



FRE-1-16

CLOCHE D'OR

Datenstand: 01.03.2010



Auftraggeber:



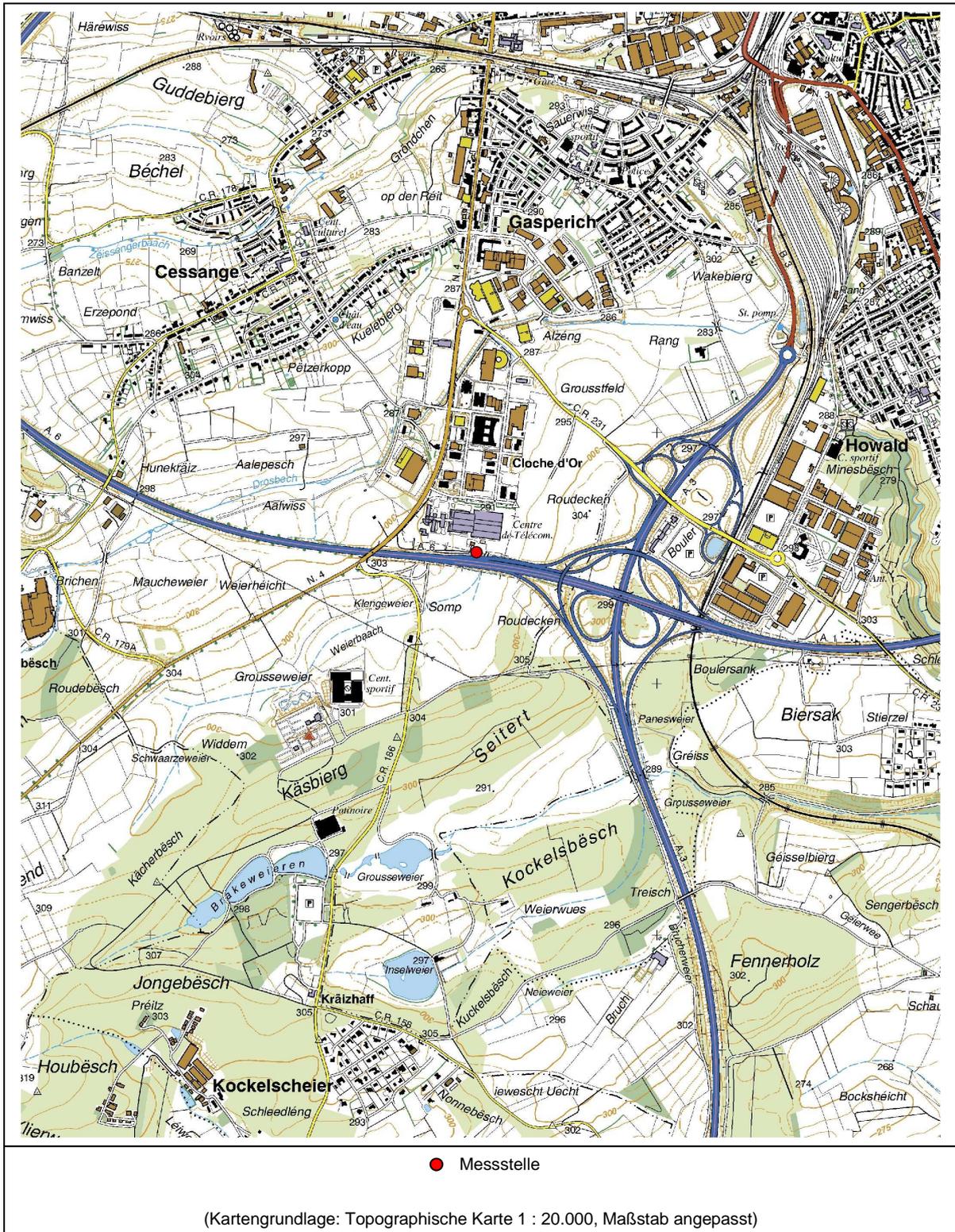
MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR
ET À LA GRANDE RÉGION
Administration de la Gestion de l'Eau



Teil A

Karten- und Fotodokumentation

A.1 Lage der Messstelle



A.2 Erscheinungsbild der Messstelle



Die Messstelle liegt unmittelbar nördlich der A.6 westlich des Kreuzes Gasperich zwischen Autobahn und P&T-Gelände.

Zur Messstelle führt ein parallel zur Autobahn verlaufender Wiesenweg, der von der Route d'Esch abzweigt.



Das Messstellenumfeld nördlich der Autobahn wird durch die Gewerbeflächen im Bereich Cloche d'Or sowie Ackerflächen eingenommen. Südlich der Autobahn finden sich Grünland, Äcker und Bewaldung.

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 5



Die Messstelle schließt in einem Betonschacht ab, der an der Grenze zum Postgelände positioniert ist.

Der über 2 m tiefe Schacht kann über eine Leiter bestiegen werden.
Die Bohrung liegt gut zugänglich am Schachtrand.



Die Messstelle verfügt über einen Edelstahlausbau. Der Flansch des Sperrrohrs schließt ca. 20 cm über dem Schachtboden ab.

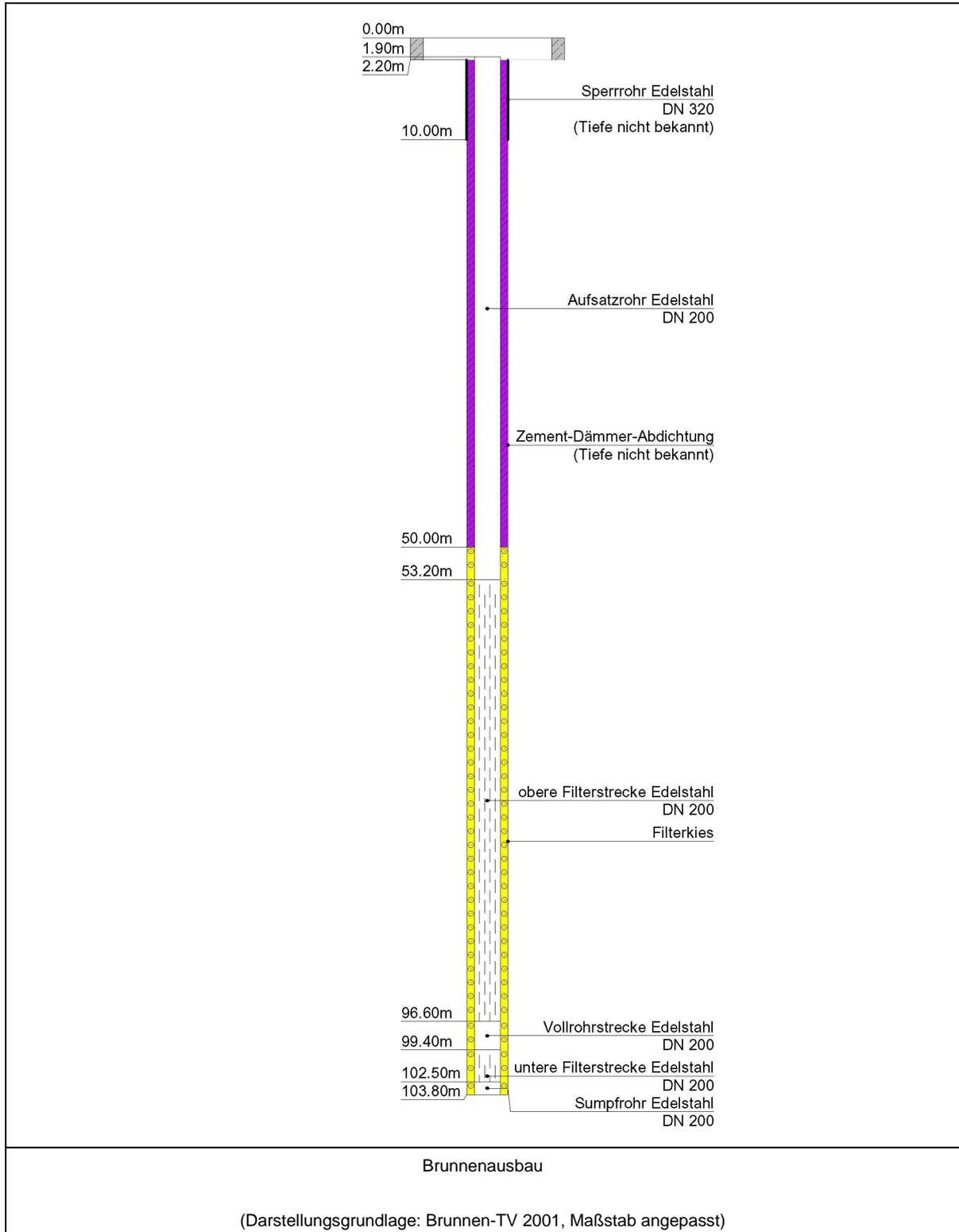
GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 6

A.3 Ausbau der Messstelle



GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 7



Exemplarische Aufnahmen der 2002 erfolgten TV-Kamerabefahrung. Das Aufsatzrohr zeigte sich in weiten Teilen frei von Belägen. Nur teilweise war eine leichte rötliche Färbung des Edelstahls zu erkennen. Oberhalb der ersten Filterstrecke wurden die Beläge des Aufsatzrohres etwas stärker, blieben insgesamt jedoch schwach.

Der oberste Teil der ab ca. 51,2 m unter ROK beginnenden ersten Filterstrecke wies noch lockere, nicht ausgehärtete Verockerungen auf, die zu einem teilweisen Belegen der Filterschlitzte führte.



Bereits nach wenigen Dezimetern gingen die Verockerungserscheinungen deutlich zurück. Rohrrinnenwand und Filterschlitzte waren zu erkennen. Die Schlitzöffnungen erschienen gut durchströmbar. Beschädigungen der Rohrtour wurden nicht vorgefunden.

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 8

Zur Tiefe hin zeigte sich die Filterstrecke nahezu belagsfrei. Rohrübergänge (Stöße) und Filterbrücken waren intakt. Es wurden keine Auffälligkeiten vorgefunden.



Zwischen ca. 94,6 m und 97,4 m unter ROK ist zwischen beiden Filterstrecken ein Vollrohr verbaut. Wie die Rohrbereiche ober- und unterhalb zeigte sich dies zum Befahrungszeitpunkt in sehr gutem Zustand. Beläge fehlten nahezu vollständig.

In einer Tiefe von ca. 102 m unter ROK (ca. 104 m unter GOK) wurde das Messstellentiefste erreicht. An der Sohle befand sich eine geringmächtige Auflandung.



A.4 Ausdehnung des geplanten Wasserschutzgebietes

Es handelt sich bei der Messstelle um keine Fassung zur öffentlichen Trinkwassergewinnung, weswegen für sie kein Wasserschutzgebiet vorgesehen ist.

Die Messstelle befindet sich nach den vorliegenden Angaben auch in keinem für eine andere Gewinnungsanlage geplanten Wasserschutzgebiet.

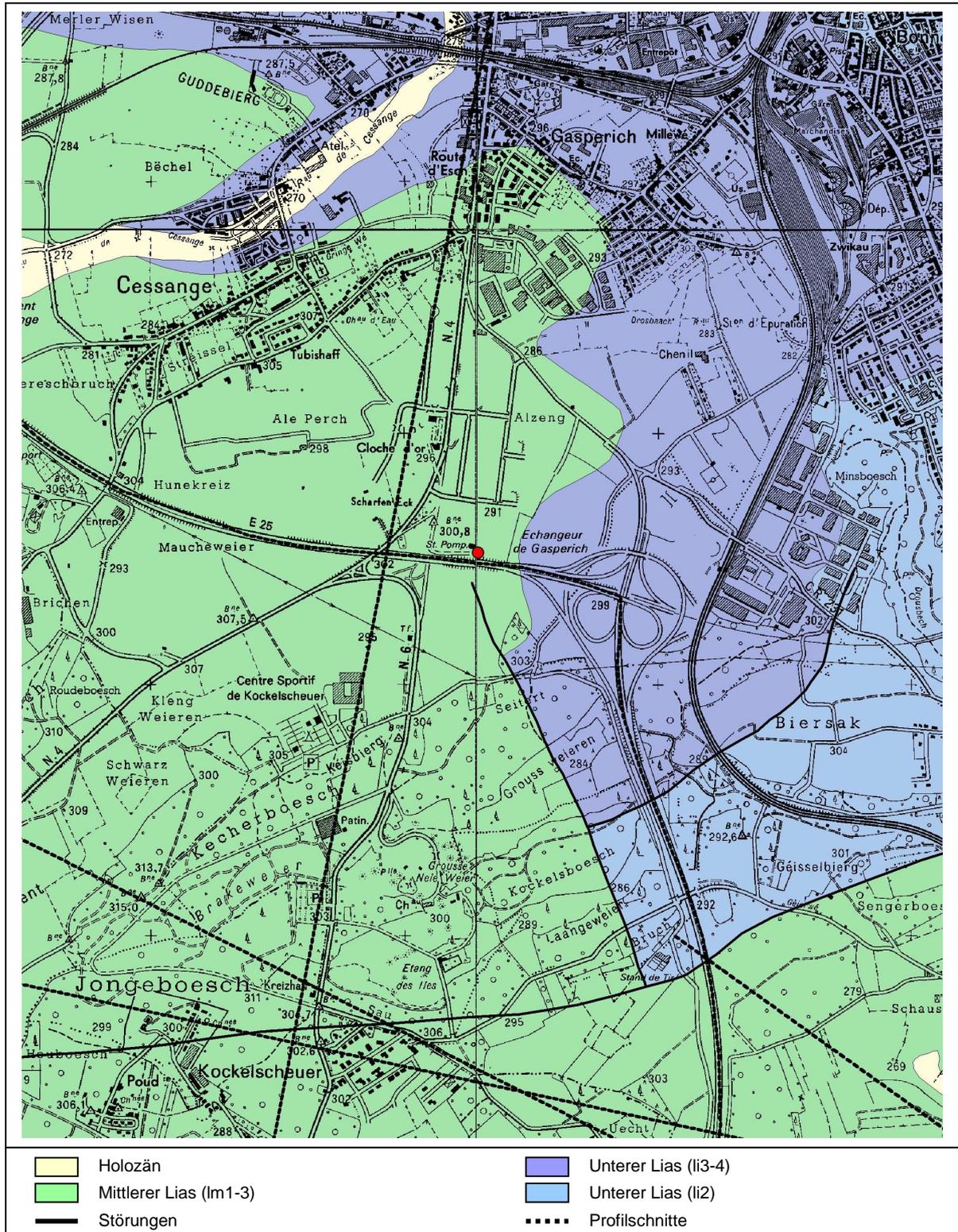
GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

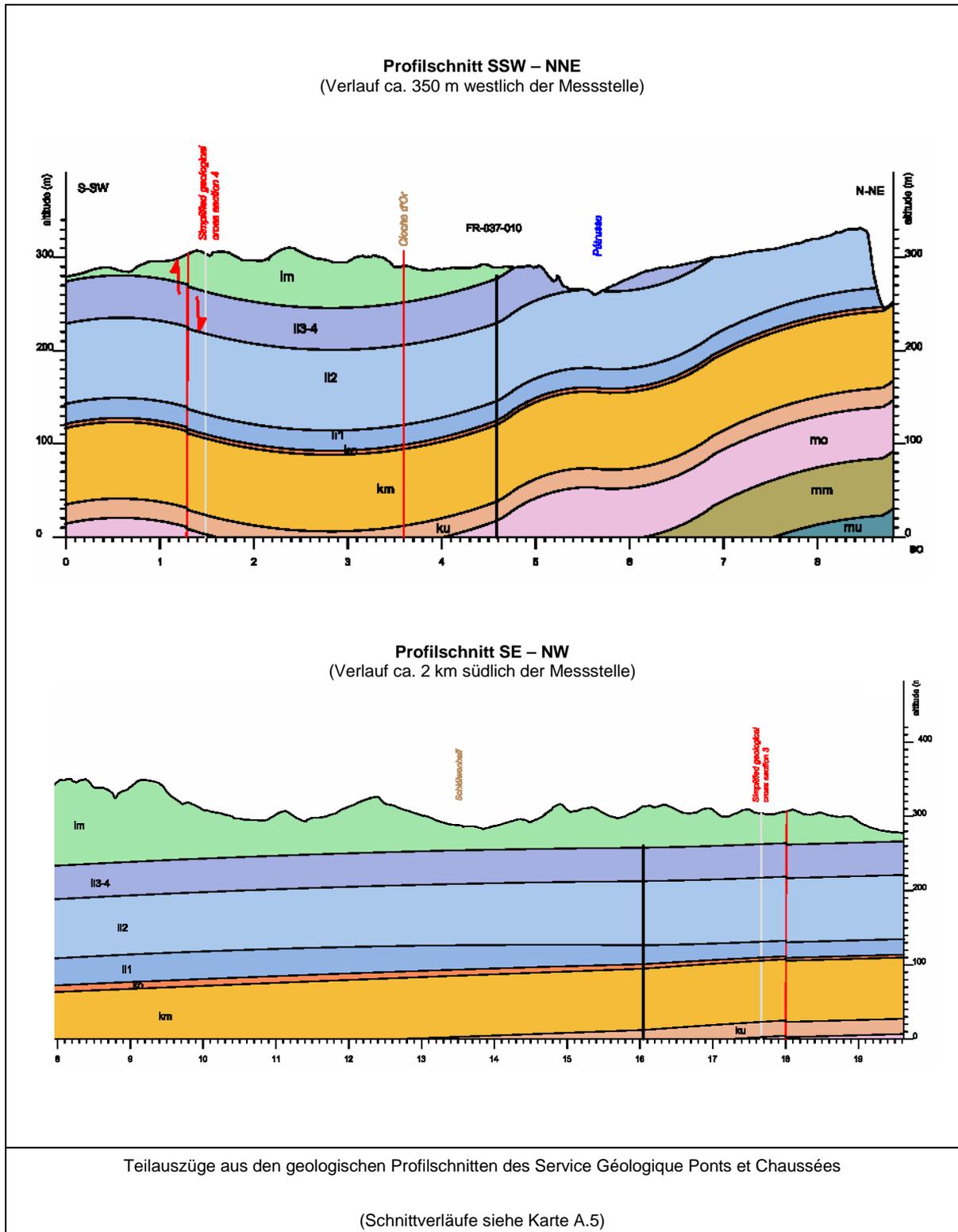
Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

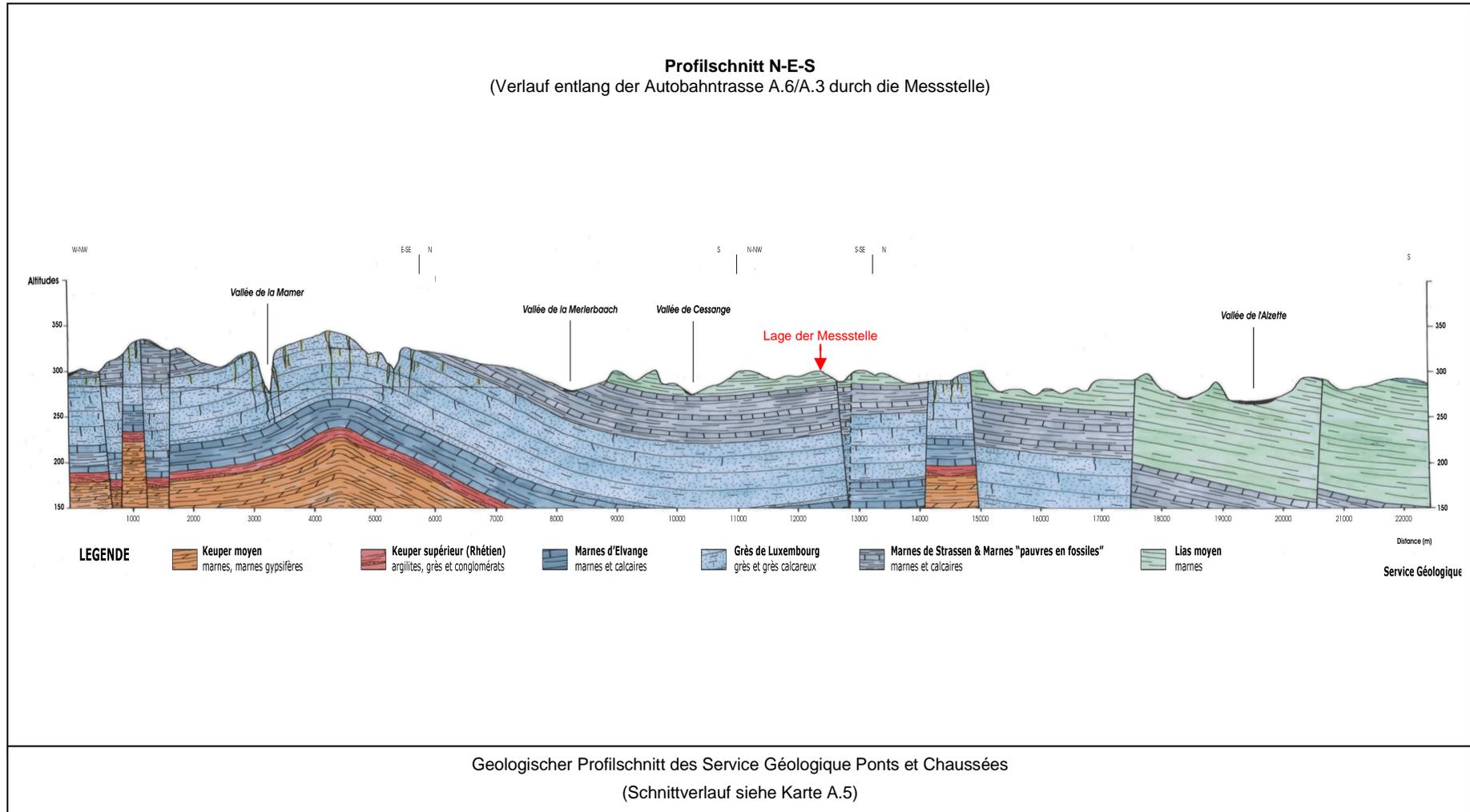
FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 10

A.5 Geologie im Umfeld der Messstelle



A.6 Schematisches Profil des Untergrundaufbaus im Messstellenumfeld





Teil B

Stammdaten

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 14

B.1 Lage

1.1	Messstellenbezeichnung	Cloche d'Or (auch: SEBES CFR)
1.2	Code National	FRE-1-16
1.3	Katasterlage	Ort: Luxemburg Gemeinde: Luxemburg Kanton: Luxemburg Distrikt: Luxemburg
1.4	Koordinaten	Rechts: 76289,0 Hoch: 71522,0
1.5	Höhe	ca. 292,3 m über NN
1.6	TK 20	Blatt Nr. 17
1.7	Grundwasserkörper	Unterer Lias
1.8	Gewässereinzugsgebiet	lokal: Drosbech übergeordnet: Alzette
1.9	Lage, Positionierung	Die Grundwassermessstelle befindet sich am Rand des Gewerbegebiets Cloche d'Or am nördlichen Böschungsfuß der Autobahn A.6 zwischen dem Autobahnkreuz Gasperich und der querenden N.4 (Route d'Esch) unmittelbar an der Umzäunung des Betriebsgelände der Post.
1.10	Anfahrbarkeit, Zugänglichkeit	Von der Route d'Esch zweigt am nördlichen Ende der Brücke über die A.6 ein z.T. geschotterter Wiesenweg zwischen Autobahn und den Gewerbeflächen nach Osten ab, der zur Messstelle führt und wenig später endet. Der Weg ist bei Trockenheit gut befahrbar. Eingeschränkte Wendemöglichkeiten bestehen an einer Toreinfahrt zum Postgelände. Beim Einsatz schwerer Fahrzeuge, insbesondere bei schlechter Witterung, sind Schwierigkeiten bei der Anfahrt nicht auszuschließen.

B.2 Erscheinungsbild

2.1	Aufschlussart	Grundwassermessstelle
2.2	bauliche Ausführung	Bohrung mit einem Ausbau aus Edelstahl mit Nennweite DN 200 und einer Tiefe von ca. 104 m (bezogen auf GOK), die in einem ca. 2,2 m tiefen Schacht mit ca. 1,2 x 1,2 m Grundfläche in einer Höhe von rd. 30 cm über dem Schachtboden abschließt. Die Messstelle ist zwischen 51,2 und 94,6 m unter ROK sowie zwischen 97,4 und 100,5 m verfiltert. Dazwischen befindet sich eine kurze Vollrohrstrecke.

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 15

	<p>Im oberen Teil der Bohrung ist ein Edelstahlsperrrohr mit Durchmesser 320 mm verbaut. Angaben zur Länge des Sperrrohres wie auch zur Mächtigkeit der Ringraumabdichtung liegen nicht vor. Durch die großzügige Dimensionierung des Abschlusschachtes ist im Inneren ausreichend Freiraum.</p>																				
2.3 Erschließungstiefe	<p>Der Luxemburger Sandstein, in dem die Messstelle verfiltert ist, beginnt nach den Ergebnissen der geophysikalischen Untersuchungen aus dem Jahr 2002 in ca. 50 m Tiefe. Die Bohrung dürfte mit ihrer Gesamttiefe von ca. 148 m die Sohle des Luxemburger Sandsteins erreichen, wenngleich der Ausbau nur bis in ca. 104 m reicht.</p>																				
2.4 baulicher Zustand, Alterungen	<p>Die Messstelle befindet sich äußerlich in neuwertigem Zustand. Die 2002 durchgeführte TV-Kamerabefahrung zeigte keine besonderen Auffälligkeiten und belegte einen guten Zustand der Ausbaurohrung. Im obersten Filterbereich konnten beginnende Ockeraufwüchse festgestellt werden.</p>																				
2.5 Baujahr, Sanierungen, Umbauten	<p>Die Bohrung wurde Mitte der 1980er Jahre niedergebracht, jedoch erst vor wenigen Jahren zur Grundwassermessstelle ausgebaut. Ursprünglich wurde sie als Reservebohrung zur Sicherstellung der Wasserversorgung während der Außerbetriebnahme der Sauer-Talsperre errichtet.</p>																				
2.6 Anlagenzugang, -sicherung	<p>Der Abschlusschacht der Bohrung ist von oben zugänglich. Eine ausfahrbare Leiter ermöglicht einen problemlosen Einstieg. Durch die Randlage der Bohrung im Schacht ist diese gut zu erreichen. Die Fassung verfügt über keine Einzäunung. Der Schachtdeckel ist mit einem Zylinderschloss versehen, für das die Administration de la Gestion de l'Eau über einen Schlüssel verfügt. Zum Öffnen des Schachtdeckels wird zudem ein Huber-Schachtdeckel-Schlüssel benötigt.</p>																				
2.7 Leistungsangaben	<p>Im Mai 1986 wurde ein 3-stufiger Pumpversuch über 11,5 h durchgeführt. Angaben zum damaligen Ausbauzustand der Bohrung liegen nicht vor. Es wurden folgende Absenkungen beobachtet (Ruhewasserspiegel: 24,96 m u. MP):</p> <table><tr><td>Leistungsstufe:</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>Dauer:</td><td>bis 65 min</td><td>bis 363 min</td><td>bis 690 min</td></tr><tr><td>Entnahme:</td><td>13,6 l/s</td><td>16,8 l/s</td><td>6,9 l/s</td></tr><tr><td>Absenkung:</td><td>23,09 m</td><td>29,71 m</td><td>8,96 m</td></tr></table> <p>Daraus ermitteln sich folgende Spezifische Ergiebigkeiten:</p> <table><tr><td>Sp. Ergiebigkeit:</td><td>0,6 l/s/m</td><td>0,6 l/s/m</td><td>0,8 l/s/m</td></tr></table>	Leistungsstufe:	1	2	3	Dauer:	bis 65 min	bis 363 min	bis 690 min	Entnahme:	13,6 l/s	16,8 l/s	6,9 l/s	Absenkung:	23,09 m	29,71 m	8,96 m	Sp. Ergiebigkeit:	0,6 l/s/m	0,6 l/s/m	0,8 l/s/m
Leistungsstufe:	1	2	3																		
Dauer:	bis 65 min	bis 363 min	bis 690 min																		
Entnahme:	13,6 l/s	16,8 l/s	6,9 l/s																		
Absenkung:	23,09 m	29,71 m	8,96 m																		
Sp. Ergiebigkeit:	0,6 l/s/m	0,6 l/s/m	0,8 l/s/m																		
2.8 Nutzungsstatus	<p>Nur zum Grundwassermonitoring genutzt.</p>																				
2.9 Anlagenverantwortlicher	<p>Administration de la Gestion de l'Eau, Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre (CEBES)</p>																				

B.3 Geologie und Hydrogeologie

3.1 Stratigraphie

Oberflächennah Ockerkalk (Im1) des Mittleren Lias (Pliesbachien), unterlagert vom Unteren Lias (Hettangium und Sinemurium s.str.), vertreten durch die Fossilarmen Tone (li4), die Mergel und Kalke von Strassen (li3), den Luxemburger Sandstein (li2) und die Psilonotenschichten (li1). Nach Südwesten wird der Ockerkalk vom Blättermergel (Im2) überdeckt.

3.2 Lithologie, Petrographie

Der lokal an der Geländeoberfläche anstehende Ockerkalk („Calcaire ocreux“) baut sich aus grünen bis grauen bzw. roten bis braunen Kalken mit eingelagerten Eisenoolithen sowie kalkigen Mergeln auf. Aufgewittert bildet er bindige Mergellehmdecken mit meist geringer Durchlässigkeit. Die Mächtigkeit des Ockerkalks ist im Umfeld der Messstelle gering und nimmt nach Südwesten auf bis zu ca. 20 m zu.

Die unterlagernden Fossilarmen Tone („Marnes pauvres en fossiles“) werden durch feinschichtige Pelite gebildet, die basal als eher tonige Mergel, darüber als carbonatarmer Tone anzusprechen sind und eine graublaue oder hellgraue Farbe besitzen. Sie weisen bereichsweise sandige oder schluffige Beimengungen auf. Die Mächtigkeit der Folge dürfte im Einzugsgebiet um 30 m betragen.

Die im Liegenden folgenden 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. Die Mächtigkeit der Folge dürfte lokal bei ca. 15 m liegen.

Der ab einer Tiefe von rd. 50 m anzutreffende 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 schrägschichteten Schüttungskörpern zusammen, die aus der Sedimentation aufgearbeiteter älterer Sedimentgesteine hervorgehen. Der Carbonatgehalt der Gesteinsmasse kann ein Drittel bis die Hälfte, bereichsweise auch bis zu zwei Dritteln betragen. Einzelne Gesteinspartien bestehen überwiegend aus Kalkooiden. Gelegentlich finden sich als Einschaltungen tonige bis schluffige, meist glimmerführende Mergellagen geringerer Härte. Der Luxemburger Sandstein dürfte im Einzugsgebiet eine Mächtigkeit um ca. 80 m besitzen.

Im Liegenden des Luxemburger Sandsteins folgen die Psilonotenschichten („Couches à Psiloceras planorbe“), die sich aus dunkelgrauen Mergeln und sandigen Kalkbänken aufbauen und eine markante Fossilführung aufweisen.

3.3 Schichtenlagerung, Tektonik

Östlich bzw. nordöstlich der Messstelle streicht der Mittlere Lias aus, so dass ab Gasperich und dem Autobahnkreuz der

	<p>Untere Lias in Form der Fossilarmen Tone und der Mergel und Kalke von Strassen zutage tritt. Südlich der Messstelle wird der Übergang zwischen Mittlerem und Unterem Lias durch eine NNW-SSE-verlaufende Störung bedingt. Im Gebiet Géisselberg zwischen Jongebesch und Hesperange tritt im Bereich der dortigen Hochscholle zwischen dem Mittleren Lias im Süden und Westen und den Fossilarmen Tonen im Norden der Luxemburger Sandstein zutage (⇒A.6).</p> <p>Ingesamt taucht das Deckgebirge und damit auch der erschlossene Luxemburger Sandstein nach Südwesten zur Tiefe hin ab, so dass in diese Richtung, in Abhängigkeit von Schichtverstellungen und Verwerfungen, an der Oberfläche zunehmend jüngere Gesteine vorzufinden sind. Nach vorliegenden Angaben wurde bei Cessange nahe Fischerhof-les-Cessange in einer 1837 bis 1839 niedergebrachten Bohrung mit 534 m Tiefe die Basis des Deckgebirges und damit der devonische Sockel nicht erreicht.</p>
3.4	<p>erschlossene Schicht</p> <p>Luxemburger Sandstein</p>
3.5	<p>hydrogeologische Kurzcharakterisierung der erschlossenen Schicht</p> <p>Der Luxemburger Sandstein ist je nach seiner faziellen Ausprägung als kombinierter Poren-Kluft-Grundwasserleiter oder als Kluftgrundwasserleiter anzusprechen. Das Trenngefüge stellt den bevorzugten Raum zum Transport des Grundwassers dar. Bereichsweise kann von karstähnlichen Wasserwegsamkeiten im Gestein ausgegangen werden, die hohe Abstandsgeschwindigkeiten bedingen. Die Speichereigenschaften des Kalksandsteins zeigen sich vom zur Verfügung stehenden effektiven Porenraum abhängig. Wo der Luxemburger Sandstein stark verfestigt und seine Matrix durch Bindemittelinlagerung weitgehend dicht ist, bleibt die Bedeutung des Porenraums für Wassereinspeicherung und -transport gering. Auch hohe Porositäten sind möglich, wodurch insbesondere dort, wo gleichzeitig die Klüftigkeit abnimmt, die Porenströmung an Bedeutung gewinnt.</p>
3.6	<p>Mächtigkeit der erschlossenen Schicht</p> <p>Gemäß den geologischen Schnitten ist lokal eine Mächtigkeit des Luxemburger Sandsteins um ca. 80 m anzunehmen.</p>
3.7	<p>hydrogeologische Kennwerte der erschlossenen Schicht</p> <p>Aus den Beobachtungen des Pumpversuches aus dem Jahr 1986 lassen sich folgende Kennwerte ableiten:</p> <p>Transmissivität*: $T = 3,6 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ Durchlässigkeit: $k_f = 4,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$</p> <p>* bei einer angenommenen Mächtigkeit von ca. 80 m</p>
3.8	<p>Grundwasserfließrichtung</p> <p>Angaben zur lokalen Fließrichtung des Grundwassers im Luxemburger Sandstein liegen nicht vor. Das oberflächliche Grundwasser im Mittleren Lias bzw. den Fossilarmen Tonen strömt unabhängig vom Grundwasser im Luxemburger Sandstein den Vorflutern zu.</p>

3.9 Grundwasserflurabstand	Im Bezug auf die oberflächennahen Grundwasservorkommen im Ockerkalk bzw. in den Fossilarmen Tone liegt der Flurabstand im Dezimeter- bis Meterbereich. Der Flurabstand des Grundwassers im Luxemburger Sandstein zeigt sich abhängig von der Tiefenlage der Hangendgrenze. Entsprechend dem allgemeinen Schichteinfallen ist von einer Zunahme des Flurabstands nach Südwesten auszugehen. Im Umfeld der Messstelle ist ein Abstand von ca. 50 m gegeben. Der Druckwasserspiegel liegt, wie durch den Wasserstand in der Messstelle belegt wird, deutlich höher (⇒C.4).
3.10 Grundwasserstockwerksbau	Der Luxemburger Sandstein bildet ein eigenes Grundwasserstockwerk. Im Hangenden ist in den Fossilarmen Tonen bzw. im Ockerkalk ein davon unabhängiges flaches Grundwasservorkommen gegeben, das durch den Niederschlag gespeist wird. Im Liegenden kommt es im Keuper sowie vor allem im Oberen Muschelkalk und im Buntsandstein zu eigenständigen Grundwasservorkommen. Ein Übergang zwischen den einzelnen Grundwasserleitern ist infolge der mitunter mächtigen stockwerkstrennenden Stauschichten nur an Verwerfungen in größerem Maße möglich.
3.11 Grundwasserspannung	Im Luxemburger Sandstein sind die Grundwasserverhältnisse gespannt, wie das Wasserspiegelniveau in der Messstelle belegt, das deutlich über dem Niveau der Hangendgrenze des Luxemburger Sandsteins liegt.
3.12 Deckschichtenausprägung	Anders als die meisten anderen Grundwasseraufschlüsse im Monitoringprogramm der AGE, die den Luxemburger Sandstein erschließen, wird dieser im Bereich Cloche d'Or erst in größerer Tiefe angetroffen, was die Grundwasserabschirmung begünstigt. Mergel und Kalke von Strassen, Fossilarme Tone sowie Mittlerer Lias bewirken durch ihre großteils geringen Durchlässigkeiten, ihre große Gesamtmächtigkeit und ihre weitflächige Verbreitung eine sehr gute Abschirmung des Grundwassers. Die Deckschichtensituation ist daher besonders günstig im Hinblick auf den Rückhalt offenflächenbürtiger oder oberflächennaher Stoffzutritte.

B.4 Einzugsgebiet und Standortumfeld

4.1 Wasserschutzgebietsplanung	Eine Wasserschutzgebietsausweisung ist nicht vorgesehen, da die Messstelle keine Anlage zur Trinkwassergewinnung darstellt. Sie liegt nach vorliegenden Angaben auch in keinem für eine andere Wasserfassung geplanten Schutzgebiet.
4.2 Abgrenzung des Einzugsgebiets	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>Das potenzielle Einzugsgebiet umfasst die Gebiete beiderseits der Autobahn. Durch die südlich der Messstelle verlaufende Verwerfung und den damit einhergehenden Schichtversatz kann der Anstrom aus dieser Richtung beeinflusst und gegebenenfalls begrenzt sein.</p>
4.3 Oberflächenabfluss	<p>Der oberirdische Abfluss erfolgt über periodisch wasserführende Gerinne in den Drosbech, der in die Alzette entwässert.</p>
4.4 Vorfluterbezug	<p>Die Bäche und Gerinne verlaufen mit ihrer Sohle in den oberflächennahen Verwitterungsschichten und leiten lediglich oberflächennahes Grundwasser und Interflow ab. Für das Grundwasser im Luxemburger Sandstein sind sie ohne Bedeutung. Vom Géisselberg im Südosten in Richtung Howard, wo der Luxemburger Sandstein zutage tritt, ist dagegen ein direkter Bezug zwischen der Vorflut und dem Grundwasser im Luxemburger Sandstein gegeben.</p>
4.5 Flächennutzung	<p>Im direkten Umfeld der Messstelle befinden sich die Autobahn mit dem Autobahnkreuz Gasperich sowie zahlreiche, stark und v.a. auch vom Güterlastverkehr befahrene Straßen sowie das Gewerbegebiet Cloche d'Or mit großflächigen Produktionshallen, z.T. mehrstöckigen, tief einbindenden Gebäuden und Großparkplätzen. Nordöstlich der Messstelle liegen Ackerflächen, südlich der Autobahn vorwiegend Grünlandflächen mit randlich Äckern. Im Weiteren finden sich Bewaldung, Sport-, Camping- und Naherholungsflächen. Zahlreiche weitere Gewerbe- und Industrieansiedlungen sowie Ortslagen befinden sich im weiteren Umfeld, im Nordosten z.B. das verdichtete Innenstadtgebiet von Luxemburg-Stadt.</p>
4.6 Stoffeintragspotenziale, Emissionsflächen	<p>Zahlreiche Eintragspotenziale sind durch obige Nutzungen gegeben, insbesondere durch Fahrbahndrainagen, etwaige Unfälle mit Fahrzeugen und im Bereich von Produktionsstätten mit Austritt wassergefährdender Stoffe. Hinzu kommen die Lagerung entsprechender Stoffen im Gewerbegebiet, Abwasserleckagen an Kanälen, Düngemittel- und Pestizideinsatz auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie Deckschichtenabträge durch bauliche Maßnahmen u.a. Das Gefährdungsrisko für das Grundwasser wird jedoch infolge der Überdeckung des Grundwasserleiters durch retardierungswirksame Schichten als vergleichsweise gering eingeschätzt.</p>

B.5 Anlagen- und einzugsgebietsspezifischer Informationsstand

5.1 Ausbauplan	<p>Ein Ausbauplan der Grundwassermessstelle kann aus den Aufzeichnungen der TV-Kamerabefahrung aus 2002 abgeleitet werden (Angaben zur Ringraumverfüllung und zur Länge des Sperrrohrs müssen unterbleiben) (⇒A.3).</p>
----------------	---

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 20

5.2	Schichtenverzeichnis, Profilschnitt	Etwa 350 m westlich der Messstelle verläuft ein geologischer Schnitt in SSW-NNE-Richtung, entlang der Trasse der A.6 und der A.3 in N-E-S-Richtung ein weitere Schnitt, auf dem die Messstelle Cloche d'Or zum Liegen kommt (erstellt vom Service Géologique Ponts et Chaussées). Weitere Schnitte liegen weiter südlich bei Jongebësch (u.a. erarbeitet von Schroeder & Associés) (⇒A.6).
5.3	fassungsspezifische Untersuchungen	Es liegen ein Kurzbericht und Videomaterial zur TV-Kamera-Befahrung sowie Feldplots zu den geophysikalischen Untersuchungen aus dem Jahr 2002 vor sowie Wasserstandsangaben des Pumpversuchs aus dem Jahr 1986 vor.
5.4	einzugsgebietsspezifische Untersuchungen	Entsprechende Informationen stehen nicht zur Verfügung.
5.6	Bewertung der Gesamtdatenlage	Der vorliegende anlagen- und einzugsgebietsspezifische Informationsstand ist gut.

B.6 Sonstiges

6.1	Besonderheiten	keine
6.2	Anmerkungen	keine

Teil C

Grundwassermonitoring

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 22

C.1 Grundwasserqualitätsmonitoring

1.1	Qualitätsmessstelle	ja
1.2	Messstelle	Die Probenentnahme erfolgt aus der Bohrung.
1.3	Messmethode	Es erfolgt eine Pumpenbeprobung. Hierzu wird eine U-Pumpe in die Messstelle eingebaut. Die Erhebung von Wassertemperatur und Leitfähigkeit erfolgt über die in der Bohrung befindliche Messsonde.
1.4	vorliegende Messdaten	Die hydrochemischen Daten umfassen die Jahre 2003 bis heute, wobei 2007 neben den Basisparametern auch weitere Metalle betrachtet wurden. Seit 2007 erfolgen auch Pestizidanalysen.

C.2 Grundwasserquantitätsmonitoring

2.1	Quantitätsmessstelle	ja
2.2	Messstelle	Die Messung erfolgt in der Bohrung.
2.3	Messmethode	Messsonde (piezoresistiver Druckaufnehmer)
2.4	vorliegende Messdaten	Wasserspiegelaufzeichnungen liegen seit dem Jahr 2003 vor (Datenloggeraufzeichnungen).

C.3 Hydrochemie

3.1	Analysenwerte	<p>Nachfolgende Messwertübersichten stellen messstellenspezifische Analysen zusammen. Eine Tabelle enthält „Allgemeine Basisparameter“, eine zweite „Sonstige Metalle und Schwermetalle“, eine dritte „Organische Substanzen/Pestizide“. In letzterer werden nur Substanzen angeführt, die zeitweise über der Nachweisgrenze angetroffen wurden.</p> <p>Die Daten werden den Anforderungen des „Règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine“ gegenübergestellt. Nicht eingehaltene Grenzwerte bzw. Anforderungen sind rot dargestellt. Ausreißer, die auf offenkundige Mess- oder Datenbankfehler zurückgeführt werden, sind nicht berücksichtigt.</p>
-----	---------------	--

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 23

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]	[°H]	[°H]	[m g/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[mg/l]	[–]
Grenzwert	0,5	–	250	2500	–	–	–	50	0,5	–	200	250	6,5-9,5
09.09.2003	<0,05	90		444	18,7	22,8	12	4,1	<0,05				7,5
05.10.2005	<0,05	89	8,6	553	22,4	27,5	15	<2	<0,05	2,3	20	78	7,6
28.03.2006	0,13	91	8,3	529	23,0	28,2	15	<2	<0,05	2,1	19	75	7,4
23.08.2006	0,18	91	8,4	541	23,1	27,4	15	<2	<0,05	2,3	19	79	7,6
28.03.2007	0,17	90	8,5	544	23,5	27,7	15	<2	<0,05	2,2	20	77	7,5
07.11.2007	0,14	93,06	9,4		22,9	27,7	15	<2	<0,05	2,2	18	78	7,4
04.06.2008	0,17	93	8,2		22,9	28,1	15	<2	<0,05	1,7	19	79	
01.12.2008	0,14	92	8,7	542	22,7	28,0	16	2	0,05	2,3	18	78	7,6

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

GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

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

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 24

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	0,005	–	0,01	–	–	–	–	0,005	–	–	–	0,1	–	–	0,2	–
28.03.2007	0,0041		<0,0001	<0,001	0,02	<0,0001	0,064		<0,0001	<0,001		0,0003	<0,001			0,793	<0,0001
07.11.2007	0,00925	<0,00005	<0,00005	0,00054	0,0201	<0,00005	0,058	<0,00005	<0,00005	<0,00005		0,00037	0,00028	<0,00005		0,547	
01.12.2008	0,009			0	0,02	0	0,05			0		0	0			0,38	

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	–	0,02	–	0,01	–	–	–	0,01	–	–	–	–	–	–
28.03.2007		0,016	0,028	<0,001	0,0011		<0,001			0,455		<0,0001	<0,001		0,0003	0,0003	<0,05
07.11.2007	<0,00005	0,0135	0,0373	0,00021	0,00093	<0,0001	0,00049			0,413	<0,001		<0,00005	<0,0005	0,00026	0,00023	0,00212
01.12.2008		0,01	0,025	0	0,002					0,343				0,001	0	0	0,001

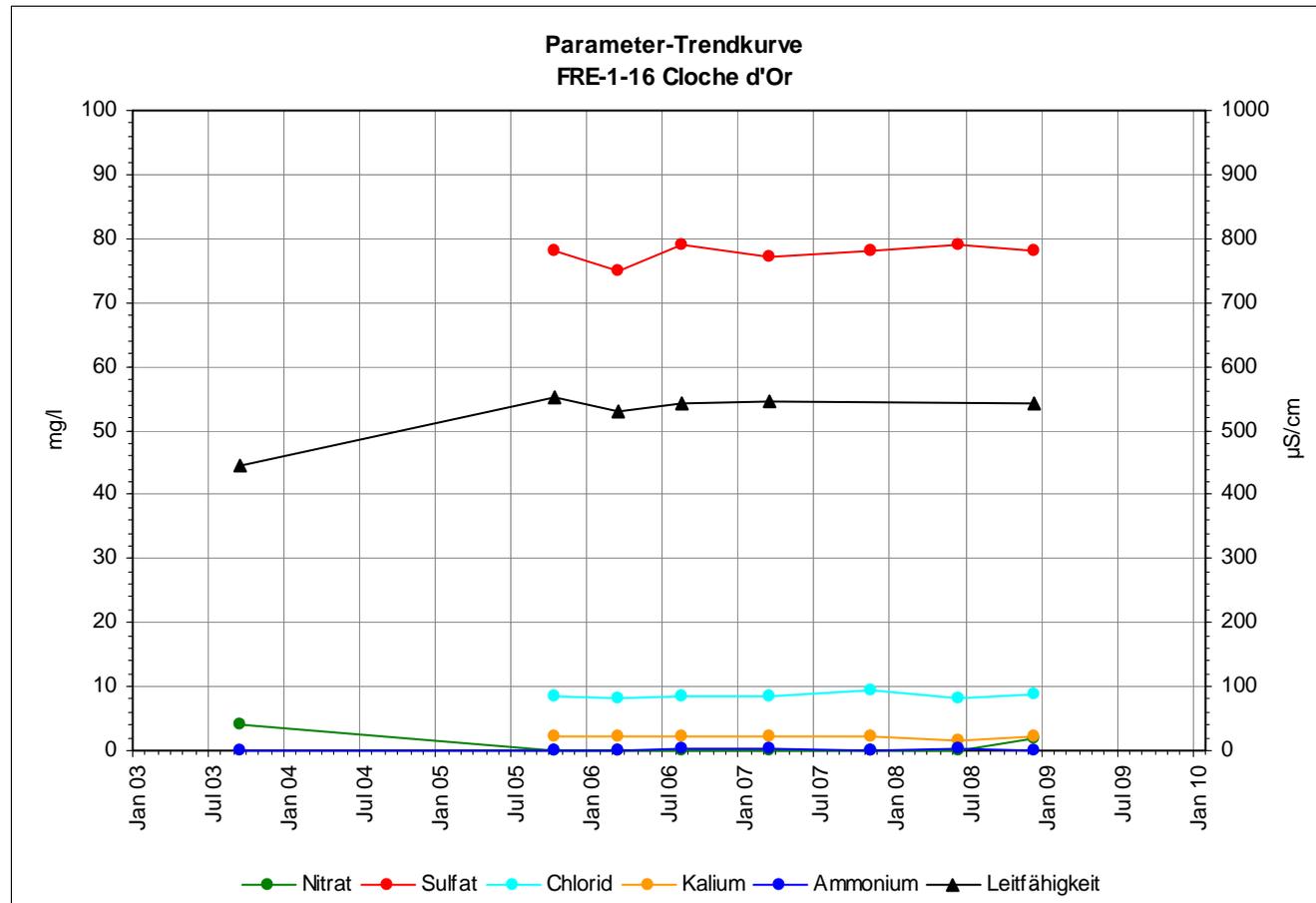
(Quelle: Datenbank Administration de la Gestion de l'Eau)

Organische Substanzen / Pestizide

Beprobung	Summe	Atrazin
Einheit	[µg/l]	[µg/l]
28.03.2007	0,013	0,013
07.11.2007	0,0096	0,0096

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

3.2 Parametertrendlinien / Hydrochemische Entwicklung:

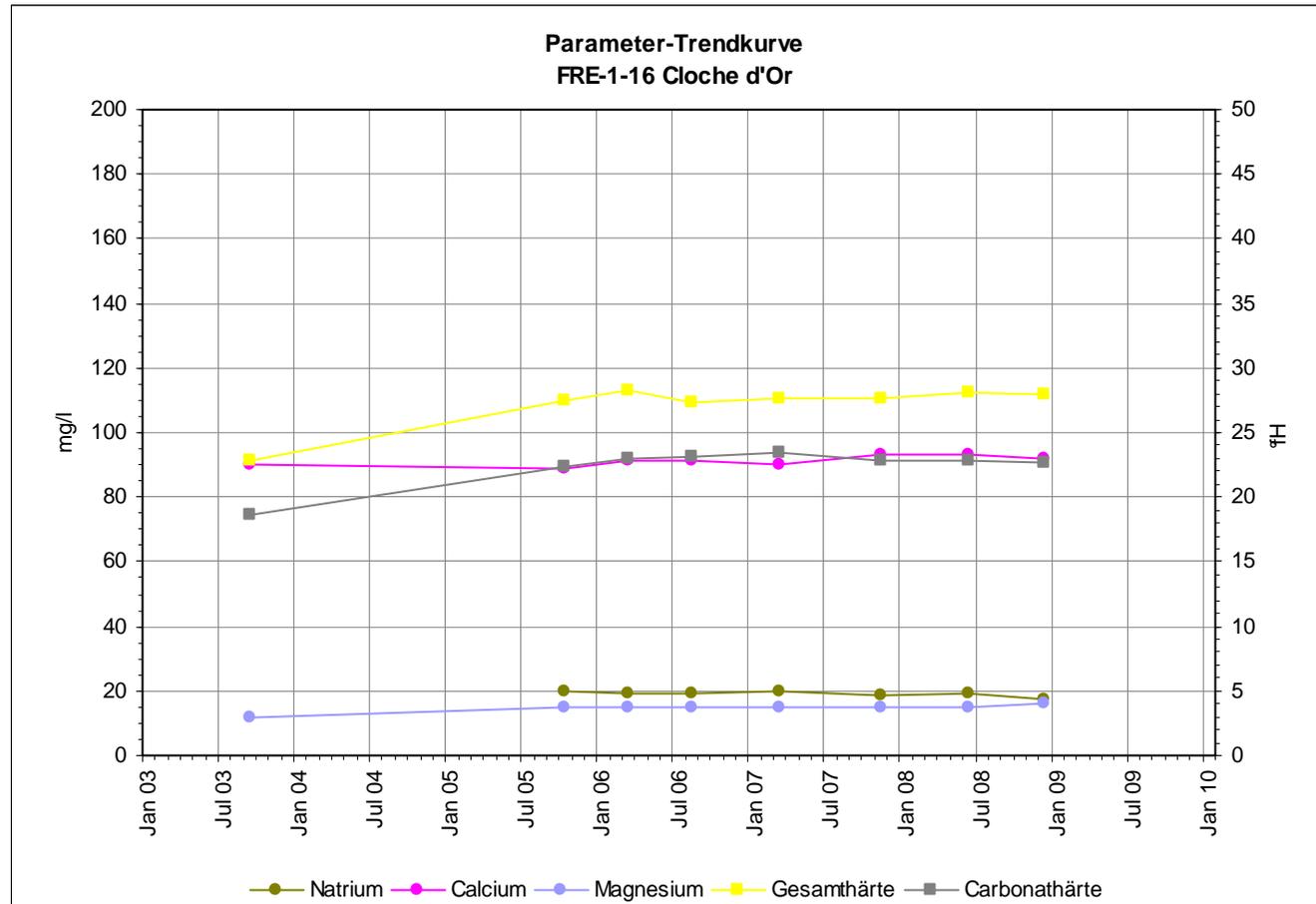


GRUNDWASSER- UND GEO-FORSCHUNG

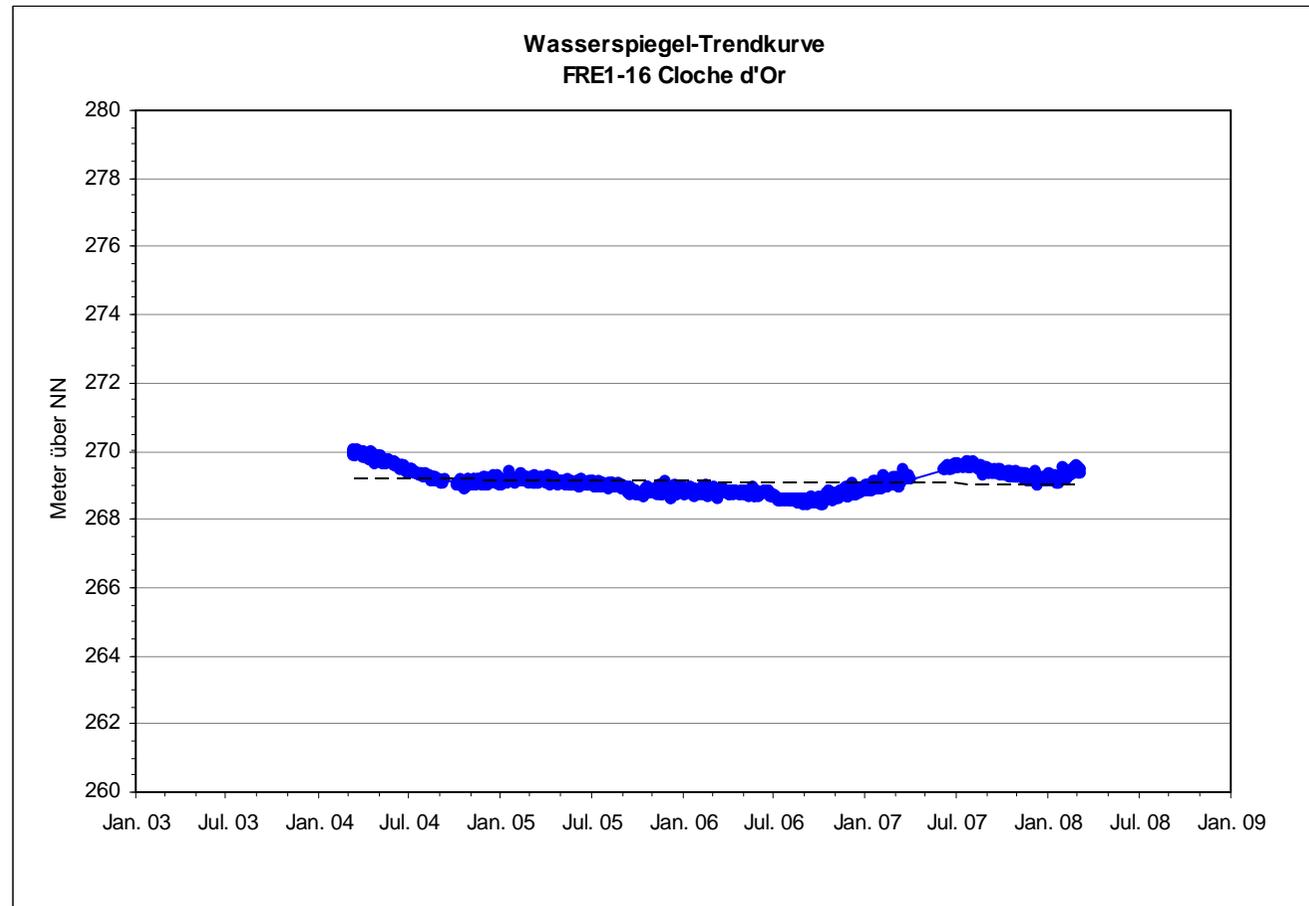
Erarbeitung der Messstellendokumentation nach Artikel 8 der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie im Großherzogtum Luxemburg

Ausarbeiten standortspezifischer Stammakten für die ausgewählten Grundwasseraufschlüsse

FRE-1-16 CLOCHE D'OR – Seite 26



C.4 Wasserstände und Schüttungen



C.5 Messdatenspezifischer Informationsstand

5.1	Bewertung des Datenstandes	<p>Da sich bezogen auf die Basisparameter ein recht konstantes Parameterverhalten zeigt, erscheinen qualitative Aussagen möglich, obwohl der hydrochemische Datenstand erst eine Zeitperiode von wenigen Jahren umfasst. Im Bezug auf weitere Metalle kann bislang nur auf wenige Daten zurückgegriffen werden. Angaben zu jahreszeitlichen Schwankungen können aus den vorliegenden Analysen nicht abgeleitet werden.</p> <p>Die Wasserstandsdaten wurden infolge der Loggermessung detailliert aufgezeichnet und geben ein gutes Bild der Wasserstandsentwicklung der Jahre 2004 bis 2008 wieder.</p>
5.2	hydrochemische Auffälligkeiten	<p>Die Basisparameter zeigen sich konstant. Zu erwähnen sind die mit einzelnen Ausnahmen unter der Nachweisgrenze liegenden Nitratkonzentrationen (max. 4,1 mg/l), die auf die günstige Ausbildung der Deckschichten zurückzuführen sind, welche das vertikale Vordringen nitratreicher Wässer aus Bereichen mit ackerbaulicher Nutzung verhindern, sowie auf die reduzierenden Bedingungen im überdeckten Luxemburger Sandstein, die bei einer z.B. lateralen Zufuhr von Nitrat aus weniger günstig überdeckten Bereichen, einen Nitratabbau bewirken. Pflanzenschutzmittel wurden bislang in kaum nennenswerten Konzentrationen nachgewiesen.</p> <p>Die mitunter höchsten Sulfatkonzentrationen aller Messstellen der Administration de la Gestion de l'Eau zur EU-WRRL im Grundwasserkörper Trias wurden bislang mit bis zu 79 mg/l (Mittelwert/Median 78 mg/l) an der Messstelle Cloche d'Or verzeichnet. Vom Gros der Messstellen in der Trias weicht der Standorte auch betreffend der Chloridgehalte ab, die sich auf <10 mg/l belaufen.</p> <p>Es fällt auf, dass einzig an den Messstellen FRE-1-16 Cloche d'Or und FRE-209-12 Haebicht BK4A mehrfach Ammonium in Konzentrationen über der Nachweisgrenze angetroffen wurde. Dies könnte mit dem Nitratabbau im Grundwasserleiter unter reduzierenden Bedingungen in Verbindung stehen. Auffällig sind im Übrigen die vergleichsweise hohen Eisen- und Manganwerte, die in Verbindung mit der Petrographie des Luxemburger Sandsteins geogen sind.</p>
5.3	wasserstands- bzw. schüttungs- bezogene Auffälligkeiten	<p>Die Grundwasserstände belegen einen gewissen Jahresgang, bei dem zumeist im Herbst etwas geringere Wasserstände als im Frühjahr und Sommer zu verzeichnen sind. Die zeitliche Verzögerung der jährlichen Höchststände wird auf die mächtige und geringdurchlässige Überdeckung zurückgeführt.</p>
5.4	sonstige Auffälligkeiten	<p>keine</p>

Teil D

Standortbewertung

D.1 Messstelleneignung als Referenzmessstelle

- | | | |
|-----|---|--|
| 1.1 | Eignung zur Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit | Die Messstelle FRE-1-16 Cloche d'Or ist für eine repräsentative Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit geeignet. |
| 1.2 | anthropogene Beeinflussungen der Grundwasserbeschaffenheit | Nicht grundwasserleitertypische Veränderungen durch anthropogene oder sonstige Einflüsse sind auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht zu erkennen. |
| 1.3 | Ausweichmessstelle als Ersatz oder Absicherung | Die nächstgelegenen Aufschlüsse im Luxemburger Sandstein liegen in oder bei Luxemburg-Stadt (u.a. Brunnen Luxlait), südlich von Leudelange sowie bei Hesperange (u.a. Bohrungen Weierfeld). Etwa 3,8 km nordöstlich befindet sich die ebenfalls im Monitoringprogramm zur EU-WRRL befindliche Messstelle SCC-1-56 Pulvermuehle, in deren Einzugsgebiet der Luxemburger Sandstein jedoch in weiten Teilen un- oder geringüberdeckt ansteht. |

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 | <p>Mittelfristig sollte eine erneute TV-Kamerabefahrung erfolgen, um zwischenzeitlich fortgeschrittenen Alterungen (v.a. Verkürzungen) und gegebenenfalls Schäden der Messstelle zu erfassen.</p> <p>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.</p> |
| 2.3 | Sonstige Maßnahmen | <p>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 Pumpleistung und -dauer festzuhalten.</p> <p>Eine intensiviertere hydrochemische Beprobungen wird angeraten, um den bislang noch geringen Bestand an Analysedaten zu vergrößern.</p> |