



Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxemburg

FRE-209-12

HAEBICHT BK4A

Datenstand: 26.02.2009



Auftraggeber:



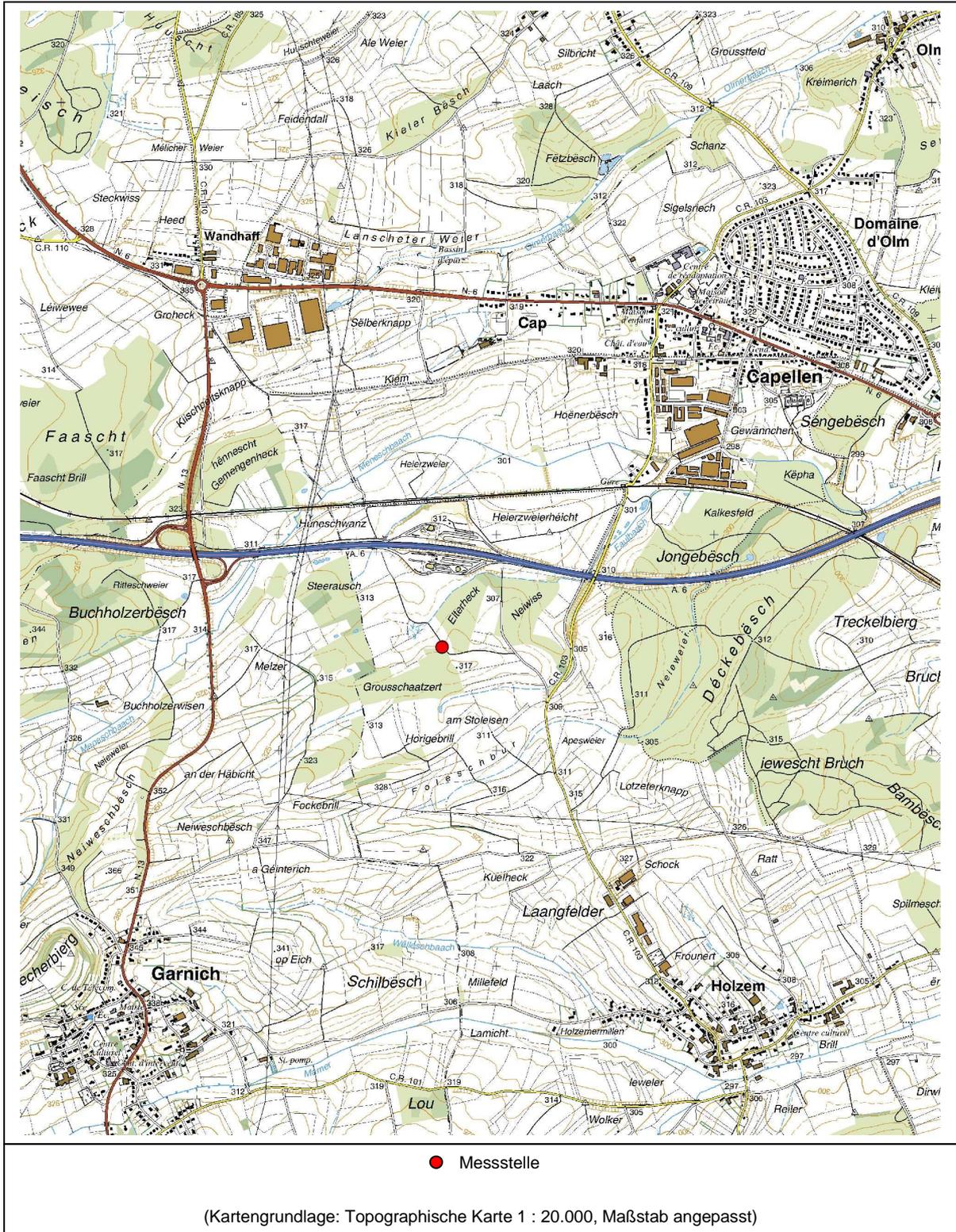
MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE
Administration de la Gestion de l'Eau



Teil A

Karten- und Fotodokumentation

A.1 Lage der Messstelle



A.2 Erscheinungsbild der Messstelle

Die Grundwassermessstelle Haebicht BK4A befindet sich am Rand einer ausgedehnten Grünlandfläche südlich der Autobahnraststätte Cappel. Auf dem umgebenden Gelände war Mitte der 1990er Jahre die Errichtung einer Industrieabfalldeponie geplant. Das Vorhaben wurde mittlerweile verworfen.

Der Abschlusschacht der Bohrung schließt etwas erhöht zum umgebenden Gelände ab und verfügt über einen Anfahrtschutz aus Beton. Der Schachtzugang ist mittels eines Schachtdeckels verschlossen.



Blick nach Norden in das nähere Umfeld der Grundwassermessstelle, das vornehmlich durch Grünland und randlich durch Bewaldung eingenommen wird. Am rechten Bildrand ist der zuführende Feldwirtschaftsweg zu erkennen.

Der Messstellenabschluss liegt in einem rd. 2 m tiefen Betonschacht, der über eine ausfahrbare Leiter begehbar ist. Durch den groß dimensionierten Schachtdeckel und die Randlage der Bohrung im Schacht ist eine gute Zugänglichkeit gegeben.

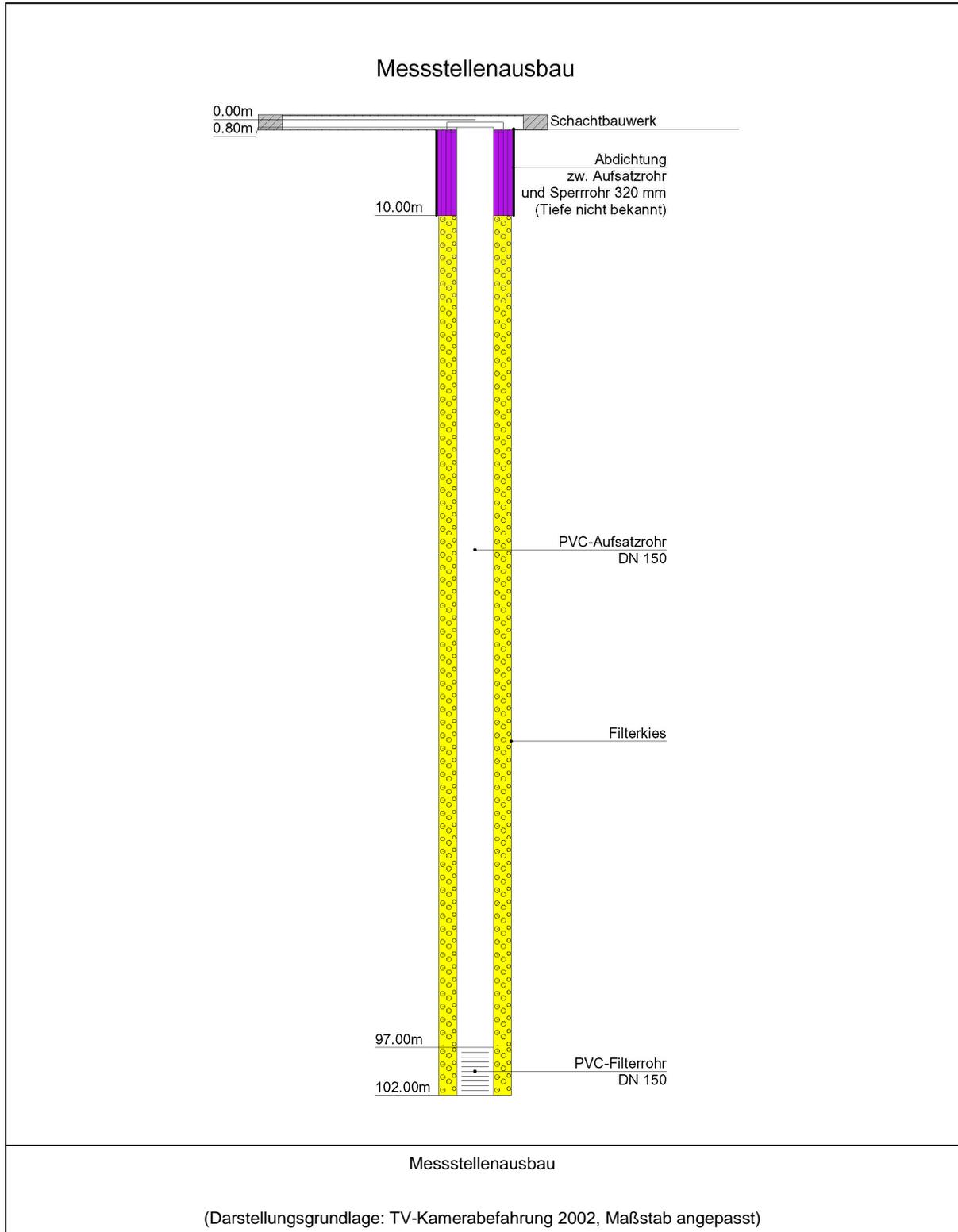


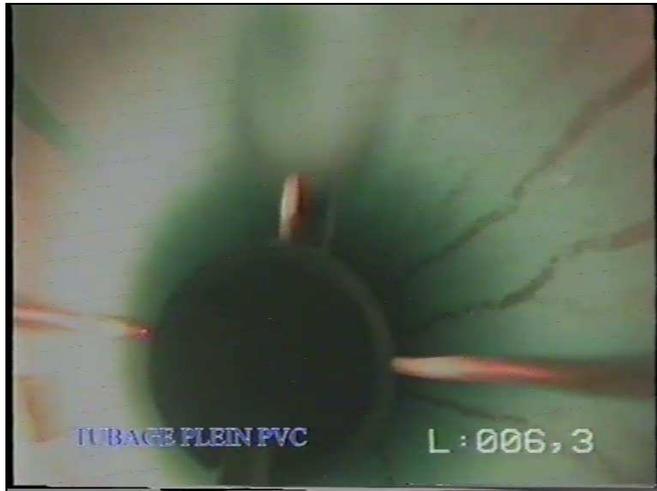
Die Bohrung ist mit einer PVC-Verrohrung DN 150 ausgebaut, die im oberen Teil von einem Edelstahlsperrrohr mit einem Durchmesser von 320 mm ummantelt wird. In der Rohrtour sind zwei Messsonden zur Erhebung von Wasserstand, Wassertemperatur und Leitfähigkeit abgehängt.

Bei der hydrochemischen Beprobung, für die die Messsonden ausgebaut werden müssen und eine U-Pumpe einzubauen ist, sollte vor Beginn des Bepumpens wie auch zum Zeitpunkt der Probenentnahme der Grundwasserstand mittels eines Lichtlotes gemessen werden.



A.3 Ausbau der Messstelle





Exemplarische Ausschnitte der 2002 erfolgten TV-Kamerabefahrung. Im oberen Abschnitt der Rohrtour waren kaum Beläge zu erkennen. Die verbauten PVC-Vollrohre zeigten sich in gutem Zustand. Bereichsweise (im Foto rechts) konnten Spuren vorgefunden werden, die auf den Ein- und Ausbau der U-Pumpe zurückzuführen sind.

Kurz unterhalb des Wasserspiegels (11,6 m unter ROK) wurde ein lianenähnlicher Pflanzenrest angetroffen. Der Sichtbefund kann nicht eindeutig klären, ob es sich um eine Einwachsung an einer Rohrschadstelle oder um eine Anhaftung an der Rohrinneenseite handelt.



Mit der Tiefe nahm das Maß dünner, dunkler Beläge an der Rohrwand etwas zu. Die Rohrstöße waren ohne Beanstandung und deuteten auf keine Undichtigkeiten hin. Rohrschäden waren weder im Voll- noch im Filterrohrbereich zu erkennen.

Die dunklen Beläge absorbierten das Licht der Unterwasserkamera. Stärkere Aufwachsungen waren im gesamten Verlauf der Rohrtour nicht vorzufinden. Die blaue Farbe des PVC war durchgängig zu erkennen.

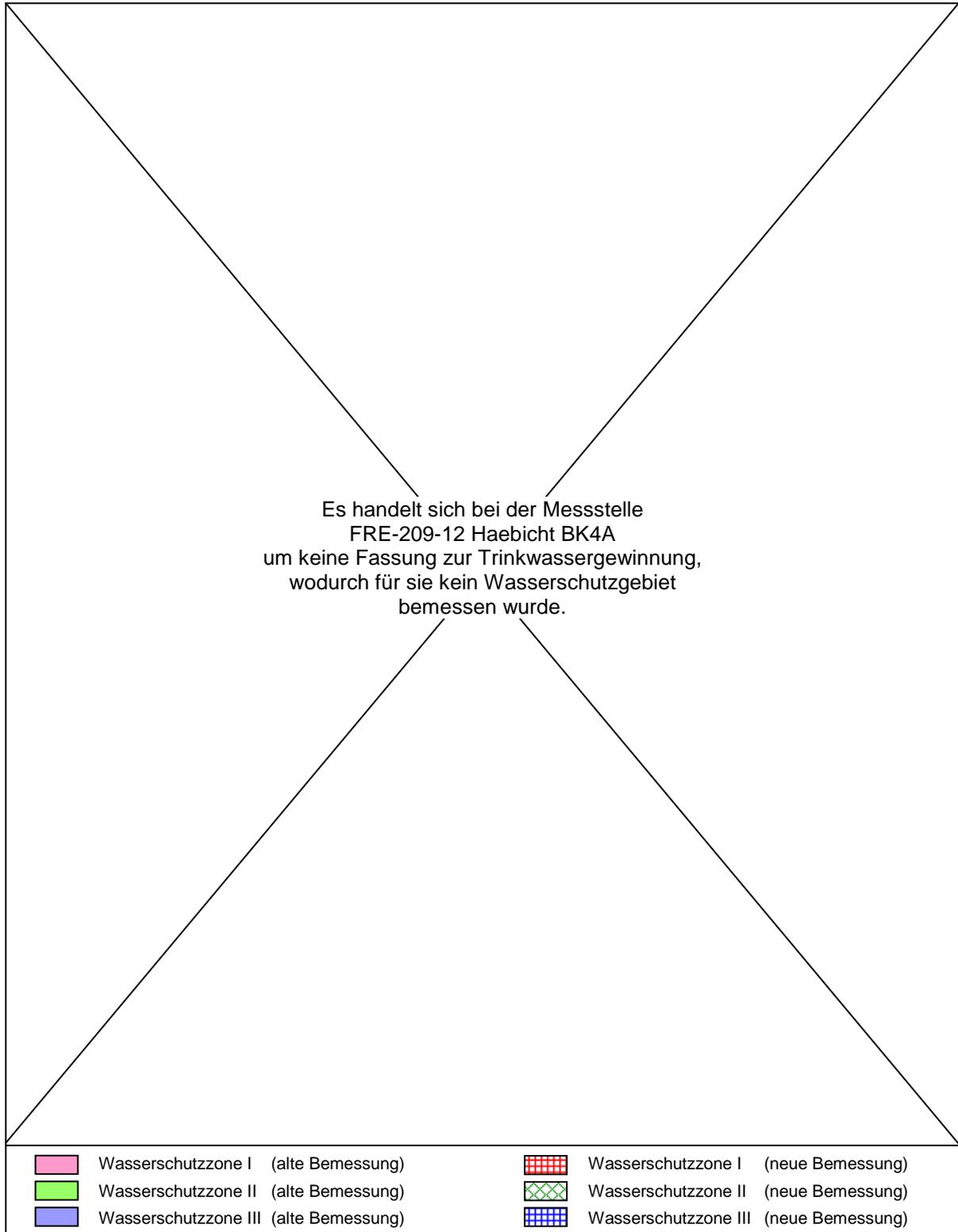


In 95,2 m unter ROK setzt die Filterstrecke ein. Die Schlitze zeigten sich zumeist frei. Vereinzelt war in die Querschlitze Sediment eingetreten. Die allgemeine Durchströmbarkeit der Filterrohrtour war dennoch gut. Verkrustungen wurden nicht beobachtet.

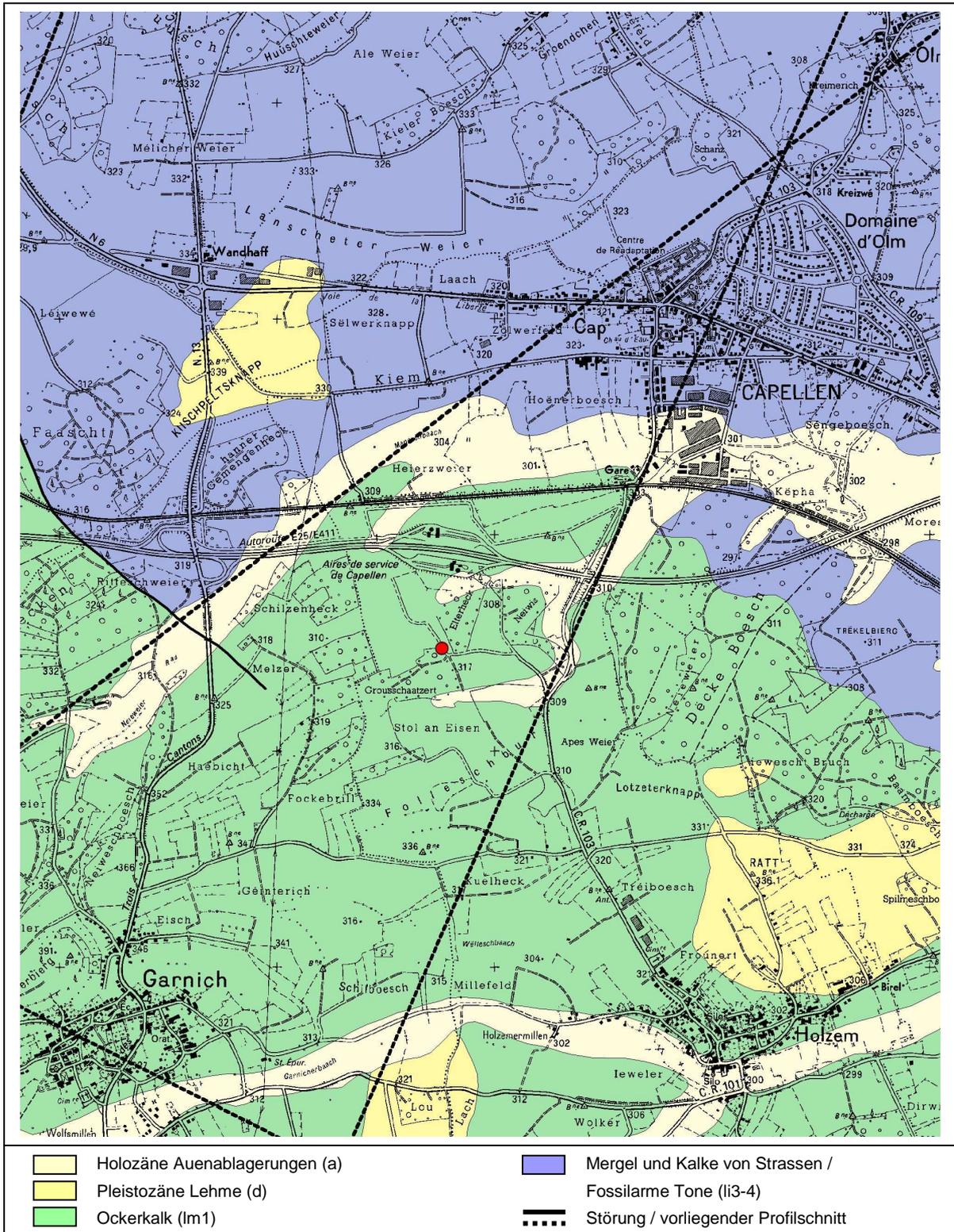
In einer Tiefe von rd. 100,3 m unter ROK wurde das Messstellentiefste erreicht. Oberhalb der Sohle befand sich eine geringmächtige Auflage aus eingetragenen Sediment.



A.4 Ausdehnung des geplanten Wasserschutzgebietes



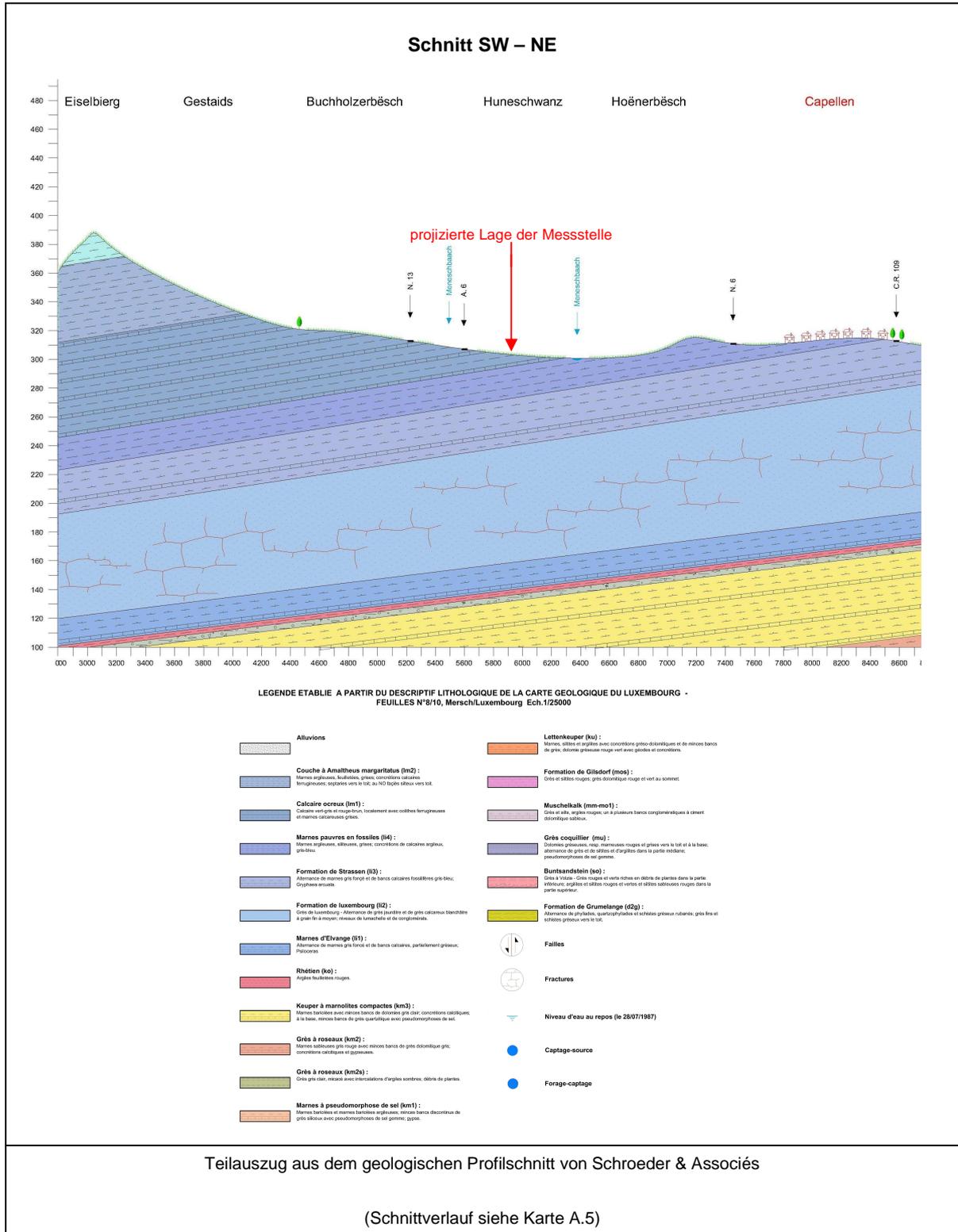
A.5 Geologie im Umfeld der Messstelle



Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxemburg

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

A.6 Schematisches Profil des Untergrundaufbaus im Messstellenumfeld



Teil B

Stammdaten

B.1 Lage

1.1	Messstellenbezeichnung	Haebicht BK4A
1.2	Code National	FRE-209-12
1.3	Katasterlage	Ort: zwischen Capellen und Holzem Gemeinde: Mamer Kanton: Capellen Distrikt: Luxembourg
1.4	Koordinaten	Rechts: 65751,8 Hoch: 77476,0
1.5	Höhe	ca. 311,8 m über NN
1.6	TK 20	Blatt Nr. 16
1.7	Grundwasserkörper	Unterer Lias (südwestlicher Teil)
1.8	Gewässereinzugsgebiet	lokal: Meneschbaach, Faulbaach übergeordnet: Mamer
1.9	Lage, Positionierung	Positionierung am Rande des Mitte der 1990er Jahre zur Ausweisung als Industrieabfalldéponie vorgesehenen Gebietes Haebicht zwischen den Ortschaften Capellen und Holzem südlich der Aires de service de Capellen am Übergang des Waldstückes Grousschaatzert zum Waldstück Elterheck.
1.10	Anfahrbarkeit, Zugänglichkeit	Zu erreichen über einen von der CR 103 zwischen Holzem und der Autobahnunterquerung abzweigenden, gut zu befahrenden Feldwirtschaftsweg, der ins Gebiet Haebicht führt. Vom Weg bis zur Messstelle verbleiben wenige Meter über eine Wiese.

B.2 Erscheinungsbild

2.1	Aufschlussart	Grundwassermessstelle
2.2	bauliche Ausführung	Bohrung, die in einem rd. 2 m tiefen Betonschacht mit einer Grundrissfläche von 1,2 x 1,2 m abschließt, der bis ca. 50 cm über Flur reicht. Der Schacht ist mittels eines quadratischen Schachtdeckels mit Dunsthut verschlossen, der eine Kantenlänge von 1,0 m besitzt. Zur Begehung ist an der Schachtinnenwand eine Teleskopleiter angebracht. Die 102 m tiefe Bohrung ist mit einer PVC-Verrohrung DN 150 ausgebaut, die ca. 30 cm über dem Schachtboden beginnt. Diese ist im Tiefenbereich zwischen 97 und 102 m unter GOK (95,2 und 100,2 m unter ROK) verfiltert und wird im oberen

	Abschnitt von einem Stahlsperrrohr mit Durchmesser 320 mm ummantelt. Der Ringraum zwischen Sperrrohr und Ausbauverrohrung ist im oberen Bereich abgedichtet. Angaben zur Mächtigkeit der Ringraumabdichtung sowie zur Ringraumverfüllung unterhalb liegen nicht vor.
2.3 Erschließungstiefe	Der Luxemburger Sandstein, in dem die Messstelle verfiltert ist, wird in einer Tiefe von rd. 89 m unter GOK erreicht. Der zwischen 97 und 102 m unter GOK liegende Filterbereich erschließt damit die obersten Abschnitte der Formation.
2.4 baulicher Zustand, Alterungen	Bauwerk und Einbauten sind äußerlich in sehr gutem Zustand und wirken neuwertig. Betriebsschacht, Messstellenabschluss und Messstellenausbau entsprechen dem Stand der Technik. Die gesamte Anlage wirkt sauber und gepflegt. Die im Jahr 2002 erfolgte TV-Kamerabefahrung belegte im unteren Abschnitt der Ausbauverrohrung leichte Beläge, die seiner Zeit jedoch keine Handlungen erforderten. Die Filterschlitzze zeigten sich nur vereinzelt durch eingetragenes Sediment belegt.
2.5 Baujahr, Sanierungen, Umbauten	Die Bohrung wurde Mitte der 1990er Jahre im Rahmen der Standorterkundung zur geplanten Industrieabfalldeponie zusammen mit den Nachbarbohrungen BK1A bis BK3A errichtet. In der Folge wurden zahlreiche weitere Bohrungen im Umfeld realisiert, welche jedoch geringere Tiefen erreichten und großteilig wieder rückgebaut wurden.
2.6 Anlagenzugang, -sicherung	Der Schachtdeckel ist mit einem Zylinderschloss versehen, für das die Administration de la Gestion de l'Eau über einen Zugangsschlüssel verfügt. Zum Öffnen wird zudem ein Huber-Schachtdeckel-Schlüssel benötigt.
2.7 Leistungsangaben	Angaben zur Leistungsfähigkeit der Grundwassermessstelle liegen nicht vor.
2.8 Nutzungsstatus	Nur zum Grundwassermonitoring genutzt.
2.9 Anlagenverantwortlicher	Administration de la Gestion de l'Eau

B.3 Geologie und Hydrogeologie

3.1 Stratigraphie	Oberflächennah Ockerkalke des Mittleren Lias (Pliesbachien) (lm1), unterlagert vom Unteren Lias (Hettangium und Sinemurium s.str.), vertreten durch die Fossilarmen Tone (li4) und die Mergel und Kalke von Strassen (li3), welche vom Luxemburger Sandstein (li2) unterlagert werden, in dessen Liegendem die Mergel von Elvingen (li1) folgen. Zur Tiefe hin schließen sich die Gesteine der Trias (Keuper, Muschelkalk, Buntsandstein) an.
3.2 Lithologie, Petrographie	Der Luxemburger Sandstein („Grès de Luxembourg“) baut sich aus zumeist weißlich-gelben, z.T. auch gelb-bräunlichen

Kalksandsteinen feiner bis mittlerer Körnung und großer Härte auf. Er setzt sich aus zahlreichen ineinander verschachtelten und schräggeschichteten, SSW-NNE-gestreckten Schüttungskörpern zusammen, die aus der Sedimentation aufgearbeiteter älterer Sedimentgesteine hervorgehen.

Der Carbonatgehalt der Gesteinsmasse kann von einem Drittel bis zur Hälfte, bereichsweise auch bis zu zwei Drittel betragen. Einzelne Gesteinspartien bestehen überwiegend aus Kalkooiden. Gelegentlich finden sich als Einschaltungen tonige bis schluffige, meist glimmerführende Mergellagen geringerer Härte. Aus einer ungleichmäßigen Zementierung und daher schwankenden Verwitterungsresistenz resultieren die vielfach reliefierten Felswände, die markant in Erscheinung treten, wo der Sandstein an der Oberfläche ansteht.

Die auflagernden Mergel und Kalke von Strassen („Marnes et Calcaires de Strassen“) stellen eine Wechselfolge von Mergel- und Kalksteinen dar, welche dezimeterdicke, dichte und v.a. sehr fossilreiche Kalkbänke beinhaltet. Sie werden nach vorliegenden Bohrungsangaben im Gebiet Haebicht ab einer Tiefe von <70 bzw. >85 m unter GOK angetroffen.

Ihnen folgen im Hangenden die Fossilarmen Tone („Marnes pauvres en fossiles“), die sich aus feinschichtigen Peliten aufbauen, die basal als eher tonige Mergel, darüber als carbonatarmer Tone anzusprechen sind und eine graublau oder hellgraue Farbe besitzen. Sie weisen bereichsweise sandige oder schluffige Beimengungen auf. Die Fossilarmen Tone schließen den Unteren Lias zum Hangenden hin ab.

In Oberflächennähe lagern den Fossilarmen Tonen in geringerer Mächtigkeit die Ockerkalke der Mittleren Lias („Calcaire ocreux“) auf. Diese präsentieren sich ebenfalls als Wechselfolge von kalkigen Mergeln und teilweise sandigen, bioklastischen Kalken mit variablen Anteilen an Eisenoiden. Aufgewittert bilden sie bindige Mergellehmdecken mit meist geringer Durchlässigkeit.

3.3 Schichtenlagerung, Tektonik

Die übergeordneten Lagerungsverhältnisse werden durch eine von Bruchtektonik überprägte, sich zum Pariser Becken im Südwesten hin abdachende Synklinalstruktur mit einer mehrfachen Abfolge morphologisch harter und weicher Gesteine bestimmt, die an der Oberfläche zur Ausbildung landschaftsprägender Schichtstufen führt. Das Alter der ausstreichenden Gesteine nimmt nach Südwesten hin ab, wobei das Zutagetreten der Schichten durch das eingeschnittene Fließgewässernetz und tektonische Verstellungen beeinflusst wird.

Einfallsrichtung und Schichtenneigung variieren infolge tektonischer Einflüsse lokale. Standorterkundungen im Gebiet Haebicht (vgl. WPW Geoconsult 1995) belegen ein Schichtfallen von 1 bis 2° nach Süden. Eine Analyse der lokal ausgebildeten Trenngefüge im Unteren Lias ergab überwiegend horizontale Schichtfugen mit einem Einfallswinkel von unter 10°.

3.4 erschlossene Schicht	<p>Im Luxemburger Sandstein wurde eine hohe Anzahl von Klüften mit deutlicher Vernetzung nachgewiesen. Zwischen 89 und 90 m Tiefe sowie zwischen 92 und 94,5 m Tiefe konnten zur Schichtung diskordant verlaufende, z.T. steil stehende Trennflächen belegt werden, darüber hinaus zwischen 97,5 und 98,5 m Tiefe Längsstrukturen mit z.T. trennflächenähnlichem Aussehen.</p>
3.5 hydrogeologische Kurzcharakterisierung der erschlossenen Schicht	<p>Luxemburger Sandstein (li2)</p> <p>Der Luxemburger Sandstein ist je nach fazieller Ausprägung als kombinierter Poren-Kluft-Grundwasserleiter oder als Kluft-Grundwasserleiter anzusprechen. Das Trenngefüge stellt den bevorzugten Raum zum Transport des Grundwassers dar. Bereichsweise kann von einem karstähnlichen in Erscheinung treten des Gesteins ausgegangen werden, das hohe Abstandsgeschwindigkeiten bedingt.</p>
3.6 Mächtigkeit der erschlossenen Schicht	<p>Die Speichereigenschaften des (Kalk-)Sandsteins zeigen sich vom zur Verfügung stehenden effektiven Porenraum abhängig. Wo der Luxemburger Sandstein diagenetisch stark verfestigt und seine Matrix durch Bindemittelinlagerung dicht ist, bleibt die Bedeutung des Porenraums für Wassereinspeicherung und Wassertransport gering. Jedoch auch hohe Porositäten sind möglich, wodurch insbesondere dort, wo gleichzeitig auch die Klüftigkeit abnimmt, die Porenströmung an Bedeutung gewinnt.</p> <p>Gemäß den geologischen Schnitten (⇒A.5) ist eine Mächtigkeit des Luxemburger Sandsteins von rd. 80 m anzunehmen.</p>
3.7 hydrogeologische Kennwerte der erschlossenen Schicht	<p>Der im Frühjahr 1993 an der Bohrung BK4A erfolgte Pumpversuch (Filterstrecke 91,8 bis 101,2 m) kam zu dem Ergebnis (vgl. WPW Geoconsult 1995):</p> <p>Transmissivität: $T = 1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ Durchlässigkeit: $k_f = 1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$</p>
3.8 Grundwasserfließrichtung	<p>Innerhalb des Luxemburger Sandsteins wurde ein Grundwasserabstrom in Richtung Südosten mit einem hydraulischen Gefälle von ca. 0,1 % ermittelt, innerhalb der Fossilarmen Tone eine Hauptstromrichtung nach Nordosten (vgl. WPW Geoconsult 1995).</p>
3.9 Grundwasserflurabstand	<p>Im Bezug auf die oberflächennahen Grundwasservorkommen im Ockerkalk bzw. in den Fossilarmen Tone wurde ein Flurabstand <1 m ermittelt (vgl. WPW Geoconsult 1995).</p> <p>Der Flurabstand des Grundwassers im Luxemburger Sandstein zeigt sich abhängig von der Tiefenlage des Übergangs zu den Mergeln und Kalken von Strassen. Entsprechend dem allgemeinen Schichteinfallen ist eine Zunahme in südwestliche Richtung zu erwarten.</p>

3.10 Grundwasserstockwerksbau	<p>Angaben zum Ruhewasserspiegel der Messstelle können ⇒C.4 entnommen werden.</p> <p>Der Luxemburger Sandstein bildet ein eigenes Grundwasserstockwerk. Im Hangenden ist in den Fossilarmen Tonen ein davon unabhängiges lokales Grundwasservorkommen gegeben, das unmittelbar durch den Niederschlag gespeist wird.</p> <p>Im Liegenden kommt es in verschiedenen Bereichen des Keupers sowie des Muschelkalks und des Buntsandsteins zu eigenständigen Grundwasservorkommen. Ein Übergang zwischen den einzelnen Grundwasserleitern ist infolge der mitunter mächtigen stockwerkstrennenden Stauschichten oft nur an Verwerfungen in größerem Maße möglich.</p>
3.11 Grundwasserspannung	<p>Im Luxemburger Sandstein sind die Grundwasserverhältnisse gespannt, wie die Wasserspiegellage in der Messstelle BK4A belegt, welche deutlich über dem Niveau der Hangendgrenze des Luxemburger Sandsteins zum Liegen kommt.</p>
3.12 Deckschichtenausprägung	<p>Die überlagernden Mergel und Kalke von Strassen sowie die Fossilarmen Tone (li3-4) bewirken durch ihre geringe Durchlässigkeiten, ihre große Mächtigkeit und ihre flächige Verbreitung im Gebiet Haebicht eine sehr gute Abschirmung des Grundwassers im Luxemburger Sandstein. Die Deckschichtensituation ist daher als besonders günstig im Hinblick auf den Rückhalt offenflächenbürtiger oder oberflächennaher Stoffzutritte in den Luxemburger Sandstein zu bewerten.</p>

B.4 Einzugsgebiet und Standortumfeld

4.1 Wasserschutzgebietsplanung	<p>Eine Wasserschutzgebietsausweisung ist nicht vorgesehen, da die Messstelle Haebicht BK4A keine Anlage zur Trinkwassergewinnung darstellt und auch nicht im Einzugsgebiet einer entsprechenden Fassung liegt.</p>
4.2 Abgrenzung des Einzugsgebiets	<p>Das Einzugsgebiet im Bezug auf die entnommenen Wasserproben zeigt sich unmittelbar von der Förderleistung und Förderdauer der U-Pumpe zum Zeitpunkt der Beprobung abhängig, welche den Zustrombereich zur Entnahme bedingen.</p> <p>Das potenzielle Einzugsgebiet umfasst das gesamte Gebiet Haebicht einschließlich der umgebenden Flächen bis über die A 6, die CR 103 und die N 13 hinaus. Bei kurzen Pumpzeiten und -leistungen beschränkt sich der Zuflussbereich auf das nächste Umfeld der Messstelle.</p>
4.3 Oberflächenabfluss	<p>Der oberirdische Abfluss erfolgt im Gebiet Haebicht über periodisch wasserführende Grabensysteme in den Faulbaach und den Meneschbaach, die beiden in die Mamer entwässern.</p>
4.4 Vorfluterbezug	<p>Die Grabensysteme verlaufen mit ihrer Sohle in den oberflä-</p>

	chennahen Verwitterungsschichten und Tonen, wodurch sie lediglich oberflächennahes Grundwasser und Interflow abführen. Für das Grundwasser im Luxemburger Sandstein sind sie ohne Bedeutung.
4.5 Flächennutzung	In der näheren und weiteren Umgebung mesophiles Grünland, Äcker und Bewaldung. Etwa 400 m nördlich befinden sich die A 6 und die Raststätte Capellen.
4.6 Stoffeintragungspotenziale, Emissionsflächen	Gegeben durch landwirtschaftliche Düngung und Schädlingsbekämpfung, etwaige Versickerungen von Fahrbahnwässern und wassergefährdenden Stoffe nach Unfällen auf dem Gelände der Autobahnraststätte oder entlang der Autobahn bzw. der National- und Regionalstraßen (A 6, N 13, CR 103), des Weiteren durch den möglichen Einsatz von Schädlingsbekämpfungsmitteln entlang der Eisenbahntrasse. Infolge der guten Abschirmung des Grundwassers im Luxemburger Sandstein durch die überdeckenden Gesteinsschichten wird der Gefährdungseinfluss durch die angeführten Stoffeintragungspotenziale jedoch als gering bewertet.

B.5 Anlagen- und einzugsgebietsspezifischer Informationsstand

5.1 Ausbauplan	Ein Ausbauplan der Grundwassermessstelle kann aus den Videoaufzeichnungen der TV-Kamerabefahrung 2002 abgeleitet werden (Angaben zur detaillierten Ringraumverfüllung müssen unterbleiben) (⇒A.3).
5.2 Schichtenverzeichnis, Profilschnitt	Es existieren zwei Profilschnitte, die westlich und östlich der Messstelle verlaufen (erarbeitet von Schroeder & Associés und vom Service Géologique Ponts et Chaussées) (⇒A.5). Zudem liegen Bohrdokumente mit stratigraphischer Ansprache der erschlossenen Schichten vor (erarbeitet vom Service Géologique Ponts et Chaussées). Des Weiteren liegt ein graphischer Plot zur Bohrlochgeophysik vor (durchgeführt von BLM/WPW Geoconsult, 1993).
5.3 fassungsspezifische Untersuchungen	Es kann auf eine schriftliche Kurzdokumentation sowie auf das Videomaterial zur TV-Kamerabefahrung an der Messstelle Haebicht BK4A zurückgegriffen werden (durchgeführt von BGS, 2002).
5.4 einzugsgebietsspezifische Untersuchungen	Für das Gebiet Haebicht liegt eine umfangreiches Gutachten zu den lokalen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten vor, das im Zuge der Abwägung der standortspezifischen Eignung zur Realisierung einer Industrieabfalldeponie erstellt wurde (erarbeitet von WPW Geoconsult, 1995).

5.5 Bewertung der Gesamtdatenlage | Der anlagen- und einzugsgebietsspezifische Informationsstand wird als sehr gut bewertet.

B.6 Sonstiges

6.1 Besonderheiten | keine

6.2 Anmerkungen | keine

Teil C

Grundwassermonitoring

C.1 Grundwasserqualitätsmonitoring

1.1	Qualitätsmessstelle	ja
1.2	Messstelle	Die Beprobung erfolgt aus der Bohrung.
1.3	Messmethode	Es erfolgt eine Pumpenbeprobung. Hierzu ist eine U-Pumpe in die Messstelle einzubauen. Die Erhebung von Wassertemperatur und Leitfähigkeit erfolgt über zwei in der Bohrung befindliche Sonden.
1.4	vorliegende Messdaten	Die hydrochemischen Daten umfassen die Jahre 2003 bis heute und decken zumeist das Basisparameterspektrum ab. 2003 und 2007 wurden auch Metalle, insbesondere Schwermetalle, untersucht, welche nicht standardmäßig betrachtet werden. Seit 2007 erfolgen zudem Pestizidanalysen.

C.2 Grundwasserquantitätsmonitoring

2.1	Quantitätsmessstelle	ja
2.2	Messstelle	Die Messung erfolgt unmittelbar in der Bohrung.
2.3	Messmethode	In die Messstelle sind zwei Sonden eingebaut, welche den Grundwasserstand regelmäßig erheben.
2.4	vorliegende Messdaten	Wasserspiegelzeichnungen liegen für das Jahr 2003 sowie ab 2005 vor.

C.3 Hydrochemie

3.1	Analysenwerte	<p>Nachfolgende Übersichten führen die vorliegenden hydrochemischen Messergebnisse für die Grundwassermessstelle an.</p> <p>Eine Tabelle beinhaltet die „Allgemeinen Basisparameter“, eine zweite „Sonstige Metalle und Schwermetalle“ sowie eine dritte „Organische Substanzen / Pestizide“, wobei letztere im Wasser der Messstelle bislang nicht nachgewiesen worden sind. Sofern die Deutsche Trinkwasserverordnung (TrinkwV) Grenzwerte vorschreibt, sind diese zum Vergleich angeführt. Grenzwertüberschreitungen werden rot gekennzeichnet.</p> <p>Die Messdaten wurden auf Plausibilität geprüft. Ausreißer, die auf offenkundige Datenbankfehler zurückzuführen sind, werden nicht berücksichtigt. Bei der Angabe der Metallanalysen wird sich auf diejenigen des Jahres 2007 beschränkt.</p>
-----	---------------	--

Allgemeine Basisparameter

Beprobung	Ammonium	Calcium	Chlorid	LF 20°C	Carbonat- härte	Gesamt- härte	Magnesium	Nitrat	Nitrit	Kalium	Natrium	Sulfat	pH
Einheit	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[µS/cm]	[°FH]	[°FH]	[m g/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[-]
Grenzwert	0,5	–	250	2500	–	–	–	50	0,5	–	200	240	6,5-9,5
10.03.2003	0,14	77		400	21,2	22,7	7	<2	<0,01	1,4	3,7	23	7,6
10.03.2003	0,15	76		398	21,1	22,6	8	<2	<0,01	1,4	3,9	23	7,5
10.03.2003	0,15	76		399	21,1	22,5	8	<2	<0,01	1,4	4,0	23	7,5
10.03.2003	0,17	76		399	20,8	22,4	8	<2	<0,01	1,4	4,2	23	7,5
10.09.2003	0,08	75		419	21,1	45,2	8	<2	<0,05	1,5	4,0	22	7,5
11.03.2004	0,06	76		403	21,2	22,7	8	<0,2	<0,05	1,7	3,9	23	8,0
12.10.2004	0,08			413	21,4	24,2		<2	<0,05	1,6	4,0	23	7,5
27.09.2005	<0,05	71	2,8	415	21,3	22,6	8	<2	<0,05	1,3	3,9	23	7,6
14.03.2006	<0,05	81	3,2	404	21,4	22,3	8	<2	<0,05	1,3	3,7	23	7,1
24.08.2006	<0,05	84	2,8	410	21,6	22,9	8	<2	<0,05	1,3	3,7	23	7,6
28.03.2007	<0,05	83	3,4	410	22,0	23,0	8	<2	<0,05	1,4	3,7	22	7,5
07.11.2007	<0,05	83	3,2		21,4	22,8	8	<2	<0,05	1,6	3,8	23	7,4
02.06.2008	<0,05	87	2,9		21,6	23,2	8	<2	<0,05	1,7	3,9	23	

(Quelle: Datenbank Administration de la Gestion de l'Eau)

Sonstige Metalle / Schwermetalle

Beprobung	Al	Sb	Ar	As	Ba	Bi	B	Be	Cd	Cr	Cr-VI	Co	Cu	Cs	Sn	Fe	Ga
Einheit	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[µg/l]
Grenzwert	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–
28.03.2007	0,0064		<0,0001	<0,001	0,016	<0,0001	0,013		<0,0001	0,016		0,0002	0,0056			2,153	<0,0001
07.11.2007	0,00285	<0,00005	<0,00005	0,00014	0,0163	<0,00005	0,0112	<0,00005	<0,00005	<0,00005		0,00008	0,00018	<0,00005		0,676	

Beprobung	In	Li	Mn	Mo	Ni	Nb	Pb	Ru	Sr	Sr	Se	Te	Th	Ti	U	V	Zn
Einheit	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[µg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]
Grenzwert	–	–	0,05	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
28.03.2007		0,011	0,037	<0,001	0,0029		<0,001			0,354		<0,0001	<0,001		<0,0001	<0,0001	<0,05
07.11.2007	<0,00005	0,00974	0,0596	<0,00005	0,00066	<0,0001	0,00036			0,326	<0,001		<0,00005	<0,0005	<0,00005	<0,00005	0,00171

(Quelle: Datenbank Administration de la Gestion de l'Eau)

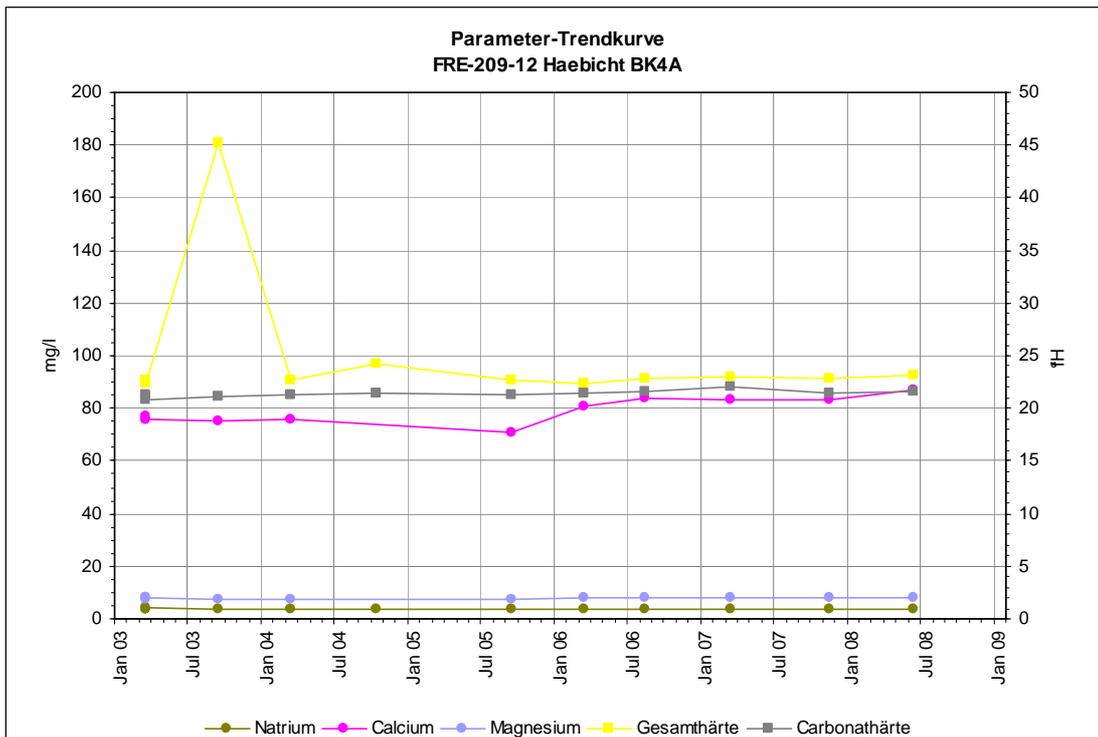
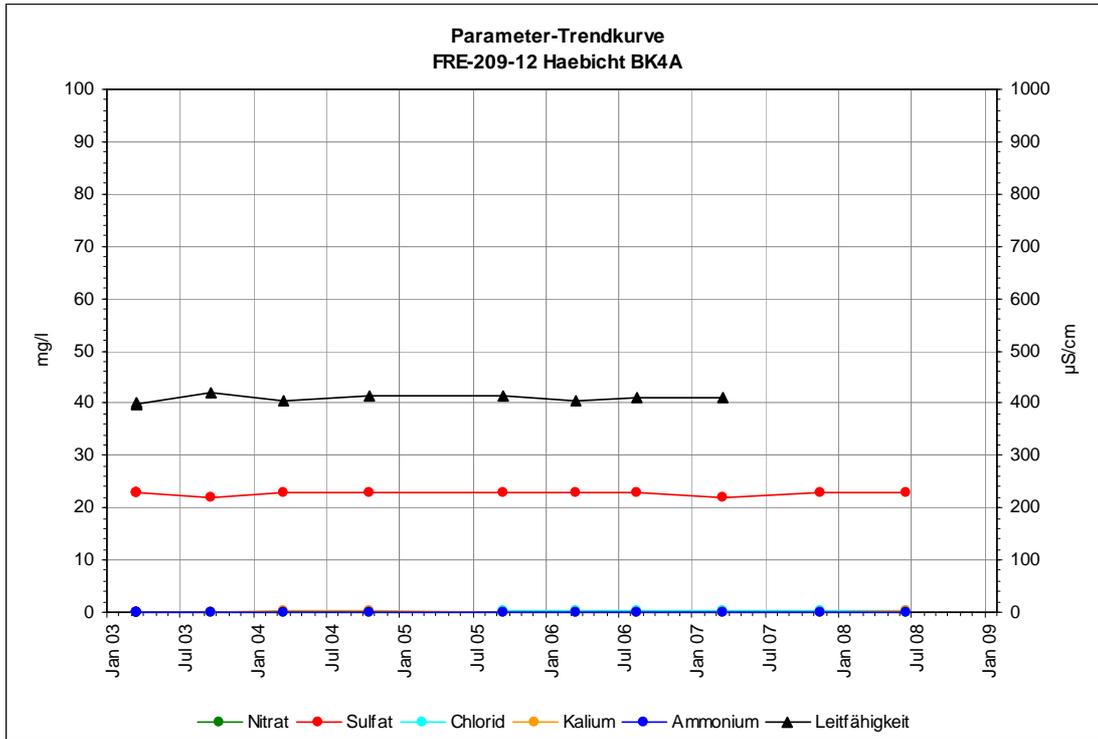
Organische Substanzen / Pestizide

Beprobung	Summe	Einzel-substanzen
Einheit	[µg/l]	[µg/l]
Grenzwert	0,5	0,1
28.03.2007	<NWG	<NWG
07.11.2007	<NWG	<NWG

(Untersucht wurden bis zu 11 unterschiedliche Verbindungen)

(Quelle: Datenbank Administration de la Gestion de l'Eau)

3.2 Parameterentwicklung, -ganglinien | Nachfolgend wird die Entwicklung ausgewählter Analysenparameter seit Beginn der Messreihen zusammengestellt.

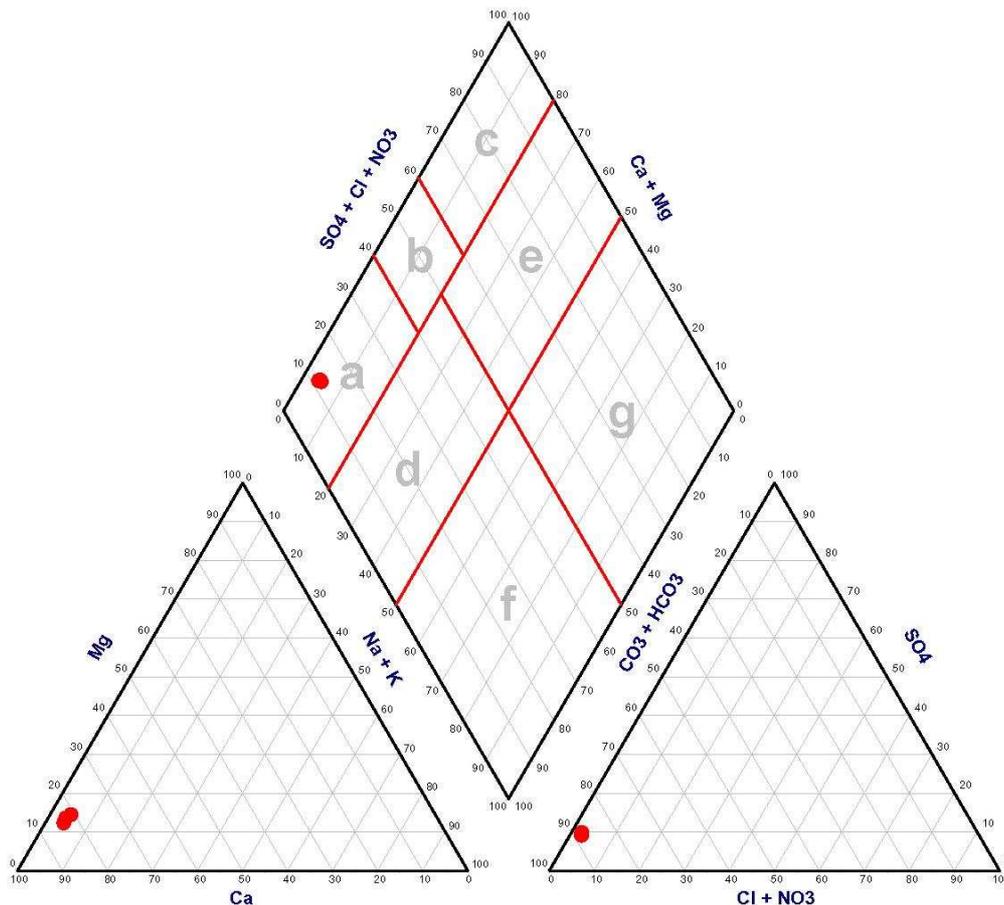


3.3 Typisierung des Grundwassers

Eine Differenzierung der Inhaltsstoffe eines Grundwassers zu dessen Typisierung ist über das PIPER-Diagramm möglich.

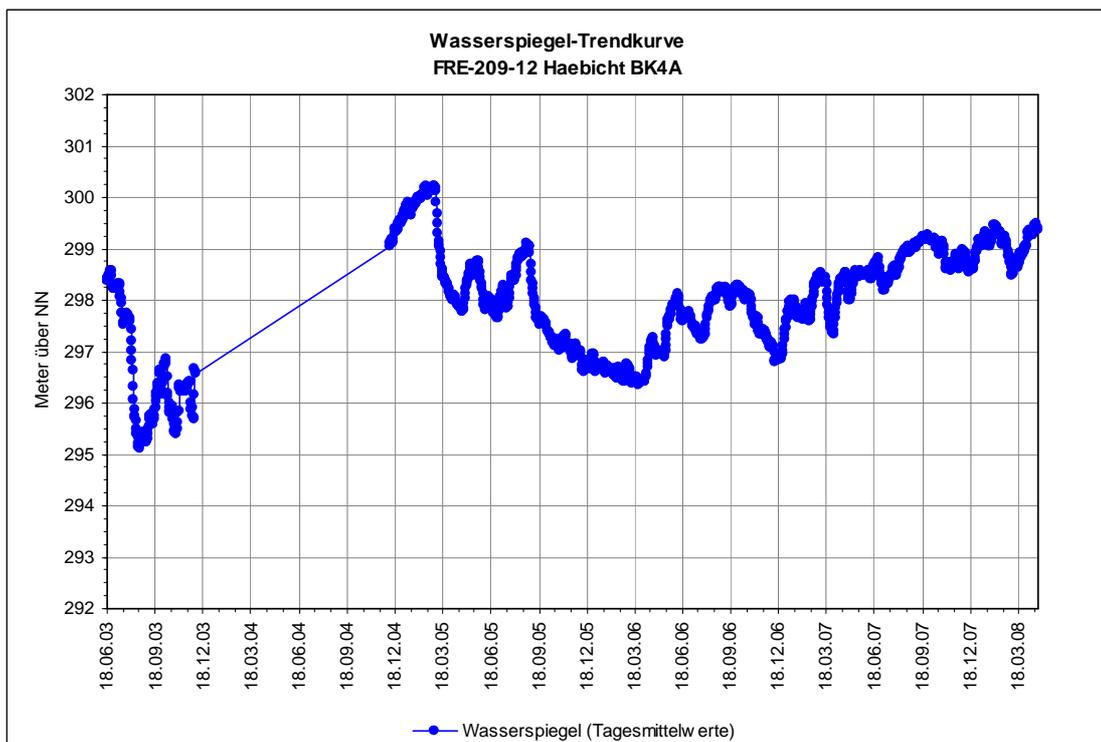
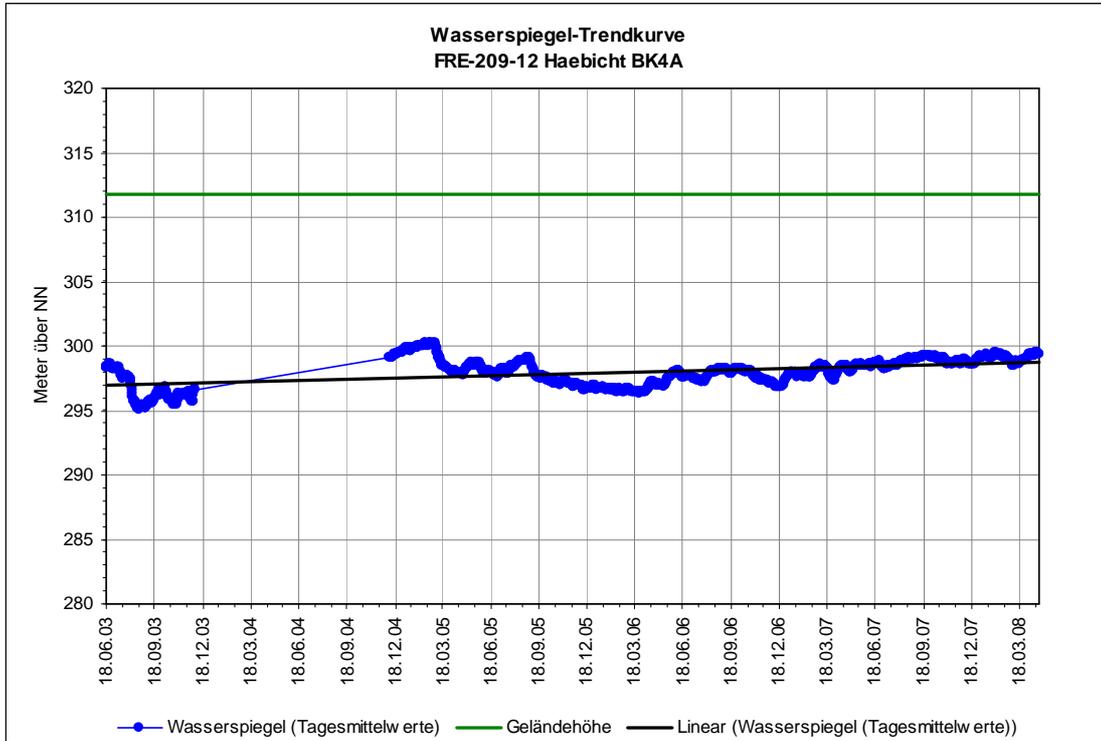
In diesem werden Alkalien (Natrium und Kalium), Erdalkalien (Calcium und Magnesium), Carbonate und Hydrogencarbonate sowie die Anionen Sulfat, Chlorid und Nitrat in einer Kombination aus Dreiecks- und Vierecksdiagrammen aufgetragen. Aus der Auftragung leitet sich der Grundwassertyp nach FUR-TAK und LANGGUTH ab.

Für das durch die Grundwassermessstelle Haebicht BK4A aus dem Luxemburger Sandstein geförderte Grundwasser ergibt sich auf Grundlage ausgewählter Analysen der Jahre 2005 bis 2008 eine Einstufung als normal erdalkalisches, überwiegend hydrogencarbonatisches Wasser.



Normal erdalkalische Wässer	Erdalkalische Wässer mit höherem Alkaligehalt	Alkalische Wässer
a. überwiegend hydrogencarbonatisch	d. überwiegend hydrogencarbonatisch	f. überwiegend (hydrogen-)carbonatisch
b. hydrogencarbonatisch-sulfatisch	e. überwiegend sulfatisch / chloridisch	g. überwiegend sulfatisch / chloridisch
c. überwiegend sulfatisch		

C.4 Wasserstände und Schüttungen



C.5 Messdatenspezifischer Informationsstand

- | | | |
|-----|---|---|
| 5.1 | Bewertung des Datenstandes | <p>Der hydrochemische Datenstand umfasst zwar erst eine Zeitperiode von wenigen Jahren, da sich jedoch im Bezug auf die Basisparameter ein recht konstantes Parameterverhalten zeigt, erscheinen qualitative Aussagen dennoch gut möglich.</p> <p>Im Bezug auf (Schwer-)Metalle kann nur auf wenige Daten zurückgegriffen werden. Angaben zu jahreszeitlichen Schwankungen und Entwicklungen können ausgehend von der bestehenden Datengrundlage nicht erfolgen.</p> <p>Die Wasserstandsdaten wurden sehr detailliert aufgezeichnet und geben damit ein gutes Bild der Wasserstandsentwicklung der letzten Jahre wider, wengleich Aufzeichnungen für das Jahr 2004 nicht vorliegen.</p> |
| 5.2 | hydrochemische Auffälligkeiten | <p>Auffällig sind die durchweg unter der Nachweisgrenze liegenden Nitratwerte, die auf die besonders günstige Ausbildung der den Luxemburger Sandstein überlagernden Deckschichten zurückzuführen sind, welche das vertikale Vordringen nitratreicher Wässer aus Bereichen mit ackerbaulicher Nutzung wirksam verhindern. Pflanzenschutzmittel konnten bislang ebenfalls nicht nachgewiesen werden.</p> <p>Im Übrigen zeigt das Wasser eine mehr oder minder für den Luxemburger Sandstein typische Beschaffenheit mit schwacher Mineralisation (Leitfähigkeiten <500 µS/cm) und relativ hohen Härten (>20 °fH). Die übrigen Basisparameter bleiben unauffällig. Ausnahme bilden die, sofern die Datenbankangaben korrekt sind, höheren Eisen- und Mangangehalte.</p> |
| 5.3 | wasserstands- bzw. schüttungs- bezogene Auffälligkeiten | <p>Die Wasserstandsentwicklung in der Messstelle zeigt deutliche Schwankungen, welche nicht unmittelbar mit jahreszeitlichen Regelmäßigkeiten in Verbindung zu bringen sind. Ursachen für die zwischen Anfang 2005 und Frühjahr 2006 negative und seitdem wieder positive Trendentwicklung können ohne vergleichende Betrachtungen an anderen Messstellen sowie u.a. ein Abgleich zu den Niederschlagsaufkommen auf Grundlage der bisherigen Kenntnisse nicht angeführt werden.</p> |
| 5.4 | sonstige Auffälligkeiten | <p>Die von der Administration de la Gestion de l'Eau in die angelegte Hydrochemiedatendank eingegebenen Datensätze sollten auf ihre Plausibilität überprüft werden, um falsche Eingaben als solche zu erkennen.</p> |

Teil D

Standortbewertung

D.1 Messstelleneignung als Referenzmessstelle

- | | | |
|-----|---|---|
| 1.1 | Eignung zur Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit | Die Bohrung FRE-209-12 Haebicht BK4A ist für eine repräsentative Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit geeignet. |
| 1.2 | anthropogene Beeinflussungen der Grundwasserbeschaffenheit | Nicht grundwasserleitertypische Veränderungen durch anthropogene oder sonstige Einflüsse sind nicht zu erkennen. |
| 1.3 | Ausweichmessstelle als Ersatz oder Absicherung | Ausweich- oder Vergleichsmessstellen mit gleicher geologischer Lage und Positionierung im Grundwasserkörper stellen die benachbarten Bohrungen BK1A und BK3A dar. |

D.2 Handlungs- und erste Maßnahmenempfehlungen

- | | | |
|-----|--|---|
| 2.1 | Maßnahmen zur Verringerung stofflicher Einflüsse | Aufgrund der nicht nachzuweisenden stofflichen Beeinflussung des Grundwassers sind keine entsprechenden Maßnahmen erforderlich. |
| 2.2 | Maßnahmen zur Anlagensicherung und -erhaltung | Aus dem derzeitigen Zustand der Bohrung ergeben sich keine unmittelbaren Handlungserfordernisse. Mittelfristig sollte eine erneute TV-Kamerabefahrung erfolgen, um zwischenzeitlich entstandene Alterungen und gegebenenfalls Schäden der Messstelle zu erfassen.

Es sollte darauf geachtet werden, dass der Abschlussflansch samt Gummidichtung aufgeschraubt ist, damit bei etwaigen Undichtigkeiten am Brunnenschacht bzw. dessen Zugang keine direkte Wegsamkeit zum Grundwasserleiter gegeben ist, die zu einer Beeinflussung des Grundwassers führen könnte. |
| 2.3 | Sonstige Maßnahmen | Zukünftig sollte der Ruhewasserspiegel in der Messstelle unmittelbar vor Beginn der Beprobung wie auch zum Zeitpunkt der Probenentnahme aufgezeichnet werden, um Rückschlüsse auf den Einzugsbereich der Entnahme zu ermöglichen. Hierzu sind auch Pumpenleistung und Pumpendauer festzuhalten. |