



DECKBLATT


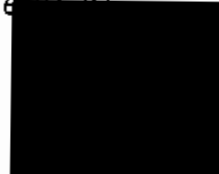
EU 112.1	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	N A A N	N N N N N N N N N N	N N N N N N	X A A X X	A A	N N N N	N N
	9K	3165.33	-	H	RB	0026	00

Titel der Unterlage: Chemismus tiefer Grundwässer: Hydrochemische Untersuchungen und Altersdatierungen an tiefen Grundwässern aus Klüften	Seite:
	I.
	Stand:
	18.03.86

Ersteller: GSF	Textnummer:
--------------------------	--------------------

Stempelfeld:

PSP-Element TP.9K/212235	zu Plan-Kapitel: 3.1.9.6
--------------------------	--------------------------

	PL 16.03.86  Freigabe für Behörden	PL 16.03.86  Freigabe im Projekt
--	---	--

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

Revisionsblatt



EU 112.1	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	3165.33	-	H	RB	0026	00

Titel der Unterlage: Chemismus tiefer Grundwässer: Hydrochemische Untersuchungen und Altersdatierungen an tiefen Grundwässern aus Klüften	Seite: II.
	Stand: 18.03.86

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.

Schachtanlage Konrad

Leistungsverzeichnis-Nummer 2219.05

Chemismus tiefer Grundwässer

Arbeitspaket Nummer 4

Hydrochemische Untersuchungen und Altersdatierungen
an tiefen Grundwässern aus Klüften

Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung mbH München
Institut für Tieflagerung



LV-Nr. 2219.05
Chemismus tiefer Grundwässer

AP-Nr. 4
Hydrochemische Untersuchungen und Altersdatierungen an tiefen
Grundwässern aus Klüften

Braunschweig, den 18. März 1986



Dieser Bericht wurde im Auftrag der PHYSIKALISCH-TECHNISCHEN BUN-
DESANSTALT (PTB) erstellt. Die PTB behält sich alle Rechte vor.
Insbesondere darf dieser Bericht nur mit Zustimmung der PTB zi-
tiert, ganz oder teilweise vervielfältigt bzw. Dritten zugäng-
lich gemacht werden.

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Anlagenverzeichnis

Kurzfassung

1	Einleitung	1
2	Proben	2
3	Chemische Analysen	4
4	Analysenvergleich	5
4.1	Vergleich der Analysen	6
4.2	Aussagemöglichkeiten des Analysenvergleichs	8
5	Altersbestimmungen	9
6	Radionuklidbestimmungen	10
7	Gasanalysen	11
8	Ergebnisse	12

Tabellenverzeichnis

- Tab. 1 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (19.04.1984)
- Tab. 2 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (03.06.1984)
- Tab. 3 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (09.02.1984)
- Tab. 4 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (05.06.1984)
- Tab. 5 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (02.07.1984)
- Tab. 6 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (03.08.1984)
- Tab. 7 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (03.09.1984)
- Tab. 8 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (01.10.1984)
- Tab. 9 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (03.04.1985)

- Tab. 10 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (17.08.1985)
- Tab. 11 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/1 (28.10.1983, 11.00 Uhr)
- Tab. 12 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/1 (17.11.1983)
- Tab. 13 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/1 (23.11.1983)
- Tab. 14 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/1 (25.11.1983)
- Tab. 15 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (14.10.1983)
- Tab. 16 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (24.10.1983, 22.00 Uhr)
- Tab. 17 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (25.03.1985)
- Tab. 18 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (22.03.1985)
- Tab. 19 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (08.02.1985)

- Tab. 20 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 600 (11.01.1985)
- Tab. 21 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 601 (02.10.1985)
- Tab. 22 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 601 (29.03.1985)
- Tab. 23 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 601 (11.01.1985)
- Tab. 24 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (02.10.1985)
- Tab. 25 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (31.10.1983)
- Tab. 26 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (27.10.1983)
- Tab. 27 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (25.10.1983, 15.15 Uhr)
- Tab. 28 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (25.10.1983, 03.50 Uhr)
- Tab. 29 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (06.02.1984)

- Tab. 30 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (17.08.1985)
- Tab. 31 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (02.10.1985)
- Tab. 32 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 402 Ext.-Brl. 2 (02.10.1985)
- Tab. 33 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (03.07.1984)
- Tab. 34 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (25.10.1984)
- Tab. 35 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (18.01.1985)
- Tab. 36 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (19.01.1985, 12.30 Uhr)
- Tab. 37 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (21.01.1985)
- Tab. 38 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (24.01.1985)
- Tab. 39 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (23.01.1985)

- Tab. 40 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (22.01.1985)
- Tab. 41 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (15.02.1985)
- Tab. 42 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (19.03.1985)
- Tab. 43 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (25.03.1985)
- Tab. 44 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 101 N (12.03.1985)
- Tab. 45 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 101 N (16.04.1985, 10.00 Uhr)
- Tab. 46 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (29.12.1983)
- Tab. 47 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (14.12.1983)
- Tab. 48 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (12.12.1983)
- Tab. 49 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (09.12.1983)

- Tab. 50 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (07.12.1983)
- Tab. 51 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (05.12.1983)
- Tab. 52 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (02.12.1983)
- Tab. 53 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (28.11.1983)
- Tab. 54 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (23.11.1983)
- Tab. 55 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (21.11.1983)
- Tab. 56 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/3 (17.11.1983)
- Tab. 57 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (01.10.1984)
- Tab. 58 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (03.09.1984)
- Tab. 59 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (03.08.1984)


- Tab. 60 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (02.07.1984)
- Tab. 61 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (05.06.1984)
- Tab. 62 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (03.06.1984)
- Tab. 63 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (19.04.1984)
- Tab. 64 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/6 (06.02.1984)
- Tab. 65 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (01.10.1984)
- Tab. 66 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (03.09.1984)
- Tab. 67 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (03.08.1984)
- Tab. 68 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (02.07.1984)
- Tab. 69 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (05.06.1984)

- Tab. 70 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (03.06.1984)
- Tab. 71 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/7 (19.04.1984)
- Tab. 72 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Bohrloch 3/137 (03.04.1984)
- Tab. 73 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Bohrloch 3/140 (03.07.1984)
- Tab. 74 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Bohrloch 5/96 (06.09.1984), 21.35 Uhr)
- Tab. 75 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Bohrloch 3/138-1 (27.04.1984)
- Tab. 76 : Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 101 (16.12.1984, 22.45 Uhr)
- Tab. 77 : Vergleichsanalyse Labor 2, Ort 300 (17.10.1985)
- Tab. 78 : Vergleichsanalyse Labor 3, Ort 300 (17.10.1985)
- Tab. 79 : Analysenvergleich
Ort 300 (17.10.1985)
- Tab. 80 : Meßergebnisse von Isotopenanalysen
- Tab. 81 : Konzentrationen von ^{34}S
- Tab. 82 : Meßergebnisse von Isotopenanalysen

Anlagenverzeichnis

Anl. 1: Lage der untersuchten Wasserzutritte

Kurzfassung



Seit 1984 wurden die bei Erkundungs- und Auffahrungsprogramm der Schachtanlage Konrad angeschlagenen tiefen Grundwässer beprobt. Chemische Analysen, Altersklassifizierung und Radionuklidbestimmungen an diesen Wasserproben sind Gegenstand von LV-Nr. 2219.05 AP 4. Insgesamt wurden 78 Wasserproben hydrochemisch untersucht.

Zur Qualitätssicherung der chemischen Analytik wurde ein Analysenvergleich zwischen Labor des IfT und zwei Fremdlabors durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen finden Eingang in die abschließende Interpretation der Ergebnisse in LV-Nr. 2219.05 AP 7.

1 Einleitung

Im Rahmen der LV-Nr. 2219.05, Chemismus tiefer Grundwässer, waren hydrochemische Analysen, Radionuklidbestimmungen und Altersdatierungen von tiefen Grundwässern aus bei der Auf-fahrung neuer Strecken und Erstellung neuer Bohrungen im Grubengebäude angeschlagenen Klüften Gegenstand des AP 4.

Die Proben wurden hinsichtlich ihrer chemischen Zusammen-setzung und ihres Gehaltes an für eine Altersklassifizierung geeigneten Umweltisotopen untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen gehen in die Interpretation zum Chemismus tiefer Grundwässer im Nahbereich der Schachtan-lage Konrad in LV-Nr. 2219.05 AP 7 ein.

2 Proben

Die Anzahl der Probenentnahmestellen wurde auftragsgemäß durch die Anfahrung wasserführender Klüfte während des Erkundungs- und Auffahrungsprogramms bestimmt. Die Anzahl der jeweils entnommenen Proben mußte sich an der zur Verfügung stehenden Wassermenge richten, wurde in der Regel aber folgendermaßen gestaffelt:

- je eine Probe am 1., 2. und 3. Tag nach Auftreten des Wassers,
- danach je eine Probe wöchentlich für einen Zeitraum von vier Wochen,
- danach je eine Probe monatlich für einen Zeitraum von drei Monaten,
- danach Probennahme in halbjährlichen Abständen.

Hinsichtlich der Häufigkeit der Probennahme sollten auch evtl. Schwankungen im Lösungsinhalt berücksichtigt werden. Die erste Probennahme erfolgte in der Regel unmittelbar nach dem Auftreten der Wässer durch Betriebspersonal der Schachanlage Konrad. Alle weiteren Proben wurden sodann unter Leitung des wissenschaftlichen Bearbeiters entnommen.

An einer Entnahmestelle, die hierfür besonders geeignet war, wurden zusätzlich Wasserproben für einen Analysenvergleich entnommen.

Für radiohydrologische Untersuchungen wurden die erforderlichen Proben am ersten Tag nach dem Auftreten der Wässer und anschließend in halbjährlichen Abständen entnommen. Hierbei stellte vor allem die C 14-Bestimmung hohe Anforderungen an die Probennahme: wegen der geringen Kohlenstoff-Konzentrationen in den Tiefen Grundwässern wurden zuletzt 860 l Wasser entnommen und der Kohlenstoff-Gehalt unter Tage ausgefällt, um eine für die Untersuchung ausreichende Kohlenstoffmenge zu gewinnen. Bei derart großen Wassermengen und den erforderlichen Hantierungen unter

Tage sind die Kontaminationsmöglichkeiten und -quellen allerdings nicht mehr zu vernachlässigen, so daß künftig an einer Optimierung der Probennahme für C 14-Bestimmungen weitergearbeitet werden muß.

3 Chemische Analysen

Die Proben wurden unmittelbar nach der Entnahme dem Labor übergeben. Dort wurden sofort die Karbonat-Ionen bestimmt und schließlich die Haupt- und Spurenstoffe untersucht.

Wenn möglich, wurden bereits während der Probennahme die leicht veränderlichen Parameter Temperatur, pH-Wert und Redoxpotential gemessen. Auch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit erfolgte bereits vor Ort.

Im Labor wurden dann Na, K, Ca, Mg, Sr, Li, Fe, Mn, Ba, Rb, Zn sowie Cl, SO₄, BO₃, I und Br analytisch ermittelt. Die Analyseergebnisse von insgesamt 76 Wasserproben sind in Tab. 1 - 76 dokumentiert.

4 Chemische Vergleichsanalysen

Zur Absicherung der chemischen Analysen wurden bei zwei Fremdlabors Vergleichsanalysen in Auftrag gegeben. Der Begriff "Ringanalyse" wird in DIN 38402 Teil 41 und 42 umrissen; dort werden auch der Untersuchungsumfang und die Versuchsauswertung beschrieben. Auf diese geltende Norm bezogen, können die Vergleichsuntersuchungen, über die hier berichtet wird, nicht als "Ringanalyse" bezeichnet werden, weshalb auf diesen Begriff im weiteren verzichtet wird.

Zum Vergleich der chemischen Wasseranalysen wurden vereinbarungsgemäß insgesamt drei Laboratorien beauftragt, die regelmäßig Wasseruntersuchungen durchführen und mit der Analytik hochsalinärer Wässer vertraut sind:

- Labor 1: Institut für Tieflagerung, Braunschweig, der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung München GmbH, [REDACTED]

- Labor 2: Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft, [REDACTED]

- Labor 3: Geologisches und Ingenieurbüro [REDACTED]

Für den Analysenvergleich konnte allerdings lediglich eine Probe (anstelle von ursprünglich vereinbarten zwei Proben) bereitgestellt werden. Lediglich der Wasserzutritt am Ort 300 ermöglichte nämlich eine Probennahme nach den für einen Analysenvergleich zugrunde zu legenden Sorgfaltskriterien. Der Umfang der Analysen wurde den Labors vorgegeben, er war aber so umfassend, daß eine vollständige Erfassung der Hauptbestandteile erfahrungsgemäß erzielt werden konnte. Die Proben für den Analysenvergleich wur-

den durch Teilung einer homogenen Gesamtprobe von ausreichender Menge gewonnen. Die zur Abfüllung verwendeten Gefäße und eine evtl. Probenkonservierung entsprachen den Wünschen der beteiligten Labors. Nach der Entnahme wurden die Proben den Labors unverzüglich durch Boten zugestellt.

4.1 Vergleich der Analysen

Die Vergleichsanalysen sind in Tab. 77 gegenübergestellt. Aus den Vergleichsdaten wurde jeweils der Mittelwert und die Standardabweichung der Einzelbestimmungen vom Mittelwert als Hilfsmittel für die Bewertung der Bestimmungen errechnet. Dazu mußten offensichtliche Ausreißer-Werte vorher eliminiert werden. Das Kriterium der Ausreißer-Elimination wurde anhand der DVWK-Empfehlung zu Inhalt und Genauigkeitsanforderungen chemischer Grundwasseranalysen /1/ bei 10 % festgelegt; dies entspricht der ungünstigsten Genauigkeitsanforderung für eine Einzelbestimmung. Wenn die Standardabweichung der Einzelbestimmungen vom Mittelwert durch Elimination eines stark abweichenden Wertes unter 10 % zu drücken war, dann wurde dieser Wert als Ausreißer gekennzeichnet und eliminiert. Eine statistische Absicherung dieses Vorgehensweise kann bei nur drei Einzelbestimmungen nicht vorgenommen werden. Sie ist deshalb lediglich als plausibles Vorgehen zu bewerten, das eine Aussage über den "wahren" oder "falschen" Wert nicht zuläßt. Es ist damit lediglich möglich, aus dem vorhandenen Datenmaterial, das trotz der geringen Anzahl von Vergleichsanalysen die Beurteilung des Grundwassers ermöglichen muß, einen plausiblen Wert herauszuziehen.

Der Vergleich der Analysen beider Wasserproben ermöglicht folgende Bewertung:

Die Bestimmung des Natriums erscheint relativ unproblematisch. Die Standardabweichungen von den Mittelwerten sind relativ gering. Dies gilt, nach Ausreißer-Elimination, auch für das Kalium.

Beim Nachweis des Strontiums stimmten alle drei Labors relativ gut überein. Der Nachweis dieses für Tiefengrundwässer sehr interessanten Elementes ist deshalb offenbar recht zuverlässig.

Auch bei der Bestimmung des Calciums wichen die beteiligten Labors nur um ca. 9 % vom Mittelwert ab, so daß auch dieses Erdalkali-Element in salinaren Wässern offenbar zuverlässig nachzuweisen ist.

Dagegen erwies sich die Bestimmung von Eisen, Barium und Mangan, wie schon bei anderen Vergleichsanalysen festgestellt werden konnte, als nicht unproblematisch.

Bei den Anionen erwies sich die Bestimmung der Chlorid-Konzentration erwartungsgemäß als unproblematisch. Die Standardabweichung vom Mittelwert liegt um 2 % und damit innerhalb der Reproduzierbarkeit analytischer Verfahren.

Dagegen konnten die aus den Sulfat-Bestimmungen errechneten großen Standardabweichungen durchaus erwartet werden. Für die Messung der Sulfat-Konzentration in hochsalinaren Lösungen scheint es kein befriedigendes Analysenverfahren zu geben.

Dies gilt in weitaus höherem Maße auch für die Bestimmung des Borat-Ions. Bei Standardabweichungen von über 100 % gibt es keine Möglichkeit mehr, Überlegungen über den plausibelsten Borat-Gehalt des untersuchten Wassers anzustellen.

Die Bestimmung der Iodid-Konzentrationen zeigte ebenfalls große Schwankungen.

Die für das Bromid ermittelten Konzentrationen streuen dagegen nicht so stark um den Mittelwert, so daß die Bromid-Bestimmung in salinaren Wässern als befriedigend bezeichnet werden kann.

4.2 Aussagemöglichkeiten des Analysenvergleichs

Der Vergleich von drei chemischen Analysen jeweils einer Probe ermöglicht nicht die Ermittlung "richtiger" und "falscher" Werte. Auch sind Aussagen über die Qualität einzelner Labors im Prinzip nicht möglich. Dafür würde es einer größeren Zahl teilnehmender Labors bedürfen (die erforderliche Anzahl ist durch DIN 38204 Teil 41 vorgegeben), damit statistische Prüfverfahren angewendet werden können.

Die vorstehende Auswertung des Analysenvergleichs beschränkt sich daher auf eine qualitative Überprüfung der Plausibilität von Differenzen und Übereinstimmungen. Die Tatsache, daß dafür numerische Verfahren (Mittelwertbildung, Berechnung der Standardabweichung) eingesetzt werden, darf keinesfalls zu der Annahme verleiten, daß solche Zahlenwerte über "richtig" und "falsch" entscheiden können; sie lassen lediglich eine qualitative Aussage über die den jeweiligen Bestimmungen zuzuordnende Zuverlässigkeit zu. Die Qualitätsaussage muß überdies wegen der geringen Zahl von nur zwei in den Vergleich einbezogenen Proben auf diese beschränkt werden. Eine allgemeine Aussage über die Analytik hochsalinärer Grundwässer kann daraus auf keinen Fall abgeleitet werden.

Ein wichtiges Ergebnis des Analysenvergleichs ist, daß in solchen Fällen, wo chemische Grundwasser-Analysen zu Beweissicherungszwecken oder für sicherheitsrelevante grundwassergenetische Interpretationen heranzuziehen sind, auf Qualitätskontrollen, wie z. B. mormengerechte Ringanalysen, vor allem bei hoch mineralisierten Grundwässern, nicht verzichtet werden sollte. Sie entsprechen deshalb auch dem internationalen Standard bei der hydrogeologischen Untersuchung von Endlagerstandorten.

5 Altersbestimmungen

Zur Alterklassifizierung der erbohrten Wässer wurden Bestimmungen der Isotope 3-H, 14-C, 2-H, 13-C und 18-O sowie 34-S vorgenommen. Die Ergebnisse sind Tab. 78 und 79 wiedergegeben.

Schlußfolgerungen aus den Meßwerten sind Gegenstand von LV-Nr. 2219.05 AP 7.

6 Radionuklidbestimmungen

Zur Feststellung der natürlichen radioaktiven Belastung der tiefen Grundwässer wurden an Teilproben von 3 x 10 l die Aktivitätskonzentration von ^{137}Cs , ^{238}U , ^{226}Ra , ^{228}Ra , ^{40}K und die β -Gesamtaktivität gemessen. Die ermittelten Konzentrationen sind in Tab. 80 zusammengestellt.

Die zusammenfassende Interpretation der Daten ist Gegenstand von LV-Nr. 2219.05 AP 7.

7 Gasanalysen

An den Betriebspunkten Ort 300 und Ort 410 N angefahrene Wasserzutritte waren gasführend. Die Gase wurden beprobt und auf ihre Zusammensetzung gaschromatographisch untersucht. Parallelproben wurden der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, für eine isotopengeochemische Untersuchung übergeben.

Die Untersuchungsergebnisse werden im Abschlußbericht zu LV-Nr. 2219.05 AP 7 dargestellt.

8 Ergebnisse

Seit 1984 wurden, zunächst im Vorgriff auf eine zu erwartende Leistungsvereinbarung, die bei Erkundungs- und Auffahrungsprogramm der Schachtanlage Konrad angeschlagenen tiefen Grundwässer beprobt. Die Wasserproben haben eine gut übereinstimmende chemische Zusammensetzung gezeigt.

Der zur Qualitätssicherung der chemischen Analytik durchgeführte Analysenvergleich zwischen Labor des IfT und zwei Fremdlabors zeigte, daß die Analyseergebnisse des Labors des IfT zufriedenstellend sind. Er zeigte gleichzeitig aber auch, daß die Analytik hochmineralisierter Wässer noch nicht völlig unproblematisch zu sein scheint und daß deshalb auf solche Qualitätsüberprüfungen (durchgeführt möglich in Anlehnung an DIN ISO 5725, DIN 38402 Teil 41 und 42) dann nicht verzichtet werden sollte, wenn den Analyseergebnissen eine sicherheitsrelevante Bedeutung zukommt.

Eine ausführliche Ergebnisdarstellung ist Gegenstand von LV-Nr. 2219.05 AP 7.

Tab. 1: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (19.04.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (19.04.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.132000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	195.300	
Temperatur		(°C)	45.80	
pH-Wert		(--)	4.87	
Redoxpotential		(mV)	283.80	
Abdampfrückstand		(mg/l)	239700.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	215751.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2301.40	
Karbonathärte		(°dH)	0.76	
Gesamthärte		(°dH)	2302.16	
Na ⁺	66979.00	mg/l	2913.426 mval/l	38.962 mval-%
K ⁺	254.30	mg/l	6.504 mval/l	0.087 mval-%
Li ⁺	3.97	mg/l	0.572 mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	219.19	mg/l	5.003 mval/l	0.067 mval-%
Ca ²⁺	12430.00	mg/l	620.259 mval/l	8.295 mval-%
Mg ²⁺	2390.00	mg/l	196.667 mval/l	2.630 mval-%
Cl ⁻	131399.23	mg/l	3706.294 mval/l	49.565 mval-%
SO ₄ ²⁻	919.86	mg/l	19.152 mval/l	0.256 mval-%
HCO ₃ ⁻	16.54	mg/l	0.271 mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	64.500	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	134.640 mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	37.010 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	903.250 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3744.74 (mval/l)		
Summe Anionen		3732.88 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7477.62 (mval/l)		
Ionenbilanz		+0.16 (%)		

Tab. 2: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (03.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (03.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.132700		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	185.900		
Temperatur		(°C)	45.20		
pH-Wert		(--)	4.53		
Redoxpotential		(mV)	116.60		
Abdampfrückstand		(mg/l)	238400.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	208412.50		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1994.84		
Karbonathärte		(°dH)	0.01		
Gesamthärte		(°dH)	1994.85		
Na ⁺	64000.00	mg/l	2783.847	mval/l	39.738 mval-%
K ⁺	359.49	mg/l	9.195	mval/l	0.128 mval-%
Li ⁺	6.45	mg/l	0.930	mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	9997.10	mg/l	498.857	mval/l	6.942 mval-%
Mg ²⁺	2595.60	mg/l	213.586	mval/l	2.972 mval-%
Cl ⁻	130244.00	mg/l	3673.709	mval/l	51.121 mval-%
SO ₄ ²⁻	280.88	mg/l	5.848	mval/l	0.081 mval-%
HCO ₃ ⁻	0.31	mg/l	0.005	mval/l	0.000 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻		N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻		N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	41.240	mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	987.380	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.	
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.	
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3506.41	(mval/l)		
Summe Anionen		3679.89	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7186.30	(mval/l)		
Ionenbilanz		-2.41	(%)		

Tab. 3: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (09.02.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (09.02.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.130000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		182.500	
Temperatur		(°C)		47.00	
pH-Wert		(--)		5.00	
Redoxpotential		(mV)		286.90	
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)		185906.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2534.41	
Karbonathärte		(°dH)		0.69	
Gesamthärte		(°dH)		2535.10	
Na ⁺	52365.00	mg/l	2277.752	mval/l	35.153 mval-%
K ⁺	218.49	mg/l	5.588	mval/l	0.086 mval-%
Li ⁺	3.06	mg/l	0.441	mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	13752.00	mg/l	686.228	mval/l	10.591 mval-%
Mg ²⁺	2660.40	mg/l	218.918	mval/l	3.379 mval-%
Cl ⁻	115983.30	mg/l	3271.467	mval/l	50.489 mval-%
SO ₄ ²⁻	909.25	mg/l	18.931	mval/l	0.292 mval-%
HCO ₃ ⁻	15.03	mg/l	0.246	mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻		N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻		N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻		N.D.
Si	N.D.		Br ⁻		N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻		N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻		N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻		N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3188.93	(mval/l)		
Summe Anionen		3290.64	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6479.57	(mval/l)		
Ionenbilanz		-1.57	(%)		

Tab. 4: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (05.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (05.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.131800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	179.900	
Temperatur		(°C)	45.00	
pH-Wert		(--)	5.03	
Redoxpotential		(mV)	109.80	
Abdampfrückstand		(mg/l)	240200.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	209495.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1960.57	
Karbonathärte		(°dH)	1.05	
Gesamthärte		(°dH)	1961.62	
Na ⁺	64957.00	mg/l	2825.474 mval/l	39.104 mval-%
K ⁺	376.30	mg/l	9.624 mval/l	0.133 mval-%
Li ⁺	6.67	mg/l	0.961 mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9769.80	mg/l	487.515 mval/l	5.747 mval-%
Mg ²⁺	2584.70	mg/l	212.689 mval/l	2.944 mval-%
Cl ⁻	130564.13	mg/l	3682.739 mval/l	50.968 mval-%
SO ₄ ²⁻	280.73	mg/l	5.845 mval/l	0.081 mval-%
HCO ₃ ⁻	22.78	mg/l	0.373 mval/l	0.005 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	43.990 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	889.110 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3536.26 (mval/l)		
Summe Anionen		3689.30 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7225.57 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.12 (%)		

Tab. 5: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (02.07.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (02.07.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.134800		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.		
Temperatur		(°C)	37.30		
pH-Wert		(--)	N.D.		
Redoxpotential		(mV)	N.D.		
Abdampfrückstand		(mg/l)	232120.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	211444.20		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2433.42		
Karbonathärte		(°dH)	N.D.		
Gesamthärte		(°dH)	N.D.		
Na ⁺	62258.69	mg/l	2708.104	mval/l	37.063 mval-%
K ⁺	277.77	mg/l	7.104	mval/l	0.097 mval-%
Li ⁺	4.64	mg/l	0.669	mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	341.27	mg/l	7.790	mval/l	0.107 mval-%
Ca ²⁺	13063.64	mg/l	651.878	mval/l	8.922 mval-%
Mg ²⁺	2544.88	mg/l	209.412	mval/l	2.866 mval-%
Cl ⁻	131119.38	mg/l	3698.400	mval/l	50.616 mval-%
SO ₄ ²⁻	727.63	mg/l	15.150	mval/l	0.207 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	64.340	mg/l		PO ₄ ³⁻	8.800 mg/l
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	104.720 mg/l
Al ³⁺	0.370	mg/l		I ⁻	38.490 mg/l
Si	8.700	mg/l		Br ⁻	380.840 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3587.30	(mval/l)		
Summe Anionen		3719.47	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7306.78	(mval/l)		
Ionenbilanz		-1.81	(%)		

Tab. 5: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (03.08.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (03.08.1984)

Dichte	(g/cm ³)	1.144400
elektr. Leitfähigkeit	(mS/cm)	191.500
Temperatur	(°C)	44.50
pH-Wert	(--)	4.66
Redoxpotential	(mV)	233.50
Abdampfrückstand	(mg/l)	230680.00
Gesamtrückstand	(mg/l)	211916.50
Nichtkarbonathärte	(°dH)	2395.54
Karbonathärte	(°dH)	1.55
Gesamthärte	(°dH)	2397.09

Na ⁺	62880.00	mg/l	2735.130	mval/l	37.338	mval-%
K ⁺	309.60	mg/l	7.919	mval/l	0.108	mval-%
Li ⁺	5.65	mg/l	0.814	mval/l	0.011	mval-%
Sr ²⁺	309.85	mg/l	7.073	mval/l	0.097	mval-%
Ca ²⁺	12669.87	mg/l	632.229	mval/l	8.631	mval-%
Mg ²⁺	2627.93	mg/l	216.246	mval/l	2.952	mval-%
Cl ⁻	131286.34	mg/l	3703.110	mval/l	50.552	mval-%
SO ₄ ²⁻	702.51	mg/l	14.627	mval/l	0.200	mval-%
HCO ₃ ⁻	33.86	mg/l	0.555	mval/l	0.008	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l				
Fe ²⁺	56.490	mg/l			6.260	mg/l
Mn ²⁺	N.D.				97.480	mg/l
Al ³⁺	1.110	mg/l			39.760	mg/l
Si	10.010	mg/l			879.110	mg/l
Zn ²⁺	0.470	mg/l			N.D.	
Ba ²⁺	0.140	mg/l			N.D.	
Rb ⁺	N.D.				N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				N.D.	
			PO ₄ ³⁻			
			BO ₃ ³⁻			
			I ⁻			
			Br ⁻			
			NO ₃ ⁻			
			NO ₂ ⁻			
			F ⁻			

Summe Kationen	3601.57	(mval/l)
Summe Anionen	3723.78	(mval/l)
Gesamtmineralisation	7325.35	(mval/l)

Ionenbilanz -1.67 (%)

Tab. 7: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (03.09.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (03.09.1984)

Dichte		(g/cm ³)		N.D.
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		43.90
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)		216579.30
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2561.39
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	65713.00	mg/l	2858.358 mval/l	37.839 mval-%
K ⁺	229.91	mg/l	5.880 mval/l	0.078 mval-%
Li ⁺	3.73	mg/l	0.538 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	13883.10	mg/l	692.769 mval/l	9.171 mval-%
Mg ²⁺	2697.99	mg/l	222.011 mval/l	2.939 mval-%
Cl ⁻	133144.43	mg/l	3755.520 mval/l	49.716 mval-%
SO ₄ ²⁻	907.15	mg/l	18.888 mval/l	0.250 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3779.56 (mval/l)		
Summe Anionen		3774.41 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7553.96 (mval/l)		
Ionenbilanz		+0.07 (%)		

Tab. 8: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (01.10.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (01.10.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.132800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	43.50	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	229560.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	210569.80	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2356.88	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	62555.53	mg/l	2721.016 mval/l	37.411 mval-%
K ⁺	263.17	mg/l	6.731 mval/l	0.093 mval-%
Li ⁺	4.38	mg/l	0.631 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	331.89	mg/l	7.576 mval/l	0.104 mval-%
Ca ²⁺	12679.59	mg/l	632.714 mval/l	8.699 mval-%
Mg ²⁺	2448.15	mg/l	201.452 mval/l	2.770 mval-%
Cl ⁻	130467.04	mg/l	3680.000 mval/l	50.596 mval-%
SO ₄ ²⁻	731.11	mg/l	15.222 mval/l	0.209 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	61.250	mg/l	PO ₄ ³⁻	8.490 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	97.590 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	59.250 mg/l
Si	6.210	mg/l	Br ⁻	856.100 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3572.31 (mval/l)		
Summe Anionen		3700.94 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7273.25 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.77 (%)		

Tab. 9: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (03.04.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (03.04.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.139200	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfdruckstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	214281.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2617.63	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	63056.00	mg/l	2742.785 mval/l	36.778 mval-%
K ⁺	250.50	mg/l	6.407 mval/l	0.086 mval-%
Li ⁺	3.81	mg/l	0.549 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	14235.84	mg/l	710.371 mval/l	9.525 mval-%
Mg ²⁺	2728.19	mg/l	224.496 mval/l	3.010 mval-%
Cl ⁻	133082.47	mg/l	3753.772 mval/l	50.335 mval-%
SO ₄ ²⁻	924.59	mg/l	19.251 mval/l	0.258 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	N.D.			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3684.61 (mval/l)		
Summe Anionen		3773.02 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7457.63 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.19 (%)		

Tab. 10: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (17.08.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (17.08.1985)

Dichte		(g/cm ³)		1.133200	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		170.400	
Temperatur		(°C)		34.30	
pH-Wert		(--)		5.44	
Redoxpotential		(mV)		221.00	
Abdampfrückstand		(mg/l)		220200.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		209883.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2429.40	
Karbonathärte		(°dH)		3.09	
Gesamthärte		(°dH)		2432.50	
Na ⁺	62475.48	mg/l	2717.534	mval/l	37.336 mval-%
K ⁺	219.77	mg/l	5.621	mval/l	0.077 mval-%
Li ⁺	3.52	mg/l	0.507	mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	353.95	mg/l	8.079	mval/l	0.111 mval-%
Ca ²⁺	12914.67	mg/l	644.445	mval/l	8.854 mval-%
Mg ²⁺	2614.24	mg/l	215.120	mval/l	2.956 mval-%
Cl ⁻	129999.06	mg/l	3666.800	mval/l	50.378 mval-%
SO ₄ ²⁻	672.72	mg/l	14.007	mval/l	0.192 mval-%
HCO ₃ ⁻	67.42	mg/l	1.105	mval/l	0.015 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	46.880	mg/l			N.D.
Mn ²⁺	2.370	mg/l			68.520 mg/l
Al ³⁺	< 0.190	mg/l			13.270 mg/l
Si	< 0.380	mg/l			431.290 mg/l
Zn ²⁺	N.D.				N.D.
Ba ²⁺	< 0.060	mg/l			N.D.
Rb ⁺	< 0.170	mg/l			N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				N.D.
Summe Kationen		3593.07		(mval/l)	
Summe Anionen		3685.51		(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7278.58		(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.27		(%)	

Tab. 11: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Brl. 6/1 (28.10.1983 11:00 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Brl. 6/1 (28.10.1983 11:00 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)		1.142500
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		164.000
Temperatur		(°C)		N.D.
pH-Wert		(--)		5.35
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)		213570.40
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2424.44
Karbonathärte		(°dH)		1.84
Gesamthärte		(°dH)		2426.28
Na ⁺	64782.00	mg/l	2817.862 mval/l	38.057 mval-%
K ⁺	387.21	mg/l	9.903 mval/l	0.134 mval-%
Li ⁺	4.56	mg/l	0.657 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	407.15	mg/l	9.294 mval/l	0.126 mval-%
Ca ²⁺	12764.00	mg/l	636.926 mval/l	8.602 mval-%
Mg ²⁺	2669.30	mg/l	219.650 mval/l	2.967 mval-%
Cl ⁻	130513.19	mg/l	3681.302 mval/l	49.718 mval-%
SO ₄ ²⁻	874.98	mg/l	18.218 mval/l	0.246 mval-%
HCO ₃ ⁻	40.08	mg/l	0.657 mval/l	0.009 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	91.490	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	129.360 mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	907.090 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3697.57 (mval/l)		
Summe Anionen		3706.78 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7404.34 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.12 (%)		

Tab. 12: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/1 (17.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

Theodor-Heuss-Straße 4
3300 Braunschweig

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/1 (17.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.160000		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	159.490		
Temperatur		(°C)	N.D.		
pH-Wert		(--)	5.79		
Redoxpotential		(mV)	N.D.		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	214436.70		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2280.35		
Karbonathärte		(°dH)	2.46		
Gesamthärte		(°dH)	2282.82		
Na ⁺	64689.00	mg/l	2813.917 mval/l	38.012	mval-%
K ⁺	502.72	mg/l	12.958 mval/l	0.174	mval-%
Li ⁺	4.12	mg/l	0.594 mval/l	0.008	mval-%
Sr ²⁺	402.57	mg/l	9.189 mval/l	0.124	mval-%
Ca ²⁺	11956.00	mg/l	596.607 mval/l	8.060	mval-%
Mg ²⁺	2535.20	mg/l	208.616 mval/l	2.818	mval-%
Cl ⁻	132252.92	mg/l	3730.373 mval/l	50.394	mval-%
SO ₄ ²⁻	975.30	mg/l	20.307 mval/l	0.274	mval-%
HCO ₃ ⁻	53.71	mg/l	0.980 mval/l	0.012	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	89.170	mg/l			
Mn ²⁺	N.D.				
Al ³⁺	N.D.				
Si	N.D.				
Zn ²⁺	N.D.				
Ba ²⁺	N.D.				
Rb ⁺	N.D.				
NH ₄ ⁺	N.D.				
			PO ₄ ³⁻	N.D.	
			BO ₃ ³⁻	117.520	mg/l
			I ⁻	N.D.	
			Br ⁻	858.510	mg/l
			NO ₃ ⁻	N.D.	
			NO ₂ ⁻	N.D.	
			F ⁻	N.D.	
Summe Kationen		3644.87	(mval/l)		
Summe Anionen		3757.56	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7402.43	(mval/l)		
Analysenfehler		-1.52	(%)		

Tab. 13: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/1 (23.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/1 (23.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)		1.143000
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		147.500
Temperatur		(°C)		N.D.
pH-Wert		(--)		5.78
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)	215543.70	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2375.56	
Karbonathärte		(°dH)	1.39	
Gesamthärte		(°dH)	2376.94	
Na ⁺	64367.00	mg/l	2799.810 mval/l	37.614 mval-%
K ⁺	504.92	mg/l	12.914 mval/l	0.173 mval-%
Li ⁺	4.51	mg/l	0.650 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	410.12	mg/l	9.361 mval/l	0.126 mval-%
Ca ²⁺	12645.00	mg/l	630.988 mval/l	8.477 mval-%
Mg ²⁺	2528.50	mg/l	208.064 mval/l	2.795 mval-%
Cl ⁻	132962.05	mg/l	3750.375 mval/l	50.385 mval-%
SO ₄ ²⁻	1041.19	mg/l	21.678 mval/l	0.291 mval-%
HCO ₃ ⁻	30.20	mg/l	0.495 mval/l	0.007 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	88.930	mg/l		N.D.
Mn ²⁺	N.D.			116.350 mg/l
Al ³⁺	N.D.			N.D.
Si	N.D.			844.950 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			N.D.
Ba ²⁺	N.D.			N.D.
Rb ⁺	N.D.			N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			N.D.
			PO ₄ ³⁻	N.D.
			BO ₃ ³⁻	N.D.
			I ⁻	N.D.
			Br ⁻	N.D.
			NO ₃ ⁻	N.D.
			NO ₂ ⁻	N.D.
			F ⁻	N.D.
Summe Kationen		3664.97	(mval/l)	
Summe Anionen		3778.48	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7443.46	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.52	(%)	

Tab. 14: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/1 (25.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/1 (25.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.120000		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	148.100		
Temperatur		(°C)	N.D.		
pH-Wert		(--)	5.33		
Redoxpotential		(mV)	260.50		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	216725.50		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2374.17		
Karbonathärte		(°dH)	0.79		
Gesamthärte		(°dH)	2374.96		
Na ⁺	65341.00	mg/l	2842.177	mval/l	37.896 mval-%
K ⁺	686.62	mg/l	17.561	mval/l	0.234 mval-%
Li ⁺	4.32	mg/l	0.623	mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	406.32	mg/l	9.275	mval/l	0.124 mval-%
Ca ²⁺	11996.00	mg/l	598.603	mval/l	7.981 mval-%
Mg ²⁺	2917.10	mg/l	240.041	mval/l	3.201 mval-%
Cl ⁻	133387.52	mg/l	3762.376	mval/l	50.165 mval-%
SO ₄ ²⁻	967.84	mg/l	20.151	mval/l	0.269 mval-%
HCO ₃ ⁻	17.12	mg/l	0.281	mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	83.160	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	115.200 mg/l
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	802.300 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3711.26	(mval/l)	
Summe Anionen			3788.74	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			7499.99	(mval/l)	
Ionenbilanz			-1.03	(%)	

Tab. 15: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (14.10.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (14.10.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.147000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	168.000	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	5.49	
Redoxpotential		(mV)	253.80	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	220310.90	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2770.51	
Karbonathärte		(°dH)	0.85	
Gesamthärte		(°dH)	2771.36	
Na ⁺	63951.88	mg/l	2781.754 mval/l	36.429 mval-%
K ⁺	202.51	mg/l	5.180 mval/l	0.068 mval-%
Li ⁺	1.01	mg/l	0.146 mval/l	0.002 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	16600.72	mg/l	828.379 mval/l	10.848 mval-%
Mg ²⁺	1957.62	mg/l	161.088 mval/l	2.110 mval-%
Cl ⁻	136330.66	mg/l	3845.391 mval/l	50.358 mval-%
SO ₄ ²⁻	662.68	mg/l	13.798 mval/l	0.181 mval-%
HCO ₃ ⁻	18.61	mg/l	0.305 mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	585.200 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3776.55 (mval/l)		
Summe Anionen		3859.49 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7636.04 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.09 (%)		

Tab. 16: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A (24.10.1983 22:00 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (24.10.1983 22:00 Uhr)

Dichte	(g/cm ³)	1.143400
elektr. Leitfähigkeit	(mS/cm)	172.000
Temperatur	(°C)	N.D.
pH-Wert	(--)	4.90
Redoxpotential	(mV)	N.D.
Abdampfrückstand	(mg/l)	N.D.
Gesamtrückstand	(mg/l)	217001.90
Nichtkarbonathärte	(°dH)	2532.42
Karbonathärte	(°dH)	0.91
Gesamthärte	(°dH)	2533.34

Na ⁺	66851.00	mg/l	2907.859	mval/l	38.519	mval-%
K ⁺	543.32	mg/l	13.896	mval/l	0.184	mval-%
Li ⁺	3.68	mg/l	0.530	mval/l	0.007	mval-%
Sr ²⁺	413.36	mg/l	9.435	mval/l	0.125	mval-%
Ca ²⁺	13413.00	mg/l	669.311	mval/l	8.866	mval-%
Mg ²⁺	2742.70	mg/l	225.690	mval/l	2.990	mval-%
Cl ⁻	130868.81	mg/l	3691.333	mval/l	48.897	mval-%
SO ₄ ²⁻	953.00	mg/l	19.842	mval/l	0.263	mval-%
HCO ₃ ⁻	19.89	mg/l	0.326	mval/l	0.004	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l				
Fe ²⁺	100.880	mg/l				
Mn ²⁺	N.D.					
Al ³⁺	N.D.					
Si	N.D.					
Zn ²⁺	N.D.					
Ba ²⁺	N.D.					
Rb ⁺	N.D.					
NH ₄ ⁺	N.D.					
			PO ₄ ³⁻		N.D.	
			BO ₃ ³⁻		145.190	mg/l
			I ⁻		N.D.	
			Br ⁻		947.050	mg/l
			NO ₃ ⁻		N.D.	
			NO ₂ ⁻		N.D.	
			F ⁻		N.D.	

Summe Kationen	3830.33	(mval/l)
Summe Anionen	3718.91	(mval/l)
Gesamtmineralisation	7549.24	(mval/l)

Ionenbilanz +1.48 (%)

Tab. 17: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (25.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 410 N (25.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.118500		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	122.500		
Temperatur		(°C)	41.50		
pH-Wert		(--)	6.01		
Redoxpotential		(mV)	114.00		
Abdampfrückstand		(mg/l)	208150.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	189647.90		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1916.54		
Karbonathärte		(°dH)	2.38		
Gesamthärte		(°dH)	1918.93		
Na ⁺	59164.00	mg/l	2573.493 mval/l	39.223	mval-%
K ⁺	219.09	mg/l	5.604 mval/l	0.085	mval-%
Li ⁺	2.46	mg/l	0.355 mval/l	0.005	mval-%
Sr ²⁺	531.33	mg/l	12.128 mval/l	0.185	mval-%
Ca ²⁺	10131.70	mg/l	505.574 mval/l	7.705	mval-%
Mg ²⁺	2026.57	mg/l	166.762 mval/l	2.542	mval-%
Cl ⁻	116242.14	mg/l	3278.768 mval/l	49.972	mval-%
SO ₄ ²⁻	441.95	mg/l	9.202 mval/l	0.140	mval-%
HCO ₃ ⁻	51.93	mg/l	0.851 mval/l	0.013	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	57.710	mg/l			
Mn ²⁺	1.790	mg/l			
Al ³⁺	0.760	mg/l			
Si	6.310	mg/l			
Zn ²⁺	N.D.				
Ba ²⁺	1.090	mg/l			
Rb ⁺	3.660	mg/l			
NH ₄ ⁺	N.D.				
			PO ₄ ³⁻	N.D.	
			BO ₃ ³⁻	111.680	mg/l
			I ⁻	73.180	mg/l
			Br ⁻	580.560	mg/l
			NO ₃ ⁻	N.D.	
			NO ₂ ⁻	N.D.	
			F ⁻	N.D.	
Summe Kationen		3266.15	(mval/l)		
Summe Anionen		3295.09	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6561.24	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.44	(%)		

Tab. 18: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 410 N (22.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 410 N (22.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.118400	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	41.90	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	187674.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1849.74	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58525.00	mg/l	2545.698 mval/l	39.113 mval-%
K ⁺	244.92	mg/l	6.264 mval/l	0.096 mval-%
Li ⁺	2.66	mg/l	0.383 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9872.06	mg/l	492.618 mval/l	7.569 mval-%
Mg ²⁺	2041.68	mg/l	168.005 mval/l	2.581 mval-%
Cl ⁻	116422.20	mg/l	3283.846 mval/l	50.454 mval-%
SO ₄ ²⁻	565.91	mg/l	11.783 mval/l	0.181 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3212.97	(mval/l)	
Summe Anionen		3295.63	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6508.60	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.27	(%)	

Tab. 19: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 410 N (08.02.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 410 N (08.02.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.120100	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	41.50	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	188531.10	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1876.20	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58182.00	mg/l	2530.778 mval/l	38.732 mval-%
K ⁺	288.92	mg/l	7.390 mval/l	0.113 mval-%
Li ⁺	2.97	mg/l	0.428 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9851.11	mg/l	491.572 mval/l	7.523 mval-%
Mg ²⁺	2169.23	mg/l	178.501 mval/l	2.732 mval-%
Cl ⁻	117489.18	mg/l	3313.942 mval/l	50.718 mval-%
SO ₄ ²⁻	547.68	mg/l	11.403 mval/l	0.175 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3208.67	(mval/l)	
Summe Anionen		3325.35	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6534.01	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.79	(%)	

Tab. 20: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 600 (11.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 600 (11.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.311400		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.		
Temperatur		(°C)	50.20		
pH-Wert		(--)	N.D.		
Redoxpotential		(mV)	N.D.		
Abdampfrückstand		(mg/l)	240200.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	220014.60		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2590.46		
Karbonathärte		(°dH)	N.D.		
Gesamthärte		(°dH)	N.D.		
Na ⁺	65001.90	mg/l	2827.427 mval/l	37.117	mval-%
K ⁺	237.38	mg/l	6.071 mval/l	0.080	mval-%
Li ⁺	3.99	mg/l	0.575 mval/l	0.008	mval-%
Sr ²⁺	381.14	mg/l	8.700 mval/l	0.114	mval-%
Ca ²⁺	13913.70	mg/l	694.296 mval/l	9.114	mval-%
Mg ²⁺	2699.79	mg/l	222.159 mval/l	2.916	mval-%
Cl ⁻	135852.32	mg/l	3831.899 mval/l	50.303	mval-%
SO ₄ ²⁻	709.07	mg/l	14.763 mval/l	0.194	mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	100.500	mg/l			
Mn ²⁺	1.610	mg/l			
Al ³⁺	0.920	mg/l			
Si	8.120	mg/l			
Zn ²⁺	N.D.				
Ba ²⁺	0.540	mg/l			
Rb ⁺	< 0.165	mg/l			
NH ₄ ⁺	N.D.				
			PO ₄ ³⁻	N.D.	
			BO ₃ ³⁻	149.040	mg/l
			I ⁻	40.400	mg/l
			Br ⁻	914.160	mg/l
			NO ₃ ⁻	N.D.	
			NO ₂ ⁻	N.D.	
			F ⁻	N.D.	
Summe Kationen		3763.00	(mval/l)		
Summe Anionen		3854.58	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7617.58	(mval/l)		
Ionenbilanz		-1.20	(%)		

Tab. 21: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 601 (02.10.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 601 (02.10.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.211300		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	200.000		
Temperatur		(°C)	40.00		
pH-Wert		(--)	5.71		
Redoxpotential		(mV)	161.00		
Abdampfrückstand		(mg/l)	369200.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	332209.60		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	4799.48		
Karbonathärte		(°dH)	1.45		
Gesamthärte		(°dH)	4800.93		
Na ⁺	92830.10	mg/l	4037.887	mval/l	34.908 mval-%
K ⁺	413.09	mg/l	10.565	mval/l	0.091 mval-%
Li ⁺	8.08	mg/l	1.164	mval/l	0.010 mval-%
Sr ²⁺	637.80	mg/l	14.558	mval/l	0.126 mval-%
Ca ²⁺	25742.00	mg/l	1284.531	mval/l	11.105 mval-%
Mg ²⁺	5043.40	mg/l	415.009	mval/l	3.588 mval-%
Cl ⁻	205057.45	mg/l	5783.924	mval/l	50.002 mval-%
SO ₄ ²⁻	388.25	mg/l	8.084	mval/l	0.070 mval-%
HCO ₃ ⁻	31.67	mg/l	0.519	mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	0.860	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	5.410	mg/l		BO ₃ ³⁻	202.060 mg/l
Al ³⁺	< 0.180	mg/l		I ⁻	72.650 mg/l
Si	8.180	mg/l		Br ⁻	1768.560 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.057	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			5763.94	(mval/l)	
Summe Anionen			5803.41	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			11567.35	(mval/l)	
Ionenbilanz			-0.34	(%)	

Tab. 22: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 601 (29.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 601 (29.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.143800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	40.00	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	220548.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2513.57	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	67153.00	mg/l	2920.995 mval/l	38.024 mval-%
K ⁺	243.00	mg/l	6.215 mval/l	0.081 mval-%
Li ⁺	4.43	mg/l	0.638 mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	13413.46	mg/l	669.334 mval/l	8.713 mval-%
Mg ²⁺	2775.27	mg/l	228.370 mval/l	2.973 mval-%
Cl ⁻	136049.37	mg/l	3837.457 mval/l	49.954 mval-%
SO ₄ ²⁻	909.86	mg/l	18.944 mval/l	0.247 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3825.55	(mval/l)	
Summe Anionen		3856.40	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7681.95	(mval/l)	
Ionenbilanz		-0.40	(%)	

Tab. 24: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (02.10.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (02.10.1985)

Dichte	(g/cm ³)	1.139900
elektr. Leitfähigkeit	(mS/cm)	189.900
Temperatur	(°C)	33.70
pH-Wert	(--)	5.38
Redoxpotential	(mV)	216.00
Abdampfrückstand	(mg/l)	236400.00
Gesamtrückstand	(mg/l)	213968.60
Nichtkarbonathärte	(°dH)	2527.14
Karbonathärte	(°dH)	0.16
Gesamthärte	(°dH)	2527.30

Na ⁺	64311.70	mg/l	2797.405	mval/l	37.681	mval-%
K ⁺	223.56	mg/l	5.718	mval/l	0.077	mval-%
Li ⁺	3.68	mg/l	0.530	mval/l	0.007	mval-%
Sr ²⁺	333.03	mg/l	7.602	mval/l	0.102	mval-%
Ca ²⁺	13789.00	mg/l	688.074	mval/l	9.268	mval-%
Mg ²⁺	2513.50	mg/l	206.830	mval/l	2.786	mval-%
Cl ⁻	131050.74	mg/l	3696.464	mval/l	49.792	mval-%
SO ₄ ²⁻	702.51	mg/l	14.627	mval/l	0.197	mval-%
HCO ₃ ⁻	3.48	mg/l	0.057	mval/l	0.001	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l				

Fe ²⁺	37.530	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	2.170	mg/l	BO ₃ ³⁻	94.340 mg/l
Al ³⁺	< 0.180	mg/l	I ⁻	35.410 mg/l
Si	3.900	mg/l	Br ⁻	860.980 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	3.010	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			

Summe Kationen	3707.63	(mval/l)
Summe Anionen	3716.24	(mval/l)
Gesamtmineralisation	7423.87	(mval/l)

Ionenbilanz -0.12 (%)

Tab. 25: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (31.10.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (31.10.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.142800		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	164.000		
Temperatur		(°C)	25.00		
pH-Wert		(--)	5.53		
Redoxpotential		(mV)	N.D.		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	214614.00		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2404.81		
Karbonathärte		(°dH)	2.22		
Gesamthärte		(°dH)	2407.03		
Na ⁺	65817.00	mg/l	2862.882	mval/l	38.445 mval-%
K ⁺	165.02	mg/l	4.221	mval/l	0.057 mval-%
Li ⁺	4.24	mg/l	0.611	mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	401.65	mg/l	9.168	mval/l	0.123 mval-%
Ca ²⁺	12585.00	mg/l	627.994	mval/l	8.433 mval-%
Mg ²⁺	2694.20	mg/l	221.699	mval/l	2.977 mval-%
Cl ⁻	130868.81	mg/l	3691.333	mval/l	49.570 mval-%
SO ₄ ²⁻	859.49	mg/l	17.895	mval/l	0.240 mval-%
HCO ₃ ⁻	48.28	mg/l	0.791	mval/l	0.011 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	95.360	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	131.870 mg/l
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	943.060 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3729.99	(mval/l)		
Summe Anionen		3716.75	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7446.74	(mval/l)		
Ionenbilanz		+0.18	(%)		

Tab. 26: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A (27.10.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (27.10.1983)

Dichte		(g/cm ³)		1.143600	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		159.000	
Temperatur		(°C)		25.00	
pH-Wert		(--)		5.33	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)		215431.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2450.58	
Karbonathärte		(°dH)		1.61	
Gesamthärte		(°dH)		2452.19	
Na ⁺	65453.00	mg/l	2847.049	mval/l	38.106 mval-%
K ⁺	621.23	mg/l	15.889	mval/l	0.213 mval-%
Li ⁺	4.70	mg/l	0.677	mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	408.75	mg/l	9.330	mval/l	0.125 mval-%
Ca ²⁺	12848.00	mg/l	641.118	mval/l	8.581 mval-%
Mg ²⁺	2731.40	mg/l	224.760	mval/l	3.008 mval-%
Cl ⁻	131224.43	mg/l	3701.363	mval/l	49.541 mval-%
SO ₄ ²⁻	975.35	mg/l	20.308	mval/l	0.272 mval-%
HCO ₃ ⁻	35.03	mg/l	0.574	mval/l	0.008 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	92.120	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	136.820 mg/l
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	900.430 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3742.12	(mval/l)		
Summe Anionen		3729.22	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7471.35	(mval/l)		
Ionenbilanz		+0.17	(%)		

Tab. 27: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A (25.10.1983 15:15 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (25.10.1983 15:15 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)	1.133000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	165.000	
Temperatur		(°C)	48.90	
pH-Wert		(--)	5.90	
Redoxpotential		(mV)	255.00	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	212674.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2663.17	
Karbonathärte		(°dH)	1.97	
Gesamthärte		(°dH)	2665.14	
Na ⁺	61544.50	mg/l	2677.038 mval/l	36.287 mval-%
K ⁺	262.74	mg/l	6.720 mval/l	0.091 mval-%
Li ⁺	4.02	mg/l	0.579 mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	14861.60	mg/l	741.597 mval/l	10.052 mval-%
Mg ²⁺	2546.37	mg/l	209.535 mval/l	2.840 mval-%
Cl ⁻	132114.25	mg/l	3726.462 mval/l	50.512 mval-%
SO ₄ ²⁻	705.89	mg/l	14.697 mval/l	0.199 mval-%
HCO ₃ ⁻	43.02	mg/l	0.705 mval/l	0.010 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	591.850 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3635.47 (mval/l)		
Summe Anionen		3741.86 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7377.33 (mval/l)		
Analysenfehler		-1.44 (%)		

Tab. 28: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A (25.10.1983 03:50 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (25.10.1983 03:50 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)	1.144100	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	159.000	
Temperatur		(°C)	25.00	
pH-Wert		(--)	5.05	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	217799.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2484.03	
Karbonathärte		(°dH)	0.71	
Gesamthärte		(°dH)	2484.74	
Na ⁺	67637.00	mg/l	2942.048 mval/l	38.826 mval-%
K ⁺	596.13	mg/l	15.247 mval/l	0.201 mval-%
Li ⁺	4.79	mg/l	0.690 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	426.55	mg/l	9.736 mval/l	0.128 mval-%
Ca ²⁺	13074.00	mg/l	652.395 mval/l	8.610 mval-%
Mg ²⁺	2734.60	mg/l	225.024 mval/l	2.970 mval-%
Cl ⁻	131224.43	mg/l	3701.363 mval/l	48.847 mval-%
SO ₄ ²⁻	960.25	mg/l	19.993 mval/l	0.264 mval-%
HCO ₃ ⁻	15.47	mg/l	0.254 mval/l	0.003 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	96.760	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	142.150 mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	887.110 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3848.61 (mval/l)		
Summe Anionen		3728.86 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7577.47 (mval/l)		
Ionenbilanz		+1.58 (%)		

Tab. 29: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (06.02.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (06.02.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.133000
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		177.900
Temperatur		(°C)		45.80
pH-Wert		(--)		5.01
Redoxpotential		(mV)		285.00
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)		188314.20
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2556.08
Karbonathärte		(°dH)		2.24
Gesamthärte		(°dH)		2558.32
Na ⁺	53631.00	mg/l	2332.920 mval/l	35.505 mval-%
K ⁺	217.34	mg/l	5.559 mval/l	0.085 mval-%
Li ⁺	3.37	mg/l	0.486 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	13902.00	mg/l	693.713 mval/l	10.558 mval-%
Mg ²⁺	2663.50	mg/l	219.173 mval/l	3.336 mval-%
Cl ⁻	117010.85	mg/l	3300.450 mval/l	50.232 mval-%
SO ₄ ²⁻	837.36	mg/l	17.435 mval/l	0.265 mval-%
HCO ₃ ⁻	48.75	mg/l	0.799 mval/l	0.012 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3251.75	(mval/l)	
Summe Anionen		3318.68	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6570.43	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.02	(%)	

Tab. 30: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (17.08.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 410 N (17.08.1985)

Dichte		(g/cm ³)		1.133600	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		161.000	
Temperatur		(°C)		36.30	
pH-Wert		(--)		6.33	
Redoxpotential		(mV)		124.00	
Abdampfdruckstand		(mg/l)		214400.00	
Gesamtdruckstand		(mg/l)		193020.80	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		1898.69	
Karbonathärte		(°dH)		1.59	
Gesamthärte		(°dH)		1900.28	
Na ⁺	59998.85	mg/l	2609.807	mval/l	39.096 mval-%
K ⁺	218.69	mg/l	5.593	mval/l	0.084 mval-%
Li ⁺	2.50	mg/l	0.360	mval/l	0.005 mval-%
Sr ²⁺	576.29	mg/l	13.154	mval/l	0.197 mval-%
Ca ²⁺	9716.14	mg/l	484.837	mval/l	7.263 mval-%
Mg ²⁺	2188.70	mg/l	180.103	mval/l	2.698 mval-%
Cl ⁻	119419.89	mg/l	3368.400	mval/l	50.460 mval-%
SO ₄ ²⁻	438.02	mg/l	9.120	mval/l	0.137 mval-%
HCO ₃ ⁻	34.60	mg/l	0.567	mval/l	0.008 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	19.070	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	2.200	mg/l		BO ₃ ³⁻	45.330 mg/l
Al ³⁺	1.800	mg/l		I ⁻	16.960 mg/l
Si	< 0.380	mg/l		Br ⁻	341.200 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.590	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3294.83	(mval/l)	
Summe Anionen			3380.53	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			6675.36	(mval/l)	
Ionenbilanz			-1.28	(%)	

Tab. 31: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 410 N (02.10.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 410 N (02.10.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.125500	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	181.300	
Temperatur		(°C)	34.60	
pH-Wert		(--)	5.35	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	209700.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	191099.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1891.45	
Karbonathärte		(°dH)	0.63	
Gesamthärte		(°dH)	1892.08	
Na ⁺	59196.60	mg/l	2574.911 mval/l	39.029 mval-%
K ⁺	222.71	mg/l	5.696 mval/l	0.086 mval-%
Li ⁺	2.67	mg/l	0.385 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	499.17	mg/l	11.394 mval/l	0.173 mval-%
Ca ²⁺	10060.00	mg/l	501.996 mval/l	7.609 mval-%
Mg ²⁺	1970.10	mg/l	162.115 mval/l	2.457 mval-%
Cl ⁻	117951.30	mg/l	3326.977 mval/l	50.428 mval-%
SO ₄ ²⁻	446.48	mg/l	9.296 mval/l	0.141 mval-%
HCO ₃ ⁻	13.73	mg/l	0.225 mval/l	0.003 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	13.770	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	2.200	mg/l	BO ₃ ³⁻	72.240 mg/l
Al ³⁺	< 0.180	mg/l	I ⁻	30.020 mg/l
Si	2.330	mg/l	Br ⁻	615.230 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.780	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3257.08 (mval/l)		
Summe Anionen		3340.42 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6597.50 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.26 (%)		

Tab. 32: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus K10Ften
Ort 402 Ext.-Brl. 2 (02.10.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 402 Ext.-Brl. 2 (02.10.1985)

Dichte		(g/cm ³)		1.112600
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		176.300
Temperatur		(°C)		31.40
pH-Wert		(--)		6.18
Redoxpotential		(mV)		162.00
Abdampfrückstand		(mg/l)		185000.00
Gesamtrückstand		(mg/l)		171898.90
Nichtkarbonathärte		(°dH)		1908.32
Karbonathärte		(°dH)		4.70
Gesamthärte		(°dH)		1913.01
Na ⁺	52017.50	mg/l	2262.637 mval/l	38.023 mval-%
K ⁺	203.31	mg/l	5.200 mval/l	0.087 mval-%
Li ⁺	1.72	mg/l	0.248 mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	217.62	mg/l	4.967 mval/l	0.083 mval-%
Ca ²⁺	10036.00	mg/l	500.798 mval/l	8.416 mval-%
Mg ²⁺	2136.10	mg/l	175.775 mval/l	2.954 mval-%
Cl ⁻	105147.65	mg/l	2965.832 mval/l	49.840 mval-%
SO ₄ ²⁻	1318.00	mg/l	27.442 mval/l	0.461 mval-%
HCO ₃ ⁻	102.33	mg/l	1.677 mval/l	0.028 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	20.060	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	10.160	mg/l	SO ₃ ³⁻	95.250 mg/l
Al ³⁺	< 0.180	mg/l	I ⁻	23.030 mg/l
Si	3.100	mg/l	Br ⁻	566.960 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.110	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		2950.71 (mval/l)		
Summe Anionen		2999.99 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		5950.71 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.83 (%)		

Tab. 33: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 300 (03.07.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (03.07.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.120100
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		41.60
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfdruckstand		(mg/l)		207760.00
Gesamtrückstand		(mg/l)		192105.90
Nichtkarbonathärte		(°dH)		1988.19
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	58049.78	mg/l	2525.026 mval/l	38.113 mval-%
K ⁺	257.38	mg/l	6.583 mval/l	0.099 mval-%
Li ⁺	3.97	mg/l	0.572 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	237.72	mg/l	5.426 mval/l	0.082 mval-%
Ca ²⁺	10644.93	mg/l	531.184 mval/l	8.018 mval-%
Mg ²⁺	2107.96	mg/l	173.459 mval/l	2.618 mval-%
Cl ⁻	118973.04	mg/l	3355.796 mval/l	50.653 mval-%
SO ₄ ²⁻	968.47	mg/l	20.164 mval/l	0.304 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	48.260	mg/l	PO ₄ ³⁻	3.770 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	89.020 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	43.990 mg/l
Si	8.270	mg/l	Br ⁻	665.370 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3243.98	(mval/l)	
Summe Anionen		3381.07	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6625.05	(mval/l)	
Ionenbilanz		-2.07	(%)	

Tab. 34: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (25.10.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (25.10.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.121400
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		N.D.
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)	204760.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	188702.60	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1806.63	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	57713.29	mg/l	2510.390 mval/l	38.662 mval-%
K ⁺	247.69	mg/l	6.335 mval/l	0.098 mval-%
Li ⁺	3.14	mg/l	0.453 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	260.93	mg/l	5.956 mval/l	0.092 mval-%
Ca ²⁺	9664.15	mg/l	482.243 mval/l	7.427 mval-%
Mg ²⁺	1908.27	mg/l	157.027 mval/l	2.418 mval-%
Cl ⁻	117306.89	mg/l	3308.800 mval/l	50.958 mval-%
SO ₄ ²⁻	774.46	mg/l	16.125 mval/l	0.248 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	30.880	mg/l	PO ₄ ³⁻	8.370 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	75.290 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	52.100 mg/l
Si	4.590	mg/l	Br ⁻	644.470 mg/l
Zn ²⁺	8.080	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3163.76 (mval/l)		
Summe Anionen		3329.44 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6493.20 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.55 (%)		

Tab. 35: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 300 (18.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (18.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)		N.D.
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		40.80
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)		191630.30
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2062.50
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	59409.00	mg/l	2584.149 mval/l	38.740 mval-%
K ⁺	201.84	mg/l	5.162 mval/l	0.077 mval-%
Li ⁺	2.39	mg/l	0.344 mval/l	0.005 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	11033.79	mg/l	550.588 mval/l	8.254 mval-%
Mg ²⁺	2260.60	mg/l	186.019 mval/l	2.789 mval-%
Cl ⁻	118102.47	mg/l	3331.241 mval/l	49.941 mval-%
SO ₄ ²⁻	620.20	mg/l	12.913 mval/l	0.194 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3326.26 (mval/l)		
Summe Anionen		3344.15 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6670.42 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.27 (%)		

Tab. 36: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus K10ften
Ort 300 (19.01.1985 12:30 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (19.01.1985 12:30 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)		1.125200	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		168.000	
Temperatur		(°C)		41.50	
pH-Wert		(--)		5.99	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		212600.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		194953.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2139.92	
Karbonathärte		(°dH)		2.77	
Gesamthärte		(°dH)		2142.69	
Na ⁺	61778.40	mg/l	2687.213	mval/l	39.587 mval-%
K ⁺	285.60	mg/l	7.305	mval/l	0.108 mval-%
Li ⁺	3.37	mg/l	0.486	mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	486.80	mg/l	11.112	mval/l	0.164 mval-%
Ca ²⁺	11349.01	mg/l	566.318	mval/l	8.343 mval-%
Mg ²⁺	2270.28	mg/l	186.816	mval/l	2.752 mval-%
Cl ⁻	117326.47	mg/l	3309.353	mval/l	48.752 mval-%
SO ₄ ²⁻	599.92	mg/l	12.491	mval/l	0.184 mval-%
HCO ₃ ⁻	60.41	mg/l	0.990	mval/l	0.015 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	130.05	mg/l			
Fe ²⁺	73.960	mg/l		FO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	53.350 mg/l
Al ³⁺	3.230	mg/l		I ⁻	33.190 mg/l
Si	5.460	mg/l		Br ⁻	622.640 mg/l
Zn ²⁺	0.480	mg/l		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.760	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3462.28	(mval/l)		
Summe Anionen		3325.82	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6788.10	(mval/l)		
Analysenfehler		+2.01	(%)		

Tab. 37: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (21.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (21.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)		1.115700	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.	
Temperatur		(°C)		41.60	
pH-Wert		(--)		N.D.	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		208320.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		191578.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		1976.25	
Karbonathärte		(°dH)		N.D.	
Gesamthärte		(°dH)		N.D.	
Na ⁺	59584.60	mg/l	2591.787	mval/l	39.083 mval-%
K ⁺	224.60	mg/l	5.744	mval/l	0.087 mval-%
Li ⁺	2.50	mg/l	0.360	mval/l	0.005 mval-%
Sr ²⁺	455.20	mg/l	10.390	mval/l	0.157 mval-%
Ca ²⁺	10642.20	mg/l	531.048	mval/l	8.008 mval-%
Mg ²⁺	1997.33	mg/l	164.355	mval/l	2.478 mval-%
Cl ⁻	117192.85	mg/l	3305.584	mval/l	49.847 mval-%
SO ₄ ²⁻	574.66	mg/l	11.965	mval/l	0.180 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	84.200	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	1.470	mg/l		BO ₃ ³⁻	122.050 mg/l
Al ³⁺	6.230	mg/l		I ⁻	35.960 mg/l
Si	6.040	mg/l		Br ⁻	647.780 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.700	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3307.46	(mval/l)	
Summe Anionen			3324.06	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			6631.52	(mval/l)	
Ionenbilanz			-0.25	(%)	

Tab. 38: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 300 (24.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (24.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.121400	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	43.60	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	189999.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1935.13	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58284.00	mg/l	2535.215 mval/l	38.507 mval-%
K ⁺	226.85	mg/l	5.802 mval/l	0.088 mval-%
Li ⁺	2.63	mg/l	0.379 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	10362.53	mg/l	517.092 mval/l	7.854 mval-%
Mg ²⁺	2114.83	mg/l	174.024 mval/l	2.643 mval-%
Cl ⁻	118270.80	mg/l	3335.989 mval/l	50.669 mval-%
SO ₄ ²⁻	737.77	mg/l	15.361 mval/l	0.233 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3232.51 (mval/l)		
Summe Anionen		3351.35 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6583.86 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.80 (%)		

Tab. 39: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (23.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (23.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.120600	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	43.60	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	190307.10	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2001.60	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58581.00	mg/l	2548.133 mval/l	38.561 mval-%
K ⁺	220.49	mg/l	5.639 mval/l	0.085 mval-%
Li ⁺	2.63	mg/l	0.379 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	10740.09	mg/l	535.933 mval/l	8.110 mval-%
Mg ²⁺	2174.40	mg/l	178.926 mval/l	2.708 mval-%
Cl ⁻	117781.12	mg/l	3322.177 mval/l	50.275 mval-%
SO ₄ ²⁻	807.32	mg/l	16.809 mval/l	0.254 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3269.01	(mval/l)	
Summe Anionen		3338.99	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6608.00	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.06	(%)	

Tab. 40: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 300 (22.01.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (22.01.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.115800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	43.60	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	189361.70	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2017.22	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58201.00	mg/l	2531.604 mval/l	38.482 mval-%
K ⁺	216.84	mg/l	5.546 mval/l	0.084 mval-%
Li ⁺	2.62	mg/l	0.378 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	10793.23	mg/l	538.584 mval/l	8.187 mval-%
Mg ²⁺	2209.95	mg/l	181.851 mval/l	2.764 mval-%
Cl ⁻	117147.43	mg/l	3304.303 mval/l	50.227 mval-%
SO ₄ ²⁻	790.63	mg/l	16.462 mval/l	0.250 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3257.96 (mval/l)		
Summe Anionen		3320.76 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6578.73 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.95 (%)		

Tab. 41: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 300 (15.02.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (15.02.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.120600	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	42.10	
pH-Wert		(--)	5.94	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	190075.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1838.94	
Karbonathärte		(°dH)	2.70	
Gesamthärte		(°dH)	1841.65	
Na ⁺	60061.00	mg/l	2612.510 mval/l	39.591 mval-%
K ⁺	319.81	mg/l	8.180 mval/l	0.124 mval-%
Li ⁺	3.31	mg/l	0.477 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9643.50	mg/l	481.213 mval/l	7.293 mval-%
Mg ²⁺	2133.40	mg/l	175.552 mval/l	2.660 mval-%
Cl ⁻	117251.27	mg/l	3307.232 mval/l	50.119 mval-%
SO ₄ ²⁻	603.99	mg/l	12.576 mval/l	0.191 mval-%
HCO ₃ ⁻	58.94	mg/l	0.966 mval/l	0.015 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3277.93	(mval/l)	
Summe Anionen		3320.77	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6598.70	(mval/l)	
Ionenbilanz		-0.65	(%)	

Tab. 42: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 300 (19.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (19.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.118900		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	125.200		
Temperatur		(°C)	41.80		
pH-Wert		(--)	5.96		
Redoxpotential		(mV)	99.00		
Abdampfrückstand		(mg/l)	209520.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	192567.00		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2001.98		
Karbonathärte		(°dH)	2.27		
Gesamthärte		(°dH)	2004.25		
Na ⁺	59308.60	mg/l	2579.782 mval/l	38.743	mval-%
K ⁺	220.07	mg/l	5.629 mval/l	0.085	mval-%
Li ⁺	2.52	mg/l	0.363 mval/l	0.005	mval-%
Sr ²⁺	466.34	mg/l	10.645 mval/l	0.160	mval-%
Ca ²⁺	10744.00	mg/l	536.128 mval/l	8.052	mval-%
Mg ²⁺	2044.16	mg/l	168.209 mval/l	2.526	mval-%
Cl ⁻	118228.70	mg/l	3334.801 mval/l	50.082	mval-%
SO ₄ ²⁻	569.65	mg/l	11.861 mval/l	0.178	mval-%
HCO ₃ ⁻	49.42	mg/l	0.810 mval/l	0.012	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	97.320	mg/l			
Mn ²⁺	1.270	mg/l			
Al ³⁺	0.760	mg/l			
Si	6.450	mg/l			
Zn ²⁺	N.D.				
Ba ²⁺	0.750	mg/l			
Rb ⁺	3.470	mg/l			
NH ₄ ⁺	N.D.				
			PO ₄ ³⁻	N.D.	
			BO ₃ ³⁻	120.720	mg/l
			I ⁻	77.200	mg/l
			Br ⁻	625.630	mg/l
			NO ₃ ⁻	N.D.	
			NO ₂ ⁻	N.D.	
			F ⁻	N.D.	
Summe Kationen		3304.38	(mval/l)		
Summe Anionen		3354.24	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6658.62	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.75	(%)		

Tab. 43: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus K108Ften
Ort 300 (25.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 300 (25.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)	1.119400	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	119.000	
Temperatur		(°C)	41.20	
pH-Wert		(--)	5.98	
Redoxpotential		(mV)	105.00	
Abdampfrückstand		(mg/l)	214040.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	190850.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1996.27	
Karbonathärte		(°dH)	2.67	
Gesamthärte		(°dH)	1998.94	
Na ⁺	57876.00	mg/l	2517.468 mval/l	38.218 mval-%
K ⁺	251.68	mg/l	6.437 mval/l	0.098 mval-%
Li ⁺	2.79	mg/l	0.402 mval/l	0.006 mval-%
Sr ²⁺	422.85	mg/l	9.652 mval/l	0.147 mval-%
Ca ²⁺	10614.96	mg/l	529.689 mval/l	8.041 mval-%
Mg ²⁺	2109.77	mg/l	173.608 mval/l	2.636 mval-%
Cl ⁻	117962.71	mg/l	3327.299 mval/l	50.513 mval-%
SO ₄ ²⁻	708.44	mg/l	14.750 mval/l	0.224 mval-%
HCO ₃ ⁻	58.21	mg/l	0.954 mval/l	0.014 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	55.930	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	1.260	mg/l	BO ₃ ³⁻	80.230 mg/l
Al ³⁺	< 0.180	mg/l	I ⁻	83.970 mg/l
Si	6.940	mg/l	Br ⁻	614.030 mg/l
Zn ²⁺	0.240	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.330	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3239.32 (mval/l)		
Summe Anionen		3347.76 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6587.07 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.65 (%)		

Tab. 44: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 101 N (12.03.1985)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 101 N (12.03.1985)

Dichte		(g/cm ³)		1.110900	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.	
Temperatur		(°C)		N.D.	
pH-Wert		(--)		N.D.	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		197680.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		175202.60	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		1592.32	
Karbonathärte		(°dH)		N.D.	
Gesamthärte		(°dH)		N.D.	
Na ⁺	54908.00	mg/l	2388.367	mval/l	39.554 mval-%
K ⁺	167.88	mg/l	4.294	mval/l	0.071 mval-%
Li ⁺	1.61	mg/l	0.232	mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	477.22	mg/l	10.893	mval/l	0.180 mval-%
Ca ²⁺	8188.85	mg/l	408.625	mval/l	6.767 mval-%
Mg ²⁺	1812.73	mg/l	149.165	mval/l	2.470 mval-%
Cl ⁻	108348.82	mg/l	3056.126	mval/l	50.613 mval-%
SO ₄ ²⁻	695.14	mg/l	14.473	mval/l	0.240 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	38.150	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	4.010	mg/l		BO ₃ ³⁻	78.240 mg/l
Al ³⁺	0.560	mg/l		I ⁻	56.890 mg/l
Si	5.760	mg/l		Br ⁻	417.750 mg/l
Zn ²⁺	0.960	mg/l		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.060	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		2963.18	(mval/l)		
Summe Anionen		3075.04	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6038.22	(mval/l)		
Ionenbilanz		-1.85	(%)		

Tab. 45: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 101 N (16.04.1985 10:00 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 101 N (16.04.1985 10:00 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)	1.120700	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	207040.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	191183.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1784.14	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	61015.60	mg/l	2654.033 mval/l	40.165 mval-%
K ⁺	208.11	mg/l	5.323 mval/l	0.081 mval-%
Li ⁺	1.66	mg/l	0.239 mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	523.61	mg/l	11.952 mval/l	0.181 mval-%
Ca ²⁺	9462.20	mg/l	472.166 mval/l	7.146 mval-%
Mg ²⁺	1860.20	mg/l	153.071 mval/l	2.317 mval-%
Cl ⁻	116345.46	mg/l	3281.682 mval/l	49.663 mval-%
SO ₄ ²⁻	1144.80	mg/l	23.836 mval/l	0.361 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	5.850	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	1.550	mg/l	BO ₃ ³⁻	97.170 mg/l
Al ³⁺	0.350	mg/l	I ⁻	36.890 mg/l
Si	4.390	mg/l	Br ⁻	475.500 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.190	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.165	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3297.09 (mval/l)		
Summe Anionen		3310.77 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6607.86 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.21 (%)		

Tab. 46: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (29.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (29.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.141200	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	165.000	
Temperatur		(°C)	46.90	
pH-Wert		(--)	5.32	
Redoxpotential		(mV)	239.40	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	217065.10	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2570.88	
Karbonathärte		(°dH)	1.03	
Gesamthärte		(°dH)	2571.90	
Na ⁺	66218.54	mg/l	2880.348 mval/l	38.148 mval-%
K ⁺	238.75	mg/l	6.106 mval/l	0.081 mval-%
Li ⁺	1.89	mg/l	0.272 mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	14222.17	mg/l	709.689 mval/l	9.399 mval-%
Mg ²⁺	2533.56	mg/l	208.481 mval/l	2.761 mval-%
Cl ⁻	132280.05	mg/l	3731.139 mval/l	49.416 mval-%
SO ₄ ²⁻	677.68	mg/l	14.110 mval/l	0.187 mval-%
HCO ₃ ⁻	22.41	mg/l	0.367 mval/l	0.005 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	870.000 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3804.90	(mval/l)	
Summe Anionen		3745.62	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7550.51	(mval/l)	
Ionenbilanz		+0.79	(%)	

Tab. 47: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (14.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (14.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)		1.141900	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		149.300	
Temperatur		(°C)		N.D.	
pH-Wert		(--)		5.36	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)		214153.60	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2565.26	
Karbonathärte		(°dH)		2.15	
Gesamthärte		(°dH)		2567.42	
Na ⁺	64068.97	mg/l	2786.847	mval/l	37.484 mval-%
K ⁺	246.83	mg/l	6.313	mval/l	0.085 mval-%
Li ⁺	2.24	mg/l	0.323	mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	14141.36	mg/l	705.657	mval/l	9.491 mval-%
Mg ²⁺	2558.21	mg/l	210.509	mval/l	2.831 mval-%
Cl ⁻	131541.62	mg/l	3710.310	mval/l	49.905 mval-%
SO ₄ ²⁻	671.46	mg/l	13.980	mval/l	0.188 mval-%
HCO ₃ ⁻	46.96	mg/l	0.770	mval/l	0.010 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.			PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	875.900 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3709.65	(mval/l)	
Summe Anionen			3725.06	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			7434.71	(mval/l)	
Ionenbilanz			-0.21	(%)	

Tab. 48: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (12.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (12.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.142000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	142.100	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	5.80	
Redoxpotential		(mV)	184.70	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	214251.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2542.81	
Karbonathärte		(°dH)	2.58	
Gesamthärte		(°dH)	2545.38	
Na ⁺	64397.85	mg/l	2801.152 mval/l	37.666 mval-%
K ⁺	243.51	mg/l	6.228 mval/l	0.084 mval-%
Li ⁺	N.D.			
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	14100.95	mg/l	703.640 mval/l	9.462 mval-%
Mg ²⁺	2485.25	mg/l	204.505 mval/l	2.750 mval-%
Cl ⁻	131395.83	mg/l	3706.198 mval/l	49.836 mval-%
SO ₄ ²⁻	682.51	mg/l	14.210 mval/l	0.191 mval-%
HCO ₃ ⁻	56.17	mg/l	0.921 mval/l	0.012 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	889.400 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3715.53 (mval/l)		
Summe Anionen		3721.33 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7436.85 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.08 (%)		

Tab. 49: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (09.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (09.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)		1.142600	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		141.800	
Temperatur		(°C)		N.D.	
pH-Wert		(--)		5.52	
Redoxpotential		(mV)		187.00	
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)		212954.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2531.58	
Karbonathärte		(°dH)		1.82	
Gesamthärte		(°dH)		2533.39	
Na ⁺	63740.09	mg/l	2772.541	mval/l	37.525 mval-%
K ⁺	234.08	mg/l	5.987	mval/l	0.081 mval-%
Li ⁺	N.D.				
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	14100.95	mg/l	703.640	mval/l	9.523 mval-%
Mg ²⁺	2436.51	mg/l	200.495	mval/l	2.714 mval-%
Cl ⁻	130865.29	mg/l	3691.233	mval/l	49.959 mval-%
SO ₄ ²⁻	671.46	mg/l	13.980	mval/l	0.189 mval-%
HCO ₃ ⁻	39.60	mg/l	0.649	mval/l	0.009 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	0.000	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	866.500 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3682.66	(mval/l)	
Summe Anionen			3705.86	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			7388.53	(mval/l)	
Ionenbilanz			-0.31	(%)	

Tab. 50: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A (07.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A (07.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.140300		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	157.000		
Temperatur		(°C)	46.50		
pH-Wert		(--)	5.67		
Redoxpotential		(mV)	229.70		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	213574.70		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2542.81		
Karbonathärte		(°dH)	1.56		
Gesamthärte		(°dH)	2544.37		
Na ⁺	63473.15	mg/l	2760.930 mval/l	37.275	mval-%
K ⁺	272.95	mg/l	6.981 mval/l	0.094	mval-%
Li ⁺	1.90	mg/l	0.274 mval/l	0.004	mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	14020.15	mg/l	699.608 mval/l	9.445	mval-%
Mg ²⁺	2534.26	mg/l	208.538 mval/l	2.815	mval-%
Cl ⁻	131749.52	mg/l	3716.174 mval/l	50.172	mval-%
SO ₄ ²⁻	665.21	mg/l	13.850 mval/l	0.187	mval-%
HCO ₃ ⁻	34.07	mg/l	0.558 mval/l	0.008	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.	
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.	
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.	
Si	N.D.		Br ⁻	823.500	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.	
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.	
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3676.33	(mval/l)		
Summe Anionen		3730.58	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7406.91	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.73	(%)		

Tab. 51: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (05.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (05.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)		1.140300	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		162.000	
Temperatur		(°C)		46.30	
pH-Wert		(--)		5.54	
Redoxpotential		(mV)		242.40	
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)		215083.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2593.34	
Karbonathärte		(°dH)		1.56	
Gesamthärte		(°dH)		2594.91	
Na ⁺	64771.68	mg/l	2817.413 mval/l		37.662 mval-%
K ⁺	239.77	mg/l	6.132 mval/l		0.082 mval-%
Li ⁺	1.90	mg/l	0.274 mval/l		0.004 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	13939.34	mg/l	695.576 mval/l		9.298 mval-%
Mg ²⁺	2802.59	mg/l	230.618 mval/l		3.083 mval-%
Cl ⁻	131749.52	mg/l	3716.174 mval/l		49.677 mval-%
SO ₄ ²⁻	671.45	mg/l	13.980 mval/l		0.187 mval-%
HCO ₃ ⁻	34.07	mg/l	0.558 mval/l		0.007 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l		0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.			PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	873.200 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3750.01	(mval/l)		
Summe Anionen		3730.71	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7480.73	(mval/l)		
Ionenbilanz		+0.26	(%)		

Tab. 52: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (02.12.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (02.12.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.140300		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	163.000		
Temperatur		(°C)	46.90		
pH-Wert		(--)	5.39		
Redoxpotential		(mV)	235.20		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	215157.30		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2582.11		
Karbonathärte		(°dH)	1.17		
Gesamthärte		(°dH)	2583.27		
Na ⁺	64719.23	mg/l	2815.132 mval/l	37.659	mval-%
K ⁺	243.49	mg/l	6.228 mval/l	0.083	mval-%
Li ⁺	1.95	mg/l	0.281 mval/l	0.004	mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	14222.17	mg/l	709.689 mval/l	9.494	mval-%
Mg ²⁺	2582.30	mg/l	212.491 mval/l	2.843	mval-%
Cl ⁻	131749.52	mg/l	3716.174 mval/l	49.713	mval-%
SO ₄ ²⁻	713.02	mg/l	14.846 mval/l	0.199	mval-%
HCO ₃ ⁻	25.48	mg/l	0.418 mval/l	0.006	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.	
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.	
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.	
Si	N.D.		Br ⁻	900.100	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.	
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.	
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3743.82	(mval/l)		
Summe Anionen		3731.44	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7475.26	(mval/l)		
Ionenbilanz		+0.17	(%)		

Tab. 53: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (28.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (28.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.128700		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	148.100		
Temperatur		(°C)	N.D.		
pH-Wert		(--)	5.88		
Redoxpotential		(mV)	259.30		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	214704.10		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2345.69		
Karbonathärte		(°dH)	0.84		
Gesamthärte		(°dH)	2346.52		
Na ⁺	65415.00	mg/l	2845.396	mval/l	38.271 mval-%
K ⁺	679.68	mg/l	17.384	mval/l	0.234 mval-%
Li ⁺	4.16	mg/l	0.600	mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	418.04	mg/l	9.542	mval/l	0.128 mval-%
Ca ²⁺	12123.00	mg/l	604.940	mval/l	8.136 mval-%
Mg ²⁺	2713.20	mg/l	223.263	mval/l	3.003 mval-%
Cl ⁻	131281.41	mg/l	3702.971	mval/l	49.805 mval-%
SO ₄ ²⁻	1018.44	mg/l	21.205	mval/l	0.285 mval-%
HCO ₃ ⁻	18.23	mg/l	0.299	mval/l	0.004 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	98.960	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	120.010 mg/l
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	824.000 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3704.31	(mval/l)		
Summe Anionen		3730.60	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7434.91	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.35	(%)		

Tab. 54: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (23.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (23.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.143000		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	148.100		
Temperatur		(°C)	N.D.		
pH-Wert		(--)	5.88		
Redoxpotential		(mV)	N.D.		
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.		
Gesamtrückstand		(mg/l)	214293.40		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2364.22		
Karbonathärte		(°dH)	1.93		
Gesamthärte		(°dH)	2366.15		
Na ⁺	64828.00	mg/l	2819.863	mval/l	38.043 mval-%
K ⁺	520.13	mg/l	13.303	mval/l	0.179 mval-%
Li ⁺	4.44	mg/l	0.640	mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	430.54	mg/l	9.827	mval/l	0.133 mval-%
Ca ²⁺	12465.00	mg/l	622.006	mval/l	8.392 mval-%
Mg ²⁺	2582.80	mg/l	212.532	mval/l	2.867 mval-%
Cl ⁻	131289.22	mg/l	3703.191	mval/l	49.960 mval-%
SO ₄ ²⁻	1012.87	mg/l	21.089	mval/l	0.285 mval-%
HCO ₃ ⁻	42.03	mg/l	0.689	mval/l	0.009 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	92.330	mg/l		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	115.120 mg/l
Al ³⁺	N.D.			I ⁻	N.D.
Si	N.D.			Br ⁻	910.900 mg/l
Zn ²⁺	N.D.			NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.			NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3681.48	(mval/l)		
Summe Anionen		3730.84	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7412.32	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.67	(%)		

Tab. 55: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (21.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (21.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.142000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	152.700	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	5.66	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	215168.40	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2390.90	
Karbonathärte		(°dH)	2.04	
Gesamthärte		(°dH)	2392.95	
Na ⁺	64134.00	mg/l	2789.676 mval/l	37.500 mval-%
K ⁺	545.05	mg/l	13.941 mval/l	0.187 mval-%
Li ⁺	4.35	mg/l	0.627 mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	418.61	mg/l	9.555 mval/l	0.128 mval-%
Ca ²⁺	12747.00	mg/l	636.078 mval/l	8.550 mval-%
Mg ²⁺	2530.90	mg/l	208.262 mval/l	2.800 mval-%
Cl ⁻	132962.05	mg/l	3750.375 mval/l	50.414 mval-%
SO ₄ ²⁻	989.85	mg/l	20.610 mval/l	0.277 mval-%
HCO ₃ ⁻	44.52	mg/l	0.730 mval/l	0.010 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	94.350	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	122.390 mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	585.300 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3661.16 (mval/l)		
Summe Anionen		3777.96 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7439.12 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.57 (%)		

Tab. 55: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/3 (17.11.1983)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/3 (17.11.1983)

Dichte		(g/cm ³)	1.142000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	154.560	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	5.73	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	213445.80	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2279.23	
Karbonathärte		(°dH)	2.18	
Gesamthärte		(°dH)	2281.41	
Na ⁺	64711.00	mg/l	2814.774 mval/l	38.175 mval-%
K ⁺	501.38	mg/l	12.824 mval/l	0.174 mval-%
Li ⁺	4.46	mg/l	0.643 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	416.52	mg/l	9.507 mval/l	0.129 mval-%
Ca ²⁺	12089.00	mg/l	603.244 mval/l	8.181 mval-%
Mg ²⁺	2445.80	mg/l	201.259 mval/l	2.730 mval-%
Cl ⁻	131189.22	mg/l	3700.370 mval/l	50.186 mval-%
SO ₄ ²⁻	986.70	mg/l	20.544 mval/l	0.279 mval-%
HCO ₃ ⁻	47.58	mg/l	0.780 mval/l	0.011 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	92.160	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	119.800 mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	342.200 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3645.55 (mval/l)		
Summe Anionen		3727.81 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7373.36 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.12 (%)		

Tab. 57: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (01.10.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (01.10.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.123800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	43.50	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	228520.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	208856.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2203.33	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	62096.25	mg/l	2701.038 mval/l	37.580 mval-%
K ⁺	260.37	mg/l	6.659 mval/l	0.093 mval-%
Li ⁺	4.29	mg/l	0.618 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	313.95	mg/l	7.166 mval/l	0.100 mval-%
Ca ²⁺	11834.28	mg/l	590.533 mval/l	8.216 mval-%
Mg ²⁺	2299.32	mg/l	189.206 mval/l	2.632 mval-%
Cl ⁻	130155.05	mg/l	3671.200 mval/l	51.078 mval-%
SO ₄ ²⁻	683.57	mg/l	14.233 mval/l	0.198 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	33.930	mg/l	PO ₄ ³⁻	8.280 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	95.420 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	60.610 mg/l
Si	5.230	mg/l	Br ⁻	1005.770 mg/l
Zn ²⁺	< 0.040	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3496.44 (mval/l)		
Summe Anionen		3691.04 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7187.47 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.71 (%)		

Tab. 58: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (03.09.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (03.09.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.136800	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	44.90	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	231040.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	213019.80	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2418.32	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	63246.86	mg/l	2751.087 mval/l	37.363 mval-%
K ⁺	290.29	mg/l	7.425 mval/l	0.101 mval-%
Li ⁺	4.74	mg/l	0.683 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	343.87	mg/l	7.849 mval/l	0.107 mval-%
Ca ²⁺	13017.49	mg/l	649.575 mval/l	3.822 mval-%
Mg ²⁺	2506.60	mg/l	206.262 mval/l	2.801 mval-%
Cl ⁻	131771.71	mg/l	3716.800 mval/l	50.479 mval-%
SO ₄ ²⁻	766.62	mg/l	15.962 mval/l	0.217 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	34.390	mg/l	PO ₄ ³⁻	8.680 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	106.840 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	59.250 mg/l
Si	6.840	mg/l	Br ⁻	855.570 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3624.11 (mval/l)		
Summe Anionen		3738.95 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7363.07 (mval/l)		
Ionenbilanz		-1.56 (%)		

Tab. S9: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (03.08.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (03.08.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.141500	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	190.000	
Temperatur		(°C)	39.30	
pH-Wert		(--)	5.00	
Redoxpotential		(mV)	233.00	
Abdampfrückstand		(mg/l)	231600.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	210357.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2365.15	
Karbonathärte		(°dH)	2.23	
Gesamthärte		(°dH)	2367.37	
Na ⁺	62621.76	mg/l	2723.897 mval/l	37.448 mval-%
K ⁺	331.23	mg/l	8.472 mval/l	0.116 mval-%
Li ⁺	N.D.			
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	12630.28	mg/l	630.254 mval/l	8.665 mval-%
Mg ²⁺	2606.01	mg/l	214.442 mval/l	2.948 mval-%
Cl ⁻	130489.80	mg/l	3680.642 mval/l	50.601 mval-%
SO ₄ ²⁻	724.13	mg/l	15.077 mval/l	0.207 mval-%
HCO ₃ ⁻	48.51	mg/l	0.795 mval/l	0.011 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	37.860 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	367.640 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3577.06	(mval/l)	
Summe Anionen		3696.81	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7273.88	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.65	(%)	

Tab. 60: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (02.07.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (02.07.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.135500	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.	
Temperatur		(°C)		44.80	
pH-Wert		(--)		N.D.	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		230760.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		211823.50	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2416.75	
Karbonathärte		(°dH)		N.D.	
Gesamthärte		(°dH)		N.D.	
Na ⁺	62542.96	mg/l	2720.469	mval/l	37.173 mval-%
K ⁺	281.76	mg/l	7.206	mval/l	0.098 mval-%
Li ⁺	4.78	mg/l	0.689	mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	343.09	mg/l	7.831	mval/l	0.107 mval-%
Ca ²⁺	13000.16	mg/l	648.711	mval/l	8.864 mval-%
Mg ²⁺	2510.49	mg/l	206.582	mval/l	2.823 mval-%
Cl ⁻	131317.91	mg/l	3704.000	mval/l	50.612 mval-%
SO ₄ ²⁻	741.13	mg/l	15.431	mval/l	0.211 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	36.030	mg/l		PO ₄ ³⁻	8.800 mg/l
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	108.470 mg/l
Al ³⁺	0.280	mg/l		I ⁻	39.550 mg/l
Si	8.190	mg/l		Br ⁻	879.910 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3592.81	(mval/l)	
Summe Anionen			3725.55	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			7318.36	(mval/l)	
Ionenbilanz			-1.81	(%)	

Tab. 61: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (05.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (05.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.135500		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	178.300		
Temperatur		(°C)	44.90		
pH-Wert		(--)	5.27		
Redoxpotential		(mV)	97.90		
Abdampfrückstand		(mg/l)	235200.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	206621.90		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1942.51		
Karbonathärte		(°dH)	0.64		
Gesamthärte		(°dH)	1943.15		
Na ⁺	63310.00	mg/l	2753.834	mval/l	38.699 mval-%
K ⁺	375.37	mg/l	9.601	mval/l	0.135 mval-%
Li ⁺	6.60	mg/l	0.951	mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	9704.00	mg/l	484.232	mval/l	6.805 mval-%
Mg ²⁺	2546.20	mg/l	209.521	mval/l	2.944 mval-%
Cl ⁻	129453.12	mg/l	3651.401	mval/l	51.312 mval-%
SO ₄ ²⁻	284.68	mg/l	5.927	mval/l	0.083 mval-%
HCO ₃ ⁻	14.00	mg/l	0.229	mval/l	0.003 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻		N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻		N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	40.400	mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	987.510	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻		N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻		N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻		N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3458.14	(mval/l)		
Summe Anionen		3657.88	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7116.01	(mval/l)		
Ionenbilanz		-2.81	(%)		

Tab. 62: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (03.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (03.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.134500		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	181.200		
Temperatur		(°C)	45.20		
pH-Wert		(--)	4.83		
Redoxpotential		(mV)	112.40		
Abdampfrückstand		(mg/l)	236900.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	208662.60		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1943.95		
Karbonathärte		(°dH)	0.32		
Gesamthärte		(°dH)	1944.28		
Na ⁺	63310.00	mg/l	2753.834	mval/l	38.387 mval-%
K ⁺	384.59	mg/l	9.836	mval/l	0.137 mval-%
Li ⁺	6.72	mg/l	0.968	mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.				
Ca ²⁺	9714.20	mg/l	484.741	mval/l	6.757 mval-%
Mg ²⁺	2546.30	mg/l	209.529	mval/l	2.921 mval-%
Cl ⁻	131486.56	mg/l	3708.757	mval/l	51.698 mval-%
SO ₄ ²⁻	278.57	mg/l	5.800	mval/l	0.081 mval-%
HCO ₃ ⁻	7.08	mg/l	0.116	mval/l	0.002 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻		N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻		N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	41.880	mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	886.710	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻		N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻		N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻		N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3458.91	(mval/l)		
Summe Anionen		3715.00	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7173.91	(mval/l)		
Ionenbilanz		-3.57	(%)		

Tab. 63: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
 Ort 660 A Br1. 6/6 (19.04.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
 Umweltforschung mbH
 Institut für Tief Lagerung
 Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (19.04.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.132000		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	197.200		
Temperatur		(°C)	45.00		
pH-Wert		(--)	5.07		
Redoxpotential		(mV)	253.30		
Abdampfrückstand		(mg/l)	238700.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	215018.60		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2299.93		
Karbonathärte		(°dH)	0.69		
Gesamthärte		(°dH)	2300.62		
Na ⁺	67008.00	mg/l	2914.688	mval/l	39.098 mval-%
K ⁺	235.24	mg/l	6.017	mval/l	0.081 mval-%
Li ⁺	3.92	mg/l	0.565	mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	214.32	mg/l	4.892	mval/l	0.066 mval-%
Ca ²⁺	12609.00	mg/l	629.192	mval/l	8.440 mval-%
Mg ²⁺	2276.40	mg/l	187.319	mval/l	2.513 mval-%
Cl ⁻	130690.88	mg/l	3686.314	mval/l	49.449 mval-%
SO ₄ ²⁻	883.30	mg/l	18.391	mval/l	0.247 mval-%
HCO ₃ ⁻	15.01	mg/l	0.246	mval/l	0.003 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	36.470	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.	
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	108.580	mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	29.970	mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	897.510	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.	
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.	
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3743.98	(mval/l)		
Summe Anionen		3710.81	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7454.78	(mval/l)		
Ionenbilanz		+0.44	(%)		

Tab. 54: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/6 (06.02.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/6 (06.02.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.135000	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	181.200	
Temperatur		(°C)	44.70	
pH-Wert		(--)	5.07	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	186256.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2432.80	
Karbonathärte		(°dH)	0.63	
Gesamthärte		(°dH)	2433.44	
Na ⁺	53179.00	mg/l	2313.159 mval/l	35.672 mval-%
K ⁺	234.39	mg/l	5.995 mval/l	0.092 mval-%
Li ⁺	4.07	mg/l	0.587 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	13226.00	mg/l	659.980 mval/l	10.178 mval-%
Mg ²⁺	2538.40	mg/l	208.879 mval/l	3.221 mval-%
Cl ⁻	116229.19	mg/l	3278.402 mval/l	50.557 mval-%
SO ₄ ²⁻	831.37	mg/l	17.310 mval/l	0.267 mval-%
HCO ₃ ⁻	13.80	mg/l	0.226 mval/l	0.003 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3188.60	(mval/l)	
Summe Anionen		3295.94	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		6484.54	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.66	(%)	

Tab. 65: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (01.10.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (01.10.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.140100
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		35.50
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		235320.00
Gesamtrückstand		(mg/l)		215225.60
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2314.24
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	64066.79	mg/l	2786.752 mval/l	37.561 mval-%
K ⁺	280.39	mg/l	7.171 mval/l	0.097 mval-%
Li ⁺	4.61	mg/l	0.664 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	329.76	mg/l	7.527 mval/l	0.101 mval-%
Ca ²⁺	12465.97	mg/l	622.054 mval/l	8.384 mval-%
Mg ²⁺	2393.24	mg/l	196.934 mval/l	2.654 mval-%
Cl ⁻	133870.53	mg/l	3776.000 mval/l	50.895 mval-%
SO ₄ ²⁻	724.13	mg/l	15.077 mval/l	0.203 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	30.120	mg/l	PO ₄ ³⁻	8.590 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	101.080 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	64.690 mg/l
Si	5.790	mg/l	Br ⁻	879.890 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3622.18 (mval/l)		
Summe Anionen		3797.01 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7419.20 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.36 (%)		

Tab. 56: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (03.09.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (03.09.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.136300	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	38.90	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	232480.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	213204.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2326.86	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	63456.68	mg/l	2760.214 mval/l	37.521 mval-%
K ⁺	268.59	mg/l	6.870 mval/l	0.093 mval-%
Li ⁺	4.51	mg/l	0.650 mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	342.15	mg/l	7.810 mval/l	0.106 mval-%
Ca ²⁺	12420.60	mg/l	619.790 mval/l	8.425 mval-%
Mg ²⁺	2472.07	mg/l	203.421 mval/l	2.765 mval-%
Cl ⁻	132395.68	mg/l	3734.400 mval/l	50.763 mval-%
SO ₄ ²⁻	753.49	mg/l	15.688 mval/l	0.213 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	42.730	mg/l	PO ₄ ³⁻	9.590 mg/l
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	106.030 mg/l
Al ³⁺	0.000	mg/l	I ⁻	54.970 mg/l
Si	6.580	mg/l	Br ⁻	871.470 mg/l
Zn ²⁺	0.000	mg/l	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.300	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3600.28 (mval/l)		
Summe Anionen		3756.20 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7356.49 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.12 (%)		

Tab. 57: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (03.08.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (03.08.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.145300	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	190.000	
Temperatur		(°C)	45.10	
pH-Wert		(--)	4.85	
Redoxpotential		(mV)	239.70	
Abdampfrückstand		(mg/l)	234320.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	213214.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2386.28	
Karbonathärte		(°dH)	0.43	
Gesamthärte		(°dH)	2386.71	
Na ⁺	63056.64	mg/l	2742.813 mval/l	37.241 mval-%
K ⁺	324.00	mg/l	8.287 mval/l	0.113 mval-%
Li ⁺	N.D.			
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	12714.81	mg/l	634.472 mval/l	8.615 mval-%
Mg ²⁺	2646.46	mg/l	217.771 mval/l	2.957 mval-%
Cl ⁻	132794.07	mg/l	3745.637 mval/l	50.857 mval-%
SO ₄ ²⁻	748.30	mg/l	15.580 mval/l	0.212 mval-%
HCO ₃ ⁻	9.46	mg/l	0.155 mval/l	0.002 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	39.340 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	881.240 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3603.34 (mval/l)		
Summe Anionen		3761.68 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7365.02 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.15 (%)		

Tab. 68: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (02.07.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (02.07.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.131900	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.	
Temperatur		(°C)		44.60	
pH-Wert		(--)		N.D.	
Redoxpotential		(mV)		N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)		236080.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)		215150.90	
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2438.45	
Karbonathärte		(°dH)		N.D.	
Gesamthärte		(°dH)		N.D.	
Na ⁺	64935.85	mg/l	2824.554	mval/l	37.903 mval-%
K ⁺	292.32	mg/l	7.477	mval/l	0.100 mval-%
Li ⁺	4.86	mg/l	0.700	mval/l	0.009 mval-%
Sr ²⁺	343.00	mg/l	7.829	mval/l	0.105 mval-%
Ca ²⁺	13123.66	mg/l	654.873	mval/l	8.788 mval-%
Mg ²⁺	2529.80	mg/l	208.171	mval/l	2.793 mval-%
Cl ⁻	132055.33	mg/l	3724.800	mval/l	49.983 mval-%
SO ₄ ²⁻	770.18	mg/l	16.036	mval/l	0.215 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.				
CO ₃ ²⁻	N.D.				
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	39.260	mg/l		PO ₄ ³⁻	3.860 mg/l
Mn ²⁺	N.D.			BO ₃ ³⁻	110.000 mg/l
Al ³⁺	0.510	mg/l		I ⁻	41.240 mg/l
Si	9.840	mg/l		Br ⁻	886.180 mg/l
Zn ²⁺	< 0.040	mg/l		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	< 0.010	mg/l		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.			F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen			3705.07	(mval/l)	
Summe Anionen			3747.05	(mval/l)	
Gesamtmineralisation			7452.12	(mval/l)	
Ionenbilanz			-0.56	(%)	

Tab. 69: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (05.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (05.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.136700	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	177.000	
Temperatur		(°C)	38.50	
pH-Wert		(--)	5.22	
Redoxpotential		(mV)	100.30	
Abdampfrückstand		(mg/l)	239200.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	209331.60	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1973.80	
Karbonathärte		(°dH)	0.92	
Gesamthärte		(°dH)	1974.71	
Na ⁺	64122.00	mg/l	2789.154 mval/l	38.686 mval-%
K ⁺	366.96	mg/l	9.386 mval/l	0.130 mval-%
Li ⁺	6.46	mg/l	0.931 mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9882.10	mg/l	493.119 mval/l	6.840 mval-%
Mg ²⁺	2574.00	mg/l	211.808 mval/l	2.938 mval-%
Cl ⁻	131120.00	mg/l	3698.418 mval/l	51.298 mval-%
SO ₄ ²⁻	296.93	mg/l	6.182 mval/l	0.086 mval-%
HCO ₃ ⁻	20.01	mg/l	0.328 mval/l	0.005 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	39.760 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	903.380 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3504.40 (mval/l)		
Summe Anionen		3705.24 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7209.64 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.79 (%)		

Tab. 70: Chemische Analyse tiefer Grundwässer aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (03.06.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (03.06.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.134500	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	179.200	
Temperatur		(°C)	39.80	
pH-Wert		(--)	4.86	
Redoxpotential		(mV)	139.50	
Abdampfrückstand		(mg/l)	239700.00	
Gesamtrückstand		(mg/l)	210697.30	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1983.18	
Karbonathärte		(°dH)	0.08	
Gesamthärte		(°dH)	1983.27	
Na ⁺	65090.00	mg/l	2831.259 mval/l	38.971 mval-%
K ⁺	369.88	mg/l	9.460 mval/l	0.130 mval-%
Li ⁺	6.39	mg/l	0.921 mval/l	0.013 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	9932.30	mg/l	495.624 mval/l	6.822 mval-%
Mg ²⁺	2584.30	mg/l	212.656 mval/l	2.927 mval-%
Cl ⁻	131478.96	mg/l	3708.543 mval/l	51.047 mval-%
SO ₄ ²⁻	296.78	mg/l	6.179 mval/l	0.085 mval-%
HCO ₃ ⁻	1.85	mg/l	0.030 mval/l	0.000 mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000 mval-%
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	43.360 mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	893.510 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3549.92 (mval/l)		
Summe Anionen		3715.09 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7265.01 (mval/l)		
Ionenbilanz		-2.27 (%)		

Tab. 71: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 660 A Br1. 6/7 (19.04.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 660 A Br1. 6/7 (19.04.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.133000		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	196.100		
Temperatur		(°C)	39.10		
pH-Wert		(--)	5.06		
Redoxpotential		(mV)	271.80		
Abdampfrückstand		(mg/l)	239400.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	214913.20		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2395.54		
Karbonathärte		(°dH)	0.97		
Gesamthärte		(°dH)	2396.51		
Na ⁺	64623.00	mg/l	2810.946 mval/l	37.792	mval-%
K ⁺	292.06	mg/l	7.470 mval/l	0.100	mval-%
Li ⁺	5.02	mg/l	0.723 mval/l	0.010	mval-%
Sr ²⁺	222.44	mg/l	5.077 mval/l	0.068	mval-%
Ca ²⁺	12598.00	mg/l	628.643 mval/l	8.452	mval-%
Mg ²⁺	2695.80	mg/l	221.831 mval/l	2.982	mval-%
Cl ⁻	132594.22	mg/l	3740.000 mval/l	50.282	mval-%
SO ₄ ²⁻	768.88	mg/l	16.009 mval/l	0.215	mval-%
HCO ₃ ⁻	21.14	mg/l	0.346 mval/l	0.005	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	40.700	mg/l			
Mn ²⁺	N.D.				
Al ³⁺	N.D.				
Si	N.D.				
Zn ²⁺	N.D.				
Ba ²⁺	N.D.				
Rb ⁺	N.D.				
NH ₄ ⁺	N.D.				
			PO ₄ ³⁻	N.D.	
			BO ₃ ³⁻	103.630	mg/l
			I ⁻	31.090	mg/l
			Br ⁻	917.250	mg/l
			NO ₃ ⁻	N.D.	
			NO ₂ ⁻	N.D.	
			F ⁻	N.D.	
Summe Kationen		3676.15	(mval/l)		
Summe Anionen		3761.89	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		7438.03	(mval/l)		
Ionenbilanz		-1.15	(%)		

Tab. 72: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Bohrloch 3/137 (03.04.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Bohrloch 3/137 (03.04.1984)

Dichte		(g/cm ³)	1.130800		
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	193.000		
Temperatur		(°C)	28.80		
pH-Wert		(--)	6.50		
Redoxpotential		(mV)	178.80		
Abdampfrückstand		(mg/l)	217600.00		
Gesamtrückstand		(mg/l)	194071.50		
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2169.87		
Karbonathärte		(°dH)	6.15		
Gesamthärte		(°dH)	2176.02		
Na ⁺	59166.00	mg/l	2573.579 mval/l	38.233	mval-%
K ⁺	208.01	mg/l	5.320 mval/l	0.079	mval-%
Li ⁺	4.15	mg/l	0.598 mval/l	0.009	mval-%
Sr ²⁺	221.29	mg/l	5.051 mval/l	0.075	mval-%
Ca ²⁺	11735.00	mg/l	585.579 mval/l	8.699	mval-%
Mg ²⁺	2240.00	mg/l	184.324 mval/l	2.738	mval-%
Cl ⁻	119811.71	mg/l	3351.246 mval/l	49.786	mval-%
SO ₄ ²⁻	884.30	mg/l	18.412 mval/l	0.274	mval-%
HCO ₃ ⁻	134.07	mg/l	2.197 mval/l	0.033	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000 mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l			
Fe ²⁺	16.150	mg/l	FO ₄ ³⁻	N.D.	
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	92.090	mg/l
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	33.520	mg/l
Si	N.D.		Br ⁻	535.160	mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.	
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.	
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.	
NH ₄ ⁺	N.D.				
Summe Kationen		3355.03	(mval/l)		
Summe Anionen		3376.31	(mval/l)		
Gesamtmineralisation		6731.34	(mval/l)		
Ionenbilanz		-0.32	(%)		

Tab. 73: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Bohrloch 3/140 (03.07.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Bohrloch 3/140 (03.07.1984)

Dichte	(g/cm ³)	N.D.
elektr. Leitfähigkeit	(mS/cm)	N.D.
Temperatur	(°C)	23.00
pH-Wert	(--)	8.29
Redoxpotential	(mV)	N.D.
Abdampfdruckstand	(mg/l)	201200.00
Gesamtrückstand	(mg/l)	123070.50
Nichtkarbonathärte	(°dH)	N.D.
Karbonathärte	(°dH)	4.80
Gesamthärte	(°dH)	N.D.

Na ⁺	N.D.
K ⁺	N.D.
Li ⁺	N.D.
Sr ²⁺	N.D.
Ca ²⁺	N.D.
Mg ²⁺	N.D.

Cl ⁻	122965.86	mg/l	3468.419	mval/l	99.951	mval-%
SO ₄ ²⁻	N.D.					
HCO ₃ ⁻	104.64	mg/l	1.715	mval/l	0.049	mval-%
CO ₃ ²⁻	0.00	mg/l	0.000	mval/l	0.000	mval-%
CO ₂	0.00	mg/l				

Fe ²⁺	N.D.	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.	BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.	I ⁻	N.D.
Si	N.D.	Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.	NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.		

Summe Kationen	0.00	(mval/l)
Summe Anionen	3470.13	(mval/l)
Gesamtmineralisation	3470.13	(mval/l)

Ionenbilanz -100.00 (%)

Tab. 74: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Bohrloch 5/96 (06.09.1984 21:35 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tieflagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Bohrloch 5/96 (06.09.1984 21:35 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)		N.D.
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		N.D.
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfrückstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtrückstand		(mg/l)	218152.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	2661.84	
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	63468.00	mg/l	2760.706 mval/l	36.433 mval-%
K ⁺	351.86	mg/l	3.999 mval/l	0.119 mval-%
Li ⁺	3.83	mg/l	0.552 mval/l	0.007 mval-%
Sr ²⁺	N.D.			
Ca ²⁺	14524.40	mg/l	724.770 mval/l	9.565 mval-%
Mg ²⁺	2745.10	mg/l	225.888 mval/l	2.981 mval-%
Cl ⁻	135781.09	mg/l	3829.890 mval/l	50.544 mval-%
SO ₄ ²⁻	1277.92	mg/l	26.607 mval/l	0.351 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	N.D.		PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	N.D.		BO ₃ ³⁻	N.D.
Al ³⁺	N.D.		I ⁻	N.D.
Si	N.D.		Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	N.D.		NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	N.D.		F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3720.92	(mval/l)	
Summe Anionen		3856.50	(mval/l)	
Gesamtmineralisation		7577.41	(mval/l)	
Ionenbilanz		-1.79	(%)	

Tab. 75: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Bohrloch 3/138-1 (27.04.1984)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Bohrloch 3/138-1 (27.04.1984)

Dichte		(g/cm ³)		1.136300
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)		N.D.
Temperatur		(°C)		N.D.
pH-Wert		(--)		N.D.
Redoxpotential		(mV)		N.D.
Abdampfdruckstand		(mg/l)		N.D.
Gesamtdruckstand		(mg/l)		206387.10
Nichtkarbonathärte		(°dH)		2338.82
Karbonathärte		(°dH)		N.D.
Gesamthärte		(°dH)		N.D.
Na ⁺	62741.90	mg/l	2729.123 mval/l	38.022 mval-%
K ⁺	219.56	mg/l	5.616 mval/l	0.078 mval-%
Li ⁺	3.76	mg/l	0.542 mval/l	0.008 mval-%
Sr ²⁺	262.45	mg/l	5.991 mval/l	0.083 mval-%
Ca ²⁺	12680.20	mg/l	632.745 mval/l	8.815 mval-%
Mg ²⁺	2388.59	mg/l	196.551 mval/l	2.738 mval-%
Cl ⁻	126841.85	mg/l	3577.747 mval/l	49.845 mval-%
SO ₄ ²⁻	1118.39	mg/l	23.286 mval/l	0.324 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	0.720	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	0.880	mg/l	BO ₃ ³⁻	115.590 mg/l
Al ³⁺	2.260	mg/l	I ⁻	N.D.
Si	10.440	mg/l	Br ⁻	N.D.
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.520	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.170	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3570.88 (mval/l)		
Summe Anionen		3606.93 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		7177.81 (mval/l)		
Ionenbilanz		-0.50 (%)		

Tab. 75: Chemische Analyse tiefer Grundwasser aus Klüften
Ort 101 (16.12.1984 22:45 Uhr)

gsf

Gesellschaft für Strahlen- und
Umweltforschung mbH
Institut für Tief Lagerung
Abteilung für Endlagersicherheit

10.03.1986

Chemische Analyse

Probe: Ort 101 (16.12.1984 22:45 Uhr)

Dichte		(g/cm ³)	1.114200	
elektr. Leitfähigkeit		(mS/cm)	N.D.	
Temperatur		(°C)	N.D.	
pH-Wert		(--)	N.D.	
Redoxpotential		(mV)	N.D.	
Abdampfrückstand		(mg/l)	N.D.	
Gesamtrückstand		(mg/l)	177075.20	
Nichtkarbonathärte		(°dH)	1457.26	
Karbonathärte		(°dH)	N.D.	
Gesamthärte		(°dH)	N.D.	
Na ⁺	58620.80	mg/l	2549.865 mval/l	41.631 mval-%
K ⁺	163.20	mg/l	4.174 mval/l	0.068 mval-%
Li ⁺	1.52	mg/l	0.219 mval/l	0.004 mval-%
Sr ²⁺	606.04	mg/l	13.833 mval/l	0.226 mval-%
Ca ²⁺	7468.00	mg/l	372.655 mval/l	6.084 mval-%
Mg ²⁺	1627.90	mg/l	133.956 mval/l	2.197 mval-%
Cl ⁻	107646.26	mg/l	3036.309 mval/l	49.573 mval-%
SO ₄ ²⁻	410.90	mg/l	8.555 mval/l	0.140 mval-%
HCO ₃ ⁻	N.D.			
CO ₃ ²⁻	N.D.			
CO ₂	0.00	mg/l		
Fe ²⁺	36.050	mg/l	PO ₄ ³⁻	N.D.
Mn ²⁺	1.570	mg/l	BO ₃ ³⁻	74.560 mg/l
Al ³⁺	1.430	mg/l	I ⁻	12.390 mg/l
Si	5.740	mg/l	Br ⁻	398.400 mg/l
Zn ²⁺	N.D.		NO ₃ ⁻	N.D.
Ba ²⁺	0.400	mg/l	NO ₂ ⁻	N.D.
Rb ⁺	< 0.170	mg/l	F ⁻	N.D.
NH ₄ ⁺	N.D.			
Summe Kationen		3076.21 (mval/l)		
Summe Anionen		3048.77 (mval/l)		
Gesamtmineralisation		6124.98 (mval/l)		
Ionenbilanz		+0.45 (%)		

Tab. 77: Analysenvergleich
Ort 300 (17.10.1985)

	Labor 1	Labor 2	Labor 3	N	Mittelwert	Standardabweichung (%)
Na	59 816,1	<u>50 000.</u>	63 300	2	61 600	+ 4,0
K	219,8	220.	<u>478</u>	2	220	+ 0,1
Sr	462,33	380.	439.	3	427	+ 9,9
Ca	10 865,50	9 150.	10 460.	3	10 200	+ 8,8
Mg	2 026,00	1 850.	<u>1 190.</u>	2	1 940	+ 6,4
Fe	48,68	<u>29.0</u>	44.3	2	46,5	+ 6,7
Mu	1,26	0.96	1.9	3	1,37	+ 35,0
Al	20,18	20.15	1.30			
Ba	0,63	0.58	<u>4.30</u>	2	0,61	+ 5,8
Cl	118 460,57	122 000.	116 500.	3	119 000	+ 2,3
SO ₄	533,05	940.	309.	3	594	+ 53,9
BO ₃	83,90	16.	(3.48)	3	34,5	+ 125,6
I	31,81	24.	27.2	3	27,7	+ 14,2
Br	668,97	593.	596.	3	619	+ 6,9
ACO ₃	23,98	(12.2)	43.3	3	26,5	+ 59,3

∞

Tab. 77 : Chemische Vergleichsanalyse Labor 2,
Ort 300 (17.10.1985)

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT

Az: 311 - T - 1 01 000 00 -

Chemische, physikalische, biologische und bakteriologische Untersuchungsergebnisse

der in Hydrogeologisches Untersuchungsprogramm Konrad

am 13.11.85 durch Einsender entnommenen Probe(n).

Witterung

Probe Nr.	13 364
Bezeichnung der Probe	Ort 300
Zeit der Entnahme	7.45
Wassermenge z. Z. der Probeentnahme l/s	
114 Wassertemperatur °C	41,4 / -
Geruch	
Aussehen	
Redox	- 132
303 Volumen d. absetzb. Stoffe ml/l	
304 Massenkonz. d. absetzb. Stoffe mg/l	
301 Abfiltrierbare Stoffe mg/l	
302 Glührückstand d. abfiltr. St. %	
- Schlammindex (n. Mohlman) ml/g	
299 Abdampfdruckstand mg/l	210 000
300 Glührückstand mg/l	
115 pH-Wert	5,93 / 4,85
116 El. Leitfähigkeit $\mu S/cm$	1733 / 186000
359 Säurekapazität mmol/l	
359 Basekapazität mmol/l	
187/186 Ammonium mg/l N	48
144/145 Nitrit mg/l N	0,03
142/143 Nitrat mg/l N	0,10
356 Kjeldahl-Stickstoff mg/l N	
147/146 Gas-Phosphat mg/l P	nicht durchführbar. zu hoher Salzgehalt
307 PV mg/l O ₂	
308 CSB mg/l O ₂	
309 CSB bei mehr als 1g/l Chlorid mg/l O ₂	
310 CSB Kurzzeitverfahren mg/l O ₂	
305 DOC mg/l C	
311 BSB ₅ mit Verd. mg/l O ₂	
312 BSB ₅ o. Verd. m. Anr. -mg/l O ₂	
313 BSB ₅ o. Verd. o. Anr. mg/l O ₂	
314 BSB ₂ o. Verd. m. Anr. mg/l O ₂	
315 BSB ₂ o. Verd. o. Anr. mg/l O ₂	
278/277 Sauerstoffgehalt elektr. n-W mg/l O ₂	1,0
317 Fäulnisfähigkeit, Entfärbung nach	

Probe Nr.	13 364
Bezeichnung der Probe	
Sulfidschwefel mg/l H ₂ S FM mg/l H ₂ S	
Org. Säuren, wdtl. mg/l	
Phenolindex mg/l	
Phenolindex n. Dest. mg/l	
Phenol, FM mg/l	
IR-Untersuchung mg/l	
GC-Untersuchung	
Lithium mg/l Li	wegen hohem Salzgehalt Störung mit AAS-Add Verf. nicht messbar
Natrium mg/l Na	50 000
Kalium mg/l K	220
Gesamthärte mmol/l	
Strontium mg/l Sr	380
Calcium mg/l Ca	9 150
Magnesium mg/l Mg	1 850
Karbonathärte mmol/l	0,20
Chlorid mg/l Cl	122 000
Sulfat mg/l SO ₄	940
Kohlensäure, aggress. mg/l CO ₂	20
Eisen ges. HNO ₃ mg/l Fe	29
Mangan ges. HNO ₃ mg/l Mn	0,96
Bromid mg/l Br	593,20
Aluminium ges. HNO ₃ mg/l Al	<0,15
Jodid mg/l I	24
Borat mg/l B	16
Nickel mg/l Ni µg/l Ni	
Zink mg/l Zn µg/l Zn	
Blei mg/l Pb µg/l Pb	
Cadmium mg/l Cd µg/l Cd	
Quecksilber mg/l Hg µg/l Hg	
Silicium mg/l Si	1,8
Barium mg/l Ba	0,58

21-02/85

Erläuterungen:

un ungeschult
ab abgemischt
s sieden
DOC gelöster organischer Kohlenstoff
ob ohne Besondere in nicht nachweisbar
PV Kaliumpermanganatverbrauch mg/l O₂
Pv Chemischer Sauerstoffbedarf nach der Dichromatmethode mg/l O₂
CSB Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen mg/l O₂
BSB₅ Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen mg/l O₂
Kjeldahl-Stickstoff - Organischer Stickstoff - Ammoniumstickstoff

Das Volumen der absetzbaren Stoffe wird nach 2 Stunden bei Belüftung nach 1 Stunde abzulesen bestimmt.
IR Infrarotspektroskopie
GC Gaschromatographie
P_h Fettstoffsäure
Sauerstoffgehalt - elektrochemisch
- nach Winkler
org Säuren - berechnet als Buttersäure
Phenole - berechnet als Phenol

Tab. 78 : Chemische Vergleichsanalyse Labor 3,
Ort 300 (17.10.1985)

GEOLOGISCHES UND INGENIEURBUERO

DEN 22.01.1985

ABT. WASSERLABOR

ANALYSENNUMMER:

CHEMISCHE LABORNANALYSE

PROJEKT: GSF,
ORT 300
17.10.1985

TEMPERATUR	41.4	oC	DICHTE		
SAUERSTOFF	1.0	mg/l	SCHÜTTUNG		l/s
ALUMINIUM	1.30	mg/l	AMMONIUM	74.20	mg/l
BARIUM	4.30	mg/l	BLEI	2.60	mg/l
BOR	0.64	mg/l	CÄSIUM	3.00	mg/l
NITRIT	0.00	mg/l	JODID	27.20	mg/l
HEYER-VER.	20.20	mg/l	PHOSPHAT	0.00	mg/l
REDOX-POT.	-132	mV			

LEITFAEHIGKEIT : 179200
pH : 5.5
GESAMTHAERTE : 1735.1
KARBONATHAERTE : 2.0
NICHTKARBONATHAERTE: 1733.1

KATIONEN		mg/l	mval/l	mval-%

Lithium	(Li+)	2.20	0.32	0.01
Natrium	(Na+)	63300.00	2753.37	81.04
Kalium	(K+)	478.00	12.23	0.36
Magnesium	(Mg++)	1190.00	97.96	2.88
Calcium	(Ca++)	10460.00	521.96	15.36
Strontium	(Sr++)	439.00	10.02	0.29
Mangan	(Mn++)	1.90	0.07	0.00
Eisen	(Fe++/+++)	44.30	1.59	0.05
	Summe:	75915.40	3397.41	100.00
ANIONEN				

Chlorid	(Cl-)	116500.00	3286.32	99.56
Bromid	(Br-)	596.00	7.46	0.23
Nitrat	(NO3-)	0.00	0.00	0.00
Sulfat	(SO4--)	309.00	6.43	0.19
Hydrogencarbonat	(HCO3-)	43.30	0.71	0.02
	Summe :	117448.30	3300.92	100.00
	Gesamtsumme:	193363.70		

Tab. 79 : Analysenvergleich
Ort 300 (17.10.1985)

	Labor 1	Labor 2	Labor 3	N	Mittelwert	Standardab- weichung (%)
Na	59 816,1	<u>50.000.</u>	63 300	2	61 600	+ 4,0
K	219,8	220.	<u>478</u>	2	220	+ 0,1
Sr	462,33	380.	439.	3	427	+ 9,9
Ca	10 865,50	9 150.	10 460.	3	10 200	+ 8,8
Mg	2 026,00	1 850.	1 <u>190.</u>	2	1 940	+ 6,4
Fe	48,68	<u>29.0</u>	44.3	2	46,5	+ 6,7
Mu	1,26	0,96	1.9	3	1,37	+ 35,0
Al	20,18	20.15	1.30			
Ba	0,63	0.58	<u>4.30</u>	2	0,61	+ 5,8
Cl	118 460,57	122 000.	116 500.	3	119 000	+ 2,3
SO ₄	533,05	940.	309.	3	594	+ 53,9
BO ₃	83,90	16.	(3.48)	3	34,5	+ 125,6
I	31,81	24.	27.2	3	27,7	+ 14,2
Br	668,97	593.	596.	3	619	+ 6,9
ACO ₃	23,98	(12.2)	43.3	3	26,5	+ 59,3

Tab. 80 : Meßergebnisse von Isotopenanalysen

* mitgeteilt vom Phys. Inst. der Univ. Bern

Probenbezeichnung	Datum	^3H (TU)	^{14}C (‰mod.)	^{13}C (‰)	^2H (‰)	^{18}O (‰)
Ort 300	19.01.85	0,9	5,1 + 0,8*	- 4,3* - 4,2	- 28,4	- 0,88
Ort 300	15.02.85	0,7	-	- 3,6	- 25,8	- 0,55
Ort 300	19.02.85	1,0	2,5 ± 0,6*	- 3,7* - 3,6	- 24,3	- 0,58
Ort 300	25.03.85	1,0	-	- 4,0	- 24,4	- 0,57
Ort 300	28.05.85	1,0	-	-	- 25,6	- 0,68
Ort 300	16.10.85	1,5	-	-	- 25,6	- 0,52
Ort 402 Ext.-Brl. 2	02.10.85	10,7 ± 0,9	-	-	- 33,1	- 1,49
Ort 410 N	25.03.85	0,7	-	- 2,0	- 24,5	- 0,73
Ort 410 N	17.08.85	1,4	-	-	- 23,4	- 0,56
Ort 410 N	02.10.85	1,0 ± 0,7	-	-	- 27,0	- 0,50
Ort 410 N	30.01.86	-	-	-	- 29,8	- 0,41
Tropfwasser						

Tab. 80 : Fortsetzung

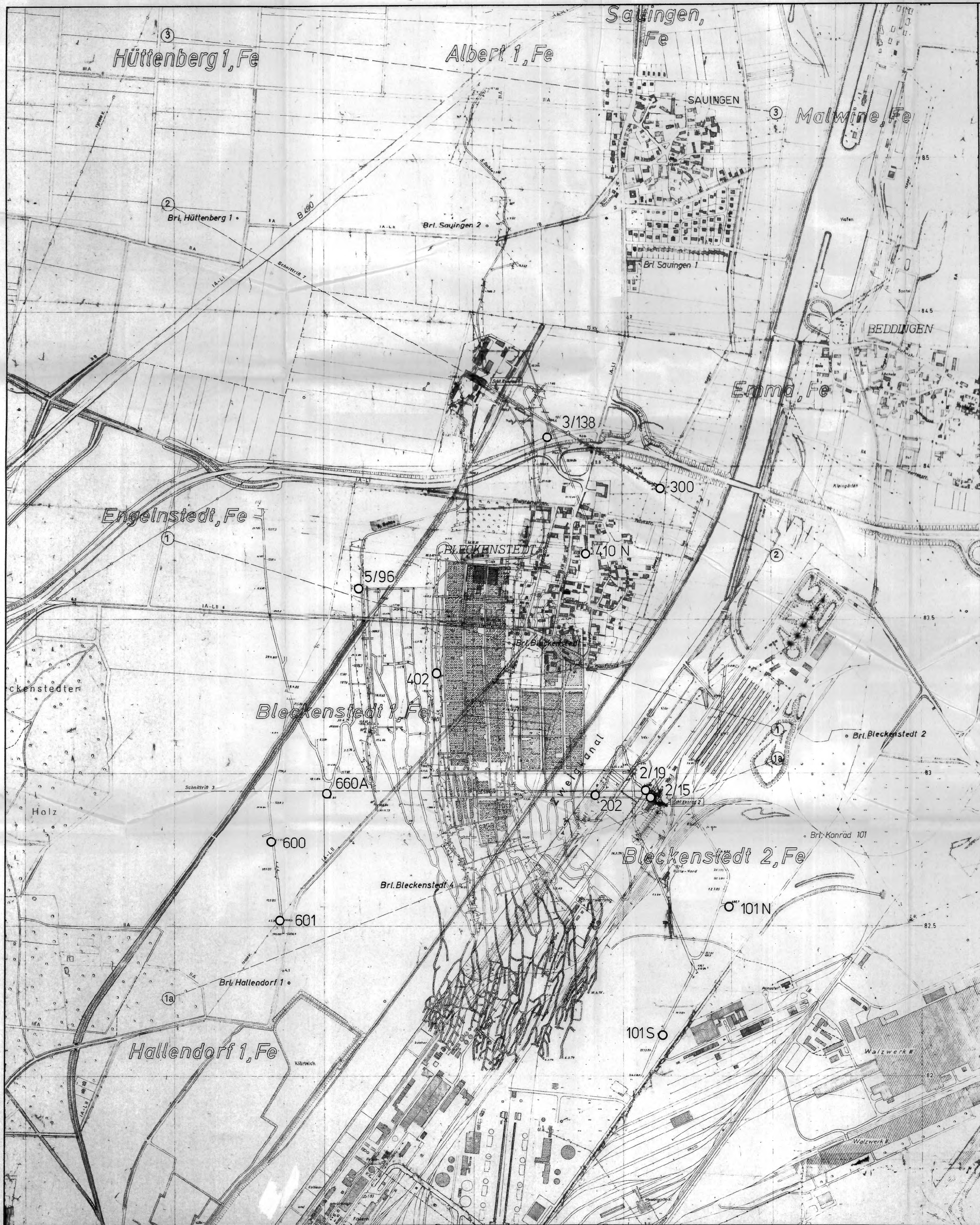
Probenbezeichnung	Datum	^3H (TU)	^{14}C (%mod.)	^{13}C (‰)	^2H (‰)	^{18}O (‰)
Ort 601	11.01.85	0,9 \pm 0,7	-	+ 0,1	- 23,8	- 0,18
Ort 601	02.10.85	4,6 \pm 0,8	-	-	- 14,7	+ 7,26
Ort 601 (Pfütze)	28.01.86	2,0 \pm 0,7	-	-	- 17,7	+ 7,94
660 A Brl. 6/3	17.08.85	1,4	37,9 \pm 1,2*	- 4,2*	- 23,4	- 0,07
660 A Brl. 6/3	02.10.85	1,1	27,1 \pm 1,2*	- 1,7*	- 24,9	+ 0,03
660 A Brl. 6/3 (kontaminationsfrei)	27.11.85	0,8	-	-	- 27,2	- 0,13
660 A Brl. 6/3	28.01.86	0,7	-	-	- 29,2	- 0,03
1000 m-Sohle/1	27.06.84	1,1	-	-	- 24,6	- 0,08

Tab. 81 : Konzentrationen von ^{34}S

Entnahmestelle	Datum	S^{34}S (‰)
Ort 300	19.01.85	+ 24,0/+ 24,8
	15.02.85	+ 24,2/+ 24,1
	25.03.85	+ 26,6
	17.10.85	+ 26,4
Ort 402/Ext.-Brl. 2	02.10.85	+ 5,0
Ort 410 N	16.10.84	+ 32,1
	25.03.85	+ 32,1
	17.08.85	+ 31,2
	02.10.85	+ 31,2
Ort 601	11.01.85	+ 19,4/+ 19,9
	02.10.85	+ 17,9
Ort 660 A/Brl. 6/3	17.08.85	+ 23,8

Tab. 82 : Meiergebnisse von Isotopenanalysen (zur Beweissicherung)

Entnahme- stelle	Entnahme- datum	Cs-137 (Bq/l)	U-238 (Bq/l)	RA-226 (Bq/l)	Pb-210 (Bq/l)	Ra-228 (Bq/l)	i-Gesamt (Bq/l)	K-40 (Bq/l)
Ort 300	16.10.1985	0,05	3,9	4,2 ± 0,2	0,02	27,1 ± 2,5	49,0 ± 10,0	8,1 ± 0,4
Ort 402 / Ext.-Br1. 2	02.10.1985	0,04	3,0	1,7 ± 0,1	0,02	47,0 ± 9,0	47,0 ± 9,0	7,9 ± 0,3
Ort 410 N	02.10.1985	0,05	4,6	9,3 ± 0,3	0,02	27,3 ± 2,5	49,0 ± 10,0	10,9 ± 0,5
Ort 601	02.10.1985	0,05	5,0	7,9 ± 0,2	0,02	35,5 ± 2,8	66,0 ± 13,0	14,5 ± 0,5
Ort 660 A	02.10.1986	0,04	2,0	2,4 ± 0,1	0,02	25,0 ± 2,4	23,0 ± 8,0	5,1 ± 0,3



Projekt:			
Schachanlage Konrad Salzgitter			
Leistungskatalog:		Teilaufgabe Nr. 2219.05 Arbeitspaket Nr. 4	
Bemerkung:		Objekt: Hydrochem. Untersuchungen u. Altersbest. von tiefen GW aus Klüften	
Nach Unterlagen der Schachanlage Konrad (Marschelderei)		Einzelheit: Lage der Entnahmestellen tiefen Grundwassers	
Datum:	Name:	Maßstab:	Anlage:
bearb. 2/86		1:5000	1
gez. 2/86			