

Interner Bericht  
DESY H5-73/2  
März 1973

DESY-Bibliothek  
22. FEB. 1974

Bremsstrahl-, Tagging- und Profil-Monitore  
am Speicherring DORIS

von

B. Appel  
H.C. Dehne

gleichlautend mit Technischer Notiz H5-25

B. Appel  
H.C. Dehne

12. März 1973

T e c h n i s c h e   N o t i z

H 5 - 25

Bremsstrahl-, Tagging- und Profil-Monitore  
am Speicherring DORIS

Bremsstrahl-, Tagging- und Strahlprofil-Monitore am Speicherring DORIS

---

- A. Einleitung
- B. Allgemeine Vorbemerkungen und Übersicht
- C. Beschreibung der Monitore und Meßtöpfe
  - 20% - Monitor
  - 35% - Monitor
  - $0^{\circ}$ - $\gamma$ - Monitor
  - 80% - Monitor
  - 92% - Monitor

Verzeichnis der Abbildungen

- Abb.1 Sollstrahl, Strahl-Enveloppen und (Streu)- Elektronen-Bahnen im Strahl-Separierungsteil
- 2 Seitenansicht und Draufsicht der Vakuumteile im Separierungsteil
- 3 Übersicht über Meßtöpfe mit geometrischen und technischen Daten
- 4 "Badewanne" mit 20%-Monitor
- 5a 35%-Monitor mit Trajektorien, Draufsicht
- 5b " perspektivische Ansicht
- 5c " Detektorabstände und Winkelbereich
- 6 " Antidetektor-Topf
- 7a  $0^{\circ}$ - $\gamma$ -Monitor, Seitenansicht von Topf und Einbauten bei 058
- 7b " Draufsicht "
- 7c " Vorderansicht und Aperturbegrenzung bei 058
- 8a " Seitenansicht von Topf und Einbauten bei 068
- 8b " Draufsicht "
- 9a 80%-Monitor, Draufsicht von Topf und Einbauten bei 058
- 9b " perspektivische Ansicht "
- 10a " Draufsicht bei 068 (Tunnel)
- 10b " Vorderansicht " "
- 10c " Drehwinkelbereich für Detektor in 068
- 11a " Draufsicht bei 069 (Stollen)
- 11b " Vorderansicht " "

Abb.12	92%-Monitor,	Seitenansicht von Topf und Detektor bei 097
13a	"	Seitenansicht " bei 103
13b	"	perspektivische Ansicht bei 103

Tab. I. : Meßpositionen und Einbauteile der Monitore in der  
1. Ausbaustufe.

## A Einleitung

Am DESY-Speicherring sollen  $e^{\pm}e^{-}$  - Prozesse mit stark vorwärtsgebündelten Sekundärteilchen  $e^{\pm}, e^{-}, \gamma$  gemessen werden. Es handelt sich um

1. die Bremsprozesse  $e^{\pm}e^{-} \rightarrow e^{\pm}e^{-}\gamma$  (SB = Einzelbremsstrahlung) und  $e^{\pm}e^{-} \rightarrow e^{\pm}e^{-}\gamma\gamma$  (DB = Doppelbremsstrahlung), die zur schnellen Überwachung der Luminosität dienen und
2. Zweiphotonen-Vernichtungs-Prozesse (kurz  $\gamma\gamma$ -Prozesse), wie z.B.  $e^{\pm}e^{-} \rightarrow e_1^{\pm}e_2^{-}e_3^{+}e_4^{-}, \mu_3^{+}\mu_4^{-}, \pi_3^{+}\pi_4^{-}\pi_5^0$ , die durch zwei vor- bzw. rückwärts gestreute, hochenergetische Elektronen  $e_1^{\pm}, e_2^{-}$  und sonst im wesentlichen isotrop verteilte niederenergetische Teilchen  $x_3, x_4, x_5$  charakterisiert sind. Die Hadronen-Erzeugungen durch  $\gamma\gamma$ -Prozesse sind physikalisch von großer Bedeutung.

Zur Identifizierung der genannten Reaktionen müssen Elektronen, Bremsquanten oder deren Koinzidenzen  $e\gamma, \gamma\gamma$  oder  $ee$  gemessen werden. Die Identifizierung der  $\gamma\gamma$ -Prozesse gegenüber Konkurrenzreaktionen ist schwierig und gelingt nur über eine Koinzidenzmessung aller Teilchen im Endzustand, d.h. es müssen  $ee$ -Koinzidenzen gleichzeitig mit Koinzidenzen im Haupt-Detektor am Wechselwirkungspunkt gemessen werden.

Für sichere quantitative Messungen der genannten Prozesse sind spezielle Beobachtungsfenster im Vakuumsystem (mit hinreichend großen Aperturen) erforderlich, um die Sekundärstrahlen außerhalb des Vakuumsystems, abgeschirmt von Untergrundstrahlung, nachweisen und analysieren zu können. Der DESY-Speicherring gestattet jedoch wegen des vertikalen Kreuzungswinkels von  $2 \times 12$  mrad zwischen den Sollstrahlen und wegen der Strahlseparierungsoptik in der Nähe der Wechselwirkungszone eine Auslenkung der Sekundärstrahlen aus der Vakuumzone nicht.

Im folgenden werden daher die am g e g e b e n e n Vakuumsystem möglichen Meßpositionen sowie einige Detektoren für erste Testmessungen beschrieben.

Über die zu erwartenden Zählraten, deren Abhängigkeit von geometrischen Parametern sowie Meßverfahren zur Berücksichtigung des Untergrundes wird an anderer Stelle ausführlich berichtet werden.

## B Allgemeine Vorbemerkungen und Übersicht

Sekundärteilchen werden üblicherweise durch dünnwandige Fenster in den Außenraum von Beschleunigern geleitet, wo sie dann mit geeigneten Detektoren analysiert werden. Insbesondere können Bremsquanten wegen ihrer starken Vorwärtsbündelung und ihrer von magnetischen Elementen unbeeinflussten Ausbreitung nach geeigneten freien Flugwegen im allgemeinen mühelos gemessen werden. Für die Messung von Bremsprozessen am Speicherring DORIS gestattet der vertikale Kreuzungswinkel von ca. 12 mrad gegen die Horizontale eine so einfache Beobachtungsmöglichkeit nicht: Ablenk- und Optikelemente in der Nähe der Wechselwirkungszonen versperren den freien Weg außerhalb der Vakuumkammer. Bohrungen durch Eisen- und Spulenkörper sind wegen der flachen Inzidenz der Sekundärteilchen und den damit verbundenen langen Weglängen nicht möglich. Unter den gegebenen strahloptischen und vakuumtechnischen Bedingungen verbleibt nur die Möglichkeit, die Detektoren an geeignete Stellen nahe an die Vakuumkammer heranzustellen bzw. in Einbuchtungen des Vakuumsystems (sog. Meß- oder Detektor-Töpfe) hineinzustellen.

Für die Monitore ergeben sich daraus einschneidende Konsequenzen:

1. Die Detektoren sind einer starken Untergrundstrahlung ausgesetzt (Bremsprozesse an Restgasatomen und Schauerprozesse an Kammerwänden und sonstigen Einbauten, z.B. Abschirmblechen und HF-Anpassungsblechen).
2. Die Detektorabmessungen werden in der Höhe entweder durch den freien Raum zwischen zwei Enveloppen oder den Raum zwischen Enveloppe und Kammerwand bestimmt und in der Tiefe (Strahlrichtung) häufig durch genormte Vakuumbauteile begrenzt.
3. An einigen Meßstellen müssen Kühlmöglichkeiten für die Einlaßtöpfe gegen intensive Synchrotronstrahlung vorgesehen werden, wodurch dünnwandige Beobachtungsfenster oft nicht realisierbar sind.
4. Die Detektoren sind an einigen Positionen äußerst schwer zugänglich und daher schwer justierbar.

Für den Speicherringbetrieb selbst sind Einbuchtungen im Vakuumsystem eine potentielle Störquelle: Einschnürungen im Vakuumsystem können die Wirkung von Resonatoren auf den Sollstrahl haben und Instabilitäten hervorrufen. Zum anderen begrenzen fest eingebaute Töpfe die Variation der Strahlparameter, da die Berührung mit der Strahlenveloppe (6,5 S.D.) Lebensdauerverluste zur Folge hat. Schließlich gibt es Beobachtungspositionen, wo Messungen mit Strahlpositionsmonitoren durch die Nähe von Detektor-Töpfen gestört werden.

Die genannten Schwierigkeiten lassen sich reduzieren, wenn die Meßtöpfe fernsteuerbar über Faltenbälge beweglich sind. Die Töpfe werden dann mit den Detektoren erst nach der Speicherung der Strahlen in die Meßstellung gefahren. Eventuelle dabei auftretende Strahlinstabilitäten oder Lebensdauerverluste könnten eindeutig lokalisiert werden.

Der mechanisch-konstruktive Aufwand für den Bau fernsteuerbarer Meßtöpfe und Detektoren ist jedoch erheblich, insbesondere wenn Einstellgenauigkeiten von besser als 0,2 mm gefordert sind.

Um im Rahmen der gesamten Konstruktions- und Fertigungsprobleme am Speicherring Meßtöpfe rechtzeitig einbauen zu können, wird für ca. 2/3 der vorgesehenen Meßtöpfe eine 1. Ausbaustufe durchgeführt. Diese ist im einzelnen durch folgende Punkte charakterisiert:

1. Die horizontalen Detektor-Töpfe sind unbeweglich (mit einer Ausnahme) und halten ca. 3 mm Sicherheitsabstand zur Strahlenveloppe. Es wird dabei stets eine Sollbahnneigung von 12 mrad und eine vertikale Betatron-Amplitudenfunktion von  $\beta_z = 10$  cm im WWP angenommen.
2. Die vertikalen Töpfe sind über Faltenbälge beweglich; davon etwa die Hälfte mit Fernsteuerung.
3. Die Detektoren werden zunächst an den Vakuum-Flanschen (justierbar) gehalten, wodurch Nachjustierungen nach jeder Ausheizung der Vakuumkammer notwendig werden.
4. Die Reproduzierbarkeit der Detektor-Position bezüglich einer externen Referenzmarke bei wiederholten Ein- und Ausbauten des Gesamtsystems wird auf ca.  $\pm 0,5$  mm abgeschwächt.

Bei der Wahl und Auslegung der Monitore für die 1. Ausbaustufe wurde folgendes Konzept verfolgt:

- a) Unsicherheiten bei Abschätzung der Untergrundverhältnisse und die Zählratendynamik  $1:10^5$  (entsprechend Luminositäten zwischen  $10^{28}$  und  $10^{33} \text{ cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$ ) erfordern Ausnutzung aller räumlich sinnvollen Meßpositionen, um größtmögliche Flexibilität in Meßverfahren, Meßtechnik, Sekundärteilchenenergie und Intensität zu gewährleisten.
- b) Zur Untergrundreduzierung werden Energiediskriminierung durch Schauerdetektoren und Richtungsdiskriminierung durch Szintillations-Teleskope (Koinzidenz von mehreren würfelförmigen sog. Knopf-Detektoren) benutzt.
- c) Direkte Untergrundmessung erfolgt durch Einführung von Totalabsorbieren vor die Detektoren.
- d) Fernsteuerung für Absorber und Szintillator-Teleskope sind zur Eichung und Optimierung der Monitore notwendig; 1. Test mit einem gespeicherten Strahl.
- e) Horizontale und vertikale Strahldivergenzänderungen im Wechselwirkungspunkt, (wodurch Zählratenänderungen in den Monitoren auftreten und die möglicherweise als Änderung der Luminosität interpretiert werden könnten) müssen bei allen Luminositätsmessungen, insbesondere bei der Optimierung des Speicherringes, kontinuierlich überwacht werden.

Fünf Monitore, die sich auf 10 Meßpositionen verteilen, sind maximal vorgesehen:

- a) Bremsquanten-Messung ( $0^\circ$   $\gamma$ -Strahl, d.h. 12 mrad bezüglich der Horizontalen) ca. 11 m hinter dem Wechselwirkungspunkt. (Eingeschränkte Anwendungsmöglichkeit bei Optik III, s.S.9 )
- b) Streuelektronen-Messung (Tagging) bei relativen Energien  $\epsilon_e = E'/E_0$  bezüglich der Sollstrahlenenergie  $E_0$  von 20%, 35%, 80% und 92% an Positionen, die ca. 4 m, 6 m, 12 m und 18 m respektiv hinter dem WWP liegen.

Der Wirkungsquerschnitt für SB-Prozesse beträgt bei  $E_0 = 3 \text{ GeV}/c$  und einer Strahldivergenz im WWP von  $\sigma_{x'} = 2,5 \text{ mrad}$  und  $\sigma_{z'} = 1 \text{ mrad}$  für die Tagging-Monitore mit einer Apertur von  $5 \times 5 \text{ mm}^2$ :

$\sigma_{SB}(20\%) \approx 100 \text{ } \mu\text{b}$ ,  $\sigma_{SB}(35\%) \approx 20 \text{ } \mu\text{b}$ ,  $\sigma_{SB}(80\%) \approx 300 \text{ } \mu\text{b}$ ,  $\sigma_{SB}(92\%) \approx 4 \text{ mb}$   
und für den  $O^0$ - $\gamma$ -Monitor mit einer Kreis-Apertur von  $\pm 3 \text{ mrad}$  und einer  
Energieschwelle von 30 MeV:  $\sigma_{SB} (O^0-\gamma) \approx 200 \text{ mb}$ .

In Abb.1 sind die Sollbahn mit den Enveloppen für  $\beta_z = 10 \text{ cm}$  und  $60 \text{ cm}$  im  
WWP, die zentralen Streutrajektorien, der  $O^0$  - $\gamma$ - Strahl, sowie die begrenzenden  
Vakuumpteile für die ersten 20 m hinter dem WWP in stark komprimiertem Maßstab  
wiedergegeben.

Abb.2 zeigt die unverzerrte Seiten- und Draufsicht der ersten 20 m des Quadranten  
III mit den vorgesehenen Meßpositionen.

Drei Detektor-Typen sind für die genauen Messungen vorgesehen. Sie haben  
die im folgenden definierten Aufgaben:

1. Strahlprofil-Hodoskope dienen der Überwachung der Strahlausdehnung  
und sollen wenn möglich quantitative Schlüsse über die Strahldivergenzen  
am Wechselwirkungspunkt zulassen. Letztere sind sowohl für absolute als  
auch für relative Angaben der Luminosität erforderlich.
2. Der Bremsstrahl-Detektor im direkten Gamma-Strahl registriert  $\gamma$ -Zählraten  
über einer bestimmten Energieschwelle oder im Falle hoher Luminosität  
( $L \geq 10^{31} \text{ sec}^{-1} \text{ cm}^{-2}$ ) Stromintensitäten und dient der Relativmessung der  
Luminosität.
3. Die sog. Tagging-Detektoren registrieren Sekundärelektronen von Brems-  
strahl und  $\gamma\gamma$ -Prozessen. Durch die Dispersion in den Quadrupol- und  
Ablenkmagneten treffen an festen Meßorten innerhalb eines schmalen Richtungs-  
bereiches Elektronen aus einem engen Impulsintervall ein. Durch energie-  
und richtungsdiskriminierende Detektoren kann daher ein Teil des Unter-  
grundes eliminiert werden. Gemessen werden:
  - a) Elektronenraten in und ohne Koinzidenz zum Bremsstrahldetektor  
zur schnellen Überwachung der relativen Luminosität,
  - b)  $e^+e^-$  Koinzidenzraten in Koinzidenz mit Detektoren am Wechselwirkungs-  
punkt zum Nachweis von  $\gamma\gamma$ -Prozessen.

In Tab.I sind für sämtliche Monitore die Meßpositionen am Speicherring,  
die vorgesehenen Einbauelemente, die Flanschtypen und die Bestückung der  
Quadranten in der ersten Ausbaustufe zusammengestellt.

Eine graphische Übersicht über die vorgesehenen Detektortöpfe mit den wesent-  
lichen geometrischen und technischen Kenngrößen gibt Abb.3.

T A B E L L E I

Meßpositionen und Einbauteile der Monitore in der 1. Ausbaustufe

Monitor Nr.	Meßpunkt-Nr.	Abstand v. WWP (m)	Einbau-Typen	Flansch-Typen	Messung in Quadrant	Sek. Strahl
1	1	3,945	OZ 022		I II III IV	$e^{\pm}$ , (20%)
	1		AZ 022	"Bade- wanne"		
	1		EZ 022			
	1		DD 022			
2	2	5,991	AZ 034 a	A	III IV	$e^{\pm}$ , (35%)
	3	6,142	OZ 034 a	B	III IV	
3	4	10,392	DK 058	C	I II III IV	$0^{\circ}$ - $\gamma$ -Strahl
	4		GA 058			
	5	12,218	DK 068	C	I II III IV	
	5		AZ 068			
	5		EZ 068			
4	6	10,422	OZ 058 a	B	III IV	$e^{\pm}$ , (80%)
	7	12,188	OZ 068 ai	B-B(E)	III IV	
	7		DD 068 ai	B-B(E)		
	8	12,398	EZ 069 a	B	III IV	
5	9	17,418	OZ 097	D	III IV	$e^{\pm}$ , (92%)
	10	18,523	OZ 103 i	B	III IV	

Erläuterungen zu Tab.I:

a) Typenbezeichnung für die Einbauelemente:

- AZ = Antidetektor (Plastikszintillator)
- OZ = Ortsdetektor ( i.a. Mehrfachkoinzidenz zwischen Plastikszintillatoren)
- EZ = Energiedetektor (Mini-Sandwichs aus Wolfram-Plastik-Plättchen)
- DD = Divergenzdetektor (Strahlprofil-Hodoskop aus Szintillatormaterial)
- DK = Drahtkammer (Charpak-Kammer für radiale und vertikale Strahlprofilmessung)
- GA = Gammastrahl-Absorber oder -Kollimator

Die Zahlen hinter der Typenbezeichnung geben die Entfernung der Flanschmitte vom nächstgelegenen Wechselwirkungspunkt in Einheiten von 18 cm an. Stehen Buchstaben hinter diesen Zahlen, so weisen sie darauf hin, ob bei seitlichen Zuführungen Einbauten von außen (a), von innen (i) oder durch einen Tunnel (ai) erfolgen; fehlen Buchstaben, so geschehen die Einbauten im Quadranten I und II, i.a. von unten und in den Quadranten III und IV von oben.

b) Flansch-Typen und der freie Innendurchmesser der angesetzten Meßtöpfe

- A : NW 35,  $\emptyset = 31$  mm
- B : NW 150,  $\emptyset = 144$  mm
- C : NW 200,  $\emptyset = 196$  mm
- D : NW 63,  $\emptyset = 59$  mm
- E : NW 100,  $\emptyset = 75$  mm

Im folgenden wird eine Kurzbeschreibung der Monitore und Meßtöpfe in der ersten Ausbaustufe an den verschiedenen Beobachtungspositionen vorgelegt. Sie unterteilt sich in fünf Abschnitte entsprechend den Meßstellen für Streuelektronen mit  $\epsilon = \frac{E'}{E_0} = 20\%, 35\%, 80\%, 92\%$  und einer Gammastrahl-Meßstelle.

Die Maßangaben für die Detektor-Töpfe, insbesondere ihre Positionen zur Strahlenveloppe, berücksichtigen den Stand der Strahloptik vom November 1972 (Optik III).

Das Konzept für die Gammastrahl-Meßstelle basiert auf Optik I vom Januar 1971. Unter der gegebenen Optik III ist diese Meßstelle wegen der Aufweitung der Strahlenveloppe nur eingeschränkt ausnutzbar: Die vertikale Betatron-Amplitudenfunktion im Wechselwirkungspunkt  $\beta_z$  muß  $\geq 50$  cm sein.

20% - Monitor  
( 1. Ausbaustufe )

I. Aufgabe

1. Elektronenrate von Bremsprozessen bei  $E_e = 19,5 \pm 0,5$  % (für Soll-Strahlneigung von 12 mrad im Wechselwirkungspunkt) mit Richtungs- und Energiediskriminierung für schnelle relative Messungen der Luminosität.
2. Elektronendichteverteilung in x-Richtung zur Kontrolle der radialen Strahldivergenz im WWP.

II. Meßposition

Einsenkung in der Vakuumkammer am Ort der Spiegelplatte zwischen WQ 18 und WQ 26 von Position  $s = 3780$  bis  $4110$  mm (sogen. "Badewanne").

III. Randbedingungen

1. Raum zwischen den Quadrupolen WQ18/26 wird durch 30 mm starke Spiegelplatte unterteilt, daher sehr schwer zugänglich.
2. Detektor muß fernsteuerbar parallel zur x-Achse gedreht werden können, um Feinjustierung mit Streuelektronen von Gasbremsstrahlung durchführen zu können.
3. Im Quadrant I und II liegen die "Badewannen" unten, in III und IV oben.

IV. Justierung des Detektors auf Normalposition

Handverstellbar, über Spiegelanordnung kontrollierbar, auf WQ18/26 bezogen.

Reproduzierbarkeit:  $\delta x = \pm 1$  mm  
 $\delta z = \pm 1$  mm  
 $\delta s = \pm 5$  mm  
 $\delta \alpha_z, \delta \alpha_x \leq \pm 1$  mrad .

Hier und im folgenden wird mit  $\vec{x}$  die radiale,  $\vec{z}$  die vertikale und  $\vec{s}$  die Sollbahn-Richtung bezeichnet.  $\alpha_x$ ,  $\alpha_z$  und  $\alpha_s$  bezeichnen dementsprechend die Drehwinkel um die  $\vec{x}$ ,  $\vec{z}$  und  $\vec{s}$ -Richtung.

V. Aufbau ( s. Abb. 4 )

1. Einbauelemente

- OZ 022 : Ortsdetektor (Szintillator-Teleskop)
- EZ 022 : Energiedetektor (Schauertzähler)
- AZ 022 : Antidetektor (Einzelszintillator)
- DD 022 : Divergenzdetektor (Strahlprofil-Hodoskop)

2. Detektoren

- a) Sandwich<sup>(1)</sup>  $50 \times 50 \times 64 \text{ mm}^3$ , aus  $10 \times 3 \text{ mm}$  Nuplex 4- und  $10 \times 3 \text{ mm}$  Wolfram-Plättchen
- b) Szintillator-Knopfdetektoren<sup>(2a,2b)</sup>  $5 \times 5 \times 5 \text{ mm}^3$
- c) Divergenz-Detektor<sup>(3)</sup> ca.  $100 \text{ mm}$  breit, mit  $2 \text{ mm}$  Raster in x-Richtung, binärcodiert zur Ersparnis von Photomultipliern
- d) Antidetektor<sup>(4)</sup>  $40 \times 35 \times 3 \text{ mm}^3$  mit  $4,5 \times 4,5 \text{ mm}^2$  Apertur

3. Absorber

- a) Kollimator<sup>(5)</sup>  $90 \text{ mm}$  Densimet-Block mit  $50 \times 60 \text{ mm}^2$  Stirnfläche und  $9 \text{ mm}$   $\emptyset$
- b) Absorber<sup>(6)</sup> aus Wolframplatten am "Badewannen"-Boden befestigt

4. Lichtleiter

- a) Luftlichtleiter aus Kunststoff mit Aluminium bedampft für Sandwich, Querschnitt  $50 \times 64 \text{ mm}^2$  auf  $40 \text{ mm}$   $\emptyset$
- b) Glasfaserlichtleiter für Knopfdetektoren und Antidetektor mit Querschnitt  $8 \times 8 \text{ mm}^2$  auf Kreisapertur
- c) Faserlichtleiter (siebenadrig aus Platzgründen) für Strahlprofil-Hodoskop

5. Elektronik vor Ort

- a) Photomultiplier 56 AVP oder RCA 8575 für Sandwich; Spannungsteiler: Version für gute Linearität mit gleichzeitig gutem zeitlichen Auflösungsvermögen
- b) Integrierter Photomultiplier PS 2010 mit fest eingebautem Spannungsteiler für Knopfdetektoren (2), Antidetektor (1) und Strahlprofil-Hodoskop (7)

## 6. Mechanik

### a) "Badewanne"

- verfügbare Länge ca. 33 cm, Neigung der Bodenplatte gegen die horizontale ca.  $5^\circ$  (der Bahnenveloppe für  $Z'_{\text{WWP}} = 12 \text{ mrad}$  angepaßt);
- auf der Bodenplatte (4 mm dick) folgen Heizwicklungen (6 Windungen) und ein Kühlblech (1 mm); 4 Halterungsbolzen sind für den Detektor vorgesehen;
- Meßfenster: 0,5 mm V2A,  $\varnothing$  45 mm,  $15^\circ$  gegen die Vertikale geneigt.

### b) Gewindevortrieb<sup>(7)</sup> bewegt eine Schere und bewirkt eine Winkelverstellung um $\delta\alpha_z$ mit Achse durch Detektor 2a. Seitliche Verschiebung ist per Hand genau einstellbar.

### c) Halterung an Magneten nimmt periphere Geräte wie Motor, Photomultiplier und Spannungsteiler auf.

## 7. Servomechanik

100 mrad Winkelverstellung über Schere mit ca. 100 mm Hub; Anfahrergenauigkeit 2 mrad, Anfahrergeschwindigkeit wahlweise = 1 mrad/s oder 5 mrad/s; Positionsmessung über Drehmelder oder induktiver Weggeber.

## 8. Kabel

H.V.-Kabel für Sandwich (56 AVP oder RCA 8575)	(1)
HV-Kabel für Anti- und Knopf-Detektoren (PS 2010)	(3)
HV-Kabel für Divergenz-Detektor (PS 2010)	(7)
Impulskabel (Typ RG 213 mit C-Stecker)	(11)
Steuerkabel für Servomechanik (14-polige AMP-Steckverbindung)	(1)

35% - Monitor  
(1. Ausbaustufe)

I. Aufgabe

Elektronenrate bei  $c_e = 35,5 \pm 0,5\%$  zur schnellen Luminositätskontrolle

II. Meßposition

Flansch 034 (Meßpunkt 3), von außen zugänglich, für Szintillationsteleskop  
Flansch 034 (Meßpunkt 2), für Antidetektor

III. Randbedingungen

1. Töpfe in den Flanschen 034 mit 150 mm $\emptyset$  und 35 mm $\emptyset$  fest
2. Abstand der Topfgehäuse von den  $e^+$ - und  $e^-$ - Normalenveloppen 2 mm
3. Einfallswinkel der 35%-Streuelektronen ca.  $8^\circ$  gegen die Horizontale

IV. Justierung des Detektors auf Normalposition

Handverstellbar mit Theodoliten bez. WQ 18/26;

Reproduzierbarkeit:  $\delta x = \pm 1 \text{ mm}$   $\delta \alpha_x = \pm 1 \text{ mrad}$   
 $\delta z = \pm 0,2 \text{ mm}$   $\delta \alpha_z, \delta \alpha_s = \pm 2 \text{ mrad}$   
 $\delta s = \pm 5 \text{ mm}$

V. Aufbau ( s. Abb. 5a, b, c und 6 )

1. Einbauelemente

AZ 034 : Antidetektor

OZ 034 : Ortsdetektor (Szintillationsteleskop)

2. Detektoren

a) Antidetektor  $3 \times 20 \times 40 \text{ mm}^3$ , gegen Streustrahlung vom Positionsmonitor bei 032 (Doppelloop) aus Nuplex 4 (Beständigkeit bei Langzeitversuchen)

b) 4 Knopfdetektoren mit je  $4 \times 4 \times 15 \text{ mm}^3$  im Abstand von ca. 40 mm seriell aufgestellt zur Richtungsdiskriminierung

3. Lichtleiter

Luftlichtleiter auf Kreisapertur adaptiert

a) Knopfdetektor von  $4 \times 4$  auf 15 mm $\emptyset$

b) Antidetektor von  $3 \times 20$  auf 15 mm $\emptyset$

4. Elektronik vor Ort

Integrierte Photomultiplier PS 2010/50 mit eingebauten Spannungsteilern für Anti- und Knopfdetektoren.

5. Mechanik

a) Topf O34 (Meßpunkt 3):

- α) Einbau von 4 Knopfdetektoren in dünnwandige V2A-Zylinder (sog. Pfeifen), Pfeifendurchmesser 36 bzw. 30 mm, Wanddicke 0,2 mm, s. Abb.5a; Perspektivische Ansicht von Topf und Meßpfeifen s. Abb.5b:

Hier bedeuten  $l$  = nutzbare Länge der Meßpfeife = 196 mm  
 $t$  = Nullpunktsüberhang = 20 mm  
 $L$  = Länge des Vakuumentopfes = 337 mm.

- β) Drehung des Teleskopes (s. Abb.5c), Winkelvortrieb der Achse, auf der die 4 Detektoren starr montiert sind um Punkt P,

Drehpunktastand zur Flanschmitte  $g$  = 22 mm

Szintillatorabstand  $e$  = 37 mm

$f$  = 35 mm

Maximaler Winkelbereich  $\alpha_x^+ \leq 8,5^\circ$  (150 mrad)

$\alpha_x^- \leq 4,5^\circ$  (80 mrad)

Anfahrsgeschwindigkeit  $\omega_x = 1$  mrad/sec. oder  
5 mrad/sec.

Anfahrsgenauigkeit  $\delta\alpha_x = 0,5$  mrad

- γ) Halterungen: Basisplatte am Flansch gehalten, gesamte Detektormechanik als Einschubeinheit an der Basisplatte anschraubbar, handjustierbar mittels Vorrichtung JSN 150 (DESY-Eigenbau) und Theodoliten auf eine Marke am WQ 18/26

b) Topf O34 (Meßpunkt 2)

Topf besteht aus einer einzelnen Pfeife für den Antidetektor, s. Abb.6:

Hier bedeuten

$L$  = 315 mm

$t$  = 30 mm

$d$  = 30 mm

$b$  = 70 mm .

Halterung für Antidetektor an Basisplatte anschraubbar

6. Kabel

Impulskabel RG 213 mit C-Stecker für Anti- und Knopfdetektoren (5)

HV-Kabel " " " " (5)

Steuerkabel für Servomechanik, 14-polige AMP-Steckverbindung (1)

$0^0$ - $\gamma$  - Monitor  
(1. Ausbaustufe)

I. Aufgabe

1. Zählrate bzw. Intensität von Bremsstrahlphotonen
2. Dichteverteilung der Bremsquanten in x- und z-Richtung

II. Meßposition

Flansch 058 und 068

III. Randbedingungen

1. Meßtopf im Flansch 058 und 068 mit  $200^{\emptyset}$  mm; bei WWP1 (Quadrant I und II) von unten, bei WWP2 von oben zugänglich.
2. Abstand des Topfes von der Normal-Envelope  $\geq 3$  mm
3. Messung nur möglich, wenn Sollbahneigung 12 mrad und  $\beta_z^* \geq 60$  cm gewählt wird.
4. max. kreisförmige Apertur für 12 mrad und  $\beta_z^* = 60$  cm, durch Topfboden und VS-Vakuumkammer auf  $\pm 2.5$  mrad beschränkt, s. Abb. 8c.

IV. Justierung des Detektors auf Normalposition

Handverstellbar bezüglich WQ 063 (mit Theodoliten), Reproduzierbarkeit:

$$\begin{array}{ll} \delta x = \pm 1 \text{ mm} & \delta \alpha_x = \pm 1 \text{ mrad} \\ \delta s = \pm 5 \text{ mm} & \delta \alpha_s = \pm 1 \text{ mrad} \\ \delta z = \pm 1 \text{ mm} & \delta \alpha_z = \pm 1 \text{ mrad} \end{array}$$

V. Aufbau

1. Einbauelemente

GA 058: Gammaabsorber  
DK 058: Drahtkammer  
DK 068: Drahtkammer  
AZ 068: Antidetektor  
EZ 068: Energiedetektor

2. Detektoren (s. Abb. 7 und 8)

- a) Triggerdetektor<sup>(1)</sup> für Drahtkammer in 058
- b) x-z-Drahtkammer<sup>(2)</sup> in 058
- c) Drahtkammer in 068<sup>(3)</sup>

- d) Antidetektor bzw. Triggerdetektor<sup>(4)</sup> in 068
- e) Schauerdetektor<sup>(5)</sup> (Sandwich) 100x100x115 in 068

3. Gamma-Absorber (s. Abb.7)

- a) Kollimator<sup>(6)</sup> aus Densimet 120x160x55 mit elliptischer Apertur, 42 mm hoch, 80 mm breit
- b) Absorber<sup>(7)</sup> 100x50x55 aus Densimet
- c) Wolfram-Abschirmung auf Topfboden ca. 5 Strahlungslängen

4. Lichtleiter

- a) Luftlichtleiter mit 120x100 auf 110 $\emptyset$  für Sandwich
- b) Luftlichtleiter von 100x3 auf 40 $\emptyset$

5. Elektronik vor Ort

- a) Photomultiplier 56 AVP mit Spannungsteiler für Trigger- und Antidetektoren
- b) 58 AVP bzw. RCA 4522 mit Spannungsteiler für Sandwich
- c) Vorverstärker für Drahtkammern

6. Mechanik

Beide Töpfe (aus 1 mm V2A) sind über Faltenbälge an Flanschen befestigt:

- a) Topf 058: Topfhöhe 357 mm, Außendurchmesser  $b = 196$  mm; zur Kühlung gegen Synchrotronstrahlung Abtrennung einer Kühlwassertasche<sup>(8)</sup> aus V2A Blech mit 2/10 mm Cu-Beschichtung über Fläche von ca. 100x100 mm<sup>2</sup>; Topf um ca. 80 mm fernsteuerbar in z-Richtung verschiebbar; Absorber und Kollimator fernsteuerbar um ca. 70 mm verschiebbar. Toleranzen für alle 3 Bewegungen  $\delta z = 1$  mm (Anfahrergenauigkeit); Anfahrsgeschwindigkeit  $v_z = 2$  mm/s.
- b) Topf 068: s. Abb.8a) und b); Topfabmessungen und Aufbau wie bei 058, Topfverschiebung per Hand um ca. 80 mm; Einbauelemente fest.

7. Kabel

- a) HV-Kabel für SW und Antidetektoren (3)
- b) HV-Kabel für Drahtkammern (4)
- c) Impulskabel (Typ RG 213 mit C-Stecker (3)
- d) RG 174-Signalkabel für Drahtkammern (200)
- e) Steuerkabel für Servomechanik (3)  
(14-polige AMP-Steckverbindung)

80%-Monitor  
(1. Ausbaustufe)

I. Aufgaben

1. Elektronenrate  $N_e$ , vom Brems- und  $\gamma\gamma$ -Prozessen
  - a) bei festem  $\epsilon_e = 76,5 \pm 0,5 \%$  mit Szintillator-Schauerzähler-Teleskop für schnelle Luminositätskontrollen
  - b) mit variablen  $\epsilon_e$ , zwischen 75 % und 84 % mit Hilfe eines Szintillator-Tripletts
2. Kontrolle der radialen Strahldivergenz bei  $\epsilon_e = 80,0 \pm 0,5 \%$  über  $x = 0 \pm 100$  mm
  - a) mit Strahl-Profilhodoskop (schnell jedoch ohne Richtungsdiskriminierung)
  - b) durch Abtastung mit Szintillator-Triplett (als Test gegen a) mit Richtungsdiskriminierung)
  - c) durch Abtastung mit Einzel-Szintillator bei sehr hoher Intensität
3. Energieabhängigkeit der  $e'$ -Rate durch Verschiebung der Szintillator-Tripletts in z-Richtung als
  - a) Test für Energiespektrum der Sekundär-Elektronen vom SB-Prozeß
  - b) Vorversuch für die Beobachtung von  $\gamma\gamma$ -Prozessen (Koinzidenzmessung mit 80% - Monitor im spiegelbildlich zum WWP gelegenen Quadranten)

II. Meßpositionen

1. Flansch 068 ai (Tunnel) für Strahlprofilhodoskop (DD) und Szintillator-Triplett
2. Flansch 069 für Schauerdetektor
3. Flansch 058 für Vordetektor bzw. Totalabsorber zur Untergrundreduktion (Koinzidenzen) bzw. Untergrundsubtraktion

III. Randbedingungen

1. Abstand der Meßstöpe zur Normalenvelope  $\geq 3$  mm
2. Topf 069 nur in Meßposition fahrbar, wenn Positionsmonitor 069 nicht in Betrieb.
3. Halterung der Detektoren an den Flanschen. Tunnel 068 ai erlaubt Durchfahren von verschiedenen Detektorsystemen.
4. starker Untergrund durch Schauer vom Vorseptum VS

#### IV. Justierung der Detektoren auf Normalposition

Handverstellbar, mit Hilfe eines Theodoliten auf WQ 063 bezogen;  
Reproduzierbarkeit (wegen Koinzidenzmessungen von Detektoren in 058, 068 und 069 erhöht):

$$\delta x = \pm 0,3 \text{ mm}$$

$$\delta s = \pm 5 \text{ mm}$$

$$\delta z = \pm 0,2 \text{ mm}$$

$$\delta\alpha_x, \delta\alpha_z, \delta\alpha_s = \pm 1 \text{ mrad}$$

#### V. Aufbau

##### 1. Einbauelemente

- OZ 058 : Ortsdetektor (Einzel-Szintillator)
- OZ 068 : Ortsdetektor (Szintillator-Teleskop)
- DD 068 : Divergenzdetektor (Profil-Hodoskop)
- EZ 069 : Energiedetektor (Schauerzähler)

##### 2. Detektoren (s. Abb9, 10 und 11)

- a) SW-Teleskop bestehend aus Knopfdetektor<sup>(1)</sup>; Antidetektor<sup>(2)</sup>, Kollimator<sup>(4)</sup> und Schauerzähler<sup>(3)</sup> 70x70x70; s. Abb.11a).
- b) Knopfdetektor-Triplett, 3 Szintillatoren 4x4x4 mm<sup>3</sup> im Abstand von ca. 35 mm (s. Abb.10a) in Topf 058
- c) Knopfdetektor<sup>(A)</sup> für zusätzliche Richtungsdiskriminierung bei a) und b) in Topf 058, (s. Abb9a)
- d) Divergenzdetektor<sup>(5)</sup> (s. Abb.10a) bestehend aus zwei je 100 mm breiten Profilhodoskopen mit 2 mm Raster zur Abtastung über  $x = 0 \pm 100 \text{ mm}$  in Topf 068

##### 3. Absorber

- a) Absorberblock<sup>(6)</sup> 35x60x85 mm<sup>3</sup>, in 058 in x-Richtung fahrbar.
- b) Kollimator für SW-Teleskop<sup>(4)</sup> mit Abmessung 35x70x70 mm<sup>3</sup> und 9 mm $\emptyset$  Bohrung, ca. 10 Strahlungslängen Wolfram.

##### 4. Lichtleiter

- a) faseroptische Lichtleiter für Profilhodoskop von 3x28 mm<sup>2</sup> auf Kreisapertur adaptiert.
- b) Luftlichtleiter für SW (70x70 mm<sup>2</sup> auf 50 $\emptyset$ ), für Knopfdetektoren(4x4 mm<sup>2</sup> auf 13 mm $\emptyset$ ) und Antidetektor (ca. 8x8 mm<sup>2</sup> auf Kreis)

5. Elektronik vor Ort

- a) Integrierte Photomultiplier PS 2010/50 für Knopfdetektoren und Profilhodoskop
- b) 56 AVP mit Spannungsteiler für Schauerdetektor

6. Mechanik

- a) Topf 058 (s. Abb.9a, b) enthält: dünnwandigen Metallzylinder<sup>(B)</sup> (gen. Pfeife) als Behälter für den Vordetektor<sup>(A)</sup>, beweglichen Absorber<sup>(C)</sup> und Cu-Kühlblech<sup>(D)</sup> gegen Synchrotronstrahlung.

- α) Abmessungen: Überhang (+)  $t = 100$  mm  
Pfeifenlänge ( $l$ ) = 205 mm  
Pfeifendurchmesser =  $40^{\varnothing}$  mm  
Blechdicke der Pfeife = 0,1 mm V2A  
Topflänge (L) = 417 mm  
Absorber aus Densimet  $35 \times 60 \times 85$  mm<sup>3</sup>

- β) Vortrieb für Knopfdetektor: Hub  $z = + 20$  mm  
Hub  $x = \pm 30$  mm  
Anfahrgeauigkeit  $\pm 0,2$  mm  
Anfahrgewindigkeit  
 $V_x, V_z = 0,4$  mm/s oder 2 mm/s

- γ) Vortrieb für Absorber: Hub  $x = 60$  mm  
Anfahrgeauigkeit  $\pm 1$  mm  
Anfahrgewindigkeit  $V_x = 2$  mm/s

- δ) Kühlung gegen Synchrotronstrahlung vom Gegenstrahl aus Hauptseptumgebiet: eingeschweißtes Rohr mit (0,2 mm dickem) Cu-Blechsegel<sup>(D)</sup>

- b) Topf 068 (s. Abb.10a, b) besteht aus zwei zylindrischen Topfteilen an den Flanschen 068 a und 068 i, verbunden durch ein Tunnelstück mit Strahl-eintritts- und -austrittsfenster.

α) Abmessungen: Gesamtlänge der Durchführung  $L = 720$  mm bzw. 737  
Länge des Tunnelstückes  $l = 220$  mm  
Tunnelhöhe  $q = 88$  mm  
Breite des Fensters  $p = 200$  mm  
Höhe des Fensters  $2r = 70$  mm  
Fensterdicke  $d = 0,1$  mm V2A  
freier Innendurchmesser  
bei Flansch 068 i  $75$  mm  
(eventuell 150 mm bei Verschweißung vor Ort)  
Wandstärke des Tunnels  $D = 1$  mm

β) Vortrieb für Szintillatortriplett:

x-Hub =  $\pm 110$  mm  
z-Hub =  $\pm 30$  mm  
Anfahrsgenauigkeit 0,2 mm  
Anfahrsgeschwindigkeit  $V_x, V_z = 0,4$  mm/s oder 2mm/s  
Winkelvortrieb der Achse, auf der die drei Knopfdetektoren  
fest montiert sind (s. Abb.10c)  $\alpha_x = \pm 150$  mrad  
Anfahrsgenauigkeit 1 mrad  
Anfahrsgeschwindigkeit 1 mrad/s oder 5 mrad/s

γ) Kühlung gegen Synchrotronstrahlung:

V2A-Rohr oben und unten verlötet, Cu-beschichtet

c) Topf 069 (s.Abb.11a, b)

Gesamter Topf bestehend aus Zylinderteil und Stollen um 230 mm per Hand  
in x-Richtung verstellbar, um alternativ Luminositäts- oder Positions-  
Monitor bei 069 betreiben zu können; fester Einbau des Szintillator-  
Sandwich-Teleskopes

α) Abmessungen: Gesamtlänge des Topfes  $L = 646$  mm  
Überhang  $t = 110$  mm  
Höhe  $h = 88$  mm  
nutzbare Stollenlänge  $l = 220$  mm  
Fenster  $p = 200$  mm  
 $2r = 70$  mm  
Fensterdicke  $d = 0,1-0,2$  mm V2A

β) Kühlung:

V2A-Rohr oben und unten verlötet, Cu-beschichtet.

7. Kabel

Impulskabel RG 213 mit C-Stecker für Anti- und Knopfdetektoren, Sandwich  
und Profilodoskop (21)

HV-Kabel für " (21)

Steuerkabel für Servomechanik: 14-polige AMP-Steckverbindung (6)

92% - Monitor  
(1. Ausbaustufe)

I. Aufgabe

Elektronenrate  $N_e$ , von Brems- und  $\gamma\gamma$ -Prozessen im Energieintervall  $90\% \leq \epsilon_e \leq 95\%$  mit Richtungsdiskriminierung

II. Meßpositionen

Flansch 097 und Flansch 103 für je ein Szintillator-Triplett

III. Randbedingungen

1. Vertikale Strahltaile mit einer gesamten Strahlhöhe von ca. 1 cm ( $\pm 6,5$  S.D.) erfordert bewegliche Töpfe, die nach der Strahlspeicherung und -Optimierung in ihre normale Meßstellung gefahren werden können.
2. Koinzidenzmessungen zwischen Detektoren in 097 und 103 erfordern wegen der Strahlablenkung im dazwischenliegenden DQ 100 fernsteuerbare Justierung der Detektoren.
3. Intensive Synchrotronstrahlung verlangt Wasserkühlung für beide Meßtöpfe.
4. Zugang für 097 durch zweites Strahlrohr räumlich begrenzt

IV. Justierung der Detektoren auf Normalposition

Handverstellbar, mit Hilfe eines Theodoliten bezüglich DQ 100;  
Reproduzierbarkeit (wegen Koinzidenzmessungen zwischen Detektoren in 097 und 103 erhöht):

$$\begin{aligned}\delta x &= \pm 0,3 \text{ mm} \\ \delta s &= \pm 5 \text{ mm} \\ \delta z &= \pm 0,2 \text{ mm} \\ \delta\alpha_x, \delta\alpha_z, \delta\alpha_s &= \pm 1 \text{ mrad}\end{aligned}$$

V. Aufbau

1. Einbauelemente

- OZ 097 : Ortsdetektor (Szintillator-Teleskop)  
OZ 103 i : Ortsdetektor (Szintillator-Teleskop)

## 2. Detektoren

- a) 3 Knopfdetektoren  $4 \times 4 \times 4 \text{ mm}^3$  im Abstand von ca. 20 mm in Topf 097
- b) 3 Knopfdetektoren  $4 \times 4 \times 4 \text{ mm}^3$  im Abstand von ca. 35 mm in Topf 103

## 3. Lichtleiter

Luftlichtleiter von  $4 \times 4 \text{ mm}^2$  auf Kreis mit 13 mm  $\emptyset$  adaptiert

## 4. Elektronik vor Ort

Integrierte Photomultiplier (mit Spannungsteiler) PS 2010/50

## 5. Mechanik

### a) Topf 097 (s. Abb. 12 )

Doppelwandtopf mit Wasserkühlmantel, Topf fernsteuerbar um 25 mm in z-Richtung verstellbar mit Anfahrsgenauigkeit 0,15 mm und Anfahrsgeschwindigkeit 0,2 mm/s.

Topfdurchmesser:  $\emptyset_a = 58 \text{ mm}$ ,  $\emptyset_i = 50 \text{ mm}$

Topflänge:  $L = 272 \text{ mm}$

Topfblechdicke  $0,5 \text{ mm V2A}$

Detektorbewegungen:  $\alpha$ ) Hub:  $x = \pm 5 \text{ mm}$

$z = 20 \text{ mm}$  (zum Erreichen der Schattenzone hinter HS)

Anfahrsgenauigkeit in x, z = 0,15 mm

Anfahrsgeschwindigkeit  $V_x, V_z = 0,2 \text{ mm/s}$

$\beta$ ) Winkelvortrieb  $\alpha_x = \pm 50 \text{ mrad}$

Winkelgenauigkeit  $2 \text{ mrad}$

Anfahrsgeschwindigkeit  $\omega_x = 2 \text{ mrad/s}$

### b) Topf 103 (s. Abb. 13 und 14)

Topf mit 4 schräg angesetzten Metallzylindern ("Pfeifen"), erste Pfeife ausschließlich zu Kühlzwecken, Topf handverstellbar um  $\alpha_s = +26 \text{ mrad}$ ,  $-52 \text{ mrad}$

Abknickwinkel  $\alpha = 8^\circ$

Gesamtlänge  $L = 388 \text{ mm}$

Überhang  $t = 65 \text{ mm}$

Pfeifenlänge  $l = 165 \text{ mm}$

Pfeifenblechdicke  $0,15 \text{ mm}$

Detektorbewegungen:

α) Hub:  $x = \pm 20 \text{ mm}$   
 $z = \pm 10 \text{ mm}$

Anfahrgeauigkeit 0,1 mm  
Anfahrgewindigkeit 0,2 mm/s

β) Winkelvortrieb  $\alpha_x = \pm 200 \text{ mrad}$   
 $\alpha_z = \pm 50 \text{ mrad}$

Anfahrgeauigkeit 0,5 mrad  
Anfahrgewindigkeit  $\omega_x, \omega_z = 1 \text{ mrad/s}$  und  $5 \text{ mrad/s}$

6. Kabel

Impulskabel RG 213 mit C-Stecker für Knopfdetektoren (6)

HV-Kabel für Knopfdetektoren (6)

Steuerkabel für Servomechanismen: 14-polige AMP-Steckverbindung (7)

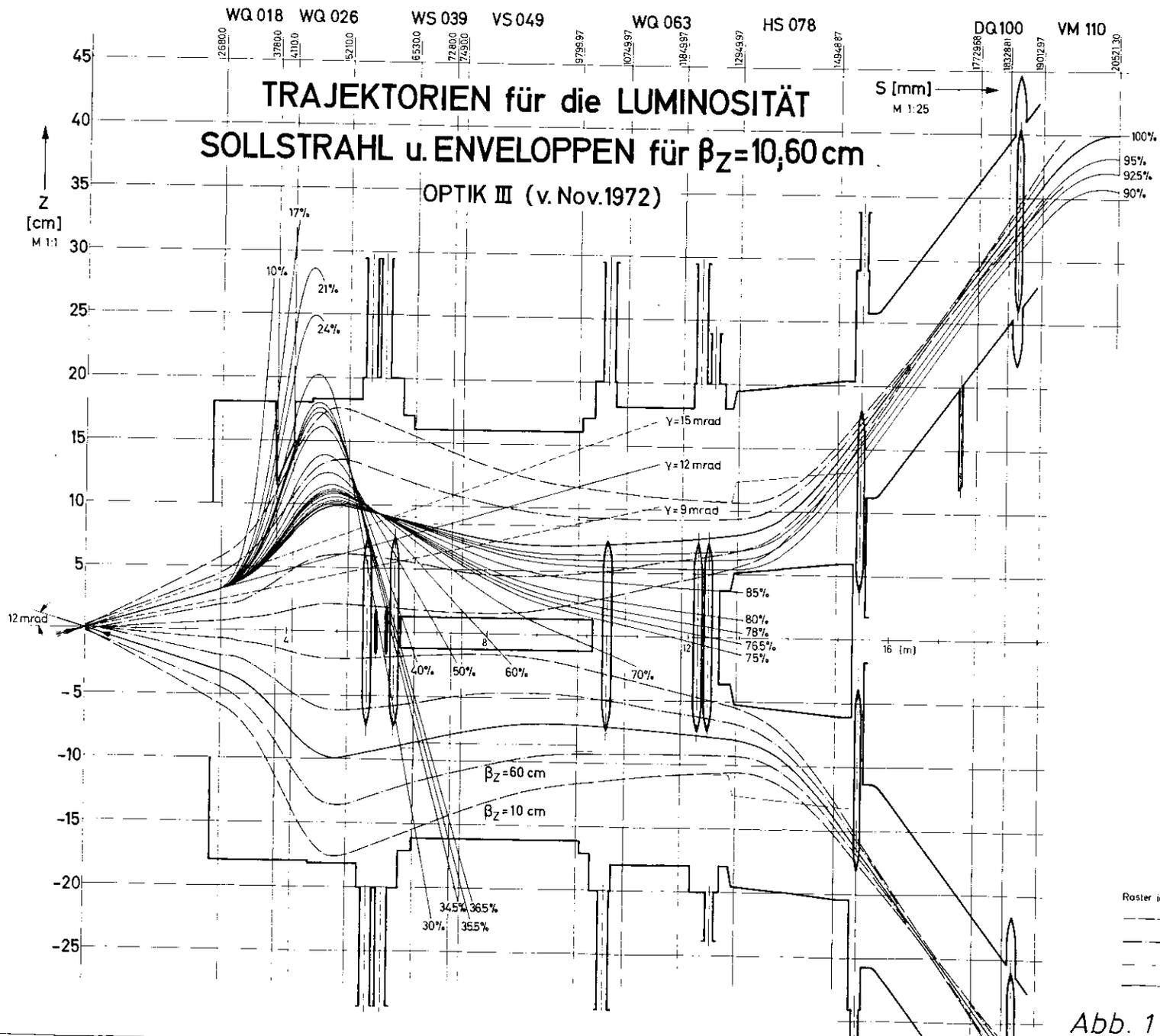


Abb. 1

DESY	1972	11/11	11/11
Trajektorien für die			

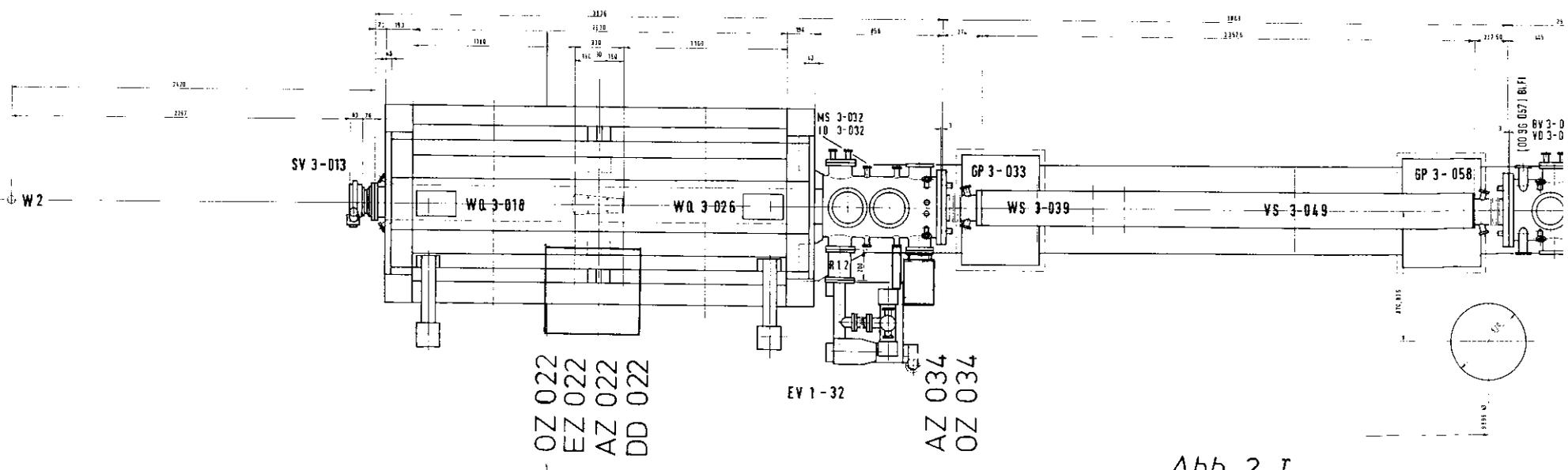
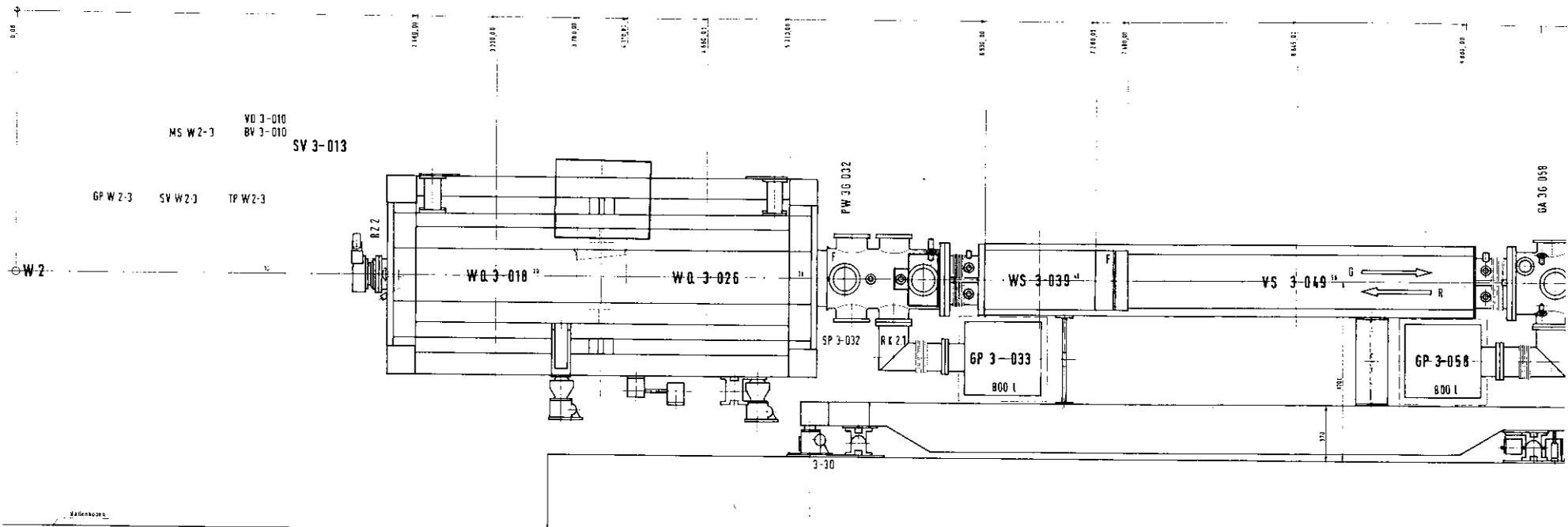


Abb. 2 I

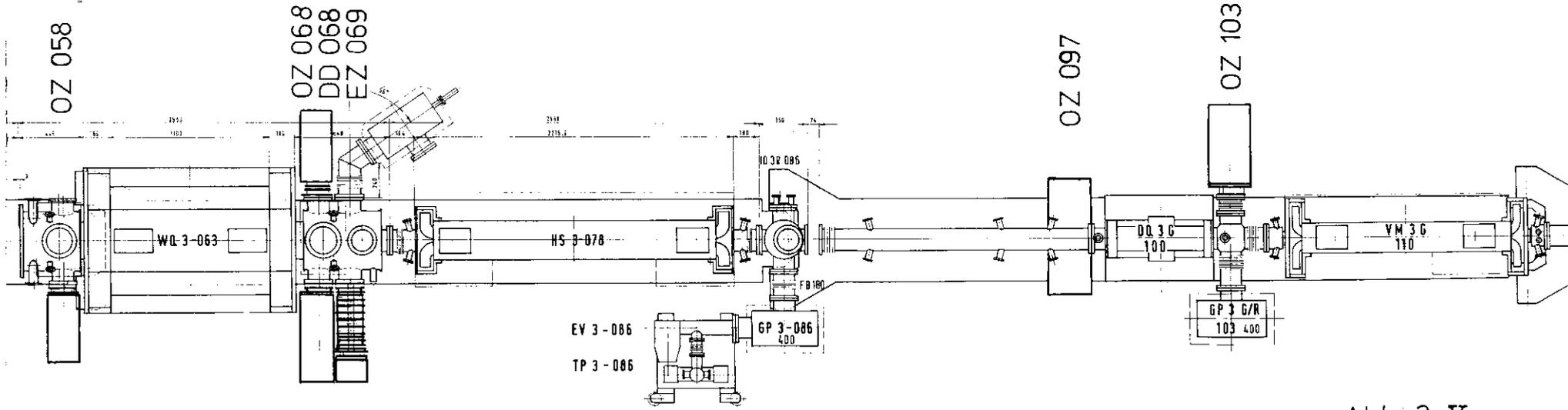
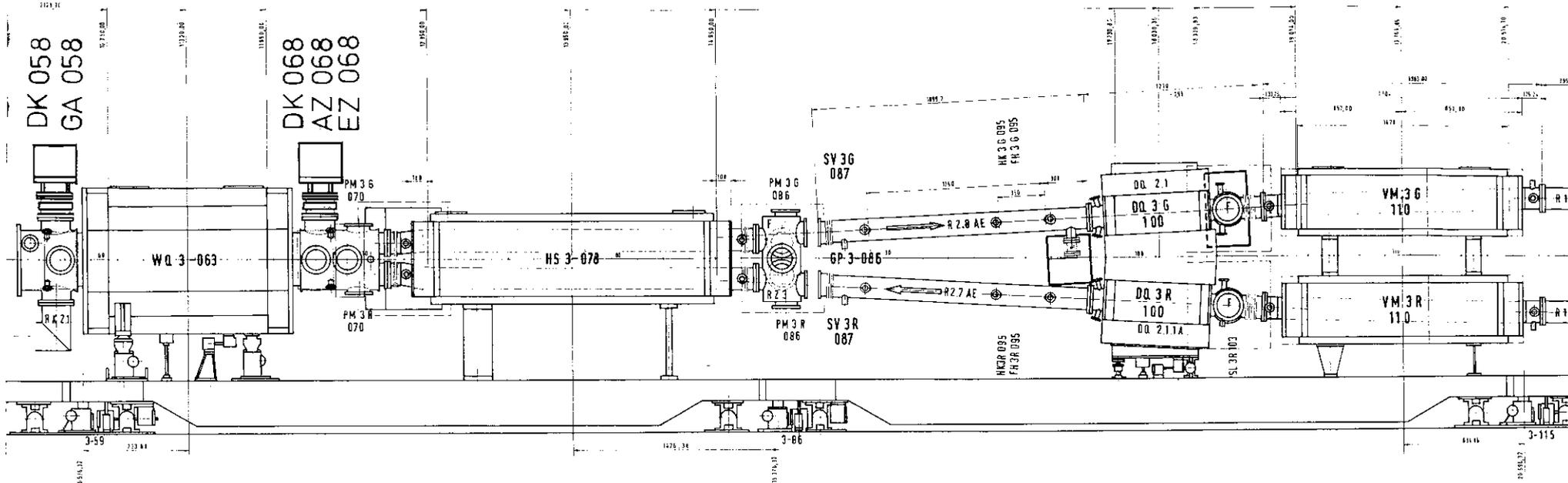


Abb. 2 II

Position	Verwendg. Eg (z, w, x, y)	Lage des Meßplatzes in der Kammer	eingebaut in			Detektorart	Fernsteuerung			Reproduzierbarkeit				Ab-sorber	Zeichn.-Nr. Absorber	Zeichn.-Nr. Detektor-einschub				
			Kammer	Quadrat- röhre Ring	Flansch NW		Richtg.	Betrag	Verstell- toleranz	Verstell- geschwindigkeit	$\pm$ (mm)	$\pm$ (mrad)	x				z	ax	az	
OZ 034 a	35%		WQ 018	4	3	150	4 Knopfdetektoren	ax	150 mrad 80 mrad	0,5 mrad	$w_1 = 1 \text{ mrad/s}$ $w_2 = 5 \text{ mrad/s}$	1	5	0,2	1	2	2	1725010 0 000112	7250191 0 000151	
OZ 058 a	60%		WQ 063	4	3	150	1 Knopfdetektor 1 Absorber	x z x	60 mm + 20 mm 60 mm	> 0,2 mm 1 mm	$V_1 = 0,4 \text{ mm/s}$ $V_2 = 2 \text{ mm/s}$ $V = 2 \text{ mm/s}$	0,3	5	0,2	1	1	1	SA 35	7250111 0 000112	7250201 0 000151
OZ 068 a DD 068 a	60%		WQ 063	4	3	150	4 Knopfdetektoren 2 Sz Handskope	x z ax	$\pm$ 110 mm 30 mm $\pm$ 150 mrad	> 0,2 mm 1 mrad	$V_1 = 0,4 \text{ mm/s}$ $V_2 = 2 \text{ mm/s}$ $w_1 = 1 \text{ mrad/s}$ $w_2 = 5 \text{ mrad/s}$	0,3	5	0,2	1	1	1	SA 34	1725008 0 000112	7250211 0 000151
EZ 069 a	80%		WQ 063	4	3	150	1 Paßg. aus: 1 Sandwich 1 Antidetektor 1 Knopfdetektor 1 Kollimator	x z ax z Topf	250 mm	Handverstellung Stellung 1. 0 z + 250		0,3	5	0,2	1	1	1	SA 45	1725009 0 000112	7250221 0 000151
OZ 103 i	92%		DD 21	4	3	150	4 Knopfdetektoren	x z ax az ax z Topf	$\pm$ 20 mm $\pm$ 10 mm $\pm$ 200 mrad $\pm$ 50 mrad $\pm$ 25 mrad $\pm$ 5 mrad	0,1 mm 0,5 mrad	$V = 0,2 \text{ mm/s}$ $w_1 = 1 \text{ mrad/s}$ $w_2 = 5 \text{ mrad/s}$ Handverstellung	0,3	5	0,2	1	1	1	SA 50	7250121 0 000112	7250271 0 000151
GA 058 SK 058	0° y		WQ 063	2	4	3	200	1 Antidetektor 2 Drahtkammern 1 Kollimator 1 Absorber	z z z z Topf	70 mm 70 mm 80 mm	1 mm 1 mm $V = 1 \text{ mm/s}$	1	5	1	1	1	1	SA 44	1725006 0 000112	7250231 0 000151
DK 068 AZ 068 EZ 068	0° y		WQ 063	2	4	3	200	1 Antidetektor 1 Drahtkammer 1 Sandwich	z z z z Topf	80 mm	Handverstellung	1	5	1	1	1	1	SA 44	7250131 0 000112	7250241 0 000151
OZ 067	92%		H 27 AE	4	3	63	3 Knopfdetektoren	x z ax z Topf	$\pm$ 5 mm $\pm$ 20 mm $\pm$ 50 mrad 25 mm	0,15 mm 2 mrad 0,15 mm	$V = 0,2 \text{ mm/s}$ $w_1 = 2 \text{ mrad/s}$ $V = 0,2 \text{ mm/s}$	0,3	5	0,2	1	1	1	SA 49	7250411 0 000112	7250261 0 000151
AZ 034 c	35%		WQ 018	4	3	35	1 Knopfdetektor	fest				1	5	1	1	1	1		7250151 0 000112	7250181 0 000151
AZ 022 EZ 022 OZ 022 DL 022	20%		WQ 018	2 4	1 3		2 Knopfdetektoren 1 Antidetektor 1 Divergenzdet. 1 Sandwich	ax	160 mrad	2 mrad	$w_1 = 1 \text{ mrad/s}$ $w_2 = 5 \text{ mrad/s}$	0,5	5	1	1	1	1			7250171 0 000151

Abb. 3

Stand. 15.3.73

Abnehmer Nr. 1772	Topf 1	Werkst.
Druck 872		
Werkst.		

Luminositätsmonitore  
für Speicherung  
Übersicht

172 5028

DESY-H5

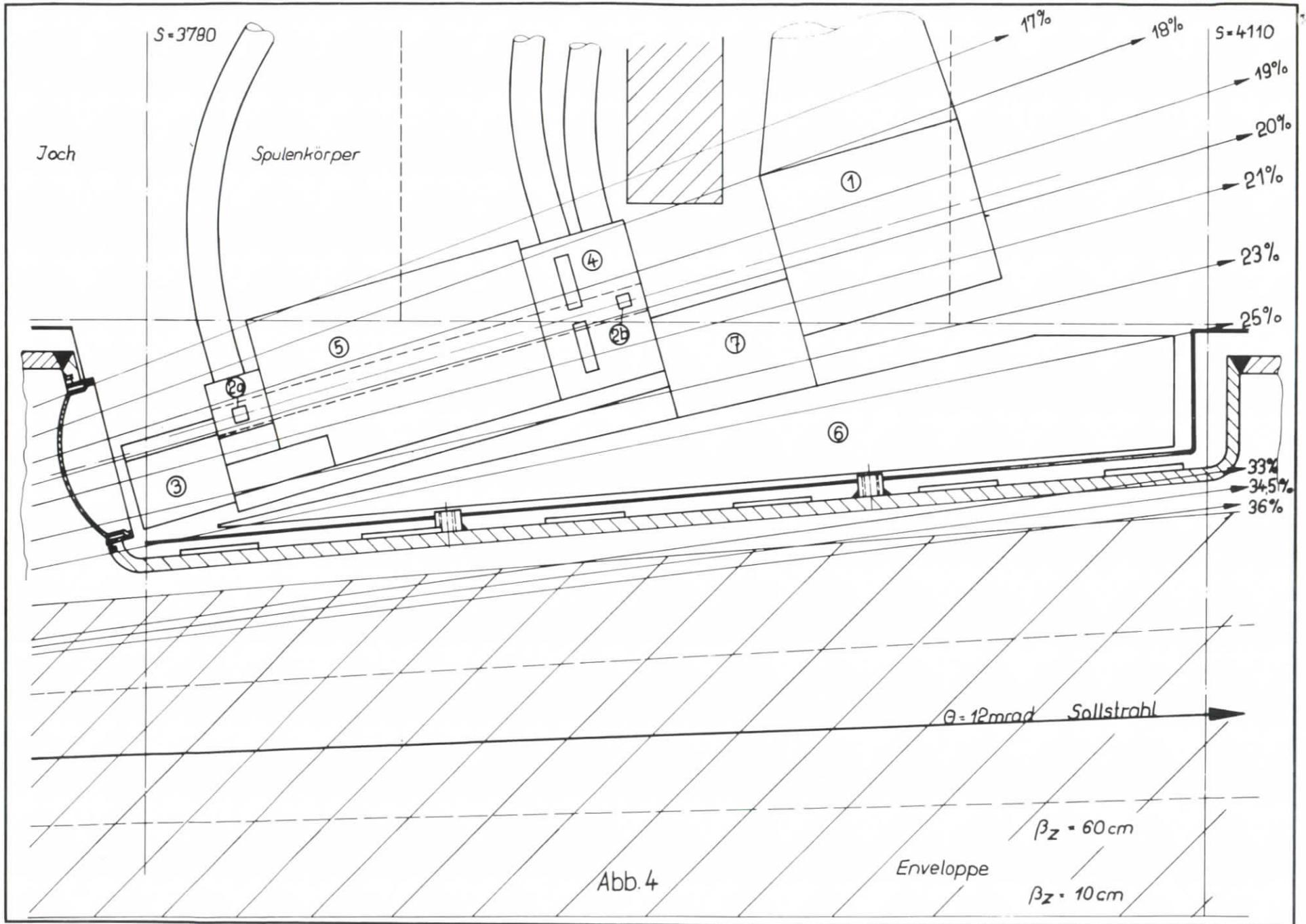
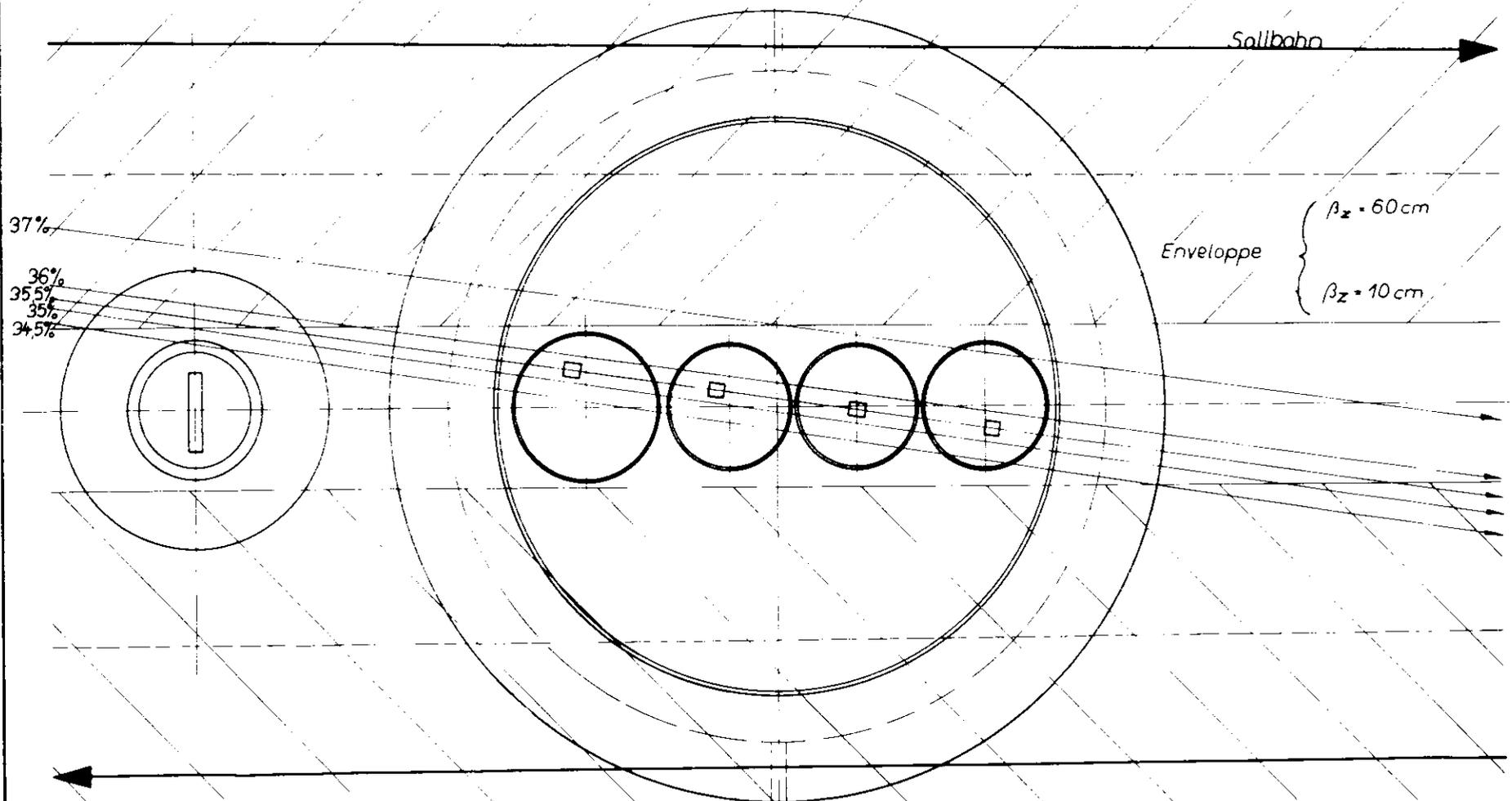


Abb. 4

5-5991

5-6142



Sollbahn

Enveloppe {  $\beta_z = 60\text{cm}$   
 $\beta_z = 10\text{cm}$

37%  
36%  
35%  
34.5%

AZ 034

Abb. 5a

OZ 034

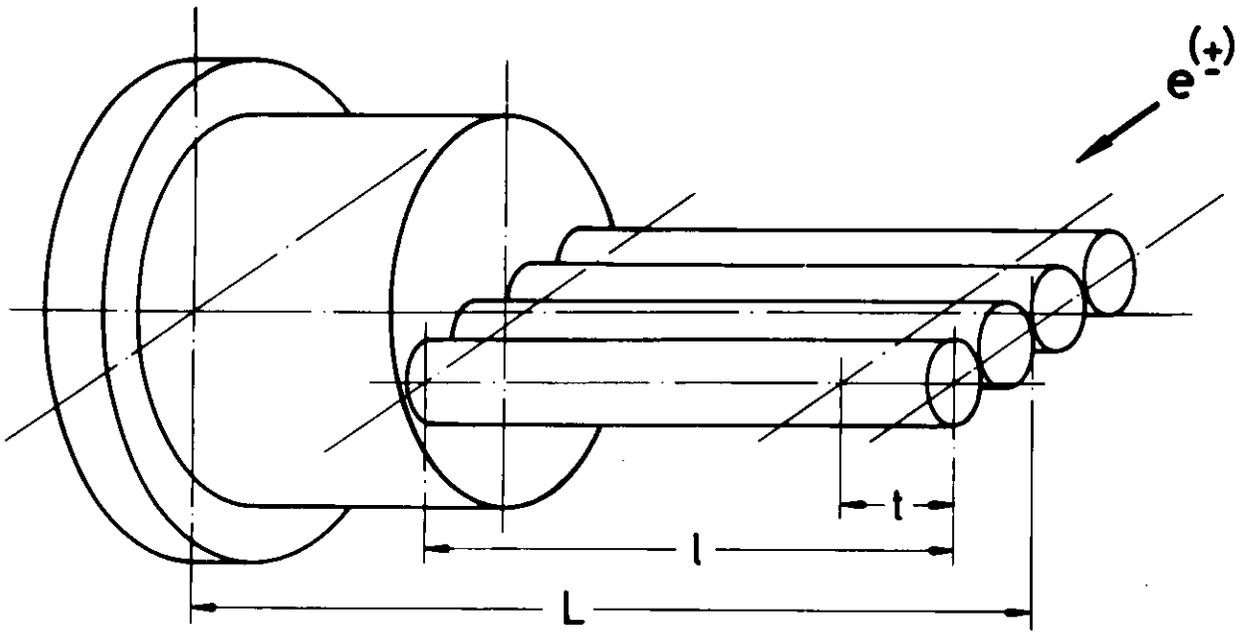


Abb. 5b

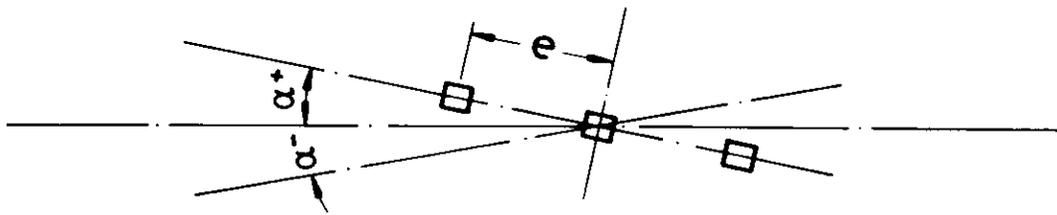


Abb. 5c

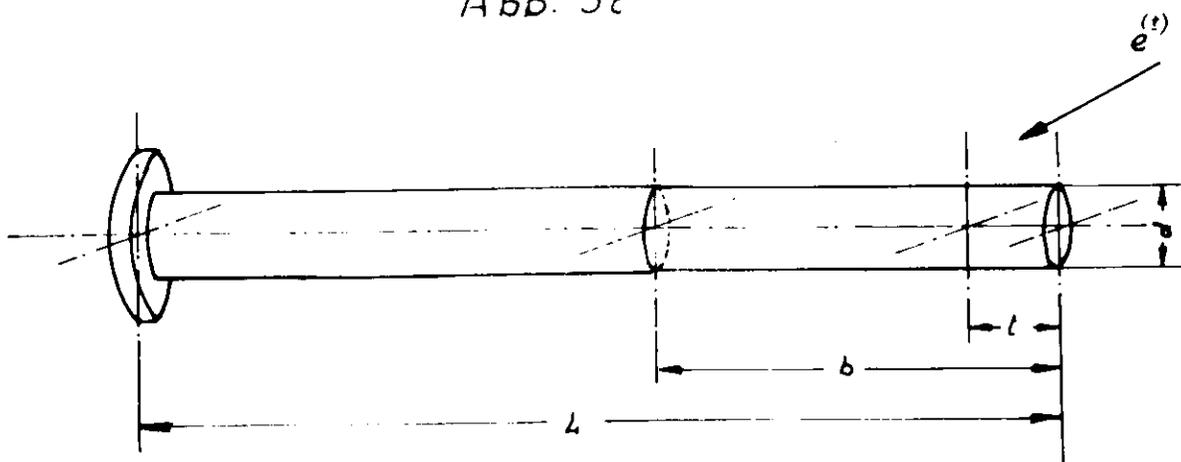
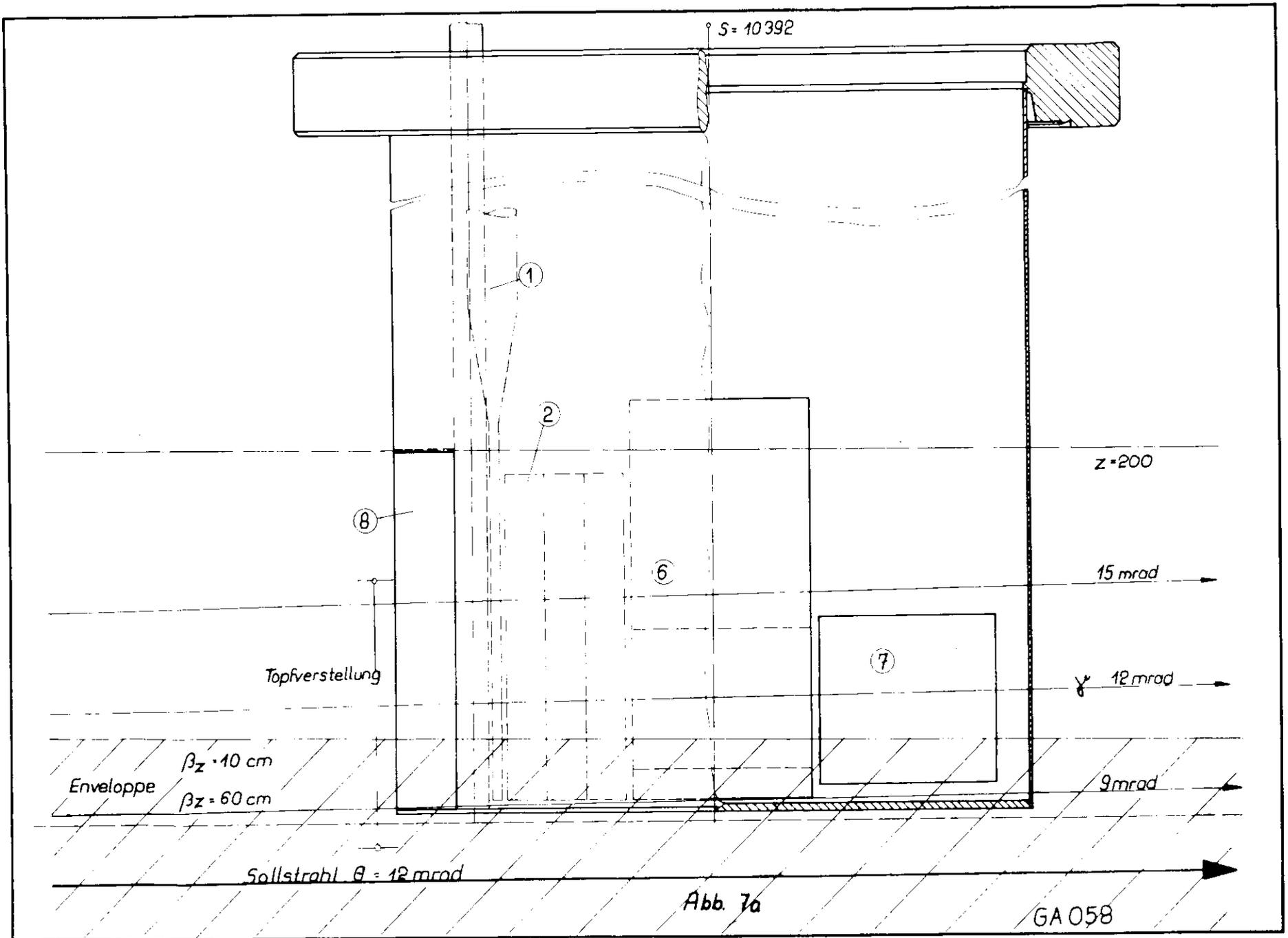
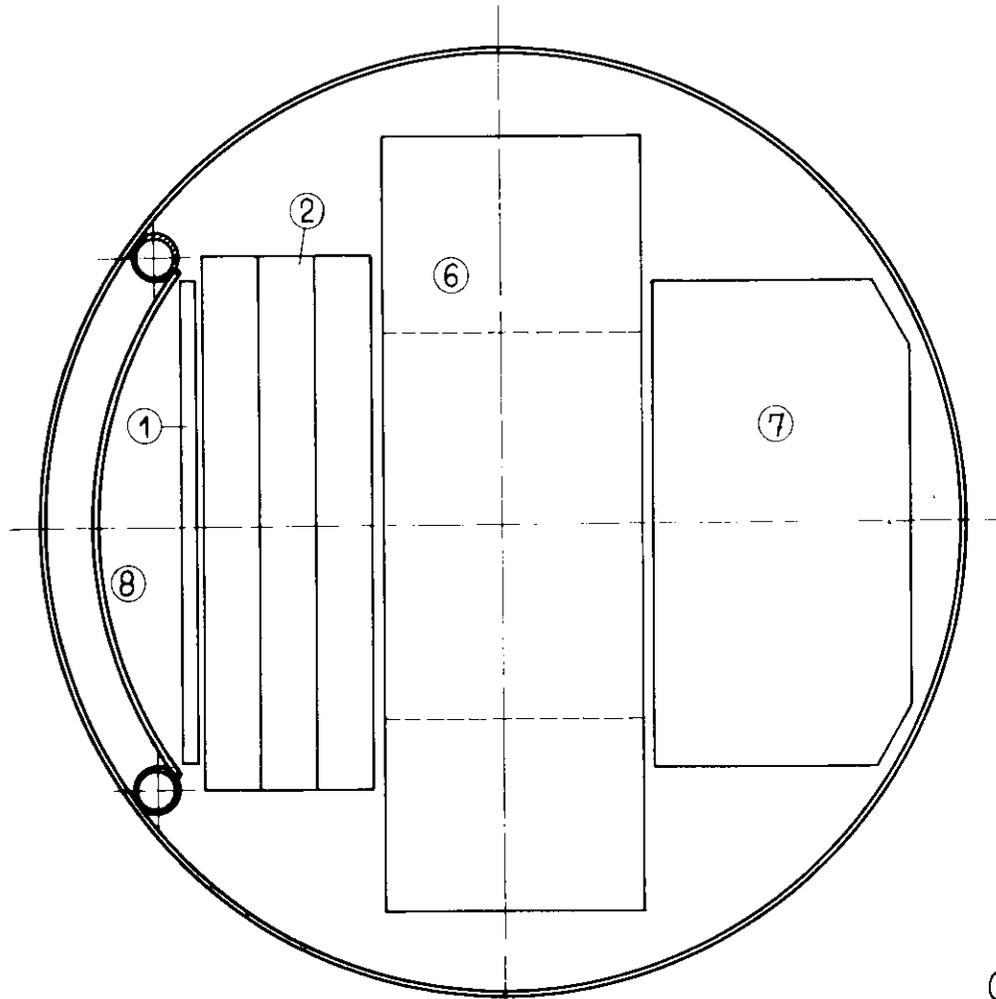


Abb. 6





058

Abb. 7b

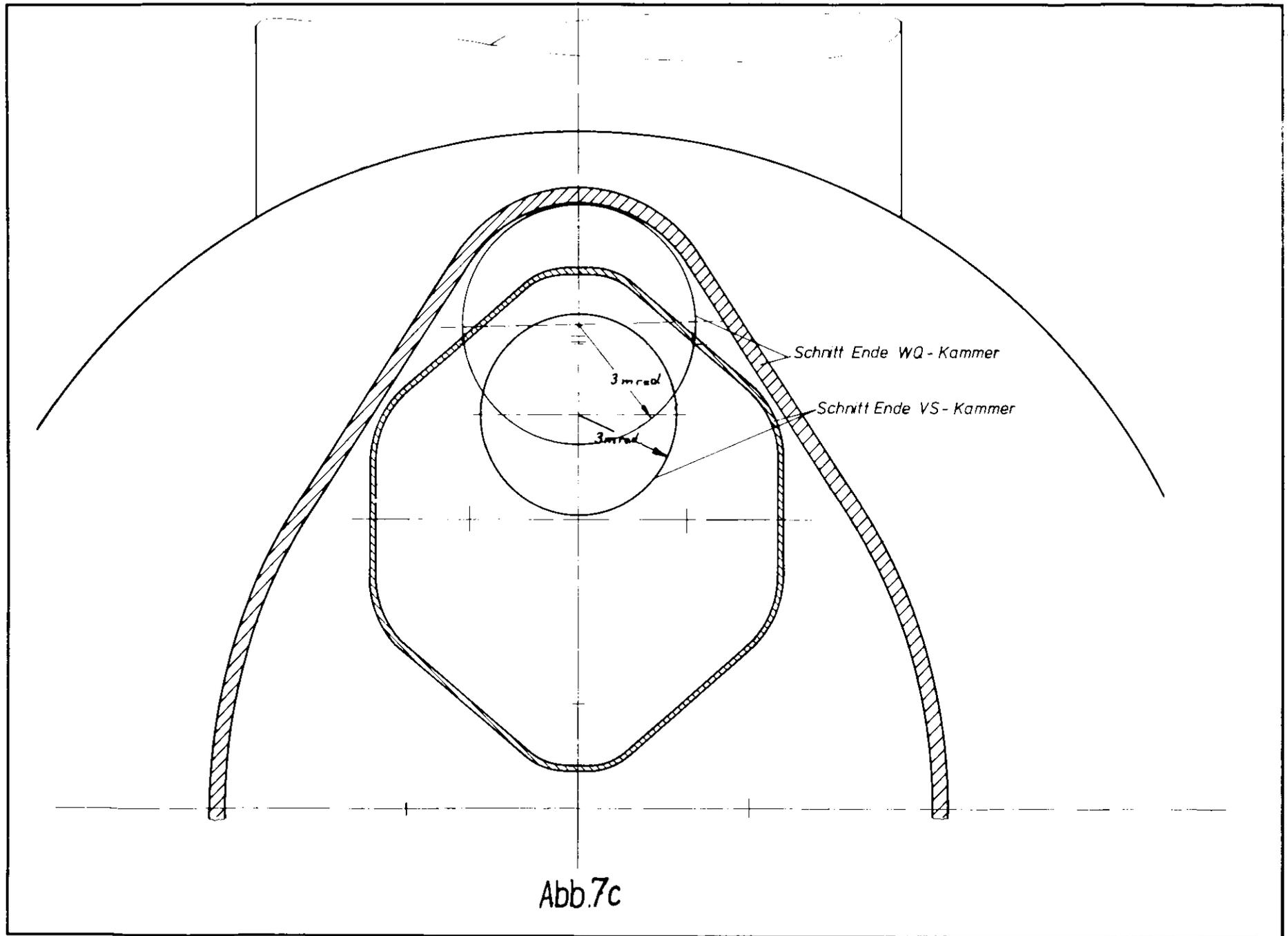
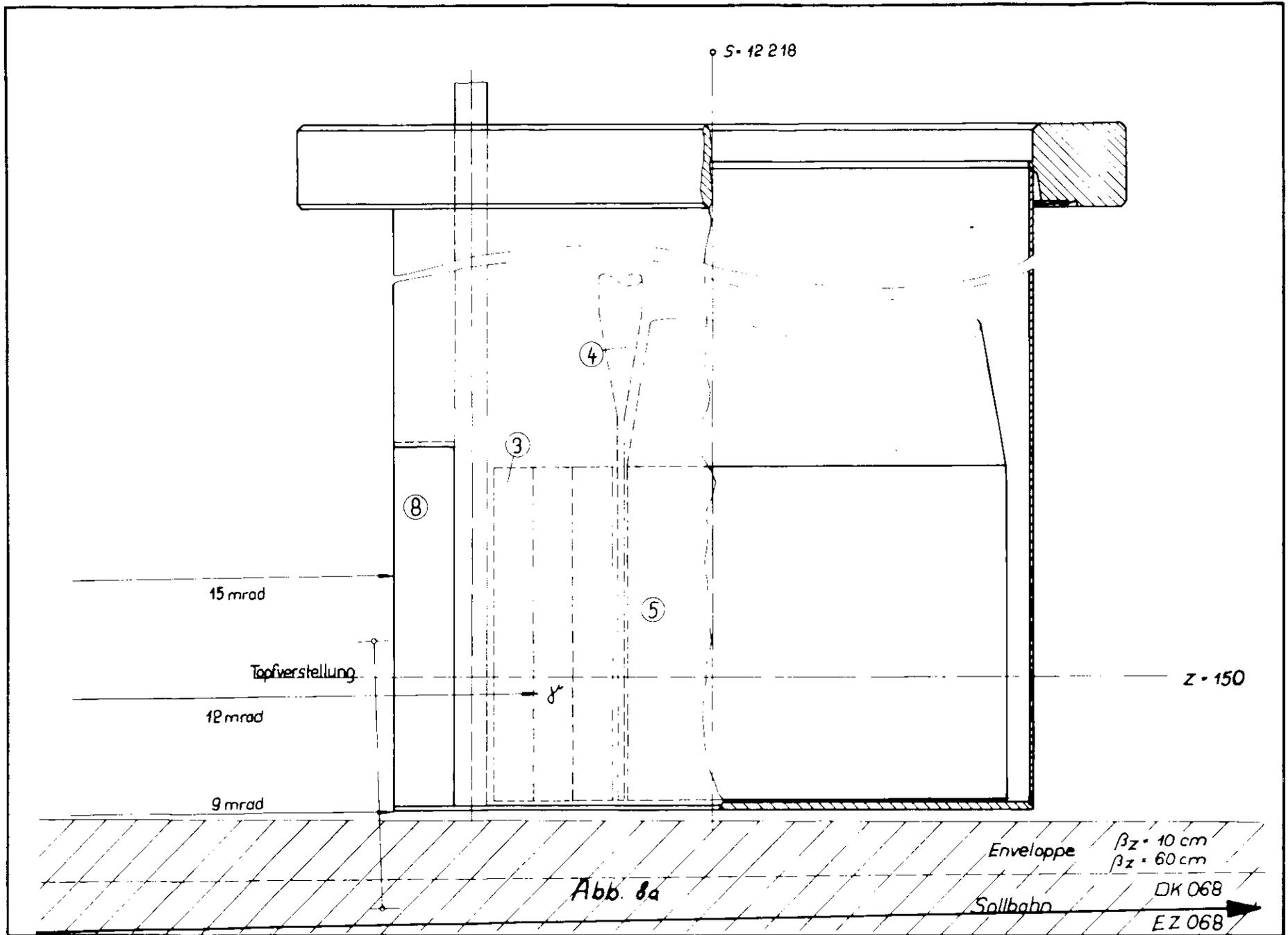
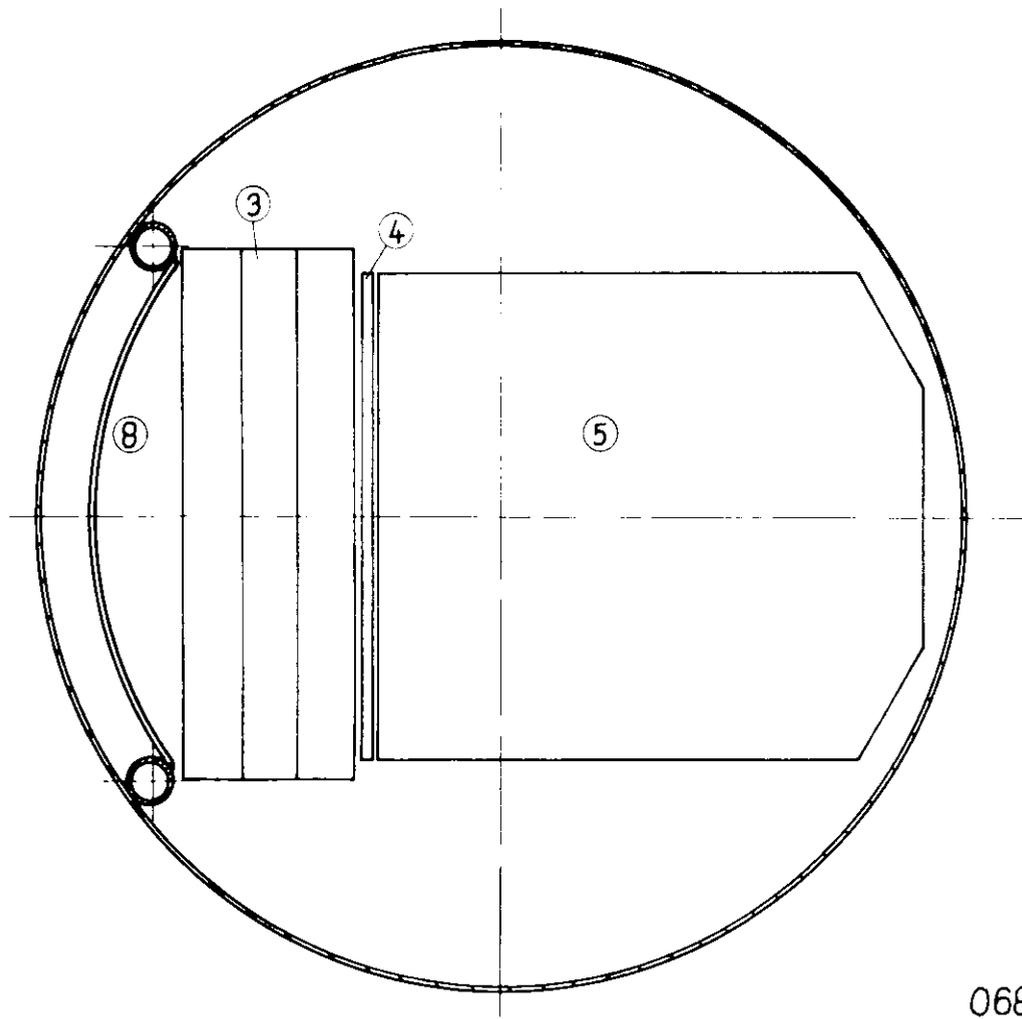


Abb.7c





068

Abb. 8b

(GA 058)

30

S-10422

Enveloppe

$\beta_z = 10\text{cm}$

$\beta_z = 60\text{cm}$

Sollbahn

80 %

77 %

75 %

6

Abb 9a

OZ 058

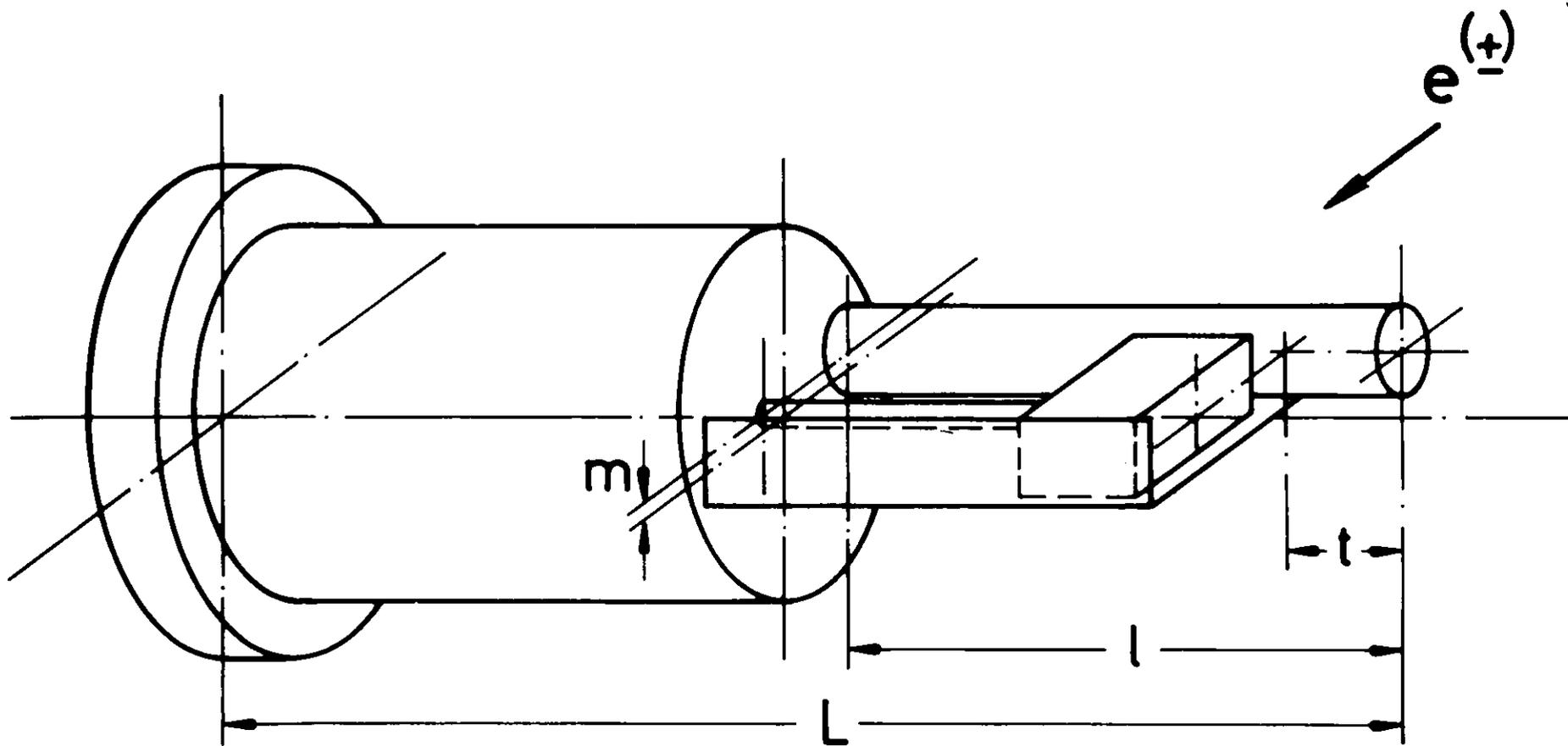
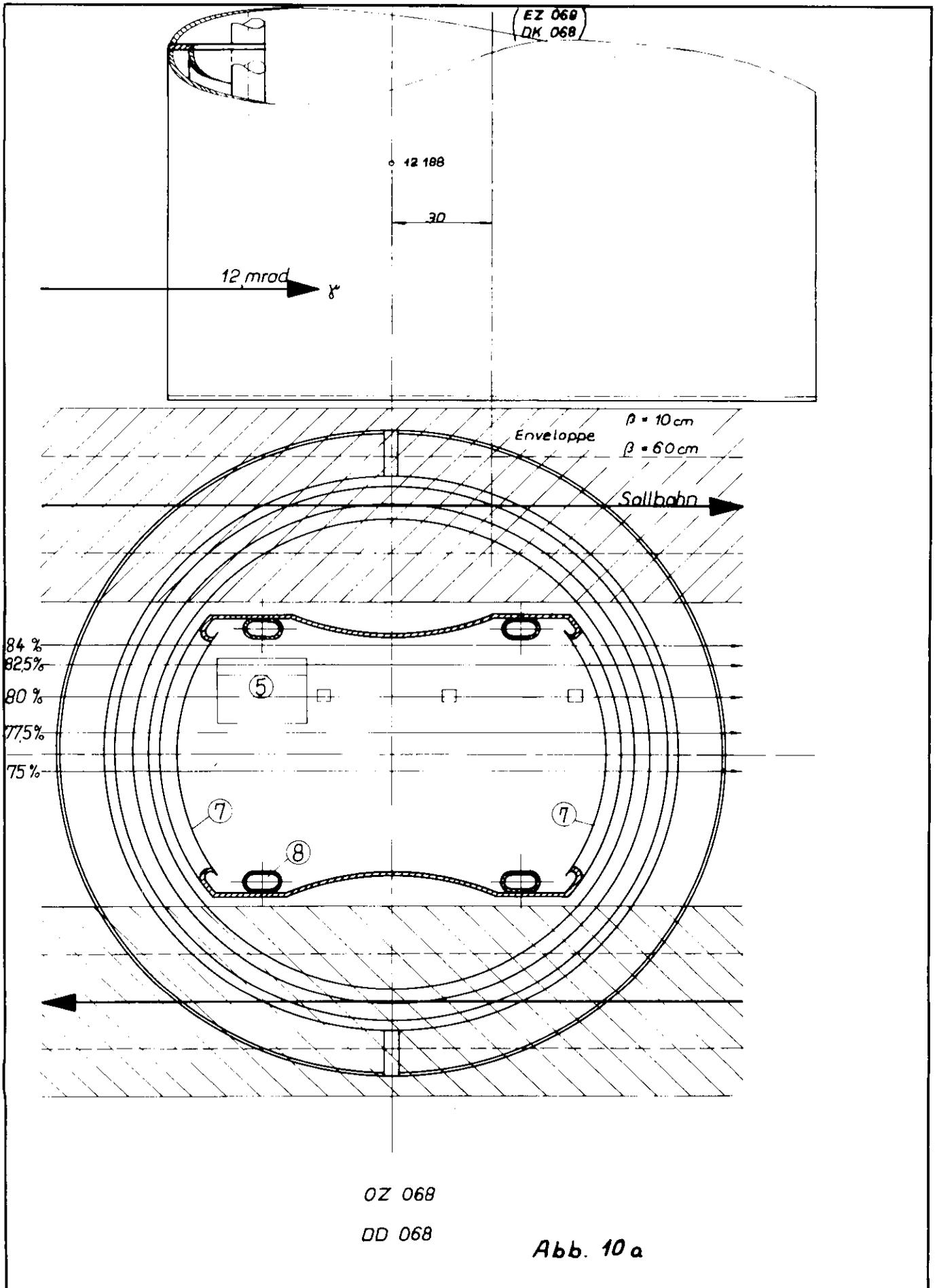


Abb. 9 b





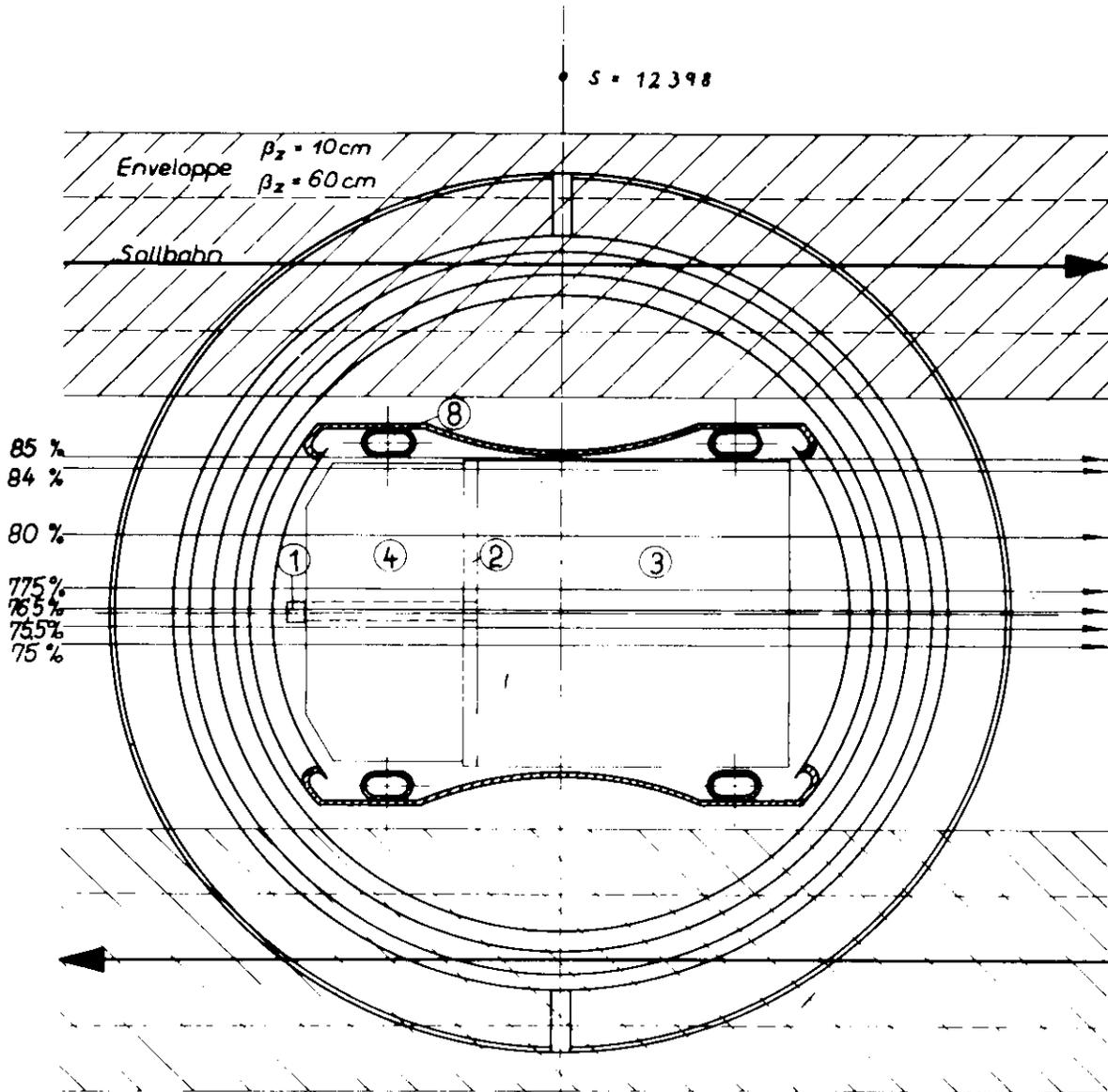


Abb. 11 a

EZ 069

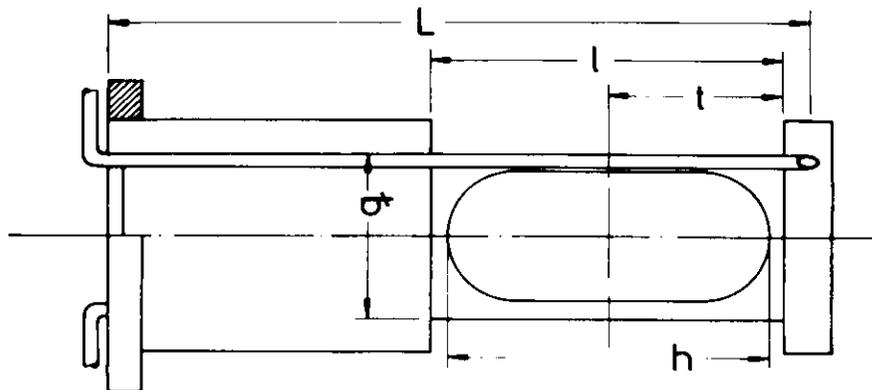


Abb. 11 b

S = 17418

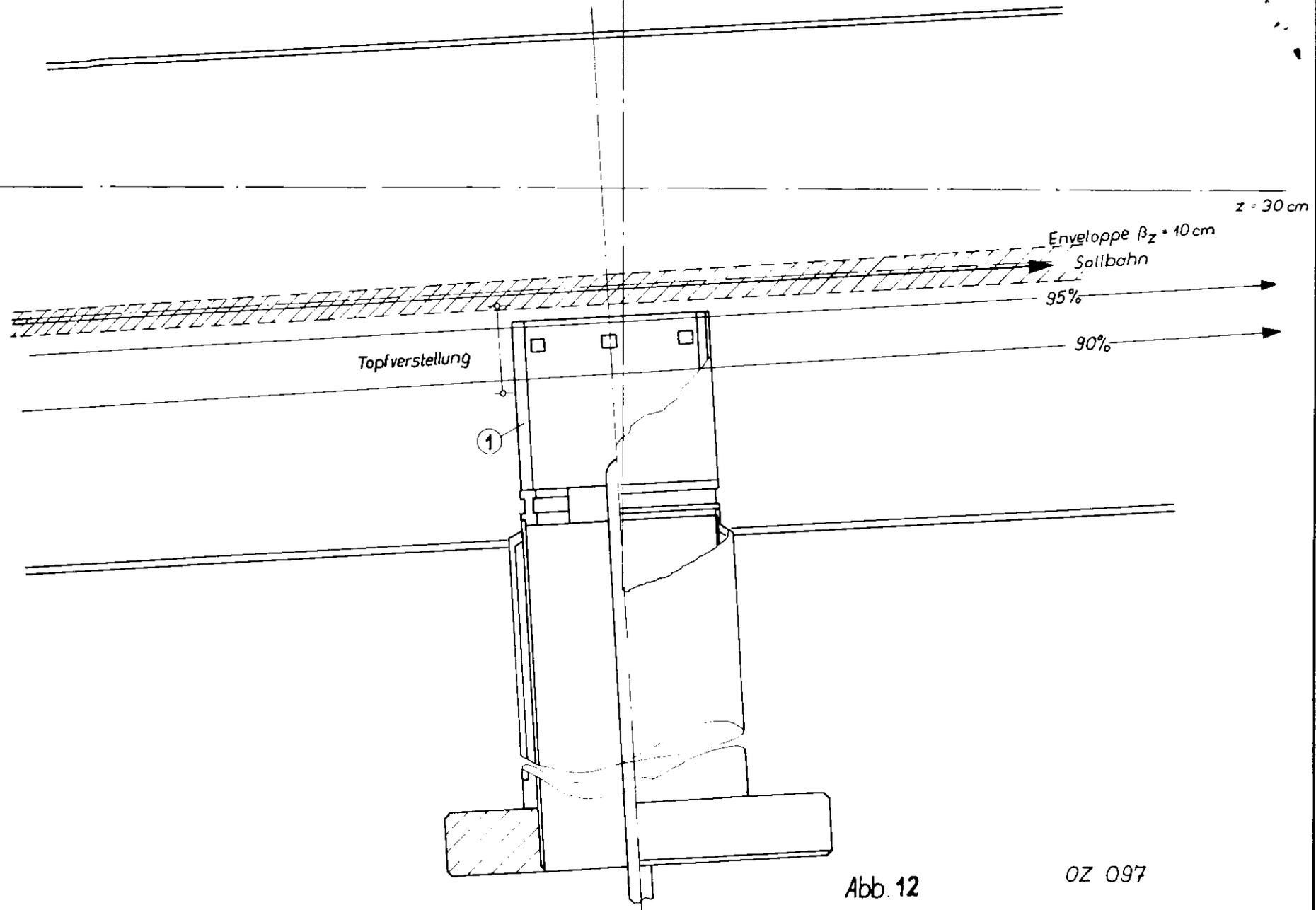


Abb. 12

OZ 097

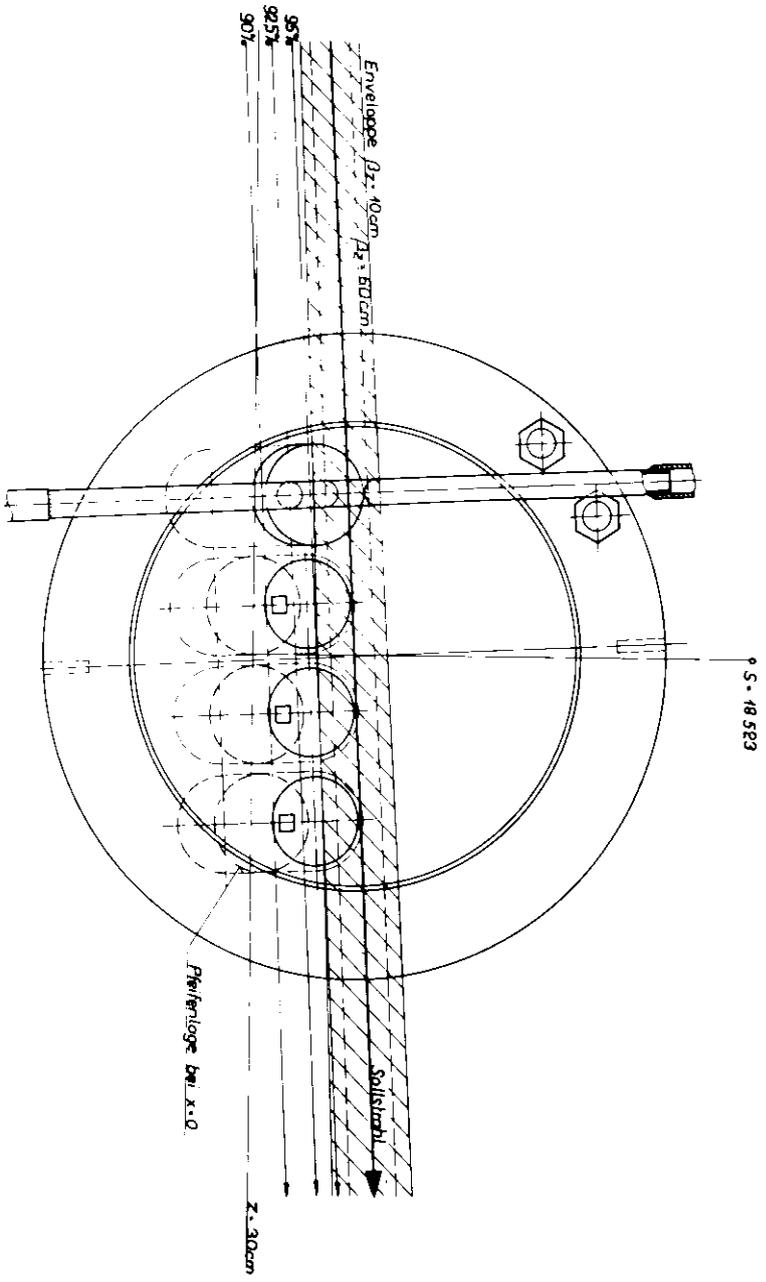


Abb. 13a

OZ 103

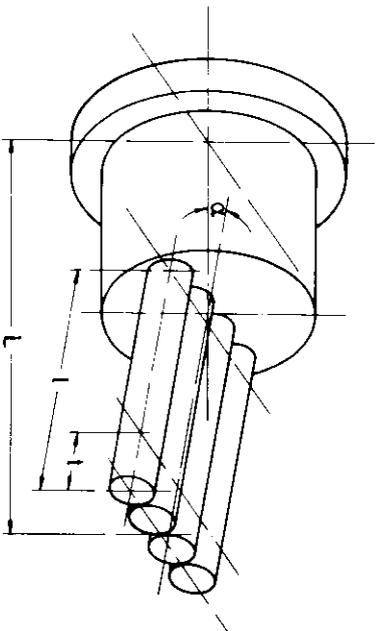


Abb. 13b