

Kopie - V1 -

(A)

DESY-Bibliothek
DESY-Bibliothek

JAHRESBERICHT 1967

10082

Deutsches Elektronen-Synchrotron **DESY**

Jahresbericht 1967

Inhalt

1. Allgemeiner Bericht
2. Gruppen im technischen Bereich und Synchrotronbetrieb
3. Gruppen im Forschungsbereich
4. Literaturverzeichnis
5. Haushaltsrechnung für das Geschäftsjahr 1967
6. Organisationsplan 1967

1. Allgemeiner Bericht

1.1 Vorbemerkung

In der Frage der Weiterentwicklung der Forschungsanlage fiel im Berichtsjahr eine wesentliche Entscheidung durch die Aufnahme des Vorschlags zum Bau eines 3 GeV Elektron-Positron-Doppelspeicherringes in das Atomprogramm der Bundesregierung. Zuvor war das Projekt eingehend auch auf internationaler Ebene wissenschaftlich abgestimmt worden. Über eine Beteiligung beider Stifter von DESY beziehungsweise auch der Länder an der Aufbringung der damit verbundenen Investitions- und der zu erwartenden Betriebskosten konnte im Berichtsjahr noch keine Einigung erzielt werden.

Für den laufenden Betrieb einigten sich Bund und Länder, den Betriebshaushalt der Forschungsanlage im Geschäftsjahr 1967 in Höhe von DM 43.440.000,-- je zur Hälfte aufzubringen. Damit war eine für die Fortführung der wissenschaftlichen Arbeit bei DESY in den nächsten Jahren wichtige Entscheidung gefallen. Das mit dem Betriebshaushalt der Forschungsanlage vorgelegte Programm konnte im Geschäftsjahr 1967 ergänzt werden durch die Beteiligung an Sonderbeschaffungen für Forschungszwecke. Dieses geschah im Rahmen des Währungsausgleichs mit

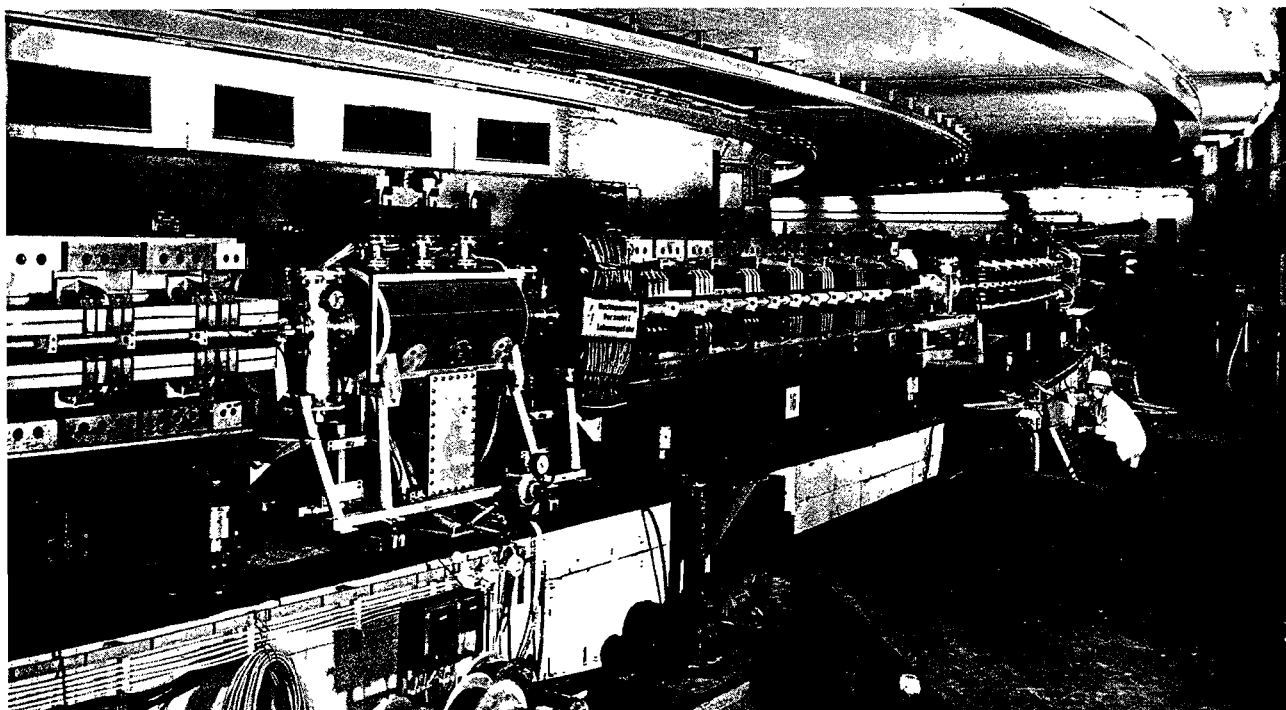


Bild 1 Teilansicht des Beschleunigers nach dessen Ausstattung mit keramischen Vakuumkammern

Großbritannien in Höhe von insgesamt DM 9.250.000,-- aus Kapitalmarktmitteln.

1.2 Zusammensetzung der Stiftungsorgane

Die Organe der Stiftung Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY sind nach § 4 der Stiftungssatzung des Direktorium, der Verwaltungsrat und der Wissenschaftliche Rat.

Direktorium:

Dem Direktorium der Stiftung gehörten im Geschäftsjahr 1967 an:

Prof.Dr.W.Jentschke (Hamburg),
als geschäftsführender Direktor,
Prof.Dr.P.Stähelin (Hamburg),
als stellvertretender geschäftsführender Direktor,
Prof.Dr.M.Teucher (Hamburg),
Prof.Dr.W.Walcher (Marburg),
Prof.Dr.G.Weber (Hamburg)

Mitglieder des Stiftungsvorstandes waren 1967:

Prof.Dr.W.Jentschke (Hamburg),
geschäftsführender Direktor,
Prof.Dr.P.Stähelin (Hamburg),
stellvertretender geschäftsführender Direktor,
Reg.Dir.H.Berghaus (Hamburg),
Verwaltungsdirektor

Verwaltungsrat:

Der Verwaltungsrat der Stiftung setzte sich im Geschäftsjahr 1967 wie folgt zusammen:

Vertreter der Bundesrepublik Deutschland:

Min.Rat Dr.H.Slemeyer (Vorsitzender),
Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung,
Stellvertreter: Min.Rat Dr.L.Prior,
Min.Dirig.Dr.G.Schneider-Muntau,
Bundesministerium der Finanzen,
Stellvertreter: Min.Rat K.A.Eggert

Vertreter der Freien und Hansestadt Hamburg:

Senatsdir.Dr.H.Meins (stellv.Vorsitzender),
Schulbehörde/Hochschulabteilung,
Stellvertreter: Reg.Dir.H.Rieck,
Reg.Dir.Dr.P.Kreyenberg ab 27.1.1967 für
Ltd.Reg.Dir.H.Rademacher
Finanzbehörde/Überregionale Finanzfragen und
Sonderaufgaben
Stellvertreter: Oberamtsrat H.Tobaben

Wissenschaftlicher Rat:

Mitglieder des Wissenschaftlichen Rates waren im Geschäftsjahr 1967:

Vorsitzender: Prof.Dr.P.Brix,
Institut für Technische Kernphysik der T.H.Darmstadt

Stellvertreter: Prof.Dr.G.Höhler,
Institut für Theoretische Kernphysik Karlsruhe

Mitglieder:

Prof.Dr.H.Althoff,
Physikalisches Institut
der Universität Bonn

Prof.Dr.P.Beckmann,
Institut für Theoretische
Physik III der Universität Mainz

Prof.Dr.A.Citron,
Institut für Experimentelle
Kernphysik Karlsruhe

Prof.Dr.M.Deutschmann,
Physikalisches Institut der
T.H.Aachen

Prof.Dr.H.Ehrenberg,
Institut für Kernphysik der
Universität Mainz

Prof.Dr.H.Faissner,
III.Physikalisches Institut
der T.H.Aachen

Prof.Dr.H.Filthuth,
Institut für Hochenergiephysik
der Universität Heidelberg

Prof.Dr.W.Gentner,
Max-Planck-Institut für
Kernphysik Heidelberg

Prof.Dr.K.Gottstein,
Max-Planck-Institut für Physik
und Astrophysik München

Prof.Dr.R.Haag,
II.Institut für Theoretische
Physik Hamburg-Bahrenfeld

Prof.Dr.J.Heintze,
I.Physikalisches Institut
der Universität Heidelberg

Prof.Dr.W.Heisenberg,
Max-Planck-Institut
für Physik München

Prof.Dr.J.Jensen,
Institut für Theoretische Physik
der Universität Heidelberg

Prof.Dr.G.Knop,
Physikalisches Institut der
Universität Bonn

Prof.Dr.G.Kramer,
II.Institut für Experimentalphysik
Hamburg-Bahrenfeld

Prof.Dr.G.Lüders,
Institut für Theoretische Physik
Göttingen

Prof.Dr.W.Paul,
Physikalisches Institut der
Universität Bonn

Prof.Dr.H.Rollnik,
Physikalisches Institut der
Universität Bonn

Prof.Dr.Chr.Schmelzer,
Institut für Angewandte Physik
der Universität Heidelberg

Prof.Dr.A.Schoch († 23.7.1967)
Institut für Experimentelle
Kernphysik der T.H.Karlsruhe

Prof.Dr.H.Schopper,
Institut für Experimentelle
Kernphysik Karlsruhe

Dr.V.Soergel,
European Organization for
Nuclear Research, CERN

Prof.Dr.B.Stech,
Institut für Theoretische Physik
der Universität Heidelberg

Prof.Dr.M.Teucher,
II.Institut für Experimentalphysik
der Universität Hamburg

Prof.Dr.W.Walcher,
Physikalisches Institut der
Universität Marburg

Dr.K.Winter,
European Organization for
Nuclear Research, CERN

Korrespondierende Mitglieder waren:

Prof.Dr.H.Neuert,
Physikalisches Staatsinstitut
Hamburg

Prof.Dr.H.Raether,
Institut für Angewandte Physik
Hamburg

Ausschüsse des Wissenschaftlichen Rates:

Forschungsausschuß:

Mitglieder des Forschungsausschusses waren 1967:

Vorsitzender: Prof.Dr.B.Stech (Theoretischer Physiker)
Mitglieder: Prof.Dr.A.Citron (Experimentalphysiker)
Dr.K.Winter (Experimentalphysiker)
Vertreter: Prof.Dr.H.Filthuth (Experimentalphysiker)
Prof.Dr.G.Kramer (Theoretischer Physiker)

Haushaltsausschuß:

Mitglieder des Haushaltsausschusses waren 1967:

Vorsitzender: Prof.Dr.Chr.Schmelzer
Mitglieder: Prof.Dr.H.Filthuth
Prof.Dr.W.Gentner
Prof.Dr.K.Gottstein
und
Prof.Dr.P.Brix
als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates

Ausschuß für das Erweiterungsprogramm:

Mitglieder des Ausschusses für das Erweiterungsprogramm waren 1967:

Vorsitzender: Prof.Dr.A.Schoch († 23.7.1967)
Mitglieder: Prof.Dr.H.Althoff
Prof.Dr.H.Ehrenberg
Prof.Dr.J.Heintze
Prof.Dr.H.Schopper
Dr.K.Winter
und
Prof.Dr.P.Brix
als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Rates
Berater: Dr.H.-O.Wüster
Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
Dr.Gudden
Institut für Technische Kernphysik
der T.H.Darmstadt

Konzeptionsausschuß:

Mitglieder des Konzeptionsausschusses waren 1967:

Vorsitzender: Prof.Dr.P.Brix
Mitglieder: Prof.Dr.H.Ehrenberg
Prof.Dr.J.Heintze

Prof.Dr.W.Jentschke
 Prof.Dr.G.Knop
 Prof.Dr.W.Paul
 Prof.Dr.Chr.Schmelzer
 Prof.Dr.H.Schopper
 Prof.Dr.H.Joos (DESY)
 Prof.Dr.U.Meyer-Berkhout (München)

Direktorium, Verwaltungsrat, Wissenschaftlicher Rat und die Mitarbeiter von DESY betrauern den Tod von Herrn Professor Dr.Schoch, der seit Errichtung der Stiftung am 18.12.1959 bis zu seinem Ableben dem Wissenschaftlichen Rat angehörte.

1.3 Entwicklung der Ausgaben

a) Investitionshaushalt

Von den für Beschleunigerbauten vorgesehenen Kosten sind bis zum 31.12.1967 insgesamt 44.138.962,84 DM ausgegeben worden. Die Ausgaben im Berichtsjahr beliefen sich auf 1.621.691,33 DM. Davon brachte die Stiftung Volkswagenwerk als restliche Ausgabe für die Finanzierung des Labor- und Werkstattgebäudes 52.028,83 DM auf. Vom Vorlesungs- und Tagungsgebäude mit Verwaltungstrakt ist im Berichtsjahr der Verwaltungstrakt fertiggestellt und bezogen worden. Die Arbeiten am Hörsaal wurden fortgeführt.

Für den Bau des Beschleunigers sind bis zum 31.12.1967 insgesamt 29.119.328,02 DM ausgegeben worden. Im Berichtsjahr betragen die Ausgaben 1.123.925,45 DM.

Als Sachausgaben wurden außer der Verwaltungskostenerstattung an die Baubehörde Hamburg gemäß Bauvertrag der restliche Teilbetrag des Erbbauzinses gemäß § 4 Abs.1 des Erbbaurechtsvertrages für die Zeit vom 1.7.1957 bis zum 31.12.1963 in Höhe von 481.894,20 DM gezahlt.

Die Gesamtaufwendungen für die Errichtung der Forschungsanlage betragen bis zum 31.12.1967 101.459.181,77 DM

Sie wurden aufgebracht von der

Bundesrepublik Deutschland	mit	76.594.473,84 DM
Freie und Hansestadt Hamburg	mit	14.864.824,61 DM
Stiftung Volkswagenwerk	mit	<u>9.999.883,32 DM</u>
		<u>101.459.181,77 DM</u>

b) Betriebshaushalt

Die Ausgaben des Betriebshaushaltes beliefen sich im Berichtszeitraum auf 43.983.997,51 DM.

Für Personalausgaben wurden im Berichtsjahr 13.128.214,76 DM benötigt, davon für Gehälter 10.794.062,41 DM, für Löhne 1.736.805,36 DM und für nicht ständig Beschäftigte 177.495,03 DM. Als Arbeitgeberumlage der Versorgungsanstalt des Bundes und der Länder wurden 224.794,81 DM, als Beihilfen und Trennungsentschädigungen 128.075,88 DM und als Erstattung der Versorgungsanteile für die von Hamburg zur Stiftung beurlaubten Verwaltungsangehörigen 66.981,27 DM gezahlt.

Sachausgaben entstanden in Höhe von 2.591.288,44 DM. Sie entfielen hauptsächlich auf Bewirtschaftungs- und Unterhaltungskosten mit 1.723.030,27 DM, Reisekosten 259.710,08 DM, Post- und Fernmeldegebühren 172.772,42 DM, Geschäftsbedürfnisse 159.370,53 DM, Gemeinschaftsverpflegung 96.067,80 DM, Vermischte Verwaltungsausgaben 94.254,34 DM und Kosten für Sachverständige 86.083,-- DM.

Für Allgemeine Ausgaben betragen die Aufwendungen im Berichtsjahr 27.620.846,90 DM. Der wissenschaftliche Bedarf für die Experimente belief sich auf 9.905.688,61 DM. Für den technischen Betrieb von Beschleuniger, Blaskammer, Kältetechnik, Hallendienst und Energieversorgung sowie für die Unterhaltung von Beschleuniger und experimenteller Grundausstattung waren 10.499.864,17 DM erforderlich. Weitere größere Ausgaben waren: 3.897.422,78 DM für die Miete der Rechenanlage, 1.856.557,34 DM für die elektrische Energie zum Betrieb des Beschleunigers, 298.692,47 DM für auswärtige Arbeitsgruppen, 282.706,93 DM für Beschleunigerforschung zur Weiterentwicklung der apparativen Ausstattung und 214.301,25 DM an Aufwendungen für Strahlenschutzmaßnahmen.

Als Einmalige Ausgaben entstanden Kosten für die Anschaffung allgemeiner Labor- und Prüfgeräte, von Maschinen usw. in Höhe von 643.647,41 DM.

Über die Entwicklung der Kosten des Betriebshaushaltes gibt die Tabelle auf der nachfolgenden Seite Aufschluß.

c) Weiterentwicklung der Forschungsanlage

Als Einmalige Ausgaben wurden im Berichtsjahr 15.353.552,99 DM gezahlt, davon im Rahmen des Währungsausgleichabkommens mit Großbritannien 11.000.000 DM für den 300 MeV-Linearbeschleuniger und 2.800.000 DM für Keramik Vakuumkammern. 1.553.552,99 DM brachte die

Die Kosten des Betriebshaushaltes haben sich wie folgt entwickelt:

in 1.000 DM	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
Personal- ausgaben	272,3	441,8	1.166,3	5.779,7	8.540,4	11.067,8	13.128,2
Sach- ausgaben	45,6	389,3	639,3	2.052,1	1.719,2	2.962,7	2.591,3
Allgemeine Ausgaben	891,7	1.781,7	5.074,9	15.612,8	17.257,3	23.873,8	27.620,8
Einmalige Ausgaben	-	-	-	-	59,8	381,7	643,6
Gesamt- ausgaben	1.209,6	2.612,8	6.880,5	23.444,6	27.576,7	38.286,0	43.983,9
Einnahmen	-	0,7	2,5	2.163,7	376,7	829,8	979,8
Zuschuß	1.209,6	2.612,1	6.878,0	21.280,9	27.200,0	37.456,2	43.004,1
Verpflich- tungsermäch- tigungen	-	2.880	4.188	6.000	6.000	7.000	6.000

Stiftung Volkswagenwerk für die von ihr übernommene Finanzierung des Gebäudes für den 300 MeV-Linearbeschleuniger auf.

Außerdem wurden der Stiftung vom Bund im Rahmen des Währungsausgleichabkommens mit Großbritannien Kapitalmarktmittel in Höhe von 9.241.925,75 DM für die Vergabe von Aufträgen nach Großbritannien über Geräte, Kabel, Magnete usw. zur Weiterentwicklung der Forschungsanlage bewilligt.

d) Anlage: Haushaltsrechnung für das Geschäftsjahr 1967
(am Ende dieses Berichts)

1.4 Personalwesen

a) Entwicklung des Mitarbeiterstabes

Über die personelle Entwicklung gibt die Übersicht auf der nachfolgenden Seite Auskunft.

Im Berichtsjahr wurden 55 Stellenangebote mit einem Kostenaufwand von 42.737,20 DM veröffentlicht. Es meldeten sich 1.362 Bewerber, von denen 225 (rund 16,5%) eingestellt wurden. Einschließlich der Ausgaben für 56 Vorstellungsreisen in Höhe von 5.946,-- DM sowie der Kosten für die vertrauensärztlichen Einstellungsuntersuchungen in Höhe von 8.090,-- DM ergeben sich bei 225 Neueinstellungen Aufwendungen in Höhe von 252,-- DM für jeden eingestellten Mitarbeiter. Den 225 Einstellungen stehen 153 Entlassungen gegenüber, sodaß insgesamt 72 Mitarbeiter mehr eingestellt werden konnten.

Außerdem sind während der Semesterferien insgesamt 126 Praktikanten beschäftigt worden. Es bestand der Eindruck, daß der angesprochene Personenkreis allgemein wachsendes Interesse an einer Mitarbeit bei DESY zeigte. Besondere Schwierigkeiten ergaben sich bei der Gewinnung von physikalisch-technischen Assistenten und qualifiziertem Verwaltungspersonal.

Sechs erfahrene Gastwissenschaftler, unter anderem aus den USA und Japan, konnten 1967 für eine Mitarbeit auf Zeit neu gewonnen werden. Die Anzahl der Gastwissenschaftler hat sich durch Zu- und Abgänge gegenüber 1966 kaum verändert.

Daneben waren auswärtige Arbeitsgruppen aus Aachen, Bonn, Heidelberg, Karlsruhe, Mainz, Marburg und München sowie aus Italien, Frankreich, der Schweiz und der UdSSR, die von der Stiftung betreut wurden, an den Forschungsarbeiten bei DESY beteiligt.

b) Soziale Betreuung und sonstige Aufgaben der Personalwirtschaft

Im Rahmen der sozialen Betreuung wurden Beihilfen im Krankheitsfall mit einem Durchschnittsaufwand von rund 237,-- DM je Antrag und Vorschüsse mit einem Durchschnittsaufwand je Antrag von 1.633,-- DM gewährt.

Für die Wohnraumbeschaffung sind in sechs Fällen zinslose Darlehen gewährt worden. Vergütungs- und Lohnstarife wurden 1967 nicht geändert. Am 1.1.1967 trat die Neuregelung der zusätzlichen Alters- und Hinterbliebenenversorgung (VBL) in Kraft. Für die Mitarbeiter der Stiftung gilt somit jetzt der Tarifvertrag über die Versorgung der Arbeitnehmer des Bundes und der Länder sowie von Arbeitnehmern kommunaler Verwaltungen und Betriebe (Versorgungs-TV) vom 4.11.1966.

1.5 Einkauf

Die Anzahl der Einkaufsvorgänge stieg von 10.094 im Jahre 1966 auf 12.048 im Berichtsjahr. Das entspricht einem Anstieg von etwa 20% gegenüber dem Vorjahr. Bedingt durch die Verschiedenheit der Experimente und durch deren Weiterentwicklung ist vom Einkauf her ein zunehmender Schwierigkeitsgrad zu beobachten. Er zeigt sich zum Beispiel nicht nur im kommerziellen Bereich, sondern auch in der Vielfalt neuer Sonderfertigungen sowie außergewöhnlicher Toleranzen.

Wegen der sich bereits Ende 1966 abzeichnenden Zunahme des Beschaf-

fungsvolumens sind die Einkaufsgruppen im Berichtsjahr um je einen zweiten Einkäufer verstärkt worden.

Am Ende des Berichtsjahres ist festzustellen, daß die personelle Verstärkung des Einkaufs angemessen war und der Einkauf nur dadurch in die Lage versetzt wurde, seinen Aufgaben zu erfüllen.

Im Berichtsjahr konnten mit verschiedenen Firmen Rabattabkommen und in den Fällen, in denen eine langfristige Bedarfsermittlung möglich war, Abrufverträge geschlossen werden.

Übersicht über die besetzten Stellen in den Jahren 1964 - 1967

(Stand jeweils am 31.12.)

Vorst. = Vorstand
 F = Forschung
 T = Technik
 V = Verwaltung

	1964				1965				1966				1967															
	Vorst.	F	T	V	Summe Soll	Vorst.	F	T	V	Summe Soll	Vorst.	F	T	V	Summe Soll													
Leitung	1	5	-	-	6	7	1	5	-	6	9	1	11	1	5	6	13											
Dipl.Phys.u.Dipl.Ing.	2	53	35	-	90	106	4	66	30	100	119	4	74	39	117	142	7	91	35	-	133	144						
Fachschul-Ingenieure	3	15	32	-	50	59	4	16	46	-	66	4	29	54	-	87	100	4	39	64	-	107	116					
Technische Angestellte	2	44	187	-	233	242	4	50	128	-	182	4	49	161	-	214	241	3	74	1/2	179	-	256	1/2	266			
Verwaltungsangestellte	6	6	6	43	61	62	6	2	5	38	51	8	2	5	55	70	7	1/2	2	5	1/2	62	1/2	77	1/2	79		
Sonstige Angestellte, *)	-	10	13	31	54	60	-	29	118	18	165	1	32	107	24	164	180	-	32	112	28	172	201					
Arbeiter	44	133	273	74	494	536+	19	168	327	56	570	633++	22	191	366	79	658	749	22	1/2	243	1/2	395	1/2	90	1/2	752	819

*) 1964 = darin insbesondere enthalten: Lagerverwalter, Fremdsprachliche Angestellte, Fernsprechangestellte, Büchereiangestellte, Angestellte im Lochkartendienst.
 *) 1965, 1966 und
 1967 = darin insbesondere enthalten: Fremdsprachliche Angestellte, Fernsprechangestellte, Büchereiangest., Angest. im Lochkartendienst, Angest. im Innendienst.

+) Stellenplan 1964 530 Stellen
 Vorbereitung und Durchführung der Experimente, Kapitel II, Titel 113 6 Stellen
 ++) Stellenplan 1965 625 Stellen
 Vorbereitung und Durchführung der Experimente, Kapitel II, Titel 101 8 Stellen
 633 Stellen
 Am 31.12.1967 waren außerdem:
 1 Gastwissenschaftler (aus Kapitel II, Titel 312 - Pflege internationaler Beziehungen -)
 7 Gastwissenschaftler (aus Kapitel II, Titel 600.1 - Mittel der VW - Stiftung -)
 16 Pförtner und Wächter
 56 Reinmachefrauen
 2 Lehrlinge und Praktikanten beschäftigt.

2. Gruppen im technischen Bereich und Synchrotronbetrieb

2.1 Bautätigkeit

Im Berichtsjahr wurde das Verwaltungsgebäude fertiggestellt; es konnte im Mai bezogen werden. Der Rohbau des dem Verwaltungsgebäude angeschlossenen Hörsaals wurde vollendet.

Der erste Bauabschnitt für die Unterbringung des 300 MeV Linearbeschleunigers (Linac II) ist beendet worden. Der zweite Bauabschnitt wurde im August begonnen.

Um eine zusätzliche Experimentierfläche für die Gruppe F21 zu erhalten, ist der Schutzwall im Bereich der Halle II geringfügig nach Westen verlegt worden.

Der Plan auf der nächsten Seite zeigt sämtliche Gebäude auf dem Gelände von DESY.

2.2 Synchrotronbetrieb (S1)

Die Arbeiten der Synchrotronbetriebsgruppe im Jahre 1967 hatten die folgenden beiden Schwerpunkte:

- a. Die Betriebssicherheit des Synchrotrons konnte im Berichtsjahr merklich erhöht werden. Dies war die Folge einer planmässigen Überarbeitung aller wichtigen Komponenten des Beschleunigers unter Berücksichtigung der in den Vorjahren gewonnenen Erfahrungen. Hinzu kam, daß die personelle Besetzung der Synchrotronbetriebsgruppe eine konsequent und detailliert geplante Wartung des Beschleunigers ermöglichte.
- b. Die erhöhte Betriebssicherheit führte zusammen mit dem voll durchlaufenden Betrieb des Beschleunigers zu einer deutlichen Erhöhung der für Experimente erhaltenen Betriebszeiten im Berichtsjahr.

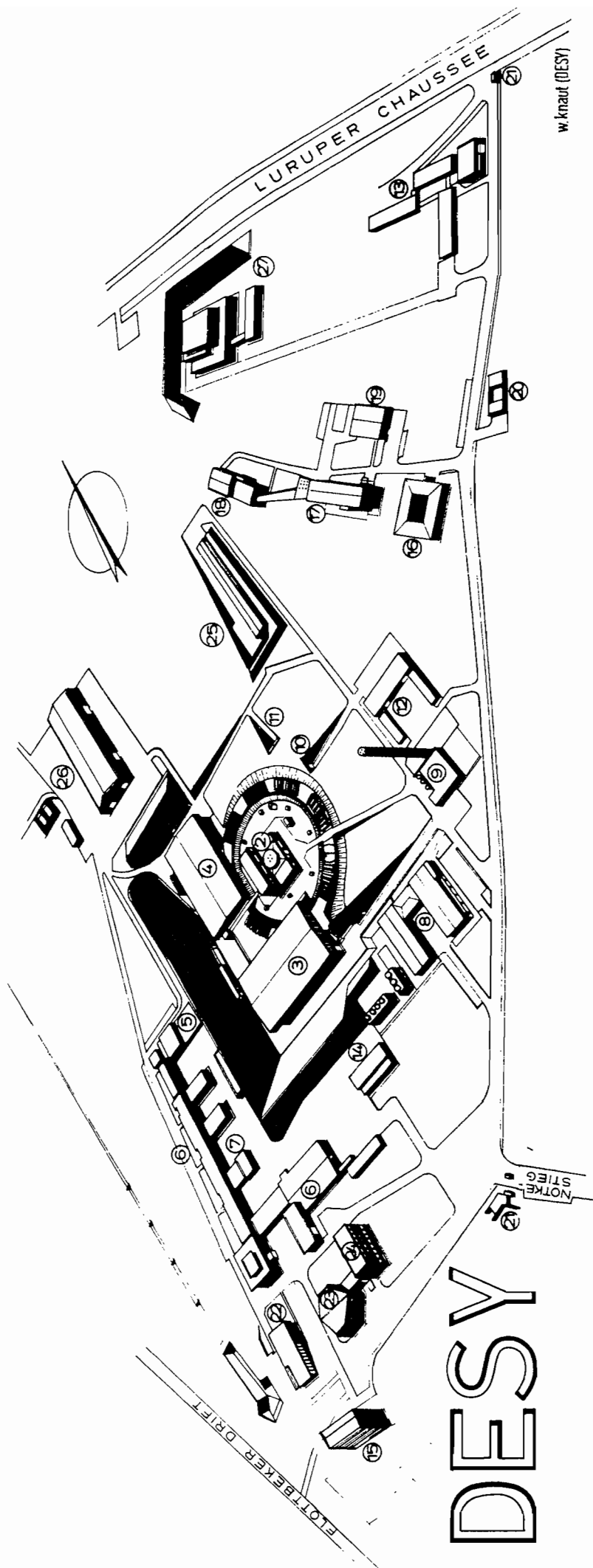
Von dem im Vorjahr aufgestellten längerfristigen Verbesserungsprogramm konnten unter anderem 1967 folgende Vorhaben abgeschlossen beziehungsweise weitergeführt werden:

1. Linac I

Das Vakuumsystem wurde auf Ionengetterpumpen umgestellt. Ein neuartiges Injektionssystem für den Linearbeschleuniger ist in Betrieb genommen worden; das zuerst entwickelte Exemplar erreichte eine Lebensdauer von 5.000 Stunden (Bild 2).

2. Einschußweg von Linac I zum Synchrotron

Es konnten die ersten neuen Meßblenden in Betrieb genommen und Lagemeßstationen entwickelt werden. Die Projektierung



- | | | |
|--|--|--|
| <p>1 Synchrotrongebäude - Synchrotron</p> <p>2 Hauptkontrollraum - Main Control Room</p> <p>3 Experimentierhalle 1 - Experimental Hall no.1</p> <p>4 Experimentierhalle 2 - Experimental Hall no.2</p> <p>5 Kontrollstation - Counting Room</p> <p>6 Labor- und Werkstättegebäude - Laboratories and Workshops</p> <p>7 Rechenstation - Computer</p> <p>8 Kraftstation - Power Plant</p> <p>9 Heizzentrale - Heating Plant</p> | <p>10 Linearbeschleuniger - Linear Accelerator (40 MeV)</p> <p>11 Beobachtungsbunker für Synchrotronstrahlung - Observation bunker for Synchrotron Radiation</p> <p>12 Bauhof - Site and Buildings</p> <p>13 Vorbereitungsbauten - Laboratories</p> <p>14 Verflüssigerhaus - Liquefier Plant</p> <p>15 Gästehaus - Guest House</p> <p>16 Hörsaalgebäude - Lecture Hall</p> <p>17 I. Institut für Experimentalphysik - II. Institute of Experimental Physics of the University of Hamburg</p> | <p>18 Van de Graaff - Van de Graaff</p> <p>19 Werkstatt des I. Institutes - Workshop of the I. Institute</p> <p>20 Hausmeister - Janitor</p> <p>21 Pförtnerhaus - Gate Lodge</p> <p>22 Kantine - Canteen</p> <p>23 Hörsaalgebäude (DESY) - Lecture Hall (DESY)</p> <p>24 Verwaltungsgebäude - Administration</p> <p>25 Linearbeschleuniger - Linear Accelerator (300 MeV)</p> <p>26 Halle 3 - Hall no.3</p> <p>27 Zyklotronanlage (I. Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg) - Cyclotron</p> |
|--|--|--|

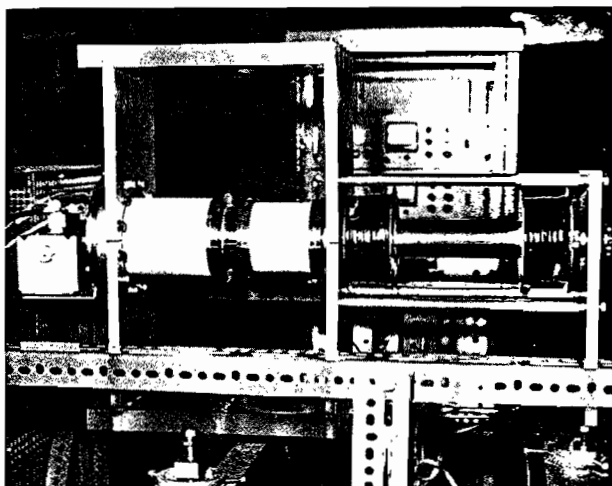


Bild 2 Neues Injektionssystem
für den 40 MeV Einschub-
Linearbeschleuniger

Beschleuniger eingebaut, wo schon keramische Vakuumkammern vorhanden waren.

5. Datenerfassung

Die automatische Datenerfassung der wichtigsten Betriebswerte des Synchrotrons wurde 1967 voll in Betrieb genommen.

6. Keramische Vakuumkammern

Ende 1967 waren alle F-Sektoren mit keramischen Vakuumkammern ausgerüstet, außerdem fast alle normalen D-Kammern und die Einlaßkammer.

7. Hochfrequenz-Sender

Von den neuen Klystrons für die Erhöhung der Leistung des Hochfrequenz-Senders wurden mehrere Exemplare geprüft und abgenommen; der Umbau des Senders und seine Ausrüstung mit Ferrit-Isolatoren wurde weitgehend vorbereitet.

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Betriebszeit des Synchrotrons in den Jahren 1964 - 1967:

	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1965</u>	<u>1964</u>
Betriebszeit	5938	5530	4675	1830 Stunden
hiervon für Experimente geplant	4833	4228	3467	1009 Stunden
für Experimente erhalten	4366	3461	2592	767 Stunden

eines neuen Strahltransportsystems war zu Ende des Jahres 1967 nahezu abgeschlossen.

3. Messungen am Elektronenstrahl im Synchrotron

Im Berichtsjahr sind 20 Bandkernstationen für Intensitäts- und Lagemessung des Elektronenstrahls im Synchrotron eingebaut worden. Die Entwicklung der dazugehörigen Auswerte-Elektronik war gegen Ende des Jahres nahezu abgeschlossen

4. Polflächenwindungen

Die neuen Polflächenwindungen wurden überall dort im

Auf die einzelnen Experimente entfielen als Hauptbenutzer die folgenden Maschinenzeiten:

	<u>1967</u>	<u>1966</u>	<u>1965</u>	<u>1964</u>
F1	462,4	319,5	517,5	29,7 Stunden
F21	562,8	511,8	508,2	366,6 Stunden
F22	744,0	427,4	156,0	- Stunden
F23	245,8	13,0	8,0	- Stunden
F31	809,2	460,4	7,5	197,1 Stunden
F32	-	-	445,2	104,0 Stunden
F33	145,1	160,8	322,7	19,8 Stunden
F34			305,2	33,6 Stunden
F34a	512,8	305,3		Stunden
F34b	166,2	542,7		Stunden
F35	536,9	655,5	219,5	8,5 Stunden
F36	83,8	-	-	- Stunden
F41	-	-	31,7	- Stunden
A2	53,8	58,7	64,0	- Stunden
S2	22,5	-	-	- Stunden
Sonstige	<u>21,3</u>	<u>6,0</u>	<u>7,0</u>	<u>8,0</u> Stunden
	4366,6	3461,0	2592,5	767,2 Stunden

Der Beschleuniger wurde 1967 voll durchlaufend betrieben. Alle zwei Wochen sind mittwochs und donnerstags jeweils fünf Schichten für Wartungsarbeiten und kleinere Umbauten in Anspruch genommen worden. Längere Montagezeiten gab es vom 10. bis 30. Juni und vom 11. November bis 31. Dezember. Im Juni 1967 wurden die ersten keramischen Kammern eingebaut, darunter die Einlaßkammer. Bild 3 zeigt das Schnittmodell eines Führungsmagneten mit eingebauter keramischer Vakuumkammer. Im November/Dezember folgte dann der Einbau weiterer keramischer Vakuumkammern; in diesem Zeitraum sind insbesondere die Vakuumkammern aller F-Sektoren ausgewechselt worden.

2.3 Technische Probleme beim Experimentierbetrieb

A. Hallendienst (S2)

Die Hauptaktivität der Gruppe Hallendienst konzentrierte sich 1967 auf die Schaffung einer neuen Experimentierfläche für die Gruppe F21. Der externe Elektronenstrahl in Halle II wird hinter dem Ex-

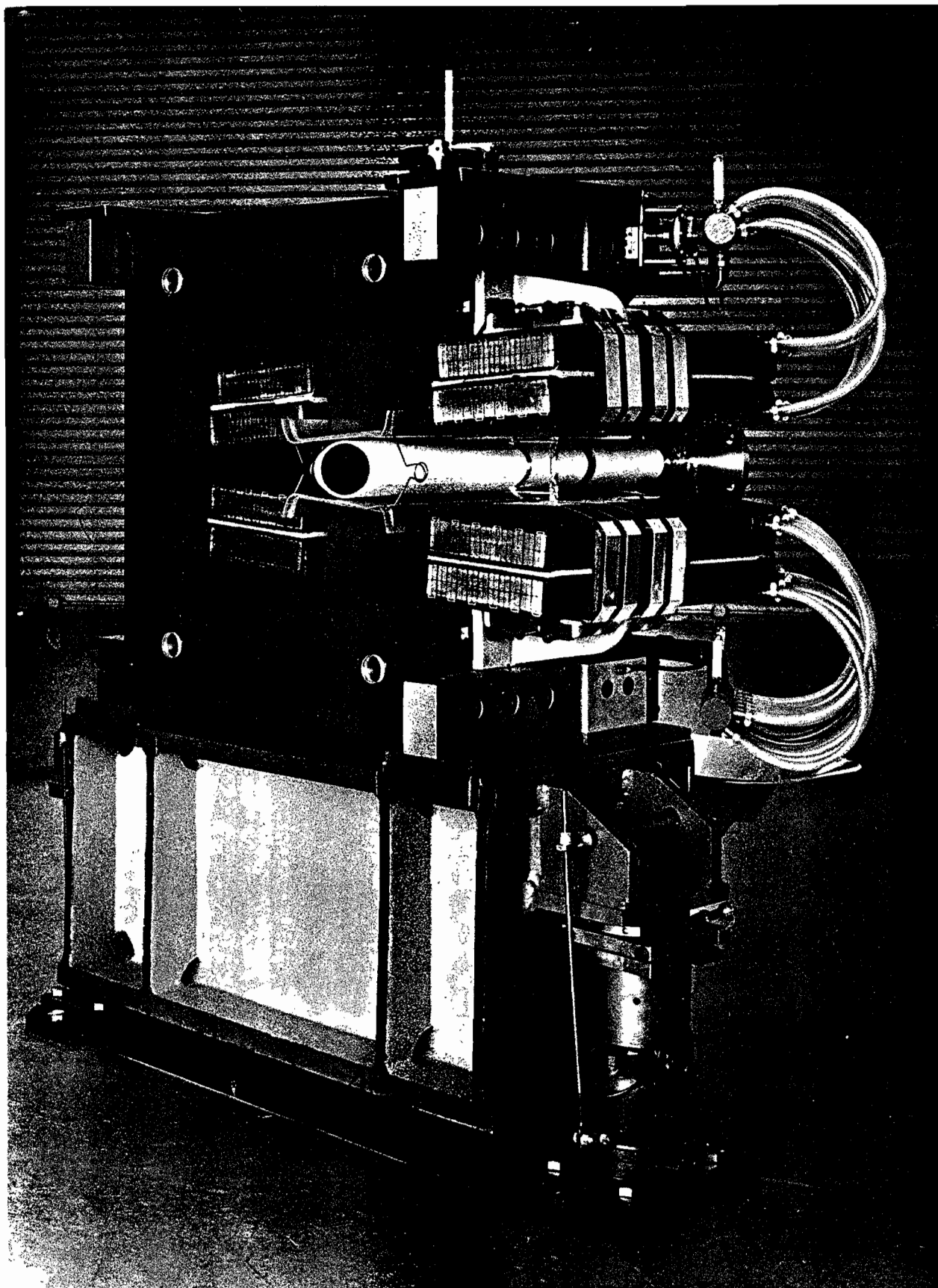


Bild 3 Schnittmodell eines Führungsmagneten (D-Sektor)
Zwischen den Polschuhen des Magneten ist ein Stück
der neuen keramischen Vakuumkammer zu sehen. Auf den
Polschuhen liegen die neuen Polflächenwindungen, die
eine Korrektur des Magnetfeldes bei niedrigen Feld-
stärken ermöglichen.

periment der Gruppe F22 abgelenkt und außerhalb der Halle II für ein weiteres Experiment auf einer Betonfläche zur Verfügung gestellt. Nach längeren Rechnungen konnten die Strahlführungsmagnete so gewählt werden, daß die bisherigen Experimentiermöglichkeiten der Gruppe F22 im externen Elektronenstrahl unverändert erhalten bleiben.

Um das geplante Experiment der Gruppe F21 (inelastische Elektron-Proton und Elektron-Deuteron Streuung) schnell durchführen zu können, wurde keine besondere Experimentierhalle gebaut, vielmehr ein leichtes Aluminiumdach auf die um das Experiment errichteten Abschirmmauern aus normalen Schwerbetonblöcken aufgelegt (Bild 4).

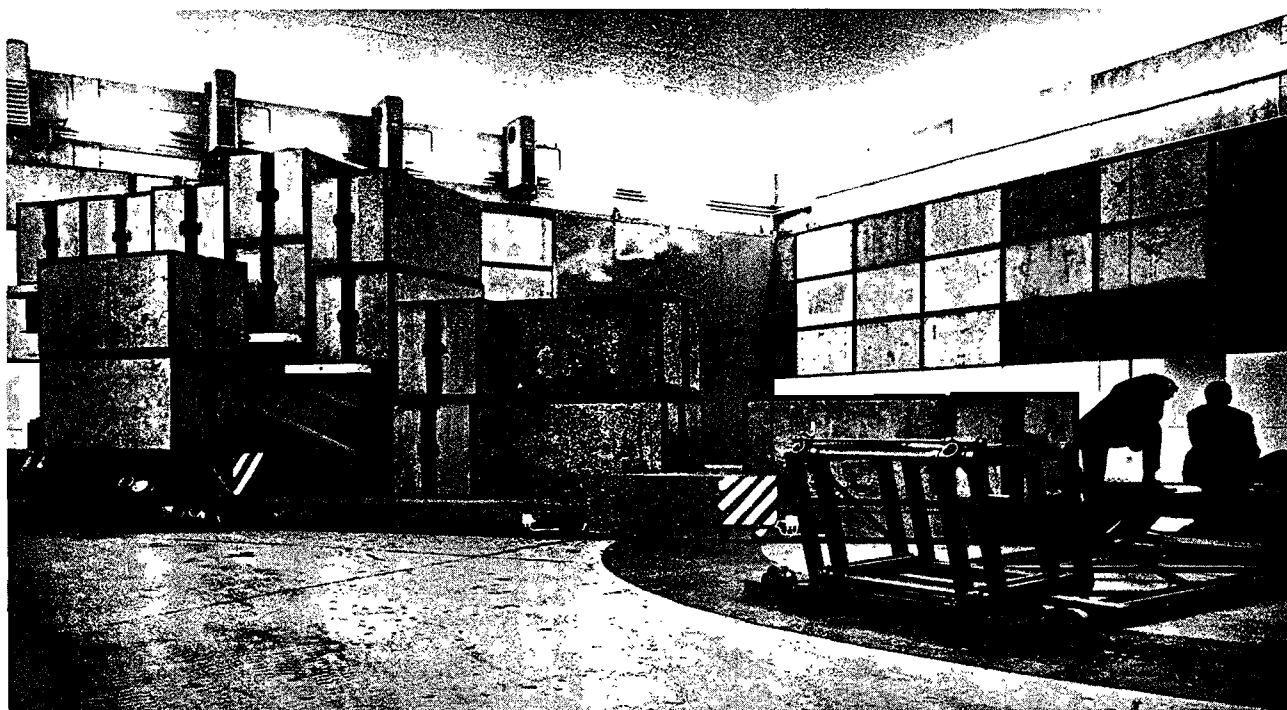


Bild 4 Belastungsprobe der Lafette für das Spektrometer zum Nachweis inelastisch gestreuter Elektronen (Experiment der Gruppe F21 in Halle IIa)

Schwierig erwies sich die Energie- und Wasserversorgung der neuen Experimentierfläche, da nur der nahe dem Synchrotron liegende Teil der Halle II mit einem Kanalsystem versehen war. Die Erweiterung der Kanäle in Richtung zur neuen Experimentierfläche schien zunächst kaum durchführbar, da sie eine empfindliche Störung des Ex-

perimentierbetriebs befürchten ließ. Die Lösung des Problems wurde durch die Forderung der Gruppe F35 nach einer erheblich verlängerten Spektrometerlafette vereinfacht. Die hierzu notwendige zusätzliche Schienenbahn für diese Lafette ließ sich nicht auf den vorhandenen losen Betonplatten gründen; es mußte vielmehr ein eigenes etwa 30 m langes Betonfundament gegossen werden. Für diese Arbeiten wurde das nördliche Drittel der Halle II im November und Dezember völlig geräumt. Es gelang nun, im gleichen Zeitraum auch das Kanalsystem bis in die der neuen Experimentierfläche nächstgelegene Ecke von Halle II zu erweitern.

Neben diesen größeren Arbeiten war der Hallendienst im Berichtsjahr in üblicher Weise mit dem Abbau oder Umbau früherer Experimente wie auch mit dem Aufbau neuer Experimente beschäftigt:

In Halle I wurde der derzeit größte Funkenkammermagnet mit einem Gesamtgewicht von 200 t installiert.

Für die Gruppe F1 ist ein neuer Experimentierbereich zur Messung des totalen Wirkungsquerschnitts aller durch die Reaktion $\gamma + p$ erzeugten Teilchen eingerichtet worden

In Halle II wurde das Spektrometer der Gruppe F22 auf Positron-Proton-Streuung umgebaut sowie das Spektrometer von F35 mehrfach geändert.

Im Berichtsjahr sind sechs Führungsmagnete für das Synchrotron wegen Strahlungsschäden gewechselt und repariert worden.

B. Energieversorgung (K)

Zur Erzeugung eines zeitlich besonders langen Elektronenpulses aus dem Synchrotron sind verschiedene Vorschläge diskutiert worden, deren Ziel es ist, das magnetische Feld der Führungsmagnete während einiger Millisekunden nahezu konstant zu halten.

Für die Stromversorgung der Strahlführungsmagnete wurde eine Anzahl neuer Geräte in Betrieb genommen und weitere in Auftrag gegeben. Für die Zusammenfassung aller Stromversorgungsgeräte im Erweiterungsbau des Zentralgebäudes sind die Planungs- und Konstruktionsarbeiten vorangetrieben und zum Teil beendet worden, sodaß umfangreiche Aufträge erteilt werden konnten. Alle neuen Gleichrichtergeräte sind mit neuartigen Thyristor-Zündsätzen bestückt worden, die von der Gruppe Energieversorgung entwickelt wurden.

Für die Energieversorgung des Linac II ist ein umfangreiches Programm eingeleitet und zum Teil abgeschlossen worden.

Im Zusammenhang mit den im Vorjahr eingeleiteten Maßnahmen zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind bei vielen vorhandenen Anlagen Verbesserungen eingeführt worden.

C. Technische Dienste (W)

a. Konstruktion

Im Berichtsjahr sind 73 Aufträge abgeschlossen worden, für die insgesamt 21.483 Konstruktionsstunden aufgewendet wurden. Sehr umfangreich waren die Arbeiten für die Umrüstung des Vakuumsystems des Synchrotrons auf keramische Kammern. Nach Abschluß dieses Vorhabens werden die Tauschbarkeit der Kammern und die Variationsmöglichkeiten durch Anwendung eines Baukastensystems erheblich verbessert werden. Ebenfalls für das Synchrotron, jedoch auch im Linac II anwendbar, wurden Vakuumschieber neu entwickelt, die bisher von der Industrie nicht angeboten wurden.

Für Lafetten der Experimentiergruppen wurde die Grundkonzeption erarbeitet und mit der Lieferfirma Einzelheiten der konstruktiven Lösung sowie des mechanischen Aufbaus geklärt. Es sind Lafetten aufgebaut worden, bei denen ein Gewicht von insgesamt 140 t mit einer Höhentoleranz von 0,3 mm auf einer Bahn von 20 m Länge bewegt wird.

b. Mechanische Werkstatt

Die außergewöhnlich starke Zunahme von Aufträgen konnte nur dadurch bewältigt werden, daß vorgefertigtes Material weiterverarbeitet wurde. Die Arbeiten der Werkstatt beschränkten sich hauptsächlich auf die Montage. Schweißarbeiten an Leichtmetall und austenitischen Stählen, die vom Technischen Überwachungsverein abgenommen werden, sind in allen Fällen von der mechanischen Werkstatt durchgeführt worden.

Die Anfertigung einer universell verwendbaren Vakuumkammer-Schweißeinrichtung, die erforderlich wurde, um die in Einzelteilen angelieferten Sonderkammern zusammenzuschweißen, wurde extern vergeben.

Die Produktion von Lichtleitern und Funkenkammern hat im Berichtszeitraum außerordentlich stark zugenommen und konnte nur dadurch bewältigt werden, daß die angelieferten Teile sehr weit vorgefertigt waren.

2.4 Blasenkammerbetrieb und Kältetechnik

A. Blasenkammerbetriebsgruppe (B1)

Die Arbeit der Blasenkammerbetriebsgruppe umfaßt im wesentlichen folgende Gebiete:

1. Vorbereitung und Durchführung des technischen Teils der Experimente mit der Blasenkammer in Zusammenarbeit mit der Gruppe F1
2. Erschließung neuer Experimentiermöglichkeiten und technische Weiterentwicklung der Blasenkammer
3. Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten über die Physik der Blasenkammer
4. Versorgung mit flüssigem Wasserstoff für andere Experimentiergruppen

Die Tabelle auf der nachfolgenden Seite vermittelt eine Übersicht über alle im Jahr 1967 von den Gruppen B1 und F1 mit der Blasenkammer durchgeführten Experimente. Über die physikalischen Resultate der Blasenkammerexperimente wird an anderer Stelle berichtet.

Die Auswertung der Experimente ergab eine Reihe neuer Erkenntnisse über den Einfluß der in der Blasenkammer herrschenden thermodynamischen Verhältnisse auf die Anzahl und Größe der erzeugten Blasen. Die in der Tabelle auf Seite 2-10 erwähnten Target-Experimente wurden gemeinsam mit der CERN-Studiengruppe für eine europäische Blasenkammer durchgeführt. Sie erbrachten erstmals den Nachweis, daß es möglich ist, innerhalb einer mit einem Neon-Wasserstoff-Gemisch betriebenen Blasenkammer ein Target aus flexiblen Mylarwänden, das mit reinem Wasserstoff gefüllt ist, empfindlich zu machen. Mit einer solchen Anordnung können Reaktionen am freien Proton innerhalb des Targets beobachtet werden, während in der das Target umgebenden Flüssigkeit die Nachweiswahrscheinlichkeit

Dauer des Experiments	Art des Experiments	Zahl der aufgenommenen Bilder	Bemerkungen
20. 2. bis 23. 3.	Photoerzeugung in Deuterium	926.500	-
16. 5. bis 28. 5.	Wasserstoff-Target in Mischungen bis 18 Mol% Neon	10.000	Erstmalige erfolgreiche Erprobung eines flexiblen Targets in einer Blaskammer
29. 5. bis 12. 6.	Physik der Blaskammer (Blasenwachstum, Rekompresion, Blasendichte, Expansionsthermodynamik in Wasserstoff)	12.000	Die im Vorjahr begonnenen Experimente wurden mit verbesserter Meßgenauigkeit fortgesetzt
4. 9. bis 22. 9.	Deuterium-Target in einer Mischung aus 98% Neon und 2% Wasserstoff	-	Experiment mußte wegen eines Fehlers am Target abgebrochen werden
24. 9. bis 9.10.	Photoerzeugung in Deuterium	100.000	-
29.10. bis 12.11.	a) Photoerzeugung in Deuterium b) Physik der Blaskammer (Blasenwachstum, Rekompresion, Blasendichte, Expansionsthermodynamik in Deuterium)	780.000	-
			Fortsetzung der an Wasserstoff begonnenen Messungen für Deuterium

für die aus Zerfällen neutraler Teilchen herrührenden Gammaquanten wesentlich erhöht wird. Die Nachweiswahrscheinlichkeit steigt je nach dem Mischungsverhältnis Neon-Wasserstoff bis zu einem Faktor 15 gegenüber reinem Wasserstoff an.

Durch systematische Untersuchungen am Expansionssystem konnte die Expansionsfolge von 1,4 auf 2 pro Sekunde gesteigert werden.

Aus den Arbeiten der Gruppe gingen die im Literaturverzeichnis 5.1 unter A10-A12)* genannten Veröffentlichungen hervor.

Im Berichtsjahr sind insgesamt rund 24.000 Liter flüssigen Wasserstoffs hergestellt worden, wovon etwa 7.000 Liter an andere Experimentiergruppen abgegeben worden sind. Während der Blaskammerbetriebszeiten lief der Wasserstoffverflüssiger als Rückverflüssiger.

B. Kältetechnik (B2)

Schwerpunkte der Tätigkeit der Gruppe Kältetechnik waren die folgenden:

1. Die Erzeugung und Beschaffung von flüssigen Gasen für die verschiedenen Experimentiergruppen
2. Der Bau und die Entwicklung von kältetechnischen Apparaturen

Im Jahr 1967 wurden mit eigenen Mitteln 420.000 Liter flüssigen Stickstoffs hergestellt, ferner rund 400.000 Liter von außerhalb bezogen.

Der Heliumverflüssiger erzeugte 2.600 Liter flüssiges Helium; außerdem wurden 630 Liter gekauft.

Das von der Gruppe entwickelte 2-Kreis-Kondensations-Target konnte im Jahr 1967 erfolgreich beim Experiment F23 (quasi-elastische Elektron-Deuteron-Streuung) in Betrieb genommen werden. Zwei weitere Targets der gleichen Bauart sind im Berichtsjahr vollendet worden. Sie sind für die Gruppen F33 und F35 bestimmt. Die Kon-

* Die in diesem Bericht zitierte Literatur über im Jahre 1967 bei DESY entstandene Arbeiten ist im Literaturverzeichnis unter A. aufgeführt. Hinweise auf Arbeiten anderer Institute oder auf Ergebnisse bei DESY aus vorhergehenden Jahren sind unter B. angegeben.

struktionsarbeiten für ein verbessertes Target, das für das Experiment zur Messung des totalen Wirkungsquerschnitts der Reaktion $\gamma + p$ vorgesehen ist, konnten abgeschlossen werden. Außerdem wurden die vorhandenen Einrichtungen erweitert und vervollkommnet.

2.5 Beschleunigerentwicklung (H)

A. Linac II

Die Betreuung der vorbereitenden Arbeiten für die Installation des neuen Linearbeschleunigers (Linac II) nahm im Berichtsjahr einen großen Teil der Tätigkeit in Anspruch. Die technischen Vorentwicklungen für die Gesamtanlage sind in enger Zusammenarbeit mit den Lieferfirmen durchgeführt worden. Die Installation des Linearbeschleunigers ist im Jahre 1967 termingemäß angelaufen. Bild 5 zeigt eine Innenansicht des Gebäudes zur Aufnahme des neuen Linearbeschleunigers. Die Schwerpunkte der Arbeiten lagen auf den folgenden Gebieten:

1. Planung des Vakuumsystems für den Strahltransportweg
2. Berechnung und Konstruktion von Strahlführungsmagneten, Energieschlitzen und Einrichtungen zur Messung der Lage und Intensität des beschleunigten Strahls
3. Entwicklung eines Systems zur Messung der zeitlichen Struktur des Strahls mit Hilfe der Synchrotronstrahlung
4. Entwicklung einer speziellen Apparatur (Positronen-Horn) zur Fokussierung der Positronen im Linearbeschleuniger
5. Entwicklung von gepulsten Magneten sowie Stromversorgungseinheiten für den Einschub in das Synchrotron
6. Nachdem im März ein Prozeßrechner bestellt worden war, begann in der Mitte des Jahres die genaue Planung der Koppel elektronik, die die Datenübermittlung zwischen dem Rechner und dem Linearbeschleuniger übernehmen soll. Gleichzeitig wurden die Steuerung und Regelung des Linearbeschleunigers mit Hilfe der Rechenanlage vorbereitet und die Vorarbeiten für die Programmierung begonnen.

B. Arbeiten für den geplanten Speicherring

Ein 3 GeV Elektron-Positron-Doppelspeicherring wurde vorgeschlagen und technisch ausgearbeitet ^{A14}). Diesem Vorschlag lag ein genaues

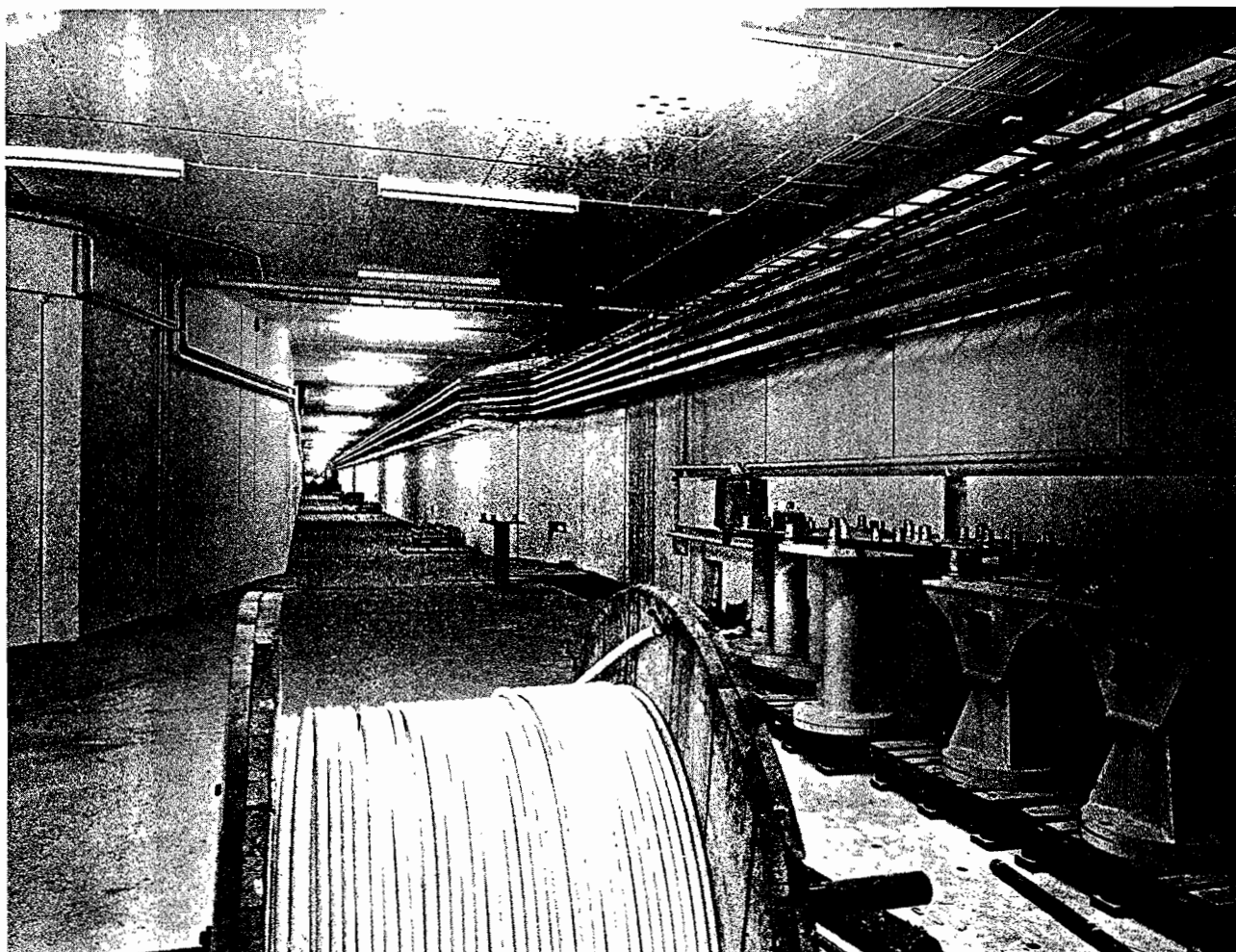


Bild 5 Innenansicht des Gebäudes zur Aufnahme des neuen Linearbeschleunigers

Studium der experimentellen Möglichkeiten durch Mitglieder des Bereiches Forschung zugrunde. Gegenüber einem vorher ausgearbeiteten Vorschlag besitzt das nun vorliegende Konzept unter anderem folgende wesentliche Vorteile:

1. Neben Elektron-Positron-Experimenten sind auch Elektron-Elektron-Experimente möglich.
2. Beide Strahlen können unabhängig voneinander gemessen und beeinflußt werden.

Die Eigenschaften des Speicherringes wurden in einem umfassenden Rechenprogramm quantitativ untersucht, insbesondere die Begrenzungen durch Instabilitätseffekte.

Auf der experimentellen Seite wurden Vorarbeiten für den geplanten Speicherring auf folgenden Gebieten durchgeführt:

1. Ultrahoch-Vakuumtechnik:

Dauerversuche an ausheizbaren Flanschsystemen
(500 Zyklen bis 400° C)

Endvakuum-Messungen an Turbomolekularpumpen mit
verschiedenen Vorpumpen (übliches Endvakuum $1,5 \times 10^{-9}$ Torr).

Sauggeschwindigkeitsmessungen an Ionengetterpumpen
(Druckbereich 5×10^{-10} bis 1×10^{-7} Torr).

2. Hochfrequenztechnik:

Zur Entwicklung von speziellen Hochfrequenzbauteilen wurden Messungen bei kleiner Leistung an nicht-evakuierten Resonatoren, Phasendiskriminatoren und Hohlleiterbauteilen durchgeführt.

3. Gruppen im Forschungsbereich

3.1 Theoretische Gruppe (T)

Im Jahre 1967 lag das Hauptgewicht der Forschung in der theoretischen Gruppe von DESY auf der Lösung folgender Probleme:

- a. Folgerungen aus dem Quarkmodell für Photo- und Elektroproduktion von Meson- und Baryonresonanzen sowie für Vielfacherzeugungsprozesse. Wichtige Gesichtspunkte waren eine relativistische Formulierung des Quarkmodells und seine Verknüpfung mit dem Vektordominanzmodell.
- b. Summenregeln für elektromagnetische Prozesse aus neuen Ansätzen. Bestimmung von mesonischen Kopplungskonstanten und Massen aus Superkonvergenzsummenregeln.
- c. Probleme der Polarisation bei der ρ -Photonanalogie. Anwendung der letzteren auf Photoproduktion von Pionen.
- d. Elektromagnetische Formfaktoren von Resonanzen mit dispersionstheoretischen Methoden. Modellrechnungen für inelastische Elektron-Proton-Streuung.
- e. Strahlungskorrekturen für Elektroproduktionsexperimente mit Koinzidenzen. Behandlung der Infrarotkorrekturen bei komplizierten Phasenräumen.
- f. Darstellungstheorie der Lorentzgruppe.

Mitglieder der Gruppe waren an folgenden Veröffentlichungen beteiligt:

SCHILDKNECHT, D.

Derivation of Sum Rules for the Isovector Nucleon Formfactors from a Divergence Condition

DESY-Bericht 67/2

FRAAS, H. und SCHILDKNECHT, D.

Contribution to the Heidelberg Conference, "Vector Meson Dominance and Polarisation"

DESY-Bericht 68/4

GUTBRÖD, F. und SIMON, D.

On the Theory of Photo- and Electroproduction of N^* (1236)

DESY-Bericht 67/1 und Nuovo Cimento A51, 602 (1967)

GUTBRÖD, F.

Ladder Approximation in Partial Wave Dispersion Relations

DESY-Bericht 68/2

SATZ, H.

On the Photoproduction of Multipion Systems

DESY-Bericht 67/17 und Phys.Lett.25B, 27 (1967)

SATZ, H.

Quark Model and High Energy Production Processes

DESY-Bericht 67/19 und Phys.Lett.25B, 220 (1967)

SATZ, H.

Über die statistische Beschreibung hochenergetischer Vielteilchenerzeugungsreaktionen

DESY-Bericht 67/25

DABOUL, J.

Matrix Elements and their Application in Resonance Production

DESY-Bericht 67/28 und Nucl.Phys.

STODOLSKY, L. (zusammen mit KRAMER, G. und SCHILLING, K.)

Absorption Effects for High Energy Photons

DESY-Bericht 67/37

BARTL, A. (zusammen mit WIDDER, F.)

Superconvergence Relations for $\bar{N}+N \rightarrow \pi + p$ and $\bar{N}+N \rightarrow \pi + \omega$

DESY-Bericht 67/38

JOOS, H.

Vector Mesons and Electromagnetic Interactions of Hadrons

DESY-Bericht 67/13

JOOS, H. und SCHRADER, R.

On the Primitive Characters of the Poincaré Group

Comm. in Math. Physics 7, 21 (1968)

JOOS, H.

Proceedings of the Heidelberg Conference,
"Electromagnetic Interaction"

DESY-Bericht 67/43

KRAMMER, M. und LOMON, E.L.

The K^+d Structure in $I = 0$ at 1.2 GeV/c as a Result of S - State $K \rightarrow K^*$ Channel Coupling

Phys.Rev.Letters im Druck

Das Bestreben, bei der Interpretation von experimentellen Resultaten mitzuwirken, führte zu häufigen Diskussionen mit anderen Gruppen und brachte viele Aspekte für theoretische Untersuchungen. Ferner bemühte sich die Gruppe, bei der Vorbereitung einiger Experimente Anregungen zu geben.

Zu Besuch bei der Gruppe T waren im Jahre 1967 - zum Teil für längere Zeit - die Herren Professor P.Beckmann, Dr.L.Stodolsky und Professor D.R.Yennie. Weitere wissenschaftliche Kontakte mit auswärtigen Institutionen verdankt die Gruppe den drei planmäßigen Gästen, die in diesem Jahr neu zu ihr kamen.

3.2 Blasenkammerexperimente (F1)

Die von der Gruppe im Jahr 1967 in Zusammenarbeit mit anderen Instituten erzielten wissenschaftlichen Ergebnisse sind in zehn Veröffentlichungen niedergelegt ^{A38-A47}). Sie gliedern sich folgendermaßen auf:

1. Arbeiten mit Film der Blasenkammer bei DESY

Einschließlich der in den Vorjahren aufgenommenen Bilder standen im Jahre 1967 folgende Aufnahmen, die in der 84 cm-Blasenkammer bei DESY gemacht worden waren, für die Auswertung zur Verfügung:

Bezeichnung des Experiments	Zahl der Bilder	Stand des Experiments
$\gamma + p$	1.700.000	Beginn der Endauswertung August 1967. Die meisten Endergebnisse liegen vor
$\gamma + d$	1.900.000	Ergebnisse der ersten 150.000 Bilder liegen vor
$\gamma + p$ mit energiemarkierten Photonen	120.000	Auswertung steht kurz vor dem Abschluß
$\gamma + d$ mit energiemarkierten Photonen	250.000	Blasenkammerlauf Oktober 1967, noch keine Ergebnisse

An der Auswertung der Bilder haben sich außer der Gruppe F1 die folgenden Institute beteiligt:

T.H.Aachen, I.Physikalisches Institut
 Deutsche Akademie der Wissenschaften zu Berlin-Zeuthen
 Universität Bonn, Physikalisches Institut
 Universität Hamburg, II.Physikalisches Institut
 Universität Heidelberg, Institut für Hochenergiephysik
 Max-Planck-Institut für Physik, München

Ergebnisse des γ p-Experiments mit der vollen Statistik wurden erstmals auf der Internationalen Konferenz für Elektron- und Photonwechselwirkungen in Stanford mitgeteilt ^{A45)}. Für diese Arbeit standen 31.000 ausgewertete Ereignisse zur Verfügung. Als Beispiel für die Ergebnisse zeigt die nachfolgende Tabelle Wirkungsquerschnitte für die Erzeugung der Vektormesonen ρ , ω und φ bei hohen Energien.

Reaktion	Photon-Energie (GeV)	Wirkungsquerschnitt (μb)
$\gamma p \rightarrow p \rho$	3.5-5.8	16.2 \pm 2.0
$p \omega$	3.5-5.8	3.3 \pm 0.6
$p \varphi$	3.5-5.8	0.45 \pm 0.13

Weiterhin wurde die Photoproduktion seltsamer Teilchen anhand von 709 Ereignissen untersucht ^{A40)}. Bild 6 zeigt als Beispiel den Wirkungsquerschnitt von Ereignissen der Art $\gamma p \rightarrow$ Hyperon + Kaon als Funktion der γ -Energie E_γ .

Erste Ergebnisse des γ -Deuterium Experiments auf der Grundlage von 3.900 ausgewerteten Ereignissen wurden ebenfalls auf der Stanford-Konferenz ^{A45)} mitgeteilt. Bild 7 zeigt als Beispiel den Wirkungsquerschnitt für die Reaktion $\gamma n \rightarrow p \pi^-$ als Funktion von E_γ .

Im Berichtsjahr wurde das Zählersystem zur Energiemarkierung von γ -Quanten ("photon tagging") erfolgreich in Betrieb genommen. Bild 8 zeigt die schematische Anordnung. Ein impulsanalysierter Elektronenstrahl trifft auf ein Target auf und erzeugt dort durch

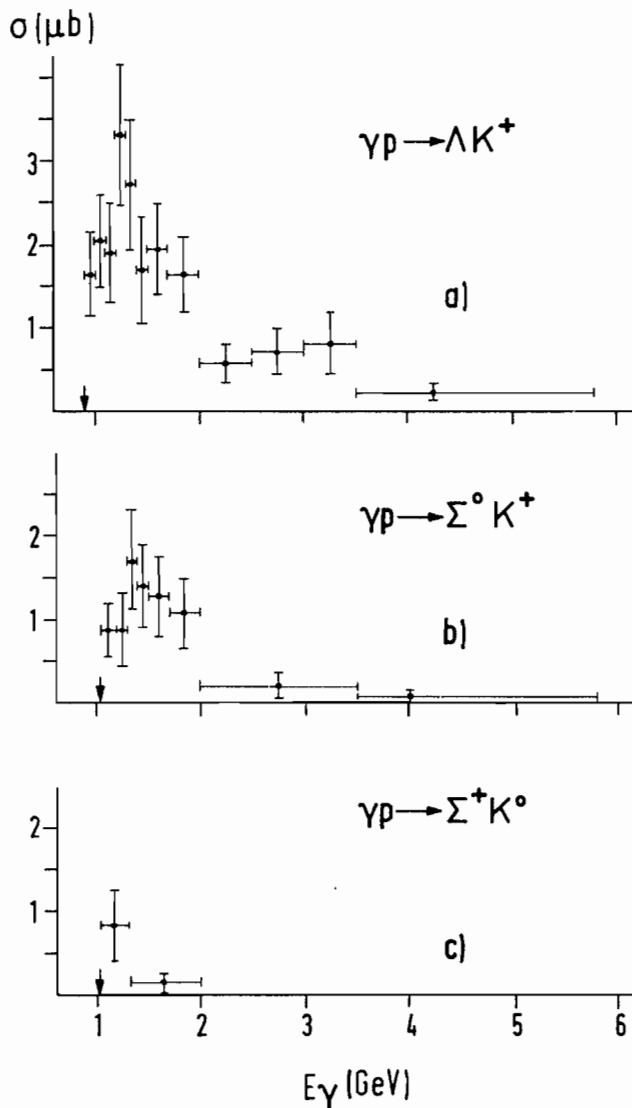


Bild 6 Wirkungsquerschnitt für
 a) $\gamma p \rightarrow \Lambda K^+$, b) $\gamma p \rightarrow \Sigma^0 K^+$
 und c) $\gamma p \rightarrow \Sigma^+ K^0$ als
 Funktion der Photon-Energie

zeugungsprozeß stattfindet und eines der Elemente des Zählerhodoskops ein Signal liefert, kann aus der bekannten Energie des abgebremsten Elektrons auf die Energie des die Reaktion auslösenden Gammaquants geschlossen werden. Der Zusammenhang zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein abgebremstes Elektron registriert

Bremsstrahlung den Photonenstrahl für die Blaskammer. Unmittelbar hinter dem Target befindet sich ein Magnet, durch dessen Feld die zu den Bremsquanten gehörigen Elektronen abgelenkt und in einem Zählerhodoskop nachgewiesen werden. Jedem Element des Zählerhodoskops entspricht bei konstanter Größe des Magnetfeldes ein bestimmtes Energieintervall der abgebremsten Elektronen. Sofern gleichzeitig in der Blaskammer ein Photoer-

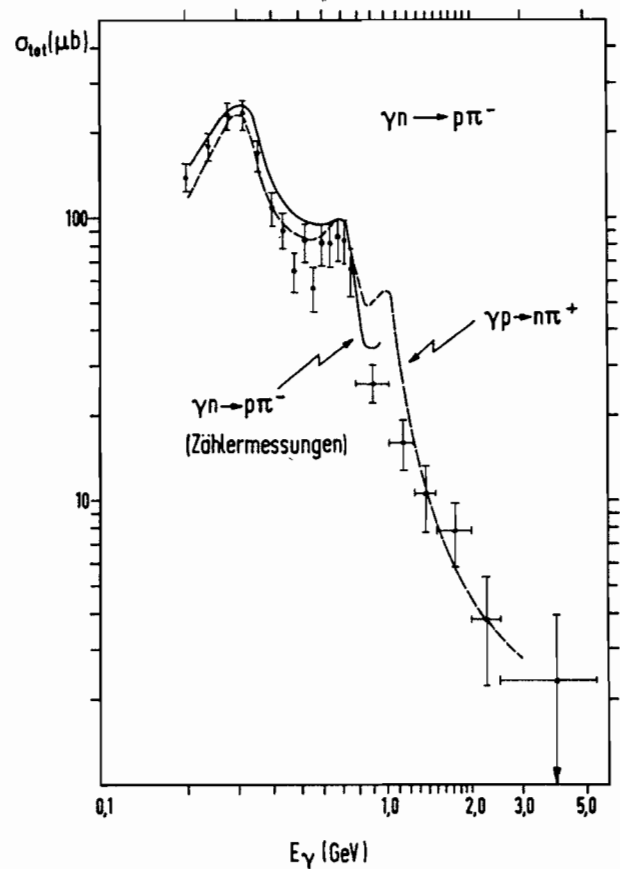


Bild 7 Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\gamma n \rightarrow p \pi^-$ als Funktion von E_γ . Die Linien geben Zählermessungen wieder

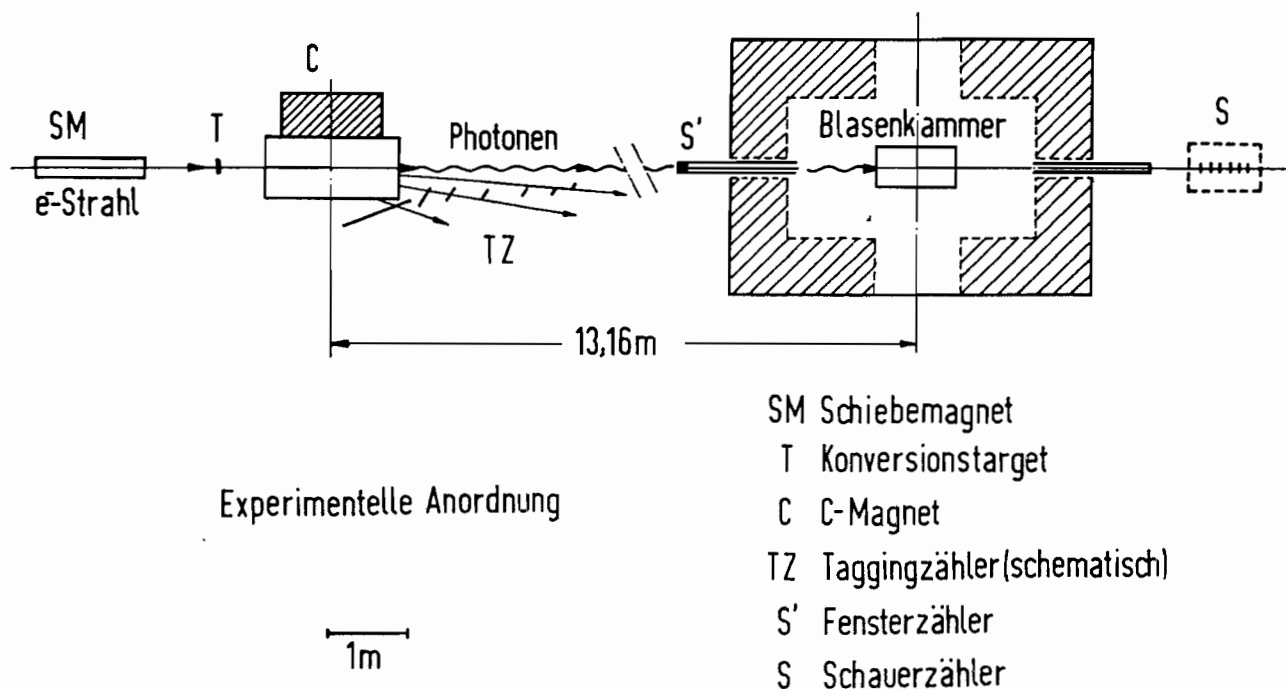


Bild 8 Prinzipskizze des Energiemarkierungssystems

wird und dem Ort in der Blasenkammer, an dem das zugehörige Gammaquant eine Reaktion auslöst, wird dadurch hergestellt, daß während der Pulsdauer des ursprünglichen Elektronenstrahls dieser - bevor er auf das Bremstarget trifft - in einem Magneten vertikal abgelenkt wird. Dadurch wird erreicht, daß während der Pulsdauer auch die erzeugten Gammastrahlen die Blasenkammer von unten nach oben durchlaufen.

Alle Daten werden von einer Rechenmaschine PDP8 auf Magnetband gespeichert und im direkten Anschluß an die Großrechenanlage analysiert. Dieser Datenanschluß wurde von der Gruppe E8 eingerichtet. Mit dem System sind 120.000 Bilder in Wasserstoff und 250.000 Bilder in Deuterium aufgenommen worden. Das Verfahren gestattet eine direkte Energiebestimmung von Ereignissen in der Blasenkammer. Die Auswertung der Bilder in Wasserstoff steht kurz vor dem Abschluß.

2. Arbeiten mit Film der Blasenkammern bei CERN

Die wichtigsten Ergebnisse gingen aus Arbeiten mit $11 \text{ GeV}/c \pi^-$ -Mesonen hervor: Untersuchungen über die Erzeugung und die Quantenzahlen der A_1 - und A_2 -Mesonen, eine Neubestimmung des Verzweigungsverhältnisses für den

Zerfall $A_2 \rightarrow \pi \eta$ (A_2^{46}), sowie die Mitentdeckung einer neuen mesonischen Resonanz bei 1650 MeV, die hauptsächlich in $\pi + f$ zerfällt. Beide Ergebnisse wurden auf der Internationalen Hochenergie-Konferenz im September 1967 mitgeteilt. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über alle Arbeiten mit Film der Blaskammern bei CERN.

Art des Experiments und der Blaskammer	in Zusammenarbeit mit folgenden Instituten	Stand des Experiments
p-p bei 10 GeV/c 80 cm Saclay HBC	II.Phys.Inst., Hamburg Univ. Cambridge, England	abgeschlossen, Ergebnisse werden Anfang 1968 publiziert
$\pi^- p$ bei 11 GeV/c 2 m CERN HBC 1.5 m BN HBC	II.Phys.Inst., Hamburg Univ. Genua Univ. Milano CEN Saclay	Messungen bis Ende 1967 abgeschlossen Beginn der Endauswertung
$\pi^+ p$ bei 12 GeV/c 2 m CERN HBC	II.Phys.Inst., Hamburg Univ. Durham Univ. Genua Univ. Milano CEN Saclay	Beginn der Messungen
p -Antiproton bei 10 GeV/c 2m CERN HBC	II.Phys.Inst., Hamburg Univ. Padua Univ. Pisa	Beginn der Messungen

3.3 Elektron-Proton-Streuung am inneren Strahl

A. Inelastische Elektron-Proton-Streuung (F21a)

Die beiden Spektrometer am umlaufenden Strahl des Synchrotrons sind dazu benutzt worden, inelastische Streuung am Proton (Elektro- π -Erzeugung) mit Impulsüberträgen an das Pion-Nukleon-System zwischen 10 und 60 f^{-2} und im Bereich der invarianten Masse von Pion und Nukleon von der Schwelle bis zu maximal 2 GeV zu messen. Hierbei wurde nur das gestreute Elektron nachgewiesen, was der Messung des totalen Photoabsorptionsquerschnitts mit virtuellen Photonen ($q^2 \neq 0$) entspricht. Ein typisches Spektrum wird in Bild 9 gezeigt. In ihm ist der gemessene Wirkungsquerschnitt dividiert durch den Parameter \bar{q}_T aufgetragen gegen die Energie E' des gestreuten Elektrons bei fester Anfangsenergie E und bei festem Streuwinkel ϑ ; \bar{q}_T beschreibt den transversalen

$$\frac{1}{\Gamma_t} \frac{d^2\sigma}{d\Omega dE'} \left[\frac{\text{cm}^2}{\text{ster}} \right]$$

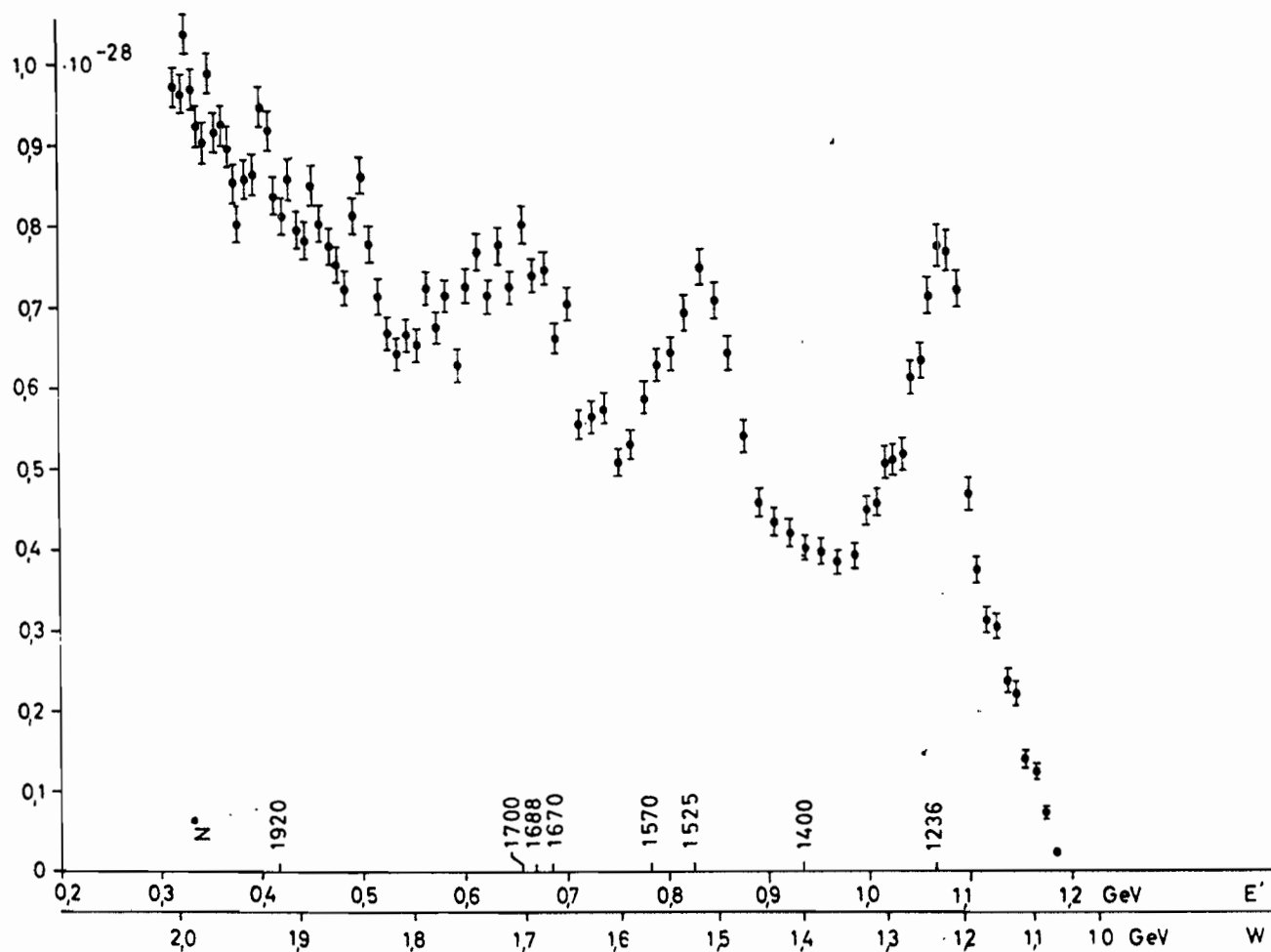


Bild 9 Spektrum der inelastisch gestreuten Elektronen für $E = 2,231 \text{ GeV}$
 und $\vartheta = 47,4^\circ$ ($q^2(1236) = 19,7 \text{ f}^{-2}$)

Anteil des virtuellen Photons. Die Energie des gestreuten Elektrons definiert die Masse W des Pion-Nukleon-Systems. Es sind deutlich drei Resonanzen den gemessenen Maxima zuzuordnen.

Mit zunehmendem Impulsübertrag werden die Wirkungsquerschnitte kleiner, und zwar grundsätzlich in dem Maße, je kleiner die Masse W ist. Dies zeigt ein Vergleich der Bilder 10 und 11. Hier ist der Wirkungsquerschnitt $d^2\sigma/d\Omega dE'$ dividiert durch Γ_t und das Quadrat des Formfaktors des Protons aufgetragen gegen das Quadrat des dreidimensionalen Impulsübertrages. Der Verlauf des Formfaktors des Protons ist aus elastischen Streuversuchen her gut bekannt. Die Art der Darstellung in den Bildern 10 und 11 ist daher zweckmäßig, wenn bei der inelastischen

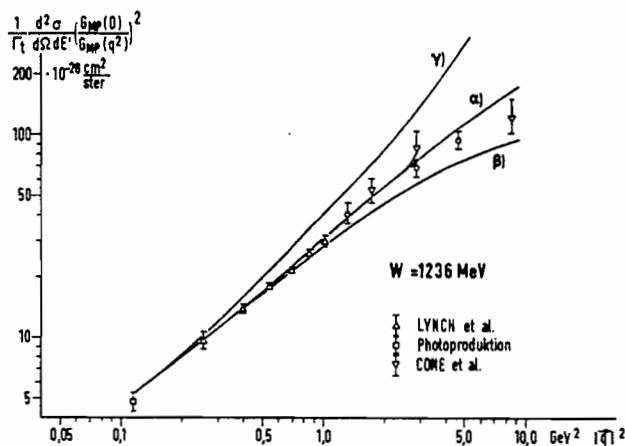


Bild 10 Verlauf des Wirkungsquerschnitts als Funktion von $|\vec{q}|^2$ für $W = 1236$ MeV

der Vorhersage der Symmetriegruppe (Bild 10, Kurve γ). Bei den übrigen Massen lassen sich die Messungen verhältnismäßig gut durch eine Gerade im doppelt logarithmischen Maßstab wiedergeben. Die Steigung dieser Geraden nimmt zu mit zunehmender Masse W .

Im Bereich der ersten Resonanz wurden einige Koinzidenzmessungen im π^0 -Kanal (Koinzidenz zwischen auslaufendem Elektron und Proton) mit Hilfe der beiden Quadrupolspektrometer durchgeführt. Hier ist die Übereinstimmung mit den dispersionstheoretischen Rechnungen weniger gut als bei den vorher erwähnten Messungen.

Die Koinzidenzmessungen sollten außerdem dazu dienen, erste experimentelle Erfahrungen auf diesem Gebiet zu sammeln. Für ein

Elektron-Proton-Streuung solche Graphen am stärksten beitragen, bei denen das virtuelle Photon an ein Nukleon gekoppelt ist. außer den eigenen Messungen sind Daten von Lynch et al.^{B1)} und Cone et al.^{B2)} sowie Photoerzeugungswerte^{B3)} eingetragen.

Im Falle der ersten Resonanz werden die Daten verglichen mit dispersionstheoretischen Rechnungen (Bild 10, Kurven α und β) und mit

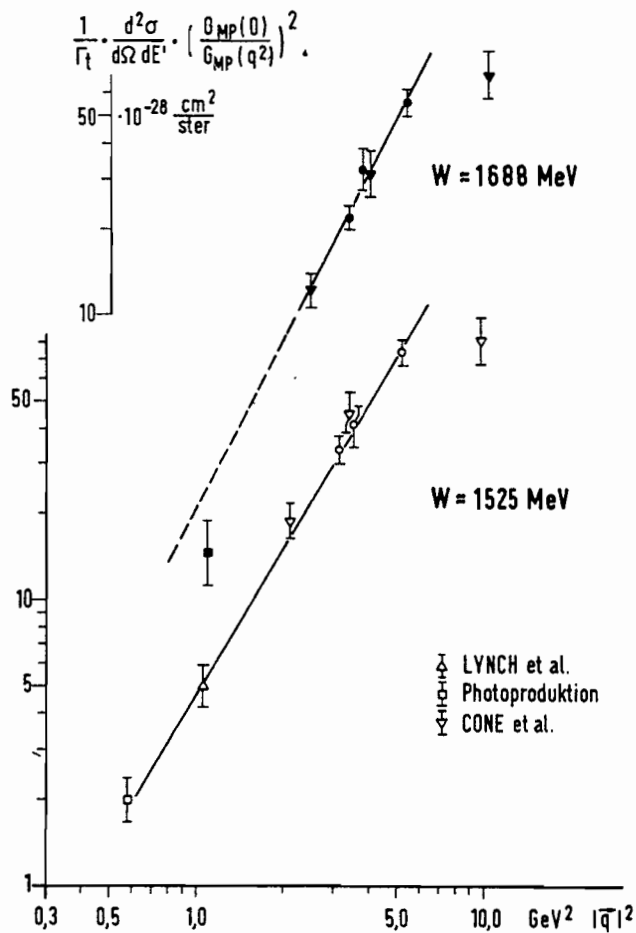


Bild 11 Verlauf des Wirkungsquerschnitts als Funktion von $|\vec{q}|^2$ für $W = 1525$ und 1688 MeV

ausführliches Meßprogramm ist der Bau einer neuen Apparatur am externen Strahl geplant, um auch kleinere Streuwinkel für das Elektron, d.h. eine größere Polarisierung des virtuellen Photons zu erreichen. Die Planung und Konstruktion dieser neuen Koinzidenzanordnung wurde in Zusammenarbeit mit einer Gastgruppe vom Collège de France (Paris) im wesentlichen abgeschlossen. Die Apparatur besteht aus einem 4.5 GeV-Spektrometer mit hohem Auflösungsvermögen für horizontale und vertikale Winkel und für den Impuls des Elektrons bei besonders breiter Impulsakzeptanz. Zum Nachweis des Protons werden ein Ablenkmagnet und zwei Szintillationszähler-Hodoskope verwendet, womit für das Proton ebenfalls Impuls und Winkel bestimmt werden können. Fast alle Einzelteile dieser Anordnung wurden fertiggestellt, sodaß Anfang 1968 der Zusammenbau erfolgen kann.

B. Quasielastische Elektron-Deuteron-Streuung (F21b)

Im Berichtsjahr sind Messungen zur quasielastischen Elektron-Deuteron-Streuung durchgeführt worden. Die Meßapparatur war dieselbe wie die für die Messungen am Proton, es wurden jedoch nur die gestreuten Elektronen nachgewiesen. Durch Kühlung mit Helium kann in die zylindrische Targetzelle aus Polyimidfolie wahlweise Deuterium oder Wasserstoff kondensiert werden. Ein Wechsel der Targetflüssigkeit dauert etwa 20 Minuten.

Die Auswertung der Ergebnisse erfolgte nach der sogenannten Peakmethode, indem im quasielastischen Peak der Wirkungsquerschnitt $d^2\sigma/d\Omega dE'$ relativ zum elastischen Elektron-Proton-Wirkungsquerschnitt gemessen wurde. Nach Braess und Kramer^{B4)} erhält man aus diesem Quotienten das Verhältnis von Neutron- zu Protonwirkungsquerschnitt. Jede Deuteriummessung wurde mit einer Messung an Wasserstoff begonnen und beendet. Die Ergebnisse stimmen mit den Annahmen $G_M^N/\mu_N = G_M^P/\mu_P$ und $G_E^N = 0$ überein (N $\hat{=}$ Neutron, P $\hat{=}$ Proton), sie sind dem Bild 12 und der Tabelle auf der folgenden Seite zu entnehmen.

Aus Gründen der Normierung und zum Abziehen von Folienuntergrund des Targets wurden außerdem Elektronen an Deuteriumhydrid (HD) und Polyimid gestreut und Rückstoßprotonen von H₂, HD, D₂ und Polyimid sowie Rückstoßdeuteronen von HD, D₂ und Polyimid gemessen.

Neben den Messungen mit nur einem Spektrometer wurden zu Jahresbeginn

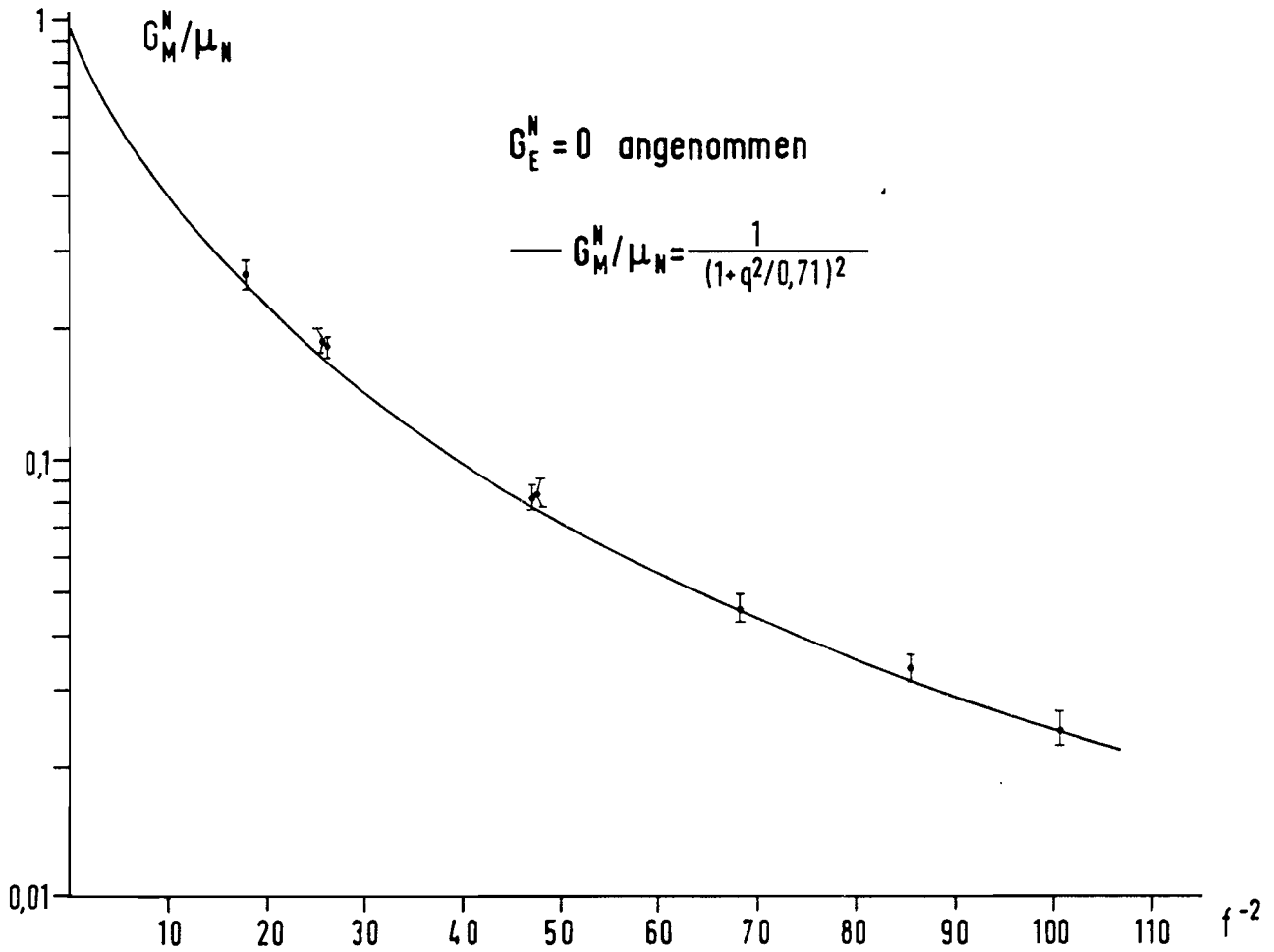


Bild 12 Magnetischer Formfaktor des Neutrons unter der Annahme $G_E^N = 0$

θ	q^2 [f^{-2}]	$1 + \frac{\sigma_N}{\sigma_P}$	G_M^N / μ_N
49°	18.01	1.552 ± 0.061	0.264 ± 0.021
48°	26.13	1.386 ± 0.055	0.180 ± 0.011
48°	47.34	1.440 ± 0.058	0.083 ± 0.006
48°	68.28	1.417 ± 0.064	0.0457 ± 0.0054
48°	85.60	1.472 ± 0.059	0.0552 ± 0.0022
48°	100.72	1.449 ± 0.087	0.0245 ± 0.0025
75°	25.95	1.449 ± 0.058	0.187 ± 0.012
75°	47.46	1.485 ± 0.074	0.084 ± 0.006

auch Koinzidenzmessungen zwischen dem Elektron und dem Rückstoß-Proton im quasielastischen Deuteriumpeak durchgeführt. Es hat sich gezeigt, daß solche Messungen ebenso wie Elektron-Neutron-Koinzidenzen im umlaufenden Strahl des Synchrotrons nur mit gedrosselter Intensität durchgeführt werden können. Es wurde deshalb vorgeschlagen, diese Messungen später mit dem neuen Spektrometer von F21 am äußeren Strahl fortzusetzen.

3.4 Elektron-Proton-Streuung am äußeren Strahl (F22)

Die Gruppe hat im Jahre 1967 folgende Experimente durchgeführt:

1. Ladungsformfaktor des Protons bei $q^2 = 75 \text{ f}^{-2}$ A59)

Die Interpretation des im Jahre 1966 ausgeführten Kleinwinkel-Streuxperiments B5) durch Formfaktoren war für Impulsübertragungen $\geq 75 \text{ f}^{-2}$ nicht eindeutig, da keine hinreichend genauen Streudaten bei großen Winkeln ($\theta \approx 90^\circ$) vorlagen. Zur Bestimmung des Ladungsformfaktors des Protons bei $q^2 = 75 \text{ f}^{-2}$ wurde daher eine Messung des Streuquerschnitts bei $\theta = 88,1^\circ$ durchgeführt, die auf dem Nachweis der Rückstoßprotonen mit dem vorhandenen Kleinwinkelspektrometer A58) beruhte. Das Ergebnis der Messung ist in dem Rosenbluth-Diagramm in Bild 13 zusammen mit der Kleinwinkelmessung B5) und einer ebenfalls neuen Messung der Gruppe F21 A52) dargestellt. Die Daten lassen sich sehr gut durch eine Gerade darstellen und ergeben die folgenden Werte für die Proton-Formfaktoren:

$$G_E = 0,037 \pm 0,014 \quad \text{und} \quad G_M/\mu = 0,040 \pm 0,001$$

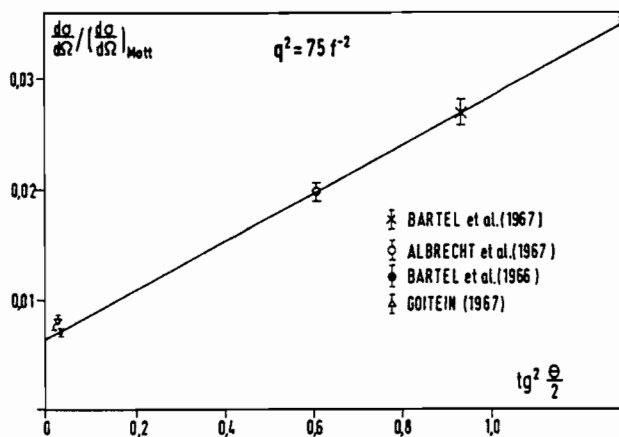


Bild 13 Rosenbluth-Gerade für $q^2 = 75 \text{ f}^{-2}$

Das Verhältnis $G_E \mu / G_M = 0,90 \pm 0,24$ ist im Einklang mit dem Proportionalitätsgesetz ("scaling law")

$$G_E = G_M / \mu .$$

2. Vergleich der Wirkungsquerschnitte für elastische Elektron-Proton- und Positron-Proton-Streuung A60)

Das Experiment hatte den Vergleich der Streuquerschnitte für (e^+, p) - und (e^-, p) -Streuung bei $q^2 = 11,66$ und 35 f^{-2} zum Ziel im Hinblick

auf eine Prüfung der Ein-Photon-Austausch-Hypothese. Das Verhältnis $R = \sigma(e^+p)/\sigma(e^-p)$ ist in der Ein-Photon-Austausch-Näherung gleich 1, sollte aber im Falle eines Zwei-Photonen-Beitrags Abweichungen von 1 zeigen, die der Zwei-Photonen-Amplitude proportional sind. Frühere Messungen aus Stanford ^{B6)} und vorläufige Messungen aus CEA ^{B7)} schie-
 nen Abweichungen von $R = 1$ zu zeigen, die näherungsweise proportional zu q^2 waren und bei $q^2 = 35 \text{ f}^{-2}$ (18 ± 9)% betragen. Dagegen waren Mes-
 sungen aus Cornell ^{B8)} mit $R = 1$ verträglich. Zur Aufklärung dieser Widersprüche wurde das vorliegende Experiment ausgeführt mit dem Re-
 sultat (Bild 14), daß $R = 1$ innerhalb der Fehlergrenzen liegt. Neuere

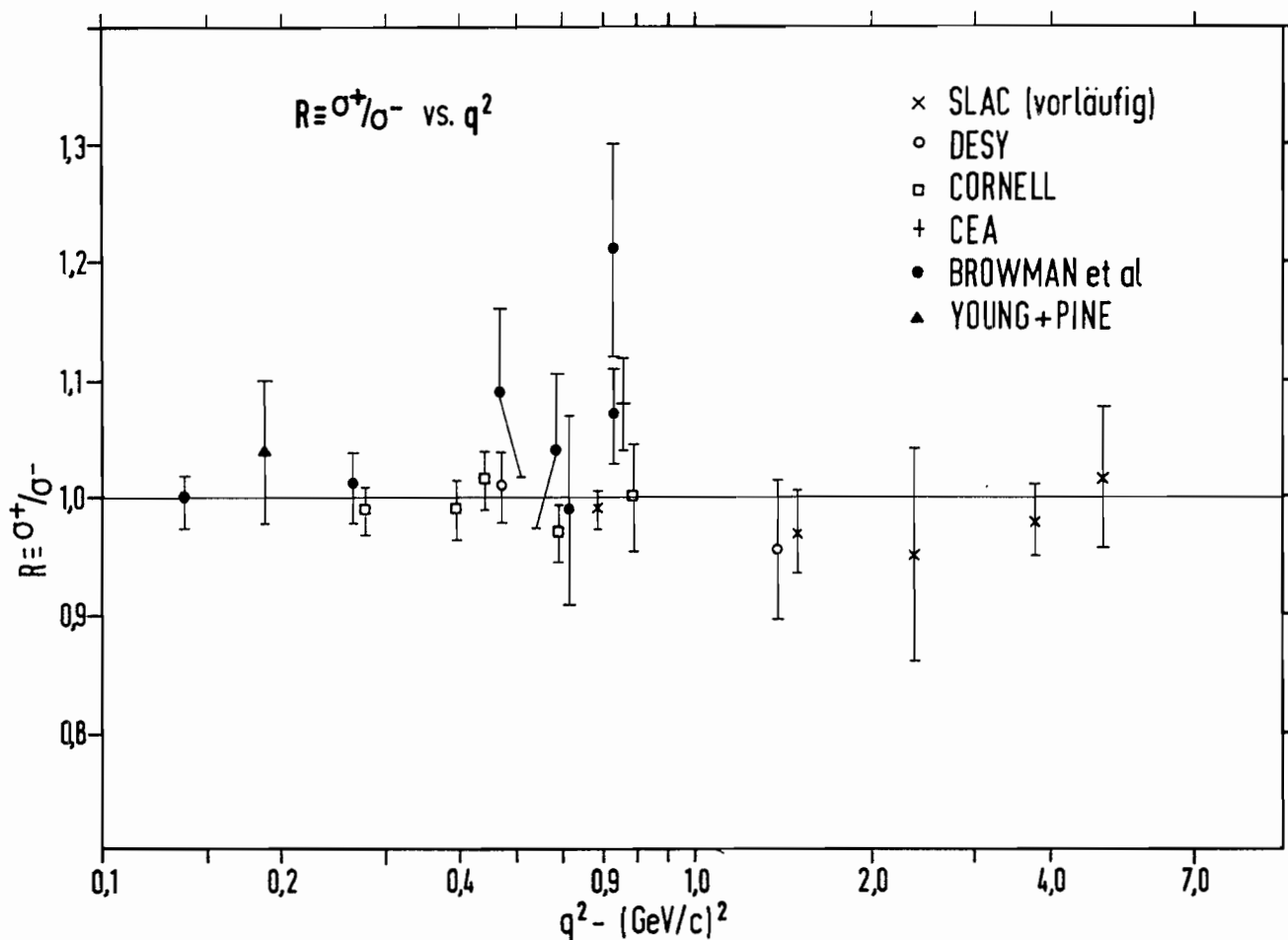


Bild 14 Das Verhältnis R der Streuquerschnitte für Positron-Proton- und Elektron-Proton-Streuung in Abhängigkeit von q^2

durchgeführte Messungen bei SLAC ^{B9)} für $q^2 = 23 \quad 38,5 \quad 61,5 \quad 97,5$
 und $123,9 \text{ f}^{-2}$ haben ebenfalls das Ergebnis $R = 1$.

3. Inelastische Elektron-Proton-Streuung bei kleinen Winkeln und hohen Energien

Die Spektren der inelastisch gestreuten Elektronen wurden bei $\theta = 10^\circ$ und bei Einfallenergien von 4,2, 4,9 und 6 GeV für Nukleonisobarmassen $\leq 2,4$ GeV gemessen. Die Messungen zeigen starke Maxima bei den bekannten Resonanzenergien 1,23, 1,52, 1,67 GeV, geben aber keinen Hinweis für die Existenz bisher noch unbekannter Resonanzen in diesem Anregungsbereich. Der Anregungsquerschnitt für das $N^*(1236)$ -Isobar wurde für Impulsübertragungen zwischen 7 und 20 f^{-2} und bei Winkeln zwischen 10 und 35° gemessen. Die Berechnung der Strahlungskorrekturen ist noch nicht abgeschlossen; die anfänglichen Schwierigkeiten bei der Lösung dieses Problems sind inzwischen überwunden. Es wird erwartet, daß für $10 f^{-2} \leq q^2 \leq 20 f^{-2}$ eine Trennung des Wirkungsquerschnitts in longitudinale und transversale Anteile möglich ist. Eine Überprüfung der von Lynch et al. ^{B1)} gefundenen Unstetigkeit des Verlaufes von σ_L in der Nähe von $q^2 = 10 f^{-2}$ scheint besonders dringlich.

Mit der Planung eines Experiments zur Bestimmung des Ladungsformfaktors des Neutrons durch quasielastische Elektron-Deuteron-Streuung für $q^2 = 60 f^{-2}$ wurde begonnen. Das Experiment beruht auf Elektron-Neutron-Koinzidenzen, wobei das gestreute Elektron mit dem vorhandenen Spektrometer, das Rückstoßneutron mit einem Neutronen-Hodoskop nachgewiesen werden soll. Vorversuche, die für $q^2 \leq 35 f^{-2}$ ausgeführt wurden und die auf dem Nachweis des gestreuten Elektrons allein beruhten, werden noch ausgewertet.

3.5 Quasielastische Streuung von Elektronen am äußeren Strahl (F23)

Das Spektrometer der Gruppe F23 besitzt die Möglichkeit, gestreute Elektronen und rückgestoßene Protonen in jeweils einem Arm nachzuweisen. Der Nachweisteil für die Elektronen besteht aus einem Ablenkmagneten, Drahtfunkenkammern und Triggerzählern, der Nachweisteil für die Protonen aus einer Matrix, die aus Szintillationszählern gebildet wird. Im Berichtsjahr sind am Spektrometer folgende Arbeiten durchgeführt worden:

1. Für die Drahtfunkenkammer wurde eine neue sichere und störungsfreie Auslese-Elektronik gebaut. Die Nachweiswahrscheinlichkeit der Funkenkammern wurde experimentell untersucht, sie beträgt 99,5%.
2. Die Untergrundverhältnisse der Zählermatrix zum Nachweis von Protonen, die einen Raumwinkel von 390 mster erfaßt, sind mit verschie-

denen Absorbern und Abschirmungen gemessen werden.

In die dem Experiment zugeordnete Rechenmaschine CDC 1700 werden die folgenden Daten eingegeben:

- Die Signale der Funkenkammern
- Die Zählraten der elektronischen Einzelzähler sowie die augenblickliche Primärenergie bei jedem Ereignis und die Meßwerte eines Sekundäremissionsmonitors und des Faraday-Käfigs
- Die Signale der Matrixzähler

Die Rohdaten werden in einer Zeit von etwa 4,5 msec pro Trigger-Ereignis in den Rechner eingelesen und stehen auf einem Plattenspeicher zur direkten Auswertung zur Verfügung. Später werden sie auf Magnetband aufbewahrt.

Das Operationssystem der Rechenmaschine ist so eingerichtet, daß verschiedene Auswerte- und Prüfungsprogramme gleichzeitig mit der Dateneinlese verarbeitet werden können. Die folgenden Operationen können

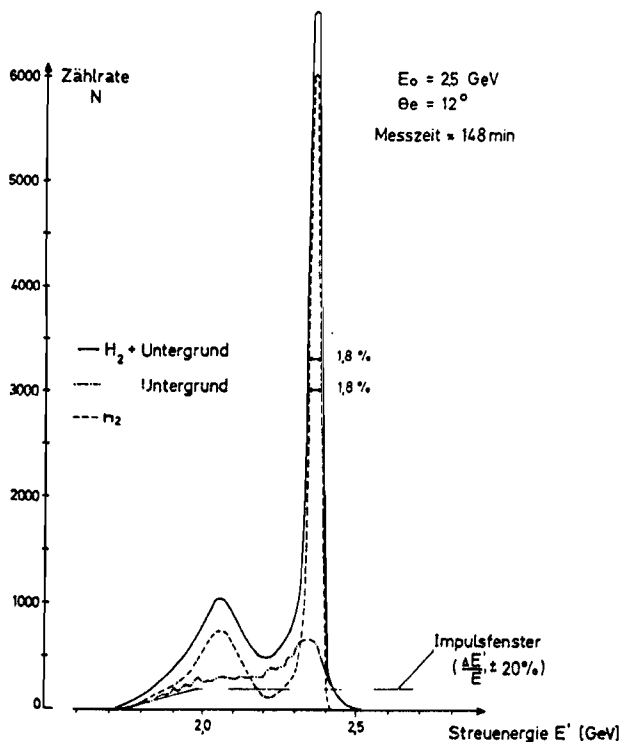


Bild 15 Impulsspektrum elastisch gestreuter Elektronen (H_2 -Ziel)

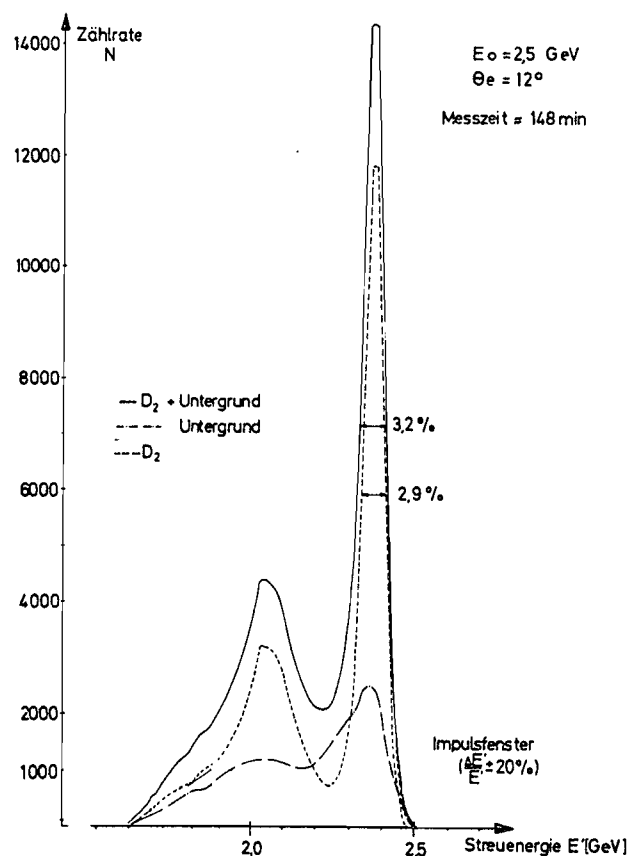


Bild 16 Impulsspektrum von an Deuterium gestreuten Elektronen (D_2 -Ziel)

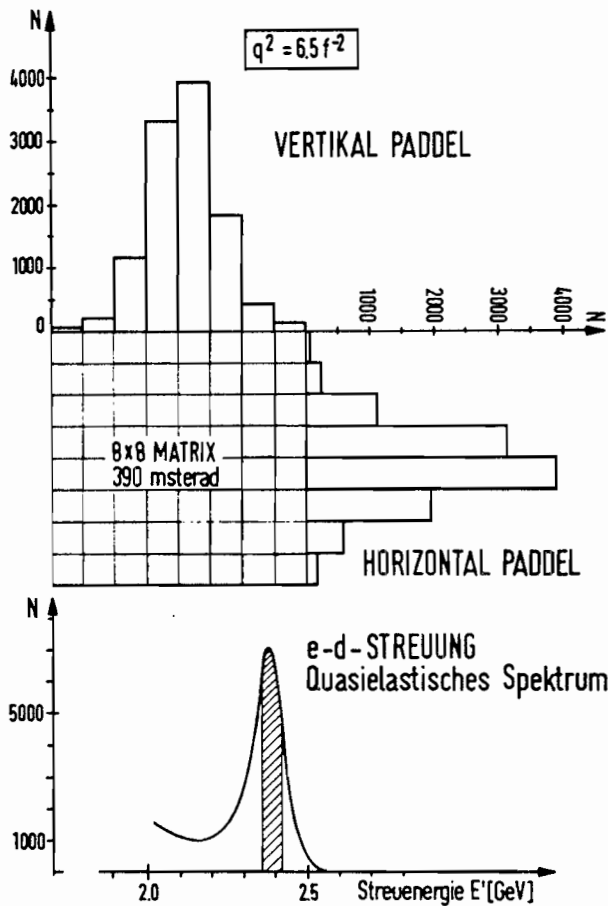


Bild 17 Winkelverteilung der Rückstoßprotonen bei der quasielastischen Elektron-Deuteron-Streuung

berücksichtigt wird. Das Impuls-Fenster ($\pm 20\%$) ermöglicht eine gleichzeitige Messung über einen großen Impulsbereich. Das Bild 17 zeigt eine Winkelverteilung der Rückstoßprotonen bei der quasielastischen Elektron-Deuteron-Streuung, die in der Zählermatrix in Koinzidenz mit der Elektronenseite des Spektrometers gemessen wurde.

3.6 Symmetrische Paarerzeugung (F31)

Das im Vorjahr begonnene Programm zur Untersuchung der Photoerzeugung von Vektormesonen wurde fortgesetzt. Wichtigstes Ziel dieser Messungen ist die Prüfung des Vektordominanzmodells, das die Ankopplung des elektromagnetischen Feldes an die Hadronen mittels der Vektormesonen ρ , ω und φ beschreibt.

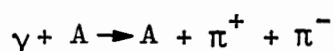
"on line" vom Rechner ausgeführt werden:

- Berechnung der Teilchenbahnen durch die Funkenkammern
- Darstellung von Impulsspektren der gestreuten Elektronen (Auswertzeit pro Ereignis 300 msec)
- Zuordnung von Ereignissen in der Zählermatrix zu einem Koinzidenzereignis im Elektronenarm
- Darstellung von Pulshöhenspektren in der Zählermatrix.

Die Ergebnisse können ausgedruckt und zusätzlich für eine ständige Kontrolle während des Experiments auf einem Bildschirm wiedergegeben werden.

In den Bildern 15 und 16 sind zwei Impulsspektren von gestreuten Elektronen an Wasserstoff und Deuterium gezeigt. Die Halbwertsbreiten der Maxima werden noch kleiner, wenn die Impuls-Winkelbeziehung im erfaßten Raumwinkel

Mit dem früher aufgestellten Doppelspektrometer wurde zur Untersuchung der Photoerzeugung des ρ -Mesons zunächst die Reaktion



für verschiedene Targetkerne A (Be, C, Al, Cu, Ag und Pb) studiert. Die Impulse des Dipion-Systems lagen zwischen 2,8 und 4,5 GeV/c und die Maximalenergien des Bremsspektrums zwischen 4,35 und 6,02 GeV.

Die Messungen ergaben, daß bei einer statistischen Genauigkeit von 5% in den angegebenen Bereichen die Erzeugung von Pion-Paaren durch das ρ^0 -Meson beherrscht wird. Die gewonnenen Daten sind mit dem Diffraktionsmodell verglichen worden, das den Wirkungsquerschnitt für die Erzeugung von ρ -Mesonen in Vorwärtsrichtung durch den Ausdruck

$$d\sigma/d\Omega = C(A) p^2 f'(p) f_T(R, t, \sigma_{\rho N})$$

beschreibt ($R = r_0 A^{1/3}$ = Kernradius, $C(A)$ = Normierungskonstante, f_T = Abhängigkeit vom Impulsübertrag t auf den Kern, $p^2 f'(p)$ = Abhängigkeit vom Impuls p des ρ -Mesons). Das Diffraktionsmodell sagt aus, daß das ρ -Meson im Kern kohärent erzeugt und bei seinem Weg

durch die Kernmaterie entsprechend dem Rho-Nukleon-Wirkungsquerschnitt $\sigma_{\rho N}$ absorbiert wird.

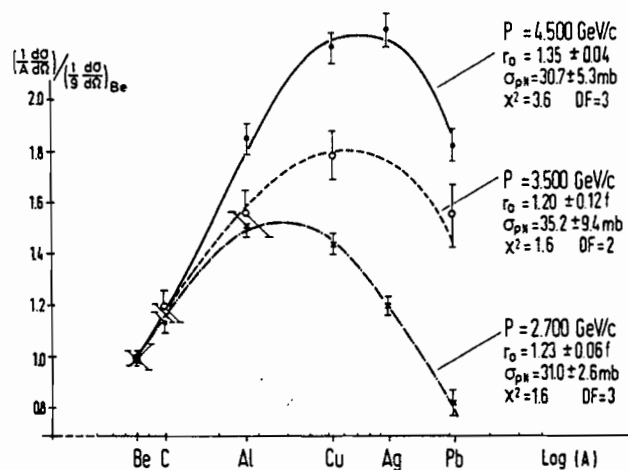


Bild 18 $A^{-1}d\sigma/d\Omega$ als Funktion von A (Erläuterungen im Text)

Bild 18 zeigt die Abhängigkeit des Ausdrucks $A^{-1}d\sigma/d\Omega$ von A, der Atomzahl des Targetkerns für mittlere Impulse des ρ -Mesons von 2,7 3,5 und 4,5 GeV/c. Die Kurven sind Anpassungen entsprechend dem Modell von Drell und Trefil^{B10)} an die Meßwerte. Die Daten sind auf 1 für Beryllium normiert.

Das Überwiegen der Absorption bei schweren Kernen ist deutlich sichtbar. Der aus den angepaßten Rechnungen gefundene Wert von $\sigma_{\rho N} = (31,3 \pm 2,3)$ mb entspricht dem totalen Pion-Nukleon-Wirkungsquerschnitt im

gleichen Energiegebiet, womit eine Vorhersage der SU(6)-Theorie bestätigt wird. Bild 19 zeigt die gemessene t -Abhängigkeit und die

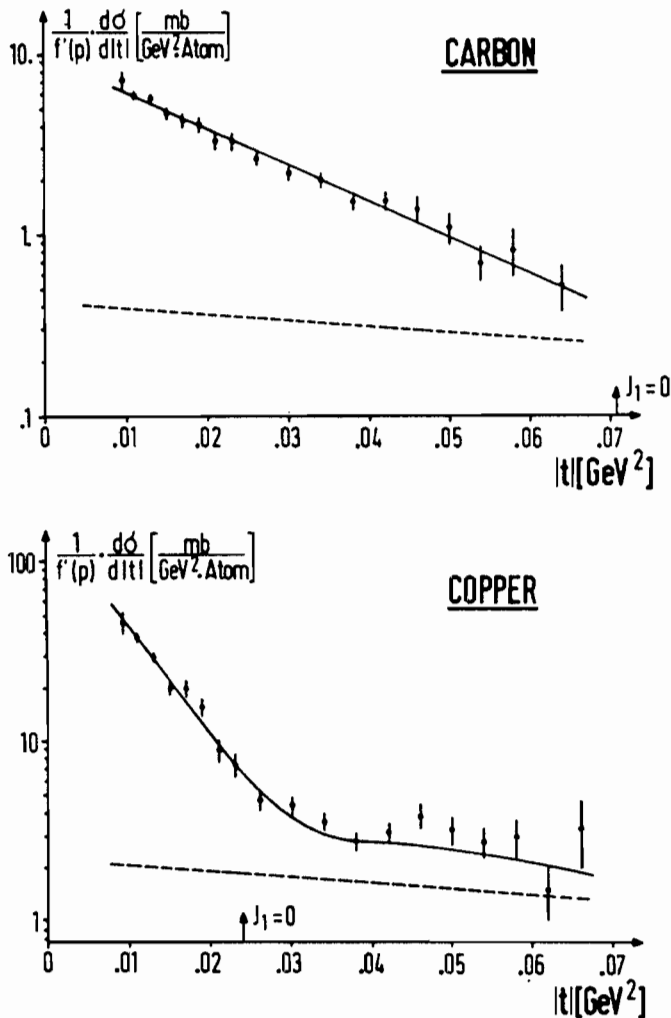


Bild 19 $f'(p)^{-1}$ in Abhängigkeit von $|t|$ (Erläuterungen im Text)

Ergebnisse der Messungen sind in ^{A64)} veröffentlicht worden.

Eine wichtige Größe im Vektordominanzmodell ist die Kopplungskonstante $g_{\rho\gamma}^2/4\pi$, die die Stärke der Kopplung zwischen elektromagnetischer und starker Wechselwirkung angibt. Die Kopplungskonstante kann direkt aus dem leptonischen Zerfall der Vektormesonen in Elektron-Positron-Paare bestimmt werden.

In einem weiteren Experiment ist das Verzweigungsverhältnis

$$B = \Gamma(\rho^0 \rightarrow e^+e^-) / \Gamma(\rho^0 \rightarrow \pi^+\pi^-)$$

entsprechenden Anpassungen nach ^{B10)} für Messungen an Kohlenstoff und Kupfer. Aufgetragen ist die Größe $f'(p)^{-1} d\sigma/d|t|$ in Abhängigkeit von t , dem Quadrat des Impulsübertrages auf den Kern.

Der Verlauf des Wirkungsquerschnitts in Vorwärtsrichtung kann - mit der virtuellen Masse m des Pionpaares - ferner beschrieben werden durch den Ausdruck

$$d^2\sigma/d\Omega dm = C2mR(m)f_{\pi}f'(p)p^2,$$

wobei für $R(m)$ eine modifizierte Breit-Wigner-Resonanzfunktion mit den Parametern m_{ρ} und Γ_0 (Resonanzbreite) angenommen wird. Bild 20 gibt vier beobachtete Massenspektren zusammen mit der Funktion $R(m)$ wieder. Aus der Anpassung folgt für die Masse des ρ -Mesons der Wert $m_{\rho} = (765 \pm 5) \text{ MeV}$ und für $\Gamma_0 = (130 \pm 5) \text{ MeV}$. Die

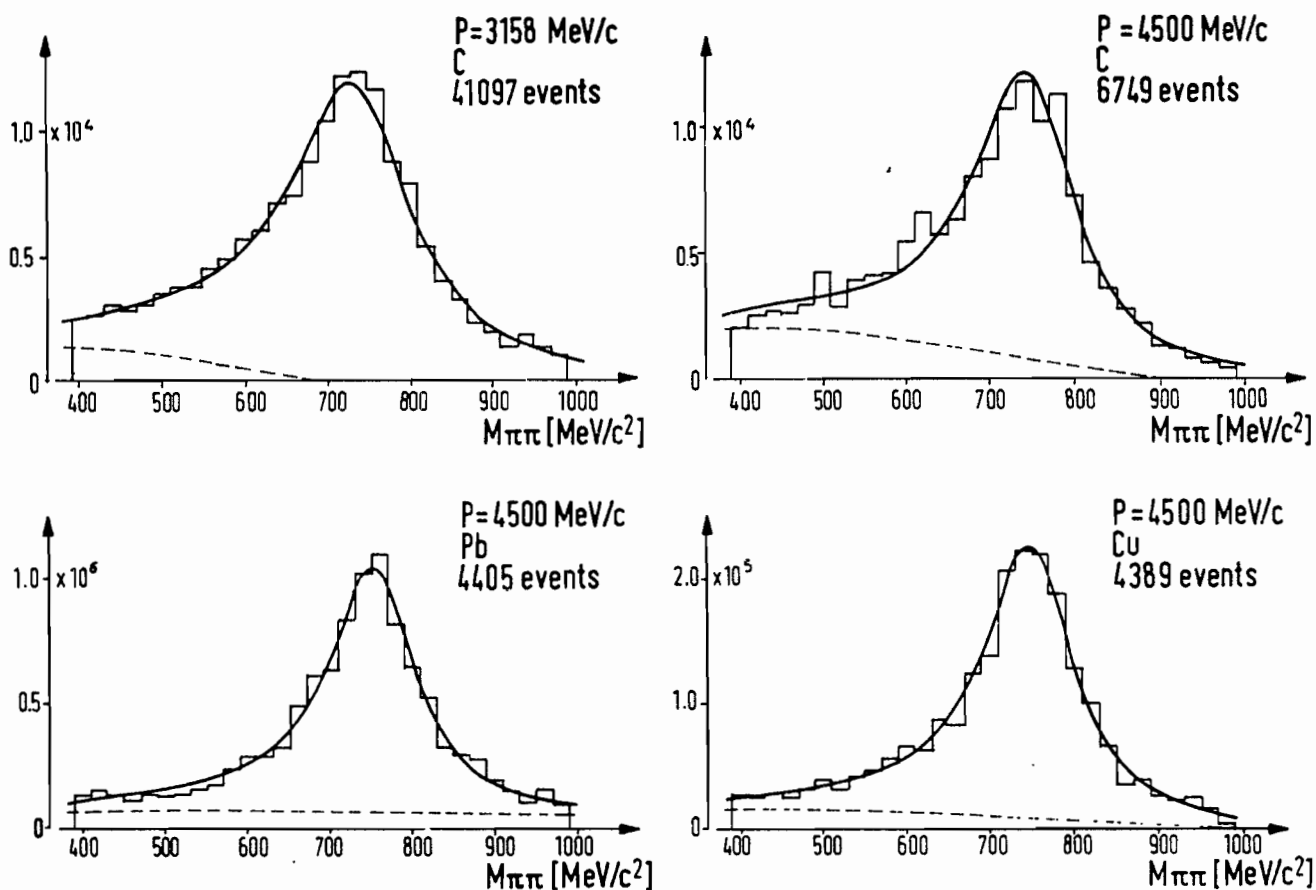
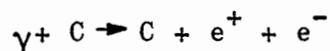


Bild 20 Verteilungen der invarianten Masse des Dipion-Systems (Erläuterungen im Text, die gestrichelten Kurven geben den geschätzten Beitrag des nicht-resonanten Untergrundes wieder)

durch eine Beobachtung der Reaktion



mit derselben Apparatur für invariante Massen des Elektron-Positron-Paares um 760 MeV gemessen worden. Zur Paarerzeugung tragen in erster Linie die Prozesse bei, die durch die Bethe-Heitler- und Compton-Graphen beschrieben werden. Der Compton-Anteil - er beträgt bei kleinen invarianten Massen nur einige Prozent des Bethe-Heitler-Anteils - wächst in der Nähe der Masse eines Vektormesons stark an. Die Beobachtung dieses Beitrages kann durch die Wahl eines großen Öffnungswinkels θ zwischen den Positronen und Elektronen unterdrückt werden, da dieser Anteil mit θ^{-6} abfällt; die Zählrate von leptoni-schen Zerfällen $\rho^0 \rightarrow e^+ + e^-$ nimmt dagegen nur mit θ^{-3} ab.

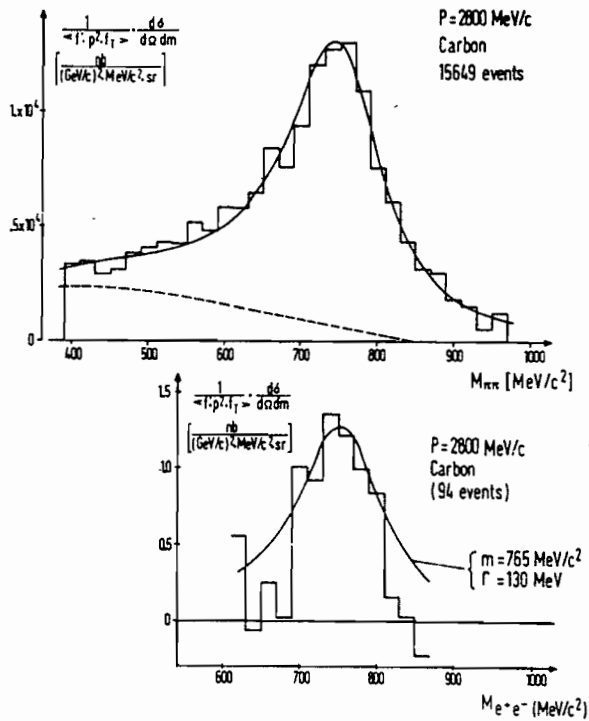


Bild 21 Ausbeuten von Elektron-Paaren (unten) und Pion-Paaren (oben) aus dem Zerfall des ρ^0 -Mesons

Das beobachtete Elektron-Positron-Massenspektrum zeigt das Bild 21 (unterer Teil). Die eingezeichnete Kurve ist die vorerwähnte modifizierte Breit-Wigner-Verteilung (Bild 21 b). Das Verzweigungsverhältnis B ergibt sich als Quotient der in Bild 21 gezeigten Ausbeuten von Elektron-Paaren und Pion-Paaren. Aus den Messungen folgt

$$B = (6,5 \pm 1,4) \times 10^{-5}.$$

Hieraus ergibt sich für die Kopplungskonstante der Wert

$$g_{\rho\gamma}^2/4\pi = 0,40 \begin{matrix} +0,11 \\ -0,99 \end{matrix}.$$

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in ^{A65, A66} veröffentlicht.

Im zweiten Halbjahr ist die Untersuchung der Photoerzeugung

des ϕ -Mesons und seines leptonischen Zerfalls begonnen worden.

3.7 Funkenkammergruppe (F32)

Folgende drei Experimente mit optischen Funkenkammern sind ausgewertet und veröffentlicht worden:

1. Photoerzeugung von ρ^0 -Mesonen an Wasserstoff, Kohlenstoff und Aluminium mit Photonen bekannter Energie.
2. Elektroerzeugung von Pionen.
3. Elektroerzeugung von ρ^0 -Mesonen.

Die Veröffentlichungen der Ergebnisse sind im Literaturverzeichnis unter A73 bis A75) zu finden.

Es sind ca. 20.000 Funkenkammeraufnahmen durchgeprüft worden. Hiervon sind etwa 5.000 auf digitalisierten Meßtischen vermessen worden. Aus den Meßdaten wurden für jedes Ereignis alle kinematischen Größen und der Akzeptanzfaktor berechnet. Daraus wurden schließlich die Wirkungsquerschnitte für die verschiedenen untersuchten Prozesse ermittelt.

Elektroerzeugung von Mesonen

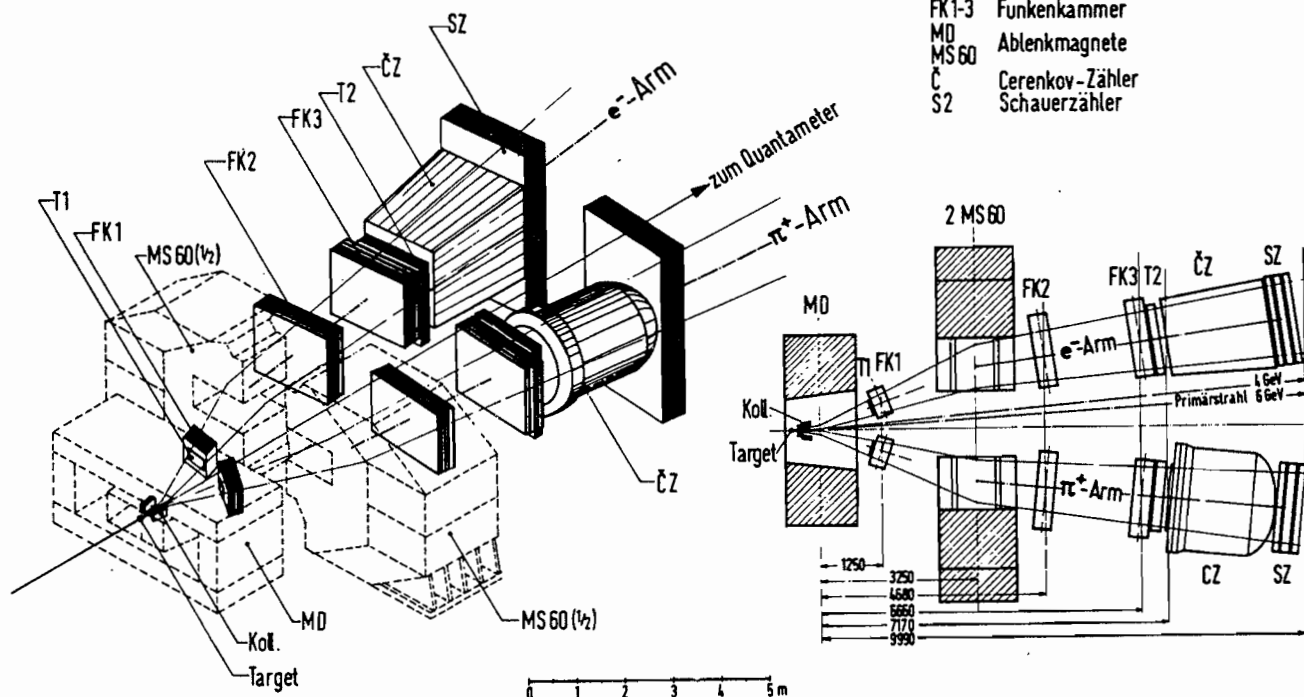


Bild 22 Prinzipskizze des geplanten Experiments zur Elektroerzeugung von Mesonen

Für ein geplantes Experiment zur Elektroerzeugung von Mesonen und Meson-Resonanzen sind umfangreiche Kinematik- und Phasenraum-Berechnungen vorgenommen worden. Für die Vorbereitung des Experiments, dessen Aufbau Bild 22 zeigt, sind folgende Arbeiten durchgeführt worden:

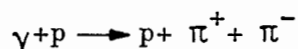
Die beiden Ablenkmagnete MS60 mit einer Apertur von insgesamt $220 \times 100 \times 60 \text{ cm}^3$ wurden aufgestellt und in Betrieb genommen und eine Apparatur für die automatische Ausmessung des Magnetfeldes entwickelt und aufgebaut.

Um eine möglichst große Genauigkeit für die Bestimmung von Ort und Richtung von Teilchenspuren zu erreichen, ist eine Funkenkammer mit

einem vergleichbar großen Elektrodenabstand von 3 cm entwickelt und erfolgreich erprobt worden.

3.8 Photoerzeugung von Rho-Mesonen (F33)

Die Vorbereitungen für das geplante Experiment zur Photoerzeugung von Rho-Mesonen durch polarisierte Gammastrahlen gemäß der Reaktion



liefen im Jahre 1967 weiter.

Bild 23 zeigt die Prinzipdarstellung des Experiments, Bild 24 eine Teilansicht der Apparatur. Fertiggestellt sind die Lafette des Protonenteleskops, das Wasserstofftarget mit Targetkammer, der größte Teil der Funkenkammern, die Auslese-Elektronik als elektronisches Koppelglied zwischen der Rechenmaschine C 90-10 und der Anschluß an die IBM-Rechenanlage.

Bei der Herstellung der Drahtfunkenkammern waren größere Schwierigkeiten zu überwinden. Sie ergaben sich insbesondere bei der Anfertigung der Rahmen aus Epoxyd-Glas-Gewebe sowie bei der Erstellung der auf 0.25 mm dicke Epoxyd-Glas-Folie gedruckten Leiterbahnen. Bei einem Leiterabstand von 1 mm und einer Leiterdicke von 0.4 mm waren Fertigungstoleranzen von 1/10 mm erforderlich. Andererseits hat die größte der drei Kammertypen die Abmessungen 800 x 512 mm², was einer relativen Genauigkeit von einigen zehntel Prozent entspricht; vor allem bei Folienmaterial sind derartige Genauigkeitsforderungen ungewöhnlich. Alle Arbeiten an den Drahtfunkenkammern, das Herstellen, Prüfen und Betreiben der zugehörigen Kern- und Hochspannungsborde sowie der Bau der Auslese-Elektronik wurden gemeinsam mit der Gruppe A1 bei wechselnder Verteilung der Schwerpunkte ausgeführt.

Die seit Anfang des Jahres durchgeführten Prüfmessungen von Prototypen und später von Serien-Kammern haben folgende Ziele:

1. Untersuchung des Wirkungsgrades als Funktion der Hochspannung an der Kammer zur Bestimmung des günstigen Arbeitsbereiches
2. Studien des Wirkungsgrades in Abhängigkeit vom Gasverbrauch
3. Messungen der Empfindlichkeit der Kammern für Mehrfachfunken
4. Untersuchungen des Einflusses der Pulsform der Hochspannungspulser auf den Wirkungsgrad.

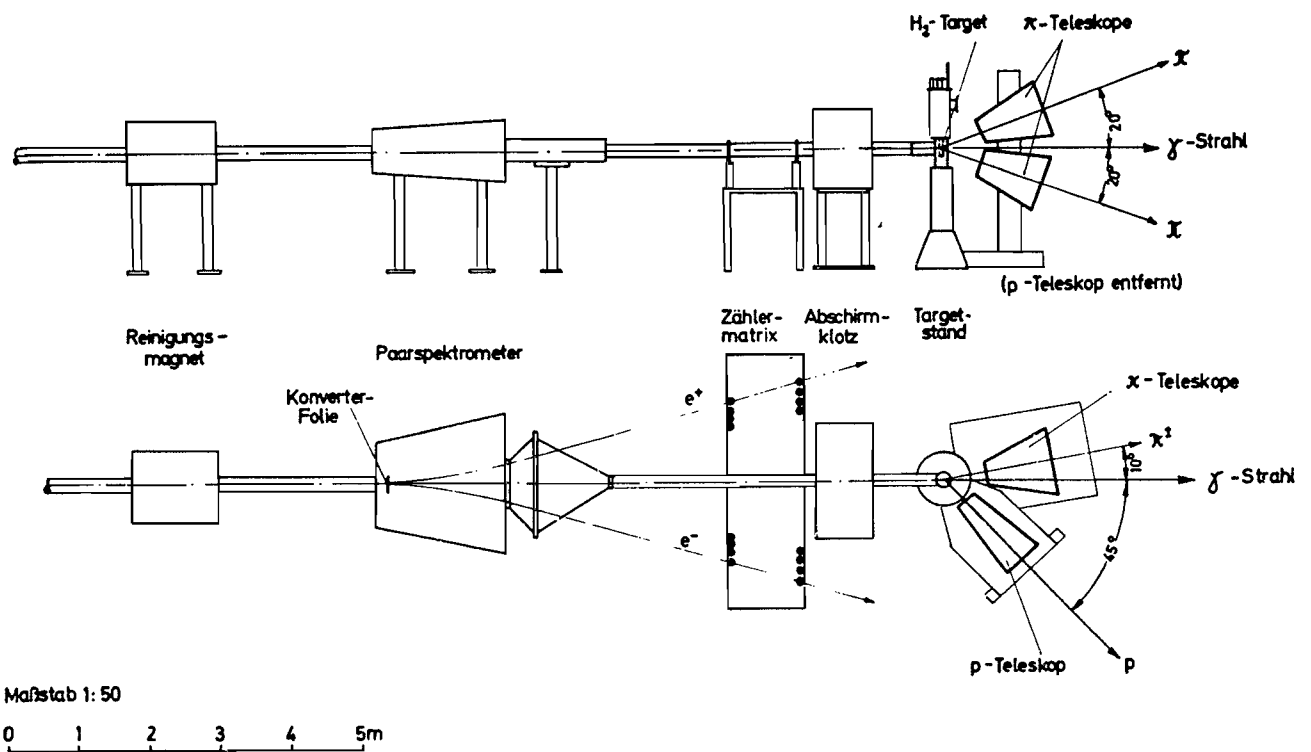


Bild 23 Prinzipdarstellung des Experiments zur Untersuchung der Photoerzeugung von Rho-Mesonen

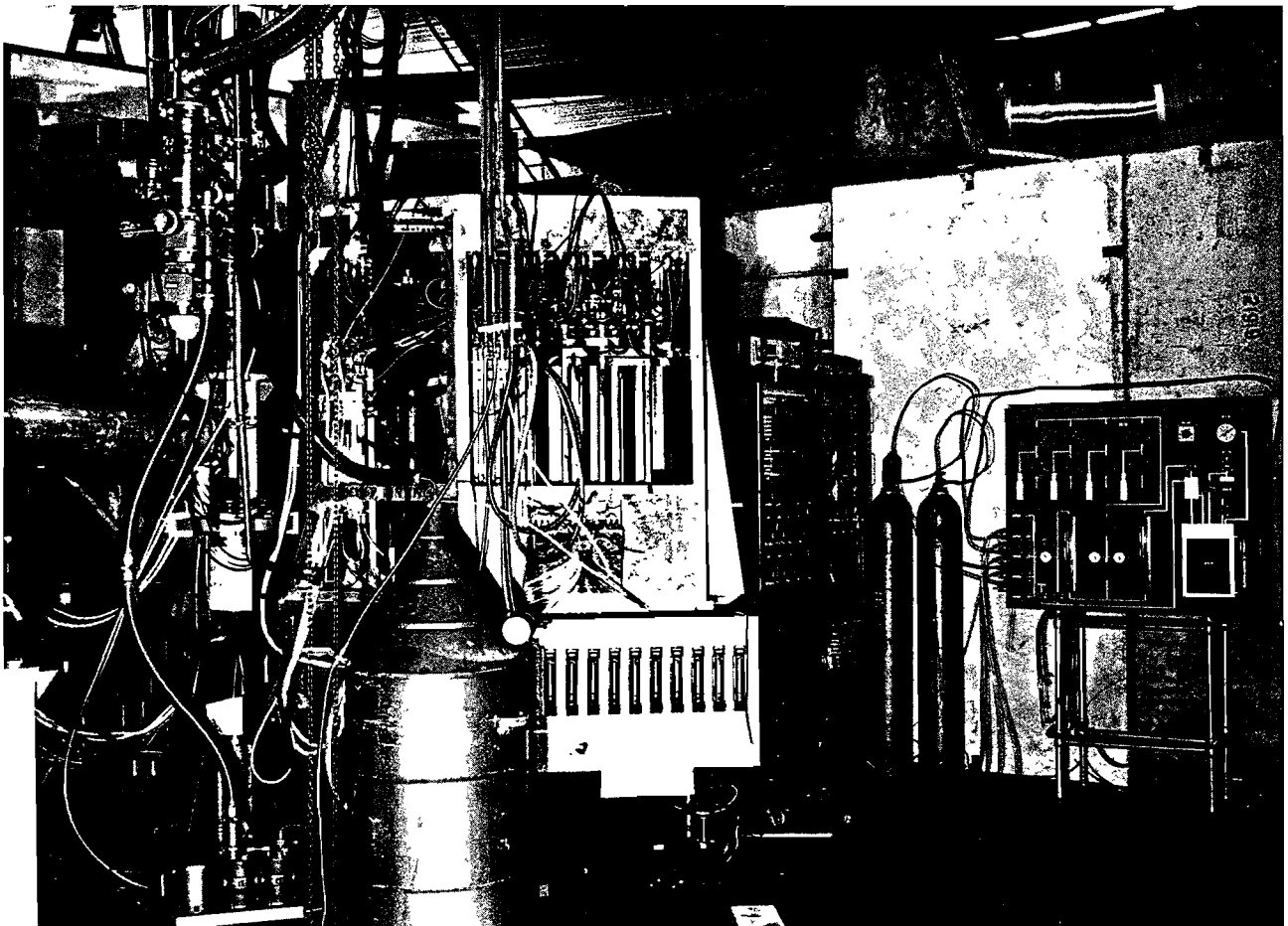


Bild 24 Teilansicht der Apparatur (im Vordergrund ist das Protonenteleskop zu sehen)

Alle diese Arbeiten an einzelnen Funkenkammern sowie später an Funkenkammer-Teleskopen wurden teils mit der Höhenstrahlung, teils am Elektronenstrahl hinter dem Paarspektrometer durchgeführt. Die Untersuchungen wurden automatisiert und zumeist nachts von der Rechenmaschine C 90-10 gesteuert.

Weitere Anstrengungen der Gruppe richteten sich auf die Herstellung und Untersuchung dünner Silizium-Kristalle als ausgerichtete Targets zur Erzeugung von Bremsstrahlung im umlaufenden Strahl des Synchrotrons. Die Versuche dazu gingen in zwei Richtungen:

Mit den Gruppen S1 und S2 wurde die Ausbeute und Winkelverteilung der Bremsstrahlung an amorphen Targets verschiedener Dicke untersucht. In erster Näherung sind Ausbeute und Winkelverteilung unabhängig von der Targetdicke, was bei einem 30μ dicken Silizium-Target zu etwa dreihundert Mehrfachdurchgängen führt. Diese Zahl läßt sich andererseits durch eine geeignete Abschabung des Elektronenstrahls stark reduzieren.

Der zweite Weg, das direkte Studium kohärenter Bremsstrahlung an einem Kristalltarget (30μ Silizium), bestätigte diese Messungen insoweit, als ohne spezielle Maßnahmen zur Verminderung der Primärdivergenz des Elektronenstrahls im Synchrotron die zu erwartende starke Verminderung des inkohärenten Beitrags zum Kristallspektrum nicht beobachtet wurde. Da eine Abschabe-Einrichtung für das verwendete Target im Berichtsjahr nicht zur Verfügung stand, sollen diese Versuche im nächsten Jahr weitergeführt und abgeschlossen werden.

3.9 Photoerzeugung neutraler Mesonen (F34)

Das Experiment "Photoerzeugung von neutralen π -Mesonen unter kleinen Winkeln" wurde im Juni des Berichtsjahres beendet. Es sind drei Winkelverteilungen zwischen 0° und 70° (Schwerpunktswinkel des Pions) bei mittleren Photonenenergien von 4,0 5,0 und 5,8 GeV gemessen worden.

Zur Durchführung dieser Messungen wurde die Lafette mit den beiden Cerenkovzählern zum Nachweis der Zerfallsphotonen auf 7 m verlängert und ein Reinigungsmagnet mit starkem Feld eingebaut. Die bei den vorhergehenden Messungen (Winkelverteilungen bei 1,36, 2,0 und 3,0 GeV)^{B11)} benutzte Elektronik wurde vollständig durch eine bessere ersetzt. Außerdem sind sämtliche Meßgrößen eines Ereignisses (Pulshöhen, zeit-

liche Abstände der Pulse der Cerenkovzähler und der Antizähler) auf einem Magnetband gespeichert werden. Durch diese Maßnahmen konnte trotz des wesentlich höheren Untergrundes, bedingt durch den kleineren Winkel zwischen den Zerfallsquanten des π^0 -Mesons, eine klare Trennung von π^0 -Mesonen aus dem Untergrund erreicht werden. Die neuen Messungen bestätigten die theoretische Annahme^{B12)}, daß reggesierter ω -Meson-Austausch den wesentlichen Beitrag zur Erzeugungsamplitude liefert. Eine verbesserte Theorie, die zusätzlich zwischen ω -Mesonen-Austausch noch den reggesierten Austausch eines B-Mesons ($J^P = 1^+$) berücksichtigt, ergibt im ganzen Energiebereich zwischen 2 und 6 GeV und im t -Bereich

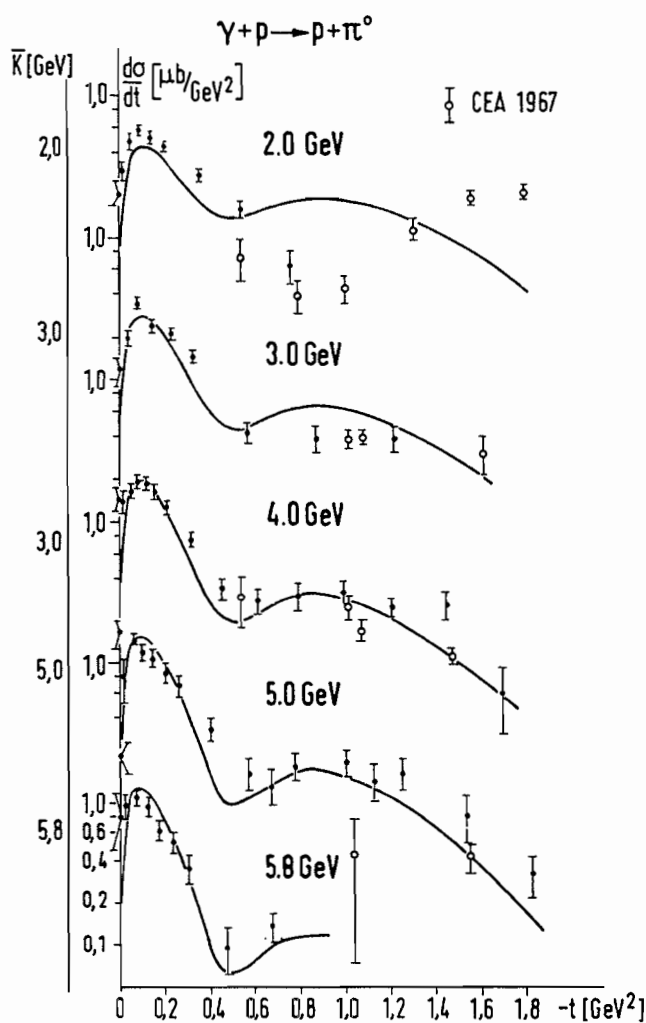


Bild 25 Differentieller Wirkungsquerschnitt $d\sigma/dt$ gegen t (t Quadrat des Viererimpulsübertrages) aufgetragen. Die theoretischen Kurven berücksichtigen reggesierten ω - und B-Meson Austausch

zwischen $0,1$ und 2 GeV^2 eine befriedigende Übereinstimmung mit den experimentellen Werten. Bild 25 zeigt den gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnitt $d\sigma/dt$ in Abhängigkeit von t sowie theoretische Kurven, die den Austausch reggesierter ω - und B-Mesonen berücksichtigen. Die Messungen zeigen bei sehr kleinen Winkeln entsprechend einem Wert von $|t| < 10^{-1} \text{ GeV}^2$ einen verhältnismäßig großen Wirkungsquerschnitt, der stark mit der Energie anwächst. Wie vorläufige Ergebnisse zeigen, ist dieses Verhalten gut durch den Primakoffeffekt zu erklären. Eine genauere Untersuchung dieser Ergebnisse in äußerster Vorwärtsrichtung sollte eine neue unabhängige Bestimmung der Lebensdauer des π^0 -Mesons und des Vorzeichens der $\pi\gamma\gamma$ -Kopplung gestatten. Im Oktober wurden bei 6 GeV Photonenenergie die Schwerpunktwinkel $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3,5^\circ$ und 5° gemessen.

Die Auswertung der Messungen der Lebensdauer des η -Mesons der Gruppe Pisa/Bonn wurde im Frühsommer abgeschlossen. Mit dem neuesten Wert für das Verzweigungsverhältnis $\Gamma_{\gamma\gamma} / \Gamma_{\text{tot}} = 0,41 \pm 0,02$ ergibt sich für die partielle Breite der Wert

$$\Gamma_{\gamma\gamma} = (0,93 \pm 0,2) \text{ keV}$$

Über das Experiment wurde auf den Konferenzen in Dubna, Stanford und Heidelberg berichtet. Das Ergebnis ist in ^{A88)} veröffentlicht worden.

Die bei DESY zur Verfügung stehende höhere Energie der Gammastrahlen ließ es sinnvoll erscheinen, das Experiment zur Bestimmung der Lebensdauer des π^0 -Mesons zu wiederholen, das vor drei Jahren bereits in Frascati durchgeführt worden war ^{B13)}. Die Messungen und das Sichten der aufgenommenen Bilder konnte 1967 abgeschlossen werden.

In einem weiteren kurzen Experiment wurde die Photoerzeugung von ω und ρ -Mesonen untersucht. Der Nachweis geschah mit der gleichen Apparatur über den Zerfall der Vektormesonen in $\pi^0 + \gamma$. Es zeigte sich, daß über diesen Zerfallskanal im wesentlichen ω -Mesonen nachgewiesen wurden.

3.10 Photoerzeugung von π -Mesonen (F35)

Die im Vorjahr ausgeführten Messungen zur Photoeinfacherzeugung von π^+ -Mesonen an Wasserstoff wurden endgültig ausgewertet und veröffentlicht ^{A89)}. Die Ergebnisse brachten die unerwartete Aussage, daß der Wirkungsquerschnitt für diesen Prozess nahe der Vorwärtsrichtung stark anwächst. Wegen der wichtigen Folgerungen für Regge-Pol-Modelle, die einen nicht verschwindenden Wirkungsquerschnitt bei $\theta_{\pi} = 0^{\circ}$ nur unter der Annahme von "Konspirationen" mehrerer Regge-Trajektorien erklären können, wurde im Spätsommer in einem weiteren Experiment die äußerste Vorwärtsrichtung untersucht ^{A90)}. Bild 26 zeigt, daß bis zu den kleinsten gemessenen Impulsüberträgen $|t| = 10^{-4} (\text{GeV}/c)^2$ der differentielle Wirkungsquerschnitt $d\sigma/dt$ kein Anzeichen eines Vorwärtsminimums aufweist. Messungen am Linearbeschleuniger in Stanford bei 16 GeV haben dieses Verhalten bestätigt.

Um die Frage zu klären, welche Pion-Nukleon-Resonanzen einen Beitrag zur Photoerzeugung von Pionen liefern, ist im Sommer des Berichtsjahres die Reaktion $\gamma + p \rightarrow \pi^0 + p$ bei einem Pion-Winkel von 180°

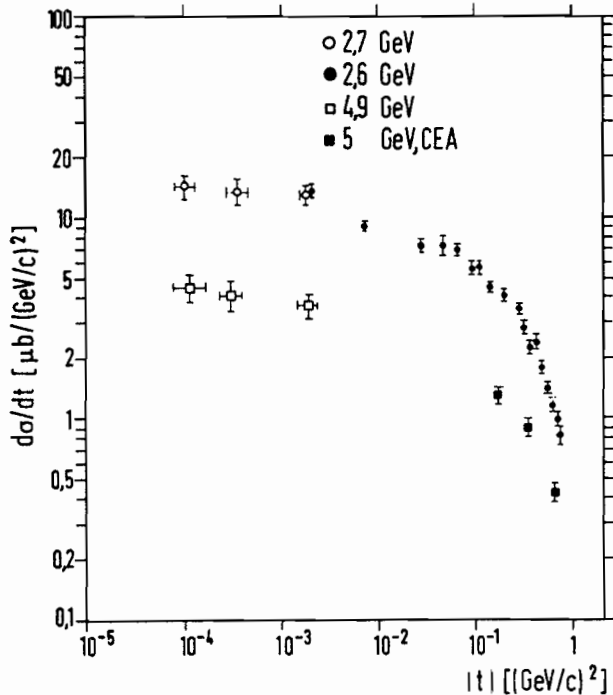


Bild 26 Differentieller Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\gamma + p \rightarrow \pi^+ + n$ als Funktion des Impulsübertrages

dem maximalen Positronenimpuls lag. Wegen des geringen Energieabstandes von 40 MeV zur Mehrfachpionerzeugung war ein Spektrometer mit sehr hoher Impulsauflösung ($\pm 0,15\%$) erforderlich. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte $d\sigma/d\Omega$ bei einem Pion-Winkel von 180° im Schwerpunktsystem wurden im Energiebereich der Gammastrahlen von 0,8 bis 5,5 GeV gemessen. Die Ergebnisse sind aus Bild 27 zu ersehen, sie wurden unter A91) veröffentlicht. Deutliche Erhebungen treten bei den Isospin- $3/2$ -Resonanzen $\Delta(1920)$, $\Delta(2420)$ und $\Delta(2850)$ auf. Die $\Delta(2420)$ - und $\Delta(2850)$ -Resonanzen wurden damit erstmals deutlich in der Photoerzeugung nachgewiesen. Eine Bestimmung der partiellen Zerfallsbreiten $N^* \rightarrow N + \gamma$ ist zwar grundsätzlich möglich, wegen des nicht bekannten Untergrundes jedoch unsicher.

Im Jahre 1967 sind ferner Versuche durchgeführt worden, Halbleiterdetektoren zur Beobachtung niederenergetischer Rückstoßteilchen bei Photoerzeugungsreaktionen zu verwenden. Hierzu war ein Halbleiter-Teleskop in einem mit Wasserstoff, Deuterium oder Stickstoff gefüllten Gas-target aufgebaut worden. Durch Messung der spezifischen Ionisation

im Schwerpunktsystem untersucht worden. Dieser Winkel wurde daher gewählt, weil Messungen der elastischen π^-p -Streuung gezeigt haben, daß Resonanzstrukturen bei Rückwärtswinkeln wesentlich deutlicher auftreten als bei kleinen Winkeln.

Das Rückstoßproton wurde mit einem magnetischen Spektrometer nachgewiesen unter einem Laborwinkel von 0° . Der elektromagnetische Untergrund trat darum nicht in Erscheinung, weil bei den gewählten Bedingungen der Impuls der Protonen etwa 400 MeV/c über der Energie der einlaufenden Gammastrahlen und damit auch über

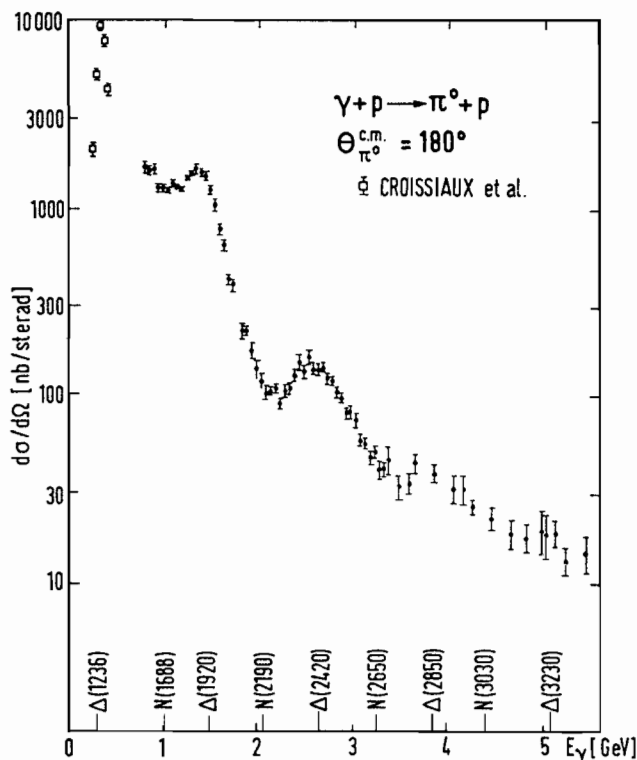


Bild 27 Differentieller Wirkungsquerschnitt der Reaktion $\gamma + p \rightarrow \pi^0 + p$ bei $\Theta_{\pi^0}^{c.m.}$ als Funktion der Energie der Gammastrahlen

dE/dx und der gesamten kinetischen Energie E konnten Protonen, Deuteronen und Tritonen einwandfrei nachgewiesen werden. Eine Energiebestimmung war im Energiebereich von 10 bis 25 MeV möglich. Selbst bei voller Intensität des die Reaktionen auslösenden Gammastrahls traten keine Schwierigkeiten durch den Untergrund auf.

Schließlich sind Monte-Carlo-Rechnungen über longitudinale und transversale Schauerentwicklungen in Blei bei 3 GeV mit Messungen hinter dem Paarspektrometer durchgeführt worden. Diese Arbeiten haben Aussagen darüber zum Ziel, mit welcher Ortsunschärfe auf Grund der Schauerausbreitung beim Nachweis von Gammaquanten gerechnet werden muß. Rechnungen

und Messungen ergaben übereinstimmend eine mögliche Ortsgenauigkeit von ± 2 mm für Gammaquanten mit einer Energie von 3 GeV.

3.11 Photoerzeugung von K-Mesonen und Hyperonen (F36)

Die Gruppe befaßt sich mit Untersuchungen zum Studium der folgenden Reaktionen:

$$\gamma + p \rightarrow K^+ + \Lambda^0 \quad \text{und}$$

$$\gamma + p \rightarrow K^+ + \Sigma^0 .$$

Die Messungen werden in einem Energiebereich zwischen 1,2 und 1,8 GeV durchgeführt und haben zunächst das Ziel, Aussagen über differentielle Wirkungsquerschnitte zu erhalten. Der Erzeugungswinkel Θ_{K^+} im Schwerpunktsystem beträgt 90° .

Ferner soll die Polarisation der erzeugten Λ^0 -Teilchen durch eine Messung der oben-unten-Asymmetrie der Zerfallsprotonen untersucht werden.

Anfang des Jahres wurde mit dem Aufbau des Spektrometers für den Nachweis der K-Mesonen in Halle I begonnen. Es wird gebildet aus dem Magnetspektrometer mit den Magneten QC I, QC II und MA, den beiden Cerenkovzählern C_1 und C_2 , den Szintillationszählern ZV, ZF, ZE, Z_3 , Z_4 sowie den Hodoskopzählern H_1 bis H_6 (siehe Bild 28). Nach dem erfolgten Aufbau des Spektrometers war die Erprobung von verschiedenen elektronischen Schaltungen für eine Flugzeitmessung zwischen den Zählern ZV und ZE ein wichtiges Ziel. Zugleich mußte eine wirkungsvolle Abschirmung gefunden werden, um die Einzelzählraten der Zähler ZV und ZE zu vermindern. Bis zur Montagezeit im Juni wurde für die Flugzeitmessungen eine Auflösung von einer Nanosekunde erreicht. Zur Abschirmung sind in die Vakuumkammern der Magnete Bleiblenden eingesetzt worden. Weitere Arbeiten hatten eine genaue Ausmessung des Magnetspektrometers zur Aufgabe; es zeigte sich, daß die Lage des Fokus der Raumwinkel und die Dispersion mit den berechneten Werten übereinstimmen.

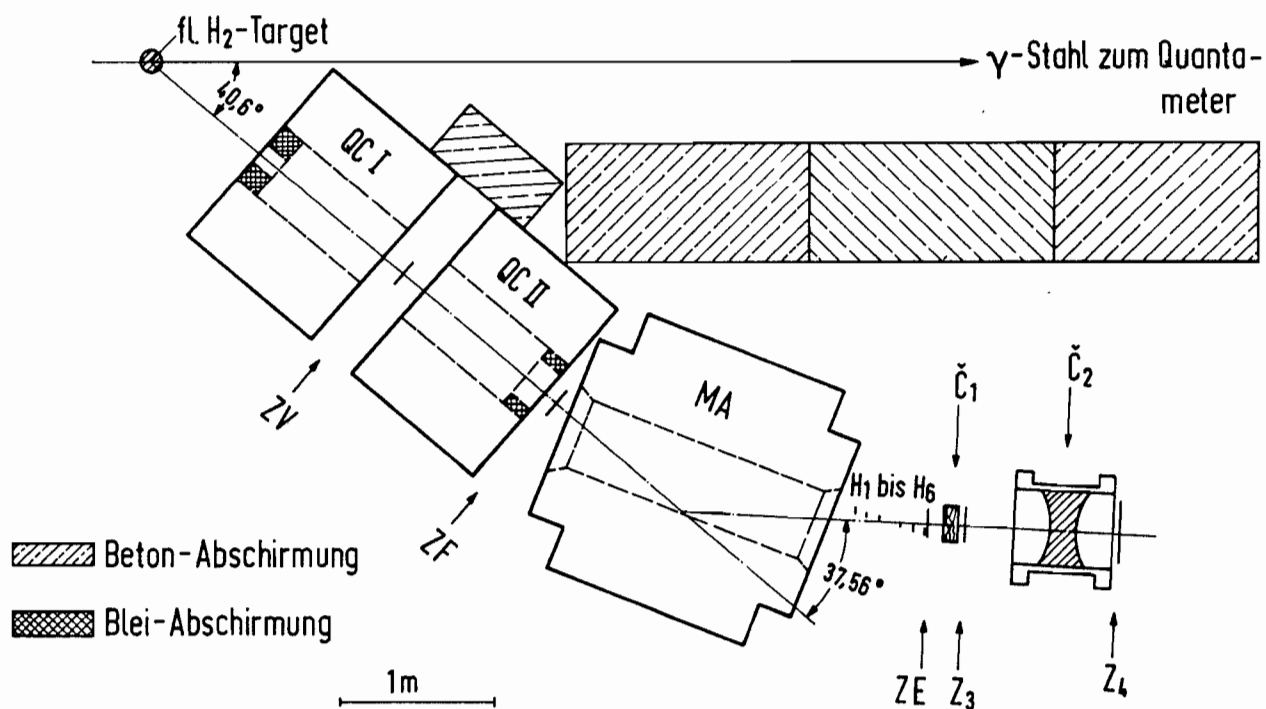


Bild 28 Prinzipdarstellung des Experiments zur Photoerzeugung von K-Mesonen

Ende September waren die Aufbauarbeiten für das Wasserstofftarget wie auch für das Spektrometer abgeschlossen. Im darauffolgenden Monat wurden Prüfmessungen durchgeführt. Für den zweiten Teil des Experiments, die Bestimmung der Λ^0 -Polarisation aus einer oben-unten-Asymmetrie, wurde eine Teleskopanordnung konstruiert, bei der zwei völlig identische Teleskope gegeneinander ausgetauscht werden können.

3.12 Experimente mit der Synchrotronstrahlung (F41)

Die Synchrotronstrahlungsgruppe führte im Berichtsjahr im Spektralbereich 50 bis 1000 Å Absorptions-, Reflexions- und Photoausbeutemessungen an Metallen und Halbleitern und im Bereich 1650 bis 2600 Å Intensitätsmessungen an verschiedenen UV-Lampen durch. An den Messungen waren drei Arbeitsgruppen beteiligt.

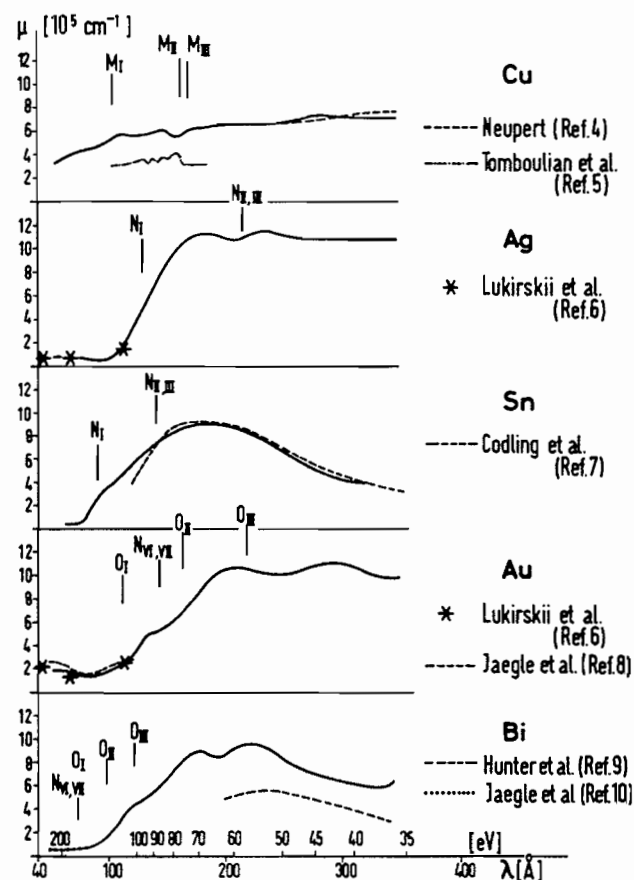


Bild 29 Photoabsorptions-Koeffizient von Kupfer, Silber, Zinn, Gold und Wismut im Spektralbereich 50 bis 340 Å

Die Gruppe F41a hat im Spektralbereich zwischen 50 Å und 500 Å Absolutmessungen des Absorptionskoeffizienten von Metallen und Feinstrukturmessungen an einer Reihe von Alkalihalogeniden durchgeführt. Der verwendete Rowlandspektograph (streifender Einfall) wurde so weit verbessert, daß er jetzt sein theoretisches Auflösungsvermögen von 0,3 Å (für 30μ Eintrittsspalt bei einem Gitter mit 1 m Radius und 1200 Strichen pro mm) erreicht.

Der Absorptionskoeffizient von Gold, Silber, Zinn, Aluminium, Wismut und Kupfer wurde im Wellenlängenbereich 50 Å bis 340 Å bestimmt (A97, A98). Wegen des starken Untergrundes (Streulicht und höhere Ordnungen) ist ein Meßverfahren entwickelt worden, bei dem für jedes Material die Absorptionsspektren von etwa 15 verschiedenen dicken Schichten gemessen

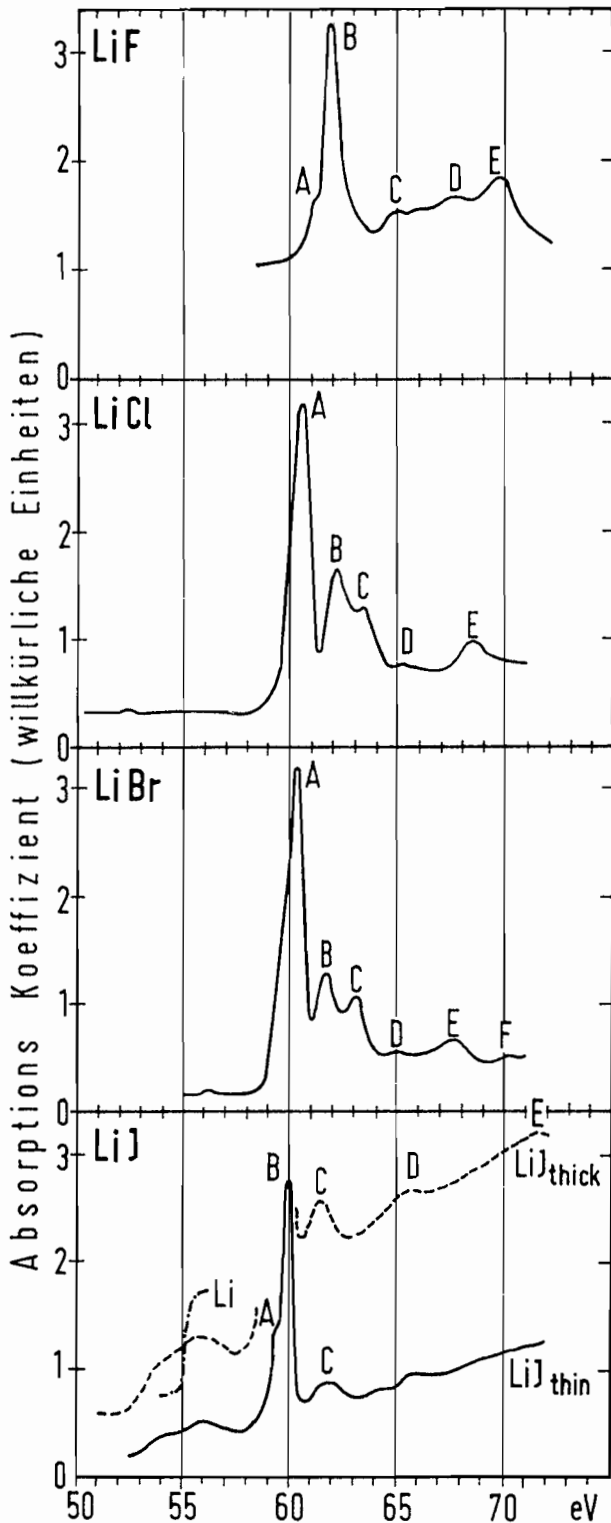


Bild 30 Photoabsorptions-Koeffizient für die Lithiumhalogenide

werden. Die experimentellen Ergebnisse zeigt Bild 29. Aus dem Absorptionskoeffizienten wurde die effektive Zahl der an der Absorption beteiligten Elektronen berechnet.

Weiterhin wurde die Feinstruktur der Absorption der Lithiumhalogenide in der Umgebung der K-Kante des Lithium (~ 55 eV) und der Natriumhalogenide in der Umgebung $L_{II,III}$ -Kante des Natrium (~ 31 eV) untersucht. Die Auswertung der Meßergebnisse der Natriumsalze ist noch nicht abgeschlossen, die Werte der Lithiumsalsze ^{A99)} zeigt Bild 30.

Die scharfen Maxima bei den niedrigen Energien werden als Excitonen gedeutet, die Maxima bei den höheren Energien lassen gewisse Rückschlüsse auf die Energiezustände im Leitungsband zu.

Für die Wellenlängeneichung wurde eine Edelgas-Absorptionszelle gebaut. Neben den schon bekannten und zur Eichung herangezogenen Linien oberhalb 100 \AA wurden auch einige neue Strukturen in der Gegend 50 bis 60 \AA bei Argon und Krypton ^{A100)} gefunden.

Ein Plangitterspektrograph wurde fertiggestellt, der es ermöglichen soll, in Ergänzung zu den bisherigen Absorptionsmessungen auch

Reflexions- und Photoausbeutemessungen im Ultrahochvakuum bei Wellenlängen zwischen 15 und 500 Å durchzuführen.

Die Gruppe F41b hat die Untersuchung der Plasmaresonanz in dünnen Aluminiumschichten ($\lambda_p = 835 \text{ \AA}$) mit einem Reflektometer, das im 10^{-6} Torr-Bereich arbeitete, zum Abschluß gebracht (A101 bis A103). In parallel polarisiertem Licht zeigten Durchlässigkeit, Reflektivität und Photoemission unter schrägem Einfall bei der Plasmawellenlänge charakteristische Strukturen, die sich teilweise als Plasmaresonanz deuten ließen und zumindest typisch für ein freies Elektronengas waren. Zum quantitativen Verständnis der Messungen mußte eine Al_2O_3 -Deckschicht berücksichtigt werden (A104).

An Stelle des 10^{-6} -Torr-Reflektometers wurde im Oktober 1967 ein Ultrahochvakuum (UHV)-System hinter den Austrittsspalt des Wadsworth-Monochromators (A105) montiert. Ein eingebautes UHV-Reflektometer ermöglicht Messung der Winkel- und Polarisationsabhängigkeit von Reflektivität und Photoemission an Proben, die im gleichen UHV aufgedampft sind. Mit dieser Anordnung wird zum ersten Mal ein Spektralbereich ($\lambda = 300 - 1050 \text{ \AA}$) erschlossen, in dem bisher keine UHV-Messungen möglich waren.

In ersten Messungen (bei 3×10^{-9} Torr) konnte die Plasmaresonanz an Al in Reflexion (Bild 31) erstmalig beobachtet und der Einfluß des Oxyds auf die Resonanz in Reflexion und Photoemission untersucht werden.

An Germanium-Einkristallen wurden unter Benutzung von Filtern aus Te-Al-Schichten Reflexionsmessungen in der Umgebung der $M_{4,5}$ -Kante (zwischen 300 und 500 Å) durchgeführt. Aus der Reflektivität in senkrecht und parallel polarisiertem Licht bei verschiedenen Einfallswinkeln konnten erstmals optische Konstanten in diesem Spektralbereich ermittelt werden.

Für alle quantitativen Auswertungen ist es nötig, den Polarisationsgrad der VUV-Strahlung des Monochromators genau zu kennen. Es wurde deshalb ein Polarimeter für VUV mit zwei gegeneinander um die Strahlachse drehbaren Spiegelsystemen gebaut. Die erste Messung ergab einen Polarisationsgrad der Strahlung am Austrittsspalt, der innerhalb des Meßfehlers mit dem berechneten Polarisationsgrad der auf das Gitter fallenden Synchrotronstrahlung übereinstimmte.

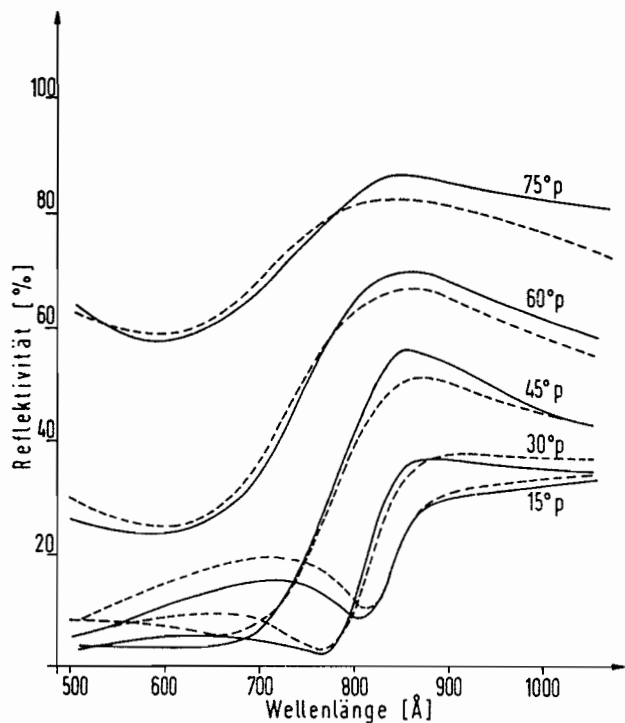


Bild 31 Plasmaresonanz einer 100 Å dicken Aluminiumschicht in der Reflexion von parallel polarisiertem Licht. Durchgezogene Kurven: Experiment, unterbrochene Kurven: Theorie

Ziel der Gruppe F41c ist es, mit Hilfe der Synchrotronstrahlung Lichtquellen (Gasentladungen des Wasserstoffs und des Xe, Kr und Ar) im Spektralbereich von 1216 Å (Lyman- α) bis 2600 Å in ihrer Intensität absolut zu eichen. Die Eichungen dienen der Vorbereitung zukünftiger Raketen- beziehungsweise Satellitenexperimente.

Nachdem im Jahre 1966 im Spektralbereich 2200 bis 5500 Å grundsätzliche Untersuchungen über die Brauchbarkeit der Synchrotronstrahlung als Eichstandard durchgeführt wurden (^{A108}), konnte jetzt die Synchrotronstrahlung auf Grund der positiven Ergebnisse der Voruntersuchungen zur Eichung von Deuteriumlampen, die den Bereich 1650 bis 2600 Å überdecken, ausgenutzt werden.

3.13 Entwicklung neuer Experimentiermethoden

A. Drahtfunkenkammern (A1)

Hauptaufgabe der Gruppe A1 war im Berichtsjahr die Entwicklung und Fertigung von Drahtfunkenkammern für das Experiment der Gruppe F33 (Erzeugung von ρ -Mesonen durch polarisierte Gammastrahlen). Die Arbeiten sind mit dieser Gruppe gemeinsam durchgeführt worden.

Von den geplanten je zwanzig kleinen, mittleren und großen Kammern waren bis zum Jahresende etwas mehr als die Hälfte fertiggestellt. Die Maße der Kammern liegen zwischen 256 x 416 mm² und 512 x 800 mm².

Eine besondere Bedeutung kommt dem Gebiet der Reihenmessungen der Drahtfunkenkammern zu. Es ist nicht möglich, derart komplizierte Nachweisgeräte, wie sie Drahtfunkenkammern darstellen, ohne entsprechende Meßmetho-

den zu entwickeln und fertigen. Das im Vorjahr begonnene Verfahren, die Daten der zu prüfenden Kammern auf Magnetband zu speichern und danach im Rechenzentrum auszuwerten, erwies sich zunehmend als unzweckmäßig. Etwa seit Jahresbeginn werden die Kammern mit Hilfe von Rechenmaschinen verschiedener Gruppen 'on line' im Rechenzentrum durchgemessen. Ein Prüfprogramm gestattet das Erfassen der Grundparameter von gleichzeitig acht Drahtfunkenkammern, wobei insbesondere das Mehrspurverhalten der verschiedenen Kammertypen studiert und verbessert werden kann.

Neben den Untersuchungen an fertigen Kammern nahmen auch Messungen an ihren Einzelteilen einen breiten Raum ein. Erwähnt seien Untersuchungen an Folien mit gedruckter Schaltung (Suche nach Unterbrechungen und Kurzschlüssen) sowie Messungen an Kern- und Widerstandsborden. Da gerade die zuletzt genannten Untersuchungen sehr umfangreich sind, ist eine Apparatur gebaut worden, die die Messungen an Kernborden mit Hilfe eines Prozessrechners automatisch durchführt. Die Dauerprüfungen an den zwanzig Hochspannungspulsgeräten, die zum Ansteuern der Kammern benötigt werden, waren am Jahresende nahezu abgeschlossen.

In Zusammenhang mit der Erweiterung der Strahlungsüberwachungsanlage für den Linac II sind nach Angabe der Strahlenschutzgruppe Geräte gebaut worden, die ein sehr hohes Maß an Betriebssicherheit aufweisen.

B. Entwicklung von Streamerkammern (A2)

Im Jahr 1967 hat sich die Gruppe im wesentlichen mit der Entwicklung von Streamerkammern beschäftigt. Bild 32 zeigt einen Höhenstrahlteilchen-Schauer in einer Kammer mit 20 cm Elektrodenabstand und einer Größe von $80 \times 60 \text{ cm}^2$ Größe.

Der angelegte Hochspannungsimpuls von 400 KV wird von einem Marxgenerator mit einer Ausgangskapazität von 1000 pF erzeugt, dem eine Serienfunkenstrecke mit Ladekondensator zur Erzeugung des steilen Anstiegs von etwa 6 nsec nachgeschaltet ist. Die Länge des Hochspannungsimpulses wird mit einer Abreißfunkenstrecke definiert. Durch geringen Zusatz von Argon zum Kammergas (Neon - Helium) kann die Impulslänge von etwa 10 nsec auf 5 nsec verkleinert werden, wodurch die Versetzung der Streamer gegen die wahre Teilchenbahn noch verringert wird.

Ferner sind Überlegungen und Versuche darüber angestellt worden, wie man

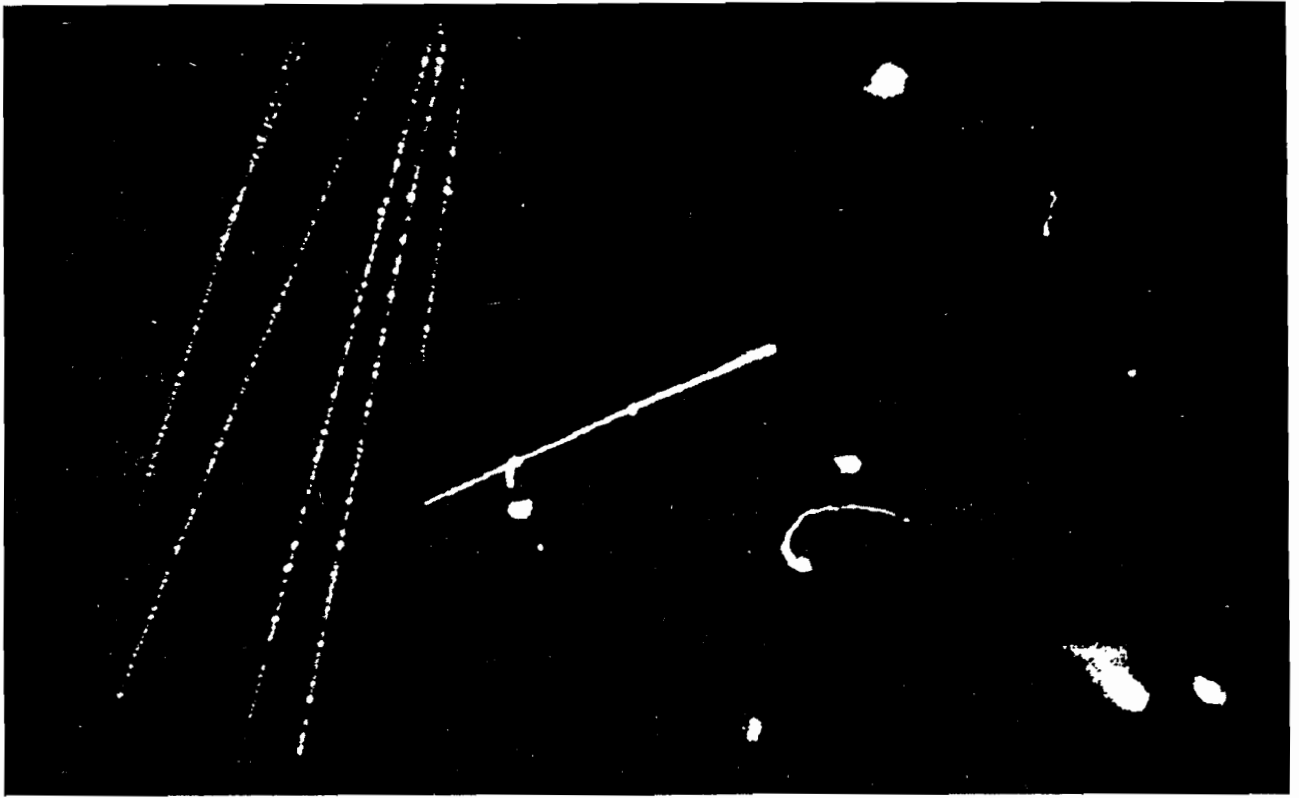


Bild 32 Höhenstrahlteilchen-Schauer in einer Streamerkammer

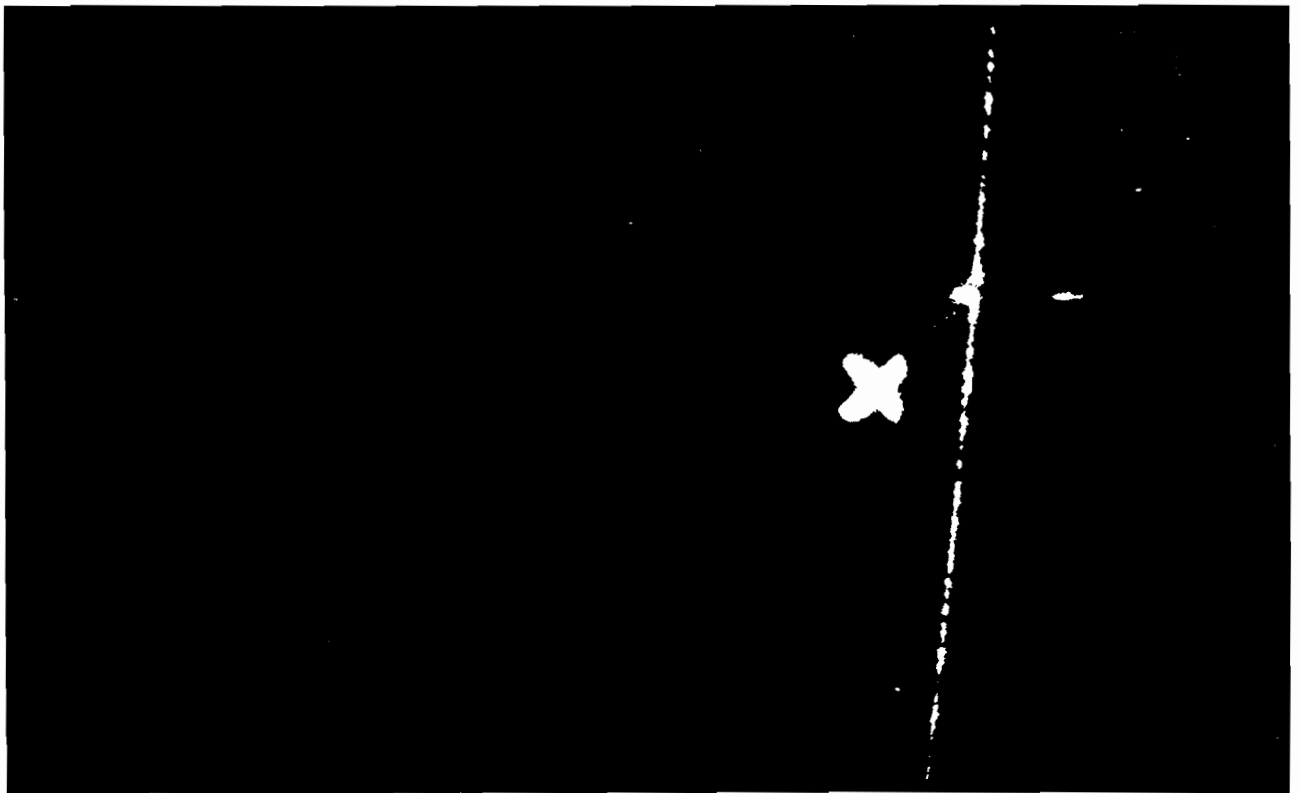


Bild 33 Streamer eines Höhenstrahlteilchens in einer Kammer mit "Target"

ein Target in eine Streamerkammer einbauen muß, ohne daß Störungen auftreten. Wegen der hohen Dielektrizitätskonstanten und den daraus resultierenden Verzerrungen des Feldes werden Streamer teilweise gelöscht, die in der Nähe des Targets vorbeilaufen. Wie man ein Target einbauen muß, um Störungen der Streamer zu vermeiden, zeigt Bild 33. An der Stelle des Kreuzes befindet sich ein Plexiglasrohr von 5 cm Durchmesser (Balkenlänge des Kreuzes nur 2,5 cm), welches die Elektroden verbindet. Das Höhenstrahlteilchen läuft ganz dicht daran vorbei, ohne daß der Streamer gestört worden ist. Innerhalb des Plexiglasrohres, welches auch als Szintillator ausgebildet werden kann, läßt sich das eigentliche Target einbauen. Der Einbau eines flüssig Wasserstofftargets mit umgebendem Triggerzähler ist auf diese Weise möglich.

Arbeiten für eine Doppelkammer mit 2 x 20 cm Elektrodenabstand und etwa 1,40 x 80 cm² Größe zum Einbau in den Blaskammermagneten sind zur Zeit im Gange.

C. Bau von Cerenkovzählern (A3)

Die differentiellen Cerenkovzähler G7 und G8 wurden nach den vorjährigen Plänen hergestellt und fertig montiert.

Auf Veranlassung der Gruppe F31 sind die beiden Schwellen-Cerenkovzähler G9 und G10 gebaut worden. Bei einem maximal zulässigen Gasdruck von 50 ata ist es möglich, jede Schwelle von $\beta = 0,82$ bis $\beta = 1,00$ einzustellen. Der Teilchenstrahldurchmesser kann bis zu 300 mm betragen. Für diese Zähler wurden erstmalig neuartige, besonders dünne Strahlfenster erprobt und eingebaut.

Die Gruppe F32 benötigt für ihre zukünftigen Experimente Schwellen-Cerenkovzähler für einen Strahlquerschnitt von etwa 2 m². Zwei Zähler (G11 und G12) sollen Pionen, ein dritter Zähler (G13) Elektronen nachweisen. Wegen des großen Strahlquerschnitts bereitete der Entwurf der Optik für diese Zähler erhebliche Schwierigkeiten.

Für ein weiteres Experiment der Gruppe F31 sind außerdem vier Schwellenzähler - zwei zum Nachweis von Pionen und zwei zum Nachweis von K-Mesonen - konstruiert worden. Der Bau dieser Zähler war zum Jahresende nahezu fertiggestellt.

Da bisher keine Messungen von Brechungsindices der in den Cerenkovzählern

verwendeten Gasen vorlagen, sind Präzisionsmessungen dieser Werte mit einem von der Gruppe gebauten Interferenzgerät durchgeführt worden. Für eine Reihe von Gasen sind daher jetzt genaue Werte der Molrefraktion und Dispersion bekannt.

D. Elektronik-Wartung (A4)

Die Gruppe wurde zu Beginn des Jahres 1967 gegründet mit dem Ziel, die Reparatur und laufende Prüfung einer Reihe elektronischer Meß- und Hilfsgeräte schnell durchführen zu können.

Für jedes geprüfte Gerät werden Karteikarten angelegt, auf denen der Lebenslauf des Geräts festgehalten wird. Ferner sind Prüfvorschriften ausgearbeitet und die erforderlichen Prüf- und Schaltungsunterlagen von den Herstellerfirmen angefordert worden. Um Serienfehler zu erkennen, wird für die gewarteten Geräte eine Fehlerstatistik geführt.

3.14 Spezielle Elektronik

A. Zähler-Elektronik (E6)

Die Schwerpunkte der Tätigkeit der Gruppe lagen im Berichtsjahr auf den folgenden Gebieten:

1. Das im Jahre 1965 begonnene Programm zum Bau von auslesbaren 100 MHz-Zählern konnte so weit abgeschlossen werden, daß die Ausschreibung für den Nachbau von etwa 100 Doppelzählern in die Wege geleitet werden konnte.
2. Für neu von der Industrie angebotene Photoelektronenvervielfacher sind eine Reihe von Zusatzgeräten entwickelt und gebaut worden. Hierbei handelt es sich um spezielle Spannungsteiler, stabilisierte Netzgeräte für hohe Ströme sowie Schaltungen zur Erreichung sehr kurzer Anstiegszeiten.
3. Um einen kostensparenden Einsatz kommerzieller integrierter Bausteine zu ermöglichen, ist eine gedruckte Universal-Steckkarte konstruiert worden. Die Verbindung der Schaltkreise untereinander geschieht hierbei durch besondere Steckverbindungen. Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten sind stabilisierte Netzteile für die Versorgung der Schaltkreise sowie Pulsgeneratoren gebaut worden.
4. Das bereits im Vorjahr begonnene Praktikum zu einer Vorlesung "Nukleare Elektronik" ist wesentlich erweitert und verbessert worden. In diesem Praktikum werden Studenten höherer Semester mit den wichtigsten elektronischen Geräten der experimentellen Kernphysik vertraut gemacht.

B. Digitale Datenerfassung (E8)

Im Berichtsjahr sind bei den Gruppen F35, F31 und F22 Experimente unter Verwendung von Rechenanlagen durchgeführt worden, die von der Gruppe E8 betreut werden. Vorbereitet werden Rechnerprojekte für die Gruppen F33, F34, F21 und S2.

Es hat sich gezeigt, daß die Organisation der Datenverarbeitung für ein Experiment trotz des relativ bescheidenen Konzepts recht aufwendig ist und zudem meist unter Zeitdruck erfolgt. In Anbetracht der begrenzten Kapazität der Gruppe hat sich eine durchgreifende Standardisierung der Technik und der Programmierung als notwendig erwiesen.

Für die Kopplung zwischen der Elektronik der Experimente und der Rechenmaschine ist ein vielseitig verwendbares System von elektronischen Datenumsetzern für die am häufigsten vorkommenden Datenquellen entwickelt worden.

Naturgemäß läßt sich die Programmierung der Rechenanlagen der einzelnen Gruppen nicht so weitgehend vereinheitlichen. Da sie jedoch im allgemeinen einen großen Anteil am gesamten Zeitaufwand für ein Projekt erfordert, sind Arbeiten zur Entwicklung und Verfeinerung von allgemeinen Verfahren gemacht worden.

Um dieses Ziel zu erreichen sind zwei Maßnahmen durchgeführt worden:

Für den am häufigsten eingesetzten Rechnertyp PDP-8 ist ein Betriebssystem entwickelt worden, das die Programmierung dieser Maschinen wesentlich erleichtert. Normalerweise werden die PDP-8 - Programme von der Gruppe E8 geschrieben.

Seit der im Berichtsjahr erfolgten Fertigstellung der Verbindungselektronik zwischen den Rechenanlagen der einzelnen Gruppen und der Großrechenmaschine im Rechenzentrum kann die eigentliche Datenauswertung für ein Experiment im 'on line'-Betrieb geschehen. In Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum sind die organisatorischen und programmtechnischen Voraussetzungen dafür geschaffen worden, daß solche Auswertungsprogramme in FORTRAN und damit von den Experimentgruppen selbst geschrieben werden können.

3.15 Datenverarbeitung



Bild 34 Teilansicht der Rechenanlage IBM 360/75

A. Rechenmaschine (R1)

Zu Anfang des Jahres 1967 begann die Lieferung der Rechenanlage vom Typ IBM 360/75, mit der DESY nunmehr über eine der leistungsfähigsten Rechenmaschinen in der Bundesrepublik verfügt. Ab Mai wurden in zunehmendem Maße die Rechenprogramme von der bisher vorhandenen Anlage IBM 7044 abgezogen und auf die neu gelieferte umgestellt. Über die Auslastung der Rechenmaschine vom Typ 7044 gibt die Tabelle auf der folgenden Seite Aufschluß. In der ersten Jahreshälfte sind etwa 220 Programme pro Arbeitstag gerechnet worden. Die Rechenmaschine 7044 wurde ab Mitte Oktober 1967 abgebaut.

Monat	Zeit nach Zeitkarten (Stunden)	Zahl der gerechneten Pro- gramme	Dauer der gerechneten Programme				
			bis 3	3-15	15-30	30-60	über 60 Min.
Januar	347	4270	2731	571	192	95	31
Februar	348	4144	2559	726	473	71	27
März	367	4488	2961	607	258	106	22
April	362	4738	3070	649	206	127	8
Mai	444	4739	3038	811	309	144	32
Juni	416	4502	3005	754	239	104	41
Juli	450	4327	2599	753	293	127	45
August	341	2970	1753	529	156	106	39
September	256	1436	760	276	179	71	54
Oktober	82	533	268	123	53	24	14

3443 Stunden

Die zunehmende Inanspruchnahme der neuen Rechenanlage 360 ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich:

<u>Monat</u>	<u>Stunden</u>
April	154
Mai	180
Juni	218
Juli	213
August	249
September	344
Oktober	360
November	359
Dezember	458

Pro Arbeitstag wurden etwa 200 Aufgaben mit einer Rechenzeit unter 3 Minuten bearbeitet. Die Rechenmaschine war etwa 20 Stunden pro Arbeitstag in Betrieb. Sie wurde ab November in 3 Schichten während 5 Tagen in der Woche durchgehend betrieben.

Gegen Ende des Berichtsjahres waren die folgenden Gruppen "on-line" mit der Rechenmaschine verbunden:

Blasen-kammer (F1)

Elektron-Proton-Streuung am externen Strahl (F22)

Symmetrische Paarerzeugung (F31)

Rho-Erzeugung (F33)

Photoerzeugung von π - und K-Mesonen (F35)

Automatische Auswertung von Blasenkammerbildern (R2)

B. Automatische Filmauswertung (R2)

Im Berichtsjahr wurde der Aufbau einer Anlage von vier Meßtischen zur Auswertung von Blasenkammeraufnahmen zu Ende geführt. Außerdem ist mit dem Aufbau einer automatischen HPD-Auswerteanlage (Hough-Powell Device) begonnen worden.

Wichtigster Teil der Meßtische ist ein Kreuzschlitten, der durch Servomotore über Spindeln angetrieben wird. Auf diesem Schlitten können gleichzeitig drei Filme eingespannt und vermessen werden. Die maximal erreichbare Genauigkeit beträgt 1-2 Mikrometer. Zur Kontrolle durch den Operateur wird das auszumessende Bild auf eine Mattscheibe projiziert. Eine Rechenmaschine vom Typ PDP8 nimmt, zusammen mit einer von der Gruppe eigens dafür entwickelten Elektronik, dem Operateur häufig sich wiederholende Arbeiten ab, so zum Beispiel das Aufsuchen der Bilder, das Umschalten der Projektionslampen und das Einstellen des Schlittens. An jedem Meßtisch steht eine Schreibmaschine, über die der Operateur Angaben von der Rechenmaschine erhält und Befehle an sie erteilen kann. Die Rechenmaschine dient als Datenspeicher zwischen den Meßtischen und der IBM-Rechenanlage. Die Großrechenanlage prüft die Genauigkeit, mit der die Spuren ausgemessen worden sind.

Nach einer dreimonatigen Prüfzeit mit nur einem Meßtisch wurde das Auswertesystem im Februar 1967 mit zwei Meßtischen in Betrieb genommen. Es sind Aufnahmen mit π^-p -Wechselwirkungen bei 11 GeV/c mit vier auslaufenden Spuren von CERN-Filmen ausgemessen worden. Die beiden anderen Meßtische trafen im Frühjahr ein. Insgesamt sind im Jahr 1967 mit Hilfe dieses Auswertesystems etwa 15.000 $p \pi^-$ -Reaktionen (einschließlich der Nachmessungen) ausgewertet worden.

Das HPD-Projekt wird von den physikalischen Instituten der Universität Bonn, der Universität Hamburg und DESY gemeinsam betrieben. Der HPD arbeitet mit einem bewegten Lichtstrahl, der in zwei Komponenten aufgespalten wird. Die eine Komponente trifft den Blasenkammerfilm und tastet ihn zeilenweise ab; die andere Komponente läuft über ein Bezugsgitter.

Wird im Filmkanal das Bild eines Bläschens getroffen, so gibt ein Photo-

elektronenvervielfacher ein elektronisches Signal, das zur elektronischen Registrierung der zugehörigen Koordinate im Gitterkanal führt. Gleichzeitig mit der zeilenweisen Abtastung des Bildes bewegt sich ein Schlitten, auf dem der Film eingespannt ist, senkrecht zur Bewegungsrichtung des Lichtpunktes. Die Position dieses Schlittens liefert die zweite Koordinate des Bläschens. Die Meßdaten werden über eine Rechenmaschine vom Typ PDP9 zur Großrechenanlage übertragen und hier für die Rekonstruktion der gewünschten Ereignisse verwertet. Die PDP9-Rechenmaschine steuert ferner während des Meßbetriebes alle Funktionen des HPD.

Die eigentliche HPD, d.h. die für das Auswertesystem erforderliche Mechanik, Hydraulik und Optik, wurde Ende April geliefert. Die PDP9 traf Ende September bei DESY ein. Bis Ende des Jahres war es möglich, die Hydraulik zur Bewegung des Kreuzschlittens - einschließlich der Messung der Koordinaten des Schlittens - von der Rechenmaschine aus zu kontrollieren. Auch das elektronische Zwischenstück zwischen der PDP9 und der Großrechenanlage wurde nahezu fertiggestellt.

C. Bibliothek und Dokumentation (R3)

Die Entwicklung von Bibliothek und Dokumentation im Berichtsjahr und den davor liegenden Jahren ist aus den nachfolgenden Tabellen zu ersehen:

1. Bücher, Zeitschriften und Berichte

	Zugang		Bestand Ende 1967
	1966	1967	
Monographien	705	809	3494
gebundene Zeitschriftenbände	529	332	3231
laufend gehaltene Zeitschriften	30	20	208
Berichte und Preprints	2312	2389	

2. Bibliotheksbenutzung

	1966	1967
Leserzahl	ca. 375	ca. 510
Entleihvorgänge	ca. 70/Woche	ca. 150/Woche
Zahl der im auswärtigen Leihverkehr entliehenen Arbeiten	303	363

3. Dokumentation

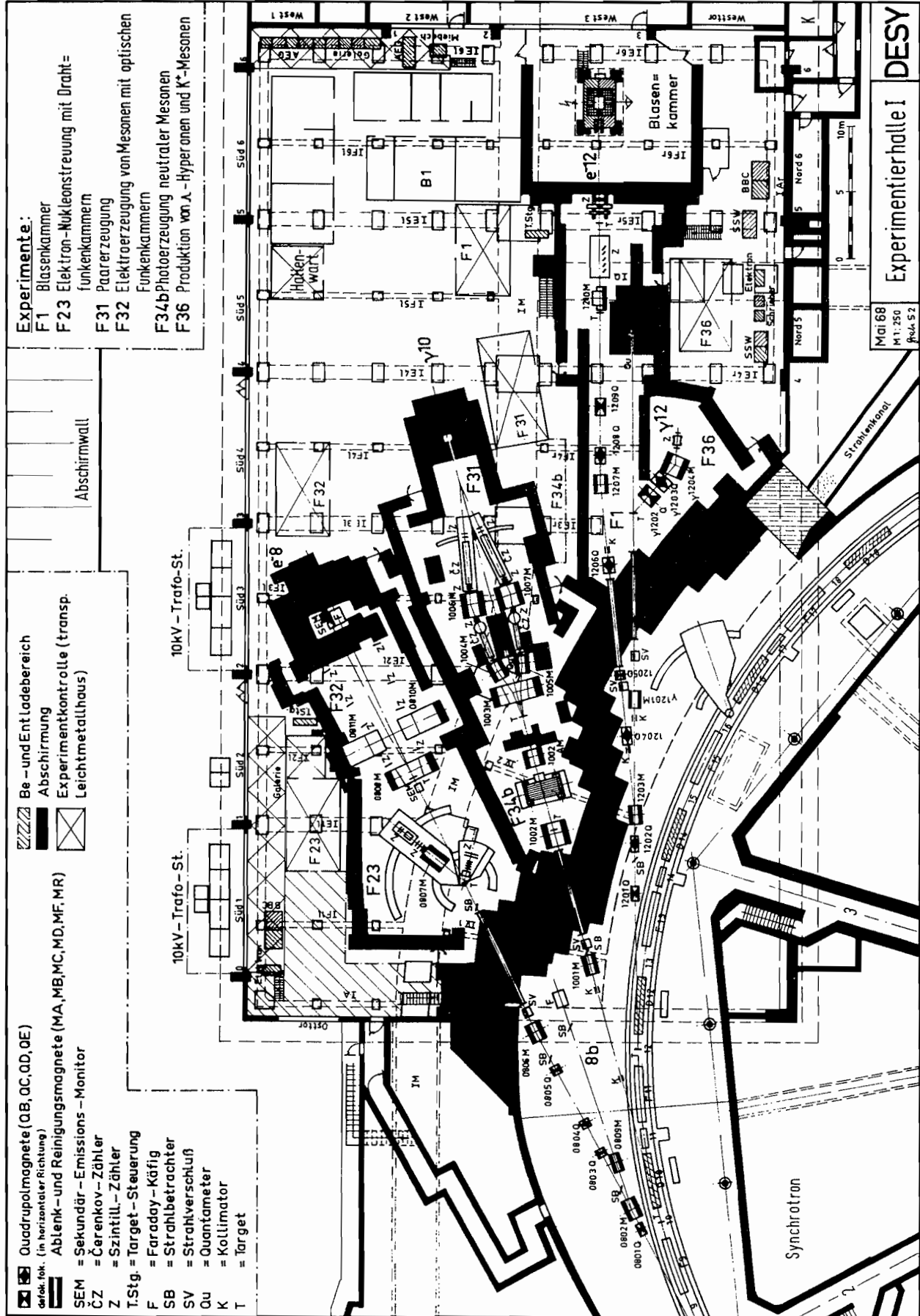
Herausgabe von 12 Heften HIGH ENERGY PHYSICS INDEX mit insgesamt 2458 Seiten; Herausgabe des Jahresindex HEP 1966 mit 1728 Seiten.

	<u>1966</u>	<u>1967</u>
Zahl der in die Dokumentation aufgenommenen Arbeiten	6904	6818

- ▣ Quadrupolmagnete (QB, OC, OD, OE)
- defek. fok. (in horizontaler Richtung)
- ▣ Ablenk- und Reinigungsmagnete (MA, MB, MC, MD, MF, MR)
- SEM = Sekundär-Emissions-Monitor
- CZ = Čerenkov-Zähler
- Z = Szintill-Zähler
- T.Stg. = Target-Steuerung
- F = Faraday-Käfig
- SB = Strahlbetrachter
- SV = Strahlverschluß
- Qu = Quantometer
- K = Kollimator
- T = Target

- ▨ Be- und Entladebereich
- ▣ Abschirmung
- ▣ Experimentkontrolle (transp.)
- ▣ Leichtmetallhaus

- Experimente:**
- F1 Blasenkammer
 - F23 Elektron-Nukleonstreuung mit Draht-funkenkammern
 - F31 Paarerzeugung
 - F32 Elektroerzeugung von Mesonen mit optischen Funkenkammern
 - F34b Photoerzeugung neutraler Mesonen
 - F36 Produktion von Λ -Hyperonen und K^* -Mesonen



Exp. 68
M1: 250
Proj. 52

Exp. 68
M1: 250
Proj. 52

Exp. 68
M1: 250
Proj. 52

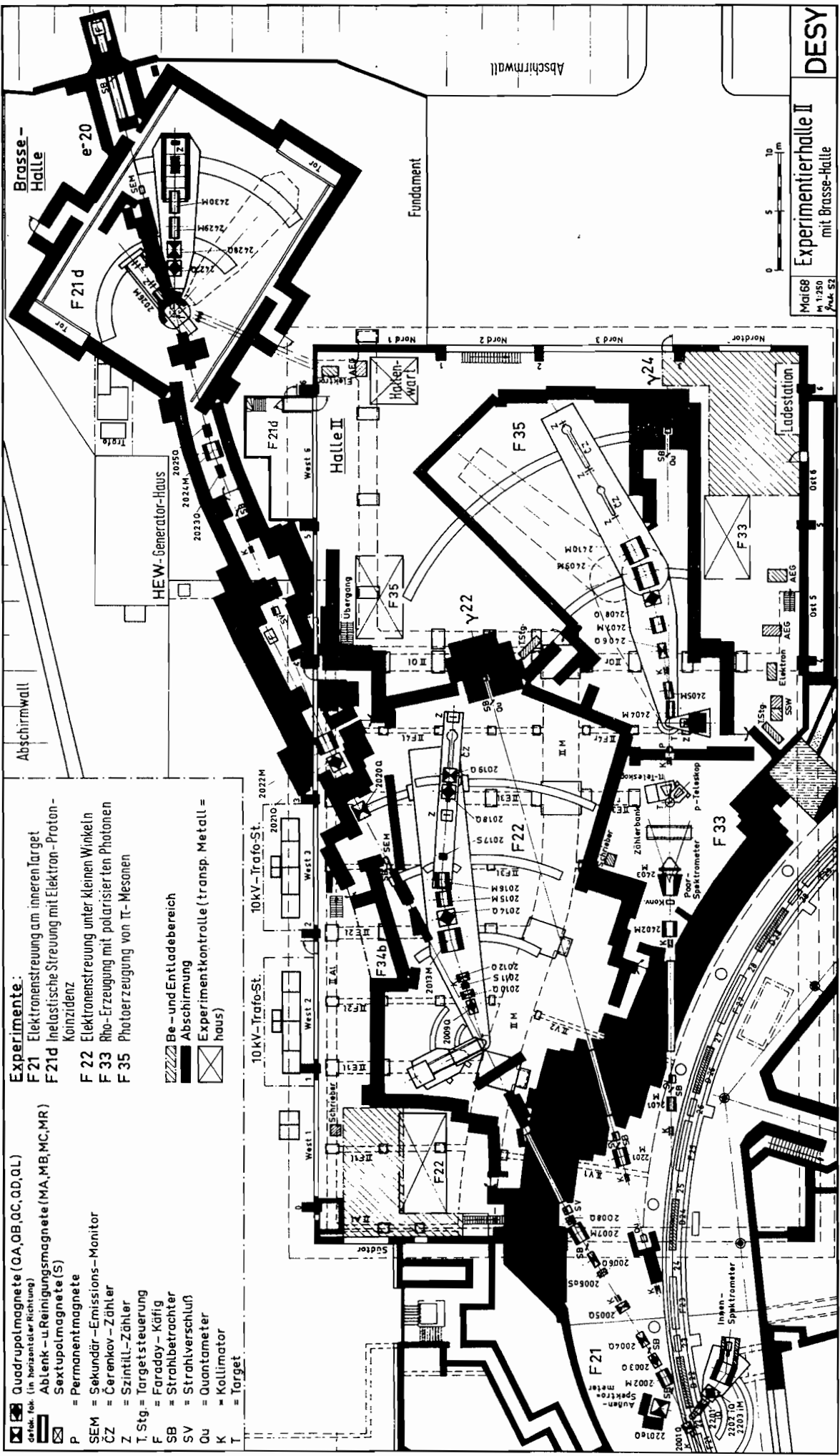
Exp. 68
M1: 250
Proj. 52

Exp. 68
M1: 250
Proj. 52

- ☒ Quadrupolmagnete (QA, OB, OC, OD, QL)
- ☒ Ablenk- u. Reinigungsmagnete (MA, MB, MC, MR)
- ☒ Sextupolmagnete (S)
- P = Permanentmagnete
- SEM = Sekundär-Emissions-Monitor
- CZ = Čerenkov-Zähler
- Z = Szintill-Zähler
- T. Stg. = Targetsteuerung
- F = Faraday-Käfig
- SB = Strahlbetrachter
- SV = Strahlverschluß
- Qu = Quantameter
- K = Kollimator
- T = Target

- Experimente:**
- F 21 Elektronenstreuung am inneren Target
 - F 21d Inelastische Streuung mit Elektron-Proton-Koinzidenz
 - F 22 Elektronenstreuung unter kleinen Winkeln
 - F 33 Rho-Erzeugung mit polarisierten Photonen
 - F 35 Photoerzeugung von π^- -Mesonen

- ▨ Be- und Entladebereich
- ▩ Abschirmung
- ⊠ Experimentkontrolle (transp. Metall = haus)



DES
 Experimentierhalle II
 mit Brasse-Halle

Maßstab
 M 1:250
 Plank 52

Abschirmwall

Fundament

Abschirmwall

0 5 10 m

Maßstab
 M 1:250
 Plank 52

4. Literaturverzeichnis

A. Verzeichnis der im Jahre 1967 bei DESY entstandenen ArbeitenSynchrotronbetriebsgruppe (S1)

- 1) KUMPFERT H.
Jahresbericht 1966
DESY-Int.Rep. S1/15
Weitere Arbeiten siehe 117 ff.

Hallendienst (S2)

- 2) RAQUET E.
Quantameter-Eichungen am externen Elektronenstrahl
DESY-Int.Rep. S2-67/1

Energieversorgung (K)

- 3) GEIST W.
Gittersteuersatz, Ausführung 3
DESY-Int.Rep. EV 27
- 4) GEIST W.
Digitale Steuerelemente für Rangierverteiler
DESY-Int.Rep. EV 28
- 5) BOTHE W.
Zentralisierung der Stromversorgung für die
Strahltransportsysteme bei DESY
DESY-Int.Rep. EV 29
- 6) LOHMANN F.
Strömungswächter für kleinere Verbraucher
DESY-Int.Rep. EV 30
- 7) BOTHE W.
Langer Teilchenpuls durch Oberwellen-
Überlagerung
DESY-Int.Rep. EV 31
- 8) PILLAT P.
Tieftongenerator 0.1 - 10 Hz zur dynami-
schen Untersuchung von Regelkreisgliedern
DESY-Int.Rep. EV 32
- 9) LOHMANN F.
Druckverlustmessungen an Walter-Kupplung
6 mm
DESY-Int.Rep. EV 33

Blaskammerbetriebsgruppe (B1)

- 10) HORLITZ G., HARIGEL G. und WOLFF S.
On the Formation of Bubbles in Liquid Hydrogen
International Colloquium on Bubble Chambers
Vol.2, Heidelberg, April 13-14, 1967, 389-404
- 11) HARIGEL G., HORLITZ G. und WOLFF S.
Measurements on the Formation, Growth and
Recompression of Bubbles in Liquid Hydrogen
DESY-Bericht 67/14
- 12) FLORENT R., GELES C., HARIGEL G., LEUTZ H.,
SCHMEISSNER F., TISCHHAUSER I., HORLITZ G.,
WOLFF S. und FILTHUTH H.
Operation of a Track Sensitive Hydrogen Target
Inside a Neon-Hydrogen Bubble Chamber
Nucl.Instr.Methods 56, 160 (1967)

Kältetechnik (B2)

- 13) KESSLER G.
Wasserstoff-Kondensations-Target
DESY-Bericht 67/44

Beschleunigerforschung (H)

- 14) BORCHARDT I., BOTHE W., DASSKOWSKI E. GERKE H.,
LÖFFLER F., LOHRMANN E., NARCISS H., NESEMANN H.,
PÄTZOLD S., PINGEL H., PIWINSKI A., RIPKEN G.,
STEFFEN K., VÖLKE U., WIEDEMANN H. und WÜPELMANN H.
Vorschlag zum Bau eines 3 GeV Elektron-Positron
Doppelspeicherringes für das Deutsche Elektronen-
Synchrotron
DESY Okt.1967
- 15) PIWINSKY A.
Abhängigkeit der Speicherring-Luminosität von der
Tailleweite und vom Kreuzungswinkel
DESY-Bericht 67/7
- 16) PIWINSKI A.
Synchrotronfrequenz und Stabilitätsgrenze im Elek-
tronen-Synchrotron in Abhängigkeit von der Zahl der
Beschleunigungseinheiten
DESY-Bericht 67/39

- 17) STEFFEN K.G.
Beam Optics
Vol.II, CERN 67-24, Dec.20, 1967
- 18) STEFFEN K.G.
(DESY Storage Ring Group)
Design of a 3 GeV Electron Positron
Double Storage Ring
Proc.of the 6th Intern.Conf. on
High Energy Accelerators, Cambridge 1967
CEAL-2000, 104-111
- 19) STEFFEN K.G.
Beam Optics
Brief Summary of a Lecture on Beam Optics
Proc. of the 1967 CERN School of Physics
Raettvik, May 21 - June 3, 1967
Vol.4 (1967)
- 20) WIEDEMANN H.
Status Report on the DESY 400 MeV Electron
Positron Linac System
Proc. of the 6th Intern.Conf. on
High Energy Accelerators, Cambridge 1967
CEAL-2000, A56-58

Strahlenschutz (D3)

- 21) BATHOW G., FREYTAG E. und TESCH K.
Measurements on 6.3 GeV Electromagnetic
Cascades and Cascade-Produced Neutrons
Nucl.Phys.B2, 669 (1967)
- 22) BATHOW G., FREYTAG E. und TESCH K.
Shielding of High-Energy-Electrons -
the Neutron and Muon Components
Nucl.Instr.Methods 51, 56 (1967)
- 23) BATHOW G., CLAUSEN U., FREYTAG E. und TESCH K.
Skyshine-Messungen und ihr Vergleich mit
Abschätzungen aus der Diffusionstheorie
Nukleonik 9, 14 (1967)
- 24) FREYTAG E.
Dosimetrie an Hochenergie-Beschleunigern
Kerntechnik 9, 454 (1967)

- 25) BATHOW G., FREYTAG E., SCHULZ H.D. und TESCH K.
Suche nach Leptonischen Quarks mit Massen zwischen
100 und 900 MeV
DESY-Bericht 67/20

Search for Leptonic Quarks in the Mass Range
100 to 900 MeV
Phys.Lett. 25B, 163 (1967)
- 26) TESCH K.
Radioaktivität im Ringtunnel nach Abschalten
des Beschleunigers
DESY-Int.Rep. D3-2

Theoretische Gruppe (T)

Außer den auf den Seiten 3-1 und 3-2 aufgeführten Arbeiten
sind 1967 folgende Veröffentlichungen erschienen:

- 27) VÖLKELE U.
A Monte Carlo Calculation of Cascade Showers in
Copper Due to Primary Photons of 1 GeV, 3 GeV, and
6 GeV, and to a 6 GeV-Bremsstrahlung Spectrum
DESY-Bericht 67/16
- 28) HASSELMANN D. und KRAMER G.
Neutron Form Factors from Analysis of Deuteron
Electrodisintegration Experiments
DESY-Bericht 67/21
- 29) KRAMER G.
Zur Spinabhängigkeit der Photoproduktion von
neutralen Rhomesonen bei hohen Energien
DESY-Bericht 67/32
- 30) VÖLKELE A.H.
On Local One-Particle Approximations and
Locally Conserved Currents
Commun.Math.Phys. 5, 57 (1967)
- 31) KRAMER G. und MEETZ K.
Sum Rules in Perturbation Theory
Z.Physik 202, 525 (1967)
- 32) JOOS H.
A Remark on the Photoproduction of Vector Mesons
Phys.Lett. 24B, 103 (1967)

- 33) FRAAS H.
Construction of a Gauge-Invariant Cutoff
of Quantum Electrodynamics from a Non-Local
Gauge-Invariant Lagrangian
Z.Physik 200, 375 (1967)
- 34) SCHILDKNECHT D.
On the Test of T-Invariance in Elastic
Scattering of Electrons from Polarized
Deuterons
Z.Physik 201, 99 (1967)
- 35) BRAESS D., HASSELMANN D. und KRAMER G.
Low Momentum Transfer Neutron Form Factors
from Analysis of Deuteron Electrodisintegration
Z.Physik 198, 527 (1967)
- 36) SATZ H. und VAN KEUK G.
On High-Energy Multiparticle Production
and Elastic Scattering Processes
Nuovo Cimento A50, 272 (1967)
- 37) EZAWA H. und SWIECA J.A.
Spontaneous Breakdown of Symmetries and
Zero-Mass States
Commun.Math.Phys. 5, 330 (1967)

Blasenkammerexperimente (F1)

- 38) CASO C., TOMASINI G., DITTMANN P., DREWS G.,
VON HANDEL P., NAGEL H., MANDELLI L., RATTI S.,
RUSSO V., VEGNI G., DARONIAN P., DAUDIN A.,
KOCHOWSKI C. und LEWIN C.
Cross Sections for π^-p Reactions at 11 GeV/c
and their t-Dependence
Nuovo Cimento A47, 675 (1967)
- 39) Aachen-Berlin-Bonn-Hamburg-Heidelberg-
München-Kollaboration
Photoproduction of ρ and f Mesons at Ener-
gies up to 5.8 GeV
Nuovo Cimento A48, 262 (1967) und
Nuovo Cimento A49, 337 (1967)
- 40) Aachen-Berlin-Bonn-Hamburg-Heidelberg-
München-Kollaboration
Photoproduction of Strange Particles
at Energies up to 5.8 GeV
Nuovo Cimento A49, 504 (1967)
Nuovo Cimento A51, 246 (1967) und
DESY-Bericht 67/6

49) SPITZER H.
 Photoproduktion von ρ^0 -Mesonen in einer
 Wasserstoffblasenkammer bei Photonenener-
 gien bis zu 5,8 GeV
 DESY-Int.Rep. F1/4 (1967)

50) NAGEL H.
 Bestimmung von Wirkungsquerschnitten für
 Endzustände mit vier geladenen Teilchen
 bei 11 GeV/c π^-p Wechselwirkungen
 Preprint 1967

Elektron-Proton-Streuung am inneren Strahl (F21)

51) BEHREND H.J., BRASSE F.W., ENGLER J., HULTSCHIG H.,
 GALSTER S., HARTWIG G., SCHOPPER H. und GANSSAUGE E.
 Elastic Electron-Proton Scattering at Momentum
 Transfers up to 110 fermi⁻²
 Nuovo Cimento A48, 140 (1967)

52) ALBRECHT W. BEHREND H.J., DORNER H., FLAUGER W.
 und HULTSCHIG H.
 Some Recent Measurements of Proton Form Factors
 Phys.Rev.Lett.18, 1014 (1967)

53) BRASSE F.W., ENGLER J., GANSSAUGE E. und
 SCHWEIZER M.
 Measurements on Inelastic Electron Proton Scattering
 DESY-Bericht 67/34

54) ENGLER J.
 Messungen der elektromagnetischen Formfaktoren
 bei Viererimpulsüberträgen von 10 bis 110 Fermi⁻²
 Preprint 1967

55) DORNER H.
 Mathematische Grundlagen der unitären Symmetrien
 Preprint 1967

56) BRASSE F.W., ENGLER J., GANSSAUGE E.
 und SCHWEIZER M.
 Some Results of Inelastic Electron
 Proton Scattering
 Konferenzbeiträge Stanford und Heidelberg 1967

57) GANSSAUGE E.

Der Stand der elastischen Elektron-Proton-Streuung unter besonderer Berücksichtigung der Arbeiten am Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY in Hamburg

Kolloquiumsvortrag, Marburg, Juni 1967

Elektron-Proton-Streuung am äußeren Strahl (F22)

58) BARTEL W., DUDELZAK B., KREHBIEL H., McELROY J., MEYER-BERKHOUT U., MORRISON R.J., NGUYEN-NGOC H., SCHMIDT W., STEFFEN K.G. und WEBER G.

A Magnetic Spectrometer for High Energy Electron Scattering Experiments

Nucl.Instr.Methods 53, 293 (1967) und DESY-Bericht 67/10

59) BARTEL W., DUDELZAK B., KREHBIEL H., McELROY J., MEYER-BERKHOUT U., MORRISON R.J., NGUYEN-NGOC H., SCHMIDT W. und WEBER G.

The Charge Form Factor of the Proton at a Momentum Transfer of 75 f^{-2}

Phys.Lett.25B, 236 (1967) und DESY-Bericht 67/18

60) BARTEL W., DUDELZAK B., KREHBIEL H., McELROY J., MORRISON R.J., SCHMIDT W., WALTHER V. und WEBER G.

Scattering of Positrons and Electrons from Protons

Phys.Lett.25B, 242 (1967) und DESY-Bericht 67/22

61) KREHBIEL H.

A Simple Preamplifier for Use of 10-Stage Photomultipliers with Commercial Nanosecond Electronics

Nucl.Instr.Methods 54, 302 (1967)

62) KREHBIEL H.

Recent Experiments at DESY

Moriond Conference on Electromagnetic Interactions March 11-21, Vol.II, Orsay 1967, 268-311

63) WEBER G.

Nucleon Form Factors with Electrons up to 6 GeV

Proc.of the Intern.Symp.on Electron and Photon Interactions at High Energies, Stanford 1967, 59-77

Symmetrische Paarerzeugung (F31)

- 64) ASBURY J.G., BECKER U., BERTRAM W.K., JOOS P.,
ROHDE M., SMITH A.J.S., JORDAN C.L. und TING S.C.C.
High Energy Photoproduction of Neutral Rho Mesons
on Complex Nuclei
Phys.Rev.Lett.19, 865 (1967)
- 65) ASBURY J.G., BECKER U., BERTRAM W.K., JOOS P.,
ROHDE M., SMITH A.J.S., JORDAN C.L. und TING S.C.C.
Leptonic Decays of Vector Mesons: The Branching
Ratio of the Electron-Positron Decay Mode of the
 ρ -Meson
Phys.Rev.Lett.19, 869 (1967)
- 66) ASBURY J.G., BECKER U., BERTRAM W.K., JOOS P.,
ROHDE M., SMITH A.J.S., JORDAN C.L. und TING S.C.C.
Virtual Compton Scattering at High Energies
Phys.Lett.25B, 565 (1967)
- 67) ASBURY J.G., BERTRAM W.K., BECKER U., JOOS P.,
ROHDE M., SMITH A.J.S., FRIEDLANDER S., JORDAN C.L.
und S.C.C.TING
Photoproduction of Wide-Angle Electron-Positron
Pairs at High Energies
Phys.Rev.161, 1344 (1967)
- 68) ASBURY J.G., BERTRAM W.K., BECKER U., JOOS P.,
ROHDE M., SMITH A.J.S., FRIEDLANDER S., JORDAN C.L.
und TING S.C.C.
Validity of Quantum Electrodynamics at Small Distances
Phys.Rev.Lett.18, 65 (1967)
- 69) TING S.C.C.
Photoproduction of Pairs at High Energies
Lecture Given at the Intern.School of Physics
"Ettore Majorana", Erice, July 1967
- 70) TING S.C.C.
Leptonic Decays of Vector Mesons
Proc.of the Intern.Symp.on Electron and Photon
Interactions at High Energy, Stanford 1967, 452-483
- 71) ROHDE M.
Gültigkeit der Quantenelektrodynamik bei
Weitwinkel-Elektronenpaarerzeugung
Preprint 1967

72) JOOS P.

Weitwinkel-Elektronenpaarerzeugung als Test
der Quantenelektrodynamik

Kolloquiumsvortrag, Gießen, Juni 1967

Funkenkammergruppe (F32)

73) BLECHSCHMIDT H., DOWD J.P., ELSNER B., HEINLOTH K.,
HÖHNE K.H., RATHER S., RATHJE J., SCHMIDT D.,
SMITH J.H. und WEBER J.H.

Photoproduction of ρ^0 Mesons on Hydrogen, Carbon
and Aluminium with Photons of Known Energy

Nuovo Cimento 52A, 1348 (1967) und
DESY-Bericht 67/30

74) BLECHSCHMIDT H., DOWD J.P., ELSNER B., HEINLOTH K.,
KAROW P., RATHJE J., SCHMIDT D., SMITH J.H.,
KANARIS A. und WYNROE A.G.

Electroproduction of Pions

Nuovo Cimento 52A, 1370 (1967) und
DESY-Bericht 67/31

75) BLECHSCHMIDT H., DOWD J.P., ELSNER B., HEINLOTH K.,
KAROW P., RATHJE J., SCHMIDT D., SMITH J.H.,
KANARIS A. und WYNROE A.G.

Electroproduction of ρ^0 Mesons

Nuovo Cimento 53A, 1045 (1967) und
DESY-Bericht 67/41

76) DOWD J.P., CALDWELL D.O., HEINLOTH K. und SHERWOOD T.R.

Photoproduction of Charged Pions by 2 to 5 GeV
Tagged Gammarays

Phys.Rev.Lett.18, 414 (1967)

77) BLECHSCHMIDT H. et al.

Electroproduction of Pions

DESY-Int.Rep. F32-1

78) BLECHSCHMIDT H. et al.

Photoproduction of ρ^0 Mesons on Hydrogen, Carbon
and Aluminium with Photons of Known Energy and
Evidence of K^0 and ϕ Photoproduction

DESY-Int.Rep. F32-2

79) SCHMIDT D.

Elektroerzeugung von π -Mesonen

DESY-Int.Rep. F32-3

- 80) BLECHSCHMIDT H.
Die Photoproduktion von ρ^0 -Mesonen mit Gamma-
quanten bekannter Energie
DESY-Int.Rep. F32-4
- 81) HÖHNE K.H.
Photoerzeugung von ϕ -Mesonen an Wasserstoff,
Kohlenstoff und Aluminium bei Photon-Energien
zwischen 3,2 und 4,4 GeV
DESY-Int.Rep. F32-5
- 82) BECKER U., DAHLMANN K., HÖHNE K.H., WEBER J.
und SMITH J.H.
Automatic Processing of Spark Chamber Pictures
at DESY
Conference on Programming for Flying Spot Devices,
München 1967, 24-32

Photoerzeugung von Rho-Mesonen (F33)

- 83) LUTZ G. und SCHULZ H.D.
Der Einfluß von Targetdicke und Kollimation
auf das Bremsspektrum im GeV-Bereich
DESY-Bericht 67/29
- 84) LUTZ G.
Kohärente Bremsstrahlung und Paarbildung an
Diamant-Einkristallen
DESY-Bericht 67/23
- 85) LUTZ G.
Fortran IV-Programme für Bremsstrahlung
und Paarbildung
DESY-Int.Rep. F33-4
- 86) SCHUELER K.P.
Ein richtungsempfindlicher Cerenkovzähler
für Elektronen im GeV-Bereich
DESY-Int.Rep. F33-5
- 87) TIMM U.
Coherent Photon Production at High Energies
CERN-Seminar, Januar 1967

Photoerzeugung neutraler Mesonen (F34)

- 88) BEMPORAD C., BRACCINI P.L., FOA L.,
LÜBELSMEYER K. und SCHMITZ D.
Experimental Determination of the η Lifetime
by the Measurement of the Primakoff Effect
Phys.Lett.25B, 380 (1967)

Photoerzeugung von π -Mesonen (F35)

- 89) BUSCHHORN G., CARROLL J., EANDI R.D., HEIDE P.,
HÜBNER R., KERN W., KÖTZ U., SCHMÜSER P. und
SKRONN H.J.
 π^+ Photoproduction Between 1.2 and 3 GeV at
Very Small Angles
Phys.Rev.Lett.18, 571 (1967) und
DESY-Bericht 67/3
- 90) BUSCHHORN G., HEIDE P., KÖTZ U., LEWIS R.A.,
SCHMÜSER P. und SKRONN H.J.
Forward Peak in π^+ -Photoproduction
Phys.Lett.25B, 622 (1967) und
DESY-Bericht 67/35
- 91) BUSCHHORN G., HEIDE P., KÖTZ U., LEWIS R.A.,
SCHMÜSER P. und SKRONN H.J.
Photoproduction of π^0 in the Backward Direction
Phys.Rev.Lett.20, 230 (1968) und
DESY-Bericht 67/36
- 92) KÖTZ U.
Photoproduktion von positiven π -Mesonen
zwischen 1,2 und 3 GeV im Schwerpunktwinkel-
bereich $2,5^\circ$ und 15°
DESY-Int.Rep. F35
- 93) SCHMÜSER P.
Photoeinfachproduktion positiv geladener
 π -Mesonen zwischen 1.2 und 3 GeV im Labor-
winkelbereich von 8° bis 20°
DESY-Int.Rep. F35
- 94) HÜBNER R.
Spektrometer für Photoproduktionsmessungen
unter kleinen Winkeln und Anwendung in der
Photoeinfacherzeugung von Pionen und Photo-
produktion von Antiprotonen
DESY-Int.Rep. F35

- 95) BRANDES J.
 Untersuchung über die Möglichkeiten der
 Λ , Σ -Trennung bei der Photoproduktion
 von K^+ -Mesonen mit Hilfe von Monte-Carlo-
 Rechnungen
 DESY-Int.Rep. F35-4
- 96) BURFEINDT, H.
 Monte-Carlo-Rechnung für 3 GeV-Schauer in Blei
 DESY-Bericht 67/24

Experimente mit der Synchrotronstrahlung (F41)

- 97) SKIBOWSKI M. und STEINMANN W.
 Normal Incidence Monochromator for the Vacuum
 Ultraviolet Radiation from an Electron Synchrotron
 J.Opt.Soc.Am. 57, 112 (1967)
- 98) HAENSEL R. und SONNTAG B.
 Measurement of the Beam Current in the 6-GeV
 Electron Synchrotron DESY utilizing the Syn-
 chrotron Radiation
 Journal of Applied Physics 38, 3031 (1967) und
 DESY-Bericht 67/9
- 99) LEMKE D. und LABS D.
 The Synchrotron Radiation of the 6-GeV DESY
 Machine as a Fundamental Radiometric Standard
 Applied Optics 6, 1043 (1967)
- 100) HAENSEL R. und KUNZ C.
 Experimente mit der Synchrotronstrahlung
 Z.Angew.Phys. 25, 276 (1967) und
 DESY-Bericht 67/15
- 101) SKIBOWSKI M., FEUERBACHER M., STEINMANN W.
 und GODWIN R.P.
 Investigations of Aluminum Films with Synchrotron
 Radiation of Wavelengths 500 to 1000 Å.
 A. Polarization Dependent Transmission and Reflection.
 B. Polarization Dependent Photoeffect.
 DESY-Bericht 67/33 und
 eingereicht an Z.Physik

- 102) HAENSEL R., KUNZ C. und SONNTAG B.
Measurement of Photoabsorption of the
Lithium-Halides Near the Lithium K Edge
DESY-Bericht 67/42 und
eingereicht an Phys.Rev.Lett.
- 103) LEMKE D.
Die Synchrotronstrahlung des Deutschen
Elektronen-Synchrotrons (DESY) als Strahlungs-
normal
Dissertation, Heidelberg 1967
- 104) SKIBOWSKI M.
Untersuchung der Plasmaresonanz von Aluminium
mit der Synchrotronstrahlung
Dissertation, München 1967
- 105) WÖHL H.
Untersuchung der Eigenschaften eines Vakuum-
UV-Spektrographen mit Hilfe von Edelgas-Ab-
sorptionslinien
Diplomarbeit, Hamburg 1967
- 106) HAENSEL R., KUNZ C. und SONNTAG B.
Absorption Measurements of Copper, Silver, Tin,
Gold and Bismuth in the Far Ultraviolet
Phys.Lett.25A, 205 (1967)
- 107) HAENSEL R., KUNZ C., SASAKI T. und SONNTAG B.
Absorption Measurements of Copper, Silver, Tin,
Gold and Bismuth in the Far Ultraviolet
DESY-Bericht 67/27 und
eingereicht an Applied Optics
- 108) LABS D.
Die Synchrotronstrahlung als Standard-
Lichtquelle im Vakuumultraviolett
Fachbericht zur Physikertagung, Berlin 1967
- 109) HAENSEL R.
Experimente mit der Synchrotronstrahlung
Kolloquiumsvortrag, Hamburg, Juni 1967

Streamerammern (A2)

- 110) ECKARDT V.
Strahlprofilmessung mit Silberphosphatgläsern
DESY-Bericht 67/12
- 111) LADAGE A.
Measurements with Secondary Emission
Quantameters between 1 and 5 GeV
DESY-Int.Rep. A2/14
- 112) LADAGE A.
Eichmessungen bei DESY
Kolloquiumsvortrag, Frascati, Mai 1967

Spezielle Elektronik für Experimente (E6)

- 113) STUCKENBERG H.J. et al.
Studie über ein rechnergesteuertes Elektronik-
system für kernphysikalische und -chemische Ex-
perimente, erstellt im Auftrage des BMWF
Preprint 1967
- 114) STUCKENBERG H.J.
Meß- und Regeltechnik
Beitrag zum Taschenbuch für Atomfragen

Rechenmaschine (R1)

- 115) BUTENSCHÖN H.
Ein Programm zur Analyse von kinematischen
Daten (Hybrid-360)
Preprint 1967
- 116) BUTENSCHÖN H.
Auswahlprogramm für GRIND-Fits (Getout-360)
Preprint 1967

Synchrotronbetriebsgruppe (S1)

117) SCHÖN D.

Messungen des $\tan \delta$ der Magnetspulen und
der neuen beam bump-Jochwicklungen

DESY-Int.Rep. S1/17

118) KLUGE M.

Messung des $\tan \delta$ der Magnetspulen

DESY-Int.Rep. S1/18

119) JACOBS G.

Vorschlag eines neuen Einschubweges
zwischen Linac I und Synchrotron

DESY-Int.Rep. S1/19

120) MUSFELDT H.

Bedämpfung der Cavities im Ringsystem

DESY-Int.Rep. S1/20

121) HEMMIE G.

Vorschlag einer Schaltung, die einen
langen Teilchenpuls erzeugt (Flat Top)

DESY-Int.Rep. S1/22

122) KLUGE M.

Messung des $\tan \delta$ der Magnetspulen

DESY-Int.Rep. S1/23

123) STEINBRINK G. und PAAS D.

Das neue Interlocksystem (ab 1.12.67)

DESY-Int.Rep. S1/24

Sonstige Veröffentlichungen

124) JENTSCHKE W.

Some Recent Experiments at DESY

Preprint 1967

125) RETZ-SCHMIDT T.W.

Jahresbericht 1966, Physikalisches Staatsinstitut -
II. Institut für Experimentalphysik

Preprint 1967

126) JENTSCHKE W. und SÖHNGEN G.

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

Preprint 1967

B. Verzeichnis der in diesem Bericht zitierten Veröffentlichungen
auswärtiger Institute sowie DESY-Veröffentlichungen aus vorher-
gehenden Jahren

- 1) LYNCH H.L., ALLABY J.V. und RITSON D.M.
HEPL-494 B (1967)
- 2) CONE A.A., CHEN K.W., DUNNING J.R., HARTWIG G.,
RAMSEY N.F., WALKER J.K. und WILSON R.
Phys.Rev.156, 1490 (1967)
- 3) BEALE J.T., ECKLUND S.D. und WALKER R.L.
Report CTSL-42, CALT-68-108,
Aachen-Berlin-Bonn-Hamburg-Heidelberg-München Kollaboration
DESY-Bericht 66/32 und
Cambridge Bubble Chamber Group Phys.Rev.155,1477 (1967)
- 4) BRAESS D. und KRAMER G.
Z.Phys.189,242 (1966)
- 5) BARTEL W. et al.
Phys.Rev.Lett.17,608 (1966) und
DESY-Bericht 66/20
- 6) YOUNT D. und PINE
Phys.Rev.128,1842 (1962) und
BROWMAN et al.
Phys.Rev.139, B1079 (1965)
- 7) DE HOLLAN A. et al.
XIII.International Conference on High Energy Physics,
Berkeley (1966)
- 8) ANDERSON K.L. et al.
Phys.Rev.Lett.17, 407 (1966)
- 9) BARISH B. et al.
International Conference on Elementary Particles,
Heidelberg (1967)
- 10) DRELL S.D. und TREFIL J.S.
Phys.Rev.Lett.16, 552 (1966)
und Erratum
- 11) BRAUNSCHWEIG M. et al.
Phys.Lett. 22, 705 (1966)

- 12) LOCHER M.P. und ROLLNIK H.
Phys.Lett. 22, 696 (1966)
- 13) BELLETINI G. et al.
Phys.Lett. 18, 333 (1965)

Haushaltsrechnung für das Geschäftsjahr 1967

Zweckbestimmung	Soll 1967 DM	Ist 1967 DM	Gegenüber dem Soll beträgt das Ist mehr + weniger ./. DM
<u>Kapitel I</u>			
Sachausgaben	-	788.115,83	+ 788.115,83
Einmalige Ausgaben Errichtung der Bauten für den Hochenergiebeschleuniger	1.600.000	1.569.662,50	./. 30.337,50
Bau des Hochenergie- beschleunigers	-	1.123.925,45	+ 1.123.925,45
Einrichtung und Ausstattung der Gebäude und Anlagen	2.528.000	33,38	./. 2.527.966,62
Errichtung des Labor- und Werkstattgebäudes mit Aus- senanlagen und Ausstattung	-	97.674,68	+ 97.674,68
Gesamtausgaben	4.128.000	3.579.411,84	./. 548.588,16
Gesamteinnahmen	4.128.000	3.579.411,84	./. 548.588,16
<u>Kapitel II</u>			
Personalausgaben	12.440.000	13.128.214,76	+ 688.214,76
Sachausgaben	2.550.000	2.591.288,44	+ 41.288,44
Allgemeine Ausgaben Wissenschaftlicher Bedarf für Experimente	9.815.000	9.905.688,61	+ 90.688,61
Kosten des technischen Betriebes	10.400.000	10.499.864,17	+ 99.864,17
Kosten der Rechanlage	4.000.000	3.897.422,78	./. 102.577,22
Kosten der elektrischen Energie für den Betrieb des Beschleunigers	2.700.000	1.856.557,34	./. 843.442,66
Sonstige Allgemeine Ausgaben	1.169.000	1.461.314,--	+ 292.314,--
Einmalige Ausgaben	600.000	643.647,41	+ 43.647,41
Gesamtausgaben	43.674.000	43.983.997,51	+ 309.997,51
Gesamteinnahmen	43.674.000	43.983.997,51	+ 309.997,51
<u>Kapitel III</u>			
Einmalige Ausgaben zu- gleich Gesamtausgaben	13.800.000	15.353.552,99	+ 1.553.552,99
Gesamteinnahmen	13.800.000	15.353.552,99	+ 1.553.552,99

Wissenschaftl. Rat

Verwaltungsrat

