



**SYNDICAT DES EAUX
DU BARRAGE D'ESCH-SUR-SÛRE**

**MODELLEINSATZ
ZUR SCHUTZGEBIETSBEMESSUNG
AN DEN FASSUNGEN TROIS PONTS UND SCHEIDHOF**

Inhaltsverzeichnis

Erläuterungsbericht	Seite
1 Veranlassung / Aufgabenstellung	1
2 Bestehende Verhältnisse	1
3 Modelleinsatz	2
4 Ergebnisse Fassung Trois Ponts	4
5 Ergebnisse Fassung Scheidhof	7

Anlagen

- 1 Lagepläne
 - 1.1 Übersichtskarte
 - 1.2 Lageplan Trois Ponts
 - 1.3 Lageplan Scheidhof
- 2 Berechnungsergebnisse
 - 2.1 Fassung Trois Ponts
 - 2.1.1 Grundwassergleichen im Ausgangszustand
 - 2.1.2 Grundwassergleichen nach 4-monatiger Förderung
 - 2.1.3 Einzugsgebiet nach 4-monatiger Förderung
 - 2.1.4 Zustrombereich zum Absenktrichter nach 4-monatiger Förderung
 - 2.2 Fassung Scheidhof
 - 2.2.1 Grundwassergleichen im Ausgangszustand
 - 2.2.2 Grundwassergleichen nach 4-monatiger Förderung
 - 2.2.3 Einzugsgebiet nach 4-monatiger Förderung
 - 2.2.4 Zustrombereich zum Absenktrichter nach 4-monatiger Förderung

Verwendete Unterlagen

- [1] v. Hoyer, Michael:
Hydrogeologische und Hydrochemische Untersuchungen im Luxemburger Sandstein
Luxemburg, 1971
(Auftraggeber: Ministère des Travaux Publics, Service Géologique)

- [2] Struffert, Franz-Josef:
Hydrogeologische Detailuntersuchungen im Rahmen der „Solution de Rechange“
(Ersatzlösung) in Luxemburg
Luxemburg 1994
(Auftraggeber: : Ministère des Travaux Publics, Administration des Ponts et
Chaussées)

- [3] TR-Engineering; Bieske und Partner:
Dossier techniques –Scheidhof-
Luxemburg/Lohmar, Juli 2006
(Auftraggeber: Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre)

- [4] TR-Engineering; Bieske und Partner:
Dossier techniques –Koerich-
Luxemburg/Lohmar, Juli 2006
(Auftraggeber: Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre)

- [5] TR-Engineering; Bieske und Partner:
Dossier techniques –Trois Ponts-
Luxemburg/Lohmar, Juli 2006
(Auftraggeber: Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre)

- [6] Björnsen Beratende Ingenieure GmbH:
Grundwassermanagementplan Luxemburger Sandstein
Koblenz, September 2010
(Auftraggeber: Administration de la Gestion de l'Eau; Syndicat des Eaux du Barrage
d'Esch-sur-Sûre; Syndicat des Eaux du Sud; Ville de Luxembourg)

1 **Veranlassung / Aufgabenstellung**

Das Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch sur Sûre (SEBES) betreibt im Bereich des Luxemburger Sandstein die Grundwassergewinnungsanlagen Tois Ponts und Scheidhof (Lage siehe Anlagen 1.1 bis 1.3). An beiden Fassungen existieren jeweils 5 Brunnen. Zur Erhöhung der Versorgungssicherheit ist die Anlage von jeweils zwei zusätzlichen Neubrunnen in den beiden Gewinnungsgebieten vorgesehen.

Die aktuell möglichen Fördermengen an den beiden Fassungen liegen bei rd. 9.000 m³/d an der Fassung Trois Ponts und bei rd. 12.000 m³/d an der Fassung Scheidhof. Durch die Anlage der zusätzlichen Brunnen werden maximale Fördermengen von 12.000 m³/d an der Fassung Trois Ponts und 18.000 m³/d an der Fassung Scheidhof angestrebt.

Beide Gewinnungen dienen in erster Linie der Notversorgung und werden in der Regel nur in Betrieb genommen, wenn aus der Talsperre bei d'Esch-sur-Sûre auf Grund von Wartungsarbeiten oder Havarien nicht genügend Wasser bereit gestellt werden kann.

Für die beiden Gewinnungen Trois Ponts und Scheidhof strebt die SEBES als Betreiber derzeit die Ausweisung eines Wasserschutzgebietes an. Für die Bemessung und Gliederung des Schutzgebietes ist das instationäre Förderregime der Gewinnung zu berücksichtigen. Zur Bestimmung von Isochronen und dem Einzugsgebiet ist der Einsatz des im Rahmen des Grundwassermanagementplans Luxemburger Sandstein im Jahr 2010 erstellten Grundwassermodells vorgesehen.

Durch die Berechnungen mit dem Grundwasserströmungsmodell sollen die Isochronen und Einzugsgebiete der beiden Gewinnungen ermittelt werden. Es sollen aus beiden Gewinnungen über die Dauer von 4 Monaten die maximal möglichen Mengen bei einer um 20% gegenüber dem Mittel verringerten Grundwasserneubildung gefördert werden. Die gewählten Ansätze liegen somit auf der sicheren Seite.

2 **Bestehende Verhältnisse**

Die Brunnen beider Grundwassergewinnungen erschließen den Grundwasserleiter im bedeckten Luxemburger Sandstein in einer Teufe zwischen etwa 60 und 150 m u. GOK. Auf Grund der überlagernden Mergel mit einer sehr geringen Durchlässigkeit liegen die wesentlichen Neubildungsgebiete der beiden Gewinnungen nicht in der Nähe der Brunnen, sondern im Bereich des unbedeckten Luxemburger Sandsteins. Im Bereich der Fassung Trois Ponts sind auch Infiltrationen aus der Eisch wesentlich für die Bilanzdeckung der Fördermengen.

Einzelheiten zur Geologie und Hydrogeologie im Bereich der Gewinnungsanlagen sind den Grundlagenuntersuchungen bzw. dem Erschließungsgutachten [1] u. [2] sowie den geologischen Gutachten der Dosier techniques [3] bis [5] zu entnehmen. Eine umfassende großräumige hydrogeologische Modellvorstellung des Luxemburger Sandsteins wurde im Rahmen des Grundwassermanagementplans Luxemburger Sandstein [6] dokumentiert.

3 Modelleinsatz

Für die Berechnungen kam das im Rahmen des Grundwassermanagementplans Luxemburger Sandstein [6] erstellte Grundwasserströmungsmodell zum Einsatz. Das Modell wurde auf Grundlage des an den Fassungen Scheidhof, Trois Ponts und Rehberg durchgeführten kontrollierten Brunnenbetriebes instationär angepasst.

Das Modell bildet mit der erfolgten instationären Anpassung das Absenkenverhalten im Bereich der beiden Gewinnungen und deren Umfeld sehr gut ab. Trotzdem ist für die Berechnungen von Bahnlinien und Isochronen im abgebildeten Kluftgrundwasserleiter noch mit Unschärfen in den Modellergebnissen zu rechnen. Diese sind neben der noch relativ groben Netzteilung von 100 x 100 m vor allem auch auf die große Bandbreite des möglichen nutzbaren Kluft- und Porenvolumens zurückzuführen.

Realistisch erscheinen für den erschlossenen Kluftgrundwasserleiter im Bereich des bedeckten Luxemburger Sandsteins an den Standorten Trois Ponts und Scheidhof nutzbare Porositäten/Kluftvolumen von 2 bis 5 %. In der Literatur werden aber auch deutlich höhere Porositäten z.B. von 22 % an der Fassung Trois Ponts genannt [2]. Im Sinne der durchzuführenden Betrachtungen auf der sicheren Seite wird bei den durchgeführten Untersuchungen von einem Poren-/ Kluftvolumen von 2 % ausgegangen.

Für die Untersuchungen, die eine Betrachtung auf der sicheren Seite darstellen, wird von einer gegenüber den mittleren Verhältnissen um 20 % verringerten Grundwasserneubildung ausgegangen.

Das Grundwasserströmungsmodell ist bis auf die veränderten Fördermengen, die zusätzlichen (geplanten) Brunnen und den Ansatz einer um 20% verringerten Grundwasserneubildung gegenüber dem instationär angepassten Zustand der Berechnungen zum Grundwassermanagementplan unverändert geblieben. Da das Modell im Rahmen der Erstellung des Grundwassermanagementplanes ausführlich dokumentiert wurde, wird an dieser Stelle auf den Grundwassermanagementplan [6] verwiesen.

Ausgangs- und Vergleichszustand für die durchgeführten Berechnungen bildet ein stationärer Strömungszustand ohne Entnahmen an den Fassungen Scheidhof und Trois Ponts. An der Fassung Koerich wurden dabei keine Entnahmen angesetzt. Die Fassung Rehberg wurde mit der maximal möglichen Fördermenge von 3.600 m³/d (rd. 41,7 l/s) bei den Berechnungen berücksichtigt. Für den Brunnen AC Hesperange wurde eine Entnahme von rd. 720 m³/d (8,3 l/s) angesetzt.

Die Modellbilanz für den stationären Ausgangsfall ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Die berechneten Grundwassergleichen für den Zustand sind in den Anlagen 2.1.1 für die Fassung Trois Ponts und 2.2.1 für die Fassung Scheidhof dargestellt.

Tabelle 1: Modellbilanz für den stationären Ausgangsfall [l/s]

	Zustrom	Abstrom
Brunnen ¹	0	56
Gewässer	139	2.482
Drainage (Quellen)	0	523
Neubildung	2.899	0
Randzustrom	30	0
Randabstrom	0	7
Summe	3.068	3.068

Zur Berechnung der Einzugsgebiete wurden ausgehend vom Ausgangszustand an den Brunnen Scheidhof und Rehberg die maximal vorgesehen Entnahmemengen angesetzt. An der Fassung Trois Ponts liegen diese vorgesehenen Maximalentnahmen bei 12.000 m³/d (rd. 139 l/s) und an der Fassung Scheidhof bei 18.000 m³/d (rd. 208 l/s). Die Entnahmen wurden jeweils gleichmäßig auf alle sieben Brunnen der Gewinnung verteilt.

Tabelle 2: Modellbilanz am Ende der 4-monatiger Maximalförderung [l/s]

	Zustrom	Abstrom
Speicheränderung	304	0
Brunnen	0	403
Gewässer	140	2.452
Drainage (Quellen)	0	511
Neubildung	2.899	0
Randzustrom	30	0
Randabstrom	0	7
Summe	3.373	3.373

Die Grundwasserbilanz für den Zustand am Ende der 4-monatigen Maximalförderung an den beiden Standorten Trois Ponts und Scheidhof ist der Tabelle 2 zu entnehmen. Die Deckung

¹ Enthält neben den Entnahmen an den Standorten und Rehberg und AC Hesperange alle sonstigen im Modellraum angesetzten Entnahmen (z.B. SIDOR, Bacharage usw.).

der zusätzlichen Entnahmen in Höhe von 347 l/s wird zu diesem Zeitpunkt zu etwa 88 % aus der Speicherentleerung gedeckt. Nur rd. 12 % der Entnahme werden durch zurückgegangene Quellschüttungen und höhere Infiltrationen bzw. zurückgegangene Exfiltrationen gedeckt.

4 Ergebnisse Fassung Trois Ponts

Im Ausgangszustand ohne die Förderung aus den Brunnen Trois Ponts wird der Bereich der Brunnen aus nordwestlicher bis nordnordwestlicher Richtung angeströmt. Die Hochlage des Grundwasserspiegels südöstlich von Steinfurt, von der aus die Brunnen im Ruhezustand angeströmt werden, wird durch Infiltrationen aus der Eisch beim Übertritt vom den Mergeln des Lias in den Luxemburger Sandstein hervorgerufen. Für den berechneten Zustand ist die Grundwasserströmung auf die Brunnen Rehberg ausgerichtet. Das Gefälle des Grundwasserspiegels liegt bei rd. 0,5 % (siehe Anlage 2.1.1). Die nach 4-monatiger Maximalförderung berechneten Grundwasssergleichen zeigen einen deutlichen Absenkungstrichter im Bereich der Brunnen. Diese werden jetzt aus allen Richtungen angeströmt (siehe Anlage 2.1.2).

Für die Grundwasserströmung im Bereich der Fassung Trois Ponts ist anzumerken, dass die Zustrombereiche und Zustromrichtung der Brunnen deutlich durch die Entnahmen an den Brunnen Rehberg beeinflusst werden. Ohne die Entnahmen an der Fassung Rehberg würde die Fassung Trois Ponts im Ruhezustand aus einer anderen Richtung angeströmt. Dies hat einen sehr deutlichen Einfluss auf die berechneten Zustromanteile aus der Eisch.

In der Anlage 2.1.3 sind die Einzugsgebiete der Brunnen für eine Förderdauer von 1, 2, 3 und 4 Monaten gemeinsam mit den berechneten Bahnlinien und der 50-Tages-Linie dargestellt. Es ist zu beachten, dass die dargestellten Bahnlinien nicht genau rechtwinklig zu den Grundwasssergleichen nach 4-monatiger Förderung verlaufen. Dies ist damit zu begründen, dass die Gleichen genau einen Strömungszustand, den nach 4-monatiger Förderung, darstellen. Die Bahnlinien basieren jedoch auf vielen unterschiedlichen Strömungszuständen, wie sie seit Beginn der Förderung bestanden haben.

Das in Anlage 2.1.4 dargestellte Einzugsgebiet des Absenktrichters nach 4-monatiger Maximalförderung umfasst einen relativ schmalen aus dem Raum Arlon kommenden Zustrombereich im Nordwesten und einen weiteren Zustrombereich aus dem Raum Capellen/Holzem im Südosten. Im Ruhezustand, wie er zu Beginn der Förderung vorlag, ergibt sich ein deutlich kleinerer Zustrombereich zu dem Bereich des Einzugsgebietes nach 4-monatiger Förderung.

Ein Zustrom von Uferfiltrat aus der Eisch ist aus hydraulischer Sicht oberstromig von Eechelter/ Fëschwaasser möglich. Oberstromig von kleng Raschbréck besteht zwar immer noch ein

hydraulischer Gradient von der Eisch zum Grundwasser im Luxemburger Sandstein, jedoch sind dort die Austauschmengen wegen der nach Süden immer mächtiger werdenden Überdeckung des Grundwasserleiters vernachlässigbar gering. Der wesentliche Bereich für einen Zustrom von Uferfiltrat aus der Eisch zu den Brunnen liegt damit im Bereich zwischen Eechelter/ Fëschwaasser und kleng Raschbréck. Die Fließzeiten von der Eisch bis in den Bereich des Einzugsgebietes nach 4-monatiger Förderung liegen im Ruhezustand ohne die Förderung am Standort Trois Ponts bei mehreren Jahrzehnten.

Die Zustromanteile von Uferfiltrat aus der Eisch und dem der Eisch nördlich der Brunnen zufließenden Kolerbach zu den Brunnen der Fassung Trois Ponts sind sehr stark abhängig von den Entnahmen im Umfeld, besonders von den Entnahmen aus der Fassung Rehberg. Im vorliegenden Rechenfall mit einer stationären Entnahme aus der Fassung Rehberg liegen die Brunnen der Fassung Trois Ponts im Zustrombereich von der Eisch zu den Brunnen Rehberg. Aus diesem Grund sind bereits bei Aufnahme der Förderung aus der Fassung Trois Ponts bereits relativ hohe Uferfiltratanteile zwischen etwa 20% im Osten und etwa 80 % im Westen, im Mittel von rd. 55 % zu verzeichnen. Im Einzelnen liegen die berechneten Uferfiltratanteile bei rd. 80 % am Brunnen TP-15-1, bei rd. 77 % am Brunnen TP-15-7, bei rd. 70 % am Brunnen TP-15-2, bei rd. 73 % am Brunnen TP-15-3, bei rd. 37 % am Brunnen TP-15-5 und bei rd. 22 % an den Brunnen TP-15-4 und TP-15-6. Ohne die Förderung auf Rehberg würde die Fassung Trois Ponts weniger aus dem Bereich der Eisch angeströmt und die Uferfiltratanteile wären deutlich geringer.

In der Abbildung 1 sind die Veränderungen der Abstrommengen in die Quellbereiche² bei Koerich, Roodt und Wiersch dargestellt. Verglichen werden die Werte mit den natürlichen Verhältnissen ohne die Wasserförderung aus den Gewinnungen Trois Ponts und Rehberg. Da die Brunnen Rehberg schon im Ausgangszustand mit der maximal möglichen Fördermenge von 3.600 m³/d berücksichtigt sind, liegen die Quellschüttungen schon vor Beginn der Förderung am Standort Trois Ponts bei weniger als 100 % und die Infiltrationen aus der Eisch bei mehr als 100 %.

² Erfasst wird die Summe aus Quellschüttungen und Austauschmengen mit den Oberflächengewässern. Auf Grund des heterogenen Aufbaus des Grundwasserleiters, lässt sich das mit dem Modell, in dem der Grundwasserleiter (Luxemburger Sandstein) in einer Modellschicht abgebildet ist, nicht weiter auflösen.

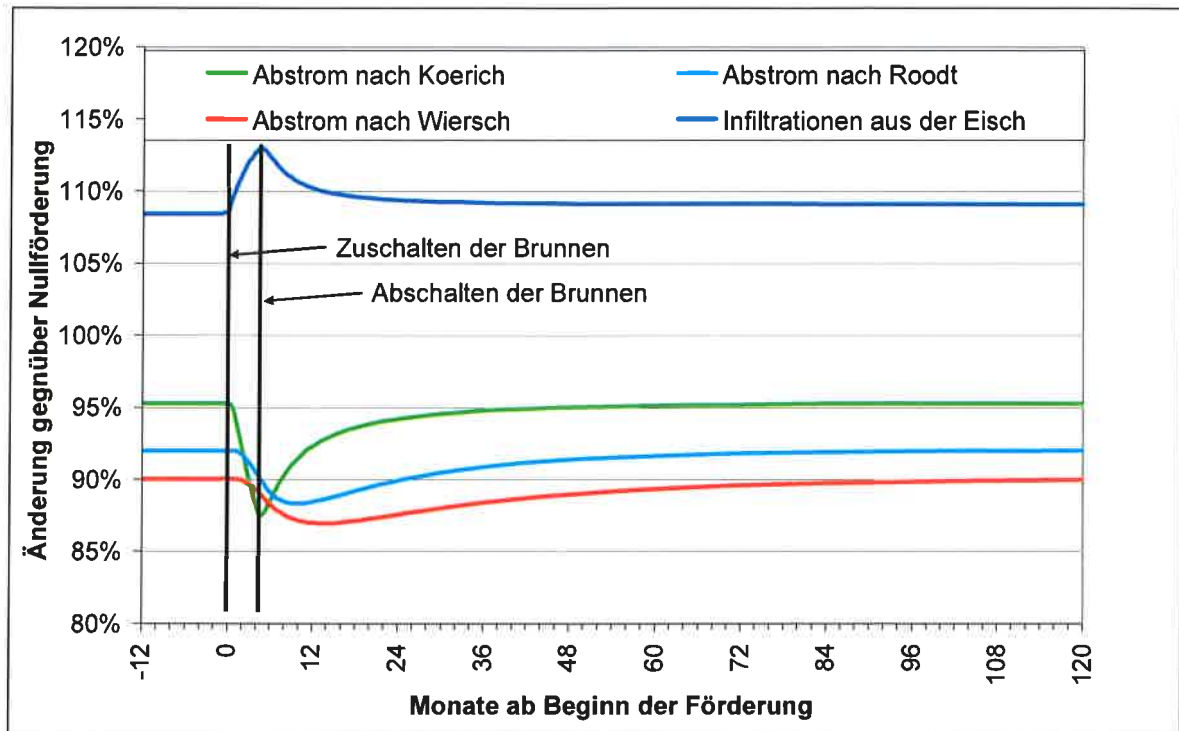


Abbildung 1: Veränderung der Abstrommengen

Eine mehr als 10-prozentige Beeinflussung der natürlichen Abstrommengen wird im Bereich Koerich nach rd. 3 Monaten, im Bereich Roodt nach rd. 4,7 Monaten und im Bereich Wiersch nach rd. 2,4 Monaten berechnet. Dabei ist anzumerken, dass diese Beeinflussung die Summe der Beeinflussungen aus dem stationären Betrieb der Fassung Rehberg ($3.600 \text{ m}^3/\text{d}$) und dem 4-monatigen Betrieb an der Fassung Trois Ponts ($12.000 \text{ m}^3/\text{d}$) darstellt. Bis die bei Beginn der Förderung gemessenen Mengen wieder erreicht werden, vergehen zwischen 3 und 7 Jahren. Es ist zu beachten, dass es sich im Gegensatz zu den Berechnungen im Grundwasser-managementplan hier um Berechnungen eines worst-case-szenarios handelt, bei dem die Grundwasserneubildung um 20 % gegenüber den mittleren Verhältnissen reduziert wurde.

Der alleinige Einfluss der Förderung aus den Brunnen am Standort Trois Ponts auf die Quellschüttungen und Austauschmengen mit den Oberflächengewässern (Förderung auf Rehberg als gesetzt) liegt nach 4-monatiger Förderung für Koerich bei rd. 8%, für Roodt bei rd. 4% und für Wiersch bei rd. 3,5%.

Durch die 4-monatige Maximalförderung am Standort Trois Ponts sind am Standort Rehberg Absenkungen des Grundwasserspiegels um rd. 20 m zu erwarten. Umgekehrt verringern die stationären Maximalentnahmen am Standort Rehberg die Grundwasserstände am Standort Trois Ponts je nach Lage der Brunnen um etwa 6 bis 8,5 m.

5 Ergebnisse Fassung Scheidhof

Im Ausgangszustand ohne die Förderung aus den Brunnen Scheidhof wird der Bereich der Brunnen aus nordöstlicher bis nordnordöstlicher Richtung angeströmt. Das Gefälle des Grundwasserdruckspiegels liegt bei rd. 0,4 % (siehe Anlage 2.2.1). Die nach 4-monatiger Maximalförderung berechneten Grundwasssergleichen zeigen einen deutlichen Absenkungstrichter im Bereich der Brunnen. Diese werden jetzt aus allen Richtungen angeströmt (siehe Anlage 2.2.2).

In der Anlage 2.2.3 sind die Einzugsgebiete der Brunnen für eine Förderdauer von 1, 2, 3 und 4 Monaten gemeinsam mit den berechneten Bahnlinien und der 50-Tages-Linie dargestellt. Auf Grund der Anisotropie des Grundwasserleiters erstrecken sich die Einzugsgebiete der einzelnen Brunnen vor allem in Nordost-Südwest Richtung. Es ist zu beachten, dass die dargestellten Bahnlinien nicht genau rechtwinklig zu den Grundwasssergleichen nach 4-monatiger Förderung verlaufen. Dies ist damit zu begründen, dass die Gleichen genau einen Strömungszustand, den nach 4-monatiger Förderung, darstellen. Die Bahnlinien basieren dagegen auf vielen unterschiedlichen Strömungszuständen, wie sie seit Beginn der Förderung bestanden haben.

Das in Anlage 2.2.4 dargestellte Einzugsgebiet des Absenktrichters nach 4-monatiger Maximalförderung erfasst den Bereich vom Schichtausbiss des Luxemburger Sandsteins im Osten bis etwa 3 km südwestlich der Gewinnung Scheidhof. Im Ruhezustand, wie er zu Beginn der Förderung vorlag, ergibt sich ein deutlich kleinerer Zustrombereich zu dem Bereich des Einzugsgebietes nach 4-monatiger Förderung.

Die Brunnen der Fassung Scheidhof erhalten im Ruhezustand keinen Zustrom aus dem Bereich der Alzette (siehe Gleichenplan in Anlage 2.2.1). Auch nach der 4-wöchigen Maximalförderung besteht noch eine deutliche Scheitelung des Grundwassers zwischen der Gewinnung Scheidhof und der Alzette, so dass aus der Alzette kein Zustrom zu den Brunnen der Fassung Scheidhof möglich ist (siehe Gleichenplan in Anlage 2.2.2). Die Entnahmen der Fassung Scheidhof werden damit immer zu 100 % aus der Grundwasserneubildung durch versickerndes Niederschlagswasser gedeckt.

In der Abbildung 2 sind die Veränderungen der Abstrommengen in die Quellbereiche Birelgrund und Syrtal dargestellt. Verglichen werden die Werte mit den Verhältnissen bei einer alleinigen Förderung aus dem Brunnen AC Hesperange ohne die Wasserförderung aus der Gewinnung Scheidhof.

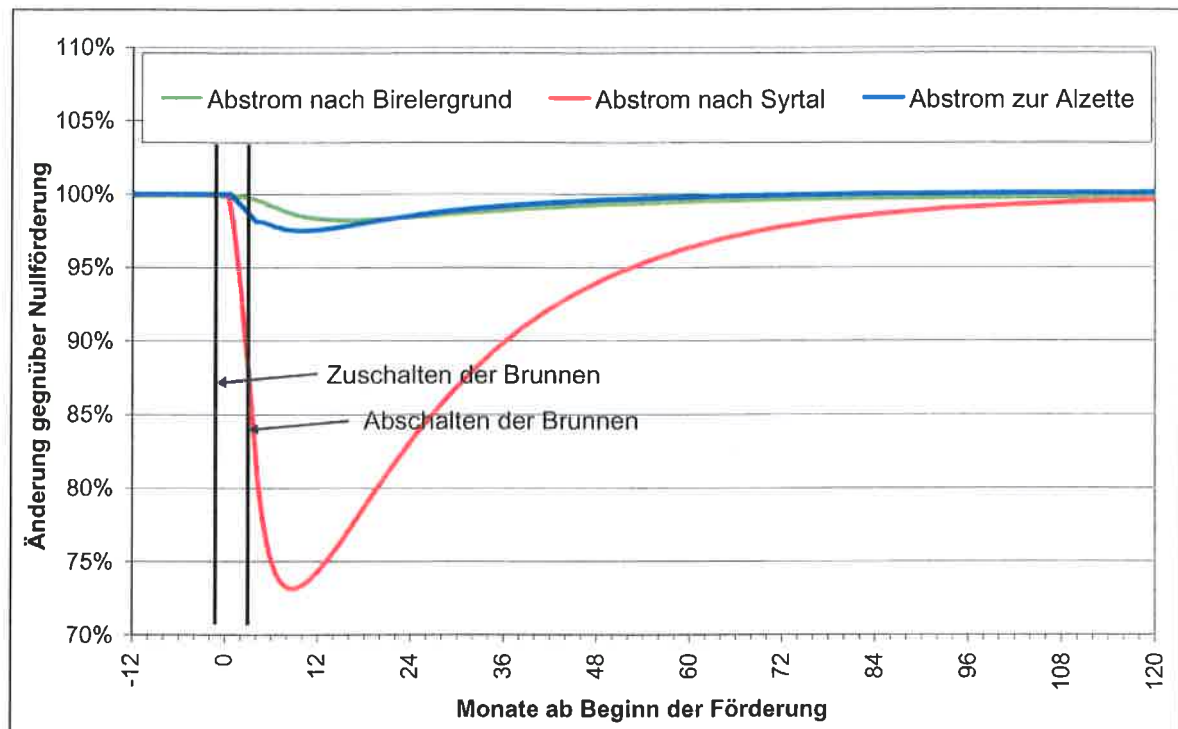


Abbildung 2: Veränderung der Abstrommengen

Eine mehr als 10-prozentige Beeinflussung der natürlichen Abstrommengen wird im Bereich Syrtal nach rd. 2,5 Monaten berechnet. Bis die Beeinflussung im Syrtal wieder weniger als 10 Prozent der natürlichen Mengen beträgt vergehen etwa 3 Jahre. Der vollständige Wiederanstieg ist erst nach etwa 10 Jahren erreicht. Es ist zu beachten, dass es sich im Gegensatz zu den Berechnungen im Grundwassermanagementplan hier um Berechnungen eines worst-case-szenarios handelt, bei dem die Grundwasserneubildung um 20 % gegenüber den mittleren Verhältnissen reduziert wurde.

Durch die 4-monatige Maximalförderung am Standort Scheidhof sind am Brunnen AC Hesperange Absenkungen des Grundwasserspiegels um rd. 11 m zu erwarten. Umgekehrt verringern die stationären Entnahmen am Brunnen AC Hesperange die Grundwasserstände am Standort Scheidhof je nach Lage der Brunnen um etwa 0,8 bis 1,2 m.

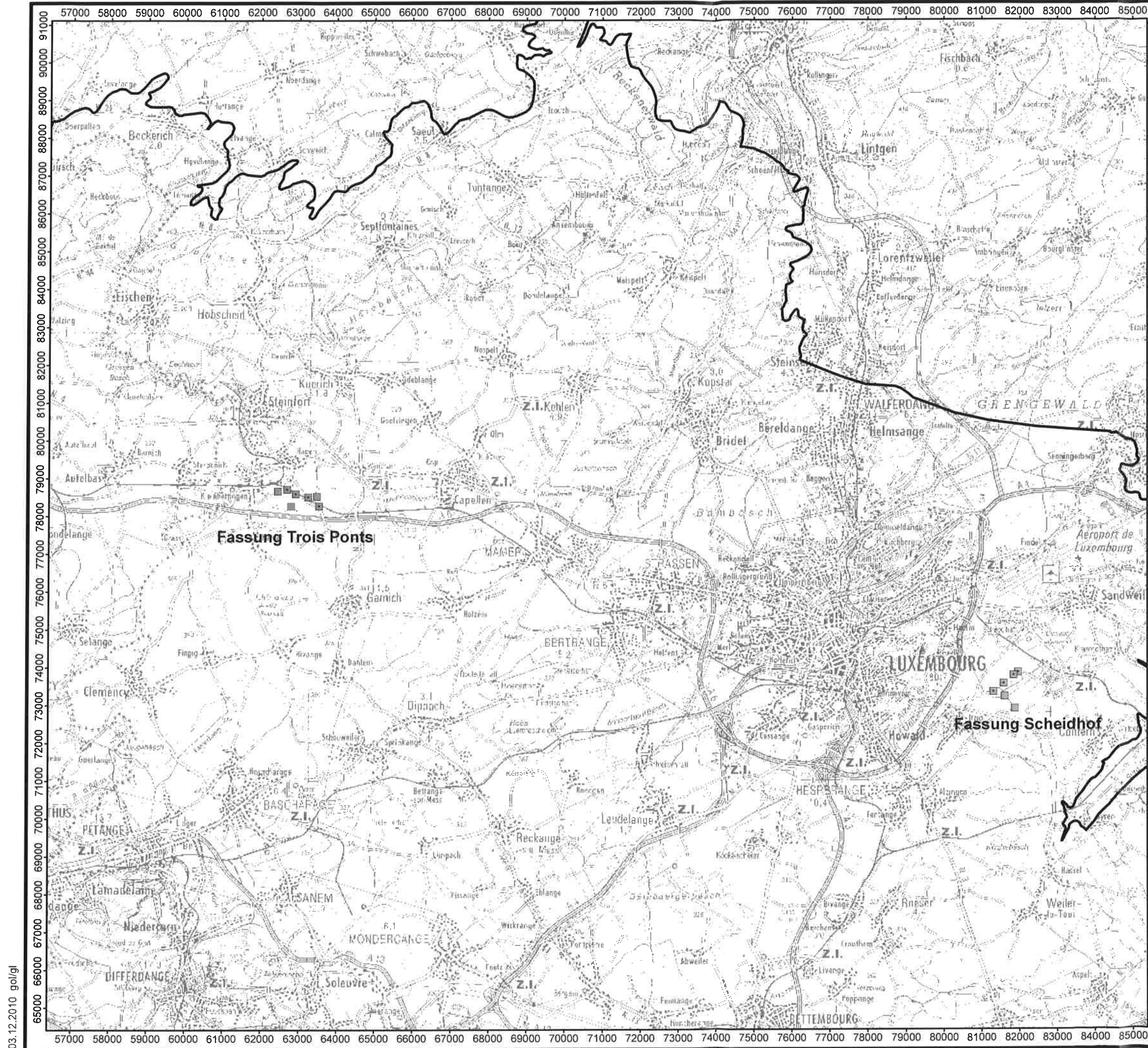
Koblenz, im Februar 2011

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

i.A.


Dr.-Ing. C. Schöpfer


Dipl.-Geol. G. Lehmann



Zeichenerklärung:

Modellraum

Fassung Scheidhof

- bestehende Brunnen
- geplante Brunnen

Fassung Trois Ponts

- bestehende Brunnen
- geplante Brunnen

0 1.000 2.000 3.000 4.000 5.000
m

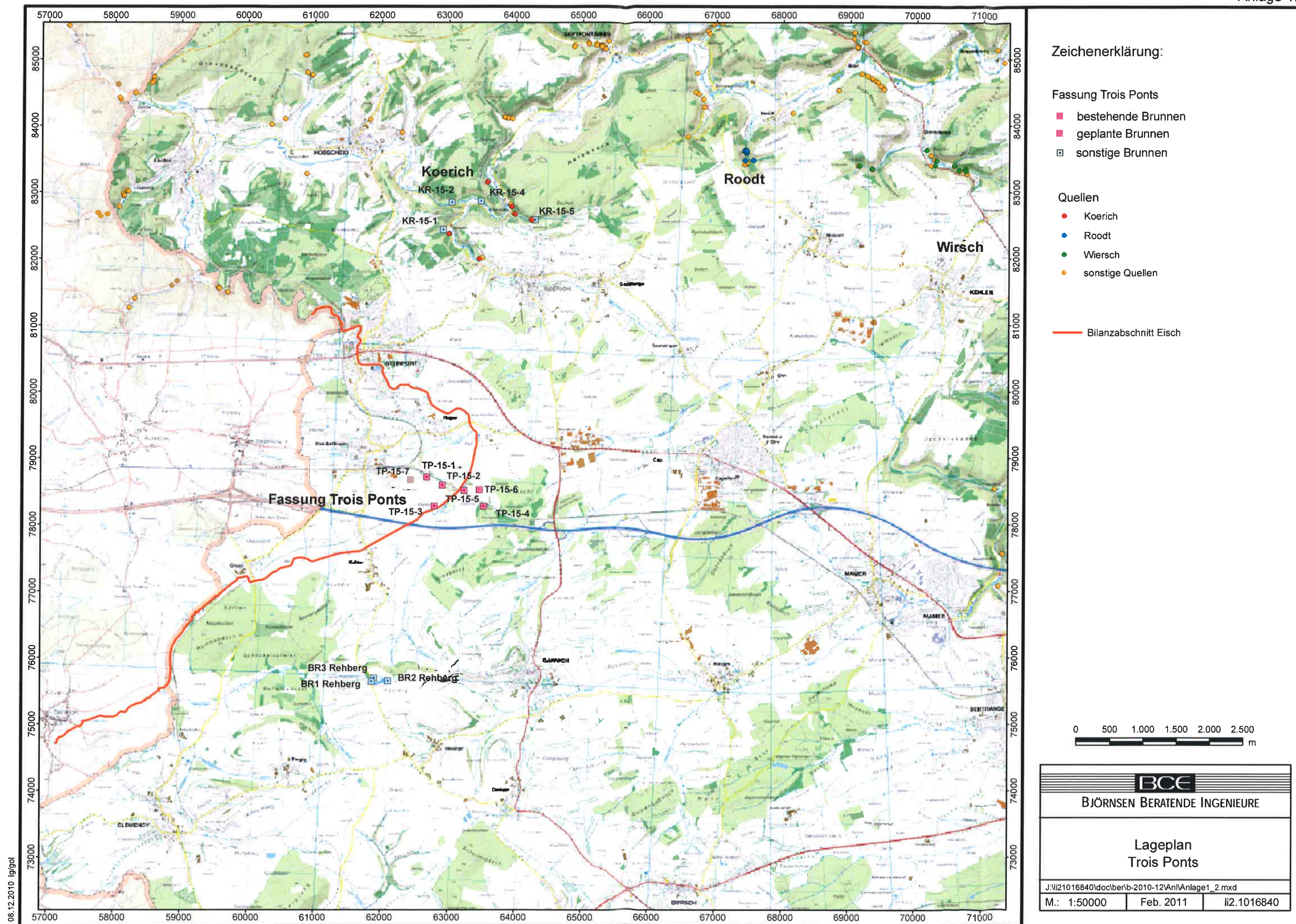
BCE

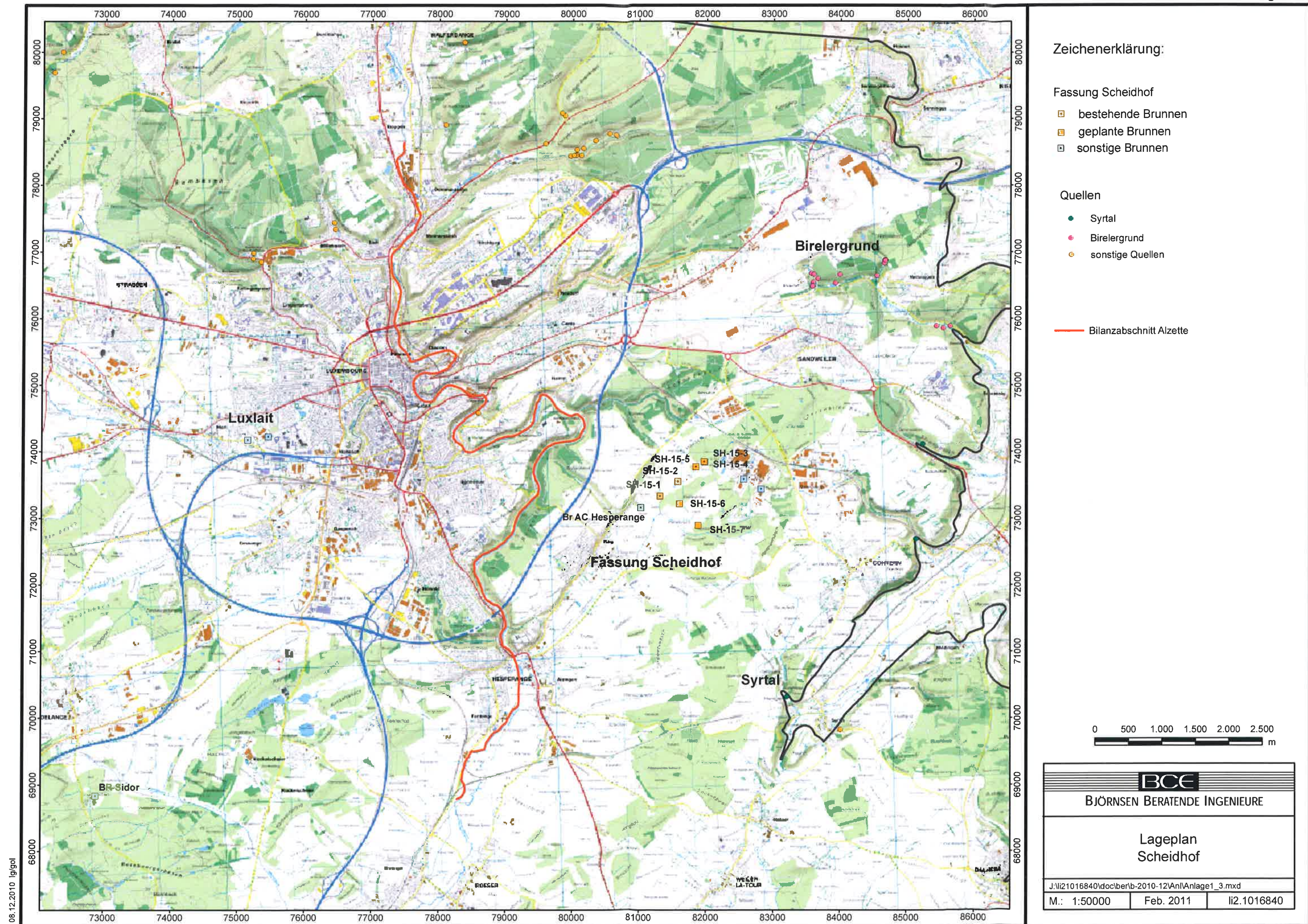
BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

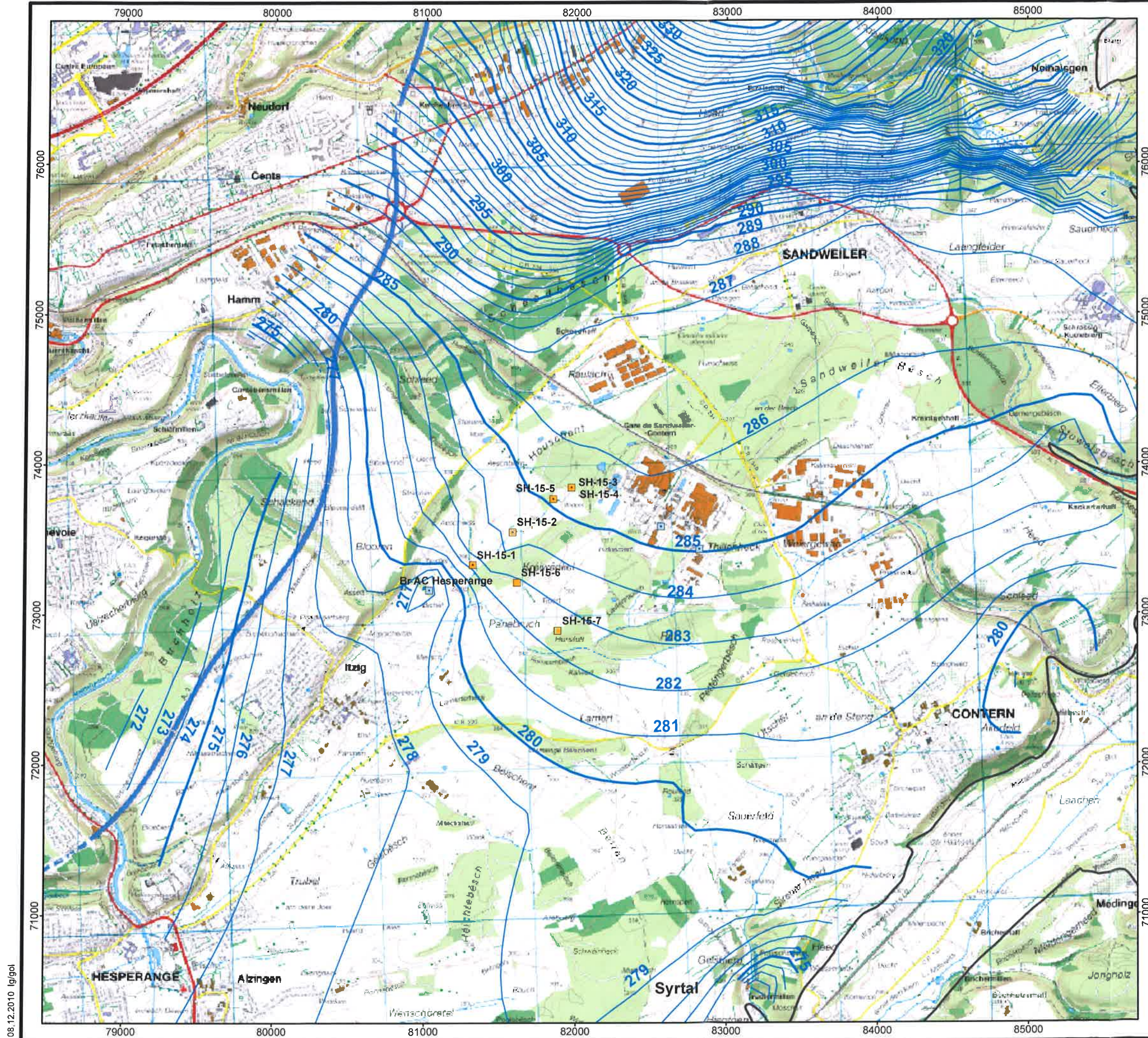
Übersichtskarte

J:\i21016840\doc\berb-2011-02\Anl\Anlage1_1.mxd

M.: 1:100000 Feb. 2011 li2.1016840







Zeichenerklärung:

Fassung Scheidhof

- bestehende Brunnen
- geplante Brunnen
- sonstige Brunnen
- berechnete Grundwassergleichen [mNN]
Ausgangszustand ohne Förderung
aus der Fassung Scheidhof

0 500 1.000 1.500
m

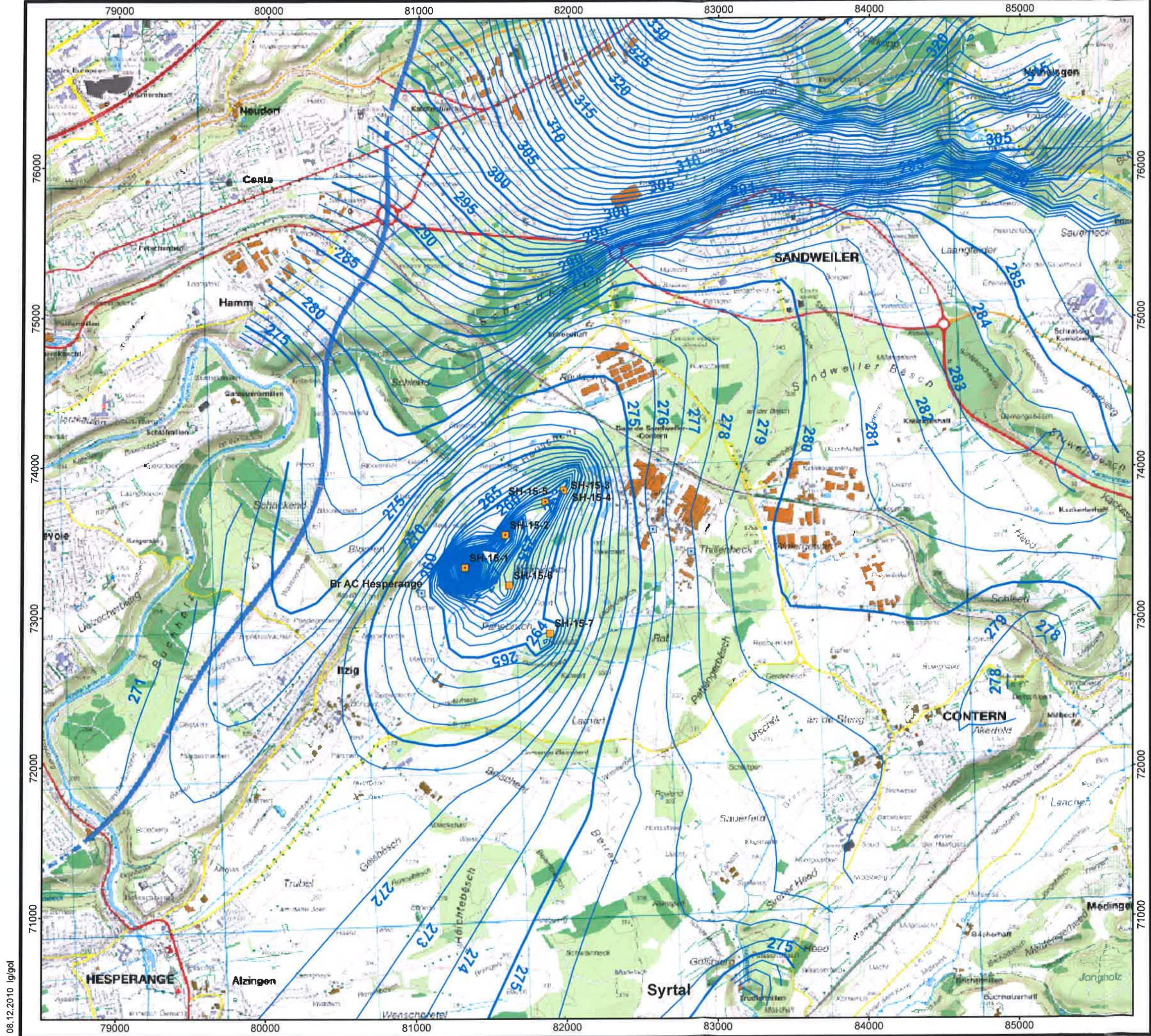
BCE

BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Grundwassergleichen
im Ausgangszustand
Scheidhof

J:\li21016840\doc\berb-2010-12\Anl\Anlage2_2_1.mxd

M.: 1:25000 Feb. 2011 li2.1016840



Zeichenerklärung:

Fassung Scheidhof

- bestehende Brunnen
- geplante Brunnen
- sonstige Brunnen

— berechnete Grundwassergleichen [mNN]
nach 4-monatiger Förderung
[18.000m³/d] aus der Fassung Scheidhof



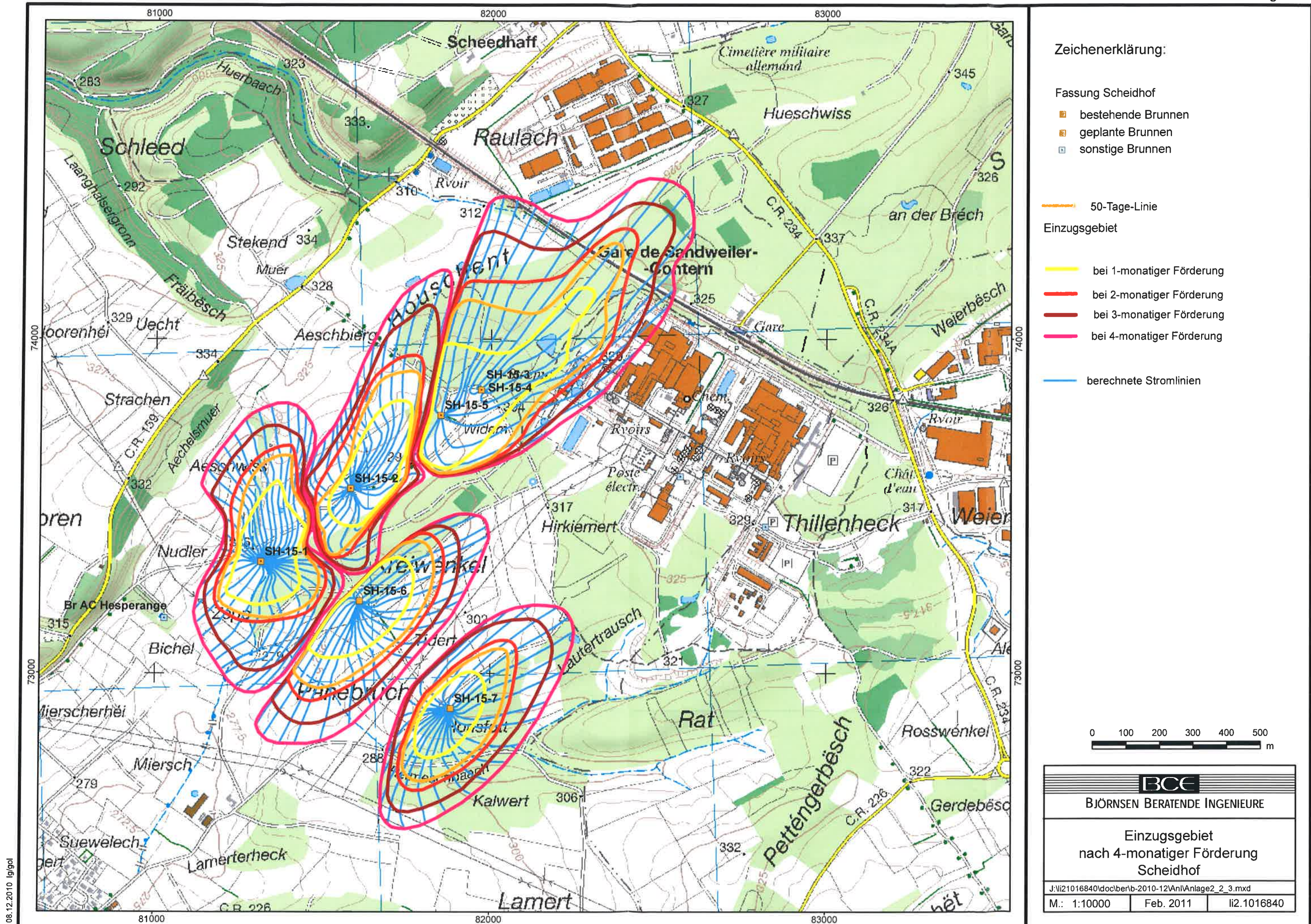
BCE

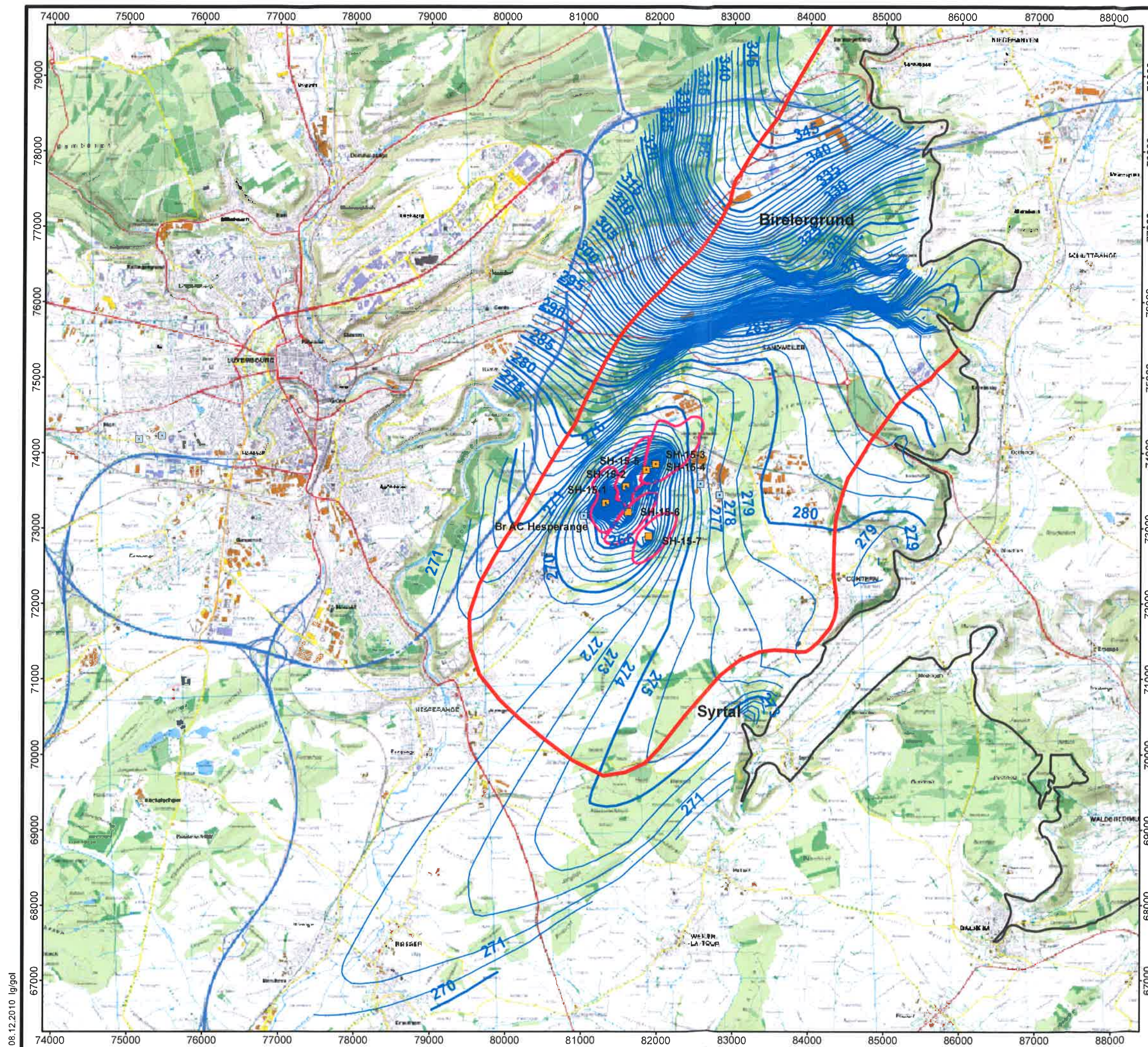
BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Grundwassergleichen
nach 4-monatiger Förderung
Scheidhof

J:\li21016840\docbentb-2010-12\Anl\Anlage1_3.mxd

M.: 1:25000 Feb. 2011 li2.1016840

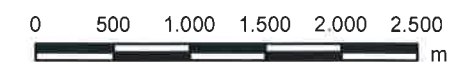




Zeichenerklärung:

Fassung Scheidhof

- bestehende Brunnen
- geplante Brunnen
- sonstige Brunnen
- Grundwassergleichen [mNN]
nach 4-monatiger Förderung
- Einzugsgebiet bei 4-monatiger Förderung
- Einzugsgebiet des Absenkttrichters



BCE

BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE

Zustrombereich des Absenkttrichters
nach 4-monatiger Förderung
Scheidhof

J:\li21016840\doc\berb-2010-12\Anl\Anlage2.2.4.mxd

M.: 1:50000 Feb. 2011 li2.1016840