

A. Einleitung

Die Einrichtung eines Feldlabors an der Bohrlokation spielt schon seit Beginn des Kontinentalen Tiefbohrprogramms der Bundesrepublik Deutschland (KTB) eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund wurde bereits Anfang 1983 im Rahmen der damaligen Organisationsstruktur eine Arbeitsgruppe "Feldlabor" unter Leitung von R. Emmermann (Gießen) etabliert, die sich in verschiedenen Sitzungen mit den Aufgaben eines derartigen Feldlabors und seiner personellen, apparativen und räumlichen Ausstattung befaßt hat. Im KTB-Statusbericht, der dem Bundesministerium für Forschung und Technologie Anfang 1984 im Zusammenhang mit der Beantragung dieses Großforschungsprojektes vorgelegt wurde, wurde auch die Konzeption des Feldlabors erstmals näher definiert:

"Das Feldlabor ist eine Gemeinschaftseinrichtung der Arbeitsgemeinschaft 4 "Probenauswertung" und soll alle Aufgaben übernehmen, die vor Ort, d. h. an der Bohrlokation und ohne Zeitverzögerung durchgeführt werden müssen. Hierzu gehören vor allem Routineuntersuchungen an erbohrtem Kernmaterial, Bohrklein und Spülung, so daß kurzfristige Entscheidungen über die Art des Bohrens getroffen werden können. Die Kernbearbeitung selbst soll bereits so umfassend und detailliert sein, daß die einzelnen Arbeitsgruppen auf dieser Basis eine gezielte Probennahme für ihre jeweiligen Untersuchungen vornehmen können. Es ist deshalb eine Kernbeschreibung in der Art, in dem Umfang und in der Qualität zu erstellen, wie sie etwa den am INTERNATIONALEN TIEFSEEBOHRPROJEKT mitarbeitenden Wissenschaftlern in den "INITIAL CORE DESCRIPTIONS" zur Verfügung gestellt wird.

Zu den weiteren wichtigen Aufgaben des Feldlabors gehört die Durchführung aller von den einzelnen Arbeitsgruppen definierten Untersuchungen, die unmittelbar nach der Probennahme notwendig sind. Schließlich fallen auch die Fotodokumentation, Kernverwaltung, Kernarchivierung, die Probenauswahl, die Probenvorbehandlung und der Probenversand für spezielle Untersuchungen in den Kompetenzbereich der im Feldlabor tätigen Wissenschaftler. Da die Untersuchungen der Gesteinsfluide ein zentrales Thema der ARGE 4 ist, werden besonders hohe Ansprüche an das "sample handling" gestellt, die nur von entsprechend ausgebildeten Wissenschaftlern erfüllt werden können".

Auf der Basis dieser Konzeption und ausgehend von den im KTB-Statusbericht niedergelegten Vorstellungen über die apparative, räumliche und personelle Ausstattung eines künftigen KTB-Feldlabors fand im April 1986 auf Schloß Rauischholzhausen bei Gießen ein erstes Grundsatzgespräch statt, in dem vor allem folgende Fragen eingehend erörtert wurden:

- 1) Warum ist die Einrichtung eines Feldlabors unerlässlich?
- 2) Welche Messungen bzw. Untersuchungen müssen auf jeden Fall vor Ort durchgeführt werden?
- 3) Welche apparative Ausstattung ist dazu erforderlich?
- 4) Welcher Personal- und Raumbedarf ergibt sich aus den definierten Anforderungen?

- 5) Wie kann die Verfügbarkeit von geschultem Personal gewährleistet werden und welche Institute sind bereit, den kontinuierlichen Betrieb eines derartigen Feldlabors gegebenenfalls sicherzustellen?

Aus der Diskussion ergab sich, daß die Anforderungen an eine Bohrungsbearbeitung in diesem geowissenschaftlichen Grundlagenforschungsprojekt wesentlich anders und vielfältiger sind als bei einer Industriebohrung, daß es keine sinnvolle und praktikable Alternative zu einem Feldlabor gibt, daß in der personellen Besetzung keine größeren Probleme gesehen werden und daß einige Institute bereit sind, quasi als "Mutterinstitute" mit allen sich daraus ergebenden Verpflichtungen hinter einer derartigen Einrichtung zu stehen. In weiteren Sitzungen der neuingerichteten ARGE 1 "Feldlabor" und in vielen Gesprächen zwischen der KTB-PL und einzelnen Wissenschaftlergruppen bzw. Instituten wurde daraufhin die konkrete Planung eines Feldlabors in Angriff genommen und in Abstimmung mit der DFG und dem BMFT eine Organisationsstruktur zu seiner Realisierung entwickelt.

Hauptaufgabenbereiche

Das Feldlabor ist konzipiert als eine Gemeinschaftseinrichtung aller am KTB beteiligten Wissenschaftler und Wissenschaftlergruppen. Es soll sicherstellen, daß kontinuierliche Untersuchungen an Kernmaterial, Bohrklein, Bohrspülung und Gesteinsfluiden durchgeführt werden und alle Größen und Eigenschaften gemessen und dokumentiert werden, die

- 1) für kurzfristige Entscheidungen über die Art des Bohrens, die Durchführung von Messungen und Tests und die Probennahme im Bohrloch notwendig sind,
- 2) zeitlichen Veränderungen unterliegen,
- 3) routinemäßig und als Funktion der Teufe erfaßt werden müssen,
- 4) für eine Korrelation mit anderen Untersuchungsergebnissen benötigt werden und
- 5) die Basis für alle nachgeschalteten Forschungsprojekte darstellen.

Im einzelnen sind folgende Untersuchungen vorgesehen:

Untersuchungen am Kernmaterial

- Kernbeschreibung
- fotografische Dokumentation
- geologisch-strukturelle Auswertung
- mikrosstrukturelle Untersuchungen
- mineralogische Phasenbestimmung (Mikroskop, Röntgendiffraktometrie)
- Erzpetrologie
- Analyse von chemischen Hauptbestandteilen und für die Gesteinscharakterisierung wichtigen Spurenelementen (RFA)
- erste Untersuchung von Fluideinschlüssen
- Dichtemessung
- natürliche Gamma-Strahlungs-Aktivität

- seismische Geschwindigkeiten
- elektrische Eigenschaften
- Wärmeleitfähigkeit
- magnetische Eigenschaften
- Porosität und Permeabilität
- Spannungsnachwirkungen

Untersuchungen am Bohrklein

- Durchmusterung der Cuttings
- geologisch-strukturelle Auswertung
- mineralogische Phasenbestimmung
- chemische Hauptbestandteile
- Schwermineralabtrennung
- Dichtemessung
- Schallgeschwindigkeit
- elektrische Eigenschaften
- magnetische Eigenschaften
- Porosität und Permeabilität
- natürliche Gamma-Strahlungs-Aktivität

Untersuchungen an der Bohrspülung

- Differenzmessung Einlauf / Auslauf
- Bestimmung von Kationen mit ICP - AES
- Bestimmung von Anionen mit Ionenchromatographie
- Traceranalysen
- Gasanalytik (Prozessgasmassenspektrometer)

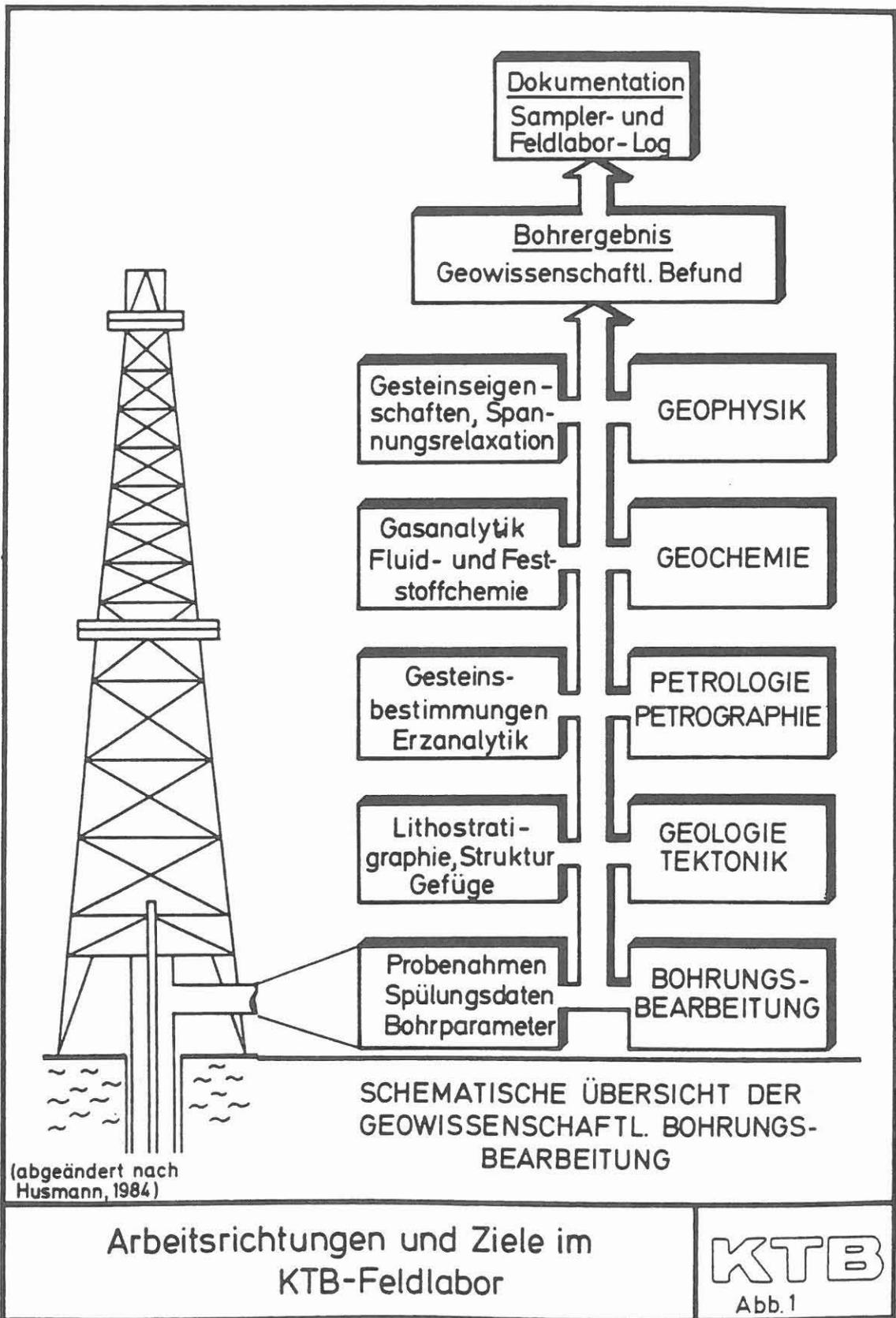
In den Aufgabenbereich des Feldlabors gehören darüber hinaus die Probenverwaltung und Probenarchivierung, die Datenkompilation und Datenaufbereitung sowie die regelmäßige Erstellung (ca. monatlich) erster wissenschaftlicher Berichte, die eine Zusammenfassung aller Untersuchungsergebnisse und -daten und die Basis für gezielte Probennahmen weiterführender Untersuchungen bilden sollen.

Arbeitseinrichtungen

Abbildung 1 gibt eine schematische Übersicht über die vom KTB-Feldlabor wahrzunehmenden Aufgaben. Aus diesem Schema ergibt sich eine Untergliederung in die Bereiche:

- Bohrungsbearbeitung
- Geologie / Tektonik
- Petrologie / Petrographie
- Geochemie und
- Geophysik

Die Bohrungsbearbeitung hat u. a. das Ziel, Spülungsdaten zu ermitteln, Bohrparameter für die geowissenschaftliche Auswertung zu erfassen und Proben für die verschiedensten Untersuchungen und wissenschaftlichen Fragestellungen zu entnehmen. Die Arbeitsrichtung Geologie / Tektonik beschäftigt sich vorwiegend mit der Erstellung einer Lithostratigraphie, der Analyse des Gesteinsgefüges, der Erfassung struktureller Parameter und der Aufnahme tektonischer Daten. Die drei übrigen Arbeitsbereiche beschäftigen sich im wesentlichen mit der qualitativen und quantitativen Erfassung des Stoffbestandes und der physikalischen



Eigenschaften des erbohrten Gesteinsmaterials, der Spülanalytik und ersten Untersuchungen von Gesteinsfluiden. Die Resultate aller Untersuchungen werden vor Ort als Bohrerergebnisse zusammengefaßt und sowohl computergestützt gespeichert und verarbeitet als auch analog in Form von Sampler- und Feldlaborlogs aufgezeichnet.

Organisationsstruktur des Feldlabors und Aufgabenverteilung

Das Feldlabor untersteht organisatorisch dem Fachbereich "Operative Geologie" (Dr. Kehrer) der KTB-PL, der durch zwei festangestellte Mitarbeiter vor Ort vertreten wird, von denen einer (Dr. Dietrich) mit der Leitung beauftragt ist. Das wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Personal wird im Rahmen eines DFG-Projektes "Personelle Ausstattung KTB-Feldlabor" (R. Emmermann, Gießen; H. Berckhemer, Frankfurt; D. Friedrich, Aachen; K. von Gehlen, Frankfurt; H. Soffel, München; K. Weber und K. H. Wedepohl, Göttingen) finanziert und ist über die Universität Gießen angestellt. In einem Vertrag zwischen dem NLfB und R. Emmermann sind die Aufgabenbereiche und Verantwortlichkeiten im KTB-Feldlabor sowie die Haftungsfragen festgelegt.

Der Bau des Feldlabors und die apparative Ausstattung erfolgt mit Mitteln des BMFT über die Projektleitung, die auch die laufenden Mittel bereitstellen wird.

Die im Feldlabor durchzuführenden wissenschaftlichen Untersuchungen werden im Rahmen der ARGE 1 "Feldlabor" in Abstimmung mit der Projektleitung festgelegt, wobei die ARGE 1 und insbesondere die im gemeinsamen DFG-Antrag beteiligten Antragsteller für deren Realisierung zu sorgen haben.

Alle im Feldlabor erarbeiteten Daten und Ergebnisse werden in regelmäßigen Abständen im KTB-REPORT veröffentlicht, der von der Projektleitung herausgegeben und allen DFG-Antragstellern kostenlos zur Verfügung gestellt wird.

Personalstruktur im Feldlabor

Während bei einer konventionellen Industriebohrung nur wenige Wissenschaftler und / oder Techniker für die Bohrungsbearbeitung vor Ort eingesetzt werden, sind beim KTB-Projekt über 35 Wissenschaftler und Techniker für Bohrungsbearbeitung und wissenschaftliche Routinearbeiten im Feldlabor eingeplant.

Auf der Grundlage seiner DFG-Zuwendung stellt der Schwerpunkt zur Durchführung der geowissenschaftlichen Forschungsaufgaben zum ordnungsgemäßen Betrieb des geplanten KTB-Feldlabors folgendes Personal für die drei Tätigkeitsgruppen des Feldlabors (strukturelle und stoffliche Gesteinscharakterisierung, Geochemie und Geophysik) bereit

- Geowissenschaftler : 15 (davon 1 Stelle z. Zt. noch zurückgestellt)
- Techniker : 18
- Verwaltungspersonal : 2
- Praktikanten : 10 (wissenschaftliche Hilfskräfte nach Bedarf)

Das Organigramm (Abb.2) zeigt die Personalstruktur zum 3.11.87.

Dimension des KTB-Feldlabors

Dieser Aufwand in der geowissenschaftlichen Analyse unmittelbar auf der Bohrlokation drückt sich auch im Raumbedarf für das KTB-Feldlabor aus. Während bei einer konventionellen Bohrung das Feldlabor nur etwa 20 m² Fläche umfaßt, gehört zum geplanten KTB-Feldlabor einschließlich aller Labors, Präparations- und Aufbereitungsräume, Arbeitszimmer für ständige Wissenschaftler und Techniker sowie Gastforscher ein etwa 120facher Raumbedarf (Abb. 3+4). Diese Zahl schließt die Fläche für das geowissenschaftliche Zentralmagazin ein, in dem einige Tausend m Kernmaterial, mehrere Tausend Proben der Bohrspülung und etwa 30000 - 40000 Spülproben und das gesamte präparierte Probenmaterial (Kalotten, Plugs, An- und Dünnschliffe) aufbewahrt werden sollen. Abb. 4 gibt einen Überblick über die Aufteilung des Zentralgebäudes KTB-Oberpfalz in die drei Großbereiche Feldlabor (Labor- und Präparationsräume usw. einschließlich Datenverarbeitung), geologisches Zentrallager und Bürotrakt, der auch vom Fachbereich Technik und der allgemeinen und kaufmännischen Verwaltung genutzt wird.

Apparative Ausstattung des Feldlabors

Zum Erreichen der wissenschaftlichen Ziele stehen den Mitarbeitern des Feldlabors im wesentlichen folgende Geräte zur Verfügung:

a) Geologie, Petrographie, Mineralogie, Geochemie

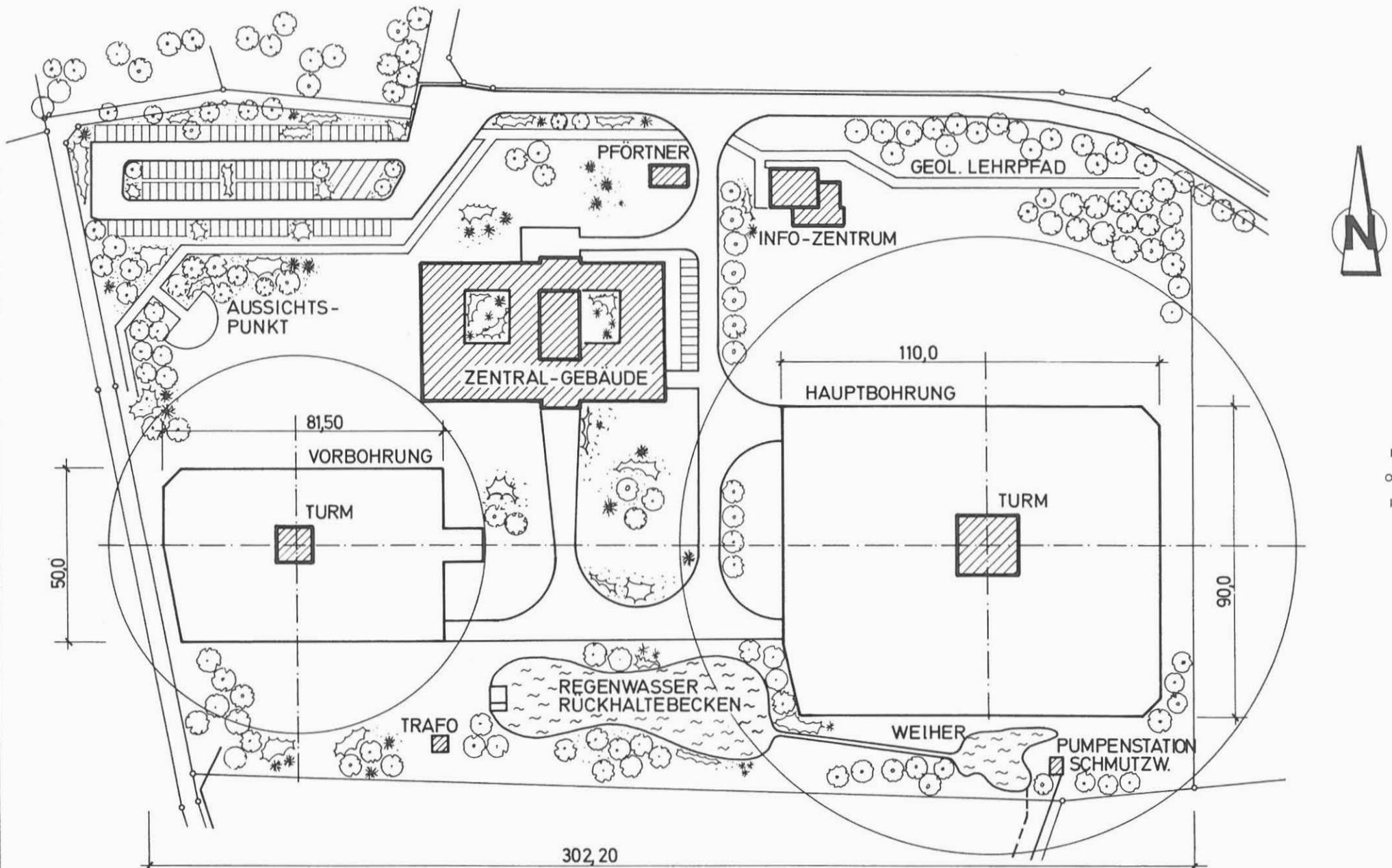
- Atomemmissionsspektrometer mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-AES)
- Ionenchromatograph
- Prozeßgasmassenspektrometer
- Röntgendiffraktometer (RDA)
- Röntgenfluoreszenzgerät (RFA)
- Polarisationsmikroskope
- Stereomikroskope
- Kopiergerät für die Bohrkernabwicklung
- Fotolabor

b) Geophysik

Es ist vorgesehen, mit Hilfe von weitgehend automatisierten und rechnergesteuerten Geräten folgende Parameter an Bohrkernen und zum Teil auch an Kernbruchstücken und Bohrklein zu messen:

- Dichte
- Seismische Geschwindigkeiten
- Magnetische Suszeptibilität
- Remanente Magnetisierung
- Elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit
- Natürliche Gammastrahlung
- Porosität
- Spannungsnachwirkungen

Die Meßgeräte sind im wesentlichen Entwicklungen der geophysikalischen Institute der Universitäten Berlin, Clausthal, Frankfurt, München.



Grundstücksfläche: 56802m²
 Grundfläche Zentralgebäude: 2824m²
 Grundfläche VB ~4.000m²
 Grundfläche HB ~9.500m²

Abb. 3

Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung
Betriebsplatz KTB OBERPFALZ
Stand: 1/88

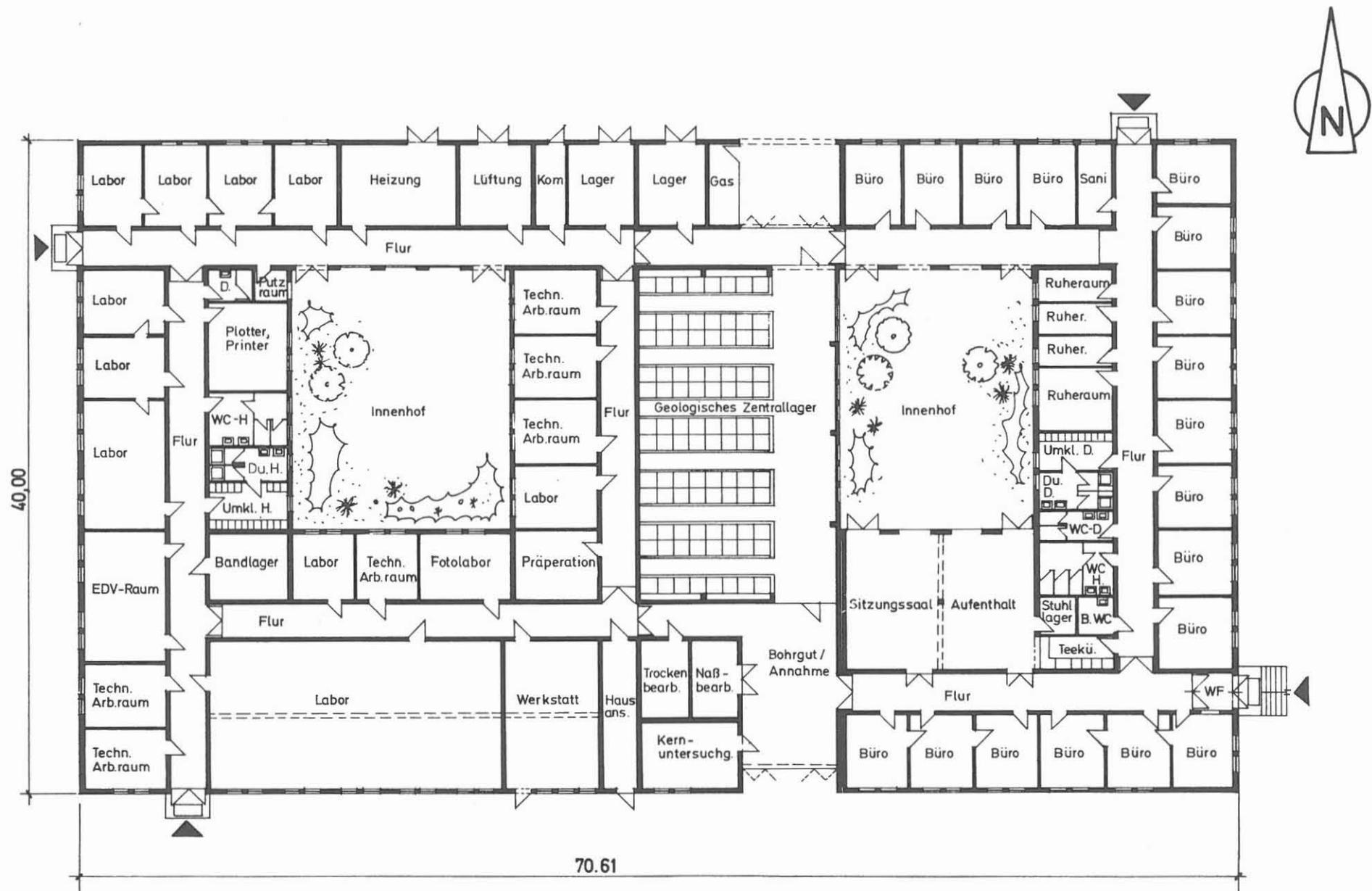


Abb. 4

KTB - Oberpfalz
 Grundriss Zentralgebäude
 Stand: 2/88

c) Probenvorbereitung und -präparation

Für die allgemeine Probenvorbereitung stehen u. a. folgende Geräte zur Verfügung:

Gesteinssägen, Backenbrecher, Gesteinsmühle, Laborsiebmaschine, Schleif- und Poliermaschinen für Dünn- und Anschliffe, Schleif- und Poliertisch, Ultraschallreiniger, Trockenschränke, Bohrmaschine, Druckfiltrationsgerät, Reinstwassersystem, Analysenwaagen.

Art und Untersuchungen der Proben

Für die Routineuntersuchungen im Feldlabor fallen sowohl Übertage am Bohrlochauslauf als auch direkt im Bohrloch in situ entnommene Proben zur Bearbeitung an (Abb. 5).

Alle Übertage-Proben werden zunächst mit dem im Bohrloch zirkulierenden Spülstrom an die Oberfläche gefördert, bevor sie am Spülsausrücklauf (in der Regel im Bereich der Spülrinne bzw. des Schüttelsiebs) entnommen werden können. Dabei kann die Zeit zwischen der Entstehung des Bohrkleins auf der Bohrlochsohle und dem Austrag desselben Übertage mehrere Stunden betragen, so daß bei den Übertage-Proben stets Teufenkorrekturen durchgeführt werden müssen. Dagegen handelt es sich bei den Untertage-Proben sowohl beim Kernen (Bohrkerne, Seitenkerne) als auch beim Testen und bei Zuflußmessungen (Proben von DST-Tests, Autoklavprobennehmern u. a.) um teufengenaue Proben (in situ-Proben).

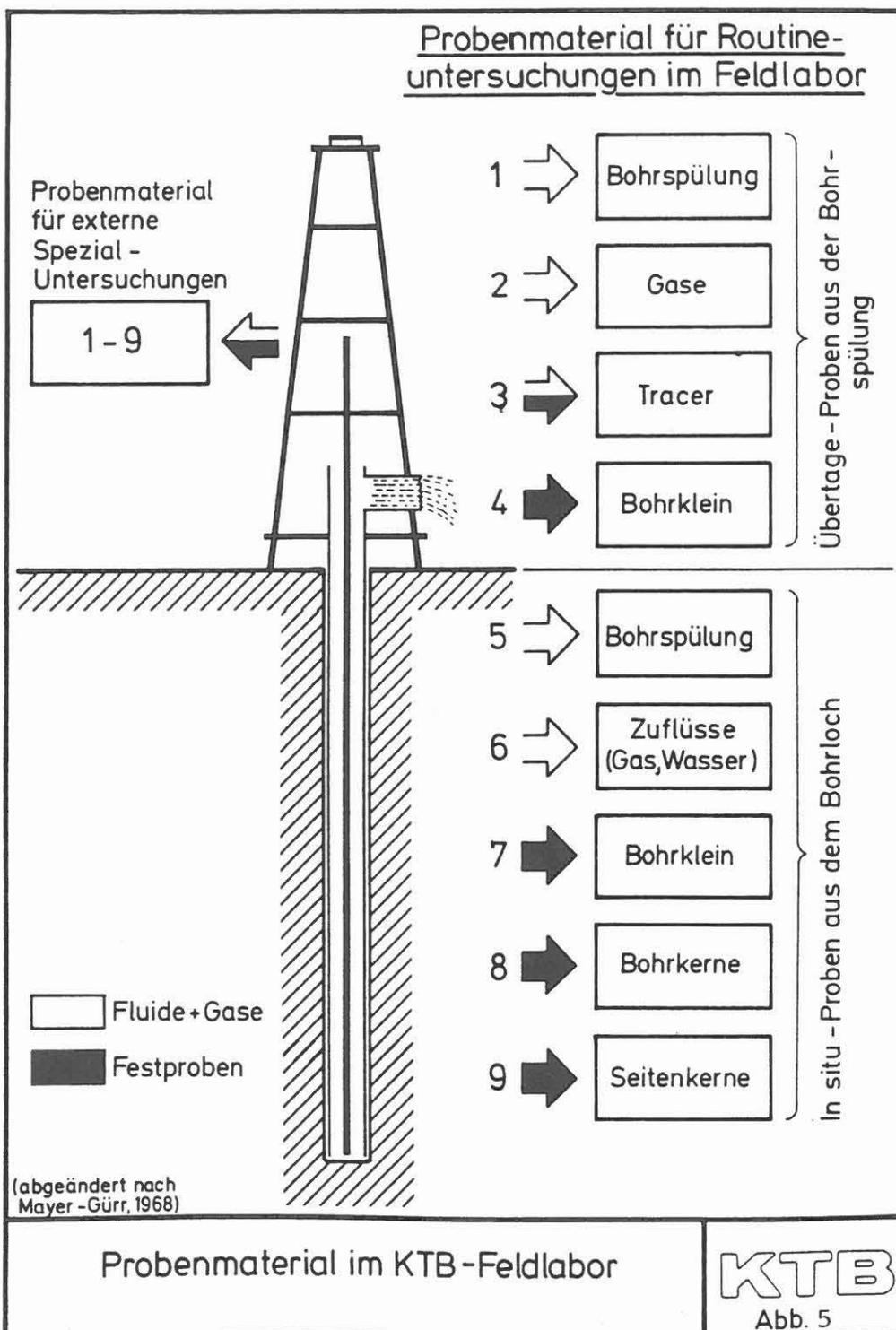
Die Zusammenstellung aller im KTB-Feldlabor durchzuführenden Routineuntersuchungen (Abb. 6) hebt einen Bereich der kontinuierlichen Bearbeitung der im Feldlabor und bei der Bohrungsbearbeitung anfallenden Proben und Daten hervor. Zu diesem Komplex gehört die Untersuchung fester, flüssiger und gasförmiger Proben unter Einbeziehung bohr- und spülungstechnischer Parameter und Logs verschiedener elektrischer Bohrlochmessungen, soweit sie für die Arbeiten im Feldlabor unmittelbar benötigt werden.

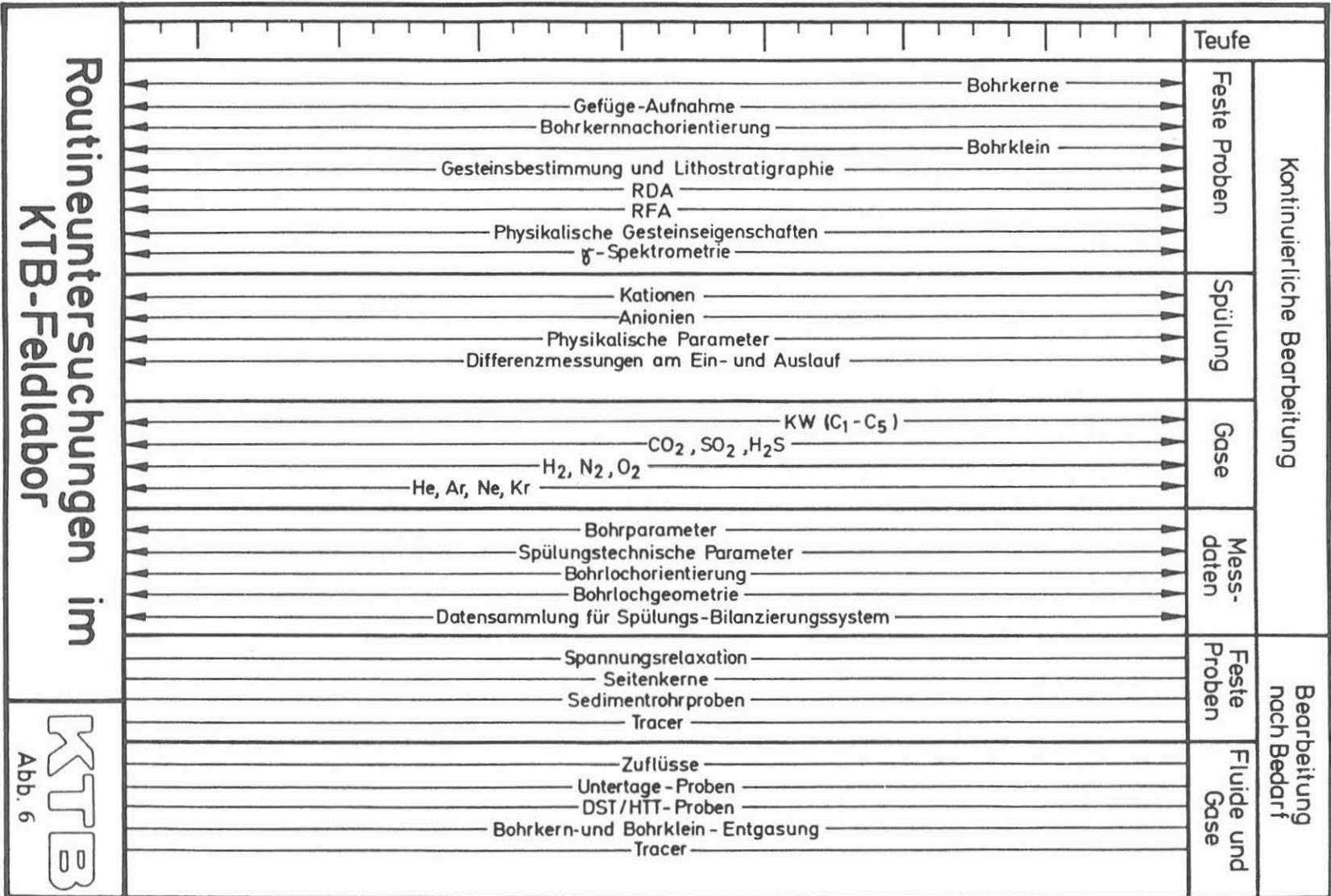
Arbeitsprogramm

Abbildung 7 stellt den Gesamtfließplan der Probenbearbeitung bezüglich Bohrkernmaterials, Bohrkleins und Gase im KTB-Feldlabor dar, sobald alle vorgesehenen Arbeiten und Untersuchungen nach Vervollständigung der Geräteausrüstung im Feldlabor durchgeführt werden können.

Bis zur Fertigstellung des Zentralgebäudes muß ein Überbrückungsprogramm durchgeführt werden:

Während die makroskopisch-strukturellen Bohrkernuntersuchungen vor Ort in von der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellten Räumlichkeiten der Volksschule Windischeschenbach durchgeführt werden können, müssen die geochemischen und röntgenographischen Bearbeitungen (Kationen, Anionen bzw. RDA und RFA) an Bohrspülungs- und Fluidproben sowie an Bohrkleinmaterial und Bohrkernbruchstücken in Gießen erfolgen. Im Rahmen des geophysisi-

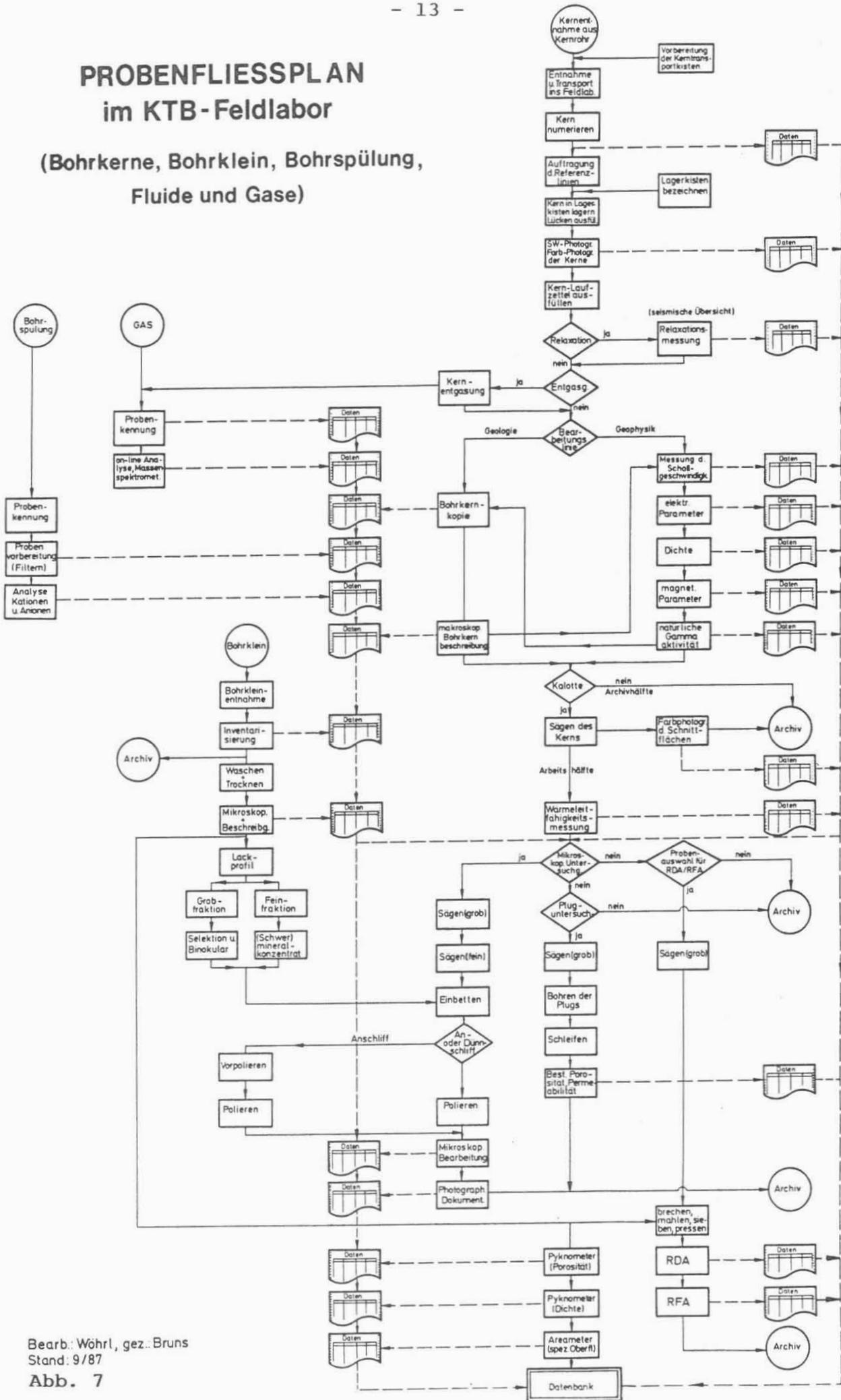




Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung

PROBENFLIESSPLAN im KTB-Feldlabor

(Bohrkerne, Bohrklein, Bohrspülung,
Fluide und Gase)



Bearb.: Wöhl, gez.: Bruns
Stand: 9/87
Abb. 7

kalischen Meßprogramms werden die Messungen an frisch gewonnenem Kernmaterial mit den vorhandenen Geräten, teilweise mit provisorischen Mitteln, vor Ort durchgeführt. Die benötigten Dünn- und Anschliffe werden bis zur Fertigstellung des KTB-Feldlabors in Aachen und Göttingen angefertigt.

Abteufen der Bohrung

Die Bohrfortschrittskurve (Abb. 8) für den ersten Bohrabschnitt bis zur Absetzteufe der 8 5/8"-Ankerrohrtour gibt einen ersten Überblick über den Ablauf der Bohrarbeiten und die während des Bohrens durchgeführten Messungen. Hervorzuheben ist, daß während dieser Bohrphase Rollenbohrkronen (Abb. 9) eingesetzt worden sind, mit denen gleichzeitig Bohrkerne und Bohrklein gewonnen werden konnten. In den Teufenintervallen, in denen keine Kerne zu tage gebracht wurden (Tab. 1), liegen nur Bohrkleinproben (Cuttings) und Zentrifugenproben vor. Der Probenabstand beträgt ab etwa 85 m Teufe 0,5 m bei den Cuttings und 1.0 m bei den übrigen Proben.

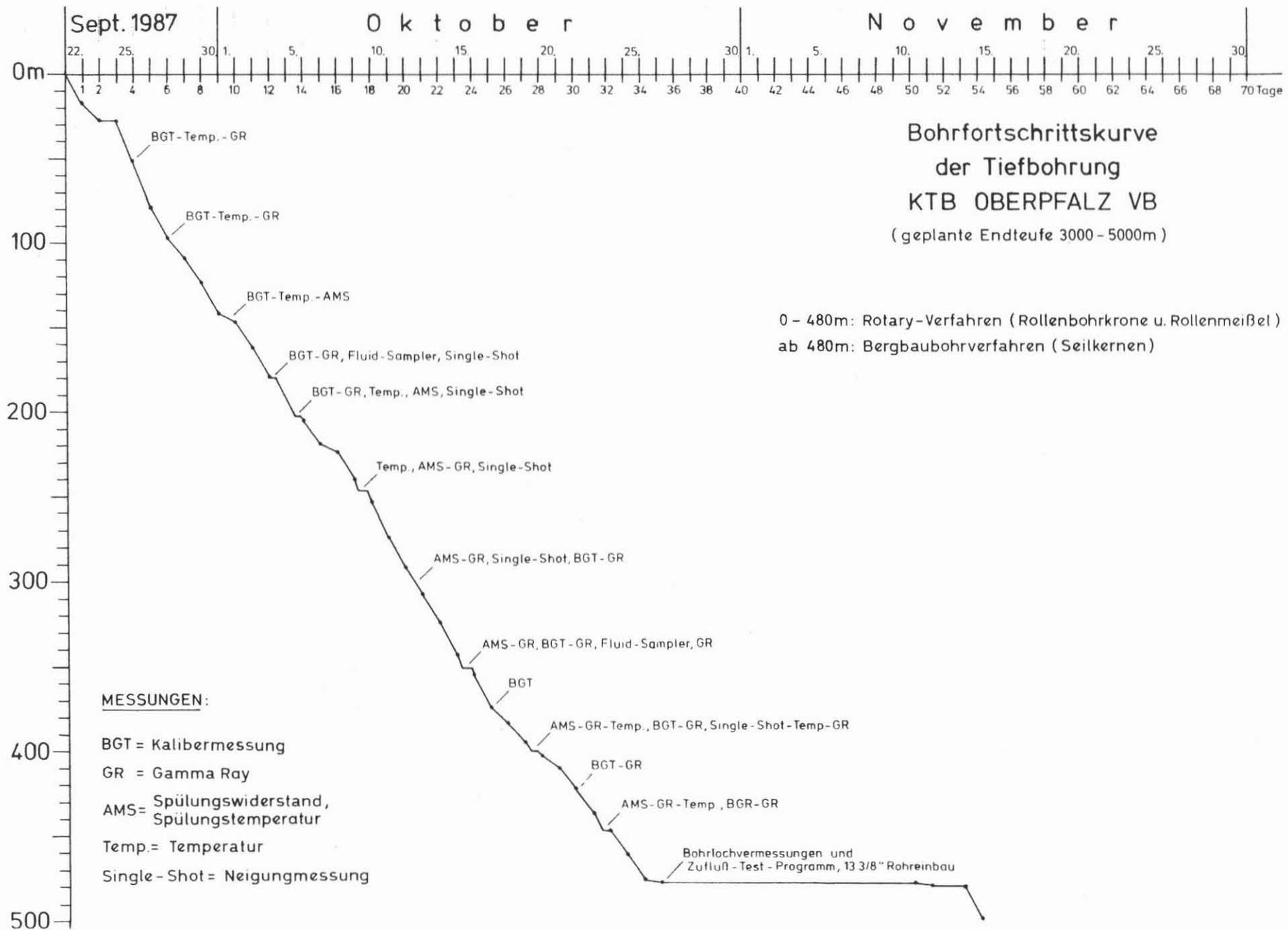
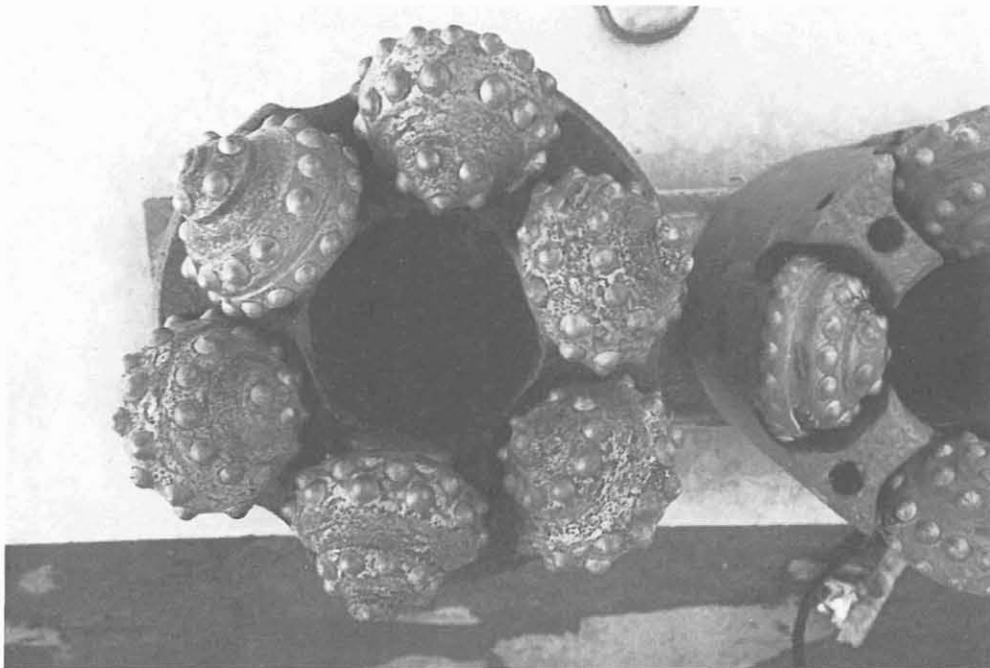
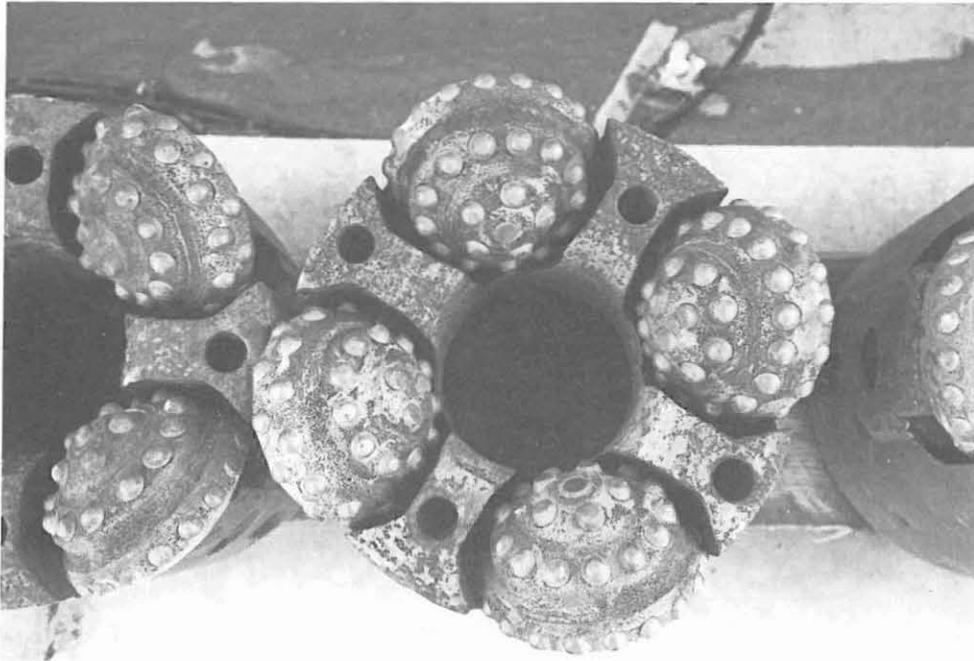


Abb. 8



von 28.1 - 478.5 m verwendete Rollenbohrkronen

Abb. 9

Bohrung: KTB-Oberpfalz VB 1

Datum	Meißel Ø	Typ	Bohr- verfahren	MM Nr.	KM Nr.	Teufe von m - bis m (=m)	Gewinn m %	Verlust m %	Bohr- fort- schritt m/h	Kernent- nahme h	Bemerkungen
22.09.87	171/2"RM	M4NS	Rotary	1		4.0 - 17.0			1.17		Standrohr 20" bis 6 m
23.09.87	"	"	"	1		17.0 - 23.0			0.85		
23.09.87	171/2"RM	EM9S	"	2		23.0 - 27.5			0.78		23.09. 133/8" Rohreinbau
24.09.87	121/4"RM	S4T	"	3		RS aufgebohrt - 27.5			-		
24.09.87	"	"	"			27.5 - 28.1			1.20		
25.09.87	105/8"RK	H87F	"		1✓	28.1 - 37.3	9.2 0	100	3.68	12.00	
25.09.87	"	"	"		2✓	37.3 - 39.0	1.7 0	100	3.40	14.30	
25.09.87	"	"	"		3✓	39.0 - 46.0	7.0 0.2 2.9	6.8 97.1	3.50	19.30	
25.09.87	"	"	"		4✓	46.0 - 50.0	4.0 0	100	2.67	00.00	KTB-Logging
26.09.87	105/8"RK	"	"		5✓	50.0 - 59.0	9.0 0	100	2.25	10.30	
26.09.87	"	"	"		6✓	59.0 - 68.0	9.0 0.5 0.55	8.95 99.45	1.63	18.30	
26.09.87	"	RBI	"		7✓	68.0 - 77.0	9.0 0.4 4.5	8.6 95.5	1.63	2.40	
27.09.87	105/8"RK	"	"		8✓	77.0 - 86.0	9.0 0	100	1.38	11.30	
27.09.87	105/8"DK	SC279	"		9✓	86.0 - 86.5	0.5 0.2 4.0	0.3 60.0	1.00	15.30	
27.09.87	105/8"RK	RBI	"		10✓	86.5 - 95.5	9.0 0.5 5.5	8.5 94.5	1.50	2.30	
28.09.87	"	"	"		11✓	95.5 - 104.0	8.5 0.5 5.9	8.0 94.1	1.42	22.00	KTB-Logging
29.09.87	105/8"RK	RBI	"		12✓	104.0 - 113.0	9.0 2.2 23.5	6.8 76.0	0.95	12.15	
29.09.87	"	"	"		13✓	113.0 - 114.7	1.7 0.7 4.5	0.96 56.5	0.85	17.00	
29.09.87	"	"	"		14✓	114.7 - 123.7	9.0 1.8 20.8	7.1 79.2	0.90	5.30	
30.09.87	105/8"RK	"	"		15✓	123.7 - 133.0	9.3 4.5 48.4	4.8 51.6	1.33	15.30	
30.09.87	"	H87F	"		16✓	133.0 - 141.3	8.3 2.5 31.0	5.7 60.0	1.10	6.00	
01.10.87	"	"	"		17✓	141.3 - 143.3	2.0 2.0 100		0.67	12.00	KTB-Logging

Bohrung: KTB-Oberpfalz VB 1												
Datum	Meißel Ø	Typ	Bohr- verfahren	MM Nr.	KM Nr.	Teufe von m - bis m (=m)	Gewinn m %	Verlust m %	Bohr- fort- schritt m/h	Kernent- nahme h	Bemerkungen	
01.10.87	105/8"RK	H87F	Rotary		18✓	143.3 - 145.0 1.7	1.5 88.2	0.2 11.8	0.57	3.00		
02.10.87	"	"	"		19✓	145.0 - 148.1 3.1	3.1 100		1.24	9.00		
02.10.87	"	"	"		20✓	148.1 - 149.6 1.5	1.46 97.3	0.04 2.7	1.00	14.30		
02.10.87	"	"	"		21✓	149.6 - 152.8 3.2	0.7 21.9	2.5 71.1	0.91	20.15		
03.10.87	"	"	"		22✓	152.8 - 162.3 9.5	0.8 8.5	8.7 91.5	1.12	11.30		
03.10.87	"	"	"		23✓	162.3 - 171.3 9.0	0.88 9.2	8.17 91.8	1.50	18.45		
04.10.87	"	RBI	"		24✓	171.3 - 180.3 9.0	6.45 71.7	2.55 28.3	1.00	9.00	KTB-Logging	
04.10.87	"	"	"		25✓	180.3 - 185.0 4.7	2.17 46.2	2.53 53.8	0.85	22.10		
05.10.87	"	"	"		26✓	185.0 - 193.1 8.1	8.10 100	- -	1.08	9.30		
05.10.87	"	"	"		27✓	193.1 - 201.9 8.8	2.66 30.2	6.14 68.8	1.95	17.50	KTB-Logging	
06.10.87	"	"	"		28✓	201.9 - 207.4 5.5	2.30 41.8	3.2 58.2	1.57	9.00		
06.10.87	"	"	"		29✓	207.4 - 216.0 8.6	6.75 78.5	1.85 21.5	1.43	18.30		
06.10.87	"	"	"		30✓	216.0 - 219.0 3.0	1.99 66.3	1.01 33.7	0.50	5.30		
07.10.87	"	"	"		31✓	219.0 - 219.3 0.30	1.30 100	- -	0.15	11.00		
07.10.87	"	RBI/ H87F	"		32✓	219.3 - 223.4 4.10	3.53 86.1	0.57 13.9	0.91	0.10		
08.10.87	"	H87F	"		33✓	223.4 - 224.0 0.60	0.41 68.3	0.19 27.0	0.60	6.00		
08.10.87	"	"	"		34✓	224.0 - 227.0 3.00	2.19 73.0	0.81 27.0	1.00	11.45		
08.10.87	"	"	"		35✓	227.0 - 229.4 2.40	2.91 100	- -	0.96	17.30	0.51 m v. KM 34	
08.10.87	"	PBI	"		36✓	229.4 - 238.4 9.00	0.95 10.5	8.05 88.5	1.50	3.30		
09.10.87	"	"	"		37✓	238.4 - 247.4 9.00	1.62 18.0	7.38 82.0	1.64	12.30	Bohrlochmessung	
10.10.87	"	"	"		38✓	247.4 - 256.4 9.00	1.07 11.9	7.93 81.1	1.06	10.50		
10.10.87	"	"	"		39✓	256.4 - 265.4 9.00	1.7 18.9	7.30 81.1	2.57	17.50		
11.10.87	"	"	"		40	265.4 - 274.4 9.00	- -	9.00 100	1.12	7.30		
11.10.87	"	"	"		41✓	274.4 - 283.4 9.00	3.83 42.6	5.17 57.4	1.64	19.30		

Bohrung: KTB-Oberpfalz VB 1

Datum	Meißel Ø	Typ	Bohr- verfahren	MM Nr.	KM Nr.	Teufe von m - bis m (=m)		Gewinn m %		Verlust m %		Bohr- fort- schritt m/h	Kernent- nahme h	Bemerkungen
11.10.87	105/8"RK	PBI	Rotary		42	283.4 - 292.4	9.0	2.92	32.5	6.08	67.5	1.28	5.30	
12.10.87	"	"	"		43	292.4 - 301.4	9.0	1.35	15.0	7.65	85.0	1.64	14.30	Bohrlochmes- sung
13.10.87	"	SEC	"		44	301.4 - 310.4	9.0	3.25	36.1	5.75	63.9	1.50	9.10	
13.10.87	"	RBI	"		45	310.4 - 315.0	4.6	-	-	4.60	100	0.90	18.00	
13.10.87	"	"	"		46	315.0 - 324.0	9.0	4.08	44.8	4.97	55.2	1.50	3.30	
14.10.87	"	"	"		47	324.0 - 333.0	9.0	1.70	18.9	7.30	81.1	0.89	14.30	
14.10.87	"	"	"		48	333.0 - 342.0	9.0	7.62	84.7	1.38	15.3	0.89	3.00	
15.10.87	"	"	"		49	342.0 - 351.0	9.0	7.69	85.5	1.31	14.5	1.20	15.15	Bohrlochmes- sung
16.10.87	"	"	"		50	351.0 - 357.2	6.2	3.05	49.2	3.15	50.8	0.88	12.10	
16.10.87	"	"	"		51	357.2 - 366.2	9.0	2.62	29.1	6.38	70.9	1.12	22.15	
17.10.87	"	"	"		52	366.2 - 375.0	8.8	1.67	19.0	7.13	81.0	1.25	7.00	Bohrlochmes- sung
17.10.87	"	SEC	"		53	375.0 - 377.3	2.3	2.30	100	-	-	0.77	16.00	
17.10.87	"	"	"		54	377.3 - 384.0	6.7	4.58	66.3	2.12	31.6	1.03	0.30	
17.10.87	"	"	"		55	384.0 - 384.8	0.8	0.65	81.25	0.15	18.75	0.53	5.30	
18.10.87	"	"	"		56	384.8 - 390.4	5.6	5.35	95.5	0.25	4.5	0.59	17.45	
18.10.87	"	"	"		57	390.4 - 393.6	3.2	3.20	100	-	-	0.53	2.00	
19.10.87	"	"	"		58	393.6 - 400.3	6.7	6.57	98.0	0.13	2.0	0.74	13.45	Bohrlochmes- ang
20.10.87	"	"	"		59	400.3 - 403.2	2.9	2.65	91.4	0.25	8.6	0.58	7.50	
20.10.87	"	"	"		60	403.2 - 410.8	7.6	2.53	33.3	5.07	66.7	0.66	1.10	
21.10.87	"	"	"		61	410.8 - 417.7	6.9	6.17	89.4	0.73	10.6	0.81	17.15	
21.10.87	"	"	"		62	417.7 - 424.0	6.3	6.3	100	-	-	1.05	4.00	Bohrlochmes- sung
22.10.87	"	"	"		63	424.0 - 426.2	2.2	2.04	92.7	0.16	7.3	0.88	13.20	

Bohrung: KTB-Oberpfalz VB 1																
Datum	Meißel Ø	Typ	Bohr- verfahren	MM Nr.	KM Nr.	Teufe von m - bis m (=m)			Gewinn m %		Verlust m %		Bohr- fort- schritt m/h	Kernent- nahme h	Bemerkungen	
22.10.87	105/8"RK	SEC	Rotary		64	426.2	-	432.9	6.7	6.70	100	-	-	1.03	00.15	
23.10.87	"	"	"		65	432.9	-	438.6	5.7	4.94	86.7	0.76	13.3	1.42	8.30	
23.10.87	"	"	"		66	438.6	-	447.5	8.9	5.18	58.2	3.72	41.8	1.27	21.00	Bohrlochmes- sung
24.10.87	"	"	"		67	447.5	-	453.9	6.4	6.01	93.9	0.39	6.1	1.07	14.45	
24.10.87	"	"	"		68	453.9	-	460.9	7.0	7.00	100	-	-	0.87	3.15	
25.10.87	"	"	"		69	460.9	-	467.7	6.8	3.62	53.2	3.18	46.8	1.36	12.00	
25.10.87	"	"	"		70	467.7	-	469.6	1.9	1.90	100	-	-	0.76	17.50	
25.10.87	"	"	"		71	469.6	-	471.3	1.7	1.52	89.4	0.18	10.6	0.68	23.55	
26.10.87	"	"	"		72	471.3	-	477.2	5.9	3.23	54.7	2.67	45.3		9.15	
26.10.87	"	"	"		73	477.2	-	478.5	1.3	1.23	94.6	0.07	5.4		13.45	
11.11.87	7 7/8"	S44	Seilkern.			RS aufgebohrt -480m										7.11. 85/8"
14.11.87	6 "	BY	"		74	480.0	-	481.6	1.6	1.50	93.8	0.1	6.2	1.60	8.50	Rohreinbau
14.11.87	"	"	"		75	481.6	-	485.4	3.8	3.80	100	-	-	3.80	14.00	12.11. 7"
14.11.87	"	"	"		76	485.4	-	487.8	2.4	2.40	100	-	-	2.40	16.20	Rohreinbau
15.11.87	"	"	"		77	487.8	-	492.4	4.6	4.33	94.1	0.27	5.9	2.30	21.20	Ab 480.0 m
15.11.87	"	"	"		78	492.4	-	496.4	4.0	4.00	100	-	-	2.00	0.15	Seilkernen
15.11.87	"	"	"		79	496.4	-	499.3	2.9	2.72	93.8	0.18	6.2	1.45	4.15	
15.11.87	"	"	"		80	499.3	-	503.3	4.0	3.55	88.8	0.45	11.2	1.60	9.00	
15.11.87	"	"	"		81	503.3	-	506.3	3.0	3.00	100	-	-	1.50	12.45	
15.11.87	"	"	"		82	506.3	-	512.3	6.0	6.00	100	-	-	2.40	16.40	
15.11.87	"	"	"		83	512.3	-	515.0	2.7	2.70	100	-	-	2.70	20.20	
16.11.87	"	"	"		84	515.0	-	517.8	2.8	2.80	100	-	-	1.86	0.30	
16.11.87	"	"	"		85	517.8	-	519.6	1.8	1.80	100	-	-	1.80	2.45	