



DECKBLATT


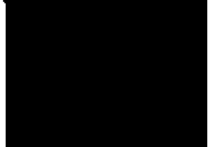
EU 052.2	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9 K	33192	-	H	R B	0015	00

Titel der Unterlage: Durchströmungsversuche auf der Schachtanlage Konrad/ 1 200 m Sohle Süd/Dez. 1984 Archiv-Nr. 98 172	Seite:
	I.
	Stand: 21.06.85

Ersteller: BGR	Textnummer:
-------------------	-------------

Stempelfeld:

PSP-Element TP....9K/2122355	zu Plan-Kapitel: 3.1.9.6.5
------------------------------	----------------------------

	PL 10.07.86  Freigabe für Behörden	PL 10.07.86  Freigabe im Projekt
--	---	--

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung der PTB.

Revisionsblatt



EU 052.2	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	33192	-	H	RB	0015	00

Titel der Unterlage: Durchströmungsversuche auf der Schachtanlage Konrad 1200 m-Sohle Süd / Dez. 1984 Archiv-Nr.: 98172	Seite: II.
	Stand: 21.06.85

Rev.	Revisionsst. Datum	verant. Stelle	Gegenzeichn. Name	rev. Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision


*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur
 Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung
 Kategorie S = substantielle Änderung
 Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE

HANNOVER

Ref. B 2.11
Versuchsbericht

Durchströmungsversuche auf der Schachtanlage Konrad
1 200 m Sohle Süd

Sachbearbeiter: 
Datum: 21.06.1985
Arch.Nr.: 98 172
Tgb.Nr.: 11214/85

Inhaltsverzeichnis

Seite

- | | |
|--|---|
| 1. Veranlassung | 1 |
| 2. Versuchsbeschreibung und Durchführung | 1 |
| 3. Versuchsergebnisse und Beurteilung | 3 |

Anlagen

1. Lageplan der Grube Konrad
2. Lageplan der Bohrungen
3. Verpreßbohrung mit Vierfachpacker
und Injektionsstrecke
4. Beobachtungsbohrung mit 8 Sonden und 9 Packern
5. Wassermenge im Gestänge - Verpreßbohrung je bar
Druckverlust
6. Durchlässigkeit Bohrtiefe 2,0 - 3,5 m
7. Durchlässigkeit Bohrtiefe 4,0 - 5,5 m

Literatur

/1/ Pahl / Liedtke - Brussels, May 1984:

"Water Injection Test and Finite Element Calculations of
Water Percolation Through Fissured Granite".

/2/ Venzlaff / Liedtke - Hannover 1985:

Bohrlochkranzversuche, BMFT-Forschungsvorhaben KWA 5304 5
Forschungsbericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften
und Rohstoffe für 1984.

1. Veranlassung

Im Zuge von Untersuchungen in der Schachtanlage Konrad bei Salzgitter-Bleckenstedt auf der 1 200 m-Sohle wurden Durchströmungsversuche im Dez. 1984 durchgeführt. Mit diesem Einsatz im Bergwerk sollte die Wasserdurchlässigkeit des Erzlagere geprüft werden.

2. Versuchsbeschreibung und Durchführung

Die verwendete Durchströmungsanlage ist im Einzelnen in /1, 2/ beschrieben.

Die Einrichtung wurde im November begonnen und die Versuche im Dezember 1984 auf der 5. Sohle Süd in der ehemaligen Revierkammer durchgeführt.

Es wurden 2 Bohrungen, $\phi = 86$ mm, L = 27 m, im Eisenerz, 25° fallend, erstellt (Abb. 2 und 3). Die Bohrungen haben einen Abstand von 5 m und verlaufen im wesentlichen parallel. Sie befinden sich im Unteren Lager des Mittleren Korallenoolith, Unterer Malm/Oxford. Das Erz ist hier als feinkörniger Brauneisenoolith mit vereinzelt dünnen Tonlagen und Streifen mit erhöhtem Kalkgehalt angetroffen worden. Die Lage der Bohrungen kann dem Lageplan (Abb. 2) entnommen werden.

Die Bohrungen wurden durchgehend gekernt. Die in den Kernen auftretenden Klüfte sind gegen die Bohrkernachse um 40° geneigt. Sie haben keine erkennbaren Versatzbeträge.

Das aufgetretene Zerfallen der Kerne auf den ersten 7 m der Kernstrecke in 2 bis 4 cm dicke Scheiben ("discing") läßt keinen eindeutigen Rückschluß auf die Beanspruchung des Gebirges zu. Möglicherweise handelt es sich um eine für das Erzlager typische Wechselwirkung der Bohrtechnik und der Spannungsentlastung des Gesteins.

Die eine Bohrung (Abb. 3) wurde mit einem Injektionselement (Länge 10,50 m), bestehend aus zwei Doppelpackern und einem Injektionsrohr, bestückt. Zwischen den 4 Packern wurden zur Bestimmung der Packerumläufigkeit und der Reibungsverluste im Injektionsgestänge 4 Sondenkörper mit insgesamt 5 Druckaufnehmern installiert.

In der zweiten Beobachtungsbohrung (Abb. 4) sollten durch die Installation von 8 Sonden und 9 Packern die unterschiedliche Wasserdurchlässigkeit des Gebirges gemessen werden. Die pneumatischen Packer dienten zur Abgrenzung der Meßbereiche.

Die Vierfachpacker in der Injektionsbohrung wurden, entsprechend der Abb. 3, viermal von der tiefsten Position verschoben. Hierbei zeigte sich, daß die ersten drei Versuchspunkte im wesentlichen die gleichen Ergebnisse lieferten. Exemplarisch sei hier die Vorgehensweise an dem 3. Versuchspunkt erläutert: Die Injektionsstrecke lag 4 - 5,5 m vom Stoß entfernt. Das Gebirge (Eisenerz) war so dicht, daß die Wassermengenmessung über die elektronischen Mengenmeßgeräte nicht ausreichte. Daher wurde das Gestänge mit Wasser und einem Druck von rd. 25 bar gefüllt. Danach wurde das Wasser stufenweise wieder dem Gestänge entnommen und die Wassermenge sowie der Druckabfall gemessen. Die austretende Wassermenge, abhängig vom Druck, kann der Abb. 5 entnommen werden. Anhand der Kurve auf der Abb. 5 und dem zeitlichen Abfall des Druckes im Gestänge kann nun die Wassermenge/Zeiteinheit ermittelt werden. Der Druckabfall im Verpreßgestänge wurde am Verpreßkopf im Injektionsbereich und zum Teil zwischen den Packern mit Hilfe von einem Mehrkanalschreiber aufgezeichnet. Die Beobachtungsdauer betrug bei Versuch 3 (Tiefe 4 - 5,5 m) rd. 18 Stunden und bei Versuch 4 (Tiefe 2 - 3,5 m) wenige Stunden. Die Berechnung des Durchlässigkeitswertes k_f wurde nach dem Differenzverfahren durchgeführt, dem im wesentlichen folgende Differenzialgleichung zugrunde liegt:

$$\operatorname{div} k \operatorname{grad} h - c_p \frac{\partial h}{\partial t} = q^S$$

k = Durchlässigkeit
h = Druckhöhe
c_p = Speicherkapazität
q^S = Quellfunktion

Es wurde ein rotationssymmetrisches scheiben- und kugelförmiges EDV-Programm verwendet, das unterschiedliche Durchlässigkeiten, variable Speicherkapazitäten und variable Druckhöhen in jedem Knoten zulässt. Die Versuche wurden schrittweise stationär mit unterschiedlichem Durchlässigkeitsbeiwerten k_f berechnet und mit geschlossenen numerischen Lösungen /2/ kontrolliert.

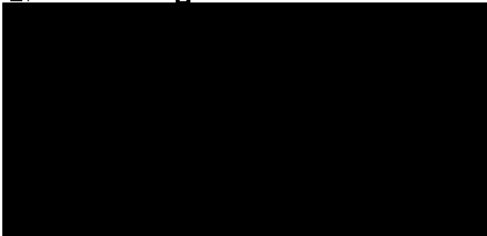
3. Versuchsergebnisse und Beurteilung

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind auf der Anl. 6 vom Versuch 4 und auf der Anl. 7 vom Versuch 3 zusammengefasst. Sie zeigen einen druckabhängigen k_f -Wert, wobei das Gebirge in der größeren Entfernung vom Stoß etwa eine Größenordnung dichter ist als das Gebirge 2 - 3,5 m entfernt vom Stoß. Die so ermittelten Werte können noch kleiner sein, da Umläufigkeit um die Vierfachpacker und Undichtigkeiten der Verbindungen des Gestänges nicht berücksichtigt werden konnten. Optisch konnten keine Undichtigkeiten festgestellt werden.

Druckanstiege in den einzelnen Abschnitten der Beobachtungsbohrung sind nicht festgestellt worden. Dies war aufgrund der geringen Durchlässigkeit $k_f = 10^{-8}$ bis 10^{-11} und der Beobachtungszeit auch nicht möglich.

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE

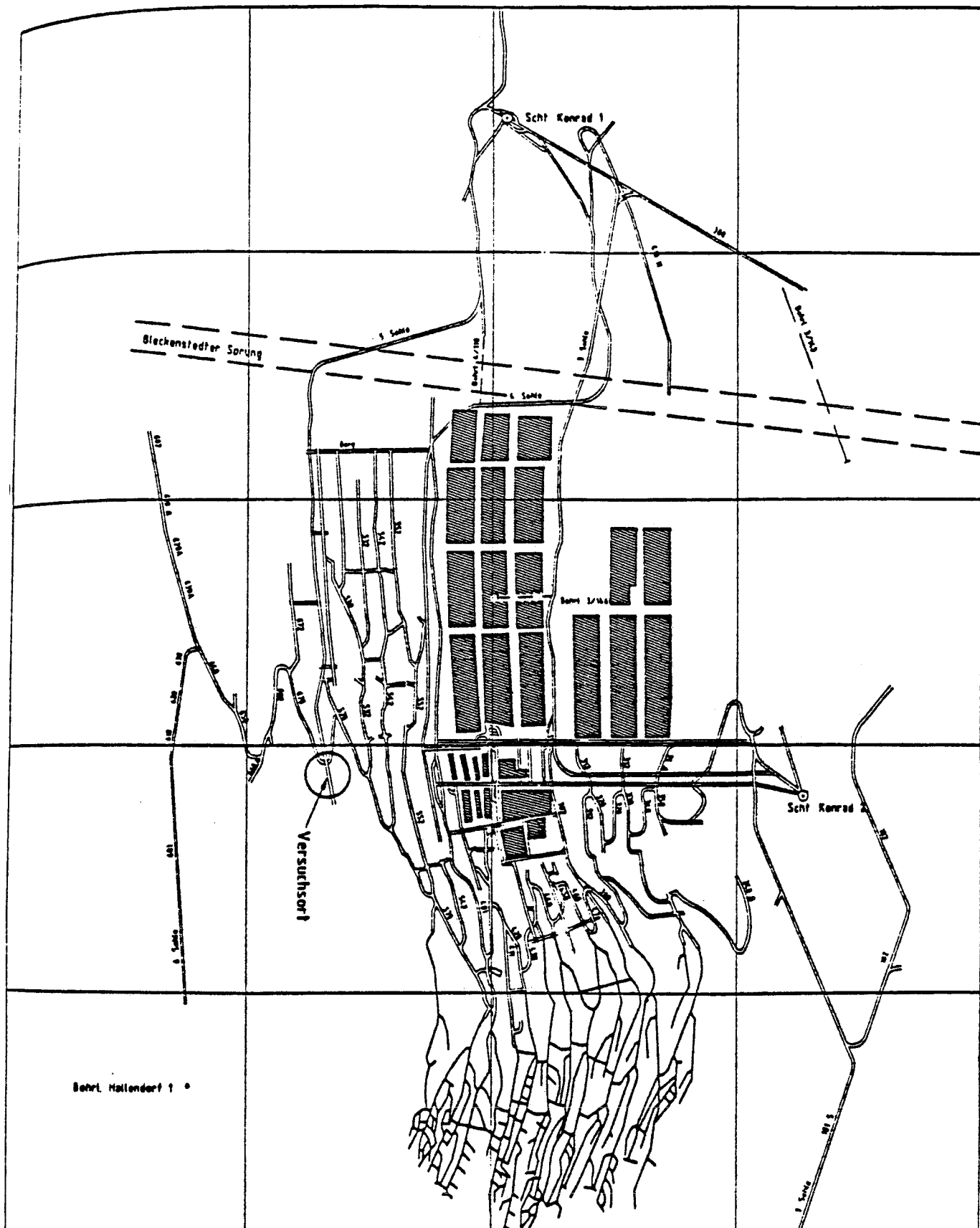
Im Auftrag:



Sachbearbeiter:



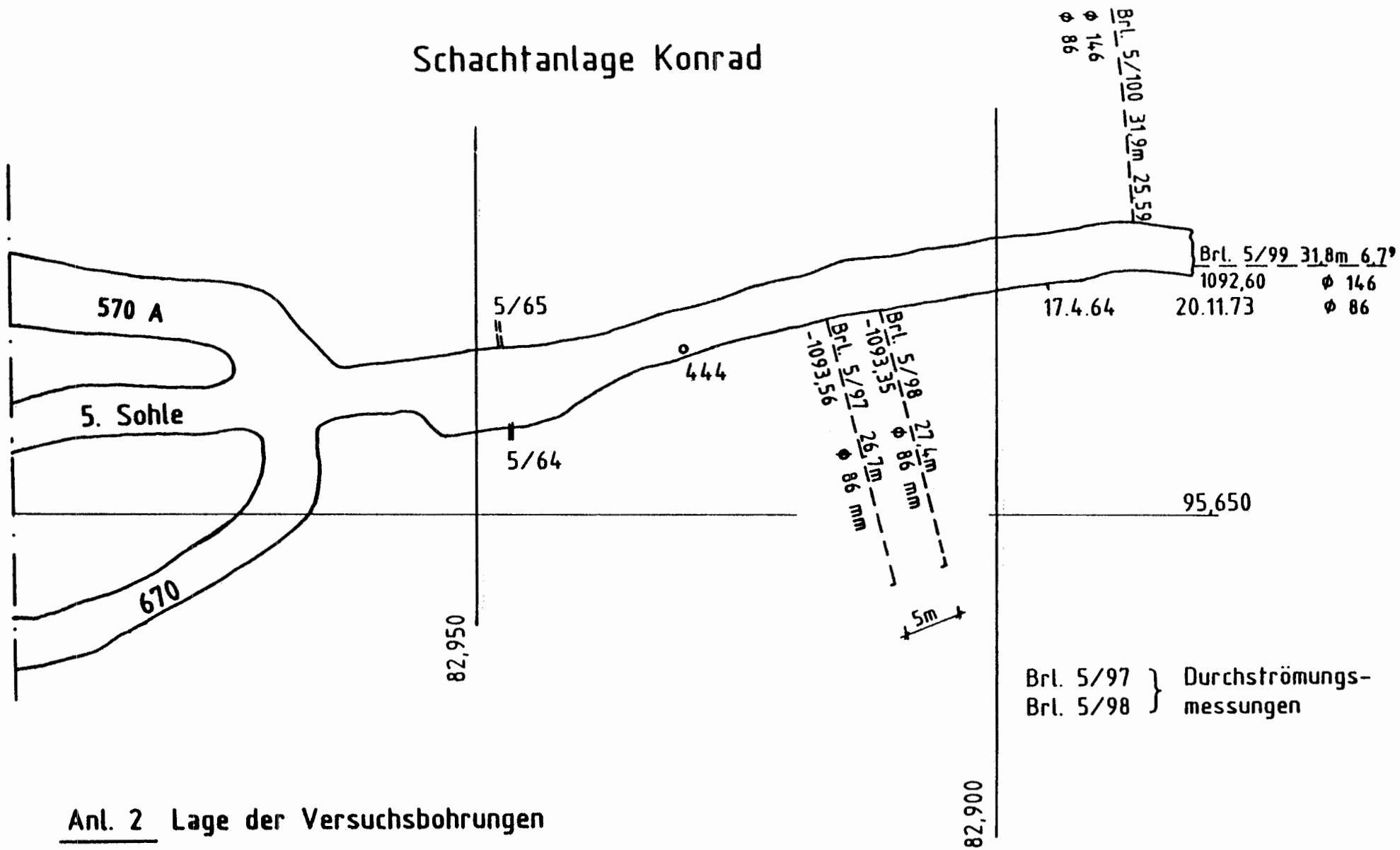
- Wiss. Angest. -



Schachtanlage Konrad
Grundriß

Ant. 1

Schachtanlage Konrad



Anl. 2 Lage der Versuchsbohrungen

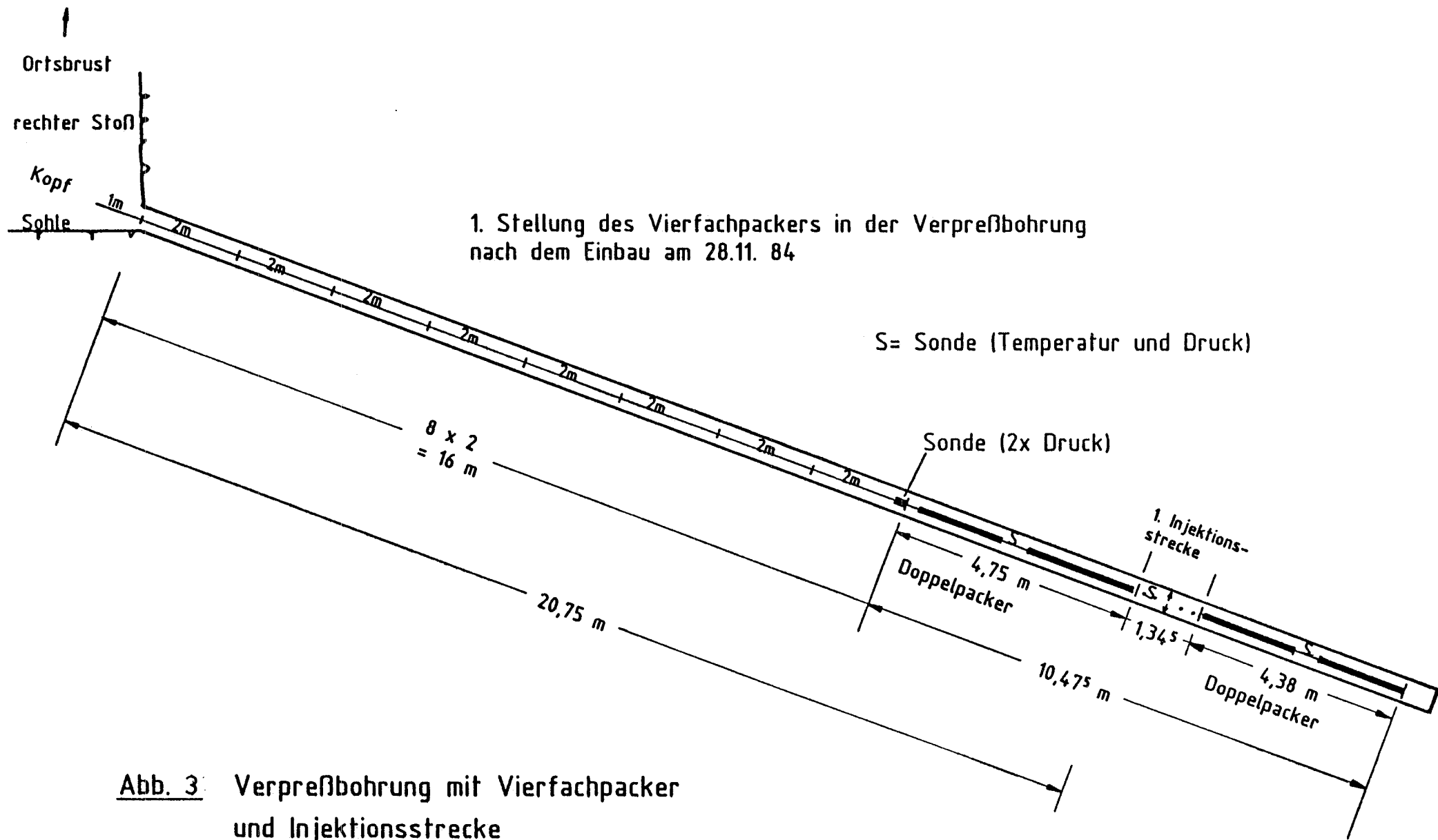
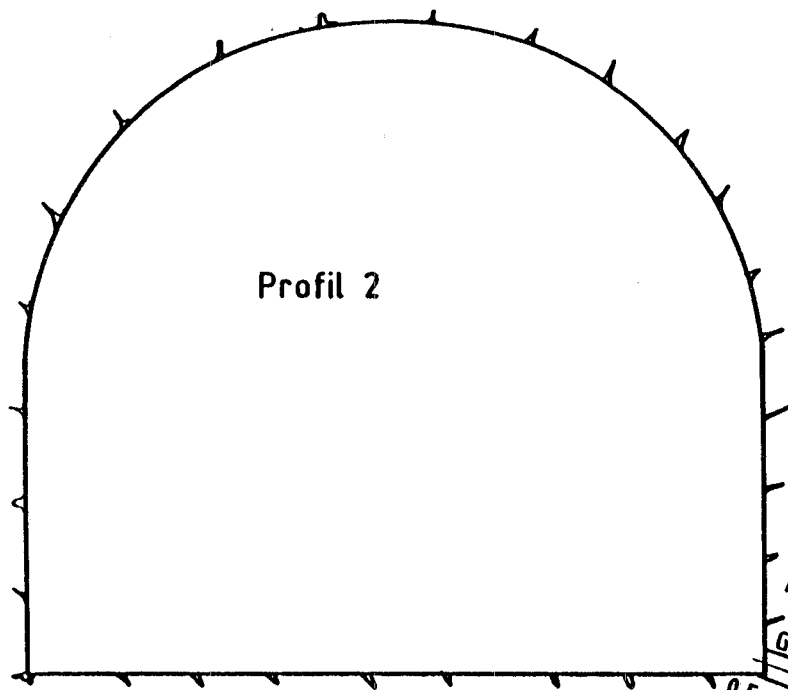


Abb. 3: Verpreßbohrung mit Vierfachpacker und Injektionsstrecke

M. 1:100



Grube Konrad - Vorversuch BK

Schnitt durch die ehemalige Revierkammer
und die Bohrung 2

Einbaukonzept der Beobachtungsbohrung

Bo 2 - ϕ 86 mm - 25° fallend

- G= Gestänge
- S= Sonde mit 3 Einzelsonden
Druck, Temperatur, Widerstand
- P= Packer

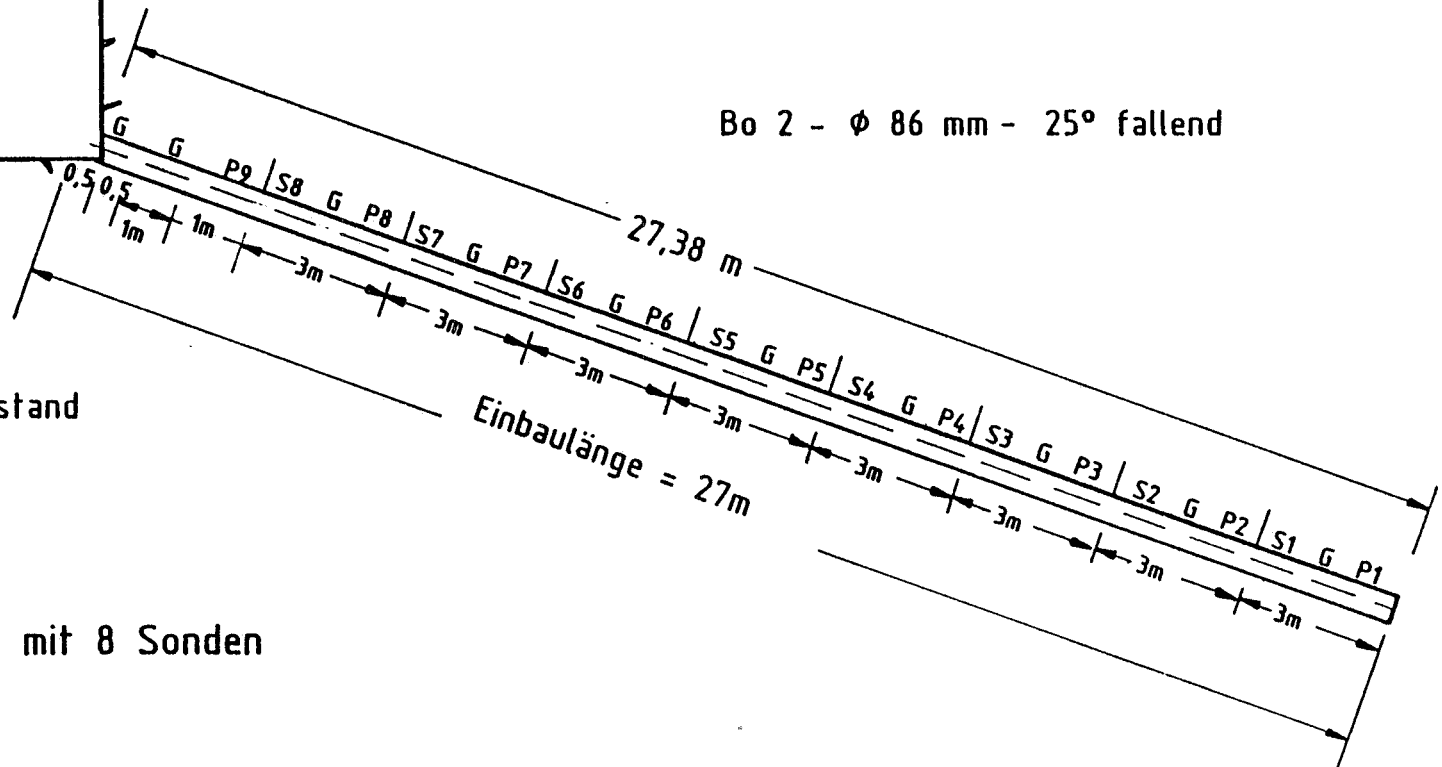


Abb. 4 Beobachtungsbohrung mit 8 Sonden
und 9 Packern

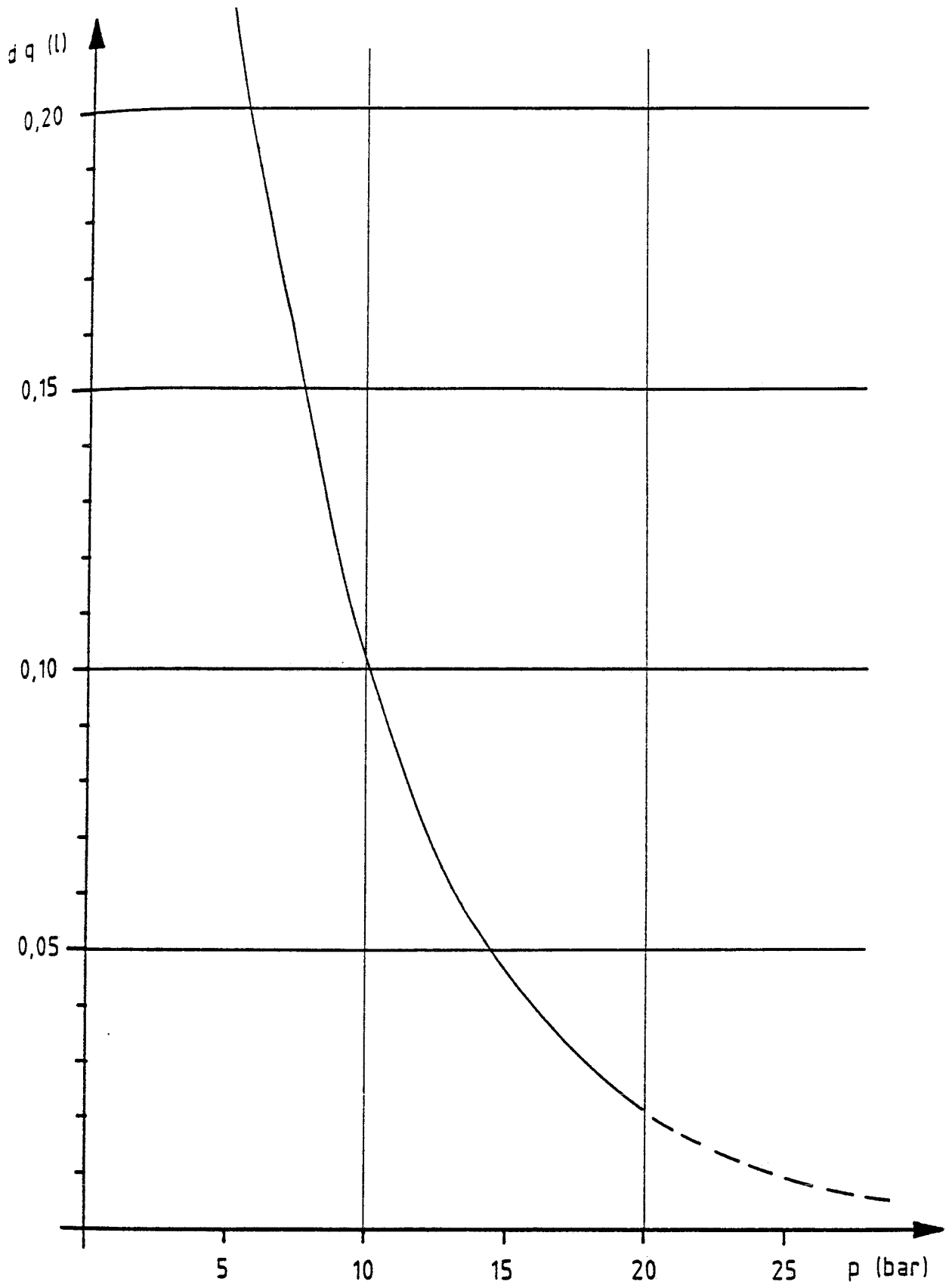


Abb. 5 Wassermenge im Gestänge - Verpreßbohrung
je 1 bar Druckverlust

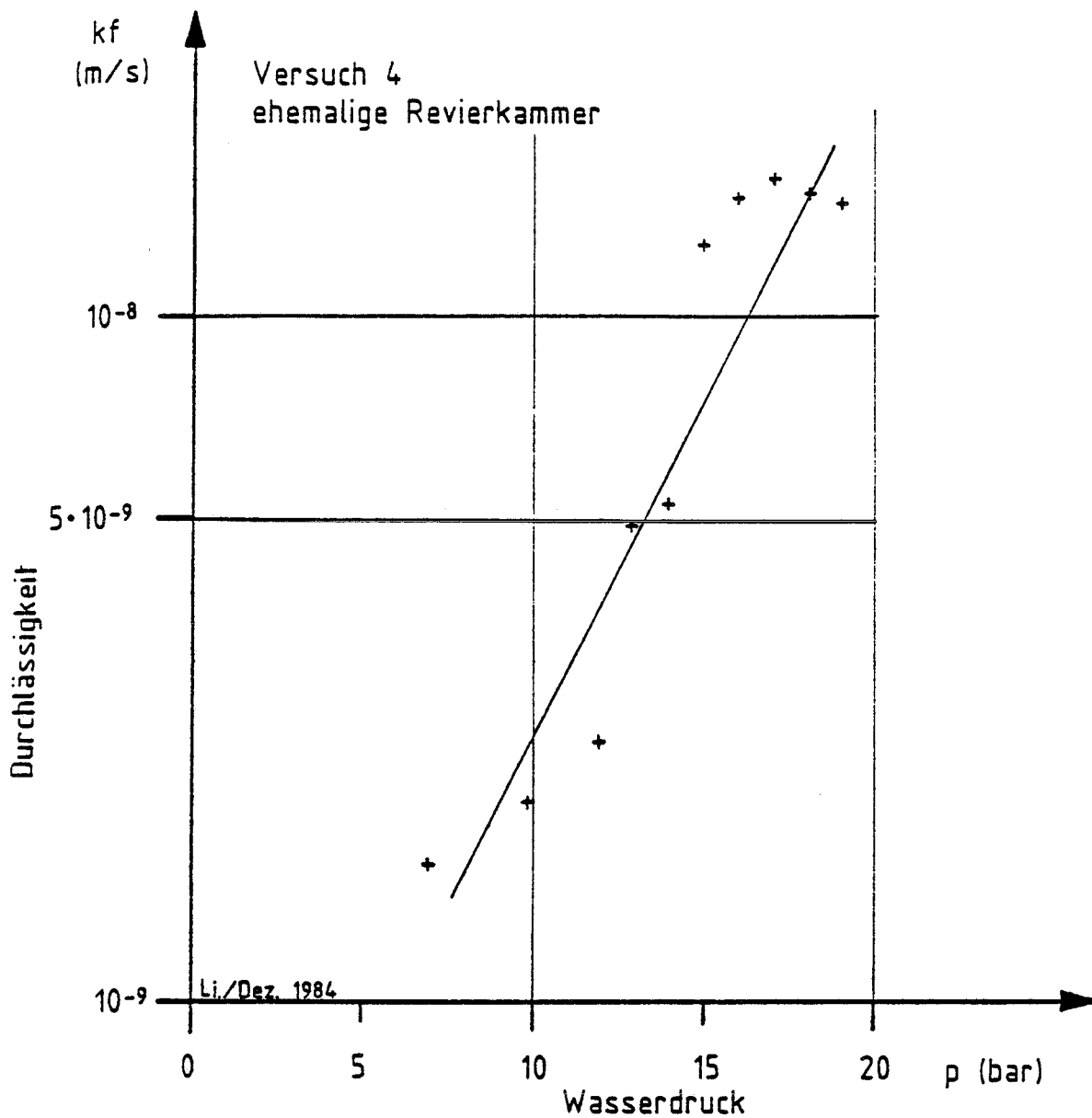


Abb. 6. Durchlässigkeit Bohrtiefe 2,00 - 3,50 m
Schachtanlage Konrad, Teufe 1200 m

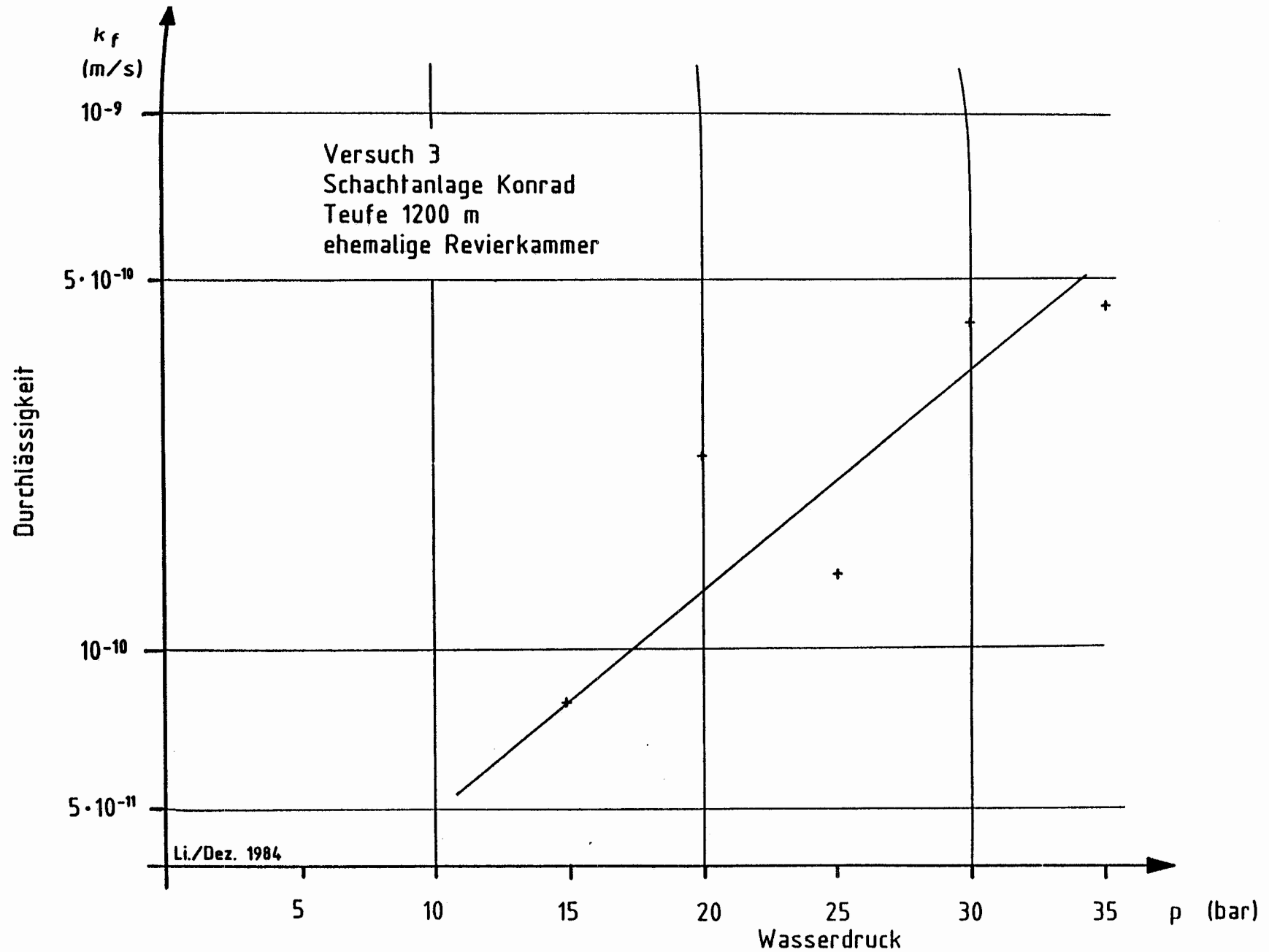


Abb. 7 Durchlässigkeit Bohrtiefe 4 - 5,5 m Schachtanlage Konrad, Teufe 1200 m