

5. Vierte Meßserie bei 2200,6 m,  
fünfte Meßserie bei 3009,7 m

## 5 VIERTE MEßSERIE BEI 2200,6 m, FÜNFTE MEßSERIE BEI 3009,7 m

Die Messungen der vierten und fünften Meßserie wurden entsprechend dem Meßprogramm gemäß Abb. 1.2 dieses Berichtes ausgeführt.

Wegen der nunmehr erlangten hohen Priorität, der starken Nachfrage durch das Feldlabor und die Arbeitsgruppe in Gießen wurde das Geochemical Logging Tool (GLT) über die gesamte Strecke gefahren. Darüber hinaus erfolgten Messungen mit dem DLL, MSFL, DIL, CNL, NGT und SDT, obwohl dafür zunächst noch kein Sofortbedarf vorliegt. Die Messungen erfolgten im Sinne der Datensicherung.

Das gemäß Abb. 1.1 vorgesehene VSP wurde wegen der inzwischen auf ca. 5000 m projektierten Pilotbohrung bei ca. 2200 m zusammen mit dem SDT und LDT ausgeführt.

Für die Temperaturmessungen ließ sich das von der AGRU Geothermik vorgeschlagene Meßschema (KTB-Report 87-4, S. 31, Tab. 5.2) nicht einhalten. Der tatsächliche zeitliche Meßabstand kann der Tab. 5.1 entnommen werden.

Im folgenden wird - soweit möglich - von jeder Messung ein Ausschnitt aus dem Tiefenbereich von etwa 2185 - 2200 m oder 2975 - 3000 m kopiert, verkleinert und als Abbildung beige-fügt. Außerdem werden die aufgezeichneten Meßgrößen erläutert. Ergänzende Anmerkungen sollen die Informationen vervollständigen. Damit ist nicht nur eine möglichst vollständige Dokumentation beabsichtigt, sondern es wird versucht, zugleich einen möglichst umfassenden Überblick über das nunmehr zur Verfügung stehende Meßmaterial zu vermitteln. Interessenten sollten damit in die Lage versetzt werden, Meßmaterial für ihre Aufgabenstellung optimal auswählen und abrufen zu können.

Die bei den technischen Anmerkungen angegebene Datenrate (Sampling Rate) gibt an, in welchen Abständen in Zentimeter Bohrlochlänge oder Sekunden ein Meßwert während des Loggens aufgenommen wird.

Unter der Bezeichnung Datendichte ist die zeitliche Datenaufnahmefrequenz (Sampling Interval) je feststehendem Meßpunkt zu verstehen, z. B. Wellenzugaufnahme der Digital Sonic Messung. Ein Beispiel hierzu findet sich in Abb. 5.1.

Es ist zu berücksichtigen, daß bei fast allen Messungen von Sohle aufwärts gefahren wird. Ausnahmen sind die Messungen, die das Verhalten in einer ungestörten Spülungssäule messen, z.B. TEMP oder TEMP-SAL.

Tabelle 5.1: Beginn der Temperaturmessungen nach Beendigung der Spülungszirkulation in Stunden (h).

Vierte Meßserie (2200,6 m)

Meßbeginn ab Einfahrt:

19,0      23,8      33,6      54,3      76,8      99,1      145,5      159,4

Meßbeginn im Bohrlochtiefsten:

22,1      26,1      35,8      57,5      77,9      99,9      148,3      -

Fünfte Meßserie (3009,7 m)

Meßbeginn ab Einfahrt:

31,0                      35,75                      88,1                      133,7

Meßbeginn im Bohrlochtiefsten:

33,35                      40,25                      89,95                      134,75

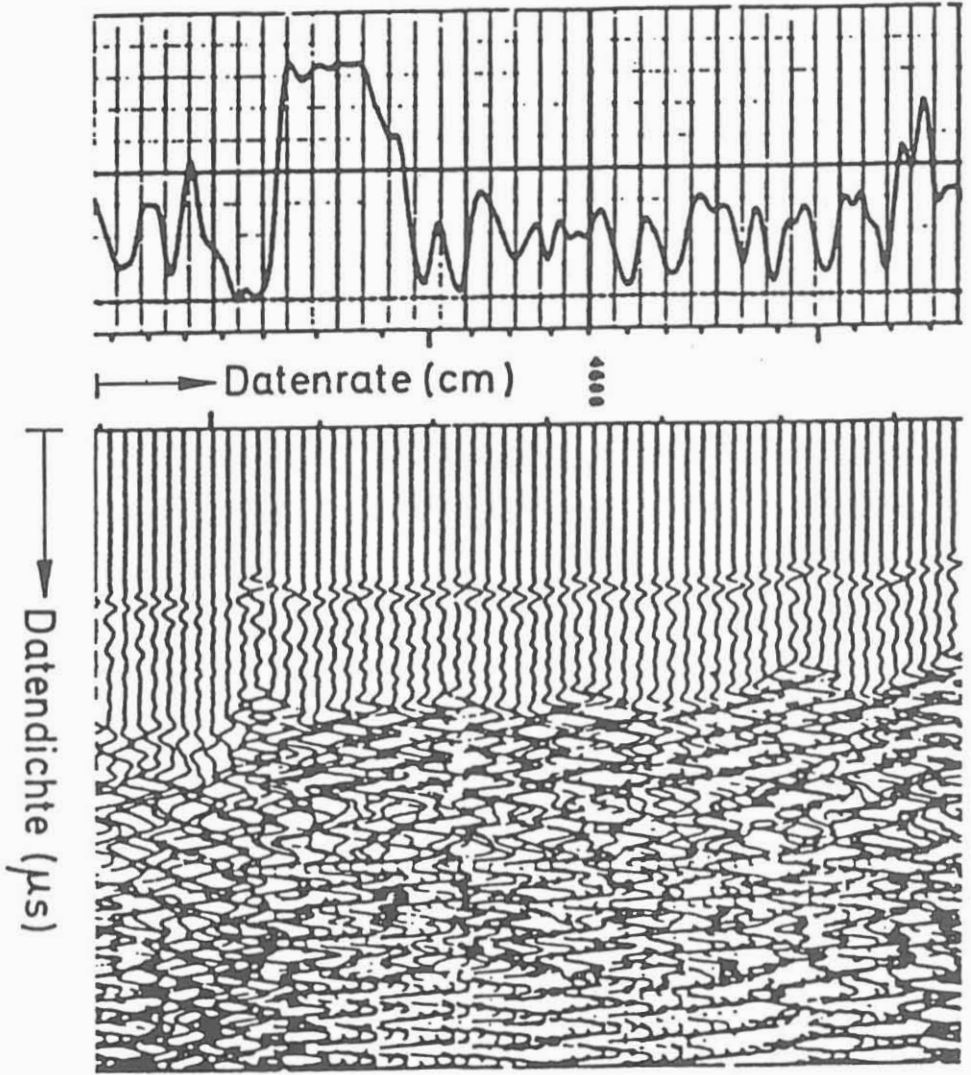


Abb. 5.1



Für die in den KTB-Reporten 87-4 und 88-4 dokumentierten Meßabschnitte wurden keine Kopien eines Filmkopfes gegeben. Für die Auswertung der Bohrlochmeßdaten sind die auf dem Filmkopf dargestellten Informationen jedoch wichtig. Die Abbildungen 5.2a - 5.2e geben die Daten für die fünf bisher durchgeführten Meßserien bei 478,0 m, 992,0 m, 1525,0 m, 2200,6 m und 3009,7 m wieder.



	KTB-OPF-VB DLL-MSFL-GR	
 Field Log		
COMPANY: NIEDERSAECHSISCHES LANDESAMT F. BODENFORSCHUNG WELL: KTB-OPF-VB FIELD: OBERPFALZ KREIS: NEUSTADT/WH LAND: BAYERN NATION: B. R. D. LOCATION: NAABDEMENREUTH WINDISCHESENACH LATITUDE: HW: 55 19 865 LONGITUDE: RW: 45 08 590 PERMANENT DATUM: ACKERSOEHLE ELEV. OF PERM. DATUM: 513.5 M LOG MEASURED FROM: ACKERSOEHLE 0.0 M ABOVE PERM. DATUM DRLG. MEASURED FROM: ACKERSOEHLE DATE: 26 OCT 87 RUN NO: 1	OTHER SERVICES- SDT-GR LDL-CNL-NGS FMS-SHDT BHTV GLT SP-GR PROGRAM TAPE NO: 29.620A	
DEPTH-DRILLER: 478.5 M DEPTH-LOGGER: 478.5 M BTM. LOG INTERVAL: 478.0 M TOP LOG INTERVAL: CASING-DRILLER: 27.4 M CASING-LOGGER: 27.4 M CASING: 13-3/8" K55 HEIGHT: 54.5000 LB/F BIT SIZE: 17-1/2"      10-5/8" DEPTH: 27.5 M      478.5 M		
TYPE FLUID IN HOLE: DEHYDRIL DENSITY: 1.03 G/C3 VISCOSITY: 4962 S PH: 9.3 FLUID LOSS: 30.8 C3 SOURCE OF SAMPLE: UMLAUF RM: 4.900 DHMM AT 13.0 DEGC RMF: 5.250 DHMM AT 13.0 DEGC RMC: 3.631 DHMM AT 13.0 DEGC SOURCE RMF/RMC: PRESS/PRESS RM AT BHT: 4.177 DHMM AT 19.0 DEGC RMF AT BHT: 4.475 DHMM AT 19.0 DEGC RMC AT BHT: 3.095 DHMM AT 19.0 DEGC TIME CIRC. STOPPED: 12:30 26/10 TIME LOGGER DN BTM.: 20:50 26/10 MAX. REC. TEMP: 19.0 DEGC LOGGING UNIT NO: 701 LOGGING UNIT LOC: KTB RECORDED BY: G. OPOKA, E. KUHR WITNESSED BY: HR. DRAXLER, ZDTH		
REMARKS: GEBOHRT BIS 12:00 26/10/87 GERAET ZENTRIERT GEFAHREN. THERMOMETER UNTEN AM GERAET (BEHAELTER 50 CM). GEMESSEN MIT PROGRAM OHNE BEGRENZUNGEN AUF LLD UND MSFL. TEMPERATUR 19.1 GRAD MIT MAXIMALTHERMOMETER UM 20:50.		
EQUIPMENT NUMBERS- SGC-SA 1247      AMM ENP-04      DLC-D 856      DLS-F 796 SRE-E 727      SRS-D 755      TCC-A 458      TCM-AB 449 LCM-A 740		

Abb. 5.2a

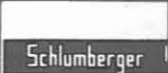

		KTB-DPF-VB #4-PADS FMST -GR# 21/12/87	
 Field Log			
COMPANY: NIEDERSAECHSISCHE LANDESAMT F BODENFORSCHUNG WELL: KTB-OBEPFALZ-VORBOHRUNG FIELD: OBERPFALZ KREIS: NEUSTADT/WN LAND: BAYERN NATION: B.R.D. LOCATION: NAABDEMENREUTH WINDISCHESCHENBACH  LATITUDE: HW:55 19 865 LONGITUDE: RW:45 08 590  PERMANENT DATUM: ACKERSONHLE      ELEVATIONS- ELEV. OF PERM. DATUM: 513.5 M      KB:      7.4 M LOG MEASURED FROM: ACKERSONHLE      DF:      513.5 M ABOVE PERM. DATUM      GL:      513.5 M DRLG. MEASURED FROM: ACKERSONHLE		OTHER SERVICES- BHTV-GR FMST DLL-MSFL-GR SP   PROGRAM TAPE NO: 29.749	
DATE:           20 DEC 87 RUN NO:        2			
DEPTH-DRILLER:   992.0 M DEPTH-LOGGER:    992.0 M BTM. LOG INTERVAL: 992.0 M TOP LOG INTERVAL: 479.5 M  CASING-DRILLER:   27.4 M           478.0 M           479.5 M CASING-LOGGER:   27.4 M           479.5 M CASING:           13-3/8"K55      8-5/8"K55      7" K55 WEIGHT:   54.5000 LB/F   32.0000 LB/F   29.0000 LB/F BIT SIZE:         17-1/2"       10-5/8" DEPTH:       27.5 M           478.5 M			
TYPE FLUID IN HOLE: DEHYDRIL DENSITY:           1.02 G/C3 VISCOSITY:         3327 S PH:                9.3 FLUID LOSS:       43.6 C3 SOURCE OF SAMPLE: UMLAUF RM:                13.40 OHMM AT 16.0 DEGC RMF:               AT RMC:               AT SOURCE RMF/RMC:   PRESSE/PRESSE RM AT BHT:        9.584 OHMM AT 31.0 DEGC RMF AT BHT:       AT 31.0 DEGC RMC AT BHT:       AT 31.0 DEGC  TIME CIRC. STOPPED: 12:10 19/12 TIME LOGGER ON BTM.: 23:26 20/12  MAX. REC. TEMP:   31.0 DEGC  LOGGING UNIT NO:   701 LOGGING UNIT LOC:  KTB RECORDED BY:       KUEHR/STILLER WITNESSED BY:      ZOTH			
REMARKS:  GEMOHRT BIS 12:10 19/12 GERAET ZENTRIERT,OHNE KNUCKLE GEFAHREN ALLE MESSUNGEN MIT GAIN=2 UND AUTO-VOLT GEFAHREN MAGN DECLINATION= 0 GRAD MESSUNG MIT 4-PAD FMST EP GEFAHREN			
EQUIPMENT NUMBERS-  TCC-A 408           AMS- 1720           SGC-SA 87           4-FMST EP GPIC-A 787			

Abb. 5.2b

Schlumberger

KTB-OPF-VBI #BGT-GR-AMS# 27/2/88

Abb. 5.2c

CSU Field Log

COMPANY: NIEDERSAECHSICHES LANDESAMT F BODENFORSCHUNG WELL: KTB-OPF-VB FIELD: OBERPFALZ KREIS: NEUSTADT/WN LAND: BAYERN NATION: B.R.D. LOCATION: WINDISCHESCHENBACH  LATITUDE: HW:55 19 865 LONGITUDE: RW:45 08 590  PERMANENT DATUM: ACKERSOHLE ELEVATIONS- ELEV. OF PERM. DATUM: 513.5 M KB: LOG MEASURED FROM: ACKERSOHLE DF: 7.4 M ABOVE PERM. DATUM GL: 513.5 M DRLG. MEASURED FROM: ACKERSOHLE	OTHER SERVICES-  TEMP-GR-AMS  PROGRAM TAPE NO: 30.4
DATE: 27 FEB 88 RUN NO: 49	
DEPTH-DRILLER: 1529.4 M DEPTH-LOGGER: 1526.1 M BTM. LOG INTERVAL: 1525.1 M TOP LOG INTERVAL: 465.0 M  CASING-DRILLER: 27.4 M 470.0 M 479.5 M CASING-LOGGER: 27.4 M 479.5 M CASING: 13-3/8"K55 8-5/8" 7" K55 WEIGHT: 54.5000 LB/F 32.0000 LB/F 29.0000 LB/F BIT SIZE: 17-1/2" 10-5/8" DEPTH: 27.5 M 470.5 M	
TYPE FLUID IN HOLE: DEHYDRIL DENSITY: 1.02 G/C3 VISCOSITY: 3630 S PH: 9.4 FLUID LOSS: 40.0 C3 SOURCE OF SAMPLE: UMLAUF RM: 0.500 DHMM AT 15.0 DEGC RMF: 9.500 DHMM AT 15.0 DEGC RMC: 6.050 DHMM AT 15.0 DEGC SOURCE RMF/RMC: PRESSE/PRESSE RM AT BHT: 4.020 DHMM AT 43.0 DEGC RMF AT BHT: 5.307 DHMM AT 43.0 DEGC RMC AT BHT: 3.004 DHMM AT 43.0 DEGC  TIME CIRC. STOPPED: 10:00 27/02 TIME LOGGER ON BTM.: 22:21 27/02  MAX. REC. TEMP: 43.0 DEGC  LOGGING UNIT NO: 701 LOGGING UNIT LOC: KTB RECORDED BY: DE GREFFE WITNESSED BY: MADER	
REMARKS:  GEBOHRT BIS 04:00 27/02/88 OBERFL.TEMP: 0 GRAD C 22:00 27/02	
EQUIPMENT NUMBERS-  TCH-AB 449 TCC-B 190 SGC-SA 1247 AME-AA 1720 BGC-BX 010 HDM-J 760 BGS-AB 027	

Abb. 5.2d

Schlumberger		KTB-DPF-VB1A *SP-GR* 30/5/88	
CSU Field Log			
COMPANY:	NIEDERSAECHSISCHES LANDESAMT F. BODENFORSCHUNG		OTHER SERVICES- TEMP-GR-AMS BGL-GR-AMS, FS
WELL:	KTB-DPF-VB1A		
FIELD:	OBERPFALZ		
KREIS:	NEUSTADT/WH		
LAND:	BAYERN		
NATION:	BRD		
LOCATION:	NAABDEMENREUTH WINDISCHESCHENBACH		
LATITUDE:	HW:55 19 865		
LONGITUDE:	RW:45 08 590		
PERMANENT DATUM:	ACKERSOEHLE	ELEVATIONS-	
ELEV. OF PERM. DATUM:	513.5 M	KB:	
LOG MEASURED FROM:	ACKERSOEHLE	DF:	
0.0 M ABOVE PERM. DATUM		GL:	
DRLG. MEASURED FROM:	ACKERSOEHLE		
DATE:	30 MAY 88		
RUN NO:	65		
DEPTH-DRILLER:	2200.6 M		
DEPTH-LOGGER:	2202.0 M		
BTH. LOG INTERVAL:	2201.9 M		
TOP LOG INTERVAL:	479.5 M		
CASING-DRILLER:	27.4 M	478.0 M	479.5 M
CASING-LOGGER:	27.4 M		479.5 M
CASING:	13-3/8"K55	8-5/8"K55	7" K55
WEIGHT:	54.5000 LB/F	32.0000 LB/F	29.0000 LB/F
BIT SIZE:	17-1/2"	10-3/8"	
DEPTH:	27.5 M	478.5 M	
TYPE FLUID IN HOLE:	DEHYDRIL		
DENSITY:	1.03 G/C3		
VISCOSITY:	5149 S		
PH:	10.8		
FLUID LOSS:	29.0 C3		
SOURCE OF SAMPLE:	UMLAUF		
RM:	3.420 DHMM AT 15.0 DEGC		
RMF:	3.680 DHMM AT 15.0 DEGC		
RMC:	2.930 DHMM AT 15.0 DEGC		
SOURCE RMF/RMC:	PRESSE/PRESSE		
RM AT BHT:	1.447 DHMM AT 65.0 DEGC		
RMF AT BHT:	1.557 DHMM AT 65.0 DEGC		
RMC AT BHT:	1.240 DHMM AT 65.0 DEGC		
TIME CIRC. STOPPED:	12:00 29/5		
TIME LOGGER ON BTH.:	19:30 30/5		
MAX. REC. TEMP:	65.0 DEGC		
LOGGING UNIT NO:	701		
LOGGING UNIT LOC:	KTB		
RECORDED BY:	KUEHR		
WITNESSED BY:	MADER		
REMARKS:			
	OBERFL. TEMP 20 GRAD C. (17:30 30/5 GEKERNT BIS 06:00 29/5/88		
EQUIPMENT NUMBERS-			
NSM-A 792	IEM-DA 1712	SGC-	SP



		KTB-DPF-VB1A "LDL-CNL-NGS" 8.9.88	
		Field Log	
COMPANY: NIEDERSAECHSISCHES LANDESAMT F. BODENFORSCHUNG WELL: KTB-DPF-VB1A FIELD: OBERPFALZ KREIS: NEUSTADT/WN LAND: BAYERN NATION: BRD LOCATION: NAABDEMENREUTH WINDISCHESCHENBACH  LATITUDE: HW:55 19 865 LONGITUDE: RW:45 08 590  PERMANENT DATUM: ACKERSOEHLE      ELEVATIONS- ELEV. OF PERM. DATUM: 513.5 M      KB: LOG MEASURED FROM: ACKERSOEHLE      DF: 7.4 M 0.0 M ABOVE PERM. DATUM      GL: 513.5 M DRLG. MEASURED FROM: ACKERSOEHLE		OTHER SERVICES- DLL-MSFL DIT-E SDT-GR GLT FMS4 TDT-P  PROGRAM TAPE NO: 29.760C SERVICE ORDER NO: VB-00220	
DATE: 8 SEP 88 RUN NO: 4			
DEPTH-DRILLER: 3009.7 M DEPTH-LOGGER: 3011.5 M BTM. LOG INTERVAL: 3010.0 M TOP LOG INTERVAL: 2150.0 M  CASING-DRILLER: 27.4 M      478.0 M      479.5 M CASING-LOGGER: 27.4 M      479.5 M CASING: 13-3/8"K55      8-5/8"K55      7" K55 WEIGHT: 54.5000 LB/F      32.0000 LB/F      29.0000 LB/F BIT SIZE: 17-1/2"      10-5/8" DEPTH: 27.5 M      478.5 M			
TYPE FLUID IN HOLE: DEHYDRIL DENSITY: 1.03 G/C3 VISCOSITY: 4840 S PH: 10.4 FLUID LOSS: 26.0 C3 SOURCE OF SAMPLE: UMLAUF RM: 4.640 DHMM AT 16.0 DEGC RMF: 5.950 DHMM AT 16.0 DEGC RMC: 4.530 DHMM AT 16.0 DEGC SOURCE RMF/RMC: PRESSE/PRESSE RM AT BHT: 1.579 DHMM AT 89.0 DEGC RMF AT BHT: 2.025 DHMM AT 89.0 DEGC RMC AT BHT: 1.542 DHMM AT 89.0 DEGC  TIME CIRC. STOPPED: 17:30 5 SEPT TIME LOGGER ON BTM.: 03:05 8 SEPT  MAX. REC. TEMP: 89.0 DEGC  LOGGING UNIT NO: 701 LOGGING UNIT LOC: KTB RECORDED BY: DPOKA/KUEHR WITNESSED BY: ZOTH			
REMARKS:  GEBOHRT BIS 05:30 5 SEPT GERAET EXZENTRIERT GEFAHREN. EPITHERMAL NEUTRON MITGEFAHREN: SIEHE SEPARATE FILM MAX. TEMP VON VORHERGEMESSENE TEMP/SAL MESSUNG			
EQUIPMENT NUMBERS-  NSC-E 1808      PGD-G 874      DRS-C 5995      TCC-B 190 TCM-AB 449      CNC-GA 74      NGC-C 2751      NGD-B 851			

Abb. 5.2e



**TEMP-DIFF/AMS/GRL** (Temperaturmessung mit zwei Sensoren/Auxiliary Measurement System/Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** KTB/NLFB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall Messung	
			im Hängen	stationär
VB - 31 - VB - 59		26.10.87 - 05.11.87	KTB-Report 87-4	
VB - 93 - VB - 102		20.12.87 - 04.01.88	KTB-Report 88-4	
VB - 129 - VB - 142		27.02.87 - 02.03.88	KTB-Report 88-4	
VB*-167	30.05.88	65/1	439,8 - 2201,5 m	2200,8 m
VB*-167	30.05.88	65/2	962,8 - 2201,5 m	2200,8 m
VB*-170	30.05.88	66	972,9 - 2203,0 m	2202,0 m
VB*-175	01.06.88	68	439,0 - 2203,7 m	2201,1 m
VB*-178	02.06.88	69	1757,0 - 2202,4 m	2200,9 m
VB*-181	03.06.88	70	1784,0 - 2203,0 m	2201,0 m <sup>1)</sup>
VB*-183	04.06.88	71	460,0 - 2204,0 m	2202,0 m
VB*-187	05.06.88	72	1784,0 - 2204,0 m	2202,0 m
VB*-211	05.09.88	86	1920,0 - 3014,5 m	3011,5 m <sup>1)</sup>
VB*-212	05.09.88	86	460,0 - 3012,9 m	3012,5 m <sup>1)</sup>
VB*-215	06.09.88	86	2475,0 - 3012,5 m	3011,1 m
VB*-221	08.09.88	87	1988,0 - 3012,5 m	3011,1 m
VB*-226	10.09.88	88	2477,7 - 3012,5 m	3012,0 m <sup>1)</sup>
VB*-228	14.09.88	89	1485,0 - 2985,5 m	2988,2 m <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> TEMP-SAL Sonde

**Beispiele:**

Einzelmessung im Hängen gemessen, Run 65; siehe Abb. 5.3.

**Meßziel:**

Ermittlung der Temperatur, des ungestörten natürlichen Temperaturfeldes, des geothermischen Gradienten sowie Bestimmung von Verlust- und/oder Zuflußzonen.

**Durchführung:**

Die Messungen wurden von Zwischenteufe bis Endteufe im Hängen (im Abwärtsfahren) gefahren. Außerdem wurde auf der Bohrlochsohle die Sonde 90 Minuten stationär gehalten und die Temperatur gegen die Zeit registriert. Die Messungen sind zeitlich in das von der AGRU Geothermik vorgegebene Programm entsprechend den Möglichkeiten eingegliedert worden. Mit diesen Wiederholungsmessungen wurde die Temperaturrückbildung beobachtet, um auch zusätzliche Informationen über eventuelle Zufluß- und/oder Verlustzonen zu erhalten.

Teufenmaßstab 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 10 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Das Meßgerät besteht aus zwei Sensoren TMP1 und TMP2, die im Abstand von 1,20 m voneinander entfernt angeordnet sind. Es sind Temperaturfühler mit einer Meßgenauigkeit von  $\pm 0,05$  °C. Als weiterer Temperatursensor steht der des AMS in einem Abstand von 9,65 m (MTEM) zur Verfügung. Bei der Messung im Hängen wird die Temperatur der Sensoren TMP1, TEMP2 und MTEM aufgezeichnet (Abb. 5.3). Bei der stationären Messung befinden sich diese Temperaturfühler dann in 0,02 m (TEMP1), in 1,22 m (TEMP2) und in 9,75 m (MTEM) über der Bohrlochsohle. Ein unterschiedliches Verhalten bei gleicher Empfindlichkeit ist deutlich zu erkennen.

Eine Zusammenspielung der Temperaturmessungen während der 4. Meßserie ist in Abb. 5.4 gegeben.

Das TEMP-SAL-Gerät ist in Abschnitt 8 unter 8.1 erläutert.  
Datenrate: 15 cm.

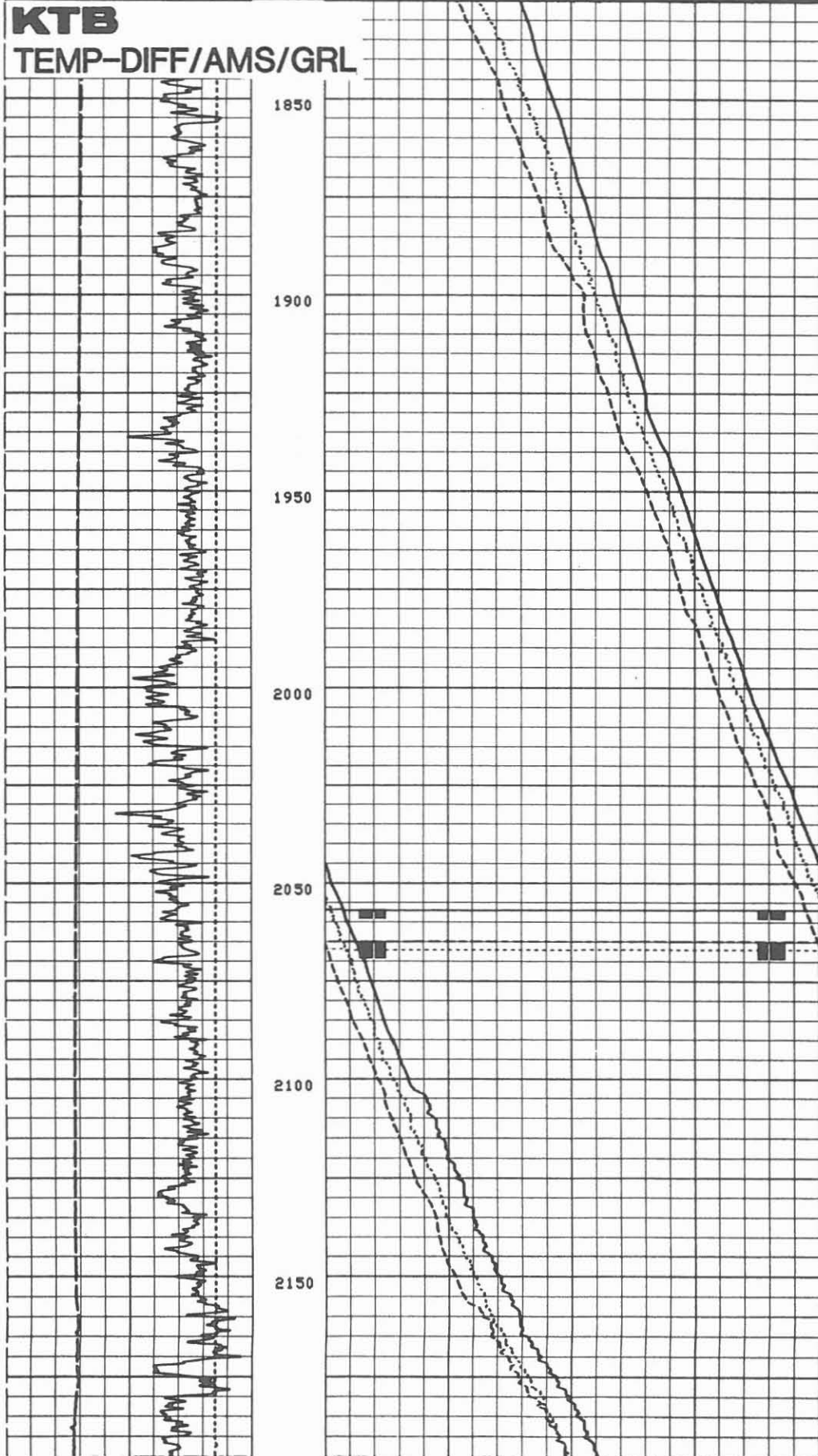
**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
GR	Gamma Ray	(GAPI)	Gammastrahlung	API-Einheiten
MRES	Resistivity	(OHMM)	Widerstand	Ohm m
MTEM	Mud Temperature	(DEGC)	Spülungstemperatur	°C
TEMP1	Temperature	(DEGC)	Temperatur	°C
TEMP2	Temperature	(DEGC)	Temperatur	°C
TENS	Tension	(LB)	Gewicht am Kabel	engl. Pfund

0.0	GR (GAPI)	150.00	50.000	HTEN(DEGC)	60.000
10000.	TENS(LB)	0.0	50.000	TMP1(DEGC)	60.000
0.0	HRES(DHMM)	5.0000	50.000	TMP2(DEGC)	60.000

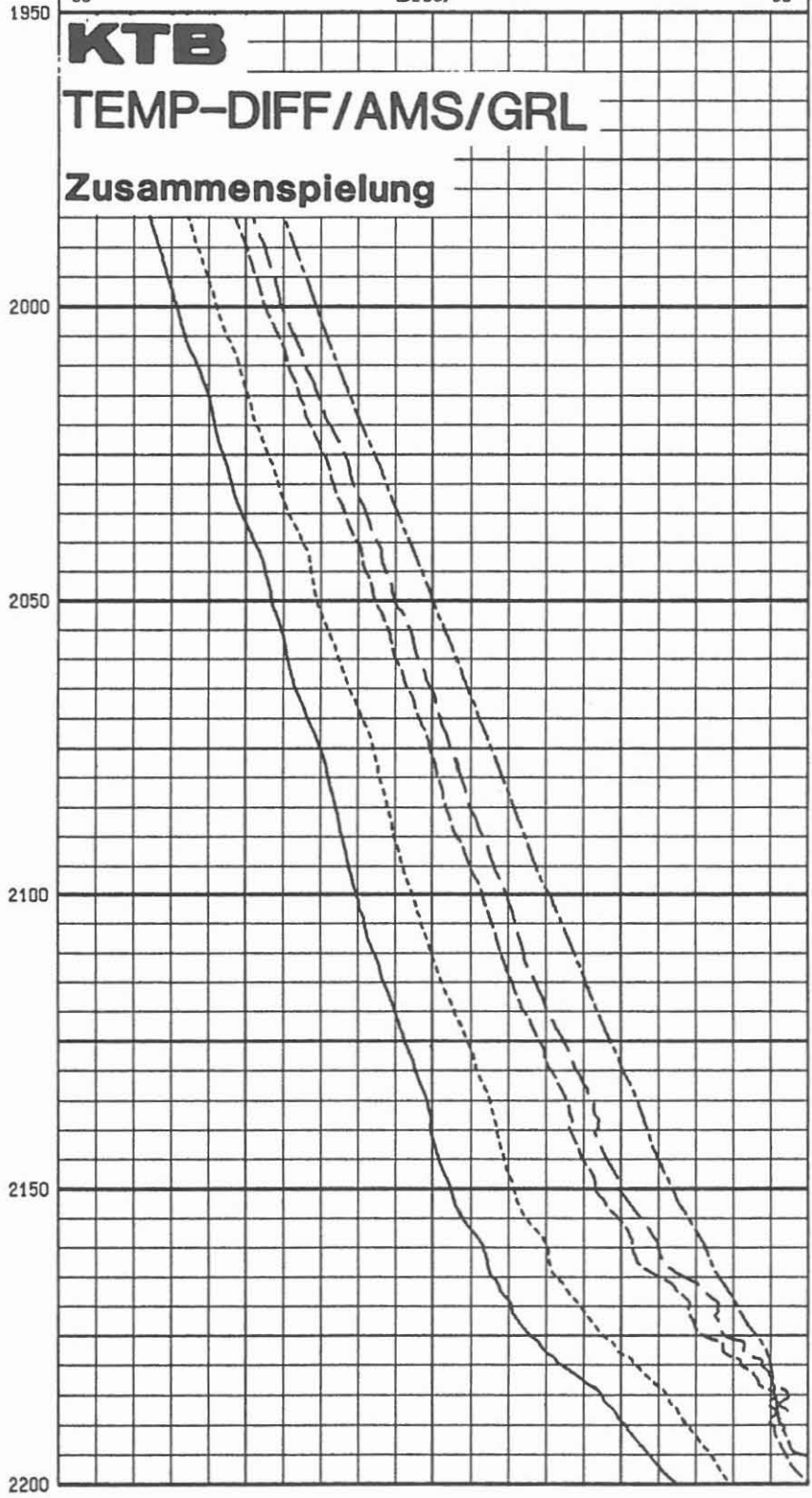
**KTB**

**TEMP-DIFF/AMS/GRL**



TMP1	VB*-0167 ( 26 h)	
56	(DEGC)	66
TMP1	VB*-0170 ( 36 h)	
56	(DEGC)	66
TMP1	VB*-0175 ( 67 h)	
56	(DEGC)	66
TMP1	VB*-0178 ( 88 h)	
56	(DEGC)	66
TMP1	VB*-0183 (158 h)	
56	(DEGC)	66

Abb. 5.4



**TEMP-SAL/AMS/GR** (Temperaturmessung/Salinitätsmessung/  
Auxiliary Measurement System/Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall Messung	
			im Hängen	stationär
VB*-181	03.08.88	70	1870,0 - 2202,0 m	2201,0 m
VB*-189	17.06.88	73	1799,0 - 2319,0 m	2316,0 m
VB*-212	05.09.88	86	460,0 - 3012,9 m	3012,5 m
VB*-228	14.09.88	89	1485,0 - 2989,5 m	2988,1 m

**Beispiele:**

Einzelmessung im Hängen registriert, Run 70; siehe Abb. 5.5.

**Meßziel:**

Außer der Temperatur soll auch mit Hilfe eines "Salinometers" die Leitfähigkeit der Spülung kontinuierlich gemessen werden. Sollten Zuflüsse auftreten, ist zu erwarten, daß sich die Leitfähigkeit und damit auch die Salinität der Spülung ändern.

**Durchführung:**

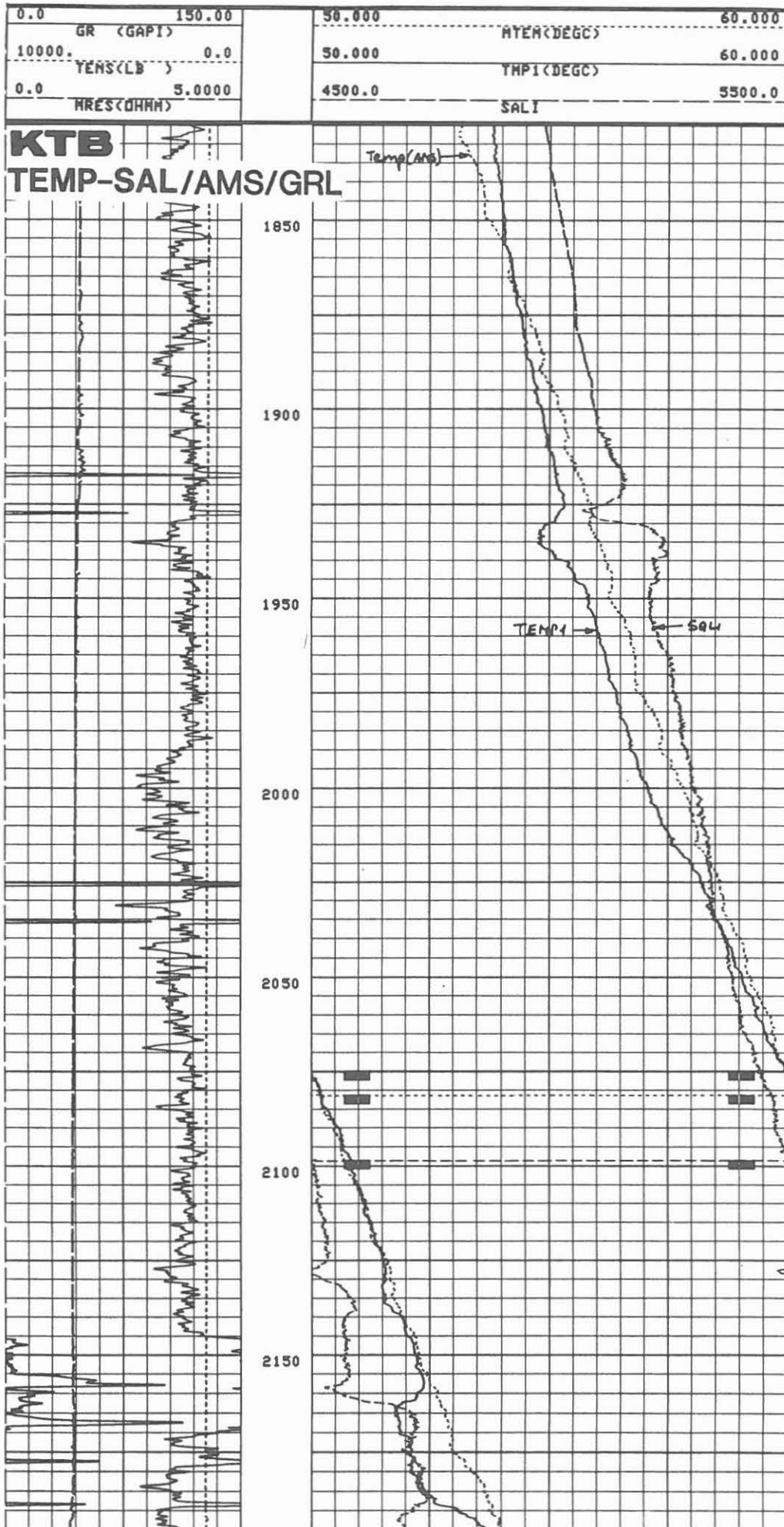
Die Messung wird im Hängen registriert, um Veränderungen in der Spülungssäule sowohl in der Leitfähigkeit wie auch Temperatur zu erkennen. Zufluß- und/oder Verlustzonen können mit diesem Meßsystem gut lokalisiert werden. Teufenmaßstab 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 10 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Das Temperaturmeßsystem AMS und GR ist bereits unter TEMP-DIFF/AMS/GR besprochen worden. Das Salinometer (SAL) ist ein hochauflösendes Leitfähigkeitsmeßsystem, um die Flüssigkeit in der Bohrung zu messen. Eine Gerätebeschreibung ist in Kapitel 8.1 gegeben.  
Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit	deutsch, Einheit
SAL	-	Leitfähigkeit (=Salinität) $\mu\text{s/cm}$





**BGL/AMS/GRL (Borehole Geometry Log (Vierarm-Kaliber)/Auxiliary Measurement System/Gammastrahlenmessung)**

**Ausführender:** KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 32, VB - 69	26.10.	- 05.11.87	KTB-Report 87-4
VB - 94 - VB-130	20.12.87	- 27.02.88	KTB-Report 88-4
VB*-168	30.05.88	65	450,0 - 2201,6 m
VB*-184	05.06.88	71	450,0 - 2201,6 m
VB*-213	06.09.88	86	450,0 - 3011,0 m
VB*-231	16.09.88	89	450,0 - 2990,0 m

**Beispiel:**

Run Nr. 71, Abb. 5.6.

**Meßziel:**

Kontrolle des Zustandes der Bohrung, der Bohrlochrandausbrüche, Auskesselungen, Neigung und Richtung. Angaben zum Spannungsfeld.

**Durchführung:**

Vor dem Einsatz der anderen Meßgeräte wurde aus Sicherheitsgründen jeweils eine Kalibermessung gefahren, um Zonen zu ermitteln, die ausgebrochen sind. Die Messungen wurden im Aufwärtsfahren registriert. Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 15 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

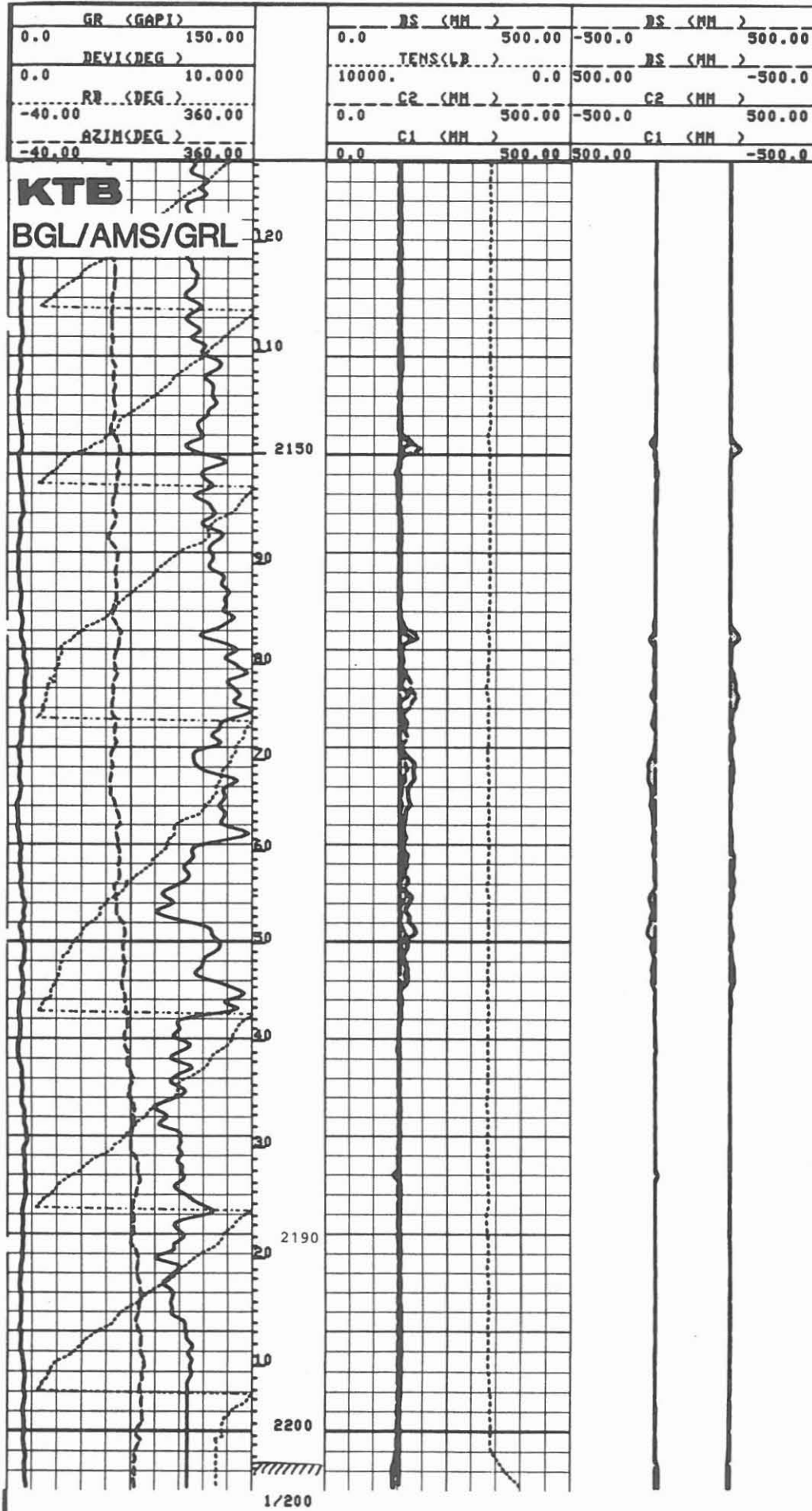
Das Meßsystem wird zentriert eingefahren. Je zwei gegenüberliegende Kaliberarme sind zu einem Meßpaar zusammengefaßt. Außerdem besitzt dieses Meßgerät ein Neigungs- und magnetisches Orientierungssystem. Über ein potentiometer-kontrolliertes Pendel wird die Neigung der Bohrung gemessen. Ein Kompaß ermittelt die Richtung. Die Lage des Gerätes wird durch den Referenz-Kaliberarm 1 und das "Relative Bearing" (Referenzpendel), das in 180° zum Arm 1 steht, bestimmt. Die Berechnung des Bohrlochvolumens bei Ovalisierung geht von einer Idealellipse aus. Die Markierungen an der linken Seite der Teufenspur geben das integrierte Bohrlochvolumen in Kubikmeter (langer Markierungsstrich) an.

Datenrate: 15 cm (6").

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit	deutsch, Einheit	
BS	Bit Size	(MM) Meißelgröße	mm
C1	Caliper 1	(MM) Kaliber 1	mm
C2	Caliper 2	(MM) Kaliber 2	mm
DEVI	Deviation	(DEG) Neigung	Grad
HAZI	Hole Azimuth	(DEG) Bohrlochazimut	Grad
GR	Gamma Ray	(GAPI) Gammastrahlung	API-Einheiten
RB	Relative Bearing	(DEG) Referenz	Grad
TENS	Tension	(LB) Gewicht am Kabel	Pfund

Abb. 5.6



**DLL/MSFL/GRL/CAL** (Dual Laterolog/Microspherical Focused Log/Gammastrahlen-/Kalibermessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 33	26.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB - 99	21.12.87	2	KTB-Report 88-4
VB -131	28.02.88	3	KTB-Report 88-4
VB*-180	02.06.88	4	1500,0 - 2197,5 m
VB*-219	07.09.88	5	2150,0 - 3010,5 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2197,5, Abb. 5.7.

Die Gammastrahlenmessung zeigt über den Bereich von 2179,3 - 2145,5 m erhöhte Strahlung, weil das Gebirge noch von der GLT-Messung aktiviert ist.

**Meßziel:**

Diese Widerstandsmessung wurde gefahren, um Zonen hohen Widerstandes, also dichte Zonen, von Intervallen niedrigen Widerstandes zu unterscheiden. Letztere können Fluide enthalten. Sehr niedrige Widerstände können auf graphit- oder erzhaltige Lagen hinweisen.

**Durchführung:**

Die Messung wird als Kombination mit MSFL, CAL und AMS gefahren. Die Widerstandsskala wurde logarithmisch von 0,2 - 2000 Ohm m mit einem "back-up" von 2000 bis 200 000 Ohm m aufgezeichnet. Die gemessenen Widerstandswerte müssen wegen des Bohrlocheinflusses (besonders im Bereich mit großen Auskesselungen) und der Schulterzonenbeeinflussung korrigiert werden. Dies ist nur im Rechenzentrum der Service-Firma möglich.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000 in Echtzeit; die Meßgeschwindigkeit richtet sich nach dem GR und betrug 9 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

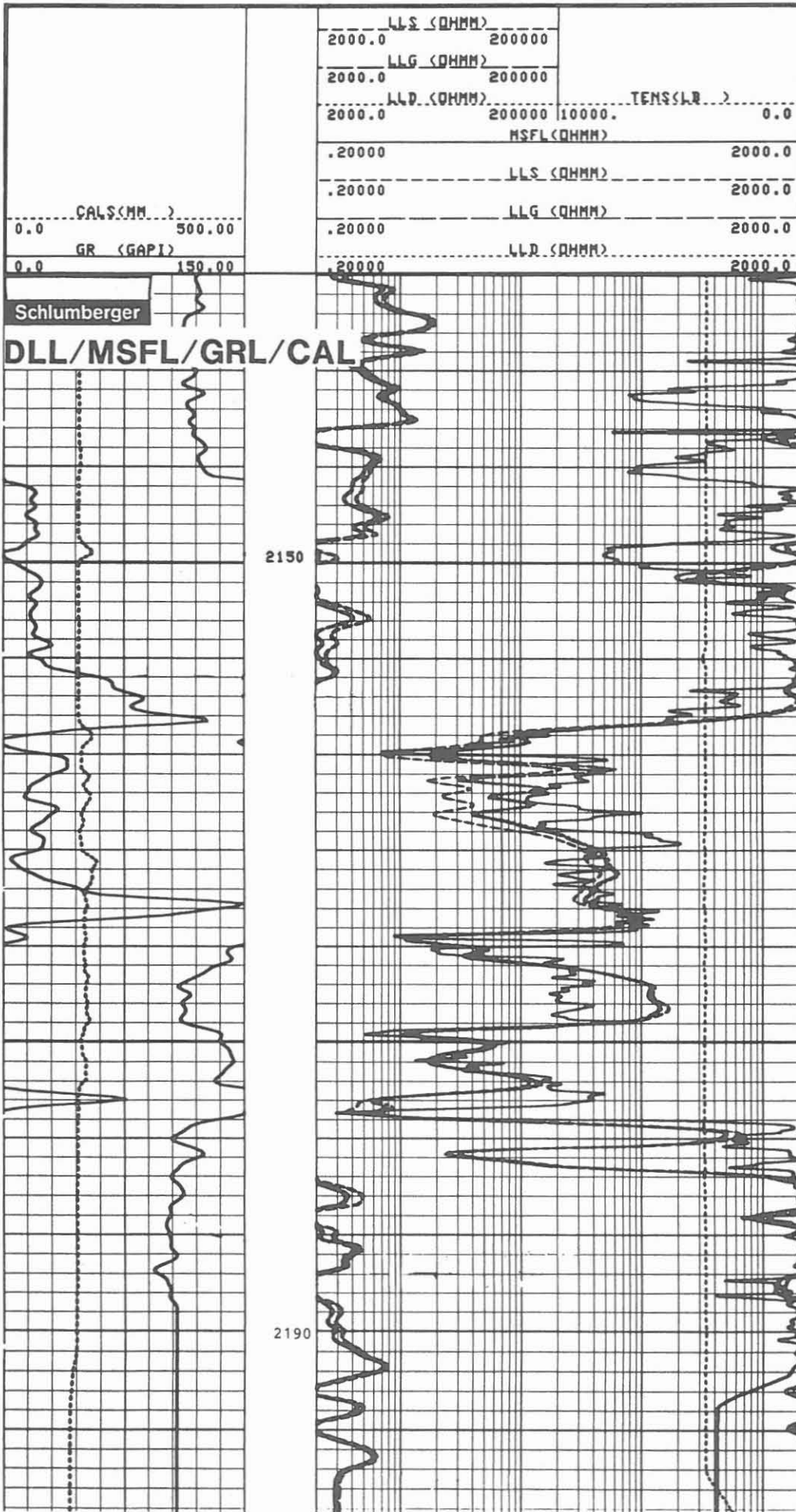
Es wurde das Dual Laterolog DLT-E eingesetzt. Dieses Gerät registriert 3 Laterologkurven, das Laterolog-Shallow (LLS), Laterolog-Deep (LLD) und Laterolog-Groningen (LLG). Das LLS arbeitet mit einer Frequenz von 270 Hz, das LLD und LLG mit 32 Hz. Die Referenzelektrode "N" ist für LLD am Kabel und für LLG an Elektrode VI am Bridle befestigt.

Datenrate Dual Laterolog: 15 cm und Microspherical Focused Log: 5 cm.

**Abkürzungen:**

englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
BS	Bit Size (MM)	Meißelgröße	mm
CALS	Caliper (MM)	Kaliber	mm
GR	Gamma Ray (GAPI)	Gammastrahlung	API-Einheit
LLD	Laterolog "deep"	tiefes Laterolog	Ohm m
LLG	Laterolog "Groningen"	Groningen-Effekt	
		kompensiertes Laterolog	Ohm m
LLS	Laterolog "shallow"	seichtes Laterolog	Ohm m
MSFL	Microspherical Focused Log	mikrosphärisch fokussierte Messung	Ohm m

Abb. 5.7



**DIL/SP/GRL** (Dual Induction (Phasor) Log/Eigenpotential/Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB -35	27.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB*-171	31.05.88	2	479,5 - 2200,0 m
VB*-223	08.09.88	3	2150,0 - 3009,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt 2135,0 - 2200,0 m, Abb. 5.8.

**Meßziel:**

Erfassung der Widerstandsverteilung im Untergrund. Die mit dem Dual Laterolog gemessenen sehr niedrigen Widerstände müssen überprüft werden. Eine Leitfähigkeitsmessung ist in diesem Bereich der Widerstandsmessung überlegen.

**Durchführung:**

Mit der Leitfähigkeitsmessung DIL wurde auch das Eigenpotential SP registriert. Das SP zeigt Schwankungen, die bis zu 100 MV erreichen. Die Beeinflussung der Widerstandswerte (R-Signal) durch die Auskesselungen ist groß und muß korrigiert werden. Dies erfolgt im Rechenzentrum der Service-Firma, die auch die Rückspielung und Berechnung des "Phasor Logs" (X-Signal) durchführt. Einige Zonen haben hohe Leitfähigkeiten. Bei einem Spülungswiderstand von 3,42 Ohm m bei 15 °C kann ein gemessenes Widerstandsniveau von 0,2 - 0,8 Ohm m nicht durch Fluide erklärt werden. Die Möglichkeit von graphit- oder erzhaltigen Lagen muß angenommen werden; die Reaktionen des Eigenpotentials könnten ein weiterer Hinweis hierzu sein. Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; logarithmische Registrierung im Widerstandsbereich von 0,2 - 2000 Ohm m; Meßgeschwindigkeit 11 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Bei dem eingesetzten Meßgerät handelt es sich um das "Phasor" Dual Induction DIT-E. Die gewählte Frequenz für das Leitfähigkeitsmeßsystem betrug 20 kHz und für den Meßabschnitt 2150,0 - 3009,0 m 20 kHz und 40 kHz. Es wurde mit 37 mm (1 1/2") Stand-Off gefahren. Das vertikale Auflösungsvermögen ist für ILD = 246 cm (8 ft), ILM = 185 cm (6 ft) und für das SFLU 92 cm (3 ft).  
Datenrate: 15 cm (6").

**Abkürzungen:**

	<u>englisch, Einheit</u>	<u>deutsch, Einheit</u>	
IMPH	Phasor Induction Log medium	"mittlere" Leitfähigkeit als Widerstand (Phasor)	Ohm m
IDPH	Phasor Induction Log deep	"tiefe" Leitfähigkeit als Widerstand (Phasor)	Ohm m
SFLU	Spherical Focused Log	sphärischfokussierte Messung als Widerstand	Ohm m

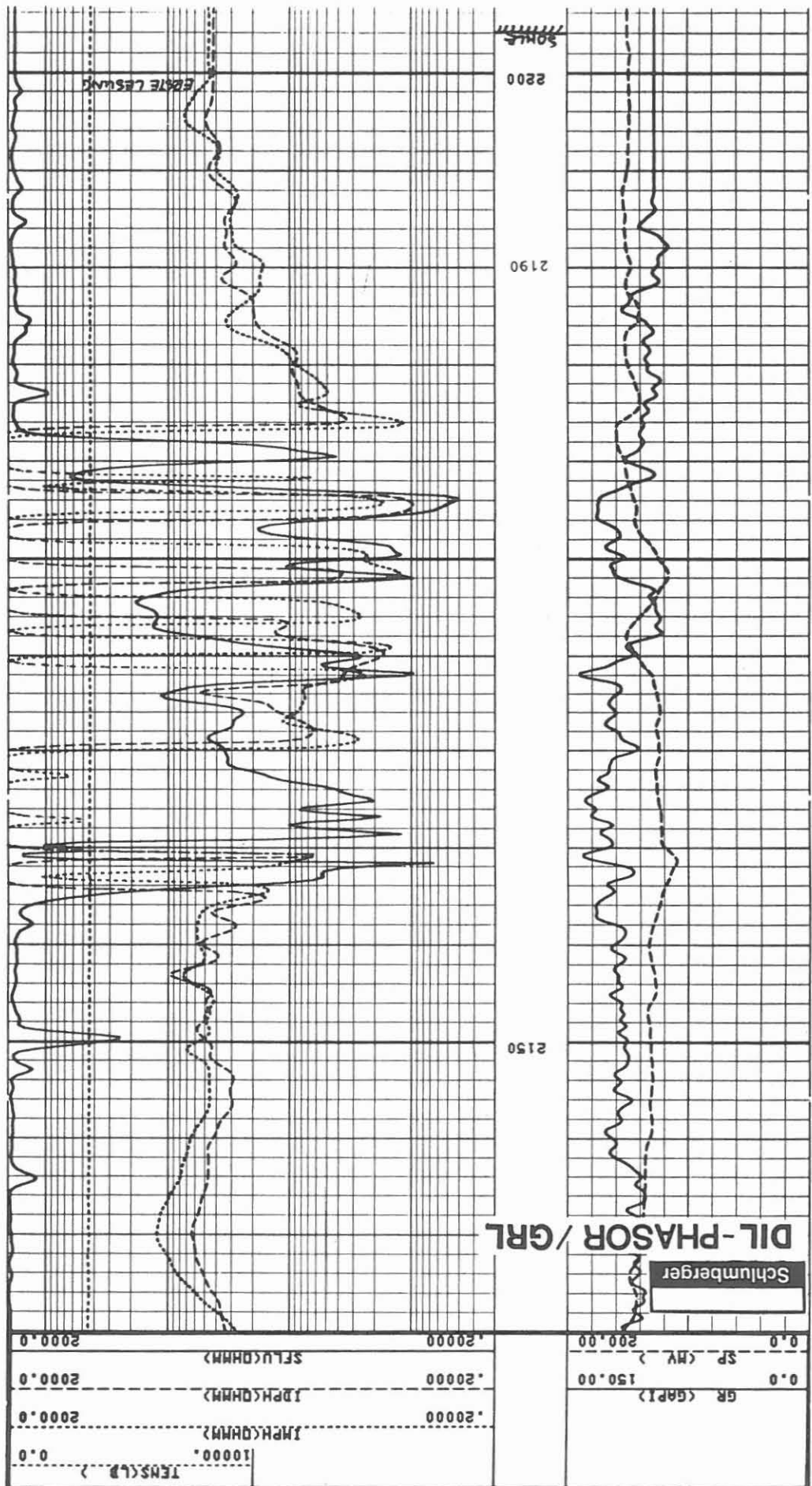


Abb. 5.8



SP (Eigenpotential)

**Ausführender:** KTB

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB - 46	29.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -106	04.01.88	2	KTB-Report 88-4
VB -139	02.03.88	3	KTB-Report 88-4
VB*-169	30.05.88	4	479,5 - 2201,9 m
VB*-214	06.09.88	5	480,0 - 3011,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2201,9 m, Abb. 5.9.

**Meßziel:**

Hinweise auf permeable Zonen, Tonlagen, dichte Gesteinsbereiche sowie zur Salinität des Formationswassers.

**Durchführung:**

Eine für KTB besonders zusammengesetzte Sonde kam zum Einsatz. Sie wurde allein und stromlos gefahren, um störende Einflüsse zu vermeiden. Nur ein GR und ein isoliertes Gewicht unterstützten das Einfahren.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 22 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

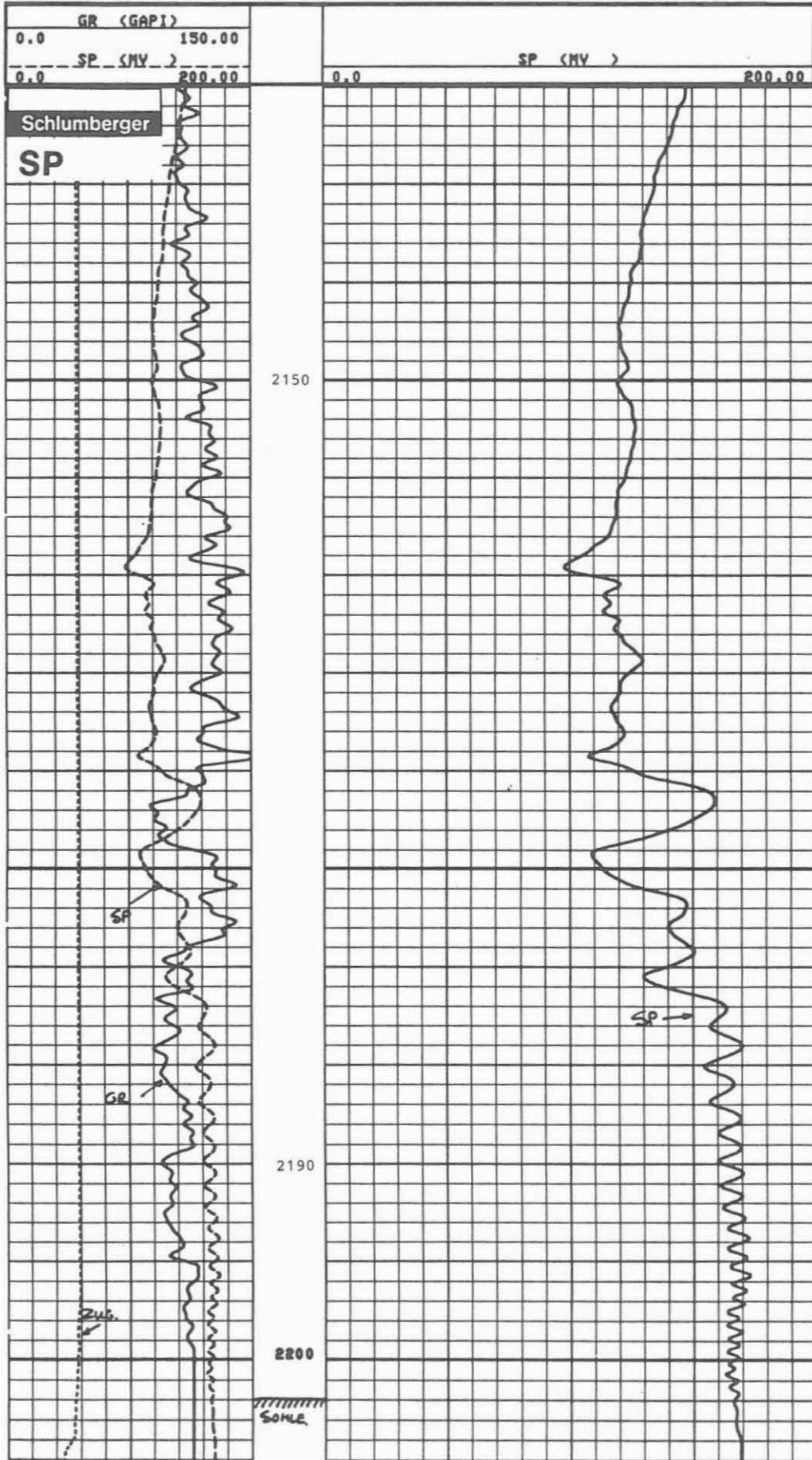
Die Oberflächenelektrode wurde in der Bohrkleingrube plaziert. Von dieser Position war die beste Ansprache des Meßsystems zu beobachten. Die Distanz zur Bohrung beträgt ca. 12 m.

Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	<u>englisch, Einheit</u>	<u>deutsch, Einheit</u>	
SP	Self Potential (MV)	Eigenpotential	Millivolt

Abb. 5.9



**LDT/CNT/NGT** (Litho Density-/Compensated Neutron/Natural Gamma Spectrometer-Messung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 41	28.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -135	29.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-176	01.06.88	3	1500,0 - 2201,3 m
VB*-220	08.09.88	4	2150,0 - 3011,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135 - 2201,3 m, Abb. 5.10.

**Meßziel:**

Bestimmung der spezifischen Massendichte des Gesteins. Diese liefert Hinweise auf Lithologie und Porosität. Hinweise auf Vererzungen und Mineralisierung durch Schwerminerale (wie z. B. Baryt) werden durch den photoelektrischen Effekt gewonnen. Lithologie und Porosität werden auch von der Neutron-Messung erfaßt. Bestimmung des Uranium-, Thorium- und Kaliumanteils sowie der Wärmeproduktion der Gesteine mittels NGT.

**Durchführung:**

Sowohl die Dichte- wie auch die Neutronmessung müssen exzentrisch gefahren werden. Als Anpreßarm wird ein Einarm-Kaliber für die Dichtemessung und Exzentrierfedern für die Neutronmessung verwendet. Das Diagramm zeigt das Summen-GR (SGR), das berechnete GR (CGR), Kaliber und Meißeldurchmesser. Außerdem wird die Dichte, Neutronporosität (in Kalksteineinheiten), der photoelektrische Effekt und die Dichtekorrektur. Starke Dichteschwankungen sind meist mit abrupten Kaliberveränderungen zu korrelieren; hier ist bei einer Interpretation Vorsicht geboten.

Maximale Öffnung des einarmigen Kalibers: 576 mm (22,6").

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit: 6 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

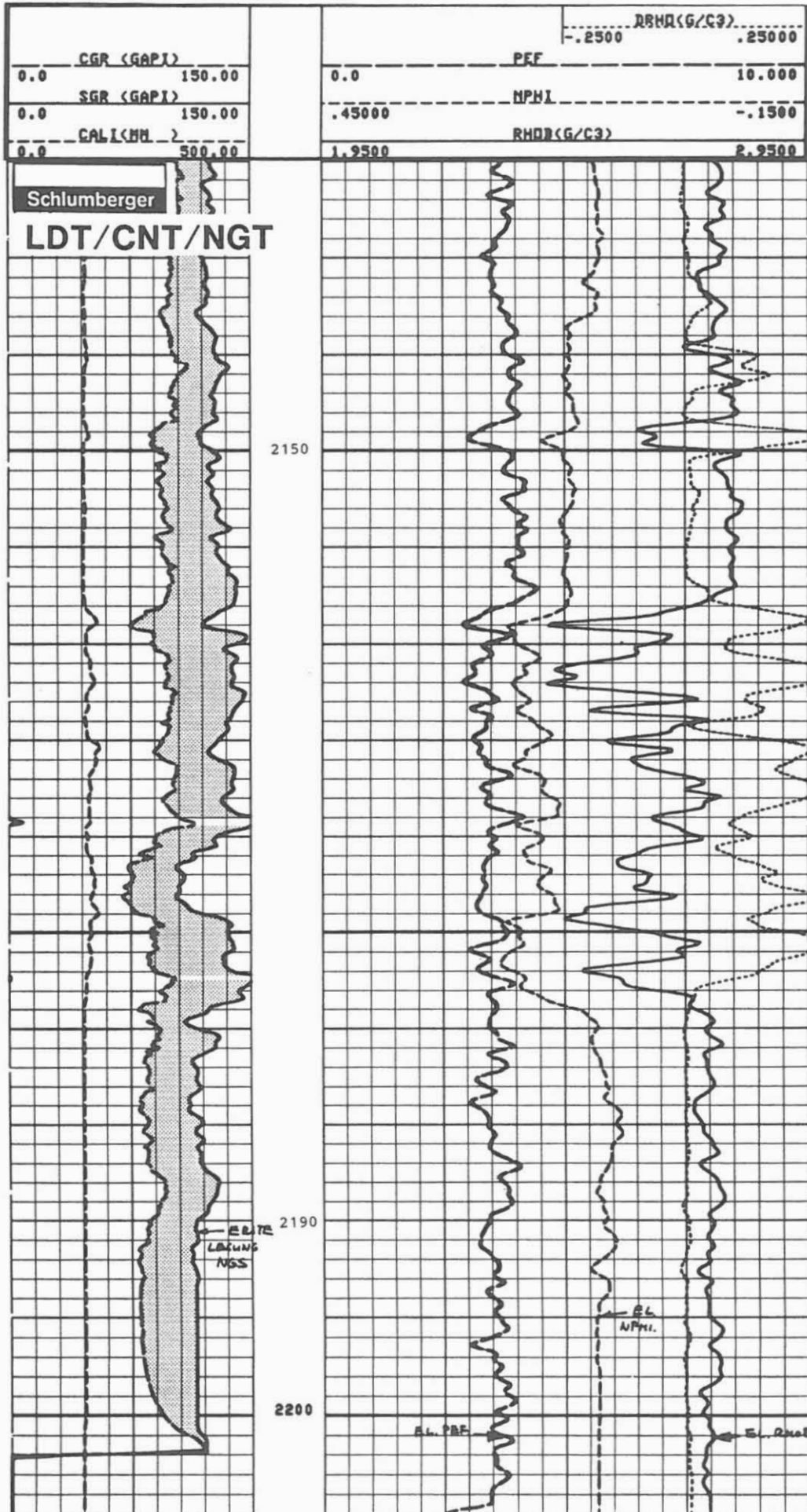
Für die Dichtemessung wird das Gebirge durch eine Cäsium-Quelle und für die Neutronmessung durch eine Americium-Beryllium-Quelle angeregt. Für das Kristallin wurde noch kein neues Kalibrierungssystem für die Kalksteinporositätseinheiten gefunden. Damit sind im Sediment beide Meßsysteme auf ein vergleichbares Porositätsformat gebracht. Es soll jedoch bereits darauf hingewiesen werden, daß die durchschnittliche Anzeige von 12 bis 15 % Neutronporosität keine effektive Porosität repräsentiert, sondern einen Hinweis auf neutronenabsorbierenden Mineralbestand darstellt.

Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit
DRHO	Delta-RHO	(G/C3)	Dichtekorrektur g/cm <sup>3</sup>
NPFI	Neutronporosity	(% L.P.U.)	Neutronenporosität % Kalksteineinh <sub>3</sub>
RHOB	Bulk Density	(G/C3)	Massendichte g/cm <sup>3</sup>
PEF	Photoelectric Adsorption	(B/E)	Photoelektr. Adsorption Barn/Elektron

Abb. 5.10



**CNT-G/GRL/CAL** (Compensated Neutron-Type "G"/Gammastrahlen-/Kalibermessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB - 41	28.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -135	29.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-176	01.06.88	3	1500,0 - 2195,0 m
VB*-220	08.09.88	4	2150,0 - 3011,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2195,0 m, Abb. 5.11.

**Meßziel:**

Bestimmung der Porosität, der Lithologie, des Tongehaltes (Vergrünungsgrad), Gehalt an neutronabsorbierenden Mineralien und Kalzitlagen (Kluftverheilungen).

**Durchführung:**

Dieses Gerät wurde mit der Kombination LDT/CNT/NGT gefahren. Die Aufzeichnung der Messung wird in Echtzeit nur auf Magnetband vorgenommen. Die optische Darstellung wird über Playback ausgeführt. Das Diagramm zeigt in Spur 1 das Summen-GR (SGR), die um den Uranium-Anteil korrigierte Strahlung (CGR), Kaliber (der Dichtemessung) (CALI) und die Meißelgröße. In Spur 3 und 4 wird die im thermalen und epithermalen Energiebereich gemessene Neutronporosität in Kalksteinporositätseinheiten wiedergegeben.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit wie Kombinationsmessung: 6 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Mit diesem Gerät wird die Neutronanregung in zwei Energiebereichen erfaßt: thermal und epithermal. Im epithermalen Bereich wird die durch die abgebremsten Neutronen erzeugte Strahlung gemessen, wohingegen im thermalen Bereich die auf dieses Niveau gebremste Neutronstrahlung erfaßt wird.

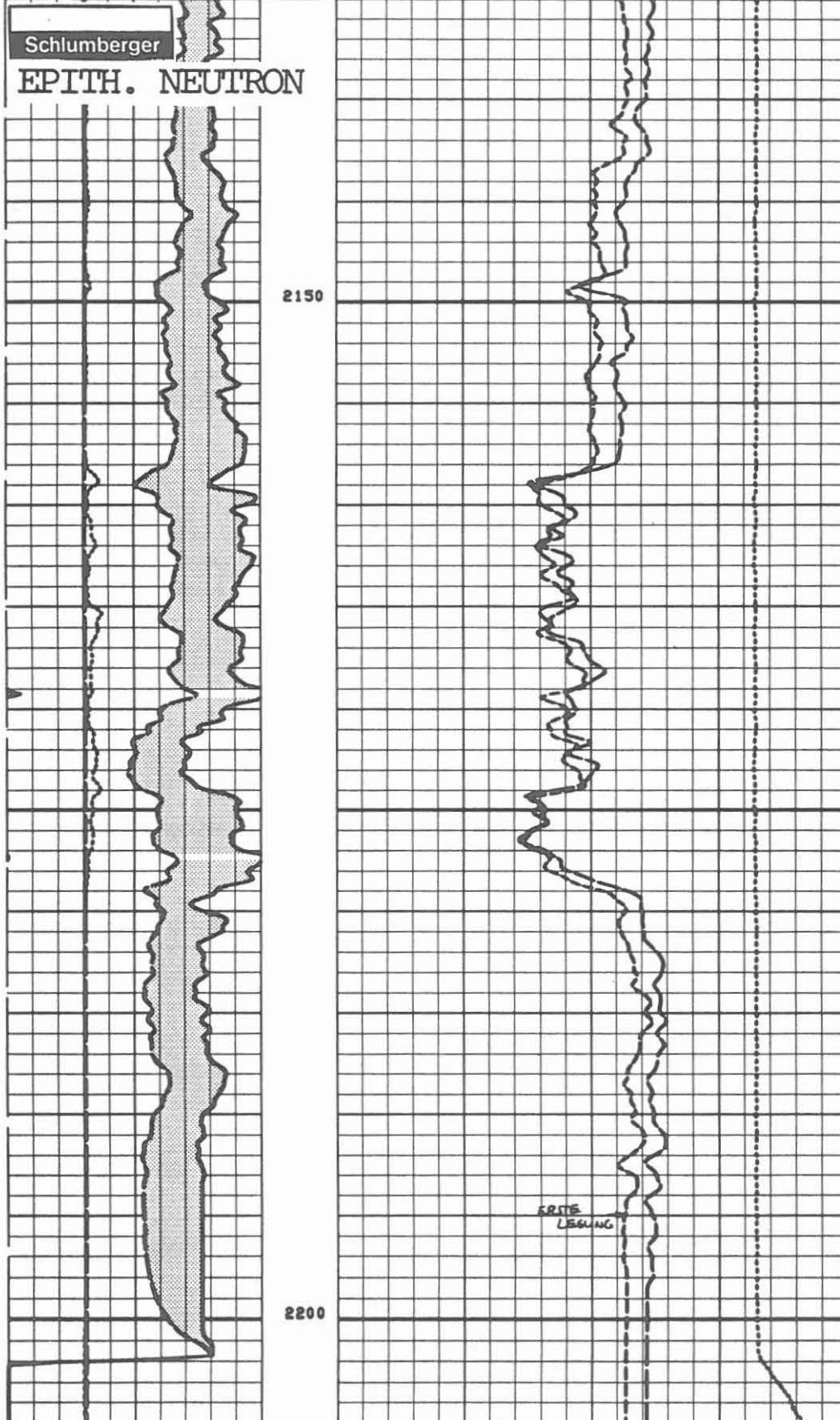
Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	<u>englisch, Einheit</u>	<u>deutsch, Einheit</u>
ENPH	Epithermal Neutron Porosity (% LPU)	epithermale Neutronporosität % Kalksteineinheiten
NPHI	Neutronporosity (% LPU)	Neutronenporosität % Kalksteineinheiten

BS (MM)	500.00		
SGR (GAPI)	150.00		TEMSSLR )
CGR (GAPI)	150.00	.45000	NPHJ
GOLIMM )	500.00	.45000	ENPH
			10000. 0.0
			- .1500
			- .1500

Abb. 5.11





NGS-SPEC (Natural Gamma Spectrometer - Spezialaufzeichnung)

Ausführender: Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 41	28.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -135	29.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-176	01.06.88	3	1500,0 - 2190,5 m
VB*-220	08.09.88	4	2150,0 - 3008,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2190,5 m, Abb. 5.12.

**Meßziel:**

Aufzeichnung des natürlichen Gammastrahlenspektrums, zerlegt in Uranium-, Thorium- und Kaliumstrahlung. Bestimmung von radioaktiven Bestandteilen, der Wärmeproduktion sowie mögliche Klufthanzeige durch Uraniumspitzen.

**Durchführung:**

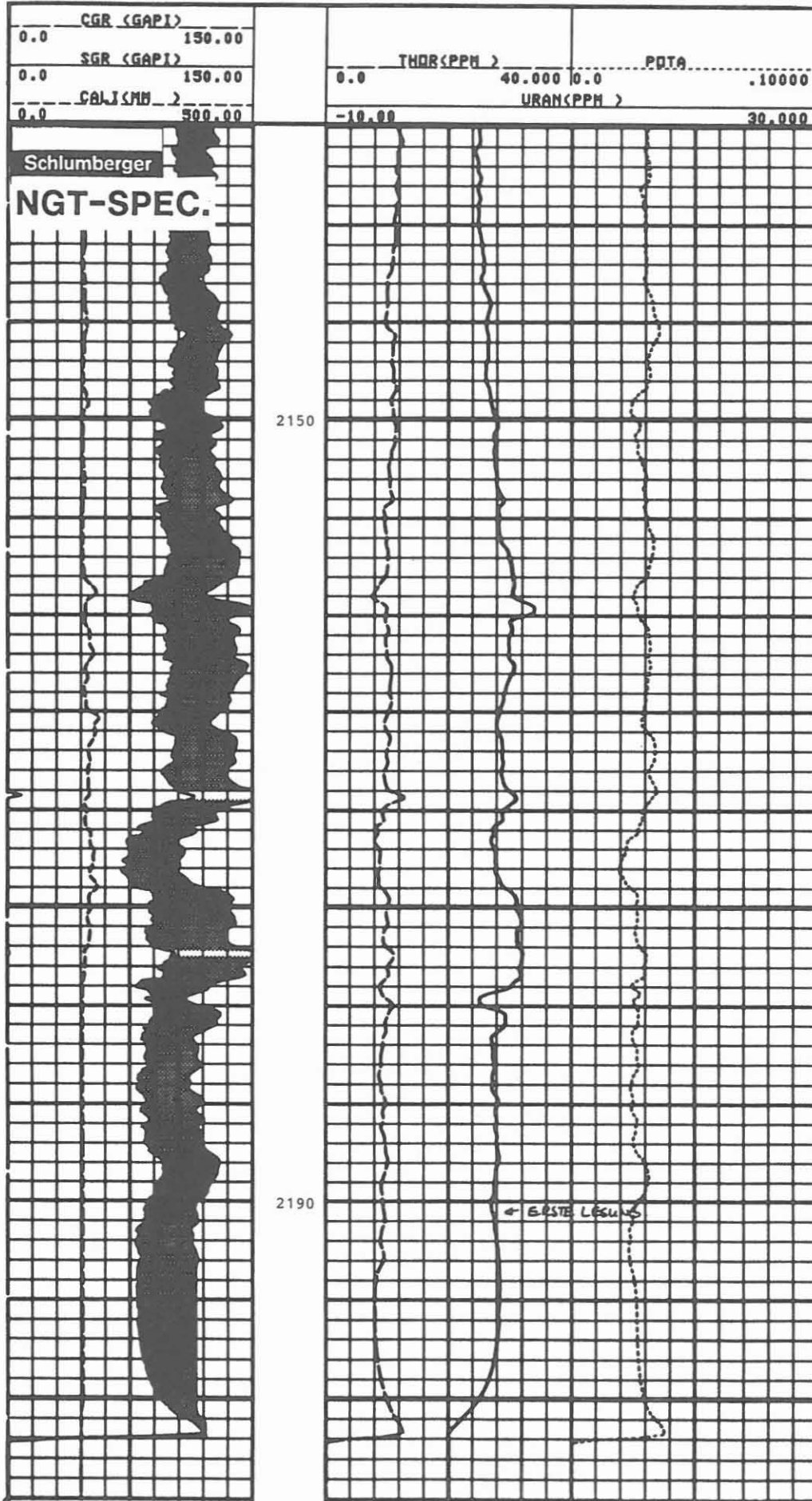
Die Messung wurde in Kombination sowohl mit der Dichte-Neutronmessung (LDT/CNT) als auch mit dem Geochemical Logging Tool (GLT) gefahren. Da das NGT vor der optischen Darstellung bearbeitet werden muß, wurde es nicht in Echtzeit registriert. Die Darstellung gibt die Gesamtgammastrahlung (SGR), die um den Uraniumanteil korrigierte Strahlung (CGR) und die von der Uranium- und Thoriumreihe und dem Kalium ausgehende Strahlung wieder. Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 6 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Es werden Strahlungsaktivitäten in Zählraten gemessen. Diese werden über einen Kalmann-Filter bearbeitet, bevor sie optisch auf Film aufgezeichnet werden. Die Rohdaten der 3 Energiefenster des Spektrums werden auf Magnetband registriert. Eine Gammastrahlungsmessung ist eine "statistische" Messung. Sie soll deshalb langsam (unter 9 m/min.) gefahren werden. Die Messung wurde exzentrisch gefahren. Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
BS	Bit Size	(MM)	Meißeldurchmesser	mm
CALI	Caliper	(MM)	Kaliber	mm
CGR	Computed GR	(GAPI)	Berechnetes GR	API-Einheiten (Uraniumkorrigiertes GR)
POTA	Potassium	(%)	Kalium	%
SGR	Sum GR	(GAPI)	Summen-Gesamt GR	API-Einheiten
URAN	Uranium	(PPM)	Uranium	g/t
TENS	Tension	(LB)	Gewicht am Kabel	Pfund
THOR	Thorium	(PPM)	Thorium	g/t



**NGS-RATIO** (Natural Gamma Spectrometer - Ratio Präsentation)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 41	28.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -135	29.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-176	01.06.88	3	1500,0 - 2190,5 m
VB*-220	08.09.88	4	2150,0 - 3008,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2190,5 m, Abb. 5.13.

**Meßziel:**

Auflösung des natürlichen Gammastrahlenspektrums in Uranium-, Thorium- und Kaliumanteile. Bestimmung von radioaktiven Bestandteilen und deren Verhältnis zueinander, der Wärmeproduktion sowie mögliche Hinweise auf Klüftigkeit.

**Durchführung:**

Die Messung wurde in Kombination mit der Dichte-Neutronmessung (LDT/CNT) und dem Geochemical Logging Tool (GLT) gefahren. Die Berechnung der anteiligen Strahlungen und der Verhältnisse sind als Playback aufgezeichnet. Die Aufzeichnung bringt in Spur 1 die Gesamtgammastrahlung (SGR), die um den Uraniumanteil korrigierte Strahlung (CGR) - deren Differenz punktiert dargestellt ist -, in Spur 3 die Verhältnisse Thorium/ Uranium, Uranium/Kalium und Thorium/Kalium in logarithmischer und in Spur 4 die Einzelanteile in linearer Präsentation. Die Kalium- und Thoriumkurven sind gegenläufig dargestellt und die Fläche zwischen den Meßwerten ist durch Punktierung hervorgehoben.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 6 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

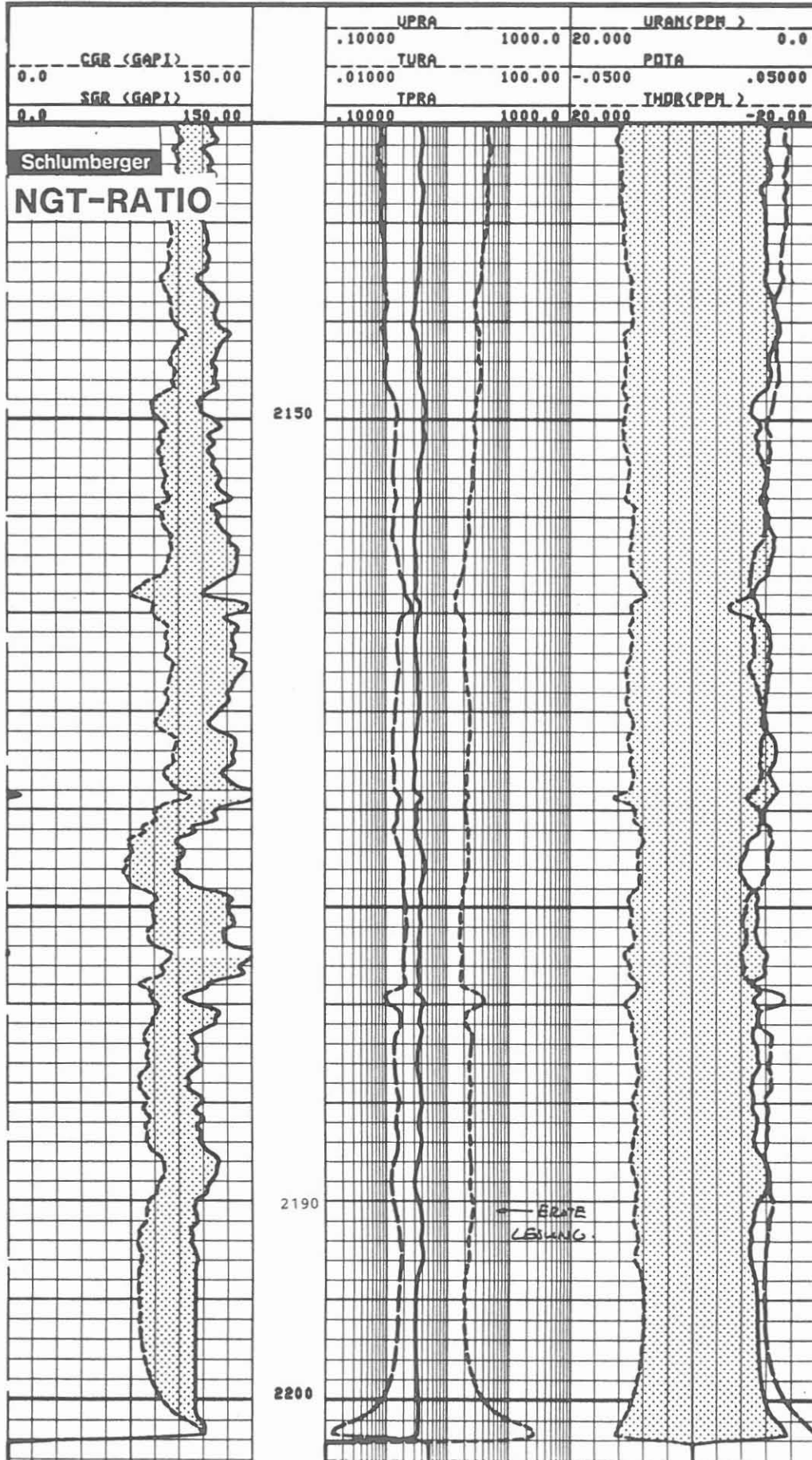
Die Berechnung der Verhältnisse erfolgt, um die Hauptstrahlungskomponente hervorzuheben. Die Zählraten der Einzelstrahlungen werden durch einen Kalmann-Filter von starken statistischen Schwankungen befreit.

Die Darstellung der gegenläufigen Thorium- und Kaliumstrahlung, beide für Vertonung verantwortlich, gibt in dem gemessenen Bereich sicher einen guten Hinweis auf "vergrünte" Zonen und bei starker Kaliumstrahlung auf Kalifeldspäte. Die Messung wurde exzentrisch gefahren.

Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
BS	Bit Size	(MM)	Meißelgröße	mm
CGR	Computed GR	(GAPI)	Berechnetes GR	API-Einheiten
			(Uraniumkorrigiertes GR)	
POTA	Potassium		Kalium	%
SGR	Sum GR	(GAPI)	Summen-Gesamt GR	API-Einheiten
UPRA	Uranium/Potassium Ratio		Uranium/Kalium-Verhältnis	
URAN	Uranium	(PPM)	Uranium	g/t
THOR	Thorium	(PPM)	Thorium	g/t
TPRA	Thorium/Potassium Ratio		Thorium/Kalium-Verhältnis	
TURA	Thorium/Uranium Ratio		Thorium/Uranium-Verhältnis	



**FMST/GRL/CAL** (4-Pad Formation MicroScanner/Gammastrahlen-/Kalibermessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 37	27.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB - 95	20.12.88	1	KTB-Report 88-4
VB - 97	21.12.87	2	KTB-Report 88-4
VB -132	28.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-174	31.05.88	3	1500,0 - 2201,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt 2135,0 - 2199,0 m, Abb. 5.14.

**Meßziel:**

Nachweis von Klüften und Kluftsystemen, Störungen und Scherflächen. Außerdem soll über die Schichtung, Textur und Struktur des Gesteins, das Einfallen und Streichen des Gebirges bzw. der Klüfte eine Aussage erreicht werden. Ferner ist damit eine Nachorientierung der Bohrkerns vorgesehen.

**Durchführung:**

Angaben zur 4-Pad-Aufzeichnung finden sich im Abschn. 8.1 des KTB-Reports 88-4. Durch einen unvorhersehbaren Störfall konnte bei der fünften Meßserie keine FMST-Messung durchgeführt werden. Das Intervall wird zu einem späteren Zeitpunkt gemessen werden.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 6 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Es wurde das neue 4-Pad-FMST-Gerät eingesetzt. Das Vierarm-Kaliber öffnet bis maximal 549 mm (21,6"). Das Speichervolumen der EDV-Anlage in der Logging Unit erlaubt keine Wiedergabe aller Widerstandskurven. Dies kann nur im Rechenzentrum der Firma erfolgen. Die Meßergebnisse werden als Profilaufzeichnungen und als Images dargestellt.

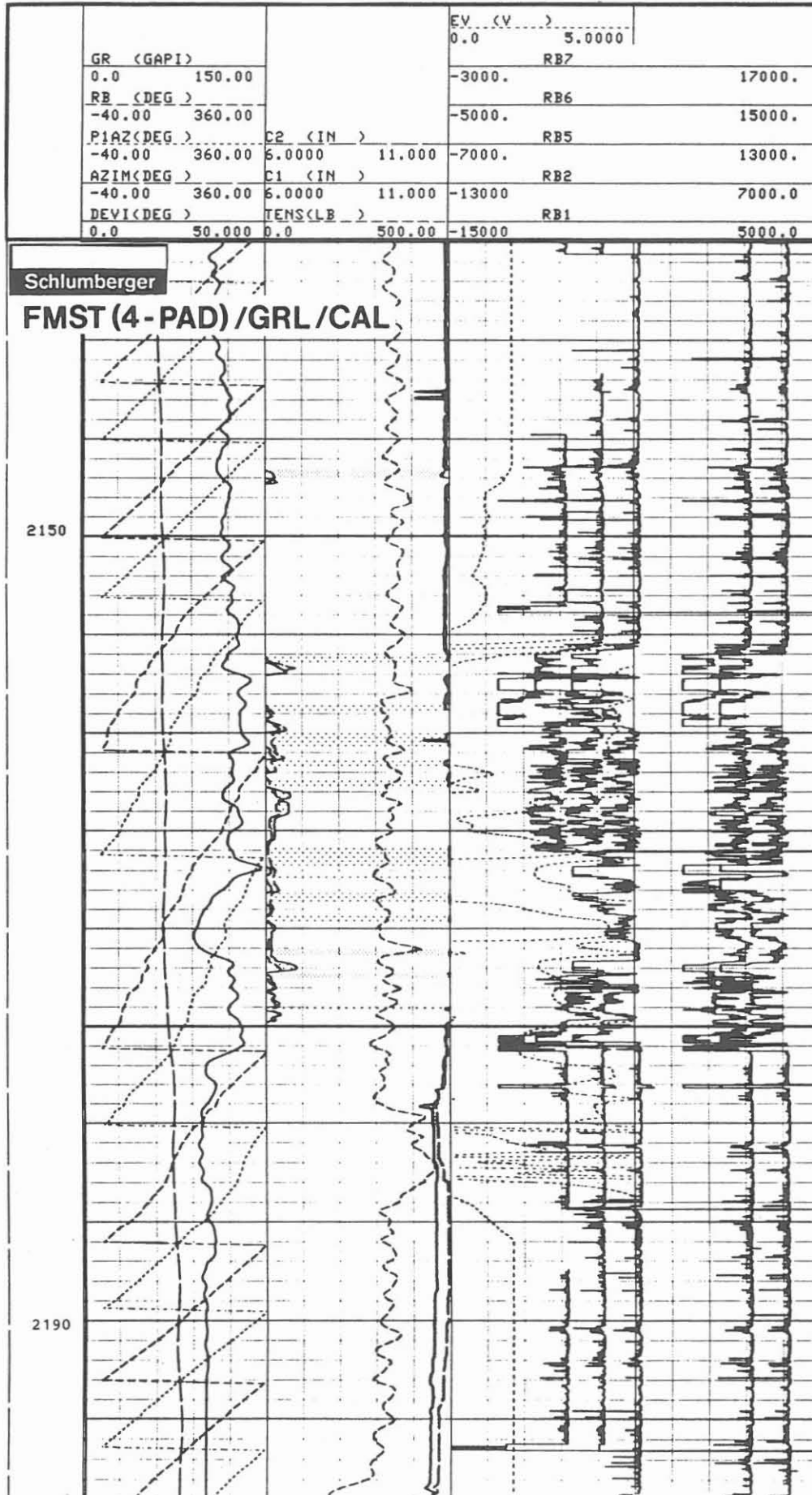
Die Datenrate für die Widerstände (fast channels) beträgt 2,5 mm und für GR, CAL, Neigung und Orientierung (slow channels) 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
AZIM	Azimuth	DEG	Azimut	Grad
C 1	Caliper 1-3	(IN)	Kaliber 1-3	Zoll
C 2	Caliper 2-4	(IN)	Kaliber 2-4	Zoll
DEVI	Deviation	DEG	Neigung	Grad
EV	Emex Voltage	V	Meßspannung	Volt
GR	Gamma Ray	(GAPI)	Gammastrahlung	API-Einheit
PLAZ	Pad 1 Azimuth	DEG	Elektroenträger 1	
			Azimut	Grad
RB	Relative Bearing	DEG	Referenz	Grad
RB 1-7	Resistivity Button 1-7		Widerstandselektroden 1-7	



Abb. 5.14



**SDT/GRL** (Sonic Digital Tool/Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB - 39	27.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -140	02.03.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-177	01.06.88	3	1500,0 - 2199,0 m
VB*-224	09.09.88	4	2150,0 - 3009,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2199,0 m, Abb. 5.15.

**Meßziel:**

Aussagen über Lithologie, Porosität, Gesteinsverfestigung, Klüfte und Kluftsysteme, zur Kalibrierung der seismischen Aufnahmen und zur Berechnung der Kompressions-, Scher- und Stoneleywellen-Laufzeiten.

**Durchführung:**

Die Messung erfolgte im sog. DDBHC-Mode. Bei der DT-Messung werden insgesamt 8 Laufzeiten aufgezeichnet. Dies sind:

TT1 = UT R 9 = 9'	LTT1 = UT R 4 = 10'
TT2 = UT R 10 = 3'	LTT2 = UT R 8 = 8'
TT3 = LT R 9 = 7'	LTT3 = LT R 4 = 12'
TT4 = LT R 10 = 5'	LLT4 = LT R 8 = 10'

Aus den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten für ein 2'-Intervall werden nun 8 DTs abgeleitet:

DTL1 = (LTT1 - LTT2)/2	DTS1 = (TT1 - TT2)/2
DTL2 = (LTT4 - LTT2)/2	DTS2 = (TT4 - TT2)/2
DTL3 = (LTT3 - LTT4)/2	DTS3 = (TT3 - TT4)/2
DTL4 = (LTT3 - LTT1)/2	DTS4 = (TT3 - TT1)/2

Schließlich werden aus diesen Größen die DTs berechnet, die auf den Logs dargestellt werden:

DT = (DTS1 + DTS2)/2	= DT
DTL = (DTS3 + DTS4)/2	= DT Long spacing
DTLN = (DTL1 + DTL2)/2	= DT Long spacing near
DTLF = (DTL3 + DTL4)/2	= DT Long spacing far.

In Spur 2 ist am rechten Rand die integrierte Laufzeit von DTL dargestellt. Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 9 m/min.

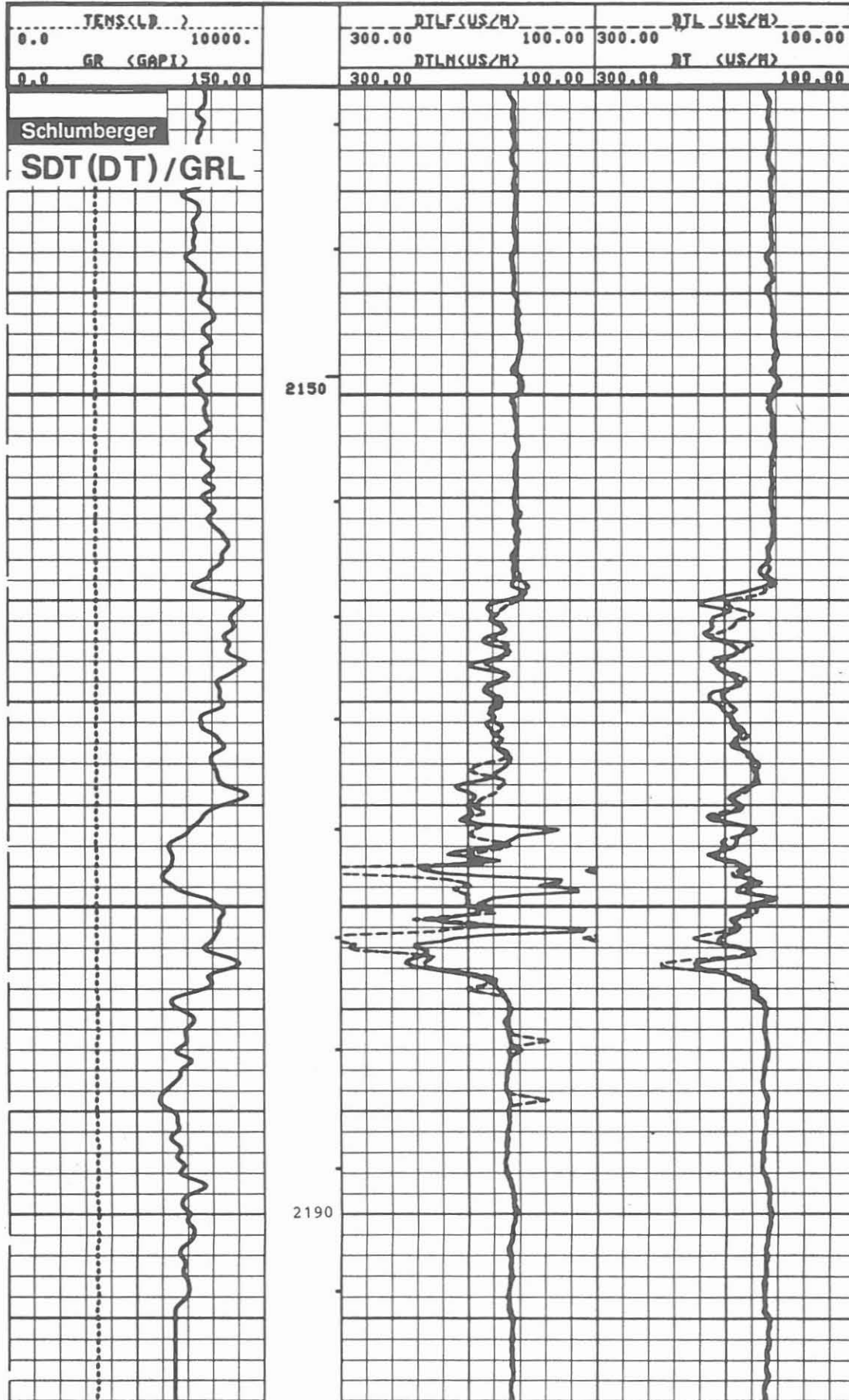
**Technische Anmerkungen:**

Die große Datenfülle erlaubt keine Wiedergabe aller registrierten Daten auf Film. Sie sind jedoch auf Band aufgezeichnet und können jederzeit über Playback optisch dargestellt werden. Es wurde mit einer zeitlichen Datendichte (Sampling Interval) von 10 µs gemessen, um unter den vorgegebenen Verhältnissen gute Laufzeiten zu erhalten. 5 Zentrierfedern führten das Gerät zentrisch. Datenrate: 15 cm

**Abkürzungen:** siehe oben.



Abb. 5.15



**SDT/GRL 6"** (Sonic Digital Tool/Gammastrahlenmessung, Meßabstand 6")

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 39	27.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -140	02.03.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-177	01.06.88	3	1500,0 - 2199,0 m
VB*-224	09.09.88	4	2150,0 - 3009,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt 2135,0 - 2199,0 m, Abb. 5.16.

**Meßziel:**

Es soll ein möglichst vertikal hochauflösendes Meßsystem eingesetzt werden, um Feinstrukturen, Klüfte, Klüftzonen und Gesteinsveränderungen zu ermitteln.

**Durchführung:**

Mit dem Digital Sonic Tool ist es möglich, ein 6" (15,24 cm) Borehole Compensated Sonic aufzuzeichnen. Dies wurde in einer separaten Fahrt ausgeführt. Eine sehr detaillierte Aufnahme gibt Aufschluß über die Feingliederung des Intervalls. Die Zone von 2158,0 - 2181,0 m ist als Störungszone deutlich zu erkennen. Es gilt folgende Spurenbelegung:

Spur 1: Gammastrahlung, Gewicht am Kabel, Spur 3: Aufzeichnung der Laufzeit mit hoher vertikaler Auflösung in Sender- und Empfänger-Modus. Spur 4: "Bohrloch-kompensierte Laufzeit 6" (DTHC).

Teufenmaßstab 1 : 200; Meßgeschwindigkeit 1,2 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

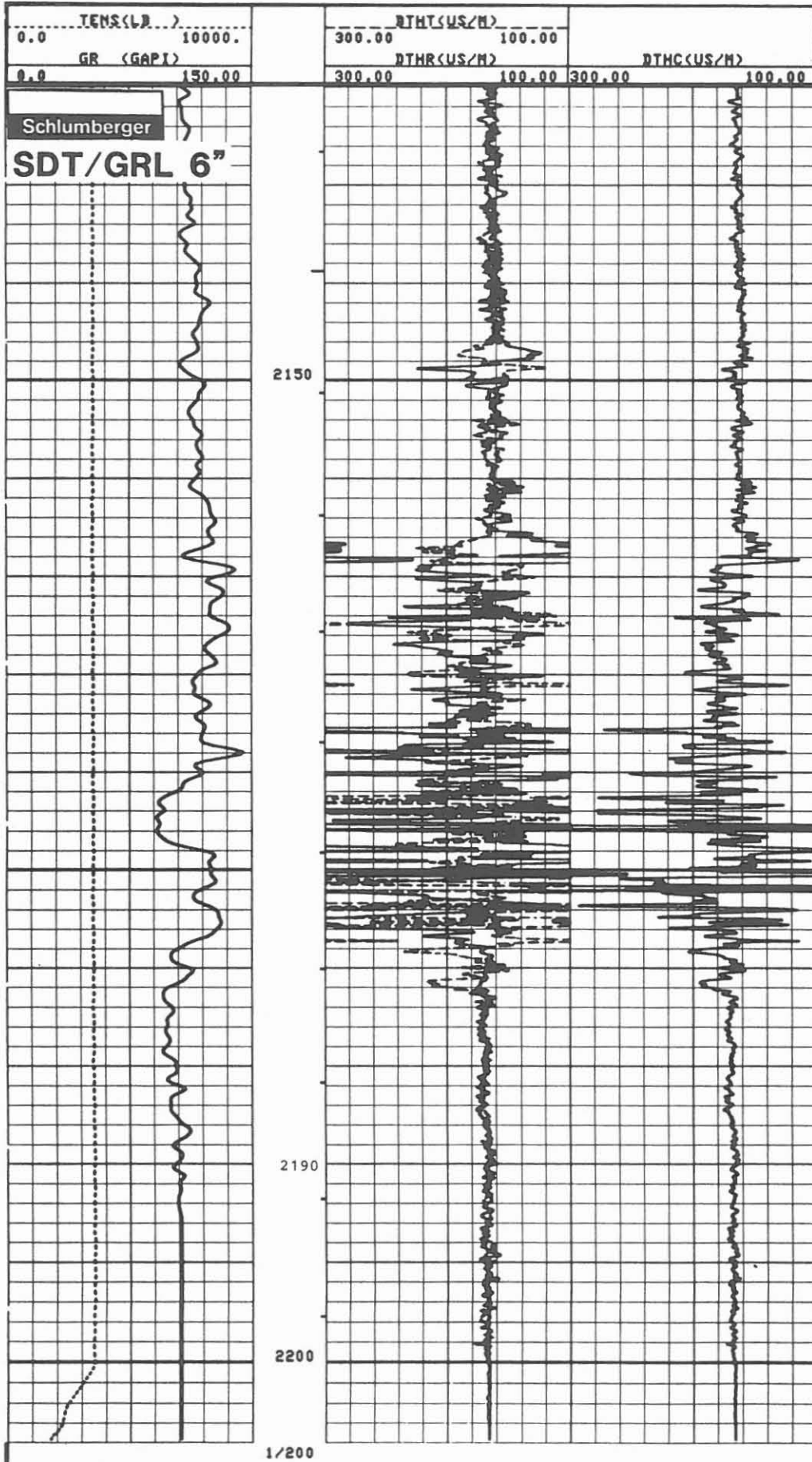
Durch Vereinigung von zwei Gruppen von drei unkompenzierten "slowness" Messungen wird das DDBHC (Depth Derived BoreHole Compensated) 6" Sonic Log erstellt. Um das gute Auflösungsvermögen zu erhalten ist es notwendig, die Datenrate um das fünffache zu erhöhen. Die Datendichte (Sampling Interval) betrug 10  $\mu$ s.

Datenrate: 3 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit	deutsch, Einheit
DTHC	Borehole Compensated Delta T (US/M)	Bohrlochkorrigierte Laufzeit ( $\mu$ s/m)
DTHT	Delta T High Resolution Transmitter Mode (US/M)	Laufzeit, hohe Auflösung Sender-Modus ( $\mu$ s/m)
DTHR	Delta T High Resolution Receiver Mode (US/M)	Laufzeit, hohe Auflösung Empfänger-Modus ( $\mu$ s/m)

Abb. 5.16



**SDT/GRL/VDL** (Sonic Digital Tool/Gammastrahlenmessung/Variable Density Log)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB - 39	27.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -140	02.03.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-177	01.06.88	3	1500,0 - 2199,0 m
VB*-224	09.09.88	4	2150,0 - 3009,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt 2135,0 - 2199,0 m, Abb. 5.17.

**Meßziel:**

Es soll die Aufnahme des kompletten Wellenzuges über eine möglichst lange Zeit durchgeführt werden, um Kompressions-, Scher- und Stoneleywellen-Laufzeiten zu ermitteln. Sie dienen der Kalibrierung der seismisch ermittelten Zeiten, der Berechnung von Gesteinsparametern wie der Poissonzahl, sowie mit Hilfe der Dichtemessung des Schermoduls, des Young-Moduls und der Gesteinskompressibilität.

**Durchführung:**

Diese Messung wurde zweimal gefahren. Es wird jedoch nur ein Beispiel als Meßausschnitt gezeigt. Es ist die Aufnahme des Wellenzuges über eine Gesamtzeit von 20,48 ms. Die auf dem Film wiedergegebene zweite Aufnahme ist eine Registrierung über 4,34 ms. Es gilt folgende Spurenbelegung:

Spur 1: Gammastrahlung, Spur 3 und 4: Variable Density Aufzeichnung des Wellenzuges über 3000  $\mu$ s. Die Messung im Abschnitt von 2161,0 - 2185,0 m ist durch einen Störungsbereich stark beeinflusst.

Teufenmaßstab 1 : 200; Meßgeschwindigkeit bei 3000  $\mu$ s: 6,2 m/min.

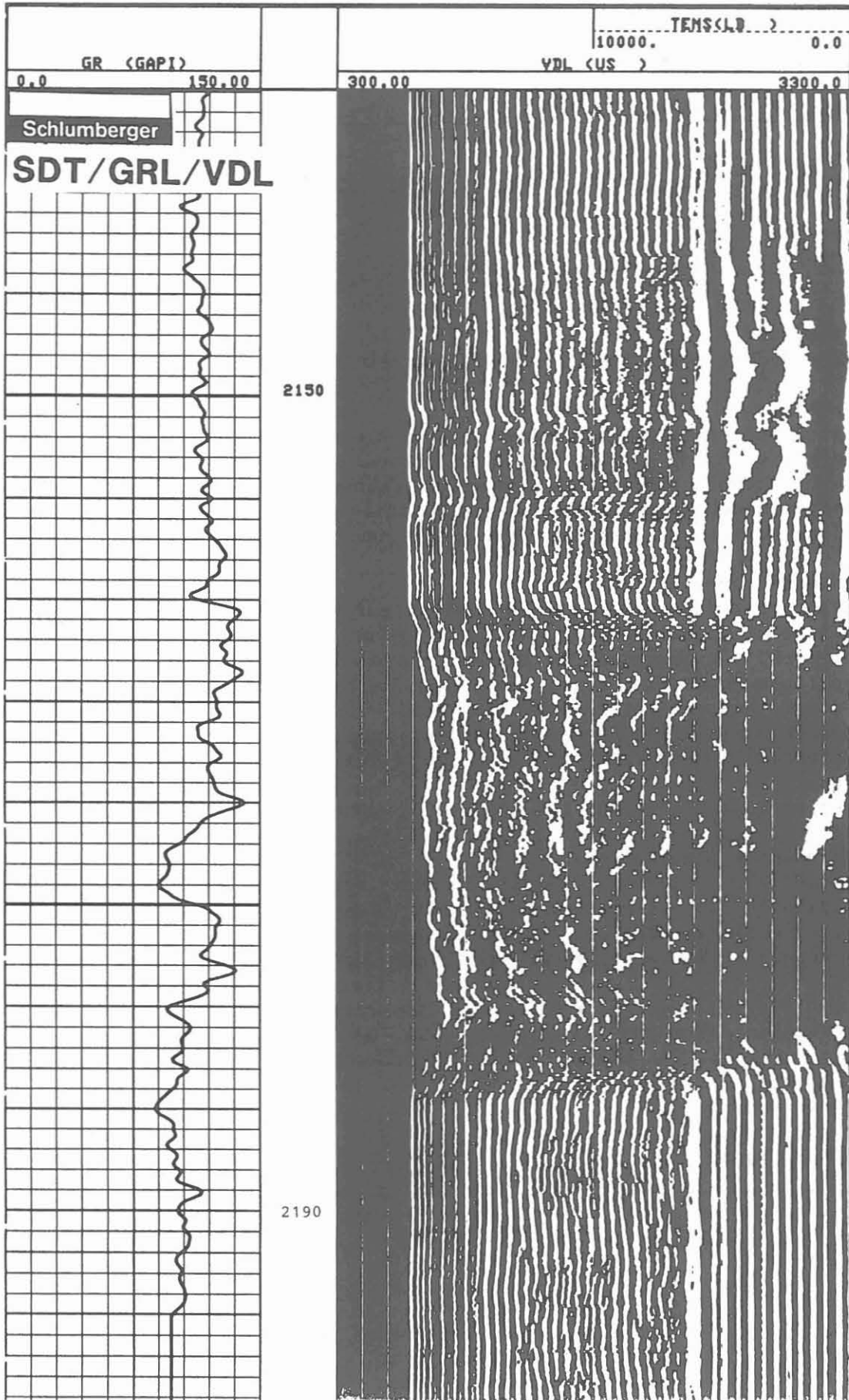
**Technische Anmerkungen:**

Für die Registrierung des gesamten Wellenzuges war es notwendig, die Messung den technischen Möglichkeiten anzupassen. Ausgegangen wurde von der Forderung, einen möglichst langen Zeitabschnitt zu registrieren, damit auch die Stoneley-Welle noch voll aufgezeichnet werden kann. Das Gerät wurde durch 5 Zentrierfedern zentrisch geführt.

Datenrate: 3 cm.

**Abkürzungen:**

	<u>englisch, Einheit</u>	<u>deutsch, Einheit</u>	
VDL	Variable Density Log (US)	Variablen Dichtelog	$\mu$ s



GLT (Geochemical Logging Tool)

Ausführender: Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB - 45	29.10.87	1	KTB-Report 87-4
VB -137	29.02.88	2	KTB-Report 88-4
VB*-179	02.06.88	3	1500,0 - 2199,2 m
VB*-225	09.09.88	4	2150,0 - 3009,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt von 2135,0 - 2199,2 m, Abb. 5.18.

**Meßziel:**

Mit dieser Messung soll eine in situ Elementanalyse mit Hilfe der Spektrometrie erreicht werden. Sie gibt Aufschluß über die Mineralzusammensetzung des Gesteins. Mit den an Kernen gemessenen Werten punktförmig abgeglichen, kann ein kontinuierliches "Mineralprofil" erstellt werden. Außerdem erlaubt diese Messung eine Aussage über mögliche Porosität.

**Durchführung:**

Alle relevanten Daten werden digital auf Magnetband aufgezeichnet, und nur ein Kontrollfilm mit einigen berechneten Verhältnissen wird im Feld registriert. Die Magnetbänder werden im Forschungszentrum der Firma Schlumberger in Ridgefield/USA und neuerdings auch im Rechenzentrum Hannover ausgewertet. Aus dem vorliegenden Diagramm kann nur die Funktionstüchtigkeit der Gerätekombination abgelesen werden. Eine Auswertung über Elementanalyse, Mineralzusammensetzung und Lithologie ist an der Bohrung nicht durchführbar.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit: 2 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Diese neue Gerätekombination besteht aus Gamma Ray Spectrometer (GST), Aluminium Activation Clay Tool (AACT) und Natural Gamma Spectrometer (NGT). Eine Detailbeschreibung ist im KTB-Report 87-3 gegeben. Die kontinuierliche Messung wurde im "Capture Mode" und stationäre Messungen im "Inelastic Mode" registriert. Da die Neutronaktivierung des Gebirges sehr stark ist, kann die Messung des natürlichen Gammastrahlenspektrums der Wiederholungsmessungen davon beeinflusst sein. Eine mehrstündige Abklingzeit ist notwendig. Als Quelle dienen ein Neutronbeschleuniger und eine Californium-Quelle.

Datenrate: 15 cm

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit	deutsch, Einheit
ALUM	Aluminium Indicator	Aluminiumanzeige
CSIG	Corrected Sigma (CU)	Korrigierter Einfangquerschnitt (Eingangseinheit)
IIR	Iron Indicator Ratio	Eisenanzeigeverhältnis
LIR	Lithology Indicator Ratio	Lithologieanzeigeverhältnis
PIR	Porosity Indicator Ratio	Porositätsanzeigeverhältnis
SIR	Salinity Indicator Ratio	Salinitätsanzeigeverhältnis



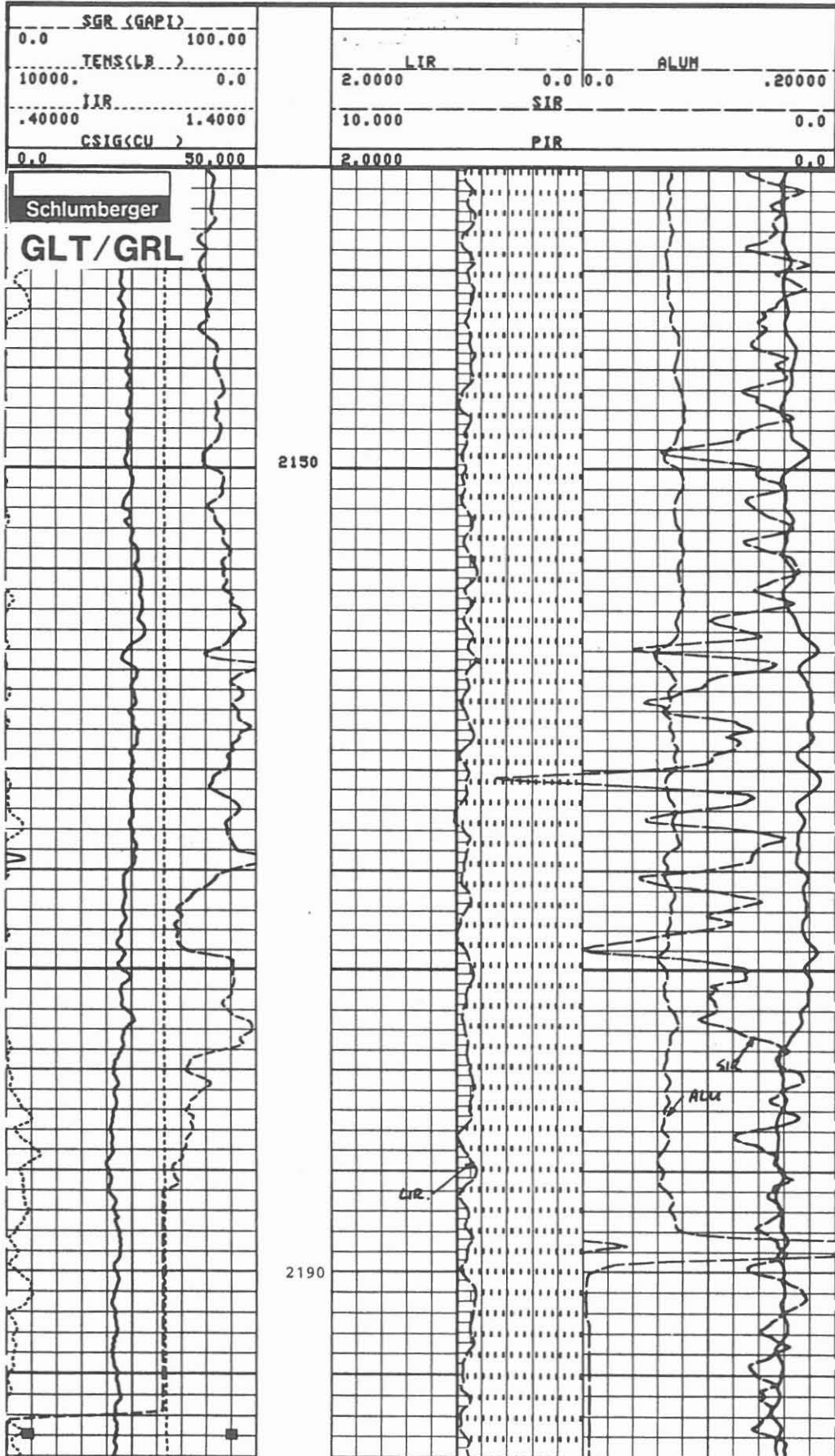


Abb. 5.18



**TDT-P/GR** (Thermal Neutron Decay Time Log Type "P"/Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz/KTB

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB -56	02.11.87	1	KTB-Report 87-4
VB*-227	11.09.88	2	1045,0 - 1425,0 m 1550,0 - 1710,0 m 2095,0 - 3011,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt 2647,0 - 2705,0 m, Abb. 5.19.

**Meßziel:**

Neutronabsorbierende Mineralien, Fluide mit erhöhter Salinität sowie poröse Zonen. Die Messung wurde als ergänzende Information zum Geochemical Logging Tool (GLT) gefahren.

**Durchführung:**

Das Meßgerät wurde allein eingefahren, da es nur einen Außendurchmesser von 43 mm (1 11/16") hat und mit den Standardgeräten nicht kombinierbar ist. Ein GR ist integraler Bestandteil. In Spur 1 ist das GR, Gewicht am Kabel und der Empfangquerschnitt für das Bohrloch(SIBH) aufgezeichnet. Die Spur 3 gibt einen Porositätswert auf der Basis von Sandsteinmatrix (TPHI). Der für das Gebirge gemessene Empfangquerschnitt (SIGM) läuft über Spuren 3 und 4. In Spur 4 sind zwei Zählraten gegeben: Summe aus vier ausgewählten Fenstern des nahen (TSCN) und entfernteren (TSCF) Zählrohres. Es wurden die oben genannten Intervalle gemessen.

Teufenmaßstab 1 : 200, 1 : 1000; Meßgeschwindigkeit 5,5 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

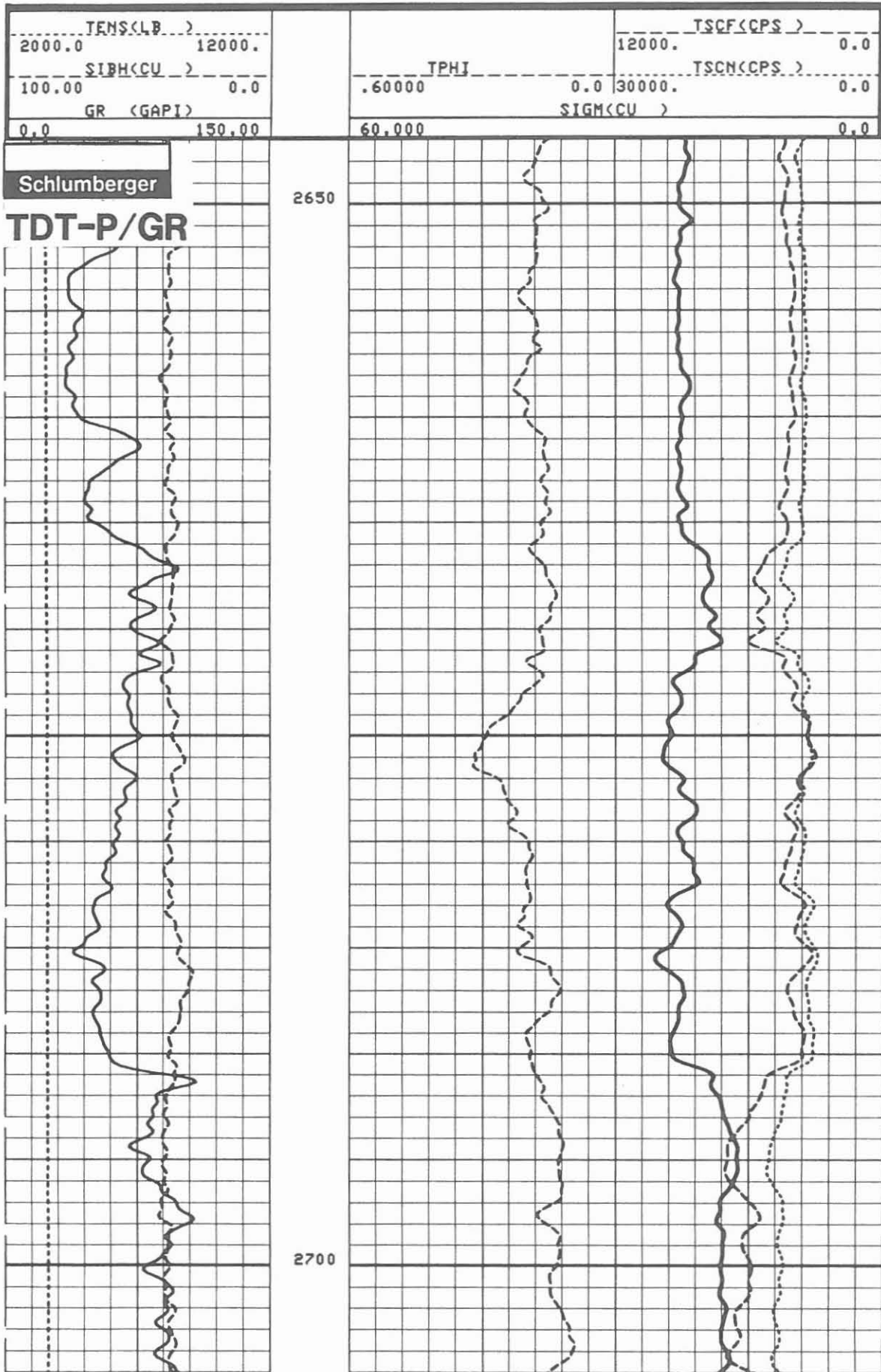
Das Thermal Neutron Decay Time Tool Type "P" ist neu auf dem Markt. Die Veränderung gegenüber früheren Ausführungen bestehen in einer verbesserten Bohrlochkorrektur und in einer Erhöhung der Neutronenabstrahlung. Die Aufzeichnung erfolgt über das Abbauspektrum in einer variablen Fenstertechnik. Mit einem Zusatzgerät wurde der Empfangquerschnitt (SIGMA) der Spülung übertage (Probe aus dem Spülungstank) gemessen.

SIGMA (Spülung) = 23,0/10 °C.

Datenrate: 15 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit
SIBH	Sigma Borehole	(CU)	Eingangquerschnitt Bohrung Standardeinheit
SIGM	Sigma	(CU)	Eingangquerschnitt Standardeinheit
TPHI	Thermal Neutron Decay Porosity		Porosität aus Neutronabbauzeit
TSCF	Total selected counts far detector	(CPS)	Summe ausgewählter Zählraten enfernteres Zählrohr
TSCN	Total selected counts near detector	(VPS)	Summe ausgewählter Zählraten Zählungen pro s



**BHTV** (Borehole Televiewer)

**Ausführender:** Westfälische Berggewerkschaftskasse (WBK),

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB -46	29.10.87	1/2	KTB-Report 87-4
VB*-173	31.05.88	3	1623,0 - 2203,0 m
VB*-218	07.09.88	4	2150,0 - 3011,0 m 1525,0 - 1626,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt Run 3: 2003,5 - 2014,0 m, Abb. 5.20.

**Meßziel:**

Klufferkennung, Kluftsysteme, Störungszonen, Textur, akustisches Kaliber.

**Durchführung:**

WBK hat erstmalig die Messung in Kombination mit einem Gammastrahlenmeßgerät der Firma Schlumberger Verfahren, Diepholz, am Kabel der KTB-Dauermeßstation ausgeführt. Das GR wurde gleichzeitig über die CSU registriert. Das BHTV-Signal wurde von der WBK-Übertageausrüstung aufgezeichnet. Eine Registrierung beider Signale durch ein System ist zur Zeit nicht möglich. Die Echtzeitaufnahme erfolgt in einem 7-Spur-Format. Spur 1 gibt die Teufe (umgekehrte Aufzeichnung), Spur 2 die Amplitude in einer auf Nord normalisierten Aufzeichnung, wobei die zwei vertikalen Linien jeweils Osten zeigen und die Grauabstimmung gegensätzlich zu der Schlumberger-Aufzeichnung ist (hell stellt starke Amplitudendämpfung dar), Spur 3 die Laufzeit, ebenfalls auf Nord normalisiert und in der Grauabstufung auch wieder gegensätzlich zu der Schlumberger-Aufzeichnung (dunkel: lange Laufzeit). In Spur 4 ist eine maximale, minimale und mittlere Amplitude dargestellt. Der Maßstab beträgt 0 - 100 %. Die Spur 5 gibt das maximale, minimale und mittlere Kaliber in Millimetern an. Die Spur 6 gibt die Neigungsmessung (2 x) wieder mit einer Skala von -90° bis +90°. Spur 7 gibt die Temperatur der Bohrung in einer Skala von 0 - 256 °C. Teufenmaßstab 1 : 22; Meßgeschwindigkeit 0,7 - 1,0 m/min.

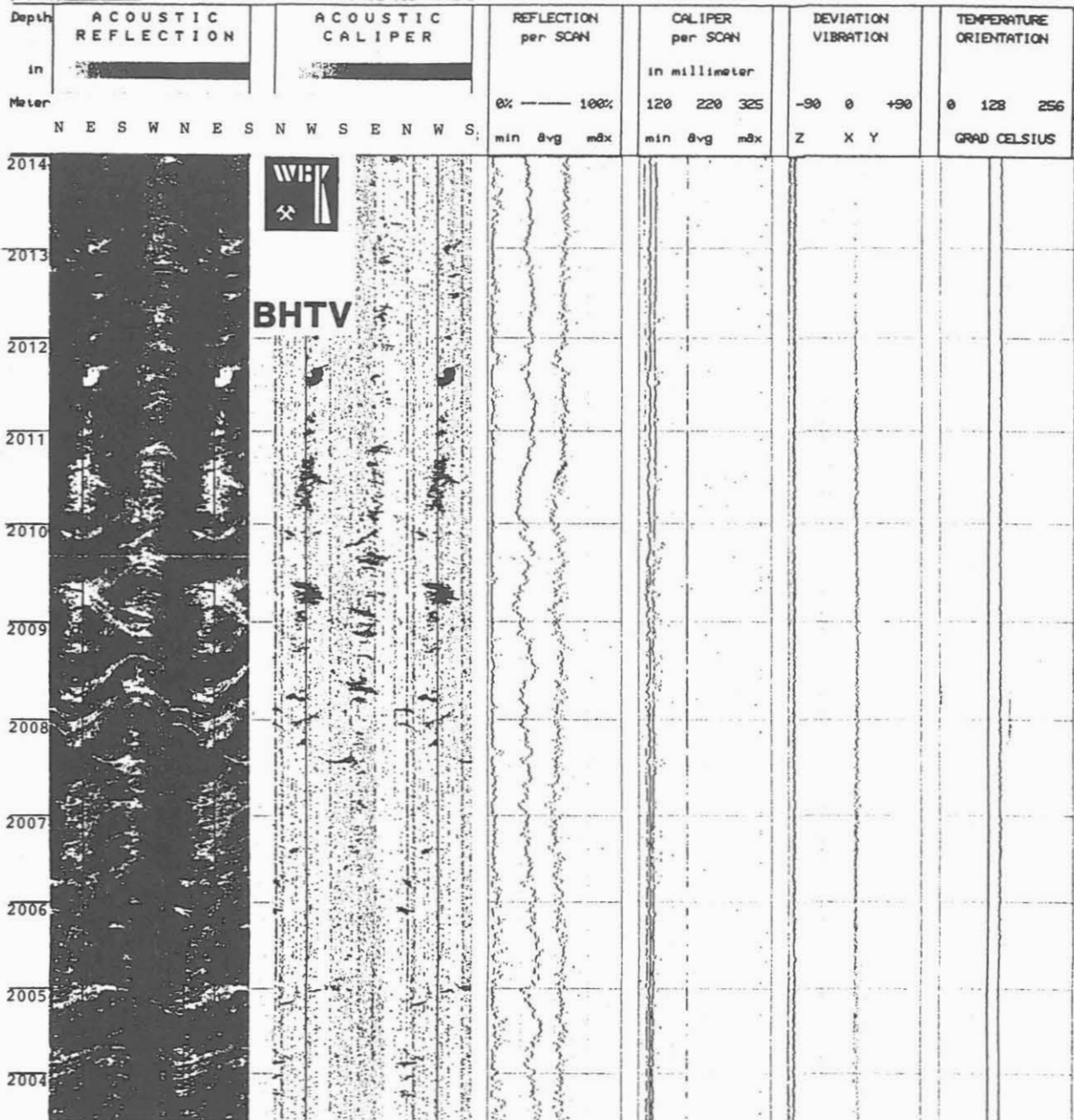
**Technische Anmerkungen:**

Das SAB 89-Gerät hat einen Außendurchmesser von 89 mm. Das Gerät arbeitet mit einer Frequenz von 1,3 MHz und rotiert mit 3 Umdrehungen/Sekunde. Die Abtastrate ist 256 Punkte pro Umdrehung. Die Rohdatenaufnahme im Feld erfolgt durch Nadelschreiber auf wärmeempfindlichem Papier und Magnetband. Die Feldaufzeichnungen werden im Rechenzentrum überarbeitet. Datenrate: 5 mm.

**Abkürzungen:**

Die Rohdatenfeldaufnahme wurde ohne Filmkopf und Erläuterungen abgeliefert, daher sind keine Abkürzungen zu erläutern.

Abb. 5.20



WIK  
  
**BHTV**

N E S W N E S N W S E N W S

GRL (Gammastrahlenmessung)

**Ausführender:** Schlumberger Verfahren, Diepholz (mit WBK-BHTV)

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB*-173	31.05.88	3	1623,0 - 2203,0 m
VB*-218	07.09.88	4	2150,0 - 3011,0 m 1525,0 - 1626,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt Run 3: 2135,0 - 2198,0 m, Abb. 5.21.

**Meßziel:**

Teufenkorrektur für WBK-Borehole Televiwer (BHTV)

**Durchführung:**

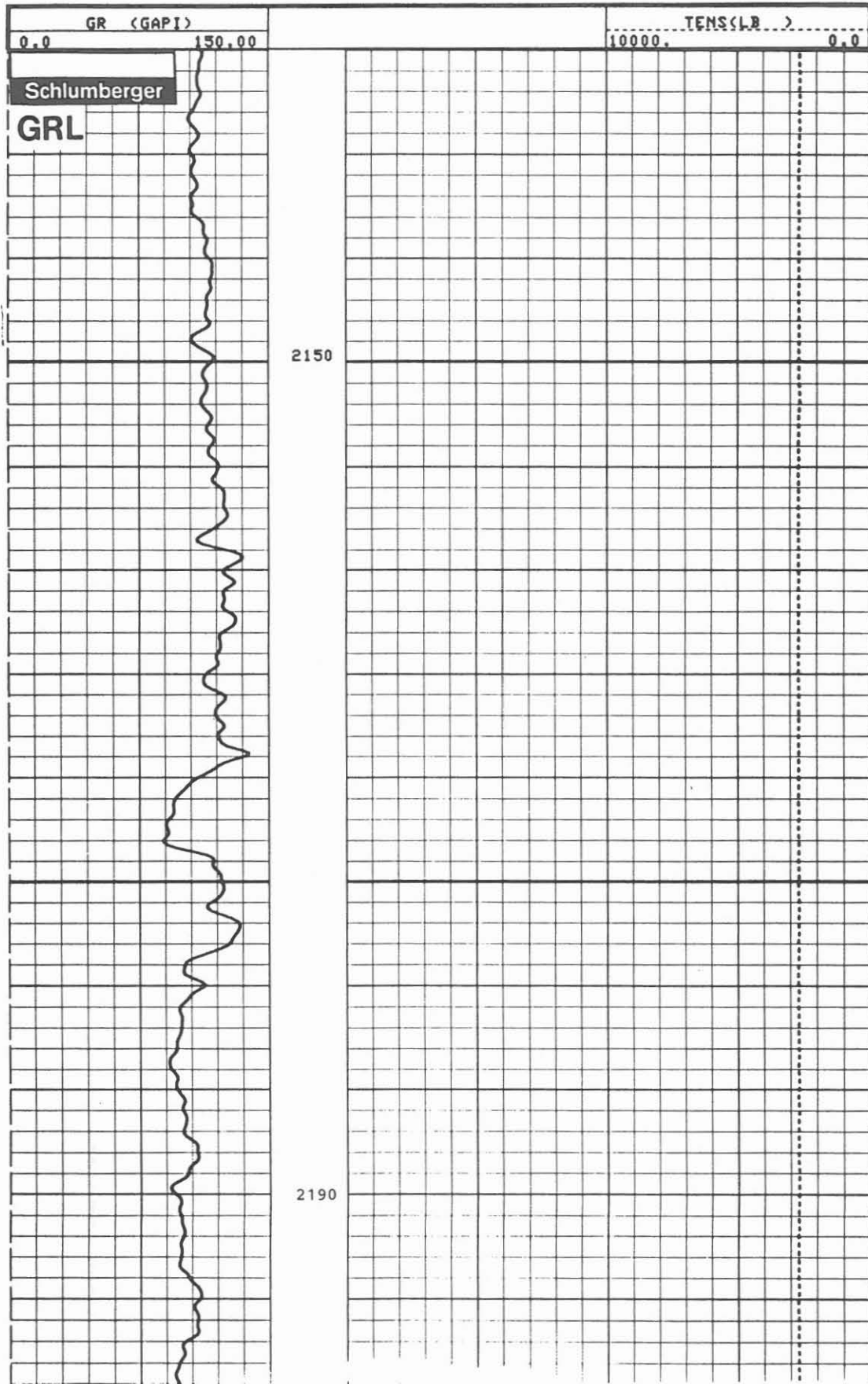
Das Gammastrahlenmeßgerät der Firma Schlumberger Verfahren wird mit dem Borehole Televiwer der Firma WBK kombiniert eingefahren. Die Teufenkontrolle läuft über das Teufenzählwerk am Kabel der Dauermeßstation und der Gammastrahlenregistrierung der CSU. Eine direkte Aufzeichnung des GR auf dem BHTV-Log von WBK ist nicht möglich.  
Teufenmaßstab 1 : 200.

**Technische Anmerkungen:**

Das eingesetzte GR-Gerät hat analoge Datenübertragung.  
Datenrate: 3 cm.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit		deutsch, Einheit	
GR	Gamma Ray	(API)	Gammastrahlung	API-Einheiten
TENS	Tension	(LB)	Gewicht am Kabel	engl. Pfund



**DEL 4 Dielectric Log (low frequency - DCLL 47 MHz)**

**Ausführender:** Western Atlas International - Atlas Wireline Service, Bremen

<u>Lfd. Nr.</u>	<u>Datum</u>	<u>Run Nr.</u>	<u>Intervall</u>
VB*-234	16.09.88	1	900,0 - 1260,0 m 1850,0 - 2210,0 m 2650,0 - 2990,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt Run 1: 2650,0 - 2715,0 m, Abb. 5.22.

**Meßziel:**

Mit dieser Messung sollen Hinweise auf die Leitfähigkeit des Gebirges gewonnen werden. Durch Messungen mit unterschiedlichen Frequenzen können verschiedene Eindringtiefen erreicht werden.

**Durchführung:**

Western Atlas führte diese Messungen mit eigener Übertage- wie Untertage-ausrüstung aus. Es wurden die von der Projektleitung vorgegebenen Intervalle gemessen. Sie umfassen Zonen von Gneis und Amphiboliten sowie die Störungsbereiche zwischen 1000,0 - 1150,0 m. Die Messung gilt als Versuch zur Bestimmung der Leitfähigkeit des Gebirges mit Systemen unterschiedlicher Frequenz. Der Vorschlag für diesen Versuch kam von der TU Clausthal, Prof. Dr. J. Schopper.

Teufenmaßstab 1 : 1000, 1 : 200. Meßgeschwindigkeit 3,5 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Es wurde in "low frequency" mit 47 MHz gemessen. Die Aufzeichnung in Spur 1 gibt eine Porositätsberechnung (%) unter Verwendung der gemessenen "Dielectric Constant", die Gammastrahlung (API) und die Spannung am nahen und fernen Empfänger (MV). Am linken Rand ist durch die Markierungen die Meßgeschwindigkeit/Minute gegeben. In Spur 3 ist der gemessene Widerstand (Ohm m) gegeben. In Spur 4 ist die Laufzeit, die Dielektrische Konstante, die Phasendifferenz und das Gesamtgewicht am Kabel registriert. Datenrate: 10 cm, Daten wurden im LIS-Format auf Band geliefert.

**Abkürzungen:**

	<u>englisch, Einheit</u>	<u>deutsch, Einheit</u>
AGF	Receiver Voltage, far (Amplitude 2) 47 MHz, (MV)	Empfängerspannung, fern (Amplitude) 47 MHz (MV)
AGN	Receiver Voltage, near (Amplitude 1) 47 MHz (MV)	Empfängerspannung, nah (Amplitude 1) 47 MHz (MV)
D4EC	Dielectric Constant, 47 MHz	Dielektrische Konstante, 47 MHz
P4DC	Porosity from D4EC, 47 MHz (%)	Porosität unter Verwendung der Dielektrischen Konstante, 47 MHz (%)
P4HS	Phase Difference, 47 MHz (Deg)	Phasendifferenz, 47 MHz (Grad)
R4SL	Resistivity (Log) 47 MHz (Ohm m)	Widerstand (Messung) 47 MHz (Ohm m)
T4PL	Travel Time, 47 MHz	Laufzeit, 47 MHz
TTEN	Total Tension (kg)	Gesamtes Gewicht am Kabel (kg)



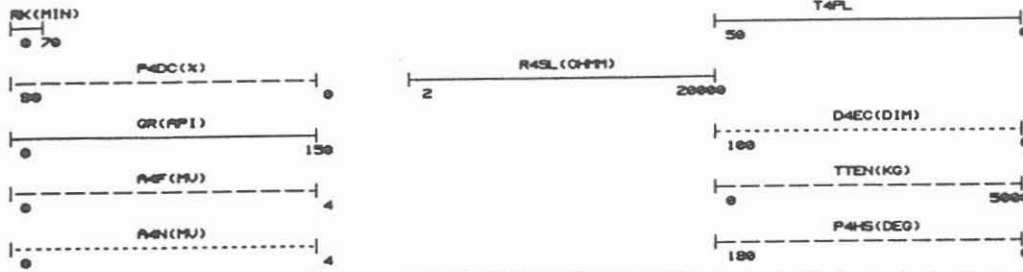
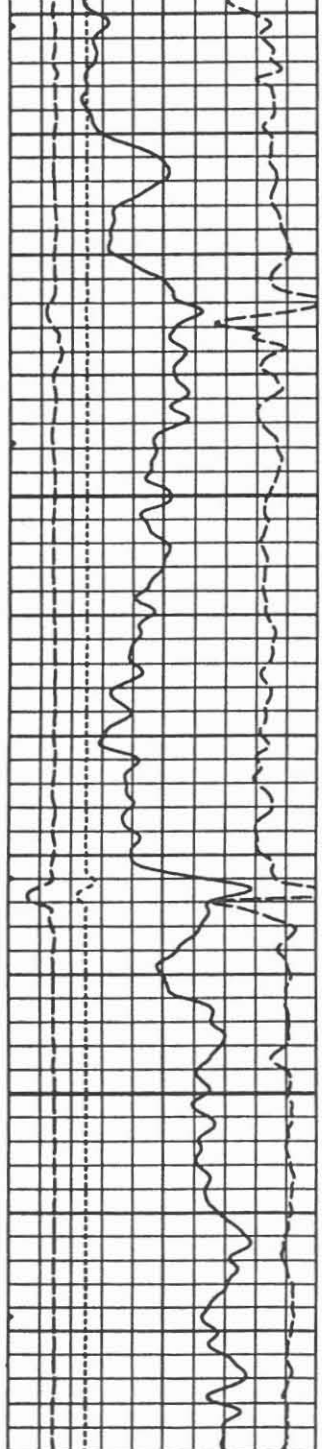


Abb. 5.22



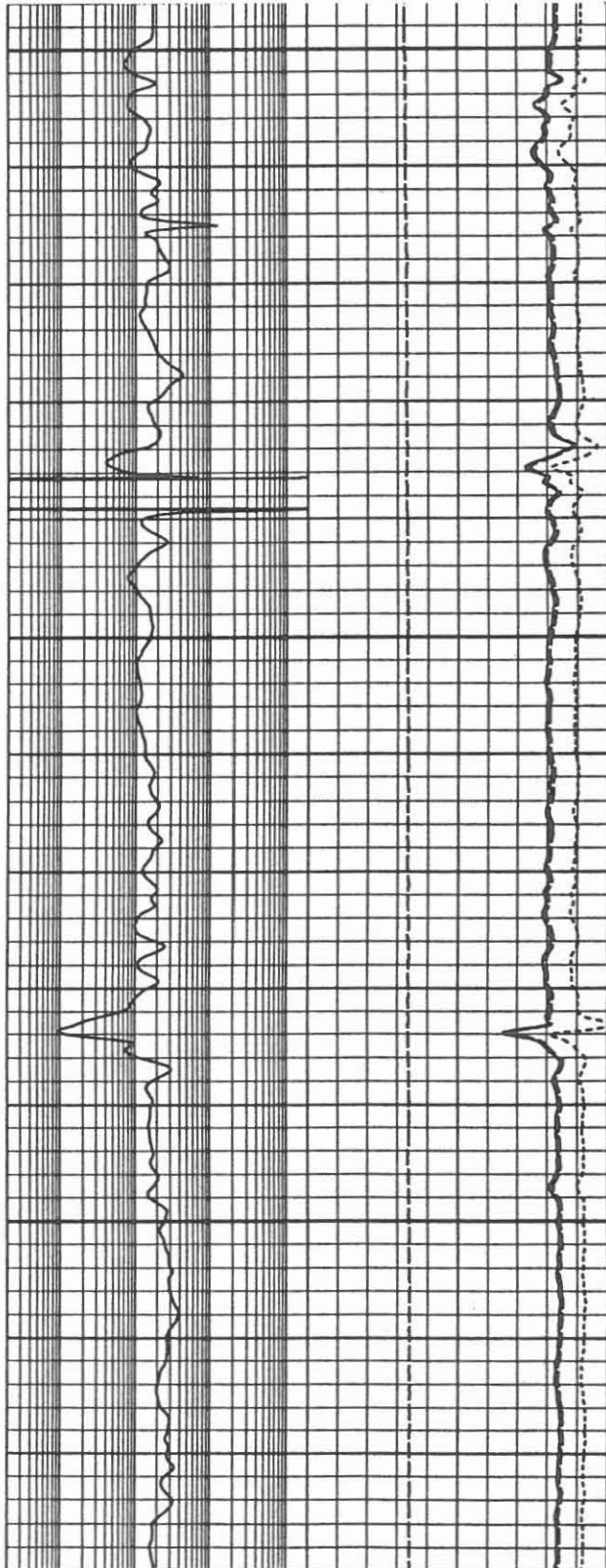
DEL 4



02850

02875

02700



**DEL 2 Dielectric Log (high frequency - DCLH 200 MHz)**

**Ausführender:** Western Atlas International - Atlas Wireline Service, Bremen

Lfd. Nr.	Datum	Run Nr.	Intervall
VB*-234	16.09.88	1	900,0 - 1260,0 m 1850,0 - 2210,0 m 2650,0 - 2990,0 m

**Beispiel:**

Meßausschnitt Run 1: 2650,0 - 2715,0 m, Abb. 5.23.

**Meßziel:**

Mit dieser Messung sollen Hinweise auf die Leitfähigkeit des Gebirges gewonnen werden. Durch Messungen mit unterschiedlichen Frequenzen können verschiedene Eindringtiefen erreicht werden.

**Durchführung:**

Western Atlas führte diese Messungen mit eigener Übertage- wie Untertageausrüstung aus. Es wurden die von der Projektleitung vorgegebenen Intervalle gemessen. Sie umfassen Zonen von Gneis und Amphiboliten sowie die Störungsbereiche zwischen 1000,0 - 1150,0 m. Die Messung gilt als Versuch zur Bestimmung der Leitfähigkeit des Gebirges mit Systemen unterschiedlicher Frequenz. Der Vorschlag für diesen Versuch kam von der TU Clausthal, Prof. Dr. J. Schopper.

Teufenmaßstab 1 : 1000, 1 : 200. Meßgeschwindigkeit 3,5 m/min.

**Technische Anmerkungen:**

Es wurde in "high frequency" mit 200 MHz gemessen. Die Aufzeichnung in Spur 1 gibt eine Porositätsberechnung (%) unter Verwendung der gemessenen "Dielectric Constant", die Gammastrahlung (API) und die Spannung am nahen und fernen Empfänger (MV). Am linken Rand ist durch die Markierungen die Meßgeschwindigkeit/Minute gegeben. In Spur 3 ist der gemessene Widerstand (Ohm m) gegeben. In Spur 4 ist die Laufzeit, die Dielektrische Konstante, die Phasendifferenz und das Gesamtgewicht am Kabel registriert.

Datenrate: 10 cm, Daten wurden im LIS-Format auf Band geliefert.

**Abkürzungen:**

	englisch, Einheit	deutsch, Einheit
A2F	Receiver Voltage, far (Amplitude 2) 200 MHz, (MV)	Empfängerspannung, fern (Amplitude) 200 MHz (MV)
A2N	Receiver Voltage, near (Amplitude 1) 200 MHz (MV)	Empfängerspannung, nah (Amplitude 1) 200 MHz (MV)
D2EC	Dielectric Constant, 200 MHz	Dielektrische Konstante, 200 MHz
P2DC	Porosity from D2EC, 200 MHz (%)	Porosität unter Verwendung der Dielektrischen Konstante, 200 MHz (%)
P2HS	Phase Difference, 200 MHz (Deg)	Phasendifferenz, 200 MHz (Grad)
R2SL	Resistivity (Log) 200 MHz (Ohm m)	Widerstand (Messung) 200 MHz (Ohm m)
T2PL	Travel Time, 200 MHz	Laufzeit, 200 MHz
TTEN	Total Tension (kg)	Gesamtes Gewicht am Kabel (kg)

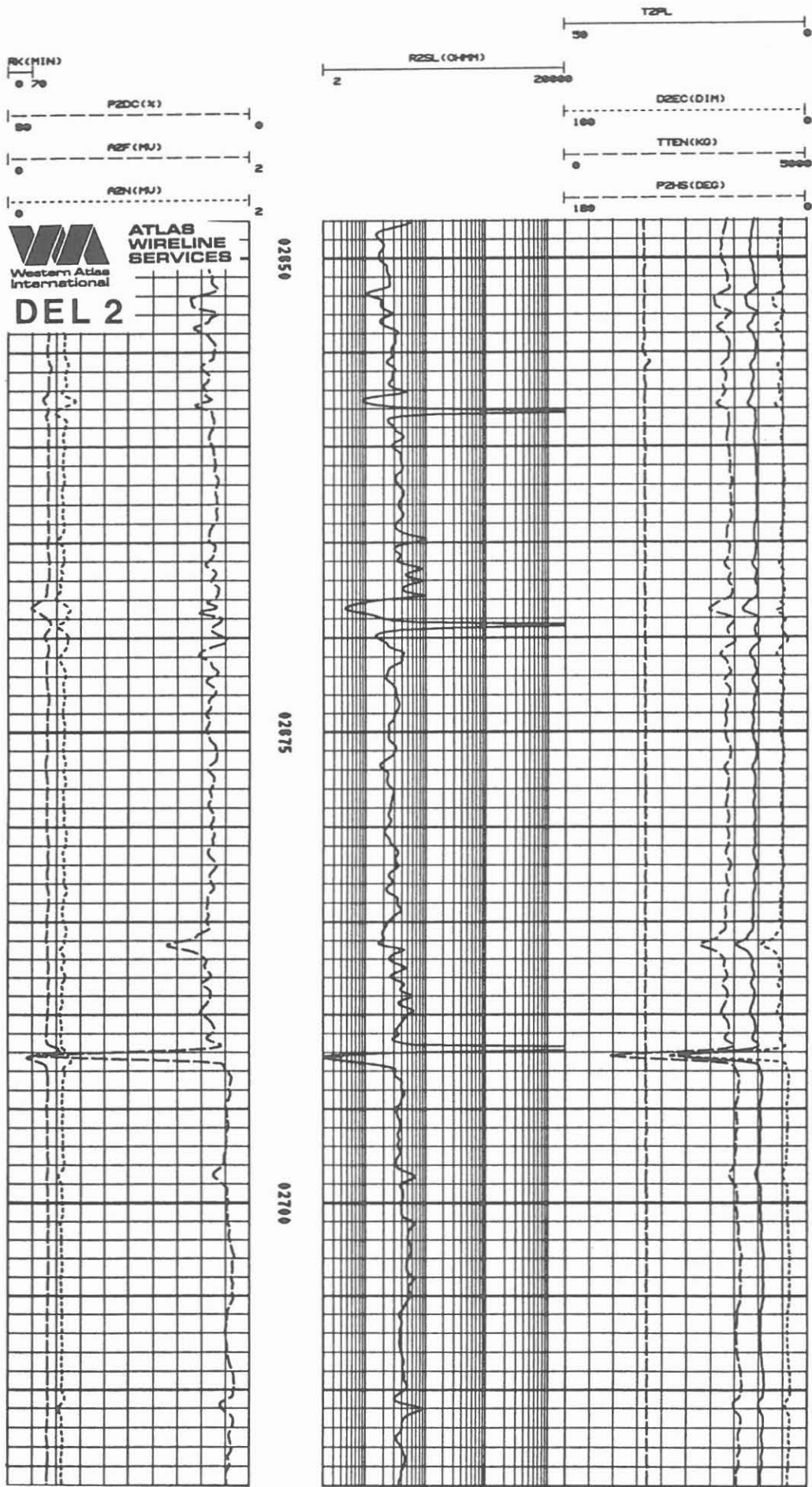


Abb. 5.23