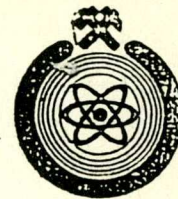


VE Kombinat Kernkraftwerke „Bruno Leuschner“ Greifswald



Betriebsteil Endlager für radioaktive Abfälle · DDR · Morsleben · 3241

(21)

Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Funktion	Komp.	Baugr.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	NNNNNN	NNAAANN	AANNNA	AANN	XAAXX	AA	NNNN	NN
9M1			02ECB			JA	LA	000100	

Zwischenbericht
zum Stand der EDR_{St} - Entsorgung,
Teil Transport und Endlagerung, per 30. 06. 1988

ERAM-ZF-05/88

Autoren:

VE Kombinat KKW "Bruno Leuschner"
BT Endlager für radioaktive Abfälle

Morsleben, den 06.07.1988
ZFF-dr. [REDACTED]

ERAM-ZF-5/88

Zwischenbericht

zum Stand der EOR_{St}-Entsorgung, Teil Transport und Endlagerung, per 30.06.88

Bearbeiter: [REDACTED]

[REDACTED]
Abt.-Ltr. Forschung

[REDACTED]
Hauptabteilungs-ltr. Produktion

Vert.:

SAAS, ZF, ZS, ZP, ZE, ZV

1. Veranlassung

Auf der Grundlage der Dauerbetriebsgenehmigung vom 22.04.1986 wurde im Dezember 1987 mit dem Antransport fester Konzentrate von Eindampfrückständen, EDR_{st}, begonnen und über die Abarbeitung der Auflagen ERA 7/86 Leistung 4 sowie ERA 9/86 Leistungen 2 und 3 mit der Dokumentation vom 28.04.1988 Bericht erstattet.

Gemäß den Festlegungen des Inspektionsberichtes vom 10./11.03.1988 wurde der Transport und Versturz von EDR_{st} mittels FC 50 und PC 84 unverändert weitergeführt und nach dem Routine-Meßprogramm überwacht.

Da zur Zeit noch eine Diskrepanz zwischen der produzierten EDR_{st} - Menge und dem vorhandenen Containerpark besteht, aber EDR_{st} auch in der Strahlenschutzgruppe S 2 anfällt, wurden zusätzlich Transportvarianten erprobt, die die Möglichkeit des Transportes ausgewählter Eindampfrückstände (EDR_{st} - A 1 / S 2) in unabgeschirmten Fässern beinhalten.

Die Ergebnisse der Erprobung dieser Transportvariante und der Stand der Versturzmethode mittels PC 84 bzw. FC 50 werden im nachfolgenden Zwischenbericht ausgewertet.

2. Stand der EDR_{st} - Entsorgung per 30. 06. 1988

Bisher wurden 53,7 m³ EDR_{st} in abgeschirmten Form mittels FC 50, FC 40, FC 70, FC 100 und PC 84 sowie in unabgeschirmten Fässern transportiert. Die Transportwagen sind aufgeschlüsselt nach Transportbehälter und Einlagerungsort in der Anlage 1 wiedergegeben.

Es wurde ständig gesichert, daß die KKW produzierte EDR_{st} - Menge innerhalb von 14 Tagen zur Erfassung gelangte.

3. Untersuchungen zum EDR_{st} - Transport als S 2 - Abfall im GC

3.1. Theoretische Beschreibung der γ -Strahlungsfelder

Zur theoretischen Beschreibung der γ -Strahlungsfelder unabgeschirmter EDR_{st} - Fässer beim Transport und der Endlagerung wurden theoretische und experimentelle Untersuchungen an diesen Abfallgebinden vorgenommen. Grundlage der theoretischen Beschreibung ist die Kenntnis des Strahlungsfeldes eines Fasses. Zu diesem Zweck wurde das radiale Strahlungsfeld eines Sickenfasses mit EDR_{st} - Füllung mit der nuklidbezogenen Aktivitätsverteilung

Mn- 54	8,3 GBq
Co- 58	1,7 GBq
Co- 60	14,2 GBq
Cs-134	10,2 GBq
Cs-137	21,8 GBq

mit Hilfe eines Dosisleistungsmeßgerätes VA-J-15 in Höhe der Faßmitte in Abhängigkeit von Faßabstand a gemessen (siehe Abb. 1).

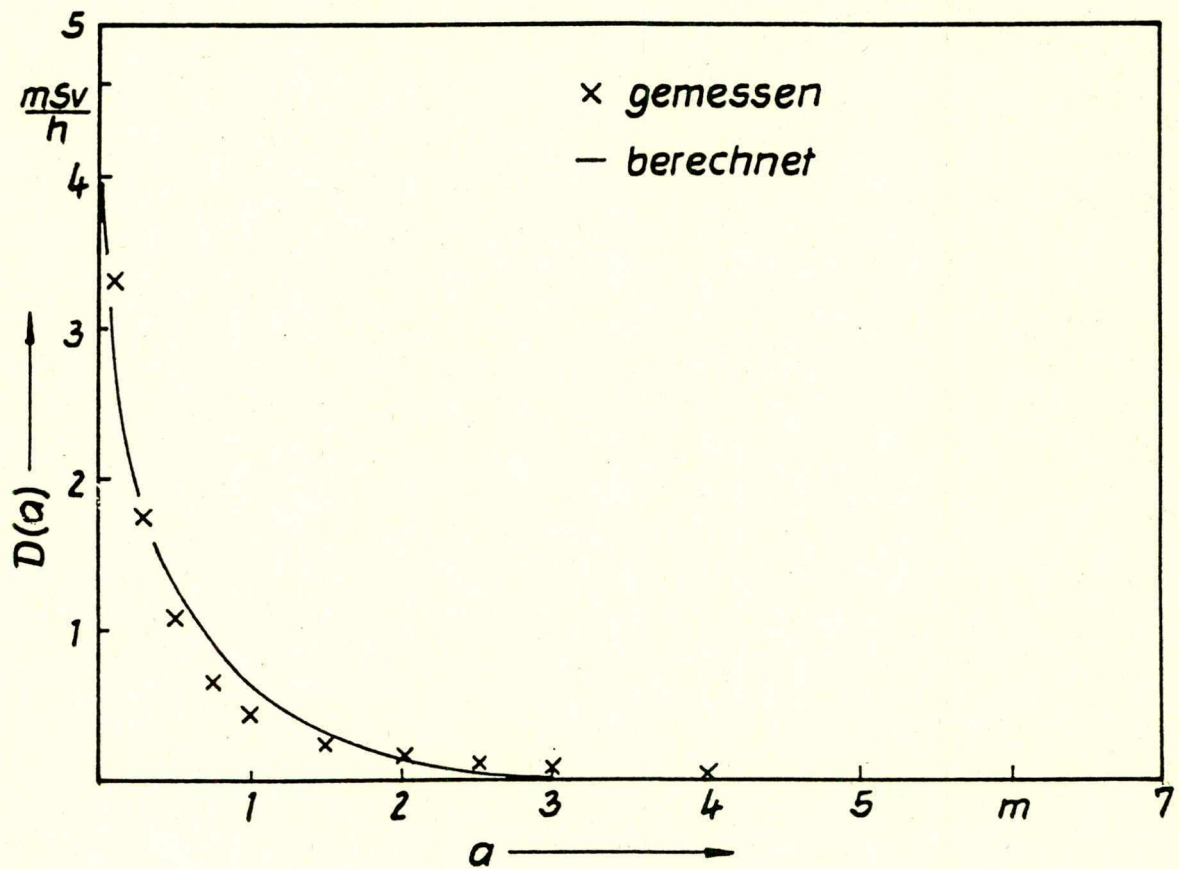


Abb.:1 Abhängigkeit der γ -Dosisleistung vom Abstand zum Faß in Höhe der Faßmitte

Zur theoretischen Beschreibung der Dosisleistungsverteilung $D(r)$ wurde angenommen, daß sich die radiale Abhängigkeit der Strahlungsintensität einer Zylinderquelle als Superposition der radialen Intensität einer unendlich langen Linienquelle und der einer Punktquelle ergibt und außerdem ein Schwächungskoeffizient Σ bei Durchdringung der Strahlung durch Luft wirkt. Daher ist der Ansatz

$$D(r) = D(R_0) \left(C_1 \frac{R_0}{r} + C_2 \frac{R_0^2}{r^2} \right) e^{-\Sigma(r-R_0)} \quad (1)$$

mit dem Radius R_0 der Zylinderquelle, dem Abstand r von der Zylinderachse, dem Schwächungskoeffizienten Σ der Strahlung in Luft sowie den Gewichtungsfaktoren C_1 und C_2 möglich.

Bei Übertragung auf die Faßgeometrie mit $R_0 = 0,3$ m und

$$a = r - R_0 \quad (2)$$

ergibt sich

$$D(a) = D_0 \left(C_1 \cdot \frac{0,3 \text{ m}}{0,3 \text{ m} + a} + C_2 \cdot \frac{0,09 \text{ m}^2}{(0,3 \text{ m} + a)^2} \right) e^{-\Sigma a} \quad (3)$$

mit D_0 der Oberflächendosisleistung des Fasses.

Durch Variation der freien Parameter C_1 , C_2 und Σ wurde die durch den Ansatz (3) gegebene Dosisleistungsverteilung der gemessenen Dosisleistungsverteilung gemäß Abb. 1 angepaßt. Eine Übereinstimmung wurde für $C_1 = 0,7$; $C_2 = 0,3$ und $\Sigma = 0,35 \text{ m}^{-1}$ erzielt.

Durch die Kenntnis der radialen Dosisleistungsverteilung des einzelnen Fasses ist es möglich, das Strahlungsfeld einer Faßanordnung von N -Fässern in Höhe der Faßmitte zu berechnen. Die im Punkt (x,y) herrschende Dosisleistung $D(x,y)$ ergibt sich als Summe über die in diesem Punkt wirkenden Dosisleistungen aller N -Fässer

$$D(x,y) = \sum_{k=1}^N D_k(r_k) \quad (4)$$

$$\text{mit } r_k = \sqrt{(x-x_{0k})^2 + (y-y_{0k})^2}$$

wobei x_{0k} und y_{0k} die Koordinaten der Faßachse des k -ten Fasses sind.

Diese Berechnungsvorschrift liefert das Strahlungsfeld der betrachteten Raumebene, sofern die Raumpunkte (x,y) nicht innerhalb der Fässer liegen und keine Absorption der Strahlung der Fässer durch dieselben vorliegt.

Mit Hilfe des BASIC-Programmes FASSGR werden derartige Strahlungsfeldberechnungen realisiert. Nach Angabe der Anzahl der Fässer, der Koordinaten der Faßachsen sowie derer Oberflächendosisleistungen wird die Dosisleistung in jedem betrachteten Raumpunkt, vorgegeben durch Stützstellenabstand in x - und y -Richtung sowie der maximalen Stützstellenzahl berechnet.

Zur Erleichterung der Auswertung werden mit dem Drucker Isodosen (in der Standardvariante bei 500, 200, 100 und 25 $\mu\text{Sv/h}$) ausgegeben. Der Quelltext ist als Listing im Anhang wiedergegeben. Abb. 2 zeigt die Isodosenverläufe einer Faßreihe von 10 Fässern mit einer Oberflächendosisleistung von 10 mSv/h .

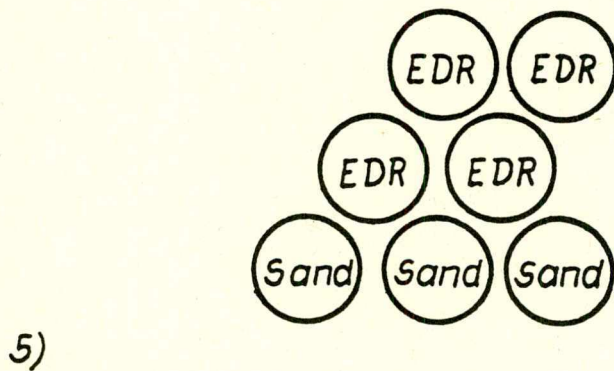
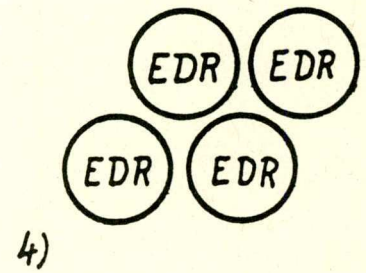
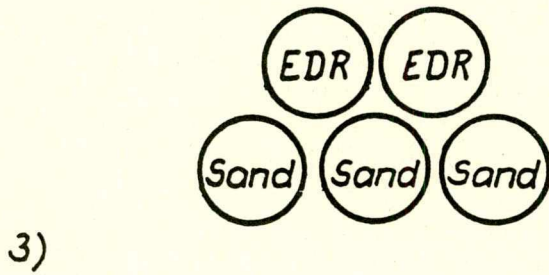
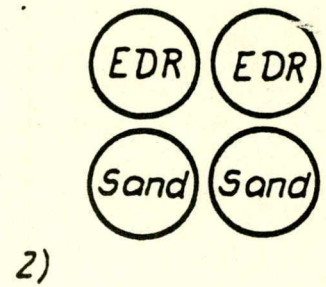
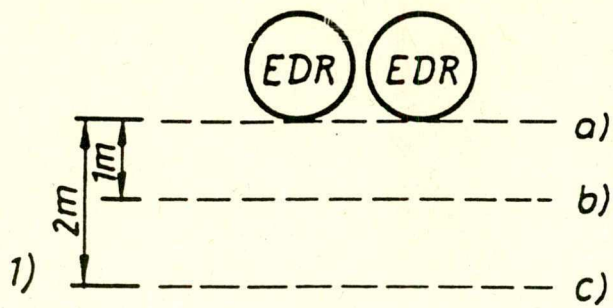


Abb.: 3 Anordnung von EDR_{st} und Sandfässern bei Abschirmuntersuchungen

Weiterhin wurden experimentelle Untersuchungen zum Strahlungsfeld sich gegenseitig abschirmender Fässer in einigen, für den GC-Transport typischen Anordnungen durchgeführt. Diese Anordnungen von EDRst- und Sandfässern ist aus Abb. 3 ersichtlich. Die Dosisleistungen wurden an der Fassoberfläche sowie in 1 und 2 m Abstand (Meßabstände a bis c) ermittelt. Die Oberflächendosisleistung je EDRst-Faß betrug 4,6 mSv/h. Die gemessenen Dosisleistungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt und stehen in guter Übereinstimmung mit theoretischen Rechnungen (Faßanordnung 1).

Tabelle 1

Anordnung lt. Abb. 3	Max. Dosisleistung in mSv/h in den Ebenen a	b	c
1	4,6	1,1	0,3
2	0,4	0,06	0,04
3	0,6	0,12	0,06
4	5,9	1,2	0,45
5	0,7	0,15	0,06

3.2. Beschreibung der Technologie

Als Alternative zur Erfassung von EDRst im Primärbehälter vom Typ PC 84 und in Faßcontainern vom Typ FC 50, FC 40, FC 70 und FC 100 mußte aufgrund nicht ausreichend zur Verfügung stehender Behälter eine Transportvariante für unabgeschirmte Fässer realisiert werden.

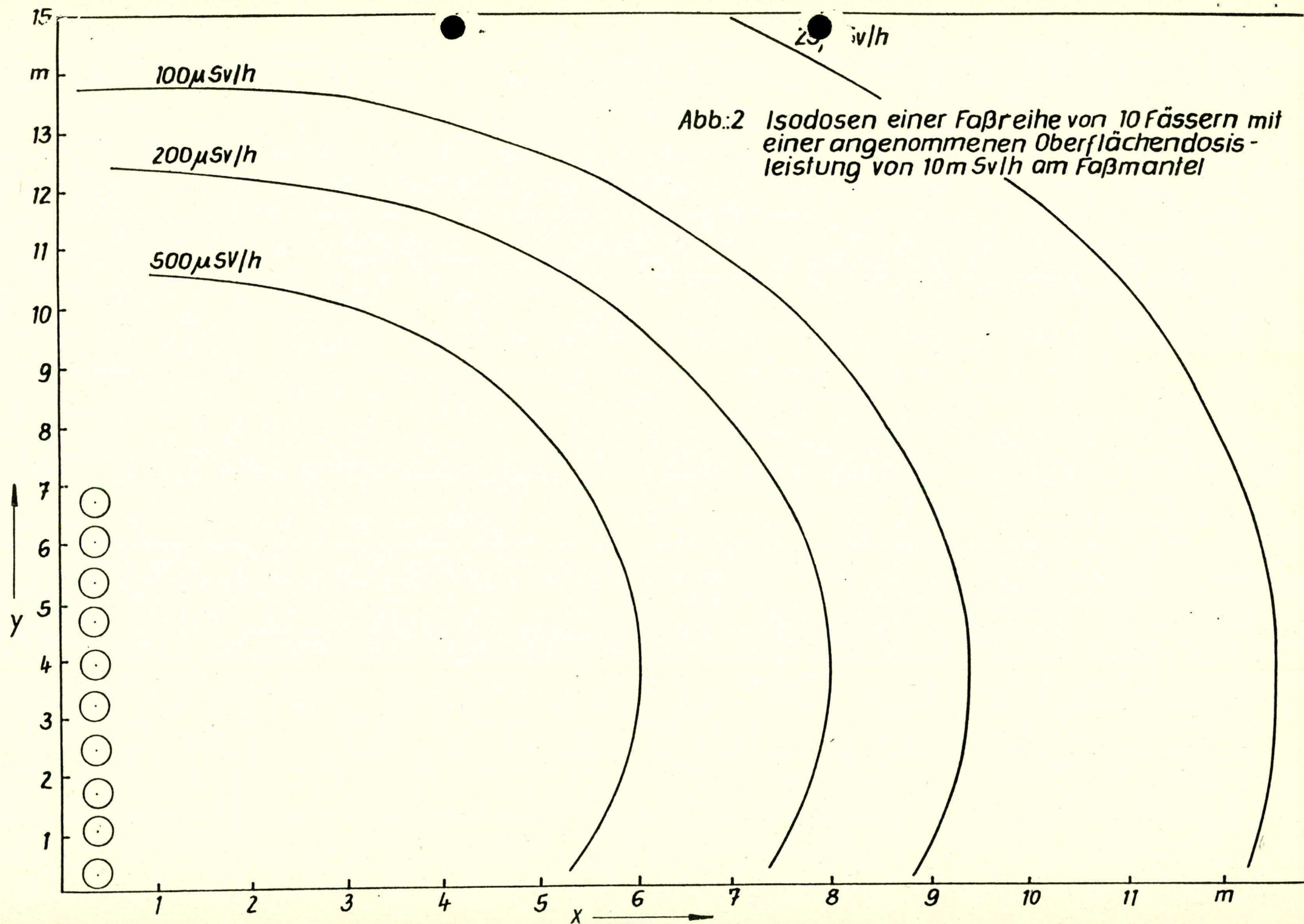
Nachdem erste Versuche (seitliche Abschirmung durch 200 l-Fässer, die mit Sand gefüllt waren, 2. Ebene mit Al Abfallfässer) zeigten, daß bei begrenzter seitlicher Abschirmung die Dosisleistungswerte gemäß ATRS nicht eingehalten werden können, wurde in der ersten Entwicklung folgende Abschirmung realisiert:

Die seitliche unveränderte Abschirmung bilden 200 l-Fässer (22 Stück), die mit Sand gefüllt sind (siehe Anlage 4). Die hierbei freibleibende innere Fläche bietet 7 EDRst-Fässern Platz. Im Falle des Leertransportes wird ein Verrutschen der Abschirmfässer durch eine Holzkonstruktion verhindert.

Die vertikale Abschirmung bilden zwei Stahlplatten als Boden und Deckel von je 33 mm Stärke. Die Abmessungen der Stahlplatten wurden so gewählt, daß sie die EDRst-Fässer überragen. Die Bodenplatte wird mit Hilfe von Schraubösen und Seilgehängen in den GC gelegt und ist durch Holzausfüllung gegen seitliches Verrutschen gesichert. Die Holzausfüllung stellt gleichzeitig den Niveaueausgleich zwischen GC-Boden und Stahlplatte dar. Die Deckplatte wird mit Hilfe des Vakuumlasthaftgerätes bzw. mittels Schraubösen und Seilgehängen auf die Fässer gelegt. Die Transportarretierung der Deckplatte erfolgt mittels Führungszapfen, die in die Arretierpfosten im GC eingreifen. Als Arretierpfosten dienen die vier Langpfosten aus dem vorhandenen Arretiersystem des GC.

Bei den innerbetrieblichen Umschlagsarbeiten wird zur Entladung der unabgeschirmten Fässer zunächst die Deckplatte mit dem Vakuumlasthaftgerät aus den GC gehoben. Die Entladung der Fässer selbst erfolgt mittels Faßgreifer am 22/5-t Brückenkran. Die Fässer werden einzeln herausgenommen und auf einen bereitgestellten Schwerlastniederplattformhänger bzw.

Multicarenhänger verladen. Das beladene Anhängerfahrzeug wird sofort auf



das Fördergestell gezogen und nach unten transportiert. Am Füllort 4. Sohle wird das ankommende Anhängfahrzeug vom Fördergestell abgezogen und ohne Verzug ins Westfeld transportiert. Die Stapelung der Fässer im Westfeld erfolgt mit einem Dieselmaststapler DFG 3,2 mit Faßklammergerät. Dabei werden die Fässer so gestapelt, daß ihre gegenseitige Abschirmwirkung ausgenutzt wird und daß die Möglichkeit besteht, mit 51-Fässern eine weitere Abschirmung zu erreichen.

3.3. Ergebnisse radiometrischer Messungen

Radiometrische Messungen zur γ -Dosisleistung wurden am GC und an der Faßoberfläche sowie an Arbeitsplätzen des Bedien- und Transportpersonals durchgeführt. Kontaminationsmessungen erfolgten im GC.

Anlage 2 gibt die Daten der während der Erprobungsphase transportierten Abfälle wieder, Anlage 3 die hierbei unmittelbar am 200 l-Faß gemessene Dosisleistung.

Die Meßwerte der γ -Dosisleistung am GC zeigten für die ersten Versuche (begrenzte seitliche Abschirmung mit Fässern, die mit Sand gefüllt waren), daß oberhalb der Abschirmung (Meßwert in 1,2 m und 2 m Höhe) im Abstand von 2 m der Wert von 100 $\mu\text{Gy/h}$ deutlich überschritten wird. Ebenfalls liegen die Werte unmittelbar am GC-Boden oberhalb des zulässigen Grenzwertes. Auch wenn die zweite Ebene im GC mit SI-Fässern belegt ist (GC 116) werden die zulässigen Werte in 1,2 m und 2 m Höhe sowie am GC-Boden überschritten.

Für die weiterentwickelte Transportvariante (zusätzliche Abschirmplatte am Boden und auf den Fässern) zeigen die Meßwerte (Anlage 4 a bis d), daß die Forderungen der Einhaltung der ATRS während des öffentlichen Transportes durchgesetzt werden. Der Kraftfahrer wird beim öffentlichen Transport pro GC-Transport einer äußeren Belastung von ca. 8 μGy ausgesetzt.

Die bei innerbetrieblichen TUL-Prozessen empfangenen äußeren Strahlenbelastungen der Strahlenwerkstätten betragen bei der Entladung des GC und der anschließenden Endlagerung des Inhalts eines GC (7 Fässer, Umschlag auf Multicaranhänger und Endlagerung im Westfeld):

Kranfahrer Containerhalle	120 - 380 μGy
Fahrer Zugfahrzeug	110 - 250 μGy
Gabelstaplerfahrer bei Stapelung im Westfeld	700 - 800 μGy

Bei einem maximalen Umschlag von 35 GC/a unabgeschirmter EDR_{st}-Fässer (S2) werden in allen Fällen die Belastungslimits der Strahlenwerkstätten eingehalten.

4. Situation im Abbau 2

Die radiologische Belastung bei Befahrungen des Abbau 2 wird weiterhin durch die Aerosolsituation in diesem Abbau bestimmt. Auch im Bereich des Beobachtungspunktes gelang es noch nicht, den Aerosolkonzentrationswert von 120 Bq/m³ zu unterschreiten. In Abhängigkeit von der eingelagerten Faßzahl wurde die γ -Dosisleistung (direkte Einstrahlung und Streustrahlung) am Beobachtungspunkt gemessen (Anlage 5). Aus radiologischer Sicht ist die Befahrbarkeit des Beobachtungspunktes möglich. Als weitere Maßnahme zur Verminderung des Strahlenpegels und zur Erhöhung der Sicherheit ist die Übersichtung der Fässer mit Braunkohlenfilterasche vorgesehen.

Die Verbesserung der Aerosolsituation am Beobachtungspunkt soll durch gezielte Frischwetterzufuhr (Aufbau einer Wetterwand) erreicht werden.

5. Stand der FC 50- und PC 84-Technologie

5.1. Ergebnisse des Routinemeßprogramms

Die im Routineprogramm ermittelten Meßwerte lassen folgende Aussagen zu:

- Die radiometrischen Messungen zur γ -Dosisleistung am PC, den PC 84 und FC 50 zeigen, daß weiterhin die Forderungen der Einhaltung der ATRS und der TGL 190-921 während des öffentlichen Transports gewährleistet sind.
- Am PC 84 traten keine weiteren Kontaminationen auf.
- Für den FC 50 zeigte die Anzahl der aufgetretenen Kontaminationen fallende Tendenz. Die Ursache dieser Kontamination scheint seit Juni beseitigt zu sein (im April bei 26 angelieferten FC 50 waren 7, im Mai bei 22 FC 50 nur noch 4 und im Juni bei 16 FC 50 keiner mehr kontaminiert).
- Allgemein kann eingeschätzt werden, daß die empfangene äußere Strahlenbelastung der Werkstätigen bei der Einlagerung von EDR_{ST}-Fässern größer als im sonstigen Einlagerungsbetrieb ist, jedoch in allen Fällen die Belastungslimits der Strahlenwerkstätigen eingehalten wurden.
- Beim Herausfallen von Fässern aus der FC 50-Abschirmung traten unmittelbar in Faßnähe Dosisleistungen von 5 bis 15 mGy/h auf, so daß bei häufigem Auftreten ein Überschreiten der Belastungslimits nicht ausgeschlossen werden könnte.

5.2. Stand der Transporttechnik

FC 50-Linie: Bezüglich des EDR_{ST}-Versturzes aus FC 50 wurden folgende Probleme festgestellt:

- Beim Umschlag der FC 50 ohne unteren Deckel vom Deckelspeicher auf die Versturzschiene kam es mehrfach zum Herausrutschen des Fasses aus dem FC. Besonders bei den relativ instabilen Sickenfässern stellt der Klemmechanismus im FC 50 einen Unsicherheitsfaktor dar.
- Der innere Korrosionsschutzanstrich blättert großflächig ab, dadurch kommt es zur Korrosion der Innenwand des FC. (wahrscheinlich falsches Farbanstrichsystem gewählt)
- Die Schmierung des Klemmechanismus in den Tragpratzen ist unzureichend und führt teilweise bis zur Funktionsuntüchtigkeit. Durch das teilweise heiße Einsetzen der EDR_{ST}-Fässer in den FC läuft das Schmiermittel ab. Es ist ein temperaturbeständiges Schmiermittel einzusetzen.

PC 84-Linie: Der Versturz von EDR_{ST} aus dem PC 84 war weiterhin technologisch akzeptabel. Im weiteren Einlagerungsgeschehen wurden folgende Schwachstellen erkannt:

- Das Problem der Schmierung ist beim PC 84 noch gravierender. Es kommt nach kurzer Zeit (teilweise schon nach 3 - 4 Umläufen) zum Verkleben des Haltemechanismus des Innentopfes.

- Beim eventuellen Auftreten von Funktionsstörungen fehlen bisher geeignete Reparatur- und Manipulationsvorrichtungen.

6. Schlußfolgerungen

Aus den gewonnenen Erfahrungen beim Transport und bei der Endlagerung von EDR_{ST} sind folgende Schlußfolgerungen zu ziehen:

FC 50- und PC 84-Technologie

- Der öffentliche Transport von EDR_{ST} im GC mittels FC 50 und PC 84 ist weiterhin uneingeschränkt möglich.
- Die innerbetrieblichen Entlade-, Transport- und Endlagerungsvorgänge führen zu keinen unakzeptablen radiologischen Belastungen des Betriebspersonals (Strahlenwerkstätige).
- Aufgetretene Funktionsstörungen und Beschädigungen sind gemäß den Absprachen vom 21. 6. 88 (siehe Anlage 6) bis 10/88 zu beseitigen.
- Die Bewetterungsvariante des Beobachtungspunktes im Abbau 2 ist zu überprüfen.

Transportvariante für unabgeschirmte Fässer von EDR_{ST} der Strahlenschutzgruppe S2

- Der öffentliche Transport unabgeschirmter EDR_{ST}-Fässer im GC bei seitlicher Abschirmung mittels Sandfässer sowie Abschirmplatten auf dem GC-Boden und auf den Fässern ist uneingeschränkt möglich.
- Die innerbetrieblichen Entlade-, Transport- und Endlagerungsprozesse führen zu keiner unakzeptablen radiologischen Belastung des Betriebspersonals (Strahlenwerkstätige).
- Die Endlagerung von EDR_{ST} der Strahlenschutzgruppe S2 erfolgt mittels Stapelung im Westfeld, um den Abbau 2 verstärkt für die Einlagerung flüssiger radioaktiver Abfälle nutzen zu können. Zur Verminderung der Strahlenbelastung bei der Stapelung der Fässer ist die Abschirmkabine nutzbar zu machen.
- Zur Erhöhung der Transportkapazität von 7 auf 18 Fässer je GC-Umschlag wurden für einen inneren Abschirmbehälter im GC Konstruktionsunterlagen erarbeitet.

Anlage 1: Stand der EDR_{ST}-Entsorgung per 30. 6. 88

lfd.-Nr.	Transportbehälter	Stück	m ³	Einlagerungsort		
				Abbau 1	Abbau 2	Westfeld
1	FC 50	104	20,8	-	102	2
2	FC 40	28	5,6	28	-	-
3	FC 70	28	5,6	28	-	-
4	FC 100	4	0,8	4	-	-
5	PC 84	21	10,5	21	-	-
6	unabgeschirmte Fässer im GC	52	10,4	7	9	36

Anlage 2: Abfallkenndaten aus den Transportdokumenten zur EDR_{ST}-Anlieferung

lfd.- Nr.	Eingangs- datum	GC-Nr.	Anzahl der Fässer	Gesamtaktivität in GBq	Aktivitäts- konzentration in MBq/kg	Nuklidzusammensetzung in GBq				
						Cs 134	Cs 137	Co 58	Mn 54	Co 60
1	12.2.88	119	9	123	55	27,6	32,0	16,6	22,1	24,3
2	15.4.88	116 *	8	96	48	23,7	28,3	11,9	19,2	12,8
3	29.4.88	128	7	88	49	23,5	28,4	6,7	11,8	17,1
4	16.5.88	128	7	99	99	19,8	18,8	19,7	18,8	21,7

* Die zweite Ebene war mit Al/SI-Fässer (33 Stück) unterschiedlicher Füllung belegt
(Gesamtaktivität 52,3 GBq; 11 MBq/kg)

Anlage 3: Meßwerte der γ -Dosisleistung an der Oberfläche der 200 l-Fässer

Stellplatz in GC	γ -Dosisleistung an der Mantelfläche (Faßmitte) in mGy/h			
	GC 119 (Eingang 12.2.88)	GC 116 (Eingang 15.4.88)	GC 128 (Eingang 29.4.88)	GC 128 (Eingang 16.5.88)
1	≤ 8	≤ 7,5	≤ 7,6	≤ 7,8
2	8	6,7	7,9	7,6
3	7,5	7,5	8,0	8,0
4	7	7,5	8,0	7,8
5	6	6,5	7,2	7,9
6	8	7,0	7,8	8,2
7	7	7,7	7,8	7,8
8	7,5	8,0	-	-
9	9	-	-	-

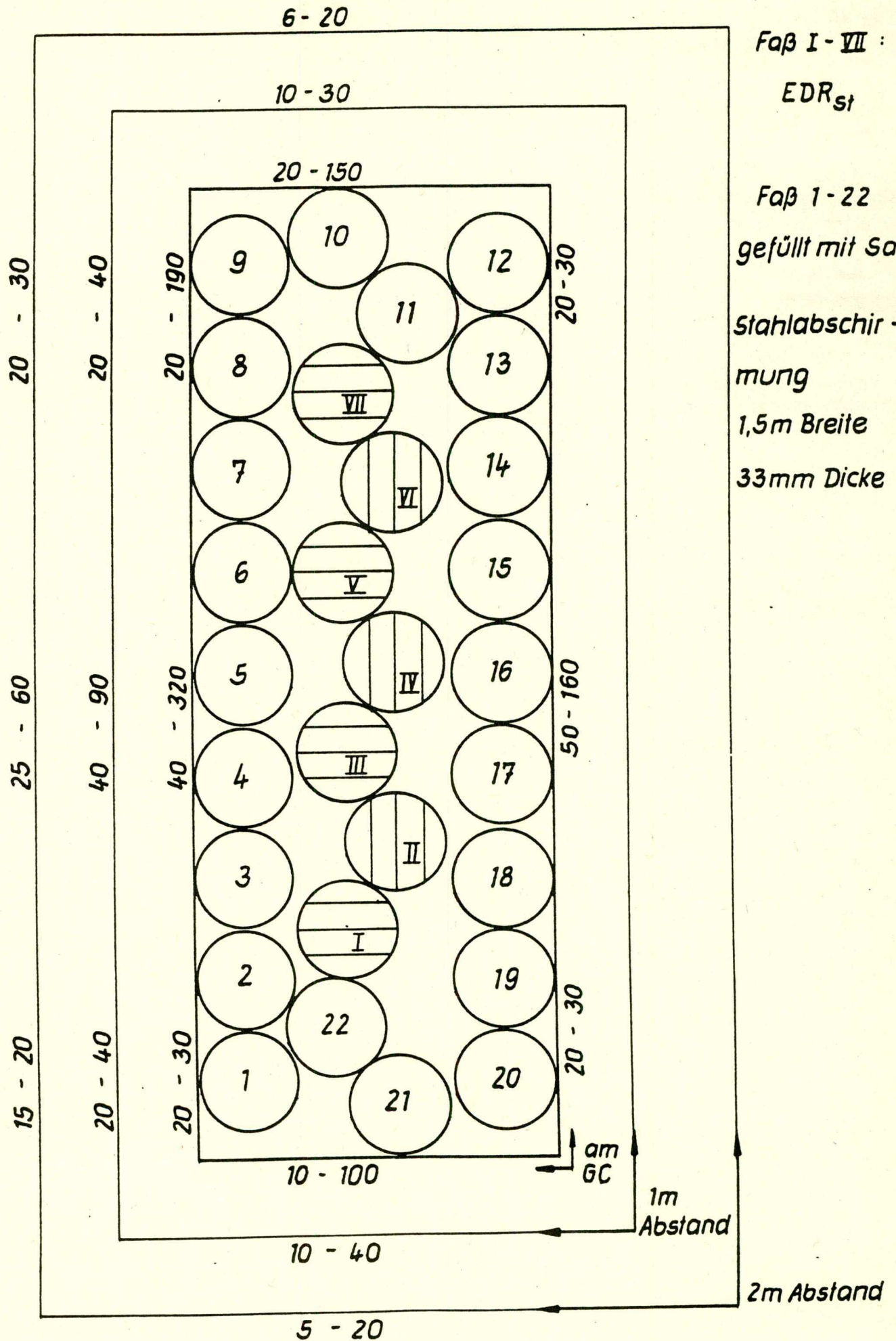
Faßanordnung im GC 128 ; γ -Dosisleistung in 0,5 m Höhe ($\mu\text{Gy/h}$)

 EDR_{St}

gefüllt mit Sana

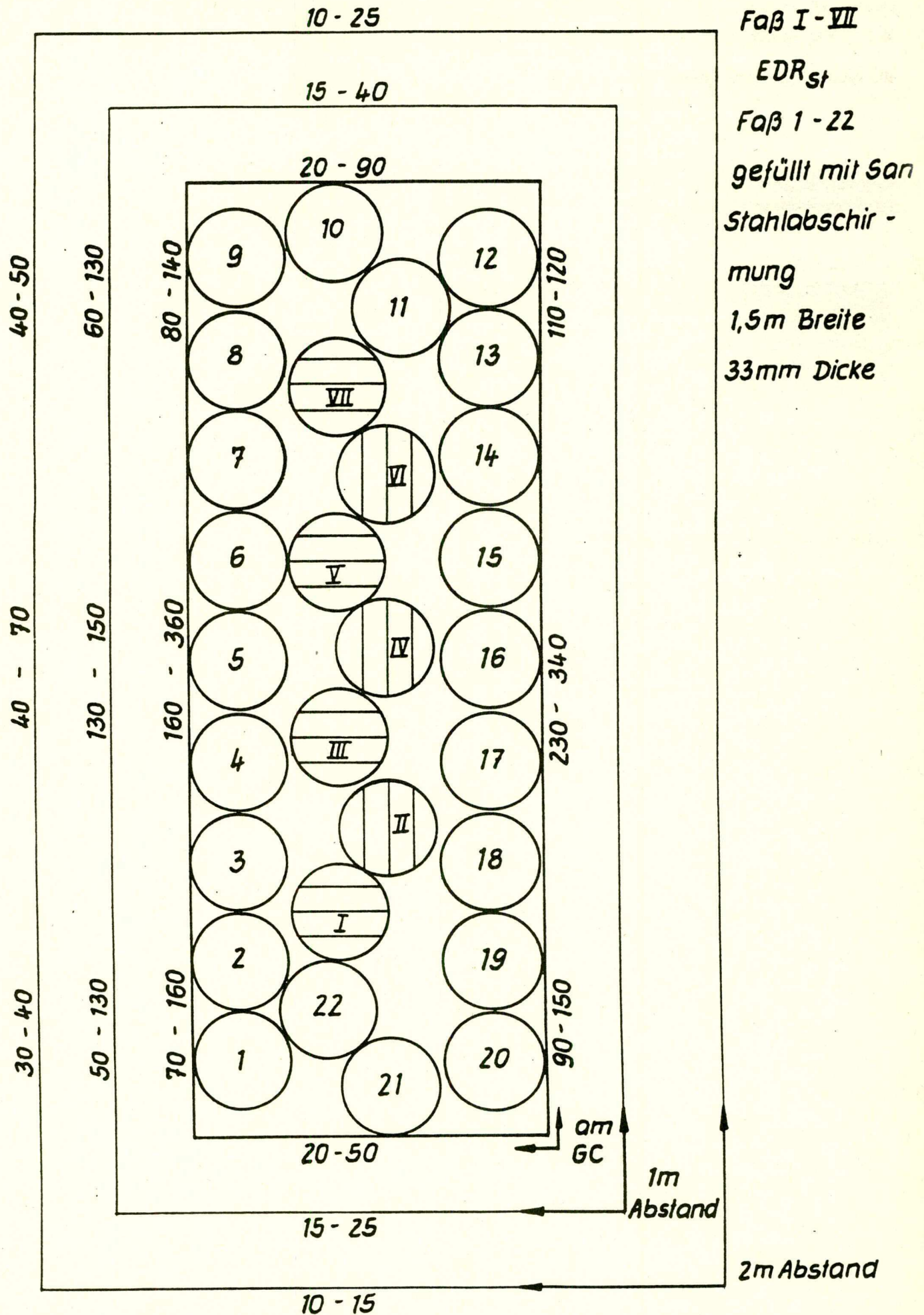
1,5m Breite

33mm Dicke



Anlage 4b:

Faßanordnung im GC 128; γ -Dosisleistung in 1,2m Höhe ($\mu\text{Gy/h}$)



Faß I - VII

EDR_{st}

Faß 1 - 22

gefüllt mit San

Stahlabschir -

mung

1,5m Breite

33mm Dicke

Anlage 4c:

Faßanordnung im GC 128; γ -Dosisleistung am GC-Boden und auf

der oberen
Abschirmplatte
($\mu\text{Gy/h}$)

Faß I - VII

EDR_{St}

Faß 1-22

gefüllt mit Sand

Stahlabschirmung

1,5m Breite

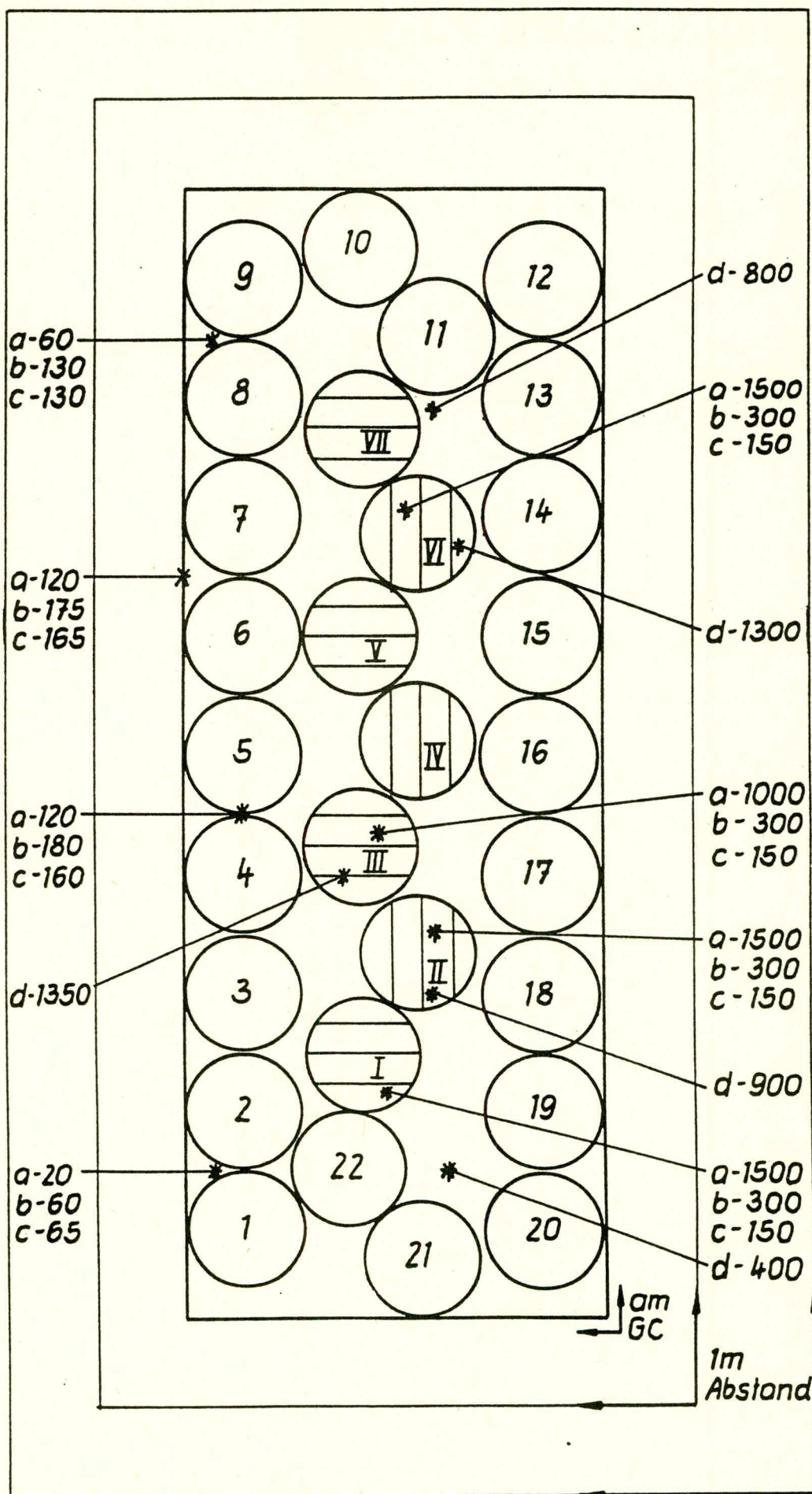
33mm Dicke

a - direkt am
GC-Boden

b - 1m Abstand
vom GC-Boden

c - 1,5m Abstand
vom GC-Boden

d - auf der oberen
Abschirmplatte



Anlage 4d:

Faßanordnung im GC 128; γ -Dosisleistung in 2m Höhe und am

Fußpunkt des

GC ($\mu\text{Gy/h}$)

Faß I-VII

EDR_{St}

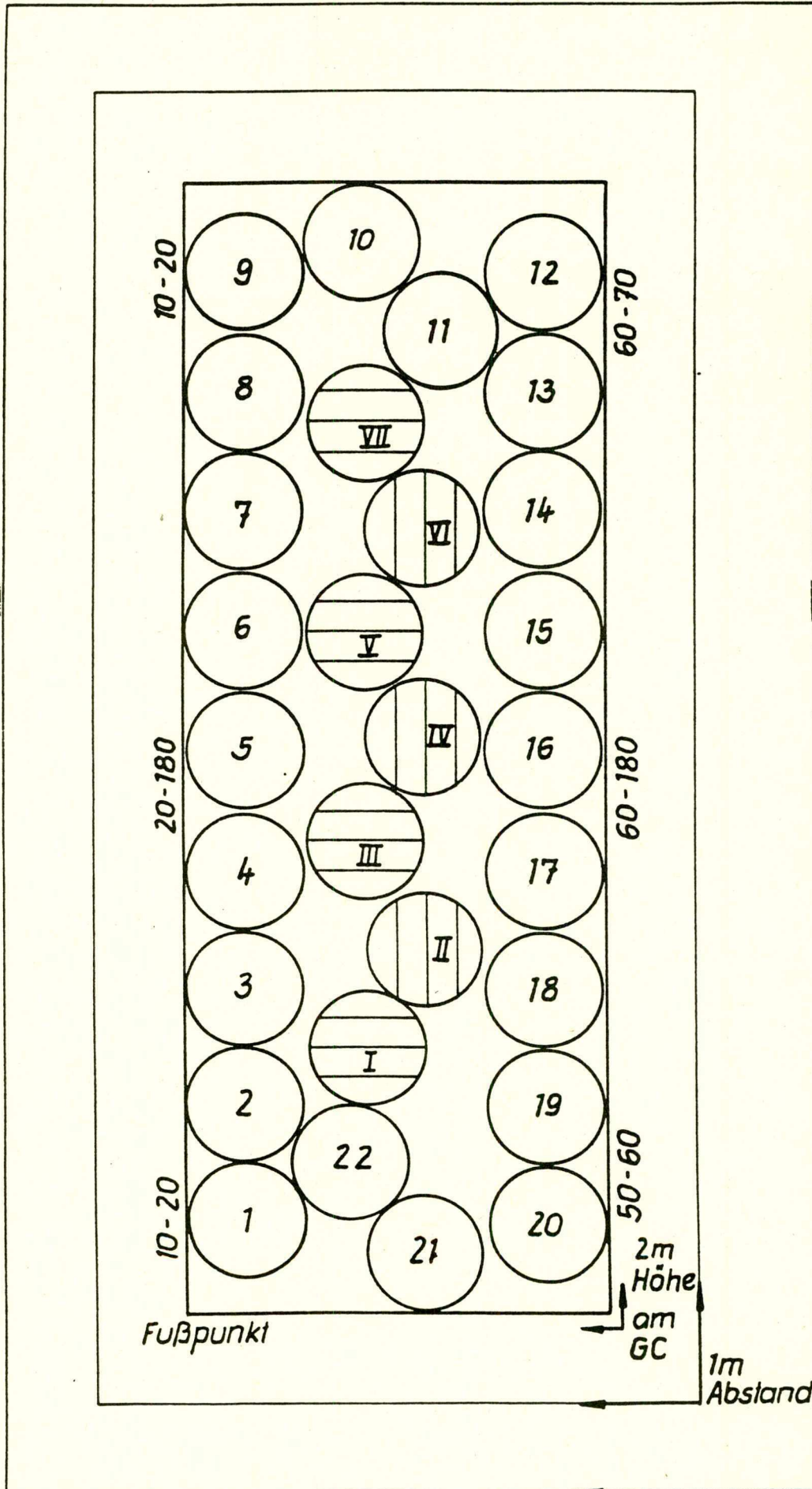
Faß 1-22

gefüllt mit Sand

Stahlabschirmung

1,5m Breite

33mm Dicke



2m Abstand

Anlage 5: γ -Dosisleistung im Abbau 2 in $\mu\text{Gy/h}$.

Datum der Messung	Anzahl der eingelagerten Fässer	Meßpunkte Mp 1	Mp 2
25. 2. 88	0	1	0,8 - 1
2. 3. 88	6	3	1
3. 3. 88	10	3	3
9. 3. 88	25	10	3
22. 6. 88	139 *	29	6

* einschließlich 29 Fässer aus der Tankrevision

Anlage 6: Störungsauswertung für die FC 50 und PC 84

FC 50-Linie

<u>Störung/Beschädigung</u>	<u>Ursache</u>	<u>Maßnahmen zur Abwendung</u>
Schwergängigkeit des Klammermechan.	Temperaturbeanspruchung beim Füllvorgang führt zu Verdampfen bzw. Verhärtungen des Schmiermittels im Tragzapfen	- Verwendung von Hochtemperaturfett SWV 323 TGL 14819/07 für Gleitelemente im Tragzapfen - Einbau eines Rundringes 36 x 3, TGL 6365, WS 1.957 als Dichtelement am Stößel
Verstellung des Stößelhubes	Fehlende Verdrehsicherung am Führungskolben	Anschweißen einer Verdrehsicherung am Führungskolben Zeichng.-Nr. -5826 (4)
Durchrutschen des Abfallfaßes	Ungenügende Stabilität des Rollsickenfaßes, ungeeignete Form der Klammerbleche	Änderung am Klammerblech Z.-Nr. -5832 (2)
Zerstörung des inneren Korrosionsschutzanstriches	Temperaturbeanspruchung beim Füllvorgang	Korrosionsschutzaufbau entsprechend Projekt (vgl. Z.-Nr. -5808 (1) und -5806 (1))
Auftreten von Kontaminationen im unteren Deckel des FC	Mängel in der Abfülltechnologie	Änderungen am Füllschacht (KKW) Vorortkontrolle durch BIF

PC 84-Linie

Schwergängigkeit der Riegelemente im Topfboden	Temperaturbeanspruchung beim Füllvorgang führt zum Verdampfen bzw. Verhärtungen des Schmiermittels	Verwendung von Hochtemperaturfett für Gleitelemente
--	--	---

Anlage 7: BASIC-Programm zur Isodosenberechnung

```

10 REM "Berechnung der Dosisleistungsverteilung an Fassanordnungen"
20 DIM A0(50),X0(50),Y0(50)
30 INPUT "Anzahl der Faesser : ",N
40 FOR I=1 TO N
50 PRINT "I=",I
60 INPUT "A0=",A0(I)
70 INPUT "X0=",X0(I)
80 INPUT "Y0=",Y0(I)
90 NEXT I
100 LPRINT " I,          X0(I),          Y0(I)          A0(I) "
110 FOR I=1 TO N
120 LPRINT I, X0(I), Y0(I), A0(I)
130 NEXT I
140 INPUT "Schwaechungskoeffizient in 1/m : ",S
150 INPUT "Xmin=",XMIN
160 INPUT "Xmax=",XZ
170 INPUT "Anzahl der Stuetzstellen : ",N1
180 DX=(XZ-XMIN)/N1
190 INPUT "Ymin=",YM
200 INPUT "Ymax=",YZ
210 INPUT "Anzahl der Stuetzstellen : ",N2
220 DY=(YZ-YM)/N2
225 N3=N2+1
230 LPRINT STRING$(N3,"-")
240 FOR X=XMIN TO XZ STEP DX
250 FOR Y=YM TO YZ STEP DY
260 D=0
270 FOR I=1 TO N
280 X2=(X0(I)-X)^2
290 Y2=(Y0(I)-Y)^2
300 R=SQR(X2+Y2)
310 D=D+A0(I)*(.7*(.3/R)+.3*(.09/R^2))*EXP(-S*(R-.3))
313 NEXT I
315 PRINT X,Y,D
320 IF D>50 AND D<55 THEN LPRINT TAB(Y/DY+1) "5";
330 IF D>20 AND D<22 THEN LPRINT TAB(Y/DY+1) "2";
340 IF D>10 AND D<11 THEN LPRINT TAB(Y/DY+1) "*";
350 IF D>2.5 AND D<2.7 THEN LPRINT TAB(Y/DY+1) "0";
370 NEXT Y
380 LPRINT TAB((YZ/DY)+2) "I"
390 NEXT X
400 INPUT " Zum Anfang =1, Koordinatenwechsel=2, Ende=3 : ", K
410 IF K=1 GOTO 30
420 IF K=2 GOTO 140
430 IF K=3 GOTO 440
440 END

```