

Abschirmkabine für Interventionen  
innerhalb von Betonzellen

H. Enderlein

Vortrag zur 23. Sitzung der Euratom-Arbeitsgruppe

"Heiße Laboratorien und Fernbedienungstechnik"

am 13. bis 15.6.84 in Harwell

## Inhalt

	Seite
Zusammenfassung	
1. Einleitung	1
2. Aufbau der Abschirmkabine	2
3. Sicherheitsmaßnahmen	3
4. Einsatz der Abschirmkabine	4
5. Abbildungen	5 - 11

## Zusammenfassung

Für Reparaturarbeiten in Betonzellen an Stellen, die durch Fernbedienungsgeräte nicht erreichbar sind, wurde eine Abschirmkabine angefertigt. Die Kabine wird von oben durch eine Deckenluke in die Zelle abgesenkt und anschließend betreten. Der Aufbau der Abschirmkabine wird beschrieben.

## 1. Einleitung

In nicht begehbaren heißen Zellen müssen alle fest eingebauten Installationen durch Fernbedienungsgeräte erreichbar sein, um sie reparieren oder austauschen zu können. Wird dieser Gesichtspunkt bei Entwurf und Bau der Zellen nicht konsequent berücksichtigt, sind später Begehungen dieser Zellen notwendig, denen mühsame Dekontaminationsarbeiten mit langen Ausfallzeiten der entsprechenden Zelle vorangehen müssen.

Beim Entwurf der betonabgeschirmten Zellen in Karlsruhe Anfang der 60er Jahre wurde die Forderung nach Erreichbarkeit mit Fernbedienungsgeräten für 2 Systeme leider nicht beachtet:

- der elektrische Anschluß der Kraftmanipulatoren und Brückenkräne erfolgt über Schleppkabel, die auf den Schienen der Kranbahn im oberen Teil der Zellenrückwand liegen,
- der Antrieb des Conveyers, der alle Zellen mittels eines fahrbaren Wagens verbindet, erfolgt über eine Kette, die in einem Blechtunnel am unteren Teil der Zellenfrontwand unterhalb der Arbeitstische verläuft.

In beiden Fällen ist eine Zugänglichkeit mit Masterslave- oder Kraftmanipulatoren nicht möglich (Bild 1).

1979 fiel das Schleppkabel des Brückenkranes in der Eingangs- und Zerlegezelle aus; in der Zelle befindet sich außerdem das gemeinsame Probenlager für alle Betonzellen. Fernbediente Reparaturversuche mißlingen. Eine Dekontamination und vorübergehende Stilllegung dieser wichtigen Zelle kam nicht in Frage.

So wurde der Bau einer Abschirmkabine beschlossen, mit deren Hilfe die Änderung der Kabelzuführung des Kranes von Hand direkt vor Ort erfolgen soll. Für das Probenlager wurde zwischenzeitlich ein Hilfskran installiert.

## 2. Aufbau der Abschirmkabine

Die Kabine besteht aus einem auf 4 1/2 Seiten geschlossenen Stahlgehäuse (Bild 2). Nach oben ist sie offen, die Vorderseite ist von Brusthöhe an aufwärts ebenfalls offen. Die Kabine wird in die geöffnete Deckenluke der Zelle so eingesetzt, daß ihre offene Vorderseite der zu ändernden Elektroinstallation zugewandt ist. Der Operateur besteigt die Kabine im Schutzanzug von oben über eine Leiter und arbeitet am offenen Kabinenfenster.

Die Abschirmung nach den 4 Seiten besteht aus jeweils 100 mm Stahl, nach unten aus 150 mm Stahl. Der Hauptanteil der Strahlung in der heißen Zelle kommt von unten. Die von vorn in die Kabine durch die Arbeitsöffnung eintretende Streustrahlung kann noch vermindert werden, indem der Querschnitt der Öffnung durch zwei bewegliche Abschirmklappen verkleinert wird. An der Arbeitsseite ist darüber hinaus ein Abschirmschild angebracht, mit dem die Arbeitsöffnung von unten her weiter geschlossen werden kann. Die Klappen sind direkt von Hand bedienbar, das Schild wird über eine Handkurbel verstellt. Auf dem Fußboden kann eine zusätzliche Abschirmschicht aus Blei angebracht werden, die die von unten aus der Zelle kommende Direktstrahlung vermindert.

Vor dem Bau der Kabine wurde ein Holzmodell angefertigt, mit dessen Hilfe die ausreichende Größe der inneren Abmessungen und der Arbeitsöffnung verifiziert wurden.

Das Gesamtgewicht der Kabine beträgt 12,5 t. Die Konstruktions- und Fertigungskosten einschließlich des im folgenden beschriebenen Zubehörs liegen bei DM 300.000,-.

### 3. Sicherheitsmaßnahmen

Der zum Transport der Kabine verwendete Kran entspricht nicht den Regeln für Kräne in kerntechnischen Anlagen. Beim Absenken der Kabine in die offene Zellenluke könnte der Kran versagen, die Kabine würde in die Luke stürzen und deren Zarge so deformieren, daß die Zelle anschließend nicht mehr dicht verschließbar wäre. Um das zu verhindern, werden zu beiden Seiten der Luke Stahlgerüste fest am Fußboden verankert, in welche Holzbohlen eingelegt sind (Bild 3). Beim Absenken wird jeweils eine Holzbohle zu beiden Seiten entfernt und anschließend die Kabine um das entsprechende Stück abgelassen. Beim Versagen des Kranes kann die Kabine maximal so weit absacken, bis sich die Traverse auf die nächsten Holzbohlen auflegt. Beim Herausheben der Kabine aus der Luke wird umgekehrt verfahren.

Da das mühevollen und zeitraubende Einsetzen der Kabine, die Reparaturarbeit in der Zelle und das anschließende Ausbringen der Kabine aus der Zelle mehr als einen Arbeitstag beanspruchen wird, muß die Kabine über Nacht in der offenen Zellenluke hängen bleiben. Um die Dichtheit der unbeaufsichtigten Zelle dennoch sicherzustellen, wird über die Luke ein eigens gefertigter Deckel gestülpt und gegen den Fußboden des Raumes über der Zelle abgedichtet.

Nach Gebrauch wird die kontaminierte Kabine in eine spezielle Kiste aus Edelstahl dicht verpackt. In dieser Verpackung kann sie zur zentralen Dekontaminationsabteilung transportiert werden. Wegen des hohen Gewichtes wird dabei die verpackte Kabine an ihrer aus der Kiste herausragenden Aufhängung angehoben, die Kiste hängt dann an der Kabine.

Die einzelnen Schritte des gesamten Einsatzes werden schriftlich vorgeplant, auf die Einhaltung der Dosis-Grenzwerte für das Einsatzpersonal wird geachtet.

#### 4. Einsatz der Abschirmkabine

Der Einsatztermin war ursprünglich für Mai 84 vorgesehen. Wegen anderweitigen unvorhergesehenen Terminschwierigkeiten verschiebt sich jedoch der Einsatz auf Ende Juni, so daß über Erfahrungen leider nicht berichtet werden kann.

Erste Messungen der  $\gamma$ -Ortsdosisleistung in der Zelle ergaben 2 rem/h in Höhe des Fußbodens der Kabine, ca. 1 rem/h in Höhe der Arbeitsöffnung. Somit sind bei 150 mm Stahlabschirmung des Fußbodens 1 mrem/h an den Füßen des Operateurs zu erwarten, während die Hände und Unterarme der Dosisleistung von ca. 1 rem/h ausgesetzt sein werden.

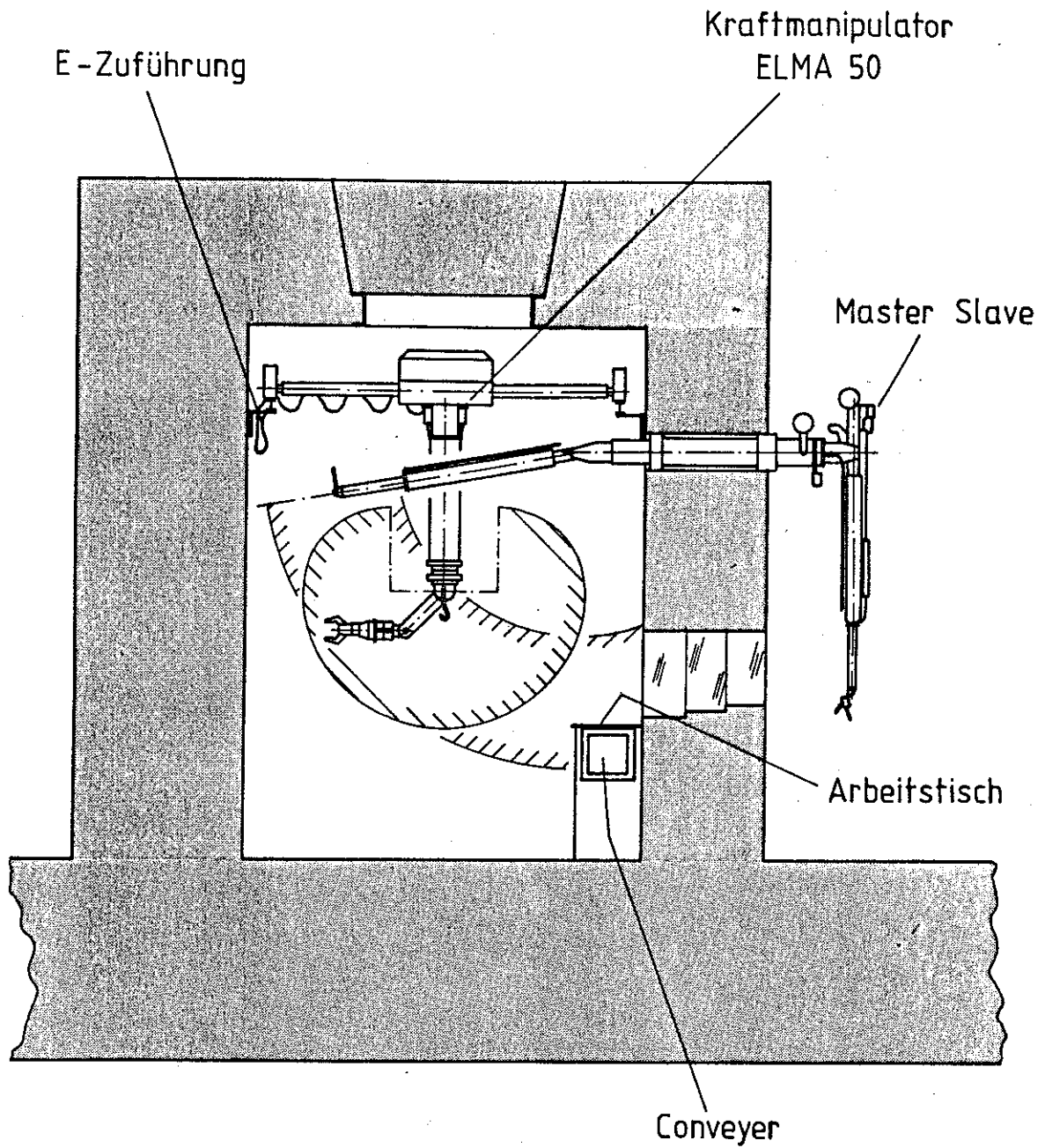
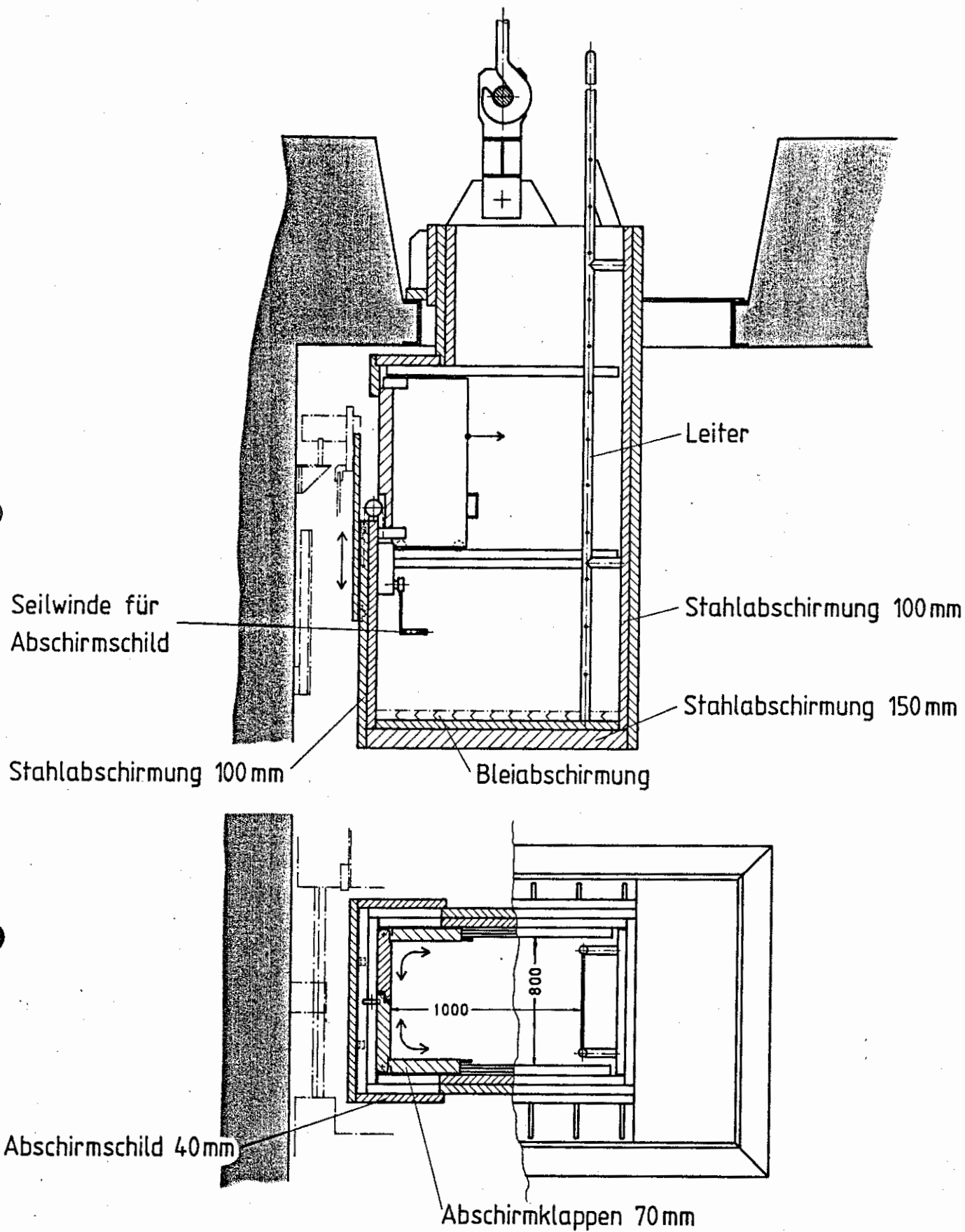


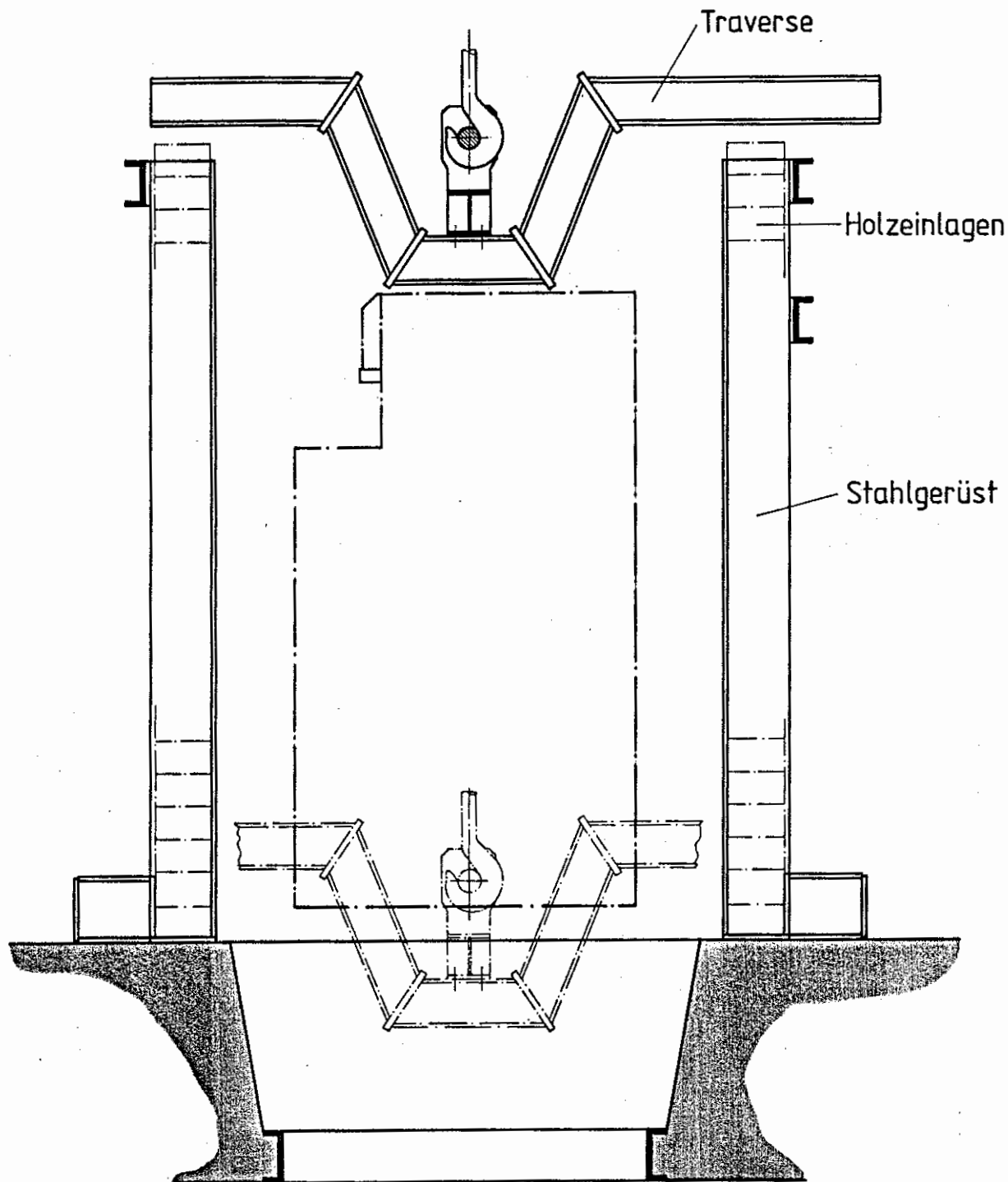
Bild 1  
Heiße Zelle - Querschnitt



KfK

Bild 2  
Abschirmkabine für Heiße Zelle





KJK

Bild 3  
Sicherheitsgerüst für Abschirmkabine

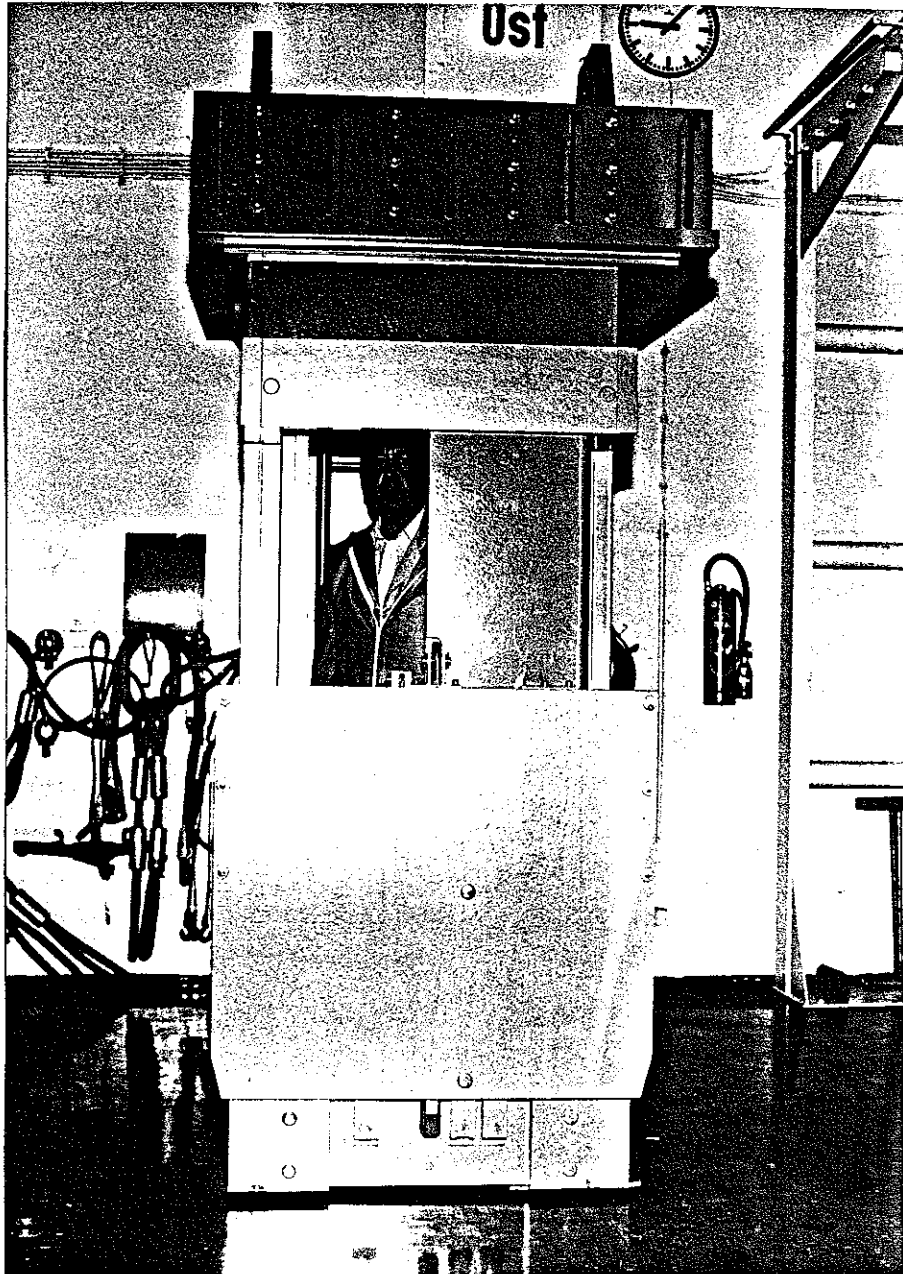


Bild 4: Abschirmkabine

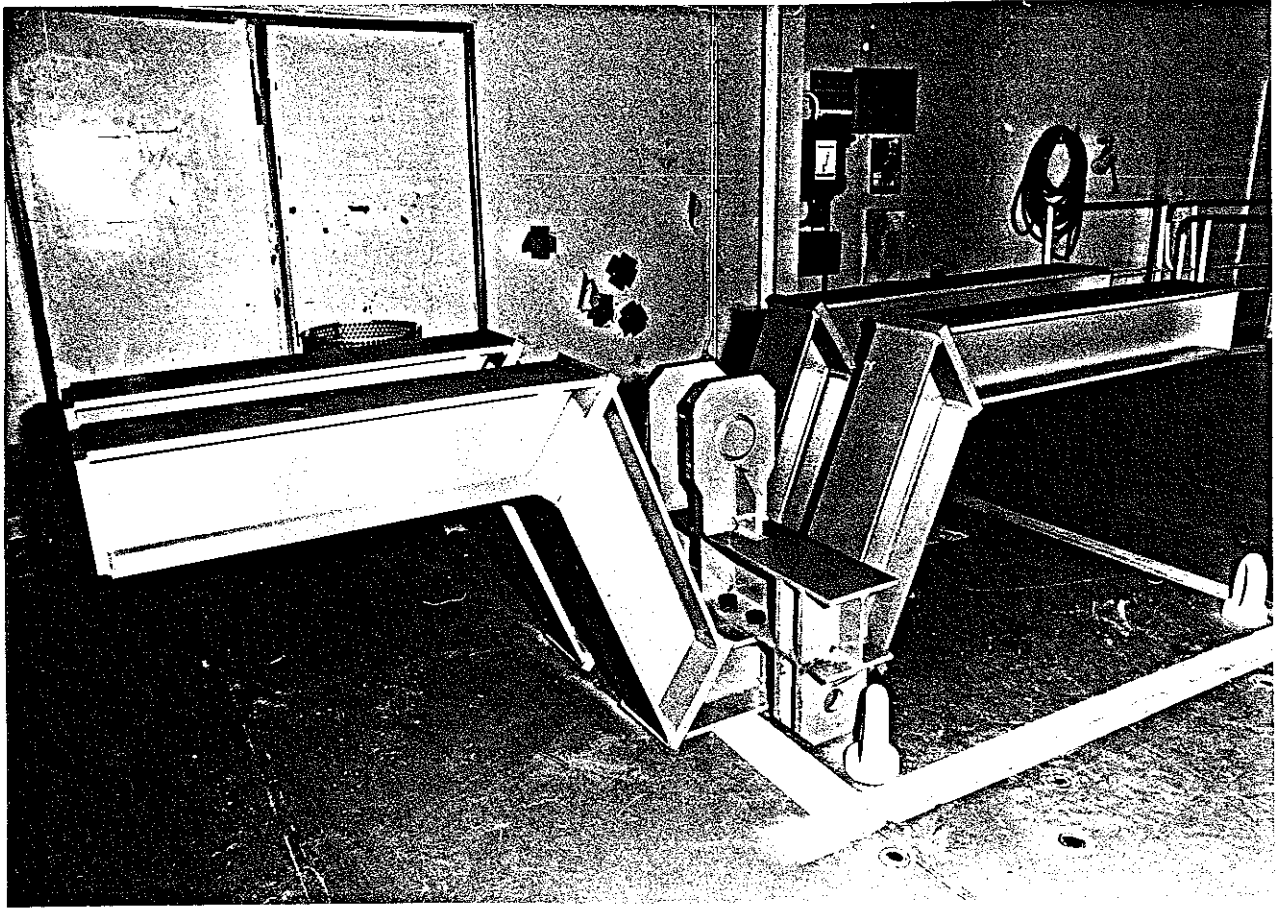


Bild 5: Traverse für Abschirmkabine

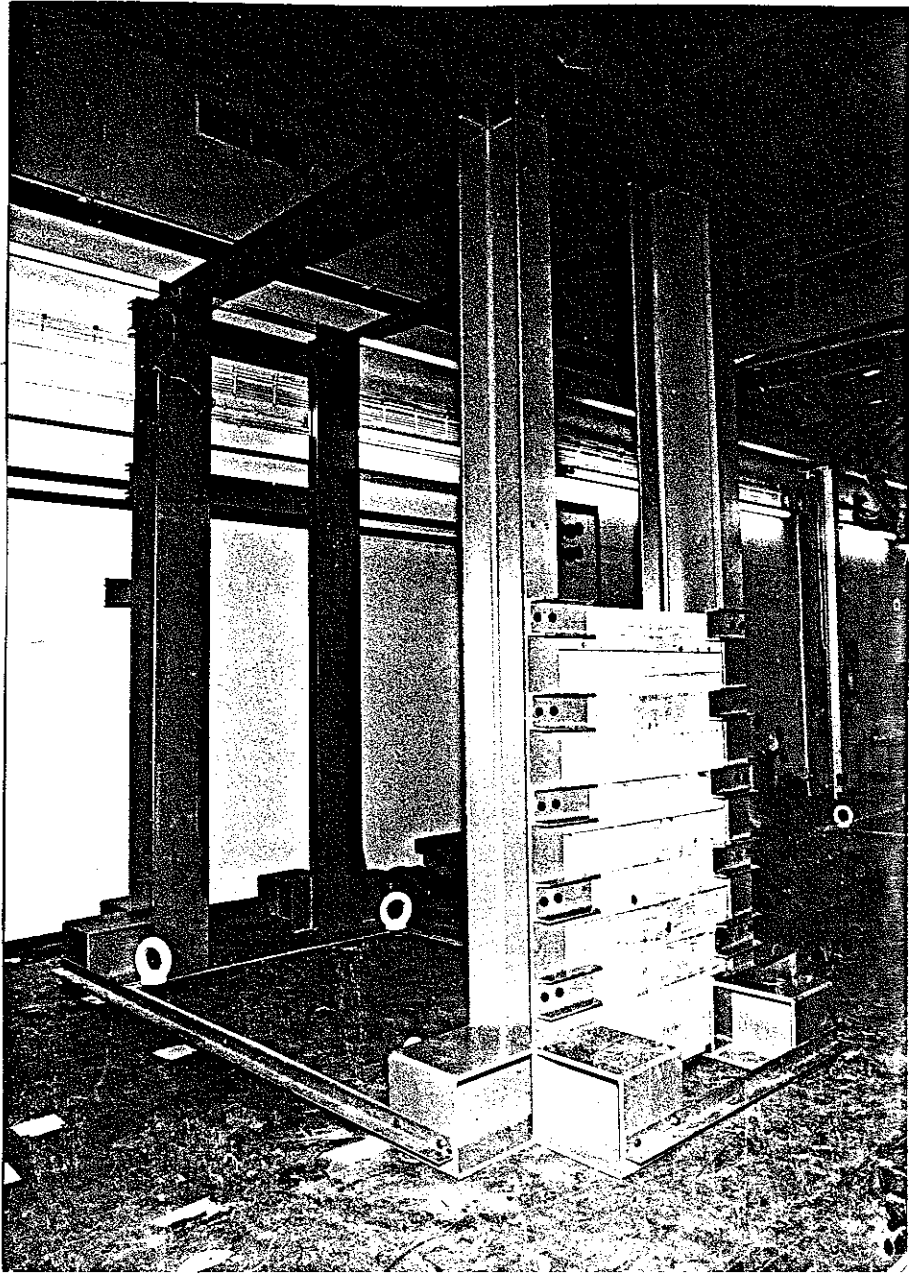


Bild 6: Stahlgerüst für Abschirmkabine

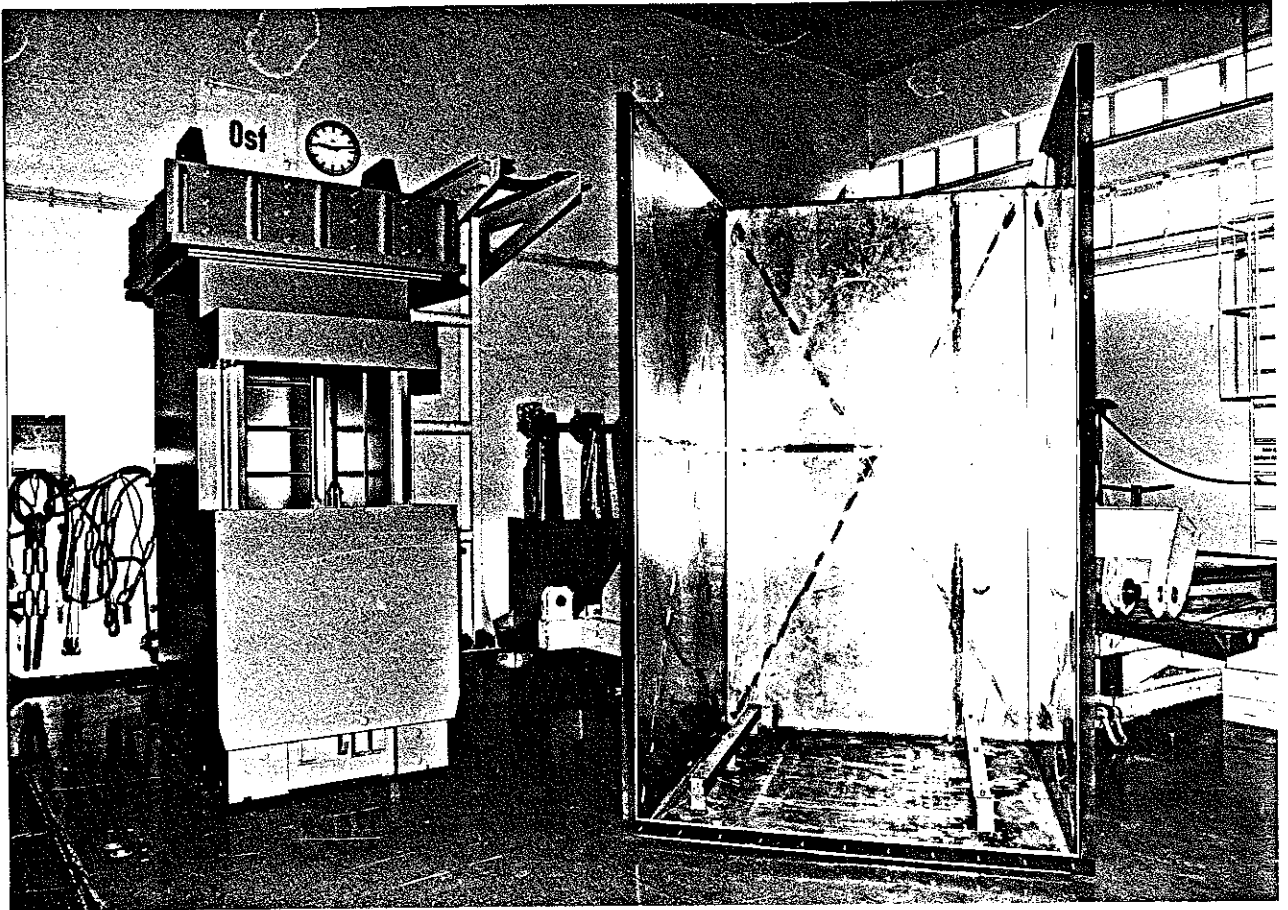


Bild 7: Dichter Blechbehälter für  
Abschirmkabine