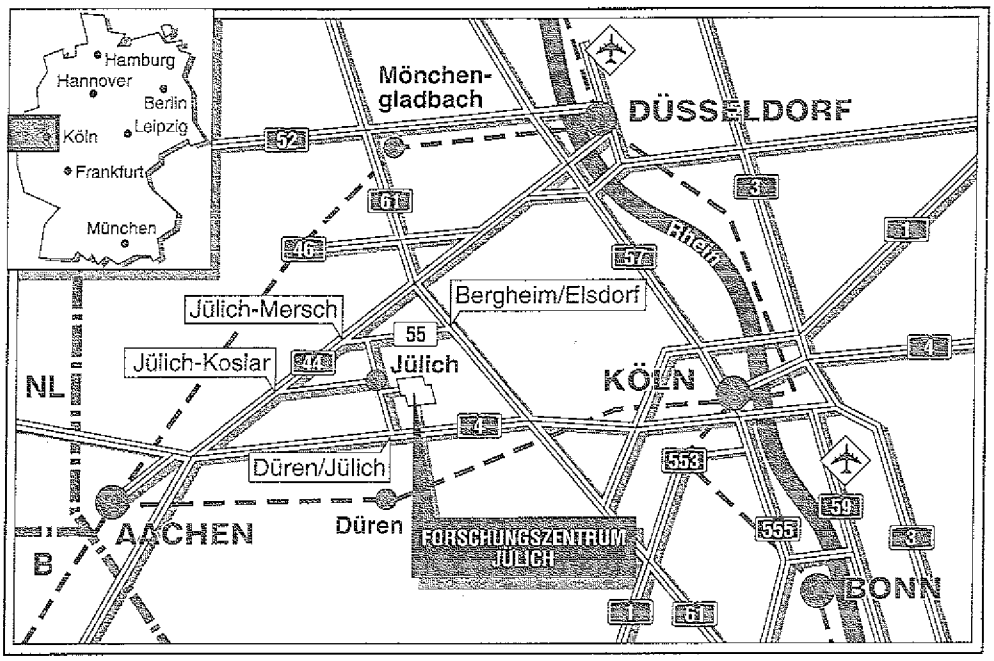
FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GmbH KFA

Institut für Festkörperforschung

Neue Komponenten für das Neutronenspektrometer SV5c am 10H Kanal des Forschungsreaktors FRJ2

Rolf Stockmeyer



Berichte des Forschungszentrums Jülich ; 2440
ISSN 0366-0885
Institut für Festkörperforschung Jül-2440

Zu beziehen durch: Forschungszentrum Jülich GmbH · Zentralbibliothek
Postfach 1913 · D-5170 Jülich · Bundesrepublik Deutschland
Telefon: 02461/61-6102 · Telefax: 02461/61-6103 · Telex: 833556-70 kfa d

Neue Komponenten für das Neutronenspektrometer SV5c am 10H Kanal des Forschungsreaktors FRJ2

Rolf Stockmeyer

Abstract

The following new components have been installed at the neutron time-of-flight spectrometer SV5c:

1. Monochromator with devices for tilting and rotating 10 crystals. The fine-adjustment of the crystal orientation can be done with a computer program which maximizes the neutron intensity at the sample position.

2. 128×512 multi-channel time-of-flight electronic

3. Computerized equipment for measuring thermal properties of a sample (adsorption isotherm, sample transmission)

4. Data aquisition, data handling and experiment control software coded in ASYST.

Inhalt

1. Einleitung

Das Flugzeitspektrometer SV5c ist seit Anfang der 60-er Jahre mehrfach umgebaut und teilweise erneuert worden. Mit dem Bau des neuen externen Neutronen-Laboratoriums /1/ wurde Anfang des 80-er Jahre ein Umbau des Spektrometers SV5c in Gang gesetzt, über den hier berichtet wird.

Der Monochromator des Spektrometers SV5c (Abb.1) mußte den Randbedingungen angepaßt werden, die durch den neuen Neutronenleiter und dessen Vakuumgehäuse vorgegeben wurden (Kapitel 1). Das lange überfällige Problem, ein Doppelchoppersystem zu beschaffen, konnte im Zusammenhang mit dem Neubau der Primärstrahlabschirmung leider nicht gelöst werden. Die Intensitätsbedingungen für die Messung der quasielastischen Neutronenstreuung konnten jedoch durch einfache technische Maßnahmen verbessert werden (Kapitel 2). Die Monitore im monochromatischen Strahl bedurften einer Erneuerung, weil Intensitätsänderungen des monochromatischen Strahles und Änderungen der Probentransmission nicht mehr auf einige Prozent genau gemessen werden konnten (Kapitel 3). Im Kapitel 4 wird über eine neue Ausrüstung der Probenumgebung berichtet. Die Experimentsteuerung und Datenerfassung mittels PDP 11/40 (DOS-V8) und CAMAC-System wurde wegen zu großer Erhaltungskosten erneuerungsbedürftig. Die neue Elektronikausrüstung und Programmierung wird in den Kapiteln 6 und 7 dargestellt. In Kapitel 8 wird über Arbeiten zur Erneuerung der Detektorbänke berichtet. Kapitel 9 enthält eine Liste von Programmen mit zugehörigen Anmerkungen. Dieser Bericht soll den Benutzern des Spektrometers SV5c ermöglichen, die ausführlichen technischen Unterlagen im Zusammenhang zu verstehen und von den installierten Möglichkeiten einen angemessenen Gebrauch zu machen. Deswegen sind die folgenden Abbildungen nur schematisch und die zur Verfügung gestellten Programme werden hier nur mit kurzen Anmerkungen vorgestellt.

2. Monochromator

Der neue Monochromator /2/ ist mit 10 Achsen ausgestattet, die gedreht und gekippt werden können. Die Justierung der Dreh- und Kippbewegung kann mittels biegsamer Wellen erfolgen, die durch die Strahlungsabschirmung hindurchführen. Die Vertikalachsen lassen sich nicht so gut justieren wie bei dem vorherigen Monochromator /3/ (mit den gleichen Feintrieben, aber anderen Fernbedienungsachsen). Da außerdem die Justieranforderugen erhöht worden sind entsprechend der Verwendung von Graphitkristallen mit 0.4^0 Mosaikstruktur, wurde eine hydrau-

lische Feinverstellung entsprechend Abb.2 eingebaut. Die hydraulische Bewegung kann per Hand erfolgen oder von einem IBM-PC kompatiblen Rechner gesteuert werden (Abb.3).

3. Strahlmodulator, Chopper

Von der Erstausrüstung des Spektrometers steht ein Rotor /4/ zur Verfügung, der cadmierte Federstahlbleche im Abstand von A=2mm enthält, die auf einen Radius von R=500mm gebogen sind und freie Schlitze von L=300mm Länge bilden. Der Rotor läßt bei einer Kreisfrequenz ω Neutronen der Geschwindigkeit v passieren, sofern $v=2\omega R$ ist. Dieser Rotor ist für unelastische Neutronenstreuexperimente geeignet, unterdrückt aber den monochromatischen Strahl sehr stark, $A/L/2\pi=0.001$. Ein aus Al- und Cd-Folien zusammengeschichteter Rotor /3/ ermöglicht bei gleicher Flugzeitauflösung Messungen mit doppelter Neutronenintensität am Probenort, aber die höhere Ordnung vom Monochromator wird nicht im Rotor absorbiert.

Normalerweise ist ein Flugzeitspektrometer mit einem Paar von Rotoren ausgerüstet, deren Umdrehungsfrequenz und Phasenlage eine Anpassung der Neutronenpulse an den Meßzweck ermöglichen. Wenn die Abhängigkeit der quasielastischen Streuung vom Streuwinkel und von Probenparametern (Temperatur, Dichte) gemessen werden soll, braucht der monochromatische Strahl nicht in eine Folge von Pulsen zerlegt zu werden, deren Dauer sehr kurz ist gegenüber der Intervalldauer. Mit einem einfachen Rotor (Abb.4) /5,6/ lassen sich drei Typen von Messungen realisieren

a.) ein rotierendes Stück Aluminiumrohr, das zum Teil mit Abschirmmaterial (Li^6F und Epoxydharz) ausgekleidet ist, ermöglicht eine Trennung von unelastischer und quasielastischer Streuung wie bei einem Spektrometer für die Untersuchung der diffusen Neutronenstreuung.

b.) ein Bornitrid-Kollimator (L=10mm starke Platte mit Bohrungen von A=0,5mm Durchmesser im Abstand von 0,7mm), eingesetzt in das Rohr a.) ergibt ähnliche Neutronenpulse wie der Miniaturkollimator aus Cd-Al Schichten, aber mit besserem Intensitäts-/Auflösungsverhältnis. $A/L/\pi=0{,}016$.

c.) Wenn das rotierende Stück Rohr a.) eine Strahlabschirmung mit Unterbrechungen (Lattenzaun, Abb.4) enthält, so kann man mit besseren Intensitäts-/Auflösungsverhältnissen als bei b.) eine Folge von Neutronenpulsen

erzeugen. Dieser Rotor ist nützlich, wenn elastische Linien bei niedriger Probentemperatur gemessen werden sollen und die Form der quasielastischen Streuung nicht untersucht zu werden braucht.

Der Antrieb der neuen Rotoren erfolgt mit einem Synchronmotor, der von einem 3-Phasen Sinusgenerator gespeist wird. Der Takt für den Sinusgenerator /7/ wird von einem Funktionsgenerator mit IEEE-Interface (Kontron Modell 8200) erzeugt. Als neuer Startsignalgeber am Rotor hat sich eine Reflexlichtschranke mit Plastik-Lichtleiter bewährt (von ICOMATIC Sensortechnik, Hövelhof).

4. Strahlmonitore

Die alten Strahlmonitore bedurften in dreifacher Hinsicht einer Verbesserung.

a.) Es gab keine Möglichkeit, das Strahlprofil oder die Homogenität zu messen.

b.) Die Zählraten waren zu klein, um innerhalb einer Minute die Transmissionsänderung einer Probe auf besser als 1% genau zu messen.

c.) Die Zählraten waren von elektronischen Störungen überlagert.

In den folgenden Abschnitten wird das Ergebnis von verschiedenen Maßnahmen wiedergegeben.

4.1. Messungen mit einem Neutronenleuchtschirm und einer CCD-Kamera mit Peltier-Kühlung

Zur Kontrolle des Strahlprofils bzw. der Probentransmission wurde früher ein Neutronenleuchtschirm in einer Polaroidkamera verwendet. Beim Spektrometer SV5c ist der monochromatische Strahl nicht frei zugängig, und es sollte auch die Möglichkeit geschaffen werden, die zeitliche Änderung der Probentransmission ortsauflösend zu verfolgen.

Zu dem Zweck wurde ein Neutronenleuchtschirm hergestellt (Mischung aus ZnS, Li^6F und Wasserglas) und unter 45^0 gegen die Strahlachse geneigt so aufgestellt, daß man das Profil auf dem Leuchtschirm von oben beobachten konnte. Dafür reicht das bloße Auge nicht aus, aber die Belichtung einer CCD-Kamera /8/ über 5 bis 10 Minuten. Auf dem Bildschirm eines IBM-PC waren z.B. die Konturen einer Vanadium Probe (Rohr mit 2mm Wandstärke) zu sehen. Schwächere Transmissionsunterschiede könnte man vielleicht durch numerische Bearbeitung

der Bilddaten meßbar machen. Dazu fehlt noch ein Programm, welches die Bilddaten in einen File mit einem Standardformat umwandelt.

4.2. Neutronenphotodetektor

Als meßtechnisch am einfachsten erwies sich die Erfassung der Änderung der Neutronenintensität hinter der Probe als Änderung eines Photowiderstandes, der durch Auftragen einer Neutronenszintillationsschicht für langsame Neutronen empfindlich gemacht worden war. Für die Durchführung von rechnergesteuerten Messungen der o-p-H_2 Konversion in Kristallen /9/ wurde bei 10V Spannung der Strom mit einem Knick-Amperemeter gemessen und dessen Ausgangsspannung auf einen Analogeingang des Experimentrechners gegeben.

Auf diese Weise wurden Transmissionsänderungen der Probe von weniger als 1% gut meßbar.

4.3. He^3-Detektoren im Kryostaten

In den 60-er Jahren gebrauchte He^3-Monitor-Zählrohre wurden vor und hinter der Probe im Kryostaten eingebaut. Mit der üblichen Detektorelektronik (Schäfer-Berthold) erhält man auf 1% reproduzierbare Zählraten bei Zählzeiten von 1 Minute. Die Zählraten schwanken allerdings stärker als die Signale von den Neutronenphotodetektoren /9/. Die für eine Auswertung von Flugzeitdaten erforderliche Transmissionsmessung kann damit jedoch nur durchgeführt werden, wenn direkt hinter der Probe ein Kollimator (Bornitridplatte mit Bohrungen) eingesetzt wird und die Probe homogen ist.

4.4. Neue Elektronik für Neutronen-Detektoren

Ein He^3-Monitor in 3m Entfernung von der Probe kann den Strahlquerschnitt überdecken und nimmt so wenig Streustrahlung auf, daß sein Signal die mittlere Schwächung des einfallenden Neutronenstrahles durch die Probe repräsentiert. In der Mittelstellung des Spektrometers ergab sich jedoch die Schwierigkeit, daß der monochromatische Strahl schon im evakuierten Flugraum mittels Cadmium weitgehend eingeschränkt werden mußte, um die Entstehung einer Untergrundzählrate auf den Detektoren für die Streustrahlung zu verhindern. Der dann noch auf den Monitor am Spektrometerende auftreffende Strahl ergab keine hinreichend reproduzierbaren Zählraten.

Das Einfangen von Störimpulsen, die Signale von den Monitoren und Detektorbänken vortäuschen, ist ein grundsätzliches Problem, das durch die Leitungstopologie bedingt ist. Die Verstärkergehäuse sind über mehrere, frei liegende Leitungen (BNC-Kabel, Hochspannungskabel, Niederspannungskabel) mit der Datenaufnahme-Elektronik verbunden. Die Kabel wirken als Antenne für Abstrahlungen von Geräten in der Umgebung und leiten Störspannungen auf die Zählrohr- bzw. Monitor-Außenhülle. Dort werden sie kapazitiv auf den Verstärkereingang übertragen.

Es ist deshalb begonnen worden, mit Hilfe von Lichtwellenleitern die galvanische Verbindung der Detektorelektronik mit der Umgebung bis auf eine entstörte Spannungsversorgungsleitung zu reduzieren (Weiteres dazu in Kapitel 8).

5. Probenumgebung

In den 70-er Jahren war das in das Spektrometer integrierte Kryostatengehäuse mit einem He-Expansions-Kaltkopf ausgerüstet, und es konnten rechnergesteuert Temperaturen geändert und Flugzeitmessungen durchgeführt werden. Wegen der begrenzten Neutronenintensität hinter den alten Choppern wurden solche Meßreihen nur durchgeführt, um die Abhängigkeit der Anzahl elastisch gestreuter Neutronen von dem Streuwinkel und von der Probentemperatur zu messen. Ein Gaseinfüllsystem ermöglichte, die Dichte der zu untersuchenden (adsorbierten) Moleküle im Probengefäß per Hand zu ändern.

Die Kryostatenausrüstung /10/ und das Probeneinfüllsystem sind in den 80-er Jahren in einer Form wiederhergestellt worden, die es ermöglicht, Temperatur, Druck und Moleküldichte im Probengefäß per Rechner einzustellen und zu überwachen. Es können Folgen von Flugzeitmessungen automatisch durchgeführt werden oder - in den Abschaltpausen des Reaktors - in situ Eichmessungen der Temperaturfühler und Adsorptionsisothermen an porösen Proben ablaufen.

6. Experimentrechner

Der Erhaltungsaufwand für die PDP11/40 (+CAMAC)- Ausrüstung von SV5c hat zu einer Kürzung der Verbrauchsmittel geführt, und die waren so begrenzt, daß z.B. der Bau des Monochromators in der Hauptwerkstatt nur 3 TDM kosten durfte. Glücklicherweise wurde mit der Einführung des IBM-PC in der KFA eine günstige Alternative geboten, insbesondere dadurch, daß ein Umtausch von Terminals (HP und TAB Terminal) in IBM-PCs ermöglicht wurde. Der IBM-PC

bzw. seine 'kompatiblen' Konkurrenten sind der weltweit dominante Rechnertyp geworden, weil dieser Rechner Anpassungsmöglichkeiten an alle Aufgaben enthält und viele Hersteller Programme und Erweiterungsgeräte anbieten.

Die Umrüstung der Experimentsteuerungs- und Datenerfassungselektronik von SV5c erfolgte entsprechend den vorliegenden Einkaufsmöglichkeiten. Das Keithley Series 500 System wurde als erstes in Gerätevariationen und Programmen vollständiges System verfügbar. Es enthielt nicht nur analoge und digitale Ein-/Ausgabekanäle, sondern auch Zähler (1 MHz) und ermöglichte, Schrittmotoren (von SV22) zu steuern (Drehung des Kollimators hinter der Probe; Einstellung des Signalgebers am Strahlenmodulator). Für die Programmierung der Experimentsteuerung, Datenaufnahme und Datenverarbeitung wurde das von Keithley vertriebene Forth-System ASYST verwendet. Die Temperatureinstellung an drei Stellen im Kryostaten, die Messung des Druckes im Probengefäß und die Gaszugabe mittels schaltbaren Ventilen wurde programmiert. Mit einem Kontrollprogramm kann die Neutronenstreumessung überwacht werden (Monitorzählraten, Chopperdrehzahl, Druck, Temperaturen). Das Spektrometer wurde so organisiert, daß an Stelle der Programme eine Überwachung mittels Zeigerinstrumenten und Grenzwertkontakten benutzt werden kann /11/. Abgesehen von der Bedienung des Flugzeitanalysators (Kap.7) ist der Benutzer von SV5c auf die ASYST-Programme nicht unbedingt angewiesen. Der IBM-PC-AT kompatible Experimentrechner kann auch vom IFF aus bedient werden. Das MS-DOS-Betriebssystem stellt mit dem Treiber CTTY COM1 eine Teletype ähnliche Hilfskonsole zur Verfügung, wenn an die serielle Schnittstelle ein ASCII-Terminal angeschlossen ist. Für den Anschluß eines vollwertigen Terminals (mit Graphik, Bildschirm-orientiertem Editor und Funktionstasten) kann eine Erweiterungskarte in den Experimentrechner gesteckt werden, oder es muß ein Mehrbenutzer-Betriebssystem wie z.B. PC-MOS (Modular Operating System) installiert werden. Als am praktischsten hat sich der Betrieb eines IBM-PC-AT als Bedienungsrechner im IFF erwiesen, der mit der zweiten seriellen Schnittstelle des Experimentrechners über 4-Draht Modems verbunden ist. Mit Hilfe des Programms Carbon Copy hat man vollen Zugriff vom Bedienungsrechner auf den Experimentrechner, und Flugzeitdatensätze können mit einer effektiven Übertragungsrate > 20K Baud vom DIDO zum IFF geholt werden.

7. Flugzeitanalysator

Ein Flugzeitanalysator (Abb.1) wurde auf der Basis einer Erweiterungskarte für den Experimentrechner gebaut, die einen DSP16-Prozessor und Speicherbausteine für die Flugzeitdaten enthält /12/. Ein Initialisierungsprogramm legt die Flugzeit-Kanalbreite als ein Vielfaches von 2μ-Sekunden fest. Vor dem Abbau der alten Elektronik wurden Neutronenstreumessungen an Grafoil-Folien unter Verwendung des Strahlmodulators durchgeführt. Die anfängliche elektronische Totzeit von 12μsec des neuen Flugzeitanalysators wurde auf 2μ-Sekunden reduziert, um auf diese Weise die Totzeitverluste in den elastischen Linien soweit zu reduzieren, daß bei der maximalen Neutronenzählrate die Daten von der neuen Elektronik denjenigen von der alten Elektronik gleichen. Der neue Flugzeitanalysator wurde im Hinblick auf die notwendige Erweiterung der Detektorelektronik mit 128 Eingängen ausgestattet. Die Bedienungsprogramme wurden in ASYST geschrieben (Kapitel 9). Für die Programmorganisation und die Benutzung unangenehm ist der Umstand, daß der Flugzeitdatenspeicher über den Adressenbereich DOOOO -DFFFF angesprochen und die Daten umsortiert werden müssen, um die Flugzeitverteilungen in der üblichen Weise ansehen und bearbeiten zu können. Es ist vorgesehen, dies Problem mit der Umrüstung auf eine PSP32-Karte zu beheben.

8. Detektorbänke

Die Detektorbänke sind in den 60-er Jahren für die Messung von Energieüberträgen > 80meV (lokalisierte Schwingungen) konzipiert worden und enthalten deswegen eine Doppelreihe von He^3-Zählrohren. Von 10cm Breite werden nur 6cm als Detektorfläche genutzt. Die damals verfügbare Elektronik arbeitete mit mehreren Kabeln und Masseverbindungen zwischen einem Detektor und der Versorgungs- und Verarbeitungselektronik. Diese als Antennen für Störimpulse wirkenden Leitungen sind direkt mit den Zählrohren verbunden. Für die Messungen von kleinen Energieüberträgen (begrenzt durch die Energie der Neutronen im monochromatischen Strahl und die Probentemperatur) ist diese Art von Detektorbänken uneffektiv. Deswegen ist der Bau von neuen Detektorbänken entsprechend folgender Konzeption in Auftrag gegeben worden:

- Die Fläche jedes 'Fensters' von 40cm × 40cm am Ende der Flugstrecke im 1970 gebauten Spektrometergehäuse wird mit 33 Zählrohren von 40cm

Länge abgedeckt, und je drei Zählrohre werden mit einem Verstärker verbunden.

- Die Verstärker und die Zählrohre werden isoliert (bis auf eine Masseverbindung am Versorgungseingang) in einen Blechkasten mit Al-Folie als Eintrittsfenster eingebaut. Dieser Kasten erhält einen gefilterten Eingang für die Niederspannungsversorgung, mit der die Versärker und ein Hochspannungsmodul betrieben werden. Die Zählimpulse werden über LWL-Kabel zur zentralen Elektronik geführt.

9. Liste von Programmen mit Anmerkungen

9.1. Konfiguration (CONFIG.DAS)

Im Adressenbereich von 640 KB bis 1 MB werden die Segmente A und B0000h normalerweise von der Bildschirmkarte in Anspruch genommen. Dann muss die Speicheradresse auf der Keithley IBIN-A Karte auf CFF8 eingestellt werden . Das Segment D wird von der DSP16 Karte (Flugzeitanalysator) gebraucht. Es bleibt dann im Kontron Rechner kein Segment frei für die Burr Brown Karte oder Speicherverwaltungsprogramme . Infolgedessen und weil ausserdem CarbonCopy und das Initialisierungsprogramm 'AUTOFZS.EXE BREITE.FZA' Platz im Arbeitsspeicher beanspruchen , muss beim Zusammenstellen von ASYST- programmen mit ?MEMORY auf den verfügbaren Speicher geachtet werden. Der RAM Speicher oberhalb 1 MB wird als Arbeitsplatte benutzt, auf der die benötigten .EXE , .COM , .OVL , .SOV , .SAV und .PRO Files beim Rechneranlauf bereitgestellt werden. Die ASYST-Programme sind für eine Gerätekonfiguration geschrieben, auf die in den Programmen hingewiesen ist. Die Bedienung der Geräte setzt ein Einbinden von Treiberprogrammen voraus, das für den Kontron Rechner (Experimentrechner SV5c , DIDO) hier wiedergegeben ist:

Konfiguration Keithley Series 500 System 1
Serial Nr. 232837 KFA NR. 262625

Keithley Interface XT-Typ in kurzem IBM Slot mit Clock enable off
IBIN von original AFF80(=Dip 1,2,3,4 ON ; 5 OFF ; 6 ON ; 7 OFF ; 8 ON)
auf CFF80(=Dip 1,2,3,4 ON ; 5,6 OFF ; 7,8 ON)

Konfiguration mit CONFIG.DAS Vers.1.5 (Januar 86)

- Slot 1 : AIM1 8 Kanäle analog-ein (diff) Gain 1 + - 10 Volt
- Slot 2 : ADM1 12 Bit Analog-Konverter + - 10 Volt ; offset binary
- Slot 3 : AIM3 16 Kanäle analog-ein(diff) Gain 10 + - 1.0 Volt
- *Slot 4 : PIM1 8 Zählereingänge über Multiplexer 1989 in System2 *
- Slot 4 : PIM2 2 * 32 Bit Zähler ; Gate Schalter OFF
- Slot 5 : PIM2 2 * 32 Bit Zähler ; Gate Schalter OFF
- Slot 6 : PCM2 Relais Karte (16 Schalter)
- Slot 7 : DIM1 16 Digitaleingänge
- Slot 8 : AOM1 2 Analogausgänge + - 10 Volt
- Slot 9 : AOM1 2 Analogausgänge + - 10 Volt

PC-488 IEEE Bus Interface Konfiguration
Einstellung der PC-488 Schalter:
S1 von bisher 11010001 auf 11000000
S2 von bisher 10101111 auf 10101110

CONFIG.GPB durchgeführt mit Bus: 0; Board type: 4;
Adress Me: 0; I/O Adr.: 2B8; Board=Contoller?: y; Int.Line: 2

9.2. Test und Hilfsprogramme

ABWARTEN PRO
Schleife mit im Hintergrund laufenden Tasks und Pseudoaktivitäten

ANHALTEN PRO
Stoppstelle zur Verwendung in bliebigen Programmen

BENZTEST PRO
Rechnertestaktivitäten mit Bildschirmzugriff ohne Plattenbenutzung

BUSFUNKT PRO
belegt die F-Tasten mit Laden von Programmen zum Ansprechen der IEEE-Bus

Geräte (Multimeter, Frequenzzähler, Funktions-Generator)

DIGITAL1 PRO
Einlesen von digitaler Eingabekarte in Slot 7 des Keithley.Series.500
Kein DMA; 1 mSek Task ist die schnellste Datenaufnahme pro Kanal.

ECHTZEIT PRO
Erweiterung von FLUGTEST.PRO, um während einer vorgegebenen Zeit mit dem Strahlmodulator zu messen. Teilweise Zusammenfassung der Flugzeitdaten und Ablage auf einen File

FILETRAN PRO
Umwandlung von FLUGZEIT.SAV (binär) in FLUGZEIT.ASC (ASCII File)
Voraussetzung: FLUGHEBE.PRO

FLUGTEST PRO
Mit diesem Programm wurde 1988 der Flugzeitanalysator getestet. Wichtig sind die darin enthaltenen Angaben über die Ports und die Anordnung der Daten im Speicher der DSP16 Karte.

FNRINDEX PRO
Bauteil für FLUGPLAN.PRO; Erzeugung von FLUGZEIT - Datenfiles mit fortlaufender Numerierung

FUNKTION PRO
Belegung der Funktionstasten mit Ladeanweisungen

FUTASTEN PRO = Variante zu FUNKTION.PRO

FZANLEGE PRO
Anlegen der .SAV Files, die von FLUGPLAN.PRO gebraucht werden

GENERATO PRO
Steuerungsprogramm für Kontron Funktionsgenerator Modell 8200

GRAFIK PRO
Begonnenes Programm für den Einsatz der IBM-Professional- Bildschirmkarte.

Aufgegeben weil Lieferung ohne Gerätebeschreibung. Bisher (Dez.90) keine andere Darstellungsmöglichkeit der Flugzeitdaten als farbige Fläche.

INITIALI PRO
Herstellen des Anfangszustandes GPIB+SERIES.500+Felder

KEIFLUTE PRO
Kombinierter Test für Keithley.Series.500, PC-488 und Flugzeitanalysator vom ZEL

KEITEST1 PRO
Zubehör zu KEIFLUTE.PRO

KONTEST1 PRO
Testprogramm für Kontronrechner mit Ausstattung wie in KEIFLUTE.PRO

KONTEST2 PRO
Fortsetzung von KONTEST1.PRO

LANDKART PRO
Uebungsstück zu GRAFIK.PRO auf EGA Karte

LAUFENDE PRO
Anwendung von PARLESEN.PRO

LOADPROG PRO
Eine Variante von Tastenbelegung

MACHBILD PRO
Uebungsstück für X-Y-Darstellung

MULTIMME PRO
Ablesen des Keitley Multimeters Modell 197 im Volt Automode;
Adressse=1. Das Multimeter verfügt nur über eingeschränkten GPIB Wortschatz.

PARLESEN PRO
Parameter für Messprogramm einlesen von ASCII File

PIM2TEST PRO
Ansprechen der PIM2 Karte mit 4 Stück 16-Bit-Zählern in Slot 5 des Keithley-Series-500 Systems

PIM2ZAEL PRO = Anwendung von PIM2TEST.PRO
REGLTEST PRO

Testen des Leybold Variotemp HR1 mit nachträglich eingebautem Sollwerteingang.
Voraussetzung: VORWORT-PLATINTA-SOLLWERT.PRO

RESAVARR PRO
Abspeichern und Zurückholen von Datenfeldern

RUNDLAUF PRO
Wiederholungen von Flugzeit-Messungen und Ablegen der Messdaten auf jeweils neuen File.

SCHALTER PRO
PCM2 Relaiskarte in Slot 6 des Keithley-Series-500 Systems bedient 16 Schalter je nach Maske (TEMPLATE).

SECDELAY PRO
Neue Form für MSEC.DELAY; nimmt Wartezeit in Sekunden vom Stack.
Mit Carbon Copy verträglich; bannt das Mitternachtsgespenst.

SIMULATI PRO
Elektrische Simulation der Freisetzung von Adsorptions-Konversionswärme.
Voraussetzung: VORSPANN-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL.PRO

TEMLISTE PRO
Gibt zu vorgegebener Indexliste die Temperaturliste an.
Baustein für SERIEN.MESSUNG.

TEMPLATE PRO
Enthält die TEMPLATES für Keithley.Series.500, die von WAERMEME.PRO

und nachfolgenden -.PRO gebraucht werden.

TERUNLAD PRO
Ladeanweisungen für Temperatur-Run, bei dem die bei jeder Stufe zugeführte Wärme gemessen wird.

UMSPEICH PRO
Mit AXON.PLOT in ASYSBILD.COM werden die Bilder von TEMPFELD nur gut sichtbar, wenn der Beginn des Adsorptionsvorganges hinten dargestellt wird und vorne das Ende der PORTION

ZAEHLER1 PRO
Keithley PIM1, 10 ZAEHLER mit Multiplexer in Slot 4, mit ASYST PEEK und POKE ansprechen mangels TEMPLATE.
Digitale Ausgabekarte in Slot 6 für Pulserzeugung.

ZEITMESS PRO
Zeitmessung mit Keithley Scanner Model 705

9.3. Wärme- und Adsorptionsmessungen

ADSOPLOT PRO
Plotten der Daten von ADSORB.LAUF in GASFUELL.PRO

ADSORBIE PRO
Gas bei gegebener Temperatur portionsweise adsorbieren und nach jedem Einfüllen den Temperaturverlauf messen.
Geräte: Keithley Series.500, PC-488, Kryostat, Einfüllsystem.
VorProgramme: VORWORTE+PLATINTA+SOLLWERT+TEMREGEL+ALLEZAEHL+GASFUELL.PRO

ADSOREGL PRO
Temperatur Regelung an Probe bei Adsorption zum Gebrauch in GASFUELL.PRO

ALTHENEI PRO
Eichung der Althen Druckmessdose nach Aufruf von GASFUELL.PRO.
Ablesung des Feinmessmanometers und Vergleich mit gerechnetem Wert aus der

Umrechnung der mit dem KONTRON1-Zähler gemessenen Frequenz.

ASYST871 PRO und ASYST872 PRO
Ladefolgen für Wärmeprogramme

AUFHEIZ PRO
Probe über einen vorgegebenen Temperaturbereich aufheizen.
Vorprogramme:VORSPANN.+PLATINTA.+SOLLWERT.+TEMREGEL.PRO

DATTASKS PRO
Organisiert die Datenaufnahme als im Hintergrund laufende TASKS .
Wegen Interrupt-Konflikten mit CarbonCopy nicht auf KONTRON Rechner

DRUCBILD PRO (zu ALTHENEI.PRO)
Druckmessung mit Althen Digiquarz, Paroscientific.
Umrechnung Frequenz in Druck; Darstellung der Eichkurve.

ELASPLOT PRO
Plotten der Daten von ELASTMES.PRO

ELASTMES PRO
Temperatur einstellen,Kollimator drehen, Pulse zählen und dabei Monitor 1,2 und Detektor auf Keithley PIM2 Zähler Eingang 1,2,3 mit Toröffnung durch 0.1 msec breiten, verzögerten Startimpuls vom Strahlmodulator. Einstellung der Verzögerung mit Schrittmotor. Strahlmodulator Antrieb mittels Kontron Pulsgenerator Konfiguration Keithley Series.500; AFF80 bei CGA Bildschirmkarte.

Slot 1: AIM1 8 Kanäle +-10 V — Slot 2: ADM1 +- 10 Volt
Slot 3: AIM3 16 Kanäle +-1 V — Slot 4: PIM1 8 Zähler
Slot 5: PIM2 Karte mit 4 Zählern — Slot 6: PCM2 16 Relais Schalter
Slot 7: DIM1 16 Dig.ein,frei — Slot 8 AOM1 2 Kanäle +-10 V raus
Slot 9: AOM1 2 Kanäle +-10 V raus,an HR1 Regler
PC488 Bus 0; Board 4; Adress Me=0; I/o Adr.=2B8; Board=controller

Int.Line=2
Vor-Programme: Vorspann-Platinta-Sollwert-Temregel-Alleszae

FREQUENZ PRO
Kontron Zähler Typ 6006 starten, stoppen, ablesen und dabei die Zähldauer behalten
IEEE Adresse 2, Kanal A,
Einstellung der PC-488 Schalter siehe MULTIMME.PRO
S2 von bisher 10101111 auf 10101110
Adress Me: 0; I/O Adr.: 2B8; Board=Controller?: y; Int.Line: 2

GASFUELL PRO
Öffnet Magnetventile am Probeneinfüllsystem, misst den Gasdruck, füllt eine Teil-Menge Gas in die Probe; Adsorptions-Isothermen- Messung; Kontron 1 für Druck-, Kontron 2 für Transmissions-Messung; braucht VORWORTE-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLEZAEL.PRO
Erläuterungen zur Verdrahtung im Programmtext

KALTFAHR PRO
Probe ohne Temperaturregelung mit Kühlmaschine kaltfahren und dabei Keithley und Kontron Zähler abfragen.
Vor-Programme: VORSPANN,PLATINTA,SOLLWERT,ZAEHLALL.PRO

PROBENTE PRO
Proben Temperatur Ueberwachung. Vorher MULTIMETER.LESEN und OHM. WERT bereitstellen, der durch UMWANDLUNG aus dem eingelesen Wert des Multimeters 197 gebildet wird.

SCHALTER PRO
PCM2 TEMPLATE Sammlung
PCM2 in Slot 6 bedient 16 Schalter je nach Maske

TEMPEICH PRO
Kryostat warm werden lassen, dabei Temperaturanzeigen aufnehmen, Gasdruck über dem Probengefäss mit dem Eichgas messen.
Voraussetzungen: VORSPANN,PLATIN,SOLLWERT,TEMREGEL.PRO

TEMPOHM PRO
Hilfsprogramm für die Erstellung von Temperatur Platinwiderstands Tabellen

TEMSTUFE PRO
Regelt die Probentemperatur stufenweise von TAN bis TEN.
Vorraussetzungen: PARAMESE-DATTASKS-WAERMEME-TKONSTAN.PRO

TKONSTAN PRO
TKONSTAN.PRO kommt nach TAN.ANFAHREN in WAERMEME.PRO dran, um konstante Temperatur Pt.an.Probe zu halten und STATIONAERE.LEISTUNG zu ermitteln

VORSPANN PRO
Ist eine Sammlung von TEMPLATES und ARRAYS für ASYST864 ausgehend von ASYST863

WAERMEME PRO
Macht einen TEMPERATUR.RUN mit Messung der Energiezufuhr.
Nach VORSPANN,PLATINTA,SOLLWERT.PRO

9.4. Kryostat

ALLESZAE PRO
Starten,stoppen und auslesen der Keithley Zähler, der Kontron 6006 Zähler und Abfrage der Photomonitore wie in ZAEHLALL.PRO, aber mit 4 Stück 16-Bit Zählern auf PIM2 in Slot 5 statt PIM1 Zählerkarte.
Vorprogramme: VORSPANN-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL.PRO

ALLEZAEL PRO
= ALLESZAE.PRO umgebaut für quasi-Tasks (siehe VORWORTE1.PRO) und für 4 32-Bit Zähler auf zwei PIM2 Karten (in Slot 4 und Slot 5)

DIGITAL2 PRO
Bedienung der digitalen Eingabekarte in Slot 7.

DREHZAEL PRO
Der Bornitrid-Kollimator hinter der Probe wird schrittweise gedreht, Temperaturen und Druck überwacht , Neutronenintensität auf den digitalen und analogen Monitoren gemessen.
Messung der Winkelabhängigkeit der elastischen Streuung mit der Detektorbank im Kryostaten.

Vorauss.: VORWORTE-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLEZAEL -GASFUELL.PRO

PLATINTA PRO
Legt nach VORWORTE.PRO Temperatur-Platinwiderstandstabelle an.
OHM.SOLL= Normaltabelle, KORR.OHM entsprechend Eichung mit Probengefäss als Dampfdruckthermometer für PT.AN.PROBE.

SCHRITMO PRO
Selbständiges Programm für die Bewegung der Schrittmotore(von SV22)

SOLLWERT PRO
Füllt nach PLATINTA.PRO die Temperatur-Sollwert Felder

SPINKONV PRO
Experiment: Temperatur von Hand eingestellt; eine Portion zu adsorbierendes Gas in Vorratsbehälter + Zwischenvolumen am Althen Druckmessgerät. Magnetventil zur Probe wird bei Messbeginn geöffnet. Dann 100 mal Werte für Temperaturen, Gasdruck und Neutronen-Zähler vor und hinter der Probe im vorgegebenen Zeitabstand (z.B. 100 Sek.) eintragen.
Vorprogramme: VORWORTE-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLE ZAEL- GASFUELL.PRO

SPINPLOT PRO
Ergebnisse von SPINKONV Messungen und deren Auswertung mittels SPINWERT.PRO darstellen.
ASYST mit HPPLOTTR.SOV permanent; SPINWERT.PRO muss geladen sein.
Datenfiles SPINKONV.SAV und SPINWERT.SAV werden benutzt.

SPINWERT PRO
Auswertung von SPINKONV.PRO Daten

STRAHLMO PRO
Bei Messungen mit dem Strahlmodulator erhält man auf der Flugzeitskala 10 elastische Linien hintereinander, mit Überlagerung von deren Sockeln (falls vorhanden).
Mit diesem Programm kann man die Daten zu einem Peak zusammenfassen.

TEMREGEL PRO
Temperaturregelung ähnlich wie TKONSTAN.PRO, aber zusätzlich mit den beiden Leybold HR1 Reglern; zu laden nach: VORSPANN(bzw. VORWORTE oder VORWORT1),PLATINTA,SOLLWERT.PRO

TEMZAEHL PRO
Erhöht stufenweise die Temperatur von Probe und Kaltkopf und dabei werden die Zähler (PIM1) abgefragt.
Vorprogramme: VORSPANN,PLATINTA,SOLLWERT,TZAEHLEN.PRO

TZAEHLEN PRO
Bedienungsprogramm für PIM1 Zählerkarte

VORWORT1 PRO
= VORSPANN.PRO ohne echte Hintergund-Tasks ; wie VORWORTE.PRO, aber zusätzlich abgeändert als Behelf für defekte AIM3-ADM1 Karten.
Sammlung von TEMPLATES und ARRAYS für PLATINTA,SOLLWERT,TEMREGEL usw. .PRO

VORWORTE PRO = VORSPANN.PRO mit pseudo-Tasks

WINKEICH PRO
Prüfmessung: Kollimator drehen und feststellen, welche Detektorbänke Pulse liefern.
Zuordnung der Streuwinkel zu den Detektorpositionen.
Voraussetzung: VORWORTE-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLEZAEL-GASFUELL-FLUGHEBE.PRO

ZAEHLALL PRO
Zusammenfassung von FREQUENZ.PRO (Kontron Zähler) und TZAEHLEN.PRO

(PIM1), um bei gegebenem TINDEX alle Zähler zu starten, zu stoppen und auszulesen.
Voraussetzung: VORSPANN-PLATINTA-SOLLWERT.PRO

ZAELPLOT PRO

Darstellen von Daten aus DREHZAEL und SPINKONV.PRO

9.5. Flugzeitmessungen

FLUGHEBE PRO
Start,Stop,Clear,Lesen für Flugzeitmessung mit dem DSP16 Flugzeitanalysator vom ZEL . Bisher (1990) werden nur die Daten von den ersten 64 Eingängen von dem 24 Bit * 512 * 128 Speicherblock auf der Karte geholt und umsortiert. Geduld!
Texte zum Flugzeitanalysator in FLUGLENK.PRO = Version ohne Files
Mit Load.Overlay im System Files rein-raus wegen RAM Platzmangel

FLUGLENK PRO
Baustein für FLUGHEBE.PRO

FLUGPLAN PRO
Rahmenprogramm für Flugzeitmessungen
Voraussetzungen: VORWORTE1-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLE-ZAEL -GASFUELL-FLUGHEBE-KONTROLL.PRO in einem Asyst System, welches die K500 Templates und die PP-488 Vokabeln enthält.

FLUGPLOT PRO
Plotten von Flugzeitdaten, File FLUGZEIT.SAV

KONTFLUG PRO
FLUGTEST.PRO umgeschrieben für Kontron Rechner.

KONTROLL PRO
Monitor,Temperatur, Druck Kontrolle mit PC488 und Keithley-Series-500.
Ist unmittelbares Vorprogramm für FLUGPLAN.PRO.
Voraussetzungen:
VORWORT1-PLATINTA-SOLLWERT-TEMREGEL-ALLEZAEL-GASFUELL -FLUGHEBE.PRO

RUNTIME1 PRO
Eigenständiges Minimalprogramm für SV5c Benutzer, Anlauf auf Laufwerk A:, für Hercules Karte, Runtime-Lizenz.

RUNTIME2 PRO
Einfaches Auswerteprogramm für Flugzeitdaten, Ergänzung zu RUNTIME1.PRO; Runtime-Lizenz.

SV5CMESS PRO
DSP STOP CLEAR START STOPP LESEN SPEICHERN mit Messzeitvorgabe
Voraussetzung: FLUGTEST.PRO (Oktober 1988)

9.6. Auswerteprogramme

AUFBEREI PRO
Aufbereitung von Datensätzen aus DREHZAEL-und SPINKONV-Messungen.
Normierung auf Monitorwerte, Verschiebung der Datensätze, Differenzbildung, Datendarstellung.

AUFLOESU PRO
Berechnung und Darstellung der Flugzeit(Energie)-Auflösung in Abhängigkeit von den geometrischen Paramtern und der Chopperdrehzahl.

AUSGABE PRO
Flugzeitdaten ausdrucken

AUSWERT1 PRO
Für Flugzeitmessungen mit Strahlmodulator.
Eichmessung(Vanadium) auswerten , elastische Integrale bilden, Normierung auf Monitor, Absorptionskorrektur (für flache Proben), Differenzbildung.
Wegen der (1990) noch nicht ausreichend erfüllten Vorraussetzungen (defekte Bänke, unzuverlässige Monitore hinter Chopper und am Spektrometerende) nur von beschränktem Nutzen.

AUSWERT2 PRO
Fortsetzung von AUSWERT1.PRO: da die Flugzeitmessungen mit dem Strahlmodulator und dem Programm FLUGPLAN.PRO pro Tag 20 bis 40 Flugzeitdatensätze liefern, wird hier die Bearbeitung einer Serie FLUGZEIT.Snm organisiert.

DIFFINTE PRO
Auswertung von Flugzeitmessungen mit rotierendem BN-Kollimator.
Normierung, getrennte Integrale für Sockel und Zentrum der elastischen Linie,

Differenzbildung

FIT1PLOT PRO
Selbständige Fortsetzung zu KASTEN03.PRO und KASTEN04.PRO.
Zu Daten in NORMFIT1.SAV werden passende Kurven in KASTEN04.SAV gesucht und geplottet.

GROBEICH PRO
Grobes eichen der Detektorbänke, Datensätze abziehen, addieren, Serien zusammenfassen.

HP7475PL PRO
Programm für die Benutzung eines HP-Plotters

KASTEN01 PRO
Die Winkelabhängigkeit der elastischen Streuintensität(EISF) wird berechnet für ein inkohärent streuendes Teilchen, dessen freie oder diffusive Bewegung auf ein endliches Volumen begrenzt ist: Kasten A×B×C; Kugel; Kugelschale. Die Parameter A,B,C werden variiert und die Ergebnisse für die Interpretation von Messdaten aufbewahrt.

KASTEN02 PRO
Fortsetzung von KASTEN01.PRO. Für ein in einem Kasten diffundierends, inkohärent streuendes Teilchen wird die Winkelabhängigkeit der quasielastischen Streuung berechnet und die Halbwertsbreite des quasielastischen Peaks bestimmt. Die Diffusionskonstante kann variiert werden mit Aufbewahrung der Ergebnisse. Zu vorgegebenen Meßdaten wird die passende Theoriekurve herausgesucht.

KASTEN03 PRO
Berechnung der Streuung an diffundierendem Teilchen in einem Kasten A×B×C für 10 Streuwinkel, 100 Flugzeitkanäle, mit Auflösungs-Verbreiterung der Elastischen Linie.

KASTEN04 PRO
Fortsetzung von KASTEN03.PRO. Variation der Diffusionskonstanten und aufsuchen von berechneten Kurven, die zu einem gemessenen Datensatz Dim(100,10) passen.

KASTPLOT PRO
Plotten der, mit dem Programm KASTEN0n.PRO berechneten, Kurven und der zugehörigen Meßdaten.

NORMFIT1.PRO
Fortsetzung für DIFFINTE.PRO
Vorauss.: FLUGZEIT.SAV; EICHTABE.SAV; Ergebnisfile NORMFIT1.SAV.
Winkel- und Monitornormierung für ABZIEHEN.SAV (enthält Integrale) als Vorbereitung für Fit mit KASTEN0n.PRO Rechnung .

SAMMEL89 PRO
Sammlung von zusammengehörenden Programmen für Spinkonversionsmessungen

SAMMLUNG PRO
Addieren von Flugzeitdatensätzen

SCANNER5 PRO
Keithley Scanner 705 im Matrix Mode bedienen und die jeweilige Spannung der 8 geschalteten Pt-Kontakte bzw. die 3 (Pt100) Widerstände mit dem Keithley DMM 193 messen;
bis 1000 Zyklen nach Beginn der Adsorption und Diffusion der zugegebenen Flüssigkeit im Zeolith-Presskörper.

SCANPLOT PRO
Plotten der SCANNER5.PRO Daten. Messreihen mit Keithley Scanner 705 und Multimeter 193.

SCHOENER PRO
An die Stelle von Murksdaten von schlechten Detektorbänken werden sinnvolle Daten von einer benachbarten Bank geschrieben.

9.7. Monochromator Justierung

BERGAUF PRO (November 1985)
BERGAUF.PRO fährt die Kristalle rechtsrum-linksrum auf maximalen Monitorwert im Analog Eingang Kanal Null.
Die Kristalle werden nicht wie in Justier.pro zurückgedreht.

Voraussetzungen für die Zeiten, getestet mit Lichtquelle und Photowiderständen im Ella-Lagerraum: 6-10 Bar Oeldruck und die Millimite-Ventile auf dem Monochromator 2 Umdrehungen aufgedreht.Im Ölrücklaufbehälter ca. 1 Bar Druck. Linkslauf langsam, Schritt braucht viel Zeit; Rechtslauf schnell.

BERGBILD PRO
Darstellung der mit BERGAUF.PRO auf dem File BERGAUF.FIL abgelegten Daten.

BURBROW1 PRO (Juni 1987)
Für die Keithley Zählerkarten sind keine ASYST-Templates verfügbar. Für die Zähler und digitalen Ein/Ausgabe-Ports des Burr Brown PCI2000 System hingegen sind Asyst-Treiber mitgeliefert worden.
BURBROW1.PRO = Uebung 32 Bit I/O auf PCI20041C3
Einstellungen auf der PCI20041C3:
Adresse D000:0000; Brücken W28,30 (=DMA Master);W38,39(=DMA Kanal1) auf dem Zähler Modul Brücken W10,12,14,16,18,20.
Ergebnis:
Digitale Ein/Ausgabe und Pulse zählen funktioniert, aber nicht im DMA Betrieb. Damit die Karte beim Spektrometer SV5c benutzt werden kann, muss die Flugzeitdatenkarte im Adreßbereich > 1 MB adressiert werden.

BURBROW2 PRO
Variante zu BURBROW1.PRO

DARSTELL PRO
Darstellung von Daten von Bergauf, Einberg und Justier.PRO

EINBERG PRO
EINBERG.PRO setzt Kristalle in Ausgangs-Stellung voraus und dreht die Achsen einzeln nach links bis zum Erreichen des ersten Maximums.

EINSTELL PRO
Stellt die Kristalle auf die Monitor-Maximum Position

GARAGEN PRO und GARAGE1 PRO
Vertikalachsen in Ausgangsstellung, rechts oder links, drehen.

JUSTEST PRO
Justier Test : vorgegebenen Kristall in Ausgangsstellung fahren, dann eine vorgegebene Anzahl Schritte fahren. Wo landet der Strahl?

MAXZURUE PRO
MAXZURUE.PRO fährt SCHRITT.MAX Schritte zurück
SCHRITT.MAX.ZURÜCK zum Gebrauch in JUSTIER.PRO.

SUCHEMAX PRO
SUCHEMAX.PRO dreht nacheinander die Kristalle, sucht das Maximum auf dem Analogeingang 0 und merkt sich die Schrittzahl.

10. Danksagung

Die mechanischen Bauteile sind in der Werkstatt des IFF und in der Hauptwerkstatt gefertigt worden, was wegen der Kosten eine notwendige Voraussetzung ist für die Erhaltung des Spektrometers SV5c und dankbar anerkannt wird. Für die Erneuerung der Elektronik wurden Teile von der Abteilung TD-EV, vom IGV und von der Arbeitsgruppe H. Halling, ZEL, geliefert. An der Verkabelung der neuen Geräte haben W. Krüger und M. Jungen mitgewirkt. Für Beratung bei der Gerätebeschaffung und Programmierung danke ich den Kollegen H. Bohn (IFF), K. Boden (IGV), W. Tenten (ZEL) und H.E. Moritz (ZAM).

11. Quellenangaben

1. J. Duppich, K.Werner, Jül-2263 (1989) ISSN 1366-0885 Das externe Neutronenleiterlabor ELLA am FRJ2 der KFA Jülich

2. Fertigungszeichnungen von M. Biermann, TD/MW/E, 640.02.0185, G. Degenkolbe, J. Kieven SV5c01/1 (1984)

3. R. Stockmeyer, Entwicklung eines Vielkristallmonochromators und eines rotierenden Miniatur-Kollimators für die Neutronenspektroskopie, Jül-Report 719-FF (1970)

4. R. Stockmeyer, Phononen, Torsonen und Rotationsdiffusion in Adamanten, Interner Jül-Bericht 1967

5. Fertigungszeichnungen von M. Pohl, IFF, 640/06038605 (1986), H. Feilbach, IFF, 640/06038605 (1987)

6. H.B. Müller, Mechanische Auslegung eines Neutronenstrahlmodulators, ZAT-Bericht 194-II-47, März (1987)

7. Von J. Räbiger (IGV) und M. Jungen (IFF) installierter Pulsumrichter der Firma Arnold Müller

8. R. Möller (ZEL) und Th. Fuhrmann (ZEL) haben eine Kamera von der Firma B&M-Spektronik, Olching, mit einer Auslese-Elektronik und Programmen ausgerüstst.

9. R. Stockmeyer, In-situ Observation of the Ortho-Para Hydrogen Conversion in Chabazite, Berichte Bunsen-Gesellschaft (1991)

10. Fertigungszeichnungen von M. Pohl, IFF, 640/060386/01 (1986)

11. Dazu dienen die von M. Jungen (IFF) installierten Zeigerinstrumente und Verstärker sowie die Torschaltungen des Gerätes RB 8640 von der Firma Buchholz.

12. H. Halling, G. Brandenburg, H. Kopp, Interne Unterlagen der ZEL

Abb. 1: Schematische Darstellung der Flugzeitmessung
M = Monochromator (10 Graphitstücke)
C = Chopper oder Strahlmodulator
P = Probe S = Strahlmonitor D = Neutronendetektor

Abb. 2: Hydraulische Feinjustierung der Vertikalachsen
B = biegsame Welle D = Druckgefäß F = Feintrieb 1:100 G = Gabel
K = Kolben M = Mikro-Magnetventil V = Vorrat P = Pumpe

Abb. 3: Selbsjustierung des Monochromators mit dem Programm
BERGAUF.PRO mit Spiegeln an den Vertikalachsen und
Licht an Stelle von Neutronen im Testlauf.
Das Signal repräsentiert die Konzentration der Strahlung auf einen
Photowiderstand in 3 m Abstand vom Monochromator.

Abb. 4: Strahlenmodulator
V Neutronengeschwindigkeit = $6.6 \times 10^5 mm/s$
B Breite des Neutronenstrahles = $60mm$
Al Aluminiumrohr; auf der Innenseite beschichtet mit $Li6F$-Epoxydharz
2R Durchmesser des Rohres = $126mm$
BN Bornitridplatte mit Bohrungen im Abstand von $0.7mm$
D Dicke der Bornitridplatte= $10mm$
d Durchmesser der Bohrungen = $0.5mm$
SR Stahlrahmen
N Nut in der Beschichtung = $2mm$
S Steg in der Beschichtung = $10mm$

Die Kreisfrequenz ω ergibt sich aus der Bedingung, daß die Durchlaufzeit der Neutronen durch den Rotor ein Vielfaches der Zeit einer Verschiebung eines Nut-Steg-Paares sein soll: $\omega = n \times (S + N) \times V/2R^2 \quad n = 1\ 2 \ldots$
Für $n = 2 \quad \omega = 500$ (5000 Umdrehungen pro Minute)

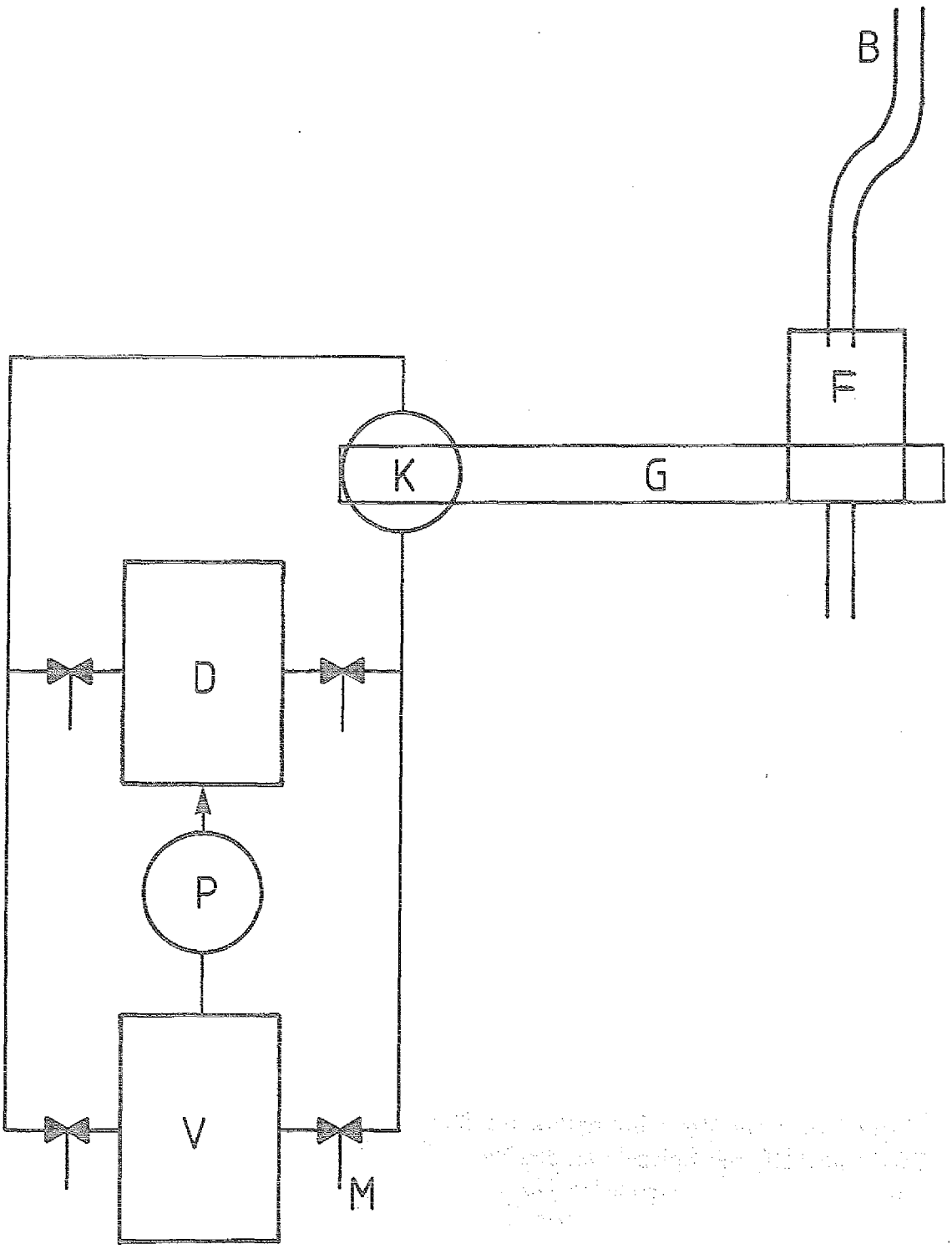


Abb. 2: Hydraulische Feinjustierung der Vertikalachsen
B = biegsame Welle D = Druckgefäß F = Feintrieb 1:100 G = Gabel
K = Kolben M = Mikro-Magnetventil V = Vorrat P = Pumpe

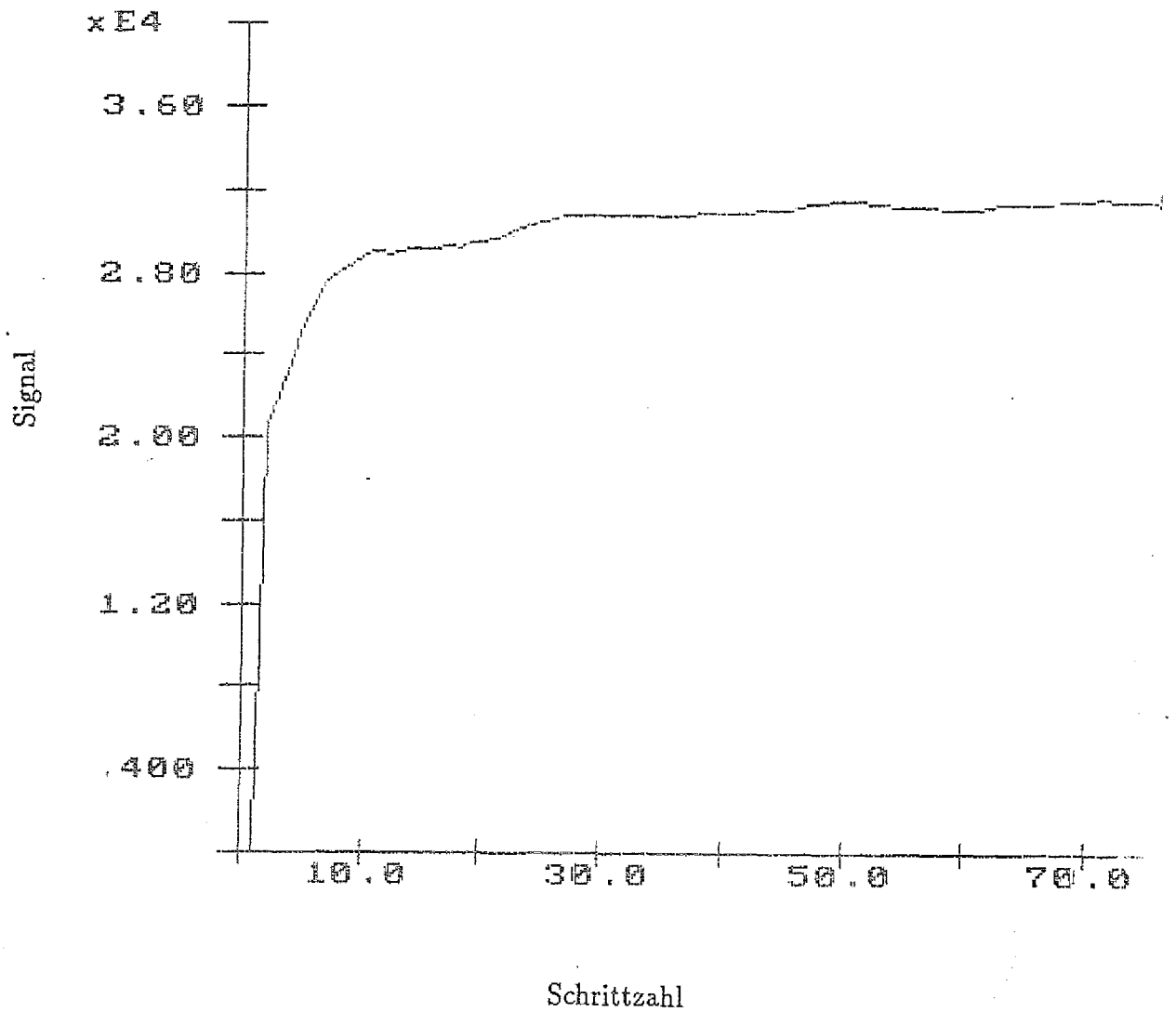


Abb. 3: Selbsjustierung des Monochromators mit dem Programm BERGAUF.PRO mit Spiegeln an den Vertikalachsen und Licht an Stelle von Neutronen im Testlauf.
Das Signal repräsentiert die Konzentration der Strahlung auf einen Photowiderstand in 3 m Abstand vom Monochromator.

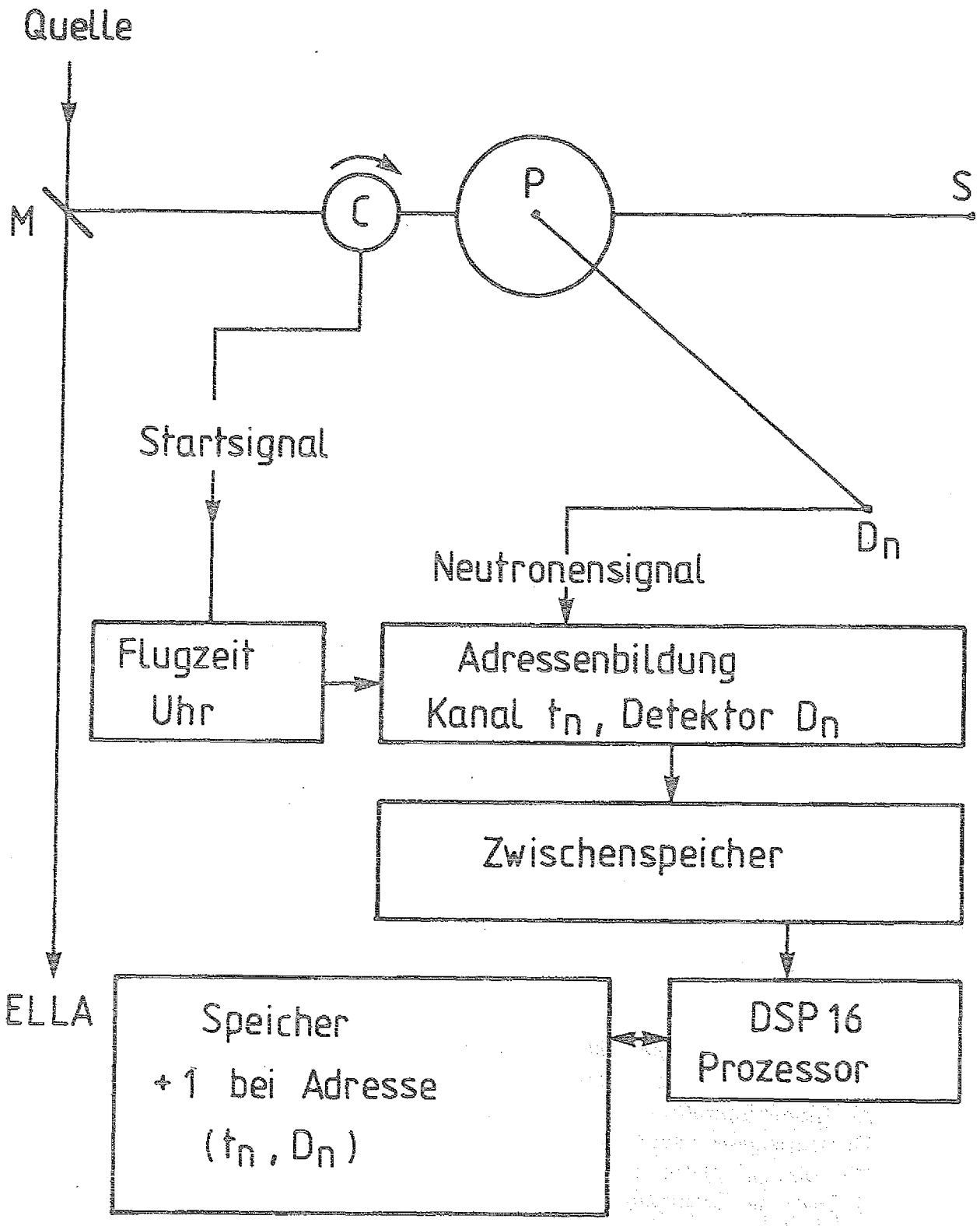


Abb. 1: Schematische Darstellung der Flugzeitmessung
M = Monochromator (10 Graphitstücke)
C = Chopper oder Strahlmodulator
P = Probe S = Strahlmonitor D = Neutronendetektor

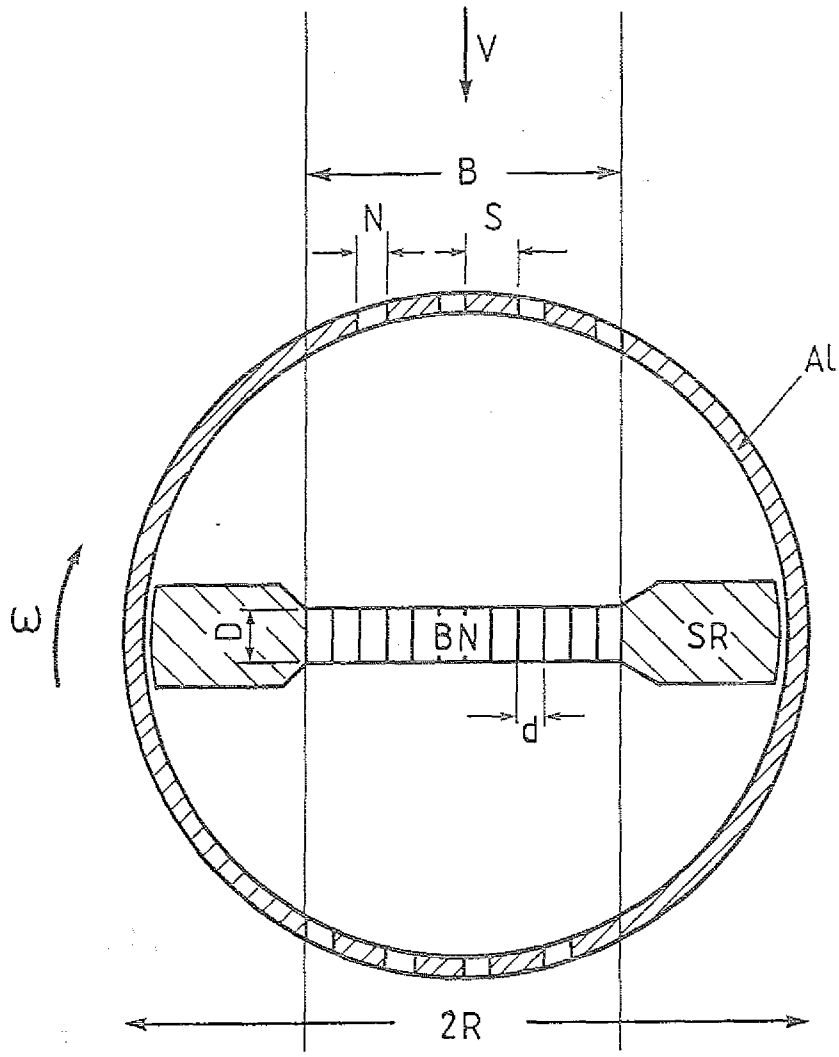


Abb. 4: Strahlenmodulator
V Neutronengeschwindigkeit $= 6.6 \times 10^5 mm/s$
B Breite des Neutronenstrahles $= 60mm$
Al Aluminiumrohr; auf der Innenseite beschichtet mit $Li6F$-Epoxydharz
2R Durchmesser des Rohres $= 126mm$
BN Bornitridplatte mit Bohrungen im Abstand von $0.7mm$
D Dicke der Bornitridplatte$= 10mm$
d Durchmesser der Bohrungen $= 0.5mm$
SR Stahlrahmen
N Nut in der Beschichtung $= 2mm$
S Steg in der Beschichtung $= 10mm$

Die Kreisfrequenz ω ergibt sich aus der Bedingung, daß die Durchlaufzeit der Neutronen durch den Rotor ein Vielfaches der Zeit einer Verschiebung eines Nut-Steg-Paares sein soll: $\omega = n \times (S + N) \times V/2R^2 \quad n = 1\ 2 \ldots$
Für $n = 2 \quad \omega = 500$ (5000 Umdrehungen pro Minute)

FORSCHUNGSZENTRUM JÜLICH GmbH

KFA

Jül-2440
Februar 1991
ISSN 0366-0885