



## DECKBLATT

EU 146	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
	9K		-	HG	EQ	0002	00

**Titel der Unterlage:**  
 Hydrogeologie im Gebiet der Grube Konrad, Erläuternde Stellungnahmen  
 (Stand Juni 1987) zu Nachforderungen des NLFb (Schreiben des NLFb  
 vom 09.04.1987)  
 Archiv-Nr. 101314

**Seite:**  
I.

**Stand:**  
26.06.87

**Ersteller:**  
BGR

**Textnummer:**

**Stempelfeld:**

PSP-Element TP. 9K/212235

zu Plan-Kapitel: 3.1.9.6

PL

28.07.87



Freigabe für Behörden

PL

28.07.87



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 146	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		-	HG	EQ	0002	00

Titel der Unterlage: Hydrogeologie im Gebiet der Grube Konrad, Erläuternde Stellungnahmen (Stand' Juni 1987) zu Nachforderungen des NLfB (Schreiben des NLfB vom 09.04.1987) Archiv-Nr. 101314	Seite: II.
	Stand: 26.06.87

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.

Hydrogeologie im Gebiet der Grube Konrad

Erläuternde Stellungnahmen (Stand Juni 1986)  
zu Nachforderungen des NLFb (Schreiben des NLFb vom 09.04.1987)

Sachbearbeiter:



Datum:

26. Juni 1987

Archiv-Nr.:

101 314

Tagebuch-Nr.:

12 395/87

Anlagen

6

### Vorbemerkung

Das NLfB hat als Gutachter der Genehmigungsbehörde für das Planfeststellungsverfahren Konrad verschiedene "erläuternde Unterlagen" nachgefordert. Im Schreiben vom 9. 4. 1987 (Az.: N 3.2 - 7838/86 - [REDACTED]) wird vom NLfB aufgelistet, welche Stellungnahmen zu hydrogeologischen Fragenkomplexen aus seiner Sicht noch vermißt werden. Dieser Bericht nimmt hierzu Stellung.

Um die Bearbeitung zu erleichtern, sind die Fragen und Nachforderungen des NLfB den jeweiligen Antworten vorangestellt.

#### 1. Erläuterungen zu den Nachforderungen lfd. Nr. Hy 1 - 43 (Schreiben des NLfB vom 03.12.1986)

- 2) Übersicht der verwendeten Grundwasser-Neubildungsraten: Ermittlungsverfahren, Datendichte und Genauigkeit, verwendete Meß- bzw. Vergleichsstationen

BGR: Die Grundwasserneubildungsraten wurden nach der in DÖRHÖFER & JOSOPAIT (1980) beschriebenen Methode zur "flächendifferenzierten Ermittlung der Grundwasserneubildungsrate" ermittelt.

Verfahrensgang und Ergebnisse der Berechnungen sind in den erläuternden Unterlagen /1/ für das Südgebiet ausführlich beschrieben worden. Soweit möglich wurden die ermittelten Neubildungsraten mit Trockenwetterabflußdaten verglichen.

Für den nördlichen Teil des Modellgebietes sind die Grundwasserneubildungsraten der "Geowissenschaftlichen Karte des Naturraumpotentials von Niedersachsen und Bremen 1 : 200 000, Grundwasser-Grundlagen, Blatt Braunschweig" entnommen worden.

Die ermittelten Neubildungsraten wurden bei den Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit berücksichtigt (vgl. erläuternde Unterlagen /2/ S. 96 - 103).

- 3) Übersicht der (z. B. aquiferspezifischen) Grundwasser-Regenerationsgebiete und deren quantitative Einschätzung

BGR: Nach unserer Kenntnis bezieht sich Punkt 3 der Nachforderungen auf die Grundwasserneubildung im Regenerationsgebiet der tiefen Wasserleiter Oberer Muschelkalk und Rhät-Sandstein im Salzgitter Höhenzug.

Die für diesen Bereich ermittelten Grundwasserneubildungsraten können den erläuternden Unterlagen /1/ (S. 31 und Anlage 22) entnommen werden.

- 4) Übersicht über Quellaustritte und Angaben zur zeitabhängigen Schüttung (Schüttungsganglinien) der Quellen

BGR: Im Untersuchungsraum sind Quellaustritte nur aus dem Salzgitter Höhenzug bekannt. Eine ausführliche Auflistung und Beschreibung der Quellen findet sich bei [REDACTED] /3/4/. Ferner enthalten die geologischen Karten 1 : 25 000 dieses Gebiets Angaben über Quellaustritte. Eigene Felduntersuchungen wurden nicht durchgeführt, ebensowenig liegen Quellschüttungsganglinien vor.

Die bekannten Quellaustritte liegen im Ausstrichsbereich des Buntsandsteins, des Unteren Muschelkalkes und der Plänerkalke. Ihre Lage liefert keine Hinweise auf das Wasserspiegelniveau im Oberen Muschelkalk und im Rhät, dessen Druckpotential als Motor für die Tiefenwasserbewegung im Untersuchungsraum angesehen wird.

Bei den Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit wurde daher in konservativer Vorgehensweise die maximale Ausstrichhöhe des Oberen Muschelkalks von 190 m ü. NN als Druckpotential angesetzt, zumal Veränderungen der Wasserspiegelniveau infolge von Klimaschwankungen in den betrachteten Zeiträumen nicht auszuschließen sind.

- 5) Übersicht der vorhandenen Versorgungsbrunnen (Trink-, Brauch- und Notversorgungswasser) im Untersuchungsraum: Lage (Karte) und Bezeichnung der Brunnen, Eigentümer, Baujahr, Bohrprofil, Ausbau (Tiefe, Filterlage, Filterdurchmesser), Leistung (Pumpversuchsdaten bzw. -ergebnisse u. dgl.), Wasserrechte
- 6) Übersicht zur derzeitigen Nutzung der Brunnen: aktuelle Entnahmemengen und Verwendungszweck

BGR: Eine Stellungnahme zu den Punkten 5) und 6) ist durch die PTB erfolgt.

- 9) Übersicht der vorhandenen sowie verwendbaren Grundwassermeßstellen im Untersuchungsraum: Meßstellenlage (Karte) und Bezeichnung, Eigentümer, Baujahr, Bohrprofil, Ausbau (Tiefe, Filterlage, Filterdurchmesser), Bewertung der Funktionsfähigkeit

BGR: In den erläuternden Unterlagen /1/ werden die im südlichen Modellgebiet vorhandenen und bei der Erstellung des Grundwassergleichenplanes berücksichtigten Grundwassermeßstellen aufgeführt (S. 24 - 25, Anlage 20). Diese Meßstellen sind nochmals in Anlage 1 dieses Schreibens zusammengestellt worden.

Angaben über die im engeren Bereich um die Grube Konrad vorhandenen bzw. in den Jahren 1984 und 1985 neu erstellten Meßstellen können folgenden GSF-Arbeitspaketen entnommen werden:

LV 22 19 02, AP's 1 - 7  
LV 22 19 03, AP 2  
LV 22 19 04, AP 1.

Für das nördliche Teilgebiet wurde ein Grundwassergleichenplan auf der Basis von Daten des NlfB-BGR-Bohrarchivs erstellt (/5/, Anlage 25). Die verwendeten Bohrdaten sind in den Anlagen 2 und 3 dieses Schreibens zusammengestellt worden.

- 10) Übersicht zu den vorhandenen/verwendeten Grundwassermeßdaten: Beobachtungszeitraum und -intervall, Meßdaten
- 11) Bewertung von Grundwassermeßreihen z. B. durch Auswertung von Ganglinien

BGR: Die im südlichen Modellgebiet gelegenen Meßstellen des Landesgrundwasserdienstes wurden in Anlage 1 zusammengestellt. Die Tabelle enthält ferner Angaben zu den wichtigsten Ausbaudaten der Pegel. Ihre Lage kann der Anlage 20 der erläuternden Unterlagen /1/ entnommen werden. In den Meßstellen Beddingen, Bleckenstedt und Broistedt wurden im Bohrloch mehrere Meßstellen eingerichtet, deren Filter in unterschiedlichen wasserleitenden Horizonten stehen. Drei dieser Meßstellen weisen einen mit dem darüberliegenden Pegel identischen Verlauf der Ganglinien auf. Sie wurden als defekt eingestuft und in Anlage 1 mit einem Stern versehen.

Anlage 4 zeigt die Grundwasserganglinien der Pegel für die Jahre 1957 bis 1980. Insgesamt zeigen die Meßreihen den für Pegel in Lockergesteinen des Norddeutschen Flachlands typischen Verlauf: kurzfristige Wasserspiegelschwankungen, bedingt durch die jahreszeitlich unterschiedliche Grundwasserneubildung, langjährige periodische Schwankungen, hervorgerufen durch die Folgen von mehreren Naß- und Trockenjahren.

Während oberflächennah verfilterte Meßstellen erwartungsgemäß sehr rasch auf Niederschlagsereignisse reagieren und sich der Jahresrhythmus des Grundwasserspiegels gut abzeichnet, zeigen sich in den Ganglinien der Pegel in tieferen Leitern bzw. Pegeln in Bereichen mit gering durchlässigen Deckschichten vor allem die langjährigen periodischen Schwankungen, während die jahreszeitlich bedingten Schwankungen abgeschwächt und zeitlich verschoben wiedergegeben werden.

Diese langjährigen Perioden zeichnen sich besonders deutlich ab in den Ganglinien der Pegel Beddingen III, Beinum, Bartfeld I und Thiede. Im Anschluß an das Trockenjahr 1959 ist ein starkes Absinken der Grundwasserstände im Jahr 1960 feststellbar. Überdurchschnittlich hohe

Niederschläge in den Jahren 1961 und 1962 bedingen einen entsprechenden Anstieg auf die höchsten registrierten Wasserstände im Beobachtungszeitraum. In den darauffolgenden beiden Trockenjahren sinken die Grundwasserstände bis zum Jahre 1965 erneut. Es schließt sich eine Folge von Feuchtjahren (1965 bis 1970) mit überdurchschnittlicher Grundwasserneubildung und entsprechenden Grundwasserhochständen an. Die Jahre 1971 bis 1978 mit ihrem ausgeprägten Niederschlagsdefizit in den Wintermonaten bringen ein kontinuierliches Absinken der Wasserspiegel mit sich. Seit dem Jahre 1979 stiegen die Wasserstände durch überdurchschnittlich hohe Niederschläge erneut an.

Die Amplitude der jahreszeitlichen Schwankungen in den oberflächennah verfilterten Pegeln bzw. Pegeln in Gebieten mit durchlässigen Deckschichten liegen je nach Entfernung zum Vorfluter zwischen 0,5 und 2 m. Pegel mit ausgeprägten jahreszeitlichen Schwankungen sind die Meßstellen Luttrum 2, Groß Mahner, Groß Lafferde und Bleckenstedt I - letztere fällt aufgrund ihrer geringen Tiefe in den Sommermonaten häufig trocken.

- 12) Übersicht der durch Naturmessungen gewonnenen hydraulischen Datensätze: Durchlässigkeit (K-Wert), Porosität (Nutzporosität), Druckpotential, Grundwasser-Fließgeschwindigkeit, Grundwasser-Fließrichtung und deren räumliche (Karte, Profil, Schnitt) und zeitliche Zuordnung (Meßzeitpunkt, Meßreihen u. dgl.)

BGR: In den erläuternden Unterlagen /5/, S. 11, wird die Datenbasis angeführt, anhand derer die hydraulischen Daten für die Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit festgelegt wurden. Es handelt sich um Untersuchungen aus der Grube Konrad, der Bohrung Konrad 101 sowie einer Anzahl von Tiefbohrungen, deren Ergebnisse in folgenden Unterlagen zusammengestellt sind:

[REDACTED] Hydrogeologisches Modell; Zusammenstellung geologischer, hydrogeologischer und tektonischer Grundlagen. - 115 S., unveröff. Ber., GSF LV Nr.: 2242.06/AP 1, Braunschweig.



[REDACTED] Hydrogeologisches Modell; Räumliche Darstellung der hydrogeologischen Verhältnisse für Modellrechnungen und für die Bewertung der Langzeitbarrierewirkung des Gebirges. - 59 S., unveröff. Ber., GSF LV Nr.: 2242.06/AP 1, Braunschweig.

[REDACTED] Hydraulische Testarbeiten in der Bohrung Konrad 101. - 64 S., 11 Abb., 3 Tab., 1 Anl., unveröff. Ber., BGR Arch.-Nr. 98 403, Hannover.

[REDACTED] Hydrogeologie Konrad - Untersuchungen an einer wasserführenden Kluft im Ort 300 der Grube Konrad. - 26 S., 11 Abb., 3 Tab., 1 Anl., unveröff. Ber., BGR Arch.-Nr. 99 416, Hannover.

[REDACTED] Durchströmungsmessungen auf der Schachanlage Konrad, 1200 m-Sohle, Süd. - 4 S., unveröff. Ber., BGR Arch.-Nr. 98 172, Hannover.

[REDACTED] Ermittlung von Gesteinsparametern an Bohrkernen der Bohrung K 101. - 202 S., 111 Abb., 1 Tab., unveröff. Ber., PTB Nr.: TA 2242.16, Braunschweig.

Im Zusammenhang mit den erläuternden Unterlagen GSF LV Nr. 2242.06/AP 1 und 2 [REDACTED] weisen wir darauf hin, daß die Erläuterungen zum strukturellen Aufbau des Untersuchungsraumes den veralteten Kenntnisstand vor Auswertung der neuen Seismik in der Umgebung der Grube Konrad wiedergeben. Bei den Zusammenstellungen hydraulischer Kennwerte aus Tiefbohrungen und der Grube Konrad haben sich dagegen keine Änderungen ergeben.

- 13) Angaben zur möglichen Streubreite der hydraulischen Daten und zur Übertragbarkeit/Interpolation auf das gesamte Untersuchungsgebiet unter Berücksichtigung der jeweiligen faziellen, strukturellen und hydrogeologischen Gegebenheiten
- 14) Erläuterung der hydraulischen Verhältnisse im Deckgebirge: Einlagerungsmedium (= Wirtsgestein); Barrieregesteine usw.
- 15) Übersicht der verwendeten hydrochemischen Daten: Ort und Zeitpunkt der Entnahme von Wasserproben, Analytik, Analyseergebnisse

BGR: Wir verweisen auf die erläuternden Unterlagen /5/ sowie auf die zwischenzeitlich erfolgten Fachgespräche NLfB/BGR. Aus der Sicht der BGR erübrigt sich damit eine weitere Stellungnahme.

- 16) Übersicht der untersuchten Gasproben: Ort und Zeitpunkt der Probenahme, Analytik, Analyseergebnisse

BGR: In der Grube Konrad wurden am 11. und 18. 2. 1985 an den Örtern 300 und 410 N insgesamt 7 Gasproben entnommen und auf deren quantitative Zusammensetzung sowie den Gehalt an Kohlenstoffisotopen untersucht. Ergebnisse und Interpretation der Analysen können vom NLfB im Hause unter der Archiv Nr. B 4.33/850043 eingesehen werden.

Eine am 28. 8. 1986 am Ort 300 zu Kontrollzwecken entnommene Gasprobe zeigte eine identische Zusammensetzung. Die Analyseergebnisse werden als Anlage 5 beigelegt.

- 17) Interpretation der hydrochemischen und anderen Analyseergebnisse im Hinblick auf die Genese der Grundwässer.
- 18) Ergebnisse der Verknüpfung geologischer, hydraulischer und hydrochemischer Daten: Beschreibung der Aquifersysteme sowie der aktuellen und möglicher zukünftiger hydrodynamischer Vorgänge.
- BGR: Wir verweisen auf die dem Nlfb inzwischen vorliegende ergänzende Unterlage der GSF LV 2219.05/A 87 "Chemismus tiefer Grundwässer" sowie auf die bereits erfolgten Fachgespräche Nlfb/BGR.
- 33) Detaillierte Erläuterung des im Modell abgebildeten geohydraulischen Fließsystems und Diskussion möglicher alternativer Fließwege.
- 34) Stellungnahme zur räumlichen Lage, Reichweite und hydraulischen Wirksamkeit von Klüften und porösen Gesteinen.

BGR: Die Punkte 33 und 34 wurden bereits in den Fachgesprächen BGR/Nlfb erörtert. Wie gewünscht nehmen wir nochmals Stellung zur Frage der Effektivporosität im Korallenoolith:

An Gesteinen des Korallenoolith aus der Bohrung Konrad 101 wurden Gesamtporositäten des Gesteins von 5 bis 15 %, im Mittel von etwa 10 % gemessen /6/. Die Aufschlüsse im Grubengebäude zeigen, daß im Korallenoolith einzelne hoch durchlässige, teilweise miteinander vernetzte Klüfte in einer sehr gering durchlässigen Gesteinsmatrix vorliegen.

Der Wassertransport geschieht in Bereichen mit hoher Kluftdurchlässigkeit überwiegend auf Klüften, in Zwischenbereichen jedoch in nicht zu vernachlässigender Weise auch in den Porenräumen der Gesteinsmatrix. Für die Berechnung der Fließgeschwindigkeit muß daher als Effektivporosität der Formation ein Mittelwert aus der Effektiv-

porosität der Gesteinsmatrix und der im Vergleich dazu geringeren Kluftporosität angesetzt werden. Dieser wurde mit 2 % abgeschätzt. Die mit dem Wasser transportierten gelösten Stoffe erfahren eine Verzögerung auch, wenn sich das Wasser entlang der Klüfte bewegt, da sie in die Matrix hineindiffundieren.

- 35) Diskussion der unterschiedlichen Dichten bzw. Mineralisation von Grundwässern im Hinblick auf die Ergebnisse der Modellrechnungen.

BGR: Im Bereich um den Standort nimmt die Salinität des Grundwassers mit der Teufe zu. In der Umgebung der Grube Konrad liegt die Übergangszone zwischen oberflächennahem Süßwasser und hochsalinem Tiefenwasser 200 m unter Flur innerhalb der Plänerkalke (vgl. Ergebnisse der Bohrung Konrad 101).

Auch im Korallenoolith innerhalb der Grube ist eine deutliche Zunahme des Salzgehalts von etwa 210 g/l Abdampfrückstand in der ersten und dritten Sohle bis auf etwa 240 g/l im Bereich der 6. Sohle festzustellen. Im Vergleich dazu weist das Wasser des Hilssandstein in 470 m Teufe mit 173 g/l eine deutlich geringere Mineralisation auf. Der Salinitätsanstieg bewirkt eine Zunahme der Wasserdichte von ca. 1000 auf 1150 kg/m<sup>3</sup> (vgl. Anlage 6).

Ergebnisse von neuen numerischen Modellrechnungen in sehr einfachen Systemen (homogen-isotroper Wasserleiter mit konstanter höherer Wasserdichte am unteren Rand) zeigen, daß nur oberflächennah Süßwasser dem Spiegelgefälle entsprechend fließt, während unter einer relativ scharfen Übergangszone mit zunehmender Salinität sich nur sehr langsam bewegende Konvektionszellen ausbilden. Auch ältere Modellrechnungen im Rahmen PSE mit vorgegebener Dichteschichtung im Grundwassersystem ergaben eine deutliche Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Salzwasser-Bereich.

Übertragen auf den Standort Konrad bedeutet dies, daß sich - nachdem sich die ursprüngliche Druckverteilung wieder eingestellt hat - eine entsprechend geringere Zirkulation im tieferen, versalzten Grundwasserbereich ausbildet.

BGR hatte bei einer Sitzung der PTB am 20. 2. 84 empfohlen, daß bei allen Modellrechnungen der GSF die Dichte berücksichtigt wird. Solche standortbezogenen Rechnungen waren bei dem damaligen Entwicklungsstand dieser Modelltechnik jedoch noch nicht möglich.

Für den Plan Konrad wurden daher Süßwassermodelle benutzt, die zu konservativen Abschätzungen der Laufzeit führen.

- 38) Bericht über die durchgeführten hydraulischen in situ-Versuche: Lage, Methodik, Ergebnisse und deren Interpretation.  
(Bezug: Plan 9/86, S. 3.1.10.3-7, Abs. 2)

BGR: Die angesprochenen in situ-Versuche im Grubenbereich werden im GSF-Bericht LV 2242.06 AP 1 Hydrogeologische Modelle zusammenfassend erläutert.

- 39) Bericht über die Entwicklung der hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet nach Beendigung des Endlagerbetriebes.  
(Bezug: Plan 9/86, S. 3.1.10.2-5 und Kap. 3.9.3)

BGR: Die Entwicklung der hydrodynamischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet nach Beendigung des Endlagerbetriebs wird im Kapitel 4.1 der erläuternden Unterlagen /2/ ausführlich dargestellt.

40) Bericht über die räumliche Verbreitung bindiger und nichtbindiger Schichten des Quartärs im gesamten (Modell-) Gebiet: Karten, Schnitte, Beschreibung.

BGR: Sensitivitätsrechnungen, die im Rahmen der Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit durchgeführt wurden, haben gezeigt, daß die Grundwasserbewegung in den tiefen Wasserleitern und damit eine potentielle Schadstoffausbreitung in der Nachbetriebsphase in erster Linie durch die Potentialdifferenz zwischen dem Grundwasser im Salzgitter Höhenzug und dem nördlich anschließenden Flachland bestimmt wird. Eine unterschiedliche Ausbildung des Quartärs, h. h. hydraulische Leitfähigkeitskontraste innerhalb des Quartärs, beeinflusst lediglich den oberflächennahen Grundwasserumsatz.

Das Quartär im Nahbereich der Schachtanlage Konrad wurde aus Gründen der Beweissicherung detailliert untersucht. Die Ergebnisse des Untersuchungsprogrammes sind in zahlreichen erläuternden Unterlagen der GSF (vgl. lfd. Nr. 9 und 10 der Nachforderungen) dokumentiert worden.

Weitere Angaben zur räumlichen Verbreitung, Mächtigkeit und faziellen Ausbildung des Quartärs mit zahlreichen Schnitten durch das südliche Modellgebiet finden sich in den erläuternden Unterlagen /1/.

Für das nördliche Untersuchungsgebiet ist ein ähnlicher Detaillierungsgrad aus der Sicht des Antragstellers nicht erforderlich, da das Ausbreitungsmodell innerhalb der geologisch und hydrologisch möglichen Randbedingungen wenig sensitiv reagiert. Die in den erläuternden Unterlagen /5/ dokumentierte Datenbasis wird daher für ausreichend erachtet.

- 43) Bericht über Verbreitung und Herkunft oberflächennaher Grundwasserversalzungen im gesamten (Modell-) Gebiet im Hinblick auf potentielle Nuklidtransportwege.

BGR: Im gesamten Untersuchungsraum wird - wie überall im Norddeutschen Flachland - oberflächennahes Süßwasser von hochsalinem Wasser unterlagert. Entsprechend ist innerhalb des Süßwasserhorizontes mit zunehmender Teufe ein Ansteigen der Chlorid- und Sulfatgehalte feststellbar (vgl. erläuternde Unterlagen /1/ und /5/). Darüber hinaus werden in der Nähe von Salzstöcken infolge der Salzablagerung auch oberflächennah erhöhte Salzgehalte beobachtet (/1/).

Ferner können - lokal begrenzt - infolge anthropogener Einflüsse - deutlich erhöhte Salzgehalte im Grundwasser vorkommen (vgl. erläuternde Unterlagen LV 2219.06 der GSF).

Aus allen diesen Gründen ist es aus Sicht des Antragstellers nicht möglich, potentielle Nuklidtransportwege durch das Auftreten oberflächennaher Grundwasserversalzungen zu definieren.

## II. Stellungnahme zur Nachforderung von Tiefenlinien-, Mächtigkeits- und Fazieskarten

(Punkte 1.5 bis 1.7 und 6.1 bis 6.3 des NLFb-Schreibens vom 22.12.1986)

Als Datenbasis für die Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit wurde durch die BGR ein Satz von Tiefenlinienplänen für alle im Rahmen der Modellrechnungen berücksichtigten Leiter und Nichtleiter erstellt (erläuternde Unterlagen /1/ und /5/). Aufbauend auf diesen Tiefenlinienplänen wurden durch die GSF Serien von O-W- und N-S-verlaufenden Schnitten erstellt, welche die regionale Mächtigkeitsverteilung der einzelnen Schichten anschaulich machen (Bericht LV Nr. 2242.03 der GSF).

Datengrundlage der Tiefenlinienpläne waren auf der Basis von Explorationsbohrungen und Auswertungen von Industrie-Seismikprofilen im Hause BGR erarbeitete Tiefenlinienpläne des Geotektonischen Atlases von Norddeutschland, der auch Angaben über die verwendete Datenbasis enthält. Da der Geotektonische Atlas der Öffentlichkeit nicht zugänglich ist, besteht keine "Möglichkeit, die verwendeten Unterlagen in Form weiterer Erläuternder Unterlagen" zu dokumentieren. Das NLFb hat jedoch im Rahmen seiner Begutachtung die Möglichkeit, das im Hause vorliegende Datenmaterial jederzeit einzusehen.

Im einzelnen nehmen wir zu den angeforderten Plänen wie folgt Stellung:

### 6.1 Tiefenlinienpläne

#### 6.1.1 Basis Flammenmergel

In der Bohrung Konrad 101 wiesen die Flammenmergel hydraulische Leitfähigkeiten von weniger als  $10^{-11}$  m/s. Sie wurden daher der Unterkreide zugerechnet.

#### 6.1.2 Basis Unterkreide

Diese Pläne liegen dem NLFb vor.



6.1.3 Basis Oxford

Diese Pläne liegen dem NLFb vor.

6.1.4 Basis Cornbrash (Unterbathonium)

Diese Pläne liegen dem NLFb vor.

6.1.5 Dogger beta-Sandstein

Der Dogger beta-Sandstein wurde im Modell nicht berücksichtigt, da aufgrund seiner geringen Mächtigkeit davon ausgegangen werden muß, daß der Horizont an zahlreichen Störungen an Tonsteinformationen grenzt, und daher nicht durchgängig als Wasserleiter ausgebildet ist.

6.1.6 Basis Oberer Keuper

Für das Südgebiet liegt ein entsprechender Plan vor. Für den nördlichen Bereich liegt ein Tiefenlinienplan Basis Lias vor. Die Mächtigkeit des Oberen Keupers wurde gleichbleibend mit 60 m angesetzt.

6.1.7 Basis Unterer Keuper

Für das Nordgebiet liegt dem NLFb ein entsprechender Plan vor. Für den südlichen Bereich wurde eine Karte Basis Oberer Muschelkalk erstellt und für den Oberen Muschelkalk eine gleichbleibende Mächtigkeit von 60 m angesetzt.

6.1.8 Basis Schilfsandstein

Für den Schilfsandstein muß ebenfalls davon ausgegangen werden, daß aufgrund von Störungen und der geringen Mächtigkeit des Horizonts kein durchgehender Leiter ausgebildet ist. Bei den Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit wurde in konservativer Weise seine Mächtigkeit dem Rhätsandstein hinzugerechnet.

6.1.9 Basis Oberer Muschelkalk

Für den südlichen Bereich liegt ein entsprechender Plan vor. Für den nördlichen Bereich wurde ein Plan "Basis Keuper" erstellt und die Mächtigkeit des Oberen Muschelkalks durchgängig mit 60 m angesetzt.

6.1.10 - 6.1.13 Tiefenlinienpläne Mittlerer Muschelkalk bis Unterer Buntsandstein

Bei den Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit wurde die Basis des Oberen Muschelkalks als undurchlässig angenommen, weil im Mittleren Muschelkalk ein Steinsalzhorizont ausgebildet ist. Aus diesem Grund bestand keine Notwendigkeit, weitere Tiefenlinienpläne anzufertigen (s. auch Antwort zu Punkt c) des NLFB-Schreibens vom 09.04.1987).

6.2 Mächtigkeitkarten

In den erläuternden Unterlagen /5/ finden sich insgesamt 13 hydrogeologische Profile durch das Modellgebiet. Zusätzliche 45 Schnitte wurden durch die GSF in der erläuternden Unterlage /2/ angefertigt. Nach Ansicht der BGR ergeben diese Profile ein klares Bild von der lateralen Mächtigkeitentwicklung der einzelnen Schichtglieder, so daß die zusätzliche Anfertigung von Mächtigkeitsskizzen keinen wesentlichen Informationszuwachs erbringen würde.

6.3 Fazieskarten

6.3.1 Quartär

s. lfd. Nr. 40 der Nachforderungen.

6.3.2 Abgedecktes Quartär (= Quartär-Liegendschichten)

Für das Südgebiet liegt eine entsprechende Karte vor. Für das Nordgebiet verweisen wir auf die hydrogeologischen Profile.

6.3.3 Flammenmergel

s. 6.1.1

6.3.4 Valangin bis 6.3.7 Wealden

Entsprechende Karten liegen mit dem Unterkreide-Atlas in veröffentlichter Form vor.

6.3.8 Cornbrash bis 6.3.12 Oberer Buntsandstein

Diese tiefliegenden Schichten wurden von nur wenigen Bohrungen durchteuft. Das geringe Datenmaterial erlaubt nicht, entsprechende Karten anzufertigen.

III. Stellungnahme zu den im Schreiben vom 9. 4. 1987 angesprochenen  
folgenden 4 Fragenkomplexen:

- 1) Schriftliche Stellungnahme zu den möglichen Auswirkungen veränderter Gebirgsgeometrien, z. B. offene Basis oder offener Rand auf das großräumige Grundwasserströmungssystem.

BGR: In den zwischenzeitlich stattgefundenen Fachgesprächen wurde Übereinstimmung zwischen NLFB und BGR erzielt, daß der von der BGR gewählte Ansatz als konservativ einzustufen ist. Eine weitere Stellungnahme erübrigt sich daher.

- 2) Zusammenstellung der Datenbasis zu Grundwassergleichenkarten für das nördliche Modellgebiet und, soweit ausstehend, für das südliche Modellgebiet.

BGR: s. lfd. Nr. 9 und 10 der Nachforderungen

- 3) Zusammenstellung der Datenbasis zu den Modelleingangsparametern, z. B. Kf-Wert, wirksame Porosität

BGR: Dieser Unterpunkt ist mit lfd. Nr. Hy 12 der Nachforderungen identisch.

- 4) Zusammenstellung über die Abschätzung des Wassereintrags unter Berücksichtigung der Tektonik durch BGR

BGR: Von seiten der BGR wurde am Fachgespräch vom 12.02.87 eine entsprechende Stellungnahme nicht zugesagt.

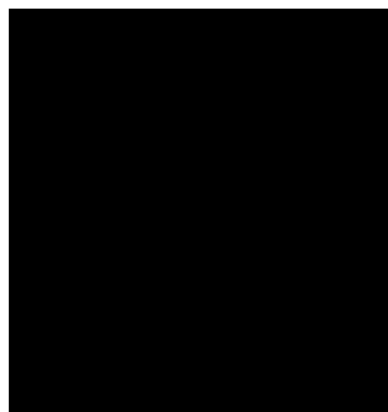
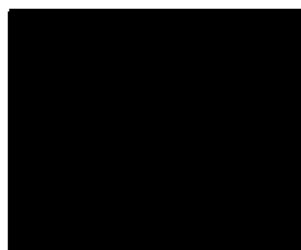
Im übrigen möchten wir darauf verweisen, daß eine Abschätzung der Durchlässigkeit des Oxford auf der Basis des Wasserzutritts in die Grube bereits erfolgt ist /7/ und eine Zusammenstellung der Wasserzutrittsstellen im Grubengebäude durch P + S erfolgen wird (lfd. Nr. 37 der Nachforderungen).

BUNDESANSTALT FÜR GEOWISSENSCHAFTEN UND ROHSTOFFE

Im Auftrag:



Sachbearbeiter:



Verzeichnis der im Text zitierten erläuternden Unterlagen zum Plan KONRAD

- /1/ [REDACTED] Hydrogeologie KONRAD - erweiterter Bereich - Zwischenbericht 1984. - 57 S., 2 Abb., 9 Tab., 25 Anl., unveröff. Ber., BGR Archiv-Nr. 96 603, Hannover.
- /2/ [REDACTED] Langzeitsicherheitsanalyse des Endlagers Konrad: Radionuklidenausbreitung in der Nachbetriebsphase. - 290 S., 50 Abb., 58 Tab., unveröff. Ber. GSF, LV-Nr. 2242.03, Braunschweig.
- /3/ Kolbe, H. (1980): Wasserläufe, Teiche, Quellen und Wasserwerke in Salzgitter. - 1. Teil: Südgebiet: Innerste- und Warnetal. - Salzgitter-Jahrbuch 1980 des Geschichtsvereins Salzgitter e.V., S. 7 - 52, 8 Abb., Salzgitter.
- /4/ Kolbe, H. (1981): Wasserläufe, Teiche, Quellen und Wasserwerke in Salzgitter. - 2. Teil: Nord- und Ostgebiet: Innerste-, Fuhse-, Aue- und Okertal. - Salzgitter Jahrbuch 1981 des Geschichtsvereins Salzgitter e. V., S. 7 - 50, 1 Abb., 1 Karte, Salzgitter.
- /5/ [REDACTED] Hydrogeologie im Gebiet der Grube Konrad. - Grundlagen der Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit. - Grundlagen der Modellrechnungen zur Langzeitsicherheit. - 32 S., 1 Abb., 4 Tab., 27 Anl., unveröff. Ber., BGR-Archiv-Nr. 99 131, Hannover.
- /6/ [REDACTED] Ermittlung von Gesteinsparametern an Bohrkernen der Bohrung K 101. - 179 S., 98 Abb., 1 Tab., unveröff. Ber. des Inst. f. Geol. u. Paläont. TU Clausthal zu TA 2219.26., Clausthal.
- /7/ [REDACTED] Zur Abschätzung der Durchlässigkeit des Oxford im Bereich der Grube Konrad. - 11 S., 3 Abb., unveröff. Ber., BGR Archiv-Nr. 99 426, Hannover.

Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1a Zusammenstellung der Meßstellen des Landesgrundwasserdienstes
- Anlage 1b Verzeichnis der Meßstellen des Neubauamts für den Ausbau des Mittellandkanals in Braunschweig
- Anlage 1c Verzeichnis der Meßstellen der Wasserwerke Lamme, Halchter/Ohrum, Börßum und Dorstadt
- Anlage 2 Lage der im nördlichen Modellgebiet vorhandenen Brunnen, Maßstab 1 : 50 000 (separat in Tasche)
- Anlage 3 Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes (nach Unterlagen des Bohrarchivs NLFB/BGR)
- Anlage 4 Grundwasserganglinien der Brunnen des Landesgrundwasserdienstes für den Zeitraum von 1957 - 1980 (separat in Tasche)
- Anlage 5 Analysenergebnisse einer am Ort 300 entnommenen Gasprobe
- Anlage 6 Spezifische Dichte von Grundwässern in Abhängigkeit zur Entnahmetiefe im Bereich der Grube Konrad

Anlage 1a: Verzeichnis der Grundwasserstandsmeßstellen des Landesgrundwasserdienstes

Name der Meßstelle	Baujahr	Tiefenlage der Filter unter Gelände	Rohr- und Filterdurchmesser (mm)	Verfiltertes Stockwerk im Quartär	Bemerkungen
Barum II	1958	9,50 - 10,50	50	II	0 - 16,5 m Quartär, ab 16,5 m Oberkreide
Beddingen I	1958	4,00 - 5,00	50	I	0 - 32,3 m Quartär, ab 32,3 m Oberkreide
Beddingen II	1958	26,00 - 27,00	50	II	Beddingen I und II im gleichen Bohrloch
Beddingen III	1960	5,90 - 6,90	50	I	0 - 35,5 m Quartär, ab 35,5 m Kreidemergel
*Beddingen IV	1960	32,40 - 33,40	50	II	Beddingen III und IV im gleichen Bohrloch; Beddingen IV defekt
Beinum II	1957	14,90 - 15,90	100	II	---
Bleckenstedt I	1958	3,80 - 4,80	50	I	0 - 32,0 m Quartär, ab 32,0 m Kreide
Bleckenstedt II	1958	20,30 - 21,30	50	II	Bleckenstedt I, II und III im gleichen Bohrloch
*Bleckenstedt III	1958	27,30 - 28,30	50	III	Bleckenstedt III defekt
Bortfeld I	1958	7,20 - 8,20	50	I	0 - 27,0 m Quartär, ab 27,0 m Unterkreide
Bortfeld II	1958	25,70 - 26,70	50	II	Bortfeld I und II im gleichen Bohrloch
Broistedt I	1957	7,9 - 9,4	50	II	---
*Broistedt II	1957	23,3 - 24,3	50	III	defekt, Messungen 1975 eingestellt
Gielde	-	-	-	-	keine Angaben vorhanden
Groß Lafferde	1921	4,0 (Brunnensohle)	900	-	Schachtbrunnen
Groß-Mahner	1938	nicht bekannt	nicht bekannt	nicht bekannt	---
Leiferde	1961	44,45 - 45,45 53,45 - 54,45	50	II	0 - 56,0 m Quartär, ab 56,0 m Jura
Sonnenberg	1957	14,90 - 15,90	50	I	---
Thiede	1958	20,00 - 21,00	100	I	---
Vallstedt 1	1957	18,60 - 19,60	50	I	Vallstedt I und II im gleichen Bohrloch, Vallstedt I zeitweise artesisch
Vallstedt 2	1957	56,55 - 57,55	50	II	---
Luttrum 1/2	1957	20,70 - 21,70	50	II	0 - 36,7 m Quartär, ab 36,7 m Tertiar
Luttrum 2	1957	14,40 - 15,40	100	III	Brunnen artesisch

\* Pegel defekt

Anlage 1b: Meßstellen des Neubauamts für den Ausbau des Mittellandkanals in Braunschweig

Meßstellen	Koordinaten		Höhe der Meßstelle über NN (m)	Mittlerer Grundwasserstand im Wasserwirtschaftsjahr 1982 über NN (m)
	Rechtswert	Hochwert		
N 32	35 95 93	57 97 42	76,63	69,6
N 35	35 95 45	57 97 89	75,86	69,5
N 37	35 94 12	57 98 22	67,54	65,3
N 39	35 94 80	57 97 74	67,95	65,8
P 7	35 88 48	57 97 88	71,34	66,6
P 8	35 88 48	57 97 95	72,56	65,6
P 9	35 88 60	57 98 48	72,86	66,6
P 10	35 88 90	57 97 98	74,96	65,2
P 11	35 89 38	57 98 40	75,47	65,3
R 323	35 93 53	57 97 76	67,60	66,4
R 324	35 93 45	57 97 47	68,07	66,3
R 329	35 94 50	57 97 49	68,58	66,3
ZS 1	35 95 00	57 95 90	69,99	65,4
ZS 2	35 95 88	57 95 90	73,09	66,3
ZS 3	35 96 48	57 91 80	80,34	73,5
ZS 4	35 96 72	57 94 58	72,45	71,0
ZS 5	35 95 50	57 94 20	73,34	66,0
ZS 6	35 96 80	57 95 60	79,52	73,4
ZS 7	35 96 75	57 91 80	82,28	74,5
ZS 8	35 95 40	57 91 58	77,42	73,8
ZS 9	35 96 58	57 88 70	76,34	75,3
ZS 10	35 97 68	57 88 90	77,09	75,2
ZS 11	35 95 55	57 88 50	77,11	75,4
ZS 12	35 97 80	57 87 60	80,94	79,2
ZS 13	35 96 10	57 87 20	89,09	76,7
ZS 14	35 95 99	57 84 68	103,67	83,1
ZS 15	35 96 45	57 84 48	89,97	83,7
ZS 16	35 97 68	57 86 30	84,32	80,7
ZS 17	35 97 60	57 86 00	82,30	81,2
ZS 18	35 97 58	57 85 80	83,82	81,1



Anlage 1c: Verzeichnis der Meßstellen der Wasserwerke Lamme, Halchter/Ohrum, Börßum und Dorstadt

Meßstelle	Koordinaten		Höhe der Meßstelle über NN (m)	Mittlerer Grundwasserstand im Wasserwirtschaftsjahr 1982 über NN (m)
	Rechtswert	Hochwert		
<u>Wasserwerk Lamme</u>				
1	35 97 25	57 94 68	74,55	73,5
2	35 97 58	57 94 59	74,61	73,7
3	35 97 79	57 94 58	75,60	73,7
4	35 98 10	57 94 20	80,74	73,7
5	35 98 18	57 94 40	74,87	72,9
6	35 98 19	57 94 50	75,01	72,9
7	35 98 20	57 94 60	74,22	72,9
13	36 00 59	57 94 98	76,48	73,7
14	36 01 00	57 95 01	75,74	75,1
15	36 01 38	57 95 15	74,79	73,0
16	35 98 88	57 94 38	74,81	74,5
17	35 99 63	57 94 55	77,15	74,5
18	36 00 18	57 95 20	79,71	74,7
19	36 00 90	57 95 38	76,32	75,3
20	36 01 28	57 95 80	82,38	75,5
21	35 99 42	57 95 15	85,31	74,4
<u>Wasserwerke Halchter/Ohrum</u>				
1	36 06 28	57 78 50	81,71	77,0
2	36 05 90	57 78 40	83,98	77,4
4	36 05 98	57 78 70	81,57	76,4
5	36 05 99	57 79 30	82,29	76,5
6	36 05 80	57 79 25	82,40	76,5
7	36 05 59	57 79 25	82,47	76,6
8	36 05 40	57 79 20	82,93	76,6
10	36 05 98	57 78 95	81,20	76,7
11	36 05 99	57 80 70	77,44	75,9
12	36 06 15	57 80 79	77,37	75,9
31/82	36 07 00	57 76 86 7	82,13	78,2
32/82	36 06 60	57 77 41 5	84,75	78,0
33/82	36 06 99	57 77 45	81,06	77,7
34/82	36 07 39	57 76 99 5	80,50	77,8
35/82	36 06 49	57 79 04	77,82	76,6
36/82	36 06 59	57 78 82	78,78	76,8

Anlage 1c: Verzeichnis der Meßstellen der Wasserwerke Lamme, Halchter/Ohrum, Börßum und Dorstadt

Meßstelle	Koordinaten		Mittlerer Grundwasserstand im Wasserwirtschaftsjahr 1982 über NN - (m)
	Rechtswert	Hochwert	
<u>Wasserwerk Börßum</u>			
82	43 99 86	57 65 80	93,8
109	44 02 19	57 69 38	82,4
114 a	44 01 28	57 69 16	84,0
116a	44 00 61	57 67 26	89,7
124	44 01 47	57 70 15	82,9
125	44 01 93	57 71 08	82,5
126	44 00 14	57 65 01	95,8
281	44 02 07	57 64 58	98,3
301a	44 02 30	57 70 07	82,7
319	44 01 47	57 66 33	92,8
320	44 01 12	57 70 73	82,7
321b	44 01 96	57 67 61	87,9
322a	44 01 42	57 71 65	81,8
325	44 01 10	57 64 52	98,1
334a	44 02 08	57 66 68	90,1
355	44 01 07	57 68 03	87,7
359	44 02 44	57 67 42	87,7
372	44 00 42	57 69 63	84,3
378	44 00 72	57 66 61	90,5
386	44 02 14	57 68 15	85,1
387	44 02 31	57 68 45	83,5
388	44 01 70	57 68 43	85,0
418	44 01 18	57 67 18	89,6
419	44 01 65	57 67 62	88,1
441	44 00 59	57 67 76	88,5
446	44 01 16	57 66 94	90,2
450	44 01 39	57 65 86	92,8
503b	44 00 84	57 65 56	93,2
511a	44 02 06	57 65 65	93,9
516b	44 02 75	57 68 05	84,3
<u>Wasserwerk Dorstadt</u>			
1	36 07 99	57 74 60	80,4
3	36 07 70	57 74 60	79,9
8	36 07 65	57 74 50	80,2
12	36 07 38	57 74 10	80,2
14	36 07 79	57 74 78	79,5
16	36 07 45	57 74 58	80,1

Anlage 3a: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLFB/BGR)

Blattnummer TK 25 3528

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- Jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
39	35 99 700	58 12 540	54	1,2	53	21	15 - 21	1984	1
152	35 98 795	58 11 100	67	2,20	65	3	-	1950	2
180	35 99 780	58 12 270	54,5	1,5	53	16,5	12,5-16,5	1959	1
181	35 98 460	58 11 610	64	4,0	60	12,5	-	1959	1
186	36 01 110	58 15 000	55	2,0	53	18,0	-	1959	-
197	36 01 125	58 14 895	56	6	50	12,0	-	1959	-
199	36 01 205	58 12 040	55	3,4	52	11,0	-	1950	-
203	36 01 810	58 15 405	53	4,0	49	15	-	-	6
205	36 00 190	58 11 940	55	6,3	49	30	-	1959	6
434	36 01 660	58 15 240	53	1,5	51	10	8 - 10	1964	6

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle

Anlage 3b: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLFB/BGR)

Blattnummer TK 25 3529

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- Jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
49	44 01 040	58 14 640	54	3,0	51	20	-	1941	6
116	44 07 100	58 10 810	58	1,5	56	12,2	-	1955	6
133	44 03 780	58 11 780	61,5	2,5 ü.Gel.	64	25,3	-	1945	6
137	44 02 640	58 08 820	70	0,75	69	40	-	-	6
138	44 02 470	58 09 330	70	1,0	69	39	-	1945	6
140	44 02 430	58 09 260	67	1,5 ü.Gel.	69	34	-	1948	6
143	44 04 285	58 09 220	69	0,75	68	31	-	1948	6
145	44 04 270	58 09 220	70	3,9	66	39,5	-	1954	6
149	44 04 230	58 10 100	70	4,5	66	42,5	-	1946	6
150	44 04 160	58 09 960	69	0,75	68	34	-	1948	6
151	44 04 890	58 10 100	62	1,6 ü.Gel.	64	33,4	-	1946	6
152	44 04 980	58 09 825	65	0	65	28,7	-	1946	6
154	44 04 540	58 09 505	67	2,0	65	36	-	1943	6
156	44 05 930	58 16 200	54	1,0	53	25	-	1948	6
164	44 04 550	58 09 880	64	1,6 ü.Gel.	66	25	-	1946	6
171	44 02 760	58 16 460	54,5	1,8	53	56	-	1928	6
172	44 02 820	58 16 450	54,5	2,5	52	14	-	-	6
175	44 06 440	58 11 040	64,5	9,0	55	10	-	-	6
176	44 06 380	58 11 080	63,5	8,2	55	9	-	-	6
191	44 04 020	58 13 640	55	2	53	40	-	-	5
391	44 00 380	58 13 350	53,5	4	50	34	-	1973	6

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle

Anlage 3c: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLFB/BGR)

Blattnummer TK 25 3530

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- Jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
59	44 10 680	58 15 940	59,0	5,0	54	49,6	-	1953	-
70	44 10 670	58 16 305	69,0	4,70	64,30	8,0	-	1956	2
150	44 09 440	58 16 140	53,0	1,0	52,0	13,50	-	1964	5
151	44 09 980	58 15 680	54,0	0,70	53,30	15,30	-	1964	5

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle

Anlage 3d: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLFB/BGR)

Blattnummer TK 25 3628

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
120	35 93 660	57 98 020	67,5	2,4	65,1	46	15 - 16	1958	2
285	35 96 970	58 01 680	65,2	3,0	62	34,5	10,7-11,7 20 - 21	1957	2
294	35 96 960	58 02 850	63,5	3,5	60	18,5	14,25-16,25	1958	6
295	35 94 860	58 05 995	61,5	2,2	59	26,1	-	1958	4
332	35 99 000	58 00 570	66	5,0	61	37,5	14 - 15 32 - 33	1961	2
333	35 99 000	58 00 330	63	0,25	63	36,7	14 - 15 27 - 28	1961	3
336	35 98 320	58 00 630	61	0,25	61	30	6 - 7 21 - 22	1961	3
338	35 98 130	58 00 780	66,5	4,6	62	35,5	11,5-12,5 26,5-27,5	1962	3
362	35 99 040	57 99 150	66,0	3,5	62	13,5	-	1961	-
403	35 97 510	58 03 200	60	0	60	32	28 - 32	1965	6
404	35 96 840	58 01 500	66,5	1,5	65	30	26 - 30	1969	6
405	35 97 390	58 02 760	65	2	63	11	9 - 11	1970	6
406	35 97 360	58 01 760	65	2	63	12	9 - 11	1970	6
407	35 97 370	58 01 800	65	2	63	10	8 - 10	1970	6
756	35 95 100	57 99 340	68	1,7	66	15	10 - 13	1980	6
758	35 93 965	57 98 560	68	1	67	36	-	-	-
759	35 95 125	57 98 720	66,5	0,3	66	39,5	-	1970	-
760	35 95 345	57 98 605	68	3	65	34	19 - 31	1971	4
761	35 95 140	57 98 600	66,5	2	65	45	31 - 32	1970	3
762	35 95 330	57 98 605	66,5	2	65	33	30 - 33	1970	3

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle

Anlage 3e: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnen- und Bohrdaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLF3/BGR)

Blattnummer TK 25 3629

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
4	35 91 020	57 98 275	74	5	69	24,5	-	1975	5
17	35 96 150	58 02 250	66,5	2,9	64	64	46,0-61,0	1983	4
18	35 92 250	58 02 660	75	4,2	71	18	-	1984	1
20	36 02 080	57 99 180	69	1,7	67	24	-	1985	1
21	35 95 530	58 06 260	61	2,1	59	18	14 - 18	1985	6
25	35 94 700	58 05 960	61,5	2,6	59	39	21 - 31	1984	4
42	35 98 820	58 01 300	65	3,2	62	16	13 - 16	-	6
43	35 98 870	58 01 230	66	3,5	62	15	11 - 15	1979	6
51	36 01 298	57 98 879	68	3,5	64	18	-	1944	6
52	36 01 459	57 98 804	68	4,0	64	15,3	-	1951	6
64	35 97 300	57 98 890	69	3,3	66	15,5	2,5-14,5	1985	3
65	35 97 270	57 99 290	68	2,6	65	9,0	3,0-5,0	1985	3
66	35 97 560	57 99 300	67,5	2,5	65	9,5	2,0-8,0	1985	3
100	35 92 000	57 98 000	69,3	2,6	67	8,1	-	-	6
101	35 92 380	57 98 705	71,9	3,2	68	5,5	-	-	6
110	35 92 160	57 98 230	70,1	1,8	68	4,4	-	-	3
113	35 91 680	57 98 565	68,0	1,1	67	2,1	-	1951	3
116	35 92 220	57 98 640	66,4	2,2	64	4,6	-	1951	3
117	35 92 604	57 98 690	70,6	1,1	69	6,0	-	1951	3

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle

Anlage 3f: Tabellarische Zusammenstellung von Brunnendaten des nördlichen Modellgebietes  
(nach Unterlagen des Bohrarchivs NLF3/BGR)

Blattnummer TK 25 3629

Archiv-Nr.	Koordinaten		Höhe über NN	Flurabstand des Wasserspiegels (m)	Wasserspiegel über NN (m)	Brunnen- tiefe (m)	Filter- position (m)	Bau- jahr	Verwendungs- art
	Rechtswert	Hochwert							
13	44 01 800	58 02 862	83	3	80	21	-	1979	6
39	43 01 720	58 01 240	80	2,80	77	14	6 - 10	1984	5
59	44 01 520	58 02 100	85	15,9	69	36	26 - 32,5	1984	5
60	44 01 380	58 02 100	84	15,4	69	24	14 - 22	1984	5
75	44 00 030	58 02 420	87	2	85	22	-	1948	3
76	43 99 500	58 02 870	87	1	86	23	-	1948	3
77	43 99 170	58 02 160	87	1	96	23	-	1948	3
78	43 98 805	58 03 400	88	2,2	86	26	-	1948	3
79	43 98 605	58 03 700	87	2	85	26,5	-	1948	3
132	43 98 710	58 00 680	68	1,6	66	4,5	3,5 - 4,5	1974	6
133	43 98 270	57 99 700	70	1,2	69	26	13 - 23	1957	4
134	43 98 380	57 99 770	71	2,1	69	11,5	-	1957	3
156	43 99 915	58 06 140	82	2,5	78	80	14 - 18	1955	4
176	44 03 987	58 07 340	74,8	10,6	64	51	31 - 50	1963	4
197	44 03 880	58 07 390	80	11,2	69	67	53 - 65	1965	4

- \* 1) Meßstelle des Landesgrundwasserdienstes  
2) Beregnungsbrunnen  
3) Hausbrunnen / Brauchwasserbrunnen  
4) Wasserwerks-Förderbrunnen  
5) Aufschlußbohrung  
6) Grundwassermeßstelle



KW-Nr. : 108690 Job : 093

Weitere Nr. : ---

Abteilungs-Nr. : 39343

Einsender :   
 Datum : 28/08/86   
 Fundort : Grube Konrad   
 Probe : Grube Konrad   
 Probenart : Gasprobe aus Kluftwasser   
 Tiefe : ---

Kommentar (1) : ---

Kommentar (2) : ---

Probenname : Grube Konrad-Ort 300

Registrier.-Nr. : ---

Verbleib Probe : ---

Gaschromatographie und Isotopenanalyse  
 von Erdgasen

Tiefe (m) : --

N2 + O2 (%) : 26.90   
 CO2 (%) : 2.5   
 Methan (%) : 70.0   
 Aethan (%) : .5   
 Propan (%) : --   
 I - Butan (%) : --   
 N - Butan (%) : --   
 I - Pentan (%) : --   
 N - Pentan (%) : --

C1/Sum Cn : .9923

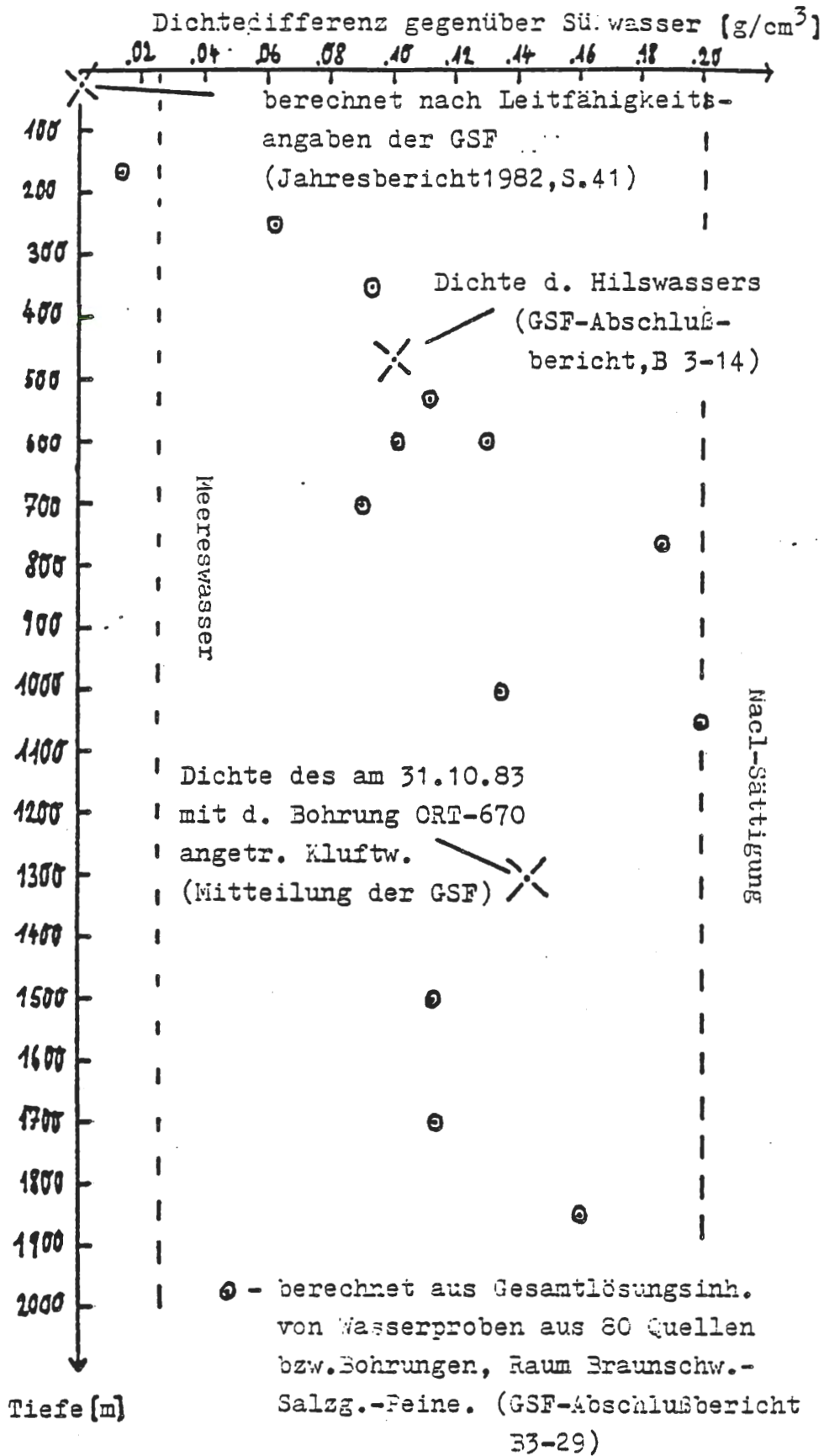
Delta 13C CH4 : -53.7   
 Delta 13C C2H6 : -30.6   
 Delta 13C C3H8 : --

Delta D CH4 : -276   
 Delta D C2H6 : --   
 Delta D C3H8 : --

Delta 13C CO2 : -9.5

Anlage 5

Dichten von Formationswässern aus dem Bereich  
der Schachtanlage Monrad und des Galkorner Troges

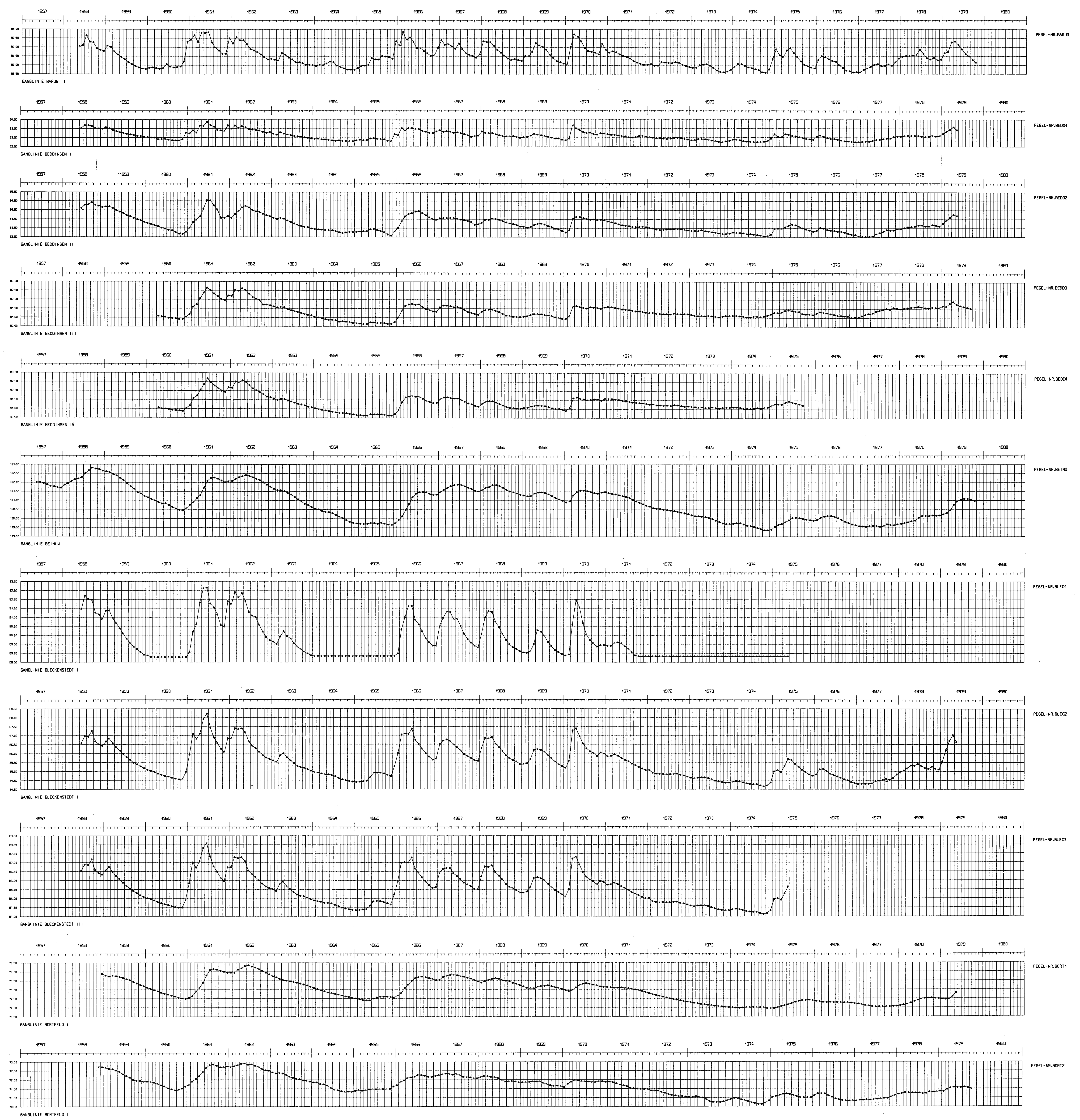


Anlage 6



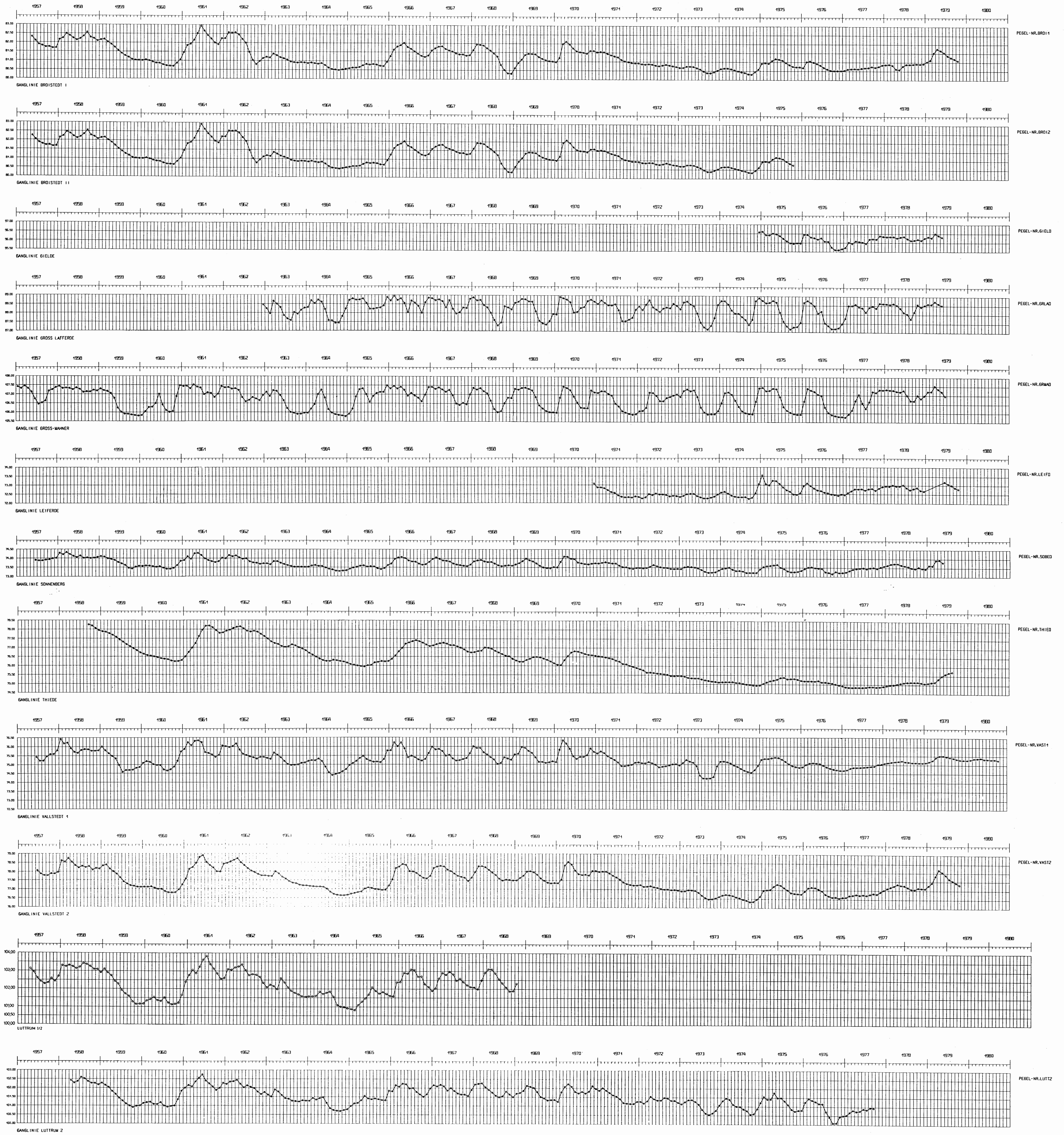


1. VERGLEICH DER  
 WASSERSTANDSMESSUNGEN  
 MIT DEN WASSERSTANDSMESSUNGEN  
 DES LANDESGRUNDWASSERDIENSTES  
 IM JAHR 1980  
 (VERGLEICH DER  
 WASSERSTANDSMESSUNGEN  
 MIT DEN WASSERSTANDSMESSUNGEN  
 DES LANDESGRUNDWASSERDIENSTES  
 IM JAHR 1980)





Wasser- und Abwasserwirtschaft  
Landesgrundwasserdienst  
Peel- und Breda-Region  
1957-1980  
Blatt 2/30  
Maßstab 1:1000



**ANLAGE 4: GRUNDWASSERGANGLINIEN IN DEN MESSTELLEN DES LANDESGRUNDWASSERDIENSTES IM ZEITRAUM VON 1957-1980**