERT	W_GUEH	70
A COMPARISON OF THE	RELATIONAL AND CODASYL APPROACHES TO DA	W_MICA	76
	RELATIONAL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS	W_CHAD	76
	RELIABILITY ANALYSIS APPLIED TO NUCLEAR	W_SWAA	75
POWER. HUMAN	RELIABILITY AND MAINTAINABILITY. OPTIM	W_BURR	71
AL DESIGN FOR SYSTEM	RELIABILITY CALCULATIONS WITH A LIST PR	W_KOEB	74
PROCESSING TECHNIQUE.			

OPTIMAL T. SOME DATA ON THE THE DESIGN OF HIGHLY PUTERS. A PROTOTYPE ARATIONSSTRECKE FUER ERPROGRAMME FUER DIE 4-75.	RELIABILITY DESIGN OF PROCESS SYSTEMS. RELIABILITY OF INSTRUMENTS IN THE CHEMI RELIABLE AND FAIL-SAFE DIGITAL SYSTEMS. RING-STRUCTURED COMPUTER NETWORK USING ROENTGENFLUORESCENZ-MESSPROBEN EINER KE ROENTGENSPEKTROMETRIE. ANALYTISCHE GRU ROSTER OF PROGRAMMING LANGUAGES FOR 197 SCHALTUNGEN. ZUVERLAESSIGKEITSPRO SCHEMAS, ABSTRACT DATA STRUCTURES, ENTE SCHNITTSTELLEN BEIM ANSCHLUSS VON MESSG SCIENTIFIC INSTRUMENTATION: APPLICATION SECURITY - A SURVEY. SELECTED MEASUREMENT METHODS FOR PLUTON SELECTION METHODOLOGY. SELECTION.	W_INOK 74 W_ANYS 71 W_CHUH 74 W_HIRK 73 W_BROB 77 W_PLER 74 W_SAMJ 76 W_GOEW 69 W_SENM 77 W_BLAE 73 W_PERS 74 W_BROP 76 W_RODC 72 W_TIME 73 W_JOSE 68 W_BAAE 74 W_ABBD 75 W_CONR 75 W_KLEH 74 W_SALJ 74 W_PLER 74 W_DORM 76 W_RICD 74 W_KARJ 74 W_KARJ 74 W_ALTL 74 W_KILG 75 W_DAVC 77 W_SCHJ 73 W_YEHR 77 W_WATI 76 W_BASC 76 W_SCHJ 72 W_LUDJ 78 W_BEYW 74 W_YEHR 77 W_SCHC 76 W_LUDJ 78 W_FAHE 76 W_RICD 74 W_BLAE 73 W_PETB 75 W_GAGH 72 W_KARJ 74 W_ROSD 77 W_TEID 77 W_EARJ 71 W_SENM 77 W_KILK 76 W_CONR 75 W_BROP 76 W_TSID 76 W_PERS 71 W_SAVD 75 W_AYLR 73 W_RICD 74 W_HICG 74 W_BIRJ 70
BLEME ELEKTRONISCHER RIPTION. CONCEPTUAL STANDARDISIERUNG VON DIGITAL COMPUTERS IN COMPUTER NUCLEAR FUEL CYCLE. COMPUTER COMPUTER NATION OF AMINO ACID THE CAMAC BSYSTEM BY THE CAMAC OZESSSTEUERUNG. DIE NTROL OF INFORMATION ISCHE GRUNDLAGEN DER FORTRAN 300 FUER DIE INSTRUMENT INTERFACE CHEMICAL PLANTS. A UAGE FOR THE DYNAMIC LD OF APPLICATIONS. MICROCOMPUTER THE MS. DATA MANAGEMENT ETHODOLOGY - VOL. I: MMERCIALLY AVAILABLE IVE ON MICROCOMPUTER T OF PROCESS CONTROL UND DEN ENTWURF VON RAHMEN DES PROJEKTES Y - VOL. I: SOFTWARE GRUNDLEGENDES ZUR FNER MITTEL FUER DIE LYTIK: TECHNOLOGISCHE S SYSTEM DESIGN. AN PROZESSRECHNER. N PROGRAMMSYSTEM ZUR OZESSRECHNER. ANTS. A SIMULA-BASE COMMUNICATING IDEAS. -AIDED TECHNIQUE FOR NDERSTANDING OF DATA HEMAS. ABSTRACT DATA KLINIK. EIN MODULAR ON OF AN INTELLIGENT OMPUTER SECURITY - A A-BASE MANAGEMENT: A ISTRY LABORATORY - A IVERSAL PRODUCT CODE 360/195 COMPUTER. I: INTERFACE SIMPLIFIES ORIES A TIME-SHARED	SEQUENCES IN PROTEINS. DESIGN OF A MIN SERIAL HIGHWAY - A FUNCTIONAL VIEW. SERIAL HIGHWAY. CONNECTION OF AN INTEL SERIELLE DATENUEBERTRAGUNG IM CAMAC-SYS SHARING IN MULTICS. PROTECTION AND CO SIEMENS-RECHNERPROGRAMME FUER DIE ROENT SIEMENS-SYSTEME 300 - 16 BIT. PROZESS- SIMPLIFIES SYSTEM DESIGN. STANDARD SIMULA-BASE STRUCTURE-ORIENTED LANGUAGE SIMULATION OF CHEMICAL PLANTS. A SIMUL SINGLE-CHIP MICROPROCESSORS OPEN UP A N SOFTWARE DESIGN - A CHECKPOINT. SOFTWARE DEVELOPMENT SYSTEM. SOFTWARE FOR MINICOMPUTER PRODUCTION MO SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN. CUR SOFTWARE TOOLS FOR MICROPROCESSOR PROGR SOFTWARE. A PERSPECT SOFTWARE. THE DEVELOPMEN SOFTWARE. UEBERBLICK UND VERGLEICH VER SPALTSTOFFFLUSSKONTROLLE. DAS INTERNAT SPECIFICATION AND DESIGN. CURRENT TREN SPEICHERHIERARCHIE. SPEZIFIKATION UND DEN ENTWURF VON SOFTW SPIELEREI ODER HILFSWISSENSCHAFT FUER N STANDARD INSTRUMENT INTERFACE SIMPLIFIE STANDARDISIERUNG VON SCHNITTSTELLEN BEI STEUERUNG UND KONTROLLE DER WIEDERAUFAR STEUERUNG VON CHARGENPROZESSEN DURCH PR STRUCTURE-ORIENTED LANGUAGE FOR THE DYN STRUCTURED ANALYSIS (SA): A LANGUAGE FO STRUCTURED DOCUMENTATION AND ANALYSIS O STRUCTURES. TOWARD AN U STRUCTURES, ENTERPRISE DESCRIPTION. CO STRUKTURIERTES PROGRAMMSYSTEM MIT INTER SUBSYSTEM BY THE CAMAC SERIAL HIGHWAY. SURVEY. C SURVEY. HIERARCHICAL DAT SURVEY. COMPUTER APPLICATIONS IN THE C SYMBOL. THE CHARACTERISTICS AND DECODA SYSTEM CONCEPTS AND FACILITIES. AUTOMA SYSTEM DESIGN. STANDARD INSTRUMENT SYSTEM DEVELOPMENT METHODOLOGY. SYSTEM FOR MULTIPLE INDEPENDENT LABORAT	

RAN - A LANGUAGE AND CAMAC - EIN SYSTEM FOR PROGRAMMING CHEMICAL EXPERIM	W_TORE	72
OPTIMAL DESIGN FOR SYSTEM RECHNERGEFUEHRTER ELEKTRONIK.	W_OTTJ	70
STEMEN. PRODAS, EIN SYSTEM RELIABILITY AND MAINTAINABILITY.	W_BURR	71
ECHNER. JOKER - EIN SYSTEM ZUM RATIONELLEN ERSTELLEN VON AN	W_WENR	74
SOFTWARE DEVELOPMENT SYSTEM ZUR KOPPLUNG VON EXPERIMENTRECHN	W_COND	73
ISTRIBUTED COMPUTING SYSTEM.	W_DAVC	77
LABORATORY COMPUTER SYSTEM.	W_FARD	73
-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.	W_WESG	75
DATABASE MANAGEMENT SYSTEM.	W_VOEJ	73
LABORATORY COMPUTER SYSTEM. ON THE GROSS ARCHITECTURE FOR	W_NIJG	77
LABORATORY COMPUTER SYSTEM. TRANSACTION PROCESSING IN THE	W_STUD	75
LABORATORY ANALYTICAL SYSTEM) APPLIED TO EXPERIMENTAL CONTROL	W_EGGA	71
UMENTS USING THE IBM SYSTEM/7 COUPLED TO A MODEL 360/195 COM	W_AYLR	73
ARBEITUNGSANLAGEN. SYSTEMANALYSE - DIE ENTWICKLUNG VON ANW	W_WEDH	73
ATION. A SYSTEMATIC APPROACH TO INSTRUMENT AUTOM	W_PERS	73
AESSIGKEIT MODULARER SYSTEME MIT AUTOMATISCHER FEHLERDIAGNOS	W_LAMB	71
INIGER AUSGEWAELHTER SYSTEME. PROZESSRECHNERKATALOG E	W_HERB	73
KEIT VON TECHNISCHEN SYSTEMEN. PRAXISNAHE OPTIMIERUNG DER Z	W_SCHX	75
FORMATION PROCESSING SYSTEMS PSL/PSA: A COMPUTER-AIDED TECH	W_TEID	77
TO THE HIPO METHOD. SYSTEMS DESIGN AND DOCUMENTATION - AN I	W_KATH	76
DUCTION TO DATABASE SYSTEMS.	W_DATC	77
DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_TAYR	76
DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_CHAD	76
DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_FRYJ	76
TY DESIGN OF PROCESS SYSTEMS.	W_INOK	74
ND FAIL-SAFE DIGITAL SYSTEMS. AN APPROACH TO THE DESIGN OF	W_CHUH	74
NT OF MICROPROCESSOR SYSTEMS. CAMAC APPLIED TO THE EVALUATI	W_ABBD	74
NITORING AND CONTROL SYSTEMS. DATA MANAGEMENT SOFTWARE FOR	W_SCHJ	73
IN REAL TIME CONTROL SYSTEMS. INTERCOMPUTER COMMUNICATIONS	W_SMIS	73
TZWERTANALYSE IN DER SYSTEMTECHNIK - EINE METHGDIK ZUR MULTI	W_ZANC	71
A TAXONOMY OF DATA MODELS.	W_KERL	76
SA: A COMPUTER-AIDED TECHNIQUE FOR STRUCTURED DOCUMENTATION	W_TEID	77
TH A LIST PROCESSING TECHNIQUE. RELIABILITY CALCULATIONS WI	W_KOEB	74
ZUVERLAESSIGKEIT VON TECHNISCHEN SYSTEMEN. PRAXISNAHE OPTIM	W_SCHX	75
RUMENTELLE ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE SPIELEREI ODER HILFSWISSE	W_FAHE	76
CROPROCESSORS IN CRT TERMINALS. MI	W_WHIJ	75
DATENVERARBEITUNG. THESEDISKUSSION ALTERNATIVEN MEDIZINIS	W_EHLC	76
MMUNICATIONS IN REAL TIME CONTROL SYSTEMS. INTERCOMPUTER CO	W_SMIS	73
DENT LABORATORIES A TIME-SHARED SYSTEM FOR MULTIPLE INDEPEN	W_BIRJ	70
MIT EINEM ZENTRALEN TIME-SHARING- RECHNER. JOKER - EIN SYS	W_COND	73
S A DATA BASE DESIGN TOOL.	W_MOUP	76
Y AVAILABLE SOFTWARE CONCEPTUAL MODEL A	W_WATI	76
RY COMPUTER SYSTEM. TOOLS FOR MICROPROCESSOR PROGRAMMING.	W_STUD	75
AND DESIGN. CURRENT TRANSACTION PROCESSING IN THE COMMON NO	W_YEHR	77
RSPRACHE PEARL. TRENDS IN PROGRAMMING METHODOLOGY - VOL	W_KAPA	77
TWURF VON SOFTWARE. UEBERBLICK UEBER DIE ECHTZEITPROGRAMMIE	W_LUDJ	78
NIGE GRUNDSAETZLICHE UEBERBLICK UND VERGLEICH VERSCHIEDENER	W_KOCG	74
ITUNGS-GROSSANLAGE. UEBERLEGUNGEN ZUM EXTRAKTIONS- FLIESSSC	W_KOCG	75
BANKSYSTEMEN. UEBERLEGUNGEN ZUM FLIESSSCHEMA EINER WI	W_REMH	76
L COMPUTERS INTO THE UEBERLEGUNGEN ZUR ENTWICKLUNG VON DATEN	W_PERS	72
TOWARD AN UNDERGRADUATE LABORATORY. INTRODUCTION	W_EARJ	71
DECODABILITY OF THE UNDERSTANDING OF DATA STRUCTURES.	W_SAVD	75
. DAS VERHALTEN VON UNIVERSAL PRODUCT CODE SYMBOL. THE CHA	W_OCHW	73
EDERAUFARBEITUNG VON URAN UND PLUTONIUM IM WAK-FLIESSSCHEMA	W_BAUF	69
DS FOR PLUTONIUM AND URAN-PLUTONIUM- KERNBRENNSTOFFEN. DIE	W_RODC	72
ANFORD PUREX PLANT. URANIUM IN THE NUCLEAR FUEL CYCLE. SEL	W_JONH	72
. USE OF IN-LINE MONITORS FOR PROCESS CON	W_MCGW	76
TEM MIT INTERAKTIVEN USER CRITERIA FOR DATA MODEL EVALUATION	W_KILK	76
VARIATIONS- UND OPTIMIERUNGSMOEGLICHKEI		

PROZESSRECHENSYSTEMEN:	VDI/VDE-RICHTLINIEN 3552, ENTWURF. LEI	W_VDIV	75
WEISEN ZUR REAL-TIME	VERARBEITUNG BIOCHEMISCHER MESSWERTE IN	W_KILK	76
ANWENDUNG UND REAL-TIME	VERARBEITUNG VON KLINISCH-CHEMISCHEN ME	W_KILK	74
ANWENDUNGEN UEBER DIE	VERFUEGBARKEIT VON ON-LINE PDV-SYSTEMEN	W_WIEG	74
VERWENDETE	VERGLEICH MIT ANDEREN ECHTZEITSPRACHEN.	W_SCHA	77
PEARL IM	VERGLEICH VERSCHIEDENER MITTEL FUER DIE	W_LUDJ	78
ANWENDUNGEN. UEBERBLICK UND	VERGLEICHSEXPERIMENT IDA-72 IM RAHMEN D	W_BEYW	74
DAS INTERNATIONALE	VERHALTEN VON URAN UND PLUTONIUM IM WAK	W_OCHW	73
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	VERSCHIEDENER FABRIKATE MIT EINEM ZENTR	W_COND	73
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	VERSCHIEDENER MITTEL FUER DIE SPEZIFIKA	W_LUDJ	78
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	VERY HIGH LEVEL LANGUAGES FOR PROCESS C	W_MUSG	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	VIEW OF MINI- AND MICROCOMPUTERS.	W_DAVS	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	VIEW. THE CAMAC SERIAL HI	W_ABBD	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WAESSRIGEN AUFARBEITUNG BESTRAHLTER KER	W_KOCC	71
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WAK. BETRIEB	W_SCHW	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WAK. BESONDERE MASCHI	W_GEIH	70
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WAK. DIE DEUTSCHE WIEDE	W_TEBH	67
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WAK-FLIESSSCHEMA - LABORVERSUCHE IN MIS	W_OCHW	73
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG AN DER SCHWELLE ZUR	W_ZUEP	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG	W_KROR	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG	W_SUEG	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG VON BESTRAHLTEN KERN	W_BAUG	70
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG VON URAN-PLUTONIUM-	W_BAUF	69
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNG. EINSATZ DER DATENV	W_MACH	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGS-GROSSANLAGE. UEBER	W_KOCC	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE IN	W_PETB	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.	W_EITA	70
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE. K	W_ISSW	67
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE WAK.	W_TEBH	67
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE. ZUR AUS	W_ISSW	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE. EINIGE GRUN	W_KOCC	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WIRTSCHAFTLICHEN NUTZUNG. WIEDERAUFARB	W_ZUEP	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	WORLD OF APPLICATIONS. SINGLE-CHIP MIC	W_ALTL	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZENTRALEN TIME-SHARING- RECHNER. JOKER	W_COND	73
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUSAMMENFASSUNG VON INFORMATIONEN AUS D	W_SUEG	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEIT MODULARER SYSTEME MIT	W_LAMB	71
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEIT VON TECHNISCHEN SYSTEM	W_SCHX	75
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEIT. EINFUEHRUNG IN METHO	W_WEBG	74
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEME ELEKTRONISCHE	W_GOEW	69
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEMEN BEI DER PROZ	W_SCHX	76
ANWENDUNGSBEREICHEN. DAS	ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEMEN BEI DER PROZ	W_HERH	72

4.4 SACHREGISTER

AIRLIFT

KERNTECHNISCHE BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN
AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE. W_ISSW 67

CAMAC

A TIME-SHARED SYSTEM FOR MULTIPLE INDEPENDENT
LABORATORIES W_BIRJ 70

CONNECTION OF AN INTELLIGENT SUBSYSTEM BY THE CAMAC
SERIAL HIGHWAY. W_CONR 75

DIE SERIELLE DATENUEBERTRAGUNG IM CAMAC-SYSTEM ZUR
DEZENTRALEN DATENERFASSUNG UND PROZESSSTEUERUNG. W_KLEH 74

CAMAC - EIN SYSTEM RECHNERGEFUEHRTER ELEKTRONIK. W_OTTJ 70

A CAMAC-BASED LABORATORY COMPUTER SYSTEM. W_WESG 75

DATENVERWALTUNG

COMPUTER SECURITY - A SURVEY. W_BRDP 76

DATA BASE INTERWORKING. W_GASP 75

RELATIONAL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS. W_CHAD 76

AN INTRODUCTION TO DATABASE SYSTEMS. W_DATC 77

TOWARD AN UNDERSTANDING OF DATA STRUCTURES. W_EARJ 71

EVOLUTION OF DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS. W_FRYJ 76

NEW CRITERIA FOR THE CONCEPTUAL MODEL. W_KENW 76

A TAXONOMY OF DATA MODELS. W_KERL 76

COMPUTER DATA-BASE ORGANISATION. W_MARJ 75

ON USER CRITERIA FOR DATA MODEL EVALUATION. W_MCGW 76

A COMPARISON OF THE RELATIONAL AND CODASYL APPROACHES
TO DATA-BASE MANAGEMENT. W_MICA 76

CONCEPTUAL MODEL AS A DATA BASE DESIGN TOOL. W_MOUP 76

ON THE GROSS ARCHITECTURE FOR THE NEXT GENERATION
DATABASE MANAGEMENT SYSTEM. W_NIJG 77

UEBERLEGUNGEN ZUR ENTWICKLUNG VON DATENBANKSYSTEMEN. W_REMH 76

PROTECTION AND CONTROL OF INFORMATION SHARING IN
MULTICS. W_SALJ 74

DATENVERWALTUNG	CONTINUATION
GRUNDLEGENDES ZUR SPEICHERHIERARCHIE.	W_SCHC 76
DATA MANAGEMENT SOFTWARE FOR MINICOMPUTER PRODUCTION MONITORING AND CONTROL SYSTEMS.	W_SCHJ 73
CONCEPTUAL SCHEMAS, ABSTRACT DATA STRUCTURES, ENTERPRISE DESCRIPTION.	W_SENM 77
CODASYL DATA-BASE MANAGEMENT SYSTEMS.	W_TAYR 76
HIERARCHICAL DATA-BASE MANAGEMENT: A SURVEY.	W_TSID 76
DATENSICHERHEIT IN DATENBANKSYSTEMEN.	W_WEDH 76
FEHLERBAUM	
EINFUEHRUNG IN METHODEN UND PROBLEME DER ZUVERLAESSIGKEIT.	W_WEBG 74
GEBAEUDEAUFBAU	
DIE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.	W_EITA 70
HARDWARE	
A FRESH VIEW OF MINI- AND MICROCOMPUTERS.	W_DAVS 74
A PROTOTYPE RING-STRUCTURED COMPUTER NETWORK USING MICROCOMPUTERS.	W_HIRK 73
PROZESSDATENVERARBEITUNG.	W_MART 76
INTERCOMPUTER COMMUNICATIONS IN REAL TIME CONTROL SYSTEMS.	W_SMIS 73
LABORAUTOMATISIERUNG - SYSTEMENTWICKLUNG	
THESEDISKUSSION ALTERNATIVEN MEDIZINISCHER DATENVERARBEITUNG.	W_EHLC 76
DIGITAL CONTROL COMPUTERS.	W_FRAJ 68
COMPUTER AUTOMATION IN CHEMISTRY.	W_FRAJ 70
DESIGN PROCEDURES FOR CHEMICAL AUTOMATION.	W_FRAJ 73
ALTERNATIVES FOR LABORATORY AUTOMATION.	W_KASJ 77
A SYSTEMATIC APPROACH TO INSTRUMENT AUTOMATION.	W_PERS 73

LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME

- AUTOMATION OF ANALYTICAL INSTRUMENTS USING THE IBM SYSTEM/7 COUPLED TO A MODEL 360/195 COMPUTER. I: SYSTEM CONCEPTS AND FACILITIES. W_AYLR 73
- DATENVERARBEITUNG IN DEN LABORATORIEN DER LVA OBERBAYERN. W_BLAE 74
- FERNBEDIENTE UND RECHNERGESTUETZTE PRAEPARATIONSSTRECKE FUER ROENTGENFLUORESZENZ-MESSPROBEN EINER KERNBRENNSTOFF-WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE. W_BROB 77
- ELLA (THE EXPERIMENTAL LINC-LABORATORY ANALYTICAL SYSTEM) APPLIED TO EXPERIMENTAL CONTROL. W_EGGA 71
- DATENVERARBEITUNG UND ORGANISATION IN EINEM LABORATORIUM FUER ORGANISCHE UND ANORGANISCHE ELEMENTARANALYSEN. W_FENK 76
- HOSTED-SATELLITE COMPUTERS IN LABORATORY AUTOMATION. W_GRAP 72
- RECHNERSYSTEM ZUR ERFASSUNG UND AUSWERTUNG PHYSIKALISCHER ANALYSEN. W_GUEH 70
- MICROCOMPUTER ALS BAUSTEINE EINES AUSFALLSICHEREN LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEMS. W_HEIW 75
- LABORATORY AUTOMATION IN A NOVEL COMPUTER HIERARCHY. W_HULH 74
- EIN KOMMUNIKATIONSSYSTEM ZUR ON-LINE ERFASSUNG UND REAL-TIME VERARBEITUNG VON KLINISCH-CHEMISCHEN MESSWERTEN. W_KILK 74
- EIN MODULAR STRUKTURIERTES PROGRAMMSYSTEM MIT INTERAKTIVEN VARIATIONS- UND OPTIMIERUNGSMOEGlichkeiten ZUR REAL-TIME VERARBEITUNG BIOCHEMISCHER MESSWERTE IN DER KLINIK. W_KILK 76
- INTEGRATION VON ANALYSEAUTOMATEN IN LABORSYSTEME DURCH EINSATZ VON MIKROPROZESSOREN. W_KOCH 76
- LABORAUTOMATION IN EINEM FORSCHUNGSZENTRUM DER PHARMAZEUTISCHEN INDUSTRIE. W_MAND 74
- COMPUTER APPLICATIONS IN THE CHEMISTRY LABORATORY - A SURVEY. W_PERS 71
- DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION: APPLICATIONS TO CHEMISTRY. W_PERS 74
- LABTRAN - A LANGUAGE AND SYSTEM FOR PROGRAMMING CHEMICAL EXPERIMENTS. W_TORE 72

LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEME	CONTINUATION
A LABORATORY BASED MULTI-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.	W_VOEJ 73
A CAMAC-BASED LABORATORY COMPUTER SYSTEM.	W_WESG 75
AN INSTRUMENTATION-ORIENTATED MICRO-COMPUTER: AN EXTREMELY INEXPENSIVE DATA ACQUISITION COMPUTER OPTIMISED FOR THE AUTOMATED LABORATORY.	W_WOOS 74
COMPUTER IN DER INSTRUMENTELLEN ANALYTIK.	W_ZIEE 73
MASSENSPEKTROMETRIE	
SELECTED MEASUREMENT METHODS FOR PLUTONIUM AND URANIUM IN THE NUCLEAR FUEL CYCLE.	W_RODC 72
MIKROPROZESSOREN	
CAMAC APPLIED TO THE EVALUATION AND DEVELOPMENT OF MICROPROCESSOR SYSTEMS.	W_ABBD 74
SINGLE-CHIP MICROPROCESSORS OPEN UP A NEW WORLD OF APPLICATIONS.	W_ALTL 74
INTRODUCTION TO MICROCOMPUTERS AND MICROPROCESSORS.	W_BARA 76
A PERSPECTIVE ON MICROCOMPUTER SOFTWARE.	W_BASC 76
MIKROPROZESSOREN UND MEHRPROZESSORSYSTEME FUER DIE PROZESSLENKUNG.	W_BIRH 75
MICROCOMPUTER ALS BAUSTEINE EINES AUSFALLSICHEREN LABORAUTOMATISIERUNGSSYSTEMS.	W_HEIK 75
MICROCOMPUTER SOFTWARE DESIGN - A CHECKPOINT.	W_KILG 75
INTEGRATION VON ANALYSEAUTOMATEN IN LABORSYSTEME DURCH EINSATZ VON MIKROPROZESSOREN.	W_KOCH 76
COMPARISON OF COMMERCIALY AVAILABLE SOFTWARE TOOLS FOR MICROPROCESSOR PROGRAMMING.	W_WATI 76
MICROPROCESSORS IN CRT TERMINALS.	W_WHIJ 75
AN INSTRUMENTATION-ORIENTATED MICRO-COMPUTER: AN EXTREMELY INEXPENSIVE DATA ACQUISITION COMPUTER OPTIMISED FOR THE AUTOMATED LABORATORY.	W_WOOS 74
NORMUNG	
INFORMATIONSTHEORIE IN DER ANALYTIK I: GRUNDBEGRIFFE, DEFINITIONEN UND INTERPRETATIONEN.	W_CLEJ 74

NORMUNG	CONTINUATION
PROZESS-FORTRAN 75, EINE ERWEITERUNG VON FORTRAN FUER PROZESSRECHNERANWENDUNGEN (VORSCHLAG).	W_HELG 75
STANDARD INSTRUMENT INTERFACE SIMPLIFIES SYSTEM DESIGN.	W_RICD 74
PROBENIDENTIFIZIERUNG	
DATENVERARBEITUNG IN DEN LABORATORIEN DER LVA OBERBAYERN.	W_BLAE 74
FERNBEDIENTE UND RECHNERGESTUETZTE PRAEPARATIONSTRECKE FUER ROENTGENFLUORESZENZ-MESSPROBEN EINER KERNBRENNSTOFF-WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.	W_BROB 77
IDENTIFICATION NUMBER DESIGN.	W_HOLW 75
EIN MODULAR STRUKTURIERTES PROGRAMMSYSTEM MIT INTERAKTIVEN VARIATIONS- UND OPTIMIERUNGSMOEGELICHKEITEN ZUR REAL-TIME VERARBEITUNG BIOCHEMISCHER MESSWERTE IN DER KLINIK.	W_KILK 76
THE CHARACTERISTICS AND DECODABILITY OF THE UNIVERSAL PRODUCT CODE SYMBOL.	W_SAVD 75
BAR CODES FOR DATA ENTRY.	W_YASE 75
PROBENNAHMESYSTEM	
BESONDERE MASCHINEN UND APPARATE DER WAK.	W_GEIH 70
PROGRAMMIERSPRACHEN	
PEARL, THE CONCEPT OF A PROCESS- AND EXPERIMENT-ORIENTED PROGRAMMING LANGUAGE.	W_BRAJ 70
POLAC, A PROBLEM ORIENTED LANGUAGE FOR ANALYTICAL CHEMISTRY.	W_CEMG 76
PROZESS-FORTRAN 300 FUER DIE SIEMENS-SYSTEME 300 - 16 BIT.	W_DORM 76
PEARL, EINE PROZESS- UND EXPERIMENTORIENTIERTE PROGRAMMIERSPRACHE.	W_EICB 73
PROZESS-FORTRAN 75, EINE ERWEITERUNG VON FORTRAN FUER PROZESSRECHNERANWENDUNGEN (VORSCHLAG).	W_HELG 75
A PROTOTYPE RING-STRUCTURED COMPUTER NETWORK USING MICROCOMPUTERS.	W_HIRK 73

PROGRAMMIERSPRACHEN

CONTINUATION

CDC-1700 FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.	W_HOHR 68
UEBERBLICK UEBER DIE ECHTZEITPROGRAMMIERSPRACHE PEARL.	W_KAPA 77
MICROCOMPUTER SOFTWARE DESIGN - A CHECKPOINT.	W_KILG 75
THE DEVELOPMENT OF PEARL.	W_MART 77
EXTENDED FORTRAN FOR PROCESS CONTROL.	W_MENM 68
ROSTER OF PROGRAMMING LANGUAGES FOR 1974-75.	W_SAMJ 76
PEARL IM VERGLEICH MIT ANDEREN ECHTZEITSPRACHEN.	W_SCHA 77
LABTRAN - A LANGUAGE AND SYSTEM FOR PROGRAMMING CHEMICAL EXPERIMENTS.	W_TORE 72

PROGRAMMIERUNG

A PERSPECTIVE ON MICROCOMPUTER SOFTWARE.	W_BASC 76
PROZESSDATENVERARBEITUNG.	W_MART 76
PROBLEMS OF VERY HIGH LEVEL LANGUAGES FOR PROCESS CONTROL PROGRAMMING.	W_MUSG 75
THE DEVELOPMENT OF PROCESS CONTROL SOFTWARE.	W_SCHJ 72
COMPARISON OF COMMERCIALY AVAILABLE SOFTWARE TOOLS FOR MICROPROCESSOR PROGRAMMING.	W_WATI 76
PRODAS. EIN SYSTEM ZUM RATIONELLEN ERSTELLEN VON ANWENDERPROGRAMMSYSTEMEN.	W_WENR 74
CURRENT TRENDS IN PROGRAMMING METHODOLOGY - VOL. I: SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN.	W_YEHR 77

PROGRAMMSYSTEME

DIE AUSWERTUNG VON GAMMA-SPEKTREN MIT PROGRAMMEN.	W_FREQ 69
STEUERUNG VON CHARGENPROZESSEN DURCH PROZESSRECHNER.	W_GAGH 72
EINSATZ DER DATENVERARBEITUNG IM BEREICH DER WIEDERAUFARBEITUNG.	W_MACH 74
DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION: APPLICATIONS TO CHEMISTRY.	W_PERS 74
EIN PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUERUNG UND KONTROLLE DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE IN APL PLUS.	W_PETB 75

PROGRAMMSYSTEME

CONTINUATION

ANALYTISCHE GRUNDLAGEN DER SIEMENS-RECHNERPROGRAMME
FUER DIE ROENTGENSPEKTROMETRIE.

W_PLER 74

MULTIPROGRAMMING MONITOR FOR LABORATORY AUTOMATION.

W_RAID 72

LABORATORY AUTOMATION - MULTI-INSTRUMENT
COMMUNICATIONS.

W_RAID 73

FUEHRUNG VON RECHNERAUTOMATISIERTEN PROZESSEN DURCH
DEN MENSCHEN.

W_WIEG 75

PROZESSINTERFACE

THE CAMAC SERIAL HIGHWAY - A FUNCTIONAL VIEW.

W_ABBD 75

IN-LINE INSTRUMENTIERUNG BEI DER WIEDERAUFARBEITUNG
VON BESTRAHLTEN KERNBRENNSTOFFEN.

W_BAUG 70

A TIME-SHARED SYSTEM FOR MULTIPLE INDEPENDENT
LABORATORIES

W_BIRJ 70

STANDARDISIERUNG VON SCHNITTSTELLEN BEIM ANSCHLUSS VON
MESSGERAETEN DES KLINISCHEN UND CHEMISCHEN LABORS AN
PROZESSRECHNER.

W_BLAE 73

DAS RECHNERKONZEPT IN DEN CHEMISCHEN LABORATORIEN DER
AUGUST-THYSSEN-HUETTE AG.

W_BUCE 77

INTERFACING.

W_CLOP 76

COMPUTER-CONTROLLED DIFFRACTOMETER.

W_GOLH 63

JOKER - EIN SYSTEM ZUR KOPPLUNG VON EXPERIMENTRECHNERN
VERSCHIEDENER FABRIKATE MIT EINEM ZENTRALEN
TIME-SHARING- RECHNER.

W_COND 73

RECHNERPERIPHERIESYSTEM ZUR DEZENTRALEN ERFASSUNG UND
AUSGABE VON BETRIEBS- UND PROZESSDATEN.

W_JACH 75

USE OF IN-LINE MONITORS FOR PROCESS CONTROL OF THE
HANFORD PUREX PLANT.

W_JONH 72

DIE SERIELLE DATENUEBERTRAGUNG IM CAMAC-SYSTEM ZUR
DEZENTRALEN DATENERFASSUNG UND PROZESSSTEUERUNG.

W_KLEH 74

CAMAC - EIN SYSTEM RECHNERGEFUEHRTER ELEKTRONIK.

W_OTTJ 70

DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION:
APPLICATIONS TO CHEMISTRY.

W_PERS 74

STANDARD INSTRUMENT INTERFACE SIMPLIFIES SYSTEM
DESIGN.

W_RICD 74

PROZESSINTERFACE

CONTINUATION

INTERCOMPUTER COMMUNICATIONS IN REAL TIME CONTROL SYSTEMS.

W_SMIS 73

A LABORATORY BASED MULTI-INSTRUMENT COMPUTER SYSTEM.

W_VOEJ 73

RECHNERAUSWAHL

AUSWAHL VON PROZESSRECHENSYSTEMEN FUER DEN FERTIGUNGSBETRIEB.

W_BENE 75

DIE AUSSCHREIBUNG EINES DATENVERARBEITUNGSSYSTEMS.

W_GRER 74

PROZESSRECHNERKATALOG EINIGER AUSGEWAELHLTER SYSTEME.

W_HERB 73

COMPUTER SELECTION.

W_JOSE 68

COMPUTER SELECTION METHODOLOGY.

W_TIME 73

LEISTUNGSKRITERIEN VON PROZESSRECHENSYSTEMEN: VDI/VDE-RICHTLINIEN 3552, ENTWURF.

W_VDIV 75

NUTZWERTANALYSE IN DER SYSTEMTECHNIK - EINE METHODIK ZUR MULTIDIMENSIONALEN BEWERTUNG UND AUSWAHL VON PROJEKTALTERNATIVEN.

W_ZANC 71

RECHNERNETZE

DESIGN OF A MINICOMPUTER NETWORK FOR AUTOMATIC DETERMINATION OF AMINO ACID SEQUENCES IN PROTEINS.

W_BAAE 74

THESEDISKUSSION ALTERNATIVEN MEDIZINISCHER DATENVERARBEITUNG.

W_EHLC 76

THE DISTRIBUTED COMPUTING SYSTEM.

W_FARD 73

A PROTOTYPE RING-STRUCTURED COMPUTER NETWORK USING MICROCOMPUTERS.

W_HIRK 73

RECHNERNETZE.

W_HOLE 75

ALTERNATIVES FOR LABORATORY AUTOMATION.

W_KASJ 77

TRANSACTION PROCESSING IN THE COMMON NODE OF A DISTRIBUTED FUNCTION LABORATORY COMPUTER SYSTEM.

W_STUD 75

SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT

SOME DATA ON THE RELIABILITY OF INSTRUMENTS IN THE CHEMICAL PLANT ENVIRONMENT.

W_ANYS 71

DAS INTERNATIONALE VERGLEICHSEXPERIMENT IDA-72 IM RAHMEN DES PROJEKTES SPALTSTOFFFLUSSKONTROLLE.

W_BEYW 74

SICHERHEIT UND ZUVERLAESSIGKEIT

CONTINUATION

THE INTERLABORATORY EXPERIMENT IDA-72 ON
MASS-SPECTROMETRIC ISOTOPE DILUTION ANALYSIS.

W_BEYW 75

COMPUTER SECURITY - A SURVEY.

W_BROP 76

OPTIMAL DESIGN FOR SYSTEM RELIABILITY AND
MAINTAINABILITY.

W_BURR 71

AN APPROACH TO THE DESIGN OF HIGHLY RELIABLE AND
FAIL-SAFE DIGITAL SYSTEMS.

W_CHUH 74

ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEME ELEKTRONISCHER SCHALTUNGEN.

W_GOEW 69

ZUVERLAESSIGKEITSVERFAHREN FUER DIE
PROZESSMESSTECHNIK.

W_HERH 72

OPTIMAL RELIABILITY DESIGN OF PROCESS SYSTEMS.

W_INOK 74

KERNTHECHNISCHE BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN
AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.

W_ISSW 67

RELIABILITY CALCULATIONS WITH A LIST PROCESSING
TECHNIQUE.

W_KOEB 74

ZUVERLAESSIGKEIT MODULARER SYSTEME MIT AUTOMATISCHER
FEHLERDIAGNOSE.

W_LAMB 71

PRAXISNAHE OPTIMIERUNG DER ZUVERLAESSIGKEIT VON
TECHNISCHEN SYSTEMEN.

W_SCHX 75

ANALYSE VON ZUVERLAESSIGKEITSPROBLEMEN BEI DER
PROZESSAUTOMATISIERUNG.

W_SCHX 76

HUMAN RELIABILITY ANALYSIS APPLIED TO NUCLEAR POWER.

W_SWAA 75

EINFUEHRUNG IN METHODEN UND PROBLEME DER
ZUVERLAESSIGKEIT.

W_WEBG 74

ERFAHRUNGEN UEBER DIE VERFUEGBARKEIT VON ON-LINE
PDV-SYSTEMEN IN EINEM HUETTENWERK.

W_WIEG 74

SIMULATION

A SIMULA-BASE STRUCTURE-ORIENTED LANGUAGE FOR THE
DYNAMIC SIMULATION OF CHEMICAL PLANTS.

W_KARJ 74

SYSTEMENTWICKLUNG

THE SOFTWARE DEVELOPMENT SYSTEM.

W_DAVC 77

SYSTEM DEVELOPMENT METHODOLOGY.

W_HICG 74

SYSTEMENTWICKLUNG

CONTINUATION

- SYSTEMS DESIGN AND DOCUMENTATION - AN INTRODUCTION TO THE HIPO METHOD. W_KATH 76
- UEBERBLICK UND VERGLEICH VERSCHIEDENER MITTEL FUER DIE SPEZIFIKATION UND DEN ENTWURF VON SOFTWARE. W_LUDJ 78
- STRUCTURED ANALYSIS (SA): A LANGUAGE FOR COMMUNICATING IDEAS. W_ROSD 77
- PSL/PSA: A COMPUTER-AIDED TECHNIQUE FOR STRUCTURED DOCUMENTATION AND ANALYSIS OF INFORMATION PROCESSING SYSTEMS W_TEID 77
- SYSTEMANALYSE - DIE ENTWICKLUNG VON ANWENDUNGSSYSTEMEN FUER DATENVERARBEITUNGSANLAGEN. W_WEDH 73
- CURRENT TRENDS IN PROGRAMMING METHODOLOGY - VOL. I: SOFTWARE SPECIFICATION AND DESIGN. W_YEHR 77

UEBERBLICK

- MIKROPROZESSOREN UND MEHRPROZESSORSYSTEME FUER DIE PROZESSLENKUNG. W_BIRH 75
- INTERFACING. W_CLOP 76
- INSTRUMENTELLE ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE SPIELEREI ODER HILFSWISSENSCHAFT FUER NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN. W_FAHE 76
- COMPUTER AUTOMATION IN CHEMISTRY. W_FRAJ 70
- MODERNE ANALYTIK. W_KIEH 69
- UEBERLEGUNGEN ZUM FLIESSSCHEMA EINER WIEDERAUFARBEITUNGS-GROSSANLAGE. W_KOCC 75
- DAS PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG DER GFK (PWA). W_KROR 74
- EINSATZ DER DATENVERARBEITUNG IM BEREICH DER WIEDERAUFARBEITUNG. W_MACH 74
- PROZESSDATENVERARBEITUNG. W_MART 76
- COMPUTER APPLICATIONS IN THE CHEMISTRY LABORATORY - A SURVEY. W_PERS 71
- INTRODUCTION OF DIGITAL COMPUTERS INTO THE UNDERGRADUATE LABORATORY. W_PERS 72
- DIGITAL COMPUTERS IN SCIENTIFIC INSTRUMENTATION: APPLICATIONS TO CHEMISTRY. W_PERS 74

UEBERBLICK

CONTINUATION

ENTSORGUNG DER KERNKRAFTWERKE - EINE ÖKOLOGISCHE NOTWENDIGKEIT.

W_SCHW 77

KOMMENTIERENDE ZUSAMMENFASSUNG VON INFORMATIONEN AUS DER BESCHÄFTIGUNG MIT DEM PROJEKT WIEDERAUFARBEITUNG UND ABFALLBEHANDLUNG DER GESELLSCHAFT FÜR KERNFORSCHUNG.

W_SUEG 75

COMPUTER IN DER INSTRUMENTELLEN ANALYTIK.

W_ZIEE 73

WIEDERAUFARBEITUNG AN DER SCHWELLE ZUR WIRTSCHAFTLICHEN NUTZUNG.

W_ZUEP 74

WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK

DIE WIEDERAUFARBEITUNG VON URAN-PLUTONIUM-KERNBRENNSTOFFEN.

W_BAUF 69

IN-LINE INSTRUMENTIERUNG BEI DER WIEDERAUFARBEITUNG VON BESTRAHLTEN KERNBRENNSTOFFEN.

W_BAUG 70

THE INTERLABORATORY EXPERIMENT IDA-72 ON MASS-SPECTROMETRIC ISOTOPE DILUTION ANALYSIS.

W_BEYW 75

FERNBEDIENTE UND RECHNERGESTÜTZTE PRAEPARATIONSTRECKE FÜR ROENTGENFLUORESCENZ-MESSPROBEN EINER KERNBRENNSTOFF-WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.

W_BROB 77

PROZESSANALYTIK BEIM PUREX-VERFAHREN.

W_ERTD 76

INSTRUMENTELLE ANALYTIK: TECHNOLOGISCHE SPIELEREI ODER HILFSWISSENSCHAFT FÜR NATURWISSENSCHAFTEN UND MEDIZIN.

W_FAHE 76

BESONDERE MASCHINEN UND APPARATE DER WAK.

W_GEIH 70

AUTOMATION CHEMISCH-PHYSIKALISCHER ANALYSEGERÄTE.

W_GROP 72

IN-LINE-INSTRUMENTIERUNG UND LABORAUTOMATISIERUNG ALS GRUNDLAGE EINER EFFEKTIVEN PROZESSKONTROLLE.

W_GROP 77

KERNTECHNISCHE BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.

W_ISSW 67

USE OF IN-LINE MONITORS FOR PROCESS CONTROL OF THE HANFORD PUREX PLANT.

W_JONH 72

ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEI DER WAESSRIGEN AUFARBEITUNG BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFFE.

W_KOCG 71

DAS VERHALTEN VON URAN UND PLUTONIUM IM WAK-FLIESSSCHEMA - LABORVERSUCHE IN MISCHABSETZERN.

W_OCHW 73

WIEDERAUFARBEITUNG - CHEMIE UND VERFAHRENSTECHNIK	CONTINUATION
SELECTED MEASUREMENT METHODS FOR PLUTONIUM AND URANIUM IN THE NUCLEAR FUEL CYCLE.	W_RODC 72
WIEDERAUFARBEITUNG - GROSSANLAGE	
ZUR AUSLEGUNG EINER GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.	W_ISSW 75
EINIGE GRUNDSAETZLICHE UEBERLEGUNGEN ZUM EXTRAKTIONS- FLIESSSCHEMA EINER GROSSEN WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE.	W_KOCG 74
UEBERLEGUNGEN ZUM FLIESSSCHEMA EINER WIEDERAUFARBEITUNGS-GROSSANLAGE.	W_KOCG 75
WIEDERAUFARBEITUNG AN DER SCHWELLE ZUR WIRTSCHAFTLICHEN NUTZUNG.	W_ZUEP 74
WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE-KARLSRUHE	
DIE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.	W_EITA 70
BESONDERE MASCHINEN UND APPARATE DER WAK.	W_GEIH 70
KERNTECHNISCHE BESONDERHEITEN BEI DER APPARATIVEN AUSSTATTUNG DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE.	W_ISSW 67
ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEI DER WAESSRIGEN AUFARBEITUNG BESTRAHLTER KERNBRENNSTOFFE.	W_KOCG 71
EIN PROGRAMMSYSTEM ZUR STEUERUNG UND KONTROLLE DER WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE IN APL PLUS.	W_PETB 75
BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT DER WAK.	W_SCHW 75
DIE DEUTSCHE WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE WAK.	W_TEBH 67
WIRTSCHAFTLICHKEIT	
DATENVERARBEITUNG IM KLINISCH-CHEMISCHEN LABORATORIUM.	W_BMFT 75
COST EFFECTIVENESS OF COMPUTERIZED LABORATORY AUTOMATION.	W_KAYR 75
LABORAUTOMATION IN EINEM FORSCHUNGSZENTRUM DER PHARMAZEUTISCHEN INDUSTRIE.	W_MAND 74