

22, rue Edmond Reuter  
L-5326 Contern



Tél.: (+352) 26 43 14 44-1  
Fax: (+352) 26 43 14 45  
e-mail: info@eneco.lu

## **Standortbezogene Vorprüfung (Screening)**

**der Notwendigkeit zur Durchführung einer "Evaluation des Incidences sur l'Environnement" (EIE)**

**gemäß Anhang II "Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement"**

## **Geothermiebohrung Neubau Nationalarchiv**

Dokumentname: ENECO-190116GEAN1801D-Screening Bohrungen

Datum: 16.01.2019

Antragsteller: **Le Fonds du Belval**  
1, Avenue du Rock 'n' Roll  
L-4361 Esch-sur-Alzette



Kontaktperson:

Genehmigungsbehörden: **Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable**  
Service «Procédures et planifications»  
L-2918 Luxembourg

Kontaktperson: Herr Philippe Peters

Bearbeiter ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.: Herr Udo Gouverneur  
Frau Gabriele Klein

Seitenanzahl: 15 + Anlagen

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>VERANLASSUNG .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>AUFBAU DES DOKUMENTS .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>MERKMALE DES PROJEKTES.....</b>	<b>4</b>
	3.1 Lage und Größe des Projektes.....	4
	3.2 Beschreibung der vorgesehenen Arbeiten.....	5
	3.3 Kumulierung mit anderen Projekten.....	5
	3.4 Abfallerzeugung .....	6
	3.5 Unfallrisiko, Umweltrisiken.....	6
<b>4</b>	<b>STANDORTBEZOGENE MERKMALE .....</b>	<b>7</b>
	4.1 Vornutzung und aktuelle Nutzung des Geländes und der Umgebung .....	7
	4.2 Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen des Gebiets.....	7
	4.3 Belastbarkeit der Natur unter Berücksichtigung besonders empfindlicher Gebiete.....	12
<b>5</b>	<b>BESCHREIBUNG DER POTENTIELLEN AUSWIRKUNGEN .....</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND ERSTEINSCHÄTZUNG DES VERFASSERS .....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>ANLAGEN .....</b>	<b>15</b>

## **TABELLENVERZEICHNIS**

<b>Tabelle 1:</b>	Katasterparzellen Planungsgebiet .....	5
<b>Tabelle 2:</b>	Technische Daten Bohrung und Wärmepumpe .....	5
<b>Tabelle 3:</b>	Klimadaten Planungsgebiet .....	11

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

<b>Abbildung 1:</b>	Ökologischer Wuchsbezirk im Planungsgebiet .....	7
<b>Abbildung 2:</b>	Auszug aus der geologischen Karte (ohne Maßstab).....	8
<b>Abbildung 3:</b>	Einwirkungsbereich Eisenbahnlärm Tag und Nacht (ohne Maßstab).....	9
<b>Abbildung 4:</b>	Wander- und Radwege angrenzend an Planungsgebiet und in näherer Umgebung (ohne Maßstab) .....	9
<b>Abbildung 5:</b>	Lage des Planungsgebiets und Trinkwasserschutzgebiete, Hochwassergefährdungsbereiche sowie Gebiete mit Einschränkungen für Wärmepumpen .....	10

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- [1] Auszug aus topographischer Karte, Maßstab 1:5.000
- [2] Auszug aus dem Katasterplan mit Projektgrenze, Maßstab 1:2.500
- [3] Auszug aus dem Luftbild mit Projektgrenze, Maßstab 1:5.000
- [4] Règlement special Belval-Ouest (Version du 11.07.2003) (Ausdruck nicht maßstäblich)
- [5] Groupe d'Etudes Archives Nationales, Plan N° AN16\_IRT\_APD\_VEN\_ALL\_F1\_006, Sous-sol, Fundament Erdwärmetauscher (Ausdruck nicht maßstäblich)
- [6] technische Dokumentation Füllbinder
- [7] Auszug CASIPO
- [8] BLS Ingénieurs-Conseils S.à r.l., Aktennotiz extern vom 06.02.2017

## 1 VERANLASSUNG

Der Fonds du Belval beabsichtigt in Esch-Belval den Neubau der Luxemburger Nationalarchive durchzuführen.

Zur Beheizung und Kühlung des Gebäudes ist die Errichtung von Erdwärmesonden vorgesehen. Erdwärmesonden fallen unter den Punkt 78, Anhang IV des "Règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement". Die Notwendigkeit der Durchführung einer Evaluation des Incidences sur l'Environnement (EIE) ist von Fall zu Fall durch die zuständige Behörde zu prüfen.

Dazu wird gemäß Art. 4 des "Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement" ein sogenanntes "Screening-Dokument" erarbeitet und der zuständigen Behörde vorgelegt.

Das vorliegende Dokument enthält eine Beschreibung der Aktivitäten sowie des Standortes und seiner Umgebung gemäß den Kriterien des Anhangs II des o.g. Gesetzes und soll der zuständigen Behörde die geforderte Entscheidungsgrundlage zur Einzelprüfung liefern.

Die ENECO Ingénierus-Conseils S.A. wurde als Fachbüro mit der Erarbeitung des vorliegenden Dokuments beauftragt und verfügt seitens des zuständigen Ministeriums über eine Zulassung zur Erarbeitung von EIE gemäß "Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement".

## 2 AUFBAU DES DOKUMENTS

Die Inhalte des vorliegenden Dokuments sind im Anhang II des o.g. Gesetzes definiert.

Zunächst werden die projektbezogenen Merkmale beschrieben. Daran anschließend erfolgt eine Beschreibung der standortbezogenen Merkmale, um die ökologische Empfindlichkeit zu ermitteln.

In einem dritten Schritt werden schließlich die relevanten Auswirkungen des Vorhabens anhand der Kriterien der vorangegangenen Schritte beurteilt.

## 3 MERKMALE DES PROJEKTES

### 3.1 Lage und Größe des Projektes

Vorgesehen ist die Ausführung von ca. 47 Bohrungen mit einer Bohrtiefe von max. 140 m pro Bohrung. Der Plan in **Anlage 5** zeigt die Lage der geplanten Bohrungen.

Der Auszug aus der topographischen Karte in **Anlage 1** zeigt die Lage des geplanten Neubaus der Nationalarchive in Esch-Belval. Ein großräumiges Luftbild befindet sich in **Anlage 3**.

Die Bohrungen werden auf einem Teilbereich der in **Tabelle 1** aufgeführten Parzellen ausgeführt. Ein Auszug aus dem Katasterplan liegt in **Anlage 2** bei.

<b>ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.</b> Geothermie-Bohrung Nationalarchiv, Belval				
Gemeinde	Sektion	Katastrummer	Bezeichnung	Katastergröße [m <sup>2</sup> ]
Esch-sur-Alzette	A d'Esch-Nord	1884/17546	Avenue des Hauts-Fourneaux	9.131
<b>Tabelle 1:</b> Katasterparzellen Planungsgebiet				

### 3.2 Beschreibung der vorgesehenen Arbeiten

Vorbereitende Arbeiten (u.a. Rückbau des Parkplatzes usw.) und der Bau des Nationalarchives selbst sind nicht Bestandteil des hier vorliegenden Screenings.

Die Herstellung der Bohrungen erfolgt mittels Senkbohrhammerverfahren oder Spülbohrverfahren. Bei beiden Verfahren kommt Wasser zur Herstellung der Spülung zum Einsatz.

Es werden Testbohrungen zur Durchführung eines Thermalresponsetest ausgeführt. Die Ergebnisse liegen zur Zeit noch nicht vor.

In **Tabelle 1** befindet sich die Beschreibung der Bohrungen und der Wärmepumpe, soweit diese zum aktuellen Projektstand vorliegen.

<b>ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.</b> Geothermie-Bohrung Nationalarchiv, Belval	
<b>Anzahl der Bohrungen:</b>	ca. 47 Stk.
<b>Tiefe der Bohrungen:</b>	max. 140 m
<b>Innendurchmesser der Bohrungen:</b>	ca. 122 mm
<b>Wärmeleistung total der Wärmepumpe</b>	260 kW
<b>Art des Kältemittel in Wärmepumpe:</b>	R410A
<b>Menge Kältemittel in Wärmepumpe:</b>	51 kg
<b>Eingesetztes Glykol im Sondenkreislauf:</b>	Antifrogen N (oder ähnlich) / Wasser
<b>Solmenge gesamt:</b>	5.170 l
<b>Gewähltes Abdichtungsmaterial nach Sondeninstallation:</b>	Füllbinder L-HS (oder ähnlich)
<b>Beschreibung Sicherheitseinrichtung im Falle einer Leckage im Glykol-Gemisch-Kreislauf:</b>	Drucküberwachung innerhalb des Systems
<b>Tabelle 2:</b> Technische Daten Bohrung und Wärmepumpe	

### 3.3 Kumulierung mit anderen Projekten

Angaben zu bereits vorhandenen Geothermiebohrungen in der Umgebung liegen dem Verfasser nicht vor.

Die im Folgenden aufgeführten Installationen sind nach Erkenntnis des Verfassers im Umkreis von 30 m um die Bohrungen nicht vorhanden:

- Klärgrube
- Jauche-/Güllebecken

- Mistlager
- Stallungen
- Silo (Grünfütter)
- Kunststoffdünger (fest oder flüssig)
- Werkstatt.

Informationen zum Vorhandensein von Heizöltanks in einem 30 m-Umkreis liegen dem Verfasser nicht vor.

### **3.4 Abfallerzeugung**

Durch die Bohrungen fallen die üblichen Abfälle einer Baustelle an.

Die Sammlung der verschiedenen Abfallarten erfolgt soweit möglich getrennt in geeigneten Behältnissen. Sämtliche Abfälle werden durch zugelassene Entsorger vom Standort abgefahren und ordnungsgemäß entsorgt.

Weiterhin entsteht durch die Bohrungen schlammiges Bohrgut und überschüssiges Bohrwasser. Die Entsorgung dieser beiden Abfälle ist noch nicht abschließend geklärt und wird kurzfristig mit den zuständigen Behörden abgeklärt.

### **3.5 Unfallrisiko, Umweltrisiken**

Während der Bohrarbeiten setzen sich die Beschäftigten den üblichen Risiken einer Baustelle aus.

Der Einsatz besonderer Technologien oder die Verwendung unüblicher Stoffe ist nicht vorgesehen.

Umweltrisiken bestehen v.a. durch:

- Infiltration von Wässern in Boden oder Grundwasser während der Bohrarbeiten
- Infiltration der Sole in Boden oder Grundwasser aufgrund von Leckagen im Solekreislauf der Sonden
- Austritt von kohlenwasserstoffhaltigen Betriebs- oder Brennstoffen aus den Baumaschinen
- Austritt von Kältemittel aus der Wärmepumpe.

Diese Risiken werden u.a. durch den Einsatz von Baumaschinen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen sowie regelmäßig gewartet werden, vermieden. Weiterhin werden nur technisch einwandfreie Sonden verwendet. Diese werden vor dem Einbau ins Erdreich mittels Druckprüfung auf ihre Dichtigkeit überprüft. Eine weitere Druckprüfung erfolgt nach dem Einbau ins Erdreich. Der Ringraum um die Sonden wird mittels eines Füllbinders abgedichtet. Die Sonden selbst sind mit entsprechenden Druckprüfern und Leckagewarnsystemen ausgestattet.

## 4 STANDORTBEZOGENE MERKMALE

In diesem Kapitel wird auf die standortbezogenen Merkmale eingegangen, mit dem Ziel, die ökologische Empfindlichkeit des Standorts zu bestimmen.

### 4.1 Vornutzung und aktuelle Nutzung des Geländes und der Umgebung

Der geplante Neubau des Nationalarchivs und der Bereich der Bohrungen befinden sich innerhalb des ehemaligen Hochofenstandorts "Belval".

Nach Angaben des CASIPO befand sich auf dem südlichen Teilbereich des geplanten Standorts eine ehemalige Betriebstankstelle der ARBED (siehe **Anlage 7**).

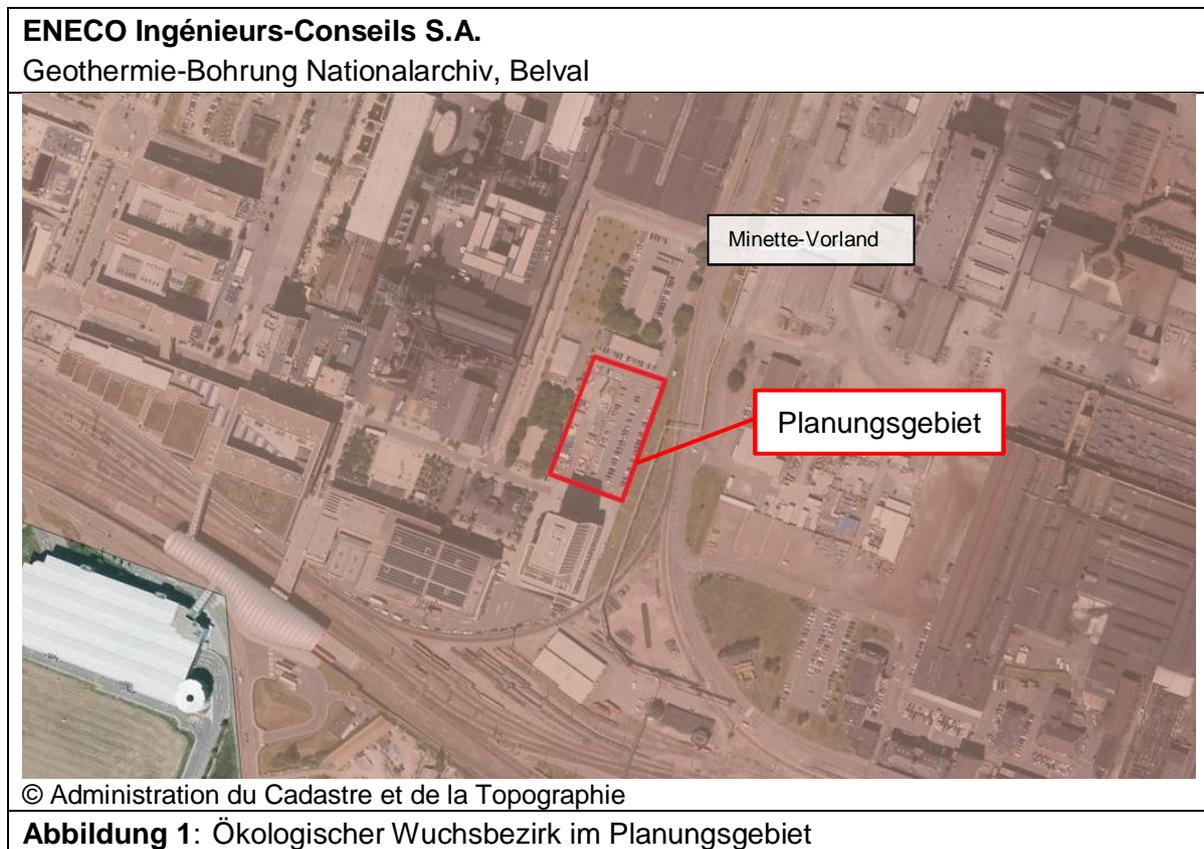
Der Bereich der geplanten Erdwärmesonden wird aktuell als Parkplatz genutzt. Das Gelände ist vollständig versiegelt. Die Umgebung des Standorts ist industriell/gewerblich geprägt (siehe **Anlage 3**).

Das Planungsgebiet liegt innerhalb gemäß Règlement spécial Belval-Ouest innerhalb der "Terrasse des HFX" (siehe **Anlage 4**).

### 4.2 Reichtum, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen des Gebiets

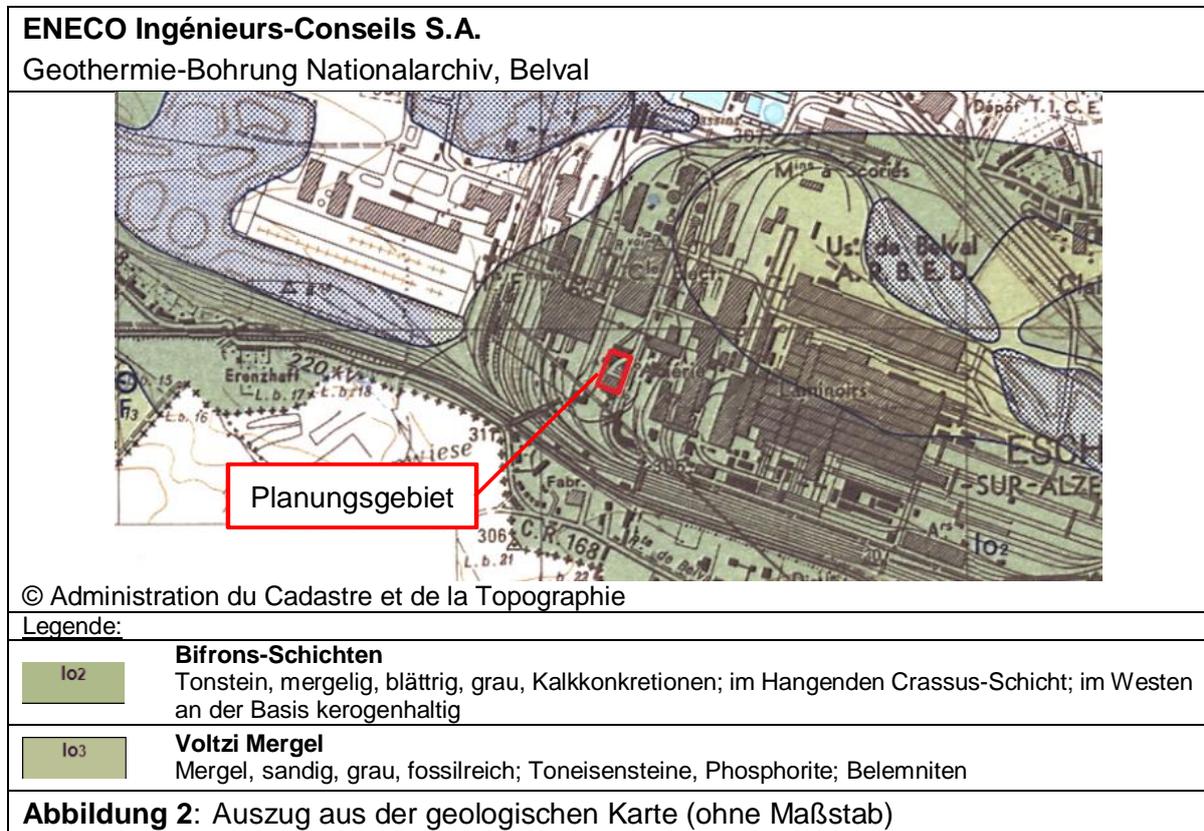
#### Naturraum / Geländegestalt / Geologie

Das Planungsgebiet liegt im Wuchsgebiet "Minette", im Wuchsbezirk "Minette-Vorland" (siehe **Abbildung 1**).



Die Umgebung sowie das Planungsgebiet selbst sind vollständig anthropogen überprägt und beinahe vollständig versiegelt.

Das Planungsgebiet liegt innerhalb der geologischen Formation lo2 (Oberer Lias), einem grauen Tonstein. Darüber folgen plastische Tone, die sich aus dem verwitterten Tonstein gebildet haben. Die Verwitterungsschicht umfasst wenige Meter unter Geländeoberkante, wobei der Grad der Verwitterung schnell abnimmt. Der Tonstein selbst ist unverwittert.



Im Bereich der geplanten Erdwärmebohrungen wurden in 2017 Baugrunduntersuchungen durchgeführt. Das natürliche Gelände ist, aufgrund der industriellen Nutzung als Hochofenstandort, nicht mehr zu erkennen. Bei Ansiedlung der Stahlindustrie zu Beginn des letzten Jahrhunderts, wurde das Gelände mit Bodenaushub und Schlacken angeglichen. Aufgrund des ursprünglichen Geländeverlaufs nimmt die Mächtigkeit der Verfüllung von Ost nach West ab (0,8 bis 4,4 m).

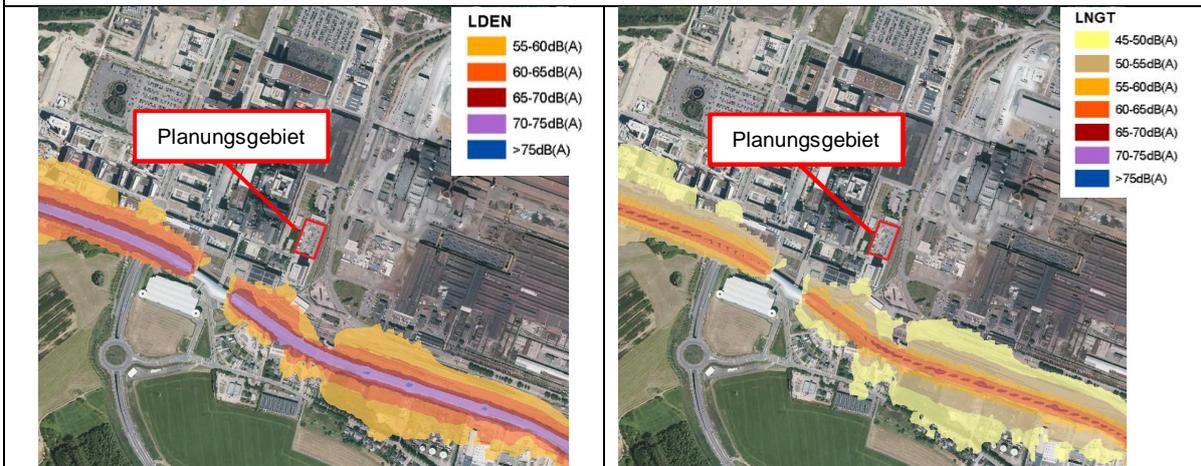
### Schutzgut Mensch

Der ehemalige Arbed-Standort Belval stellt einen stark industriell geprägten Bereich dar, der sich zur Zeit in der Entwicklung befindet. In der Umgebung des Planungsgebiets finden sich östlich angrenzend ein noch aktiver Arcelor-Standort, südlich befinden sich Verwaltungsgebäude und daran anschließend eine Bahnstrecke. Östlich und nördlich grenzt die Hochofenterrasse an, die einen musealen Charakter aufweist und teilweise Räumlichkeiten für Ausstellungen.

Gebäude mit Mischnutzung, u.a. auch Wohnnutzung, liegen in ca. 165 m südwestlicher Entfernung.

Das Planungsgebiet und die Umgebung befinden sich nicht innerhalb des Einwirkungsbereichs des Lärms durch Eisenbahn (siehe **Abbildung 3**). Weiterhin liegt der Ostrand des Planungsgebiets innerhalb der "Zone tampon par rapport aux émissions de l'industrie lourde" (siehe **Anlage 4**).

**ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.**  
Geothermie-Bohrung Nationalarchiv, Belval

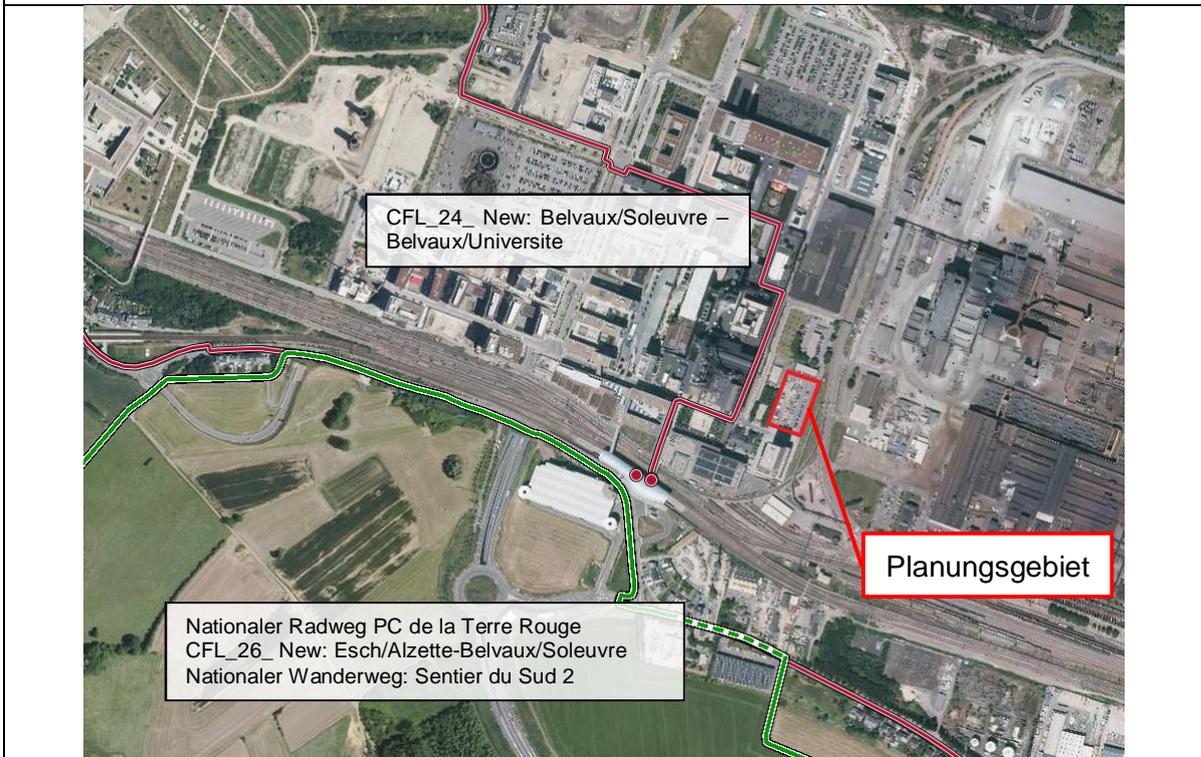


© Administration du Cadastre et de la Topographie

**Abbildung 3:** Einwirkungsbereich Eisenbahnlärm Tag und Nacht (ohne Maßstab)

In der Nähe des Planungsgebiets befinden sich verschiedene Wanderwege, welche innerhalb des Entwicklungsgebiets Belval bzw. randlich daran vorbei verlaufen (siehe **Abbildung 4**).

**ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.**  
Geothermie-Bohrung Nationalarchiv, Belval



© Administration du Cadastre et de la Topographie

**Abbildung 4:** Wander- und Radwege angrenzend an Planungsgebiet und in näherer Umgebung (ohne Maßstab)

### Schutzgut Boden

Die natürlich innerhalb des Planungsgebiets vorkommenden Böden sind aus dem Tonstein entstandene schwere tonige Braunerden, Parabraunerden und Pelosole aus Mergel. Diese sind aufgrund der langjährigen industriellen Nutzung nahezu vollständig versiegelt und anthropogen überprägt.

Der südliche Teilbereich des Planungsgebiets wird im Verdachtsflächenkataster der Administration de l'Environnement geführt (siehe **Anlage 7**).

### Schutzgut Wasser

#### Schmutzwasser

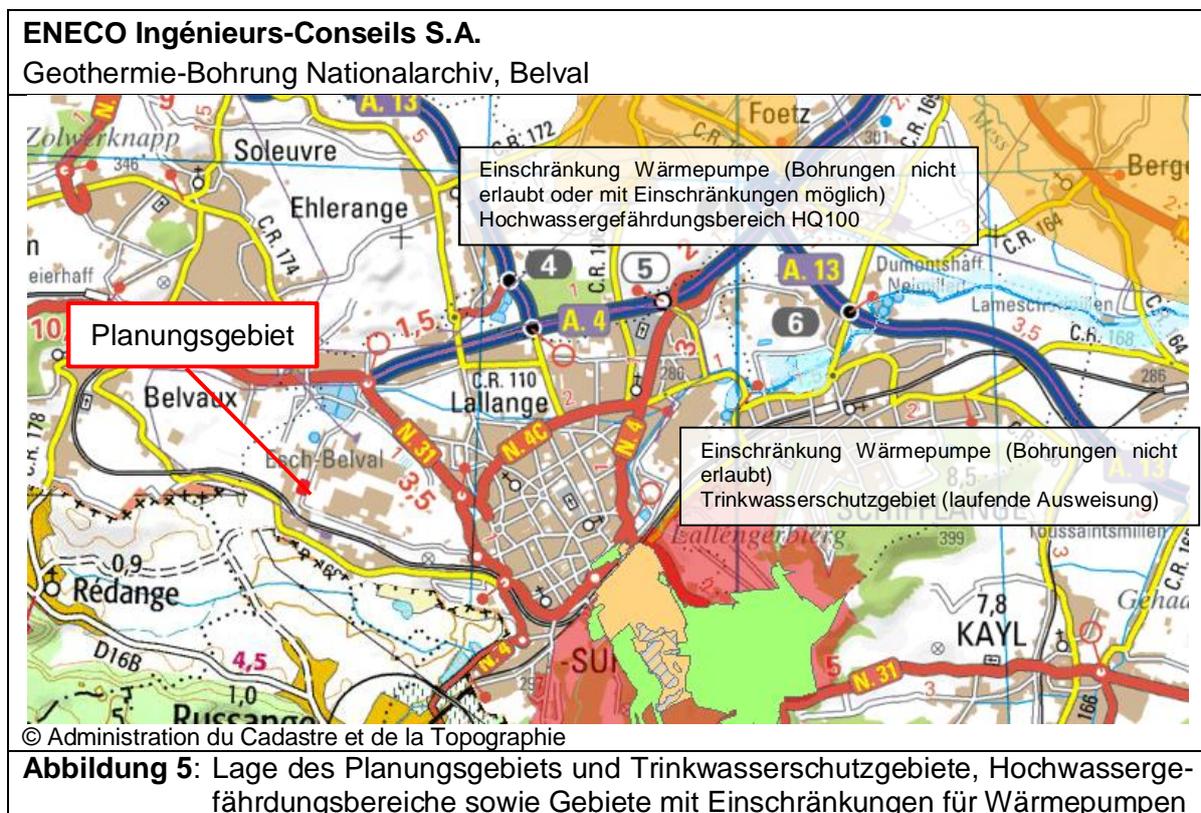
Der Standort Belval ist an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. Das Kanalsystem ist als Trennkanalisation ausgeführt.

#### Oberflächenwasser

Die Flächen im Planungsgebiet und der Umgebung sind nahezu vollständig versiegelt. Regenwasser fließt oberflächlich ab und wird in die bestehende Regenwasserkanalisation geleitet.

Innerhalb des Planungsgebiets befinden sich keine offenen Gewässer. Die in der Umgebung vorkommenden Gewässer sind anthropogenen Ursprungs. Die vor der industriellen Nutzung teilweise vorhandenen Bachläufe sind heute kanalisiert.

Das Planungsgebiet befindet sich nicht innerhalb einer ausgewiesenen Trinkwasserschutzzone, eines Hochwassergefährdungsgebiets oder eines Gebiets mit Einschränkungen hinsichtlich Wärmepumpen (siehe **Abbildung 5**).



### Grundwasser

Der Tonstein innerhalb des Planungsgebiets kann als Kluftgrundwasserleiter angesprochen werden. Grundwasser fließt ausschließlich in den Klüften des Tonsteins, das Gestein selbst ist nahezu wasserundurchlässig.

In den Schlackeschichten der Auffüllung können lokal Schichtwasservorkommen auftreten.

Innerhalb des Planungsgebiets und der Umgebung befinden sich keine Einrichtungen zur Grundwasserentnahme.

#### Schutzgut Klima

Der folgenden **Tabelle 3** können die wichtigsten Klimadaten für die betroffenen Wuchsbezirke "Südliches Gutland" und "Eisch-Mamer-Gutland" entnommen werden.

<b>ENECO Ingénieurs-Conseils S.A.</b>	
Geothermie-Bohrung Nationalarchiv, Belval	
	<b>Minette-Vorland</b>
<b>Höhen über NN</b>	250-350 m
<b>Höhenstufe</b>	kollin
<b>Ø Temp. Jahr</b>	8,5-9,0°C
<b>Ø Temp. Januar</b>	0-0,5°C
<b>Ø Temp. Juli</b>	17,5-18,0°C
<b>Ø Temp. Mai-Sept.</b>	14,5-15,0°C
<b>Ø Jahresniederschlag</b>	800-950 mm
<b>Ø Niederschlag Mai-Sept.</b>	340-400 mm
<b>Anzahl Frosttage/Jahr</b>	80-90
Quelle: Naturräumliche Gliederung Luxemburgs, 1995	
<b>Tabelle 3:</b> Klimadaten Planungsgebiet	

Vorbelastungen der Luft innerhalb des Planungsgebiets bestehen durch den Straßenverkehr sowie die noch vorhandene industrielle Nutzung.

Eine besondere Klimafunktion (z.B. Frischluftzufuhr in umgebende Gemeinden etc.) besteht nicht.

#### Schutzgut Biotop und Pflanzen

Das Planungsgebiet weist aufgrund der langjährigen industriellen Nutzung und vollständigen anthropogenen Überprägung keine Biotop auf. Gleiches gilt für essentielle Lebensräume geschützter Tierarten.

Es befinden sich keine nationalen oder internationalen Schutzgebiete innerhalb des Planungsgebiets oder der Umgebung.

#### Schutzgut Landschaft

Das Planungsgebiet befindet sich innerhalb eines ehemaligen Arbed-Standorts. Diese ehemalige und aktuelle industrielle Nutzung prägt, gemeinsam mit den neu errichteten Hochhäusern, das sehr urbane Landschaftsbild.

Die Umgebung außerhalb des Siedlungs- und Industriebereichs ist hingegen ländlich geprägt.

#### Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Im Bereich Belval befinden sich verschiedene Kulturgüter der ehemaligen industriellen Nutzung (Hochofenterrasse). Die ehemaligen Hochöfen und die dazugehörigen technischen Anlagen sind auf der "Liste des immeubles et objets bénéficiant d'une protection nationale" des Service des Sites et Monuments Nationaux geführt (Stand November 2018).

#### 4.3 Belastbarkeit der Natur unter Berücksichtigung besonders empfindlicher Gebiete

Durch das Vorhaben werden laut "Plan national protection nature", veröffentlicht vom Ministère de l'Environnement im Mai 2007 und ergänzt und überarbeitet in 2017 keine "zones protégées d'intérêt communautaire du réseau NATURA 2000", keine "zones protégées d'intérêt national déclarées sous forme de réserves naturelles", keine "sites prioritaires à être déclarés en tant que zones protégées d'intérêt national", keine "réserves forestières intégrales", keine Waldgebiete und auch keine Naturparks betroffen.

Von dem Vorhaben sind weder Feuchtgebiete, Küstengebiete, Gebiete, in denen die in den Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind oder Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte betroffen.

Eine (provisorische) Trinkwasserschutzzone ist nicht betroffen (siehe **Abbildung 5**).

### 5 BESCHREIBUNG DER POTENTIELLEN AUSWIRKUNGEN

Im Folgenden wird eine überschlägige Beschreibung der möglichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Projektes anhand der Kriterien in den Kapiteln 2 (Merkmale des Vorhabens) und 3 (Merkmale des Standortes) vorgenommen und anschließend eine Beurteilung der Erheblichkeit der Auswirkungen auf die Umwelt unter Verwendung der Kriterien Ausmaß, grenzüberschreitender Charakter, Schwere und Komplexität, Dauer, Häufigkeit und Reversibilität durchgeführt.

#### Alle Schutzgüter

Die Auswirkungen werden sich auf das Planungsgebiet und das nähere Umfeld beschränken.

#### Schutzgut Mensch

Während der Bauphase treten durch die Bohrarbeiten und den Fahrzeugverkehr geringfügige Lärmemissionen auf. Diese sind aufgrund der überschaubaren Bauzeit und der Lage des Planungsgebiets innerhalb eines stark industriell und gewerblich geprägten Gebiets nicht relevant.

Der Betrieb der Wärmepumpen stellt ebenfalls keine relevante Lärmquelle dar.

Negative Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch können ausgeschlossen werden.

#### Schutzgut Boden

Im Zuge der Bauphase werden nur einwandfreie und regelmäßig gewartete Maschinen eingesetzt. Auf der Baustelle werden Bindemittel in ausreichender Menge vorgehalten.

Während des Betriebs der Wärmesonden kann es zu einer Leckage im Sole-Kreislauf kommen und somit zu einem Austritt von Glykol in den Boden. Dies wird dadurch vermieden, dass die verwendeten Erdwärmesonden vor Einbau und nach Einbau hinsichtlich ihrer Dichtigkeit überprüft werden. Die Arbeiten werden zudem durch Fachunternehmen ausgeführt.

Zudem besitzen die Sonden selbst entsprechende Leckagewarnsysteme und Drucküberwachungen, um eine evtl. Leckage frühzeitig zu erkennen. Die Außerbetriebnahme der Anlage stoppt automatisch die Pumpen, so dass nur ein minimaler Anteil der Glykol-Mischung austreten kann. Die sehr tonigen und dichten Böden im Untergrund besitzen zu dem eine Rückhaltefunktion gegenüber Schadstoffen.

Die Auswirkungen auf die natürliche Umwelt sind minimal, lediglich die Bodentemperatur kann langfristig etwas absinken. Da die relevanten Nutzungstiefen der Erdwärmesonde unterhalb der belebten Bodenzone liegen, sind die Auskühlungseffekte relativ gering und räumlich sehr

begrenzt. Der Wärmeentzug im Winter, wenn der Heizbedarf am größten ist, wird u.a. durch die Rückführung überschüssiger Wärme beim Einsatz der Erdwärmesonde zur Kühlung im Sommer wieder ausgeglichen. Über einen längeren Nutzungszeitraum ist aber davon auszugehen, dass die Regeneration vor allem im direkten Umfeld der Sonden (rd. 3-5 m) nicht vollständig ist.

Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Boden können soweit möglich ausgeschlossen werden.

#### Schutzgut Wasser

##### Schmutzwasser

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Schmutzwasser.

##### Oberflächenwasser

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Oberflächenwasser.

##### Grundwasser

Nach Abstimmung mit der Administration de la Gestion de l'Eau wurde die Bohrtiefe auf max. 140 m begrenzt (siehe **Anlage 8**).

Während des Betriebs der Wärmesonden kann es zu einer Leckage im Sole-Kreislauf kommen und somit zu einem Austritt von Glykol in den Boden. Dies wird dadurch vermieden, dass die verwendeten Erdwärmesonden vor Einbau und nach Einbau hinsichtlich ihrer Dichtigkeit überprüft werden. Die Arbeiten wären zudem durch Fachunternehmen ausgeführt.

Zudem besitzen die Sonden selbst entsprechende Leckagewarnsysteme und Drucküberwachungen, um eine evtl. Leckage frühzeitig zu erkennen. Die Außerbetriebnahme der Anlage stoppt automatisch die Pumpen, so dass nur ein minimaler Anteil der Glykol-Mischung austreten kann. Die sehr tonigen und dichten Böden im Untergrund besitzen zu dem eine Rückhaltefunktion gegenüber Schadstoffen.

Erhebliche negative Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser können soweit möglich ausgeschlossen werden.

#### Schutzgut Klima/Luft

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Klima oder Luft.

#### Schutzgut Biotop und Pflanzen

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Biotop und Pflanzen.

#### Schutzgut Tiere

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Tiere.

#### Schutzgut Landschaftsbild

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf die Landschaft.

#### Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Der Bau und Betrieb der Erdwärmesonden hat keinen Einfluss auf Kultur- und sonstige Sachgüter.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG UND ERSTEINSCHÄTZUNG DES VERFASSERS

Der Fonds du Belval beabsichtigt in Esch-Belval den Neubau der Luxemburger Nationalarchiv durchzuführen.

Zur Beheizung und Kühlung des Gebäudes ist die Errichtung von Erdwärmesonden vorgesehen. Erdwärmesonden fallen unter den Punkt 78, Anhang IV des "Règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement". Die Notwendigkeit der Durchführung einer Evaluation des Incidences sur l'Environnement (EIE) ist von Fall zu Fall durch die zuständige Behörde zu prüfen.

Das vorliegende Dokument soll der zuständigen Genehmigungsbehörde hierzu eine Entscheidungsgrundlage liefern.

Die Inhalte wurden gemäß Anhang II "Loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement" dargestellt.

Zunächst wurden die projektbezogenen Merkmale beschrieben. In einem zweiten Schritt erfolgte eine Beschreibung der standortbezogenen Merkmale für die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima, Pflanzen, Tiere und Landschaft, um die ökologische Empfindlichkeit zu ermitteln.

Es wird deutlich, dass durch das Vorhaben keines dieser Schutzgüter erheblich, dauerhaft oder irreversibel beeinträchtigt wird.

In einem dritten Schritt wurden schutzgutbezogene Auswirkungen des Projektes abgeschätzt. Hieraus geht hervor, dass das Vorhaben in seinem Umfang und aufgrund der Lage keine relevanten Auswirkungen auf die jeweiligen Schutzgüter haben wird.

Geothermische Energie produziert keine Abfälle, keine Umweltverschmutzung und keine Beeinträchtigung der Lebensqualität und der Umwelt. Darüber hinaus ist das Risiko eines Unfalls praktisch gleich null. Beeinträchtigungen können lediglich im Bereich des Bodens bzw. des Grundwassers auftreten, im Falle einer Leckage oder eines Verlustes von Wärmeträgerflüssigkeit. Dies wird durch technische Maßnahmen soweit wie möglich verhindert.

Alle Ergebnisse der hier vorgelegten Untersuchung gelten nur in Verbindung mit dem bewerteten Planungsstand und –detailgrad. Bei einer Änderung der Planung ist entsprechend auch die hier durchgeführte Bewertung anzupassen.

Contern, 16.01.2019

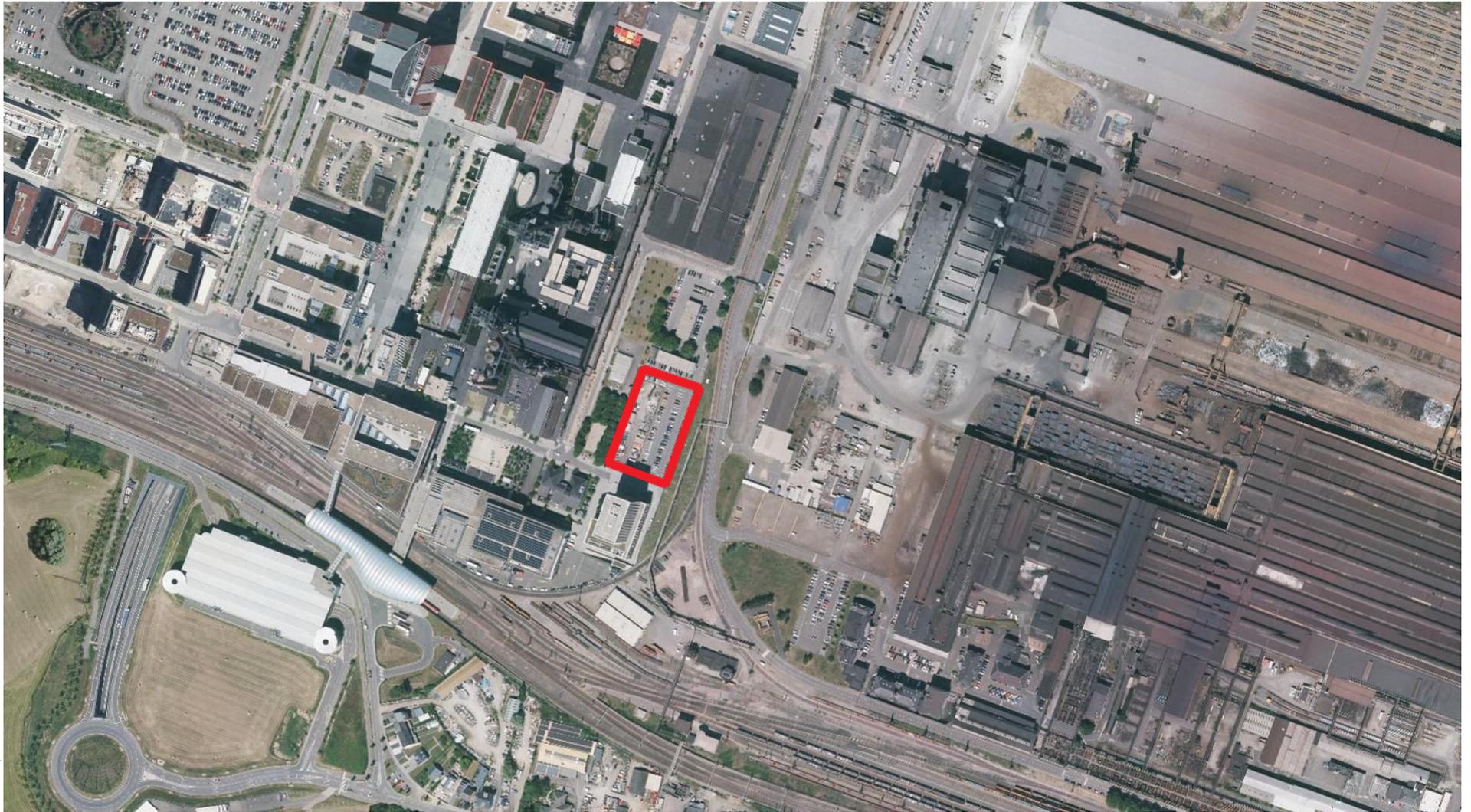
  
Gabriele KLEIN  
Chef de service

  
Udo GOUVERNEUR  
Administrateur

## 7 ANLAGEN



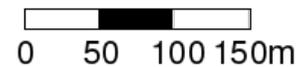




Date d'impression: 08/01/2019 10:00

www.geoportail.lu ist ein Portal zur Einsicht von geolokalisierten Informationen, Daten und Diensten, die von den öffentlichen luxemburgischen Behörden zur Verfügung gestellt werden. Haftung: Obwohl die Behörden mit aller Sorgfalt auf die Richtigkeit der veröffentlichten Informationen achten, kann hinsichtlich der inhaltlichen Richtigkeit, Genauigkeit, Aktualität, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit dieser Informationen keine Gewährleistung übernommen werden. Informationen ohne rechtliche Garantie. Copyright: Administration du Cadastre et de la Topographie. <http://g-o.lu/copyright>

Ungefäherer Maßstab 1: 5000



<http://g-o.lu/3/Yu43>









## Technisches Merkblatt

# Füllbinder® L-hs

## Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

---

### Zusammensetzung:

Füllbinder® L-hs ist ein Spezialbindemittel, das aus hydraulischen Bindemitteln sowie ausgewähltem Gesteinsmehl zusammengesetzt ist.

---

### Anwendung:

Füllbinder® L-hs ist geeignet für die Verfüllung von Hohlräumen jeglicher Art, wie Tanks, Rohrleitungen, Ringräumen, Stollen, Kanälen, Schächten u.a., für die Hinterfüllung von Stützmauern oder für die Abdichtung von Brunnen und Deponien etc. Füllbinder® L-hs kann weiterhin für die Einbettung von Erdwärmesonden im Bereich der Geothermie verwendet werden.

---

### Eigenschaften:

Füllbinder® L-hs wird in der Regel gemäß den Anforderungen an die Druckfestigkeit und Fließfähigkeit als Suspension mit einem Wasser/Füllbinder®-Wert von 0,6 bis 1,0 verarbeitet. Dabei entstehen stabile Mischungen, die sehr gut pump- und fließfähig sind.

Füllbinder® L-hs hat eine sehr geringe Wasserdurchlässigkeit und zeigt eine Beständigkeit gegenüber Frost-Tauwechsel-Beanspruchungen.

Füllbinder® L-hs weist einen hohen Sulfatwiderstand auf.

Füllbinder® L-hs ist chromatarm.

Füllbinder® L-hs erfüllt die hygienischen Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich gemäß DVGW Arbeitsblatt W 347. Daher kann das Produkt aus grundwasserhygienischer Sicht im Trinkwasserbereich und entsprechenden Schutzzonen eingesetzt werden.

---

### Verarbeitung:

Füllbinder® L-hs kann in branchenüblichen Mischern unter Zugabe von Wasser zu einer pumpfähigen Suspension angemischt werden. Das Mischen im Transportbetonwerk oder mit der Silomischpumpe »quadro-mat« oder einem Spezialmischer mit direkter Beschickung vom Silofahrzeug ist möglich. In sog. Kolloidalmischern wird Füllbinder® L-hs optimal aufgeschlossen. Eine ausreichende Mischzeit und Mischintensität ist einzuhalten. Es ist darauf zu achten, dass die Suspension knollenfrei und homogen angemischt und eingebaut wird.

Füllbinder® L-hs soll unmittelbar nach dem Anmischen, spätestens jedoch innerhalb 1 Stunde bei einer Temperatur der Suspension von 20 °C verarbeitet werden. Die Verarbeitungszeit wird durch die Temperaturbedingungen, die verwendete Mischtechnik und die Mischzeit beeinflusst und muss gegebenenfalls angepasst werden.

Das Einbringen von Füllbinder®-Suspensionen unter Wasser ist mittels Kontraktorverfahren möglich, da die Füllbinder®-Suspension hydraulisch, d.h. auch unter Wasser erhärtet. Hierbei ist ein niedriger Wasser/Füllbinder®-Wert zu wählen. Um Vermischungen mit anstehendem Wasser zu vermeiden, ist auf eine niedrige Fließgeschwindigkeit der Suspension zu achten.

Dem Füllbinder® können je nach Anwendung Zusatzmittel zugegeben werden. Bei Verwendung von Zusatzmitteln ist eine zusätzliche Eignungsprüfung durchzuführen.

## Technisches Merkblatt

# Füllbinder® L-hs

Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

### Qualitätsüberwachung:

Füllbinder® L-hs unterliegt bei der Herstellung einer strengen Qualitätskontrolle und Eigenüberwachung in unserem Werklaboratorium.

### Lieferwerke:

Allmendingen (Sackware), Mergelstetten

### Lieferung:

In Säcken mit 25 kg Inhalt, lose Ware im Silozug oder im Baustellensilo mit Silomischpumpe »quadro-mat«.

### Lagerung:

Füllbinder® L-hs ist trocken zu lagern und vor Feuchtigkeit zu schützen.

### Lagerfähigkeit:

Füllbinder® L-hs ist bei sachgerechter trockener Lagerung als Sackware für mindestens 6 Monate ab Herstellungsdatum, lose Ware für mindestens 2 Monate ab Lieferdatum lagerfähig.

### Technische Daten:

Schüttdichte: ~1,0 t/m<sup>3</sup>

Die Kennwerte für Füllbinder® L-hs wurden mit einem hochoffenen Mischer unter Laborbedingungen bei 20 °C ermittelt. Die angegebenen Füllbinder®- und Wassermengen sowie Ergiebigkeiten wurden rechnerisch ermittelt.

Wasser/Füllbinder®-Wert		0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Menge Füllbinder® L-hs	t/m <sup>3</sup>	1,03	0,93	0,85	0,79	0,73
Menge Wasser	l/m <sup>3</sup>	620	650	680	710	730
Ergiebigkeit	l/t	970	1.070	1.170	1.270	1.370
Suspensionsdichte	kg/l	1,65	1,59	1,54	1,50	1,46
Auslaufzeit <sup>1)2)</sup> (Marsh-Trichter)	s/l	-	> 70	> 50	> 40	> 30
Absetzmaß <sup>1)3)</sup>	Vol. %	0,5	1,0	1,5	2,0	3,0
<b>Druckfestigkeit <sup>4)</sup></b> (Prismen 40 x 40 x 160 mm)						
1 d	N/mm <sup>2</sup>	0,1	-	-	-	-
2 d	N/mm <sup>2</sup>	0,3	0,2	0,1	0,1	-
7 d	N/mm <sup>2</sup>	1,1	0,7	0,5	0,4	0,4
28 d	N/mm <sup>2</sup>	5,0	3,4	2,5	1,6	1,2

<sup>1)</sup> Anhaltswert, abhängig von Mischzeit, Mischerart, Temperatur u.a.

<sup>2)</sup> Auslaufdurchmesser 4,76 mm

<sup>3)</sup> Standzylinder (1000 ml), Absetzmaß gleich prozentuale Höhe des freien Wassers über der sedimentierten Suspension nach 24 Stunden.

<sup>4)</sup> Probekörperlagerung bei 20 °C in abgedeckten Styroporformen.

## Technisches Merkblatt

# Füllbinder<sup>®</sup> L-hs

Spezialbindemittel für Brunnen-, Grund- und Tiefbau, Geothermie

Werk Mergelstetten

### Bereich Geothermie:

Wasser/Füllbinder <sup>®</sup> -Wert	0,7	
	Lose Ware	Sackware
Menge Füllbinder <sup>®</sup> L-hs	1000 kg	25 kg
Menge Wasser	700 l	~17,5 l
Ergiebigkeit	1.070 l	~26,8 l
Suspensionsdichte	1,59 kg/l	
Auslaufzeit <sup>1)2)</sup> (Marsh-Trichter)	> 70 s	
Absetzmaß <sup>1)3)</sup>	1,0 Vol.-%	
Druckfestigkeit <sup>4)</sup> (Prismen 40 x 40 x 160 mm)		
1 d	-	
2 d	0,2	
7 d	0,7	
28 d	3,4	
Wärmeleitfähigkeit	~1,0 W/(mK)	
Wasserdurchlässigkeit	< 5·10 <sup>-10</sup> m/s	
Sulfatwiderstand	ja	
Frostwiderstand	ja	
Einsatz im Trinkwasserbereich gemäß DVGW W 347	ja	

<sup>1)</sup> Anhaltswert, abhängig von Mischzeit, Mischerart, Temperatur u.a.

<sup>2)</sup> Auslaufdurchmesser 4,76 mm

<sup>3)</sup> Standzylinder (1000 ml), Absetzmaß gleich prozentuale Höhe des freien Wassers über der sedimentierten Suspension nach 24 Stunden.

<sup>4)</sup> Probekörperlagerung bei 20 °C in abgedeckten Styroporformen.

### Hinweis:

Alle angegebenen Werte in diesem technischen Merkblatt sind durch Versuche unter Laborbedingungen mit den üblichen messtechnischen Toleranzen ermittelt. Sie geben einen Anhaltswert für die grundsätzliche Eignung und sind durch den Verarbeiter auf ihre Aussagekraft für die konkreten Baustellen- und Einsatzbedingungen zu prüfen.

### Prüfzeugnisse:

Auf Anfrage

### Technische Beratung:

**Ulm** Telefon: +49 731 9341-120 · Telefax: +49 731 9341-396  
**Bernburg** Telefon: +49 3471 358-500 · Telefax: +49 3471 358-516  
**Karlstadt** Telefon: +49 9353 797-451 · Telefax: +49 9353 797-499  
**E-Mail** info.vertrieb@schwenk.de

Stand: Juni 2017

**SCHWENK Spezialbaustoffe GmbH & Co. KG**  
Hindenburgring 15 · 89077 Ulm  
Telefon: +49 731 9341-0 · Telefax: +49 731 9341-396  
E-Mail: info@schwenk.de · www.schwenk.de

Die Angaben in dieser Druckschrift beruhen auf derzeitigen Kenntnissen und Erfahrungen. Sie geben einen Anhaltswert für die grundsätzliche Eignung und sind durch Prüfungen und Versuche vom Verarbeiter auf den konkreten Anwendungsfall abzustimmen. Dafür sind die entsprechend gültigen Gesetze, Normen und Richtlinien sowie die allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik zu beachten. Mit der Herausgabe dieses technischen Merkblatts verlieren frühere technische Merkblätter ihre Gültigkeit. Änderungen im Rahmenprodukt- und anwendungstechnischer Weiterentwicklungen bleiben vorbehalten. Es gelten für alle Geschäftsbeziehungen unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen in der jeweils aktuellen Version.

## Untersuchungsbericht

**Projekt-Nr. 7101030076**

### **Produktfamilie Spezialbaustoffe**

### **Einlagerungsversuche zur Sulfatbeständigkeit**

**Füllbinder L -hs  
-Werk Mergelstetten-**

Karlstadt, den 21.03.2011



i.V. Dipl.-Ing. Th. Neumann  
- Leiter Forschung + Entwicklung -



i.A. Dipl.-Ing. S. Rasch  
- Projektleiter F + E -

#### Inhaltsverzeichnis

1. Ausgangssituation und Prüfumfang	3
2. Versuchsbeschreibung und Prüfmatrix	4
2.1. Festigkeiten	4
2.2. Langzeit-Sulfatlagerung mit 3.000 mg/l SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	4
2.3. Sulfatlagerung - SVA-Verfahren	5
3. Ergebnisse	5
3.1. Festigkeiten	5
3.2. Langzeit-Sulfatlagerung	6
3.3. SVA-Verfahren	12
4. Zusammenfassung und Bewertung	13



## 1 Ausgangssituation und Prüfumfang

Der Einsatz von Füllbindern erstreckt sich im Allgemeinen über die verschiedensten Bereiche des Tiefbaus. So werden diverse Füllbinder, wie der hydraulische Spezialmörtel SCHWENK Füllbinder L -hs, u. a. für Hohlraumverfüllungen und Abdichtungen jeglicher Art (z. B. im Brunnen und Rohrleitungsbau), Injektionen, Fundamentunterfangungen mittels Düsenstrahlverfahren, Verfestigung von Böden und Lockergesteinen sowie für Geothermieanwendungen eingesetzt. In diesem breiten Einsatzfeld ist der Kontakt des Füllbindermaterials mit sulfathaltigen Wässern und Böden vielfach unvermeidbar. Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage nach der Sulfatbeständigkeit der Füllbinder im Boden bzw. im Grundwasser bei Sulfatangriff.

Im ersten Schritt wurde eine praxisnahe Lagerung bei einer  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentration von 3.000 mg/l und konstanter Lagerungstemperatur von +10°C gewählt. Es wurden dabei Wasser-Feststoff-Werte von  $w/f=0,5$  und  $w/f=1,0$  eingestellt, da diese Zusammensetzung den Einsatz des Füllbinders L -hs als Bindemittelsuspension in der Praxis widerspiegelt. Die praxisnahe Langzeitlagerung erfolgte über einen Zeitraum von 2 Jahren (730 Tage). Durch die geringe Umgebungstemperatur von +10°C und der langen Lagerungszeit wurde bewusst eine mögliche Bildung des Schadminerals Thaumasit provoziert.

Als Bewertungskriterium für die Sulfatbeständigkeit des Füllbinders L -hs wurde neben der Massenänderung und Dehnung während der Sulfatlagerung abschließend die Beurteilung des Gefüges vorgenommen. Die Überprüfung auf das möglich Vorhandensein gefügeschädigender Phasen wie Ettringit und Thaumasit sowie eine Rasterelektronenmikroskopische Gefügebeurteilung schließt die Bewertung der Sulfatbeständigkeit ab. Zur Überprüfung des "pessimalen" Falls wurden die Füllbinderproben einem weiteren Prüfprogramm unterworfen, dem so genannten SVA-Verfahren. Hier wurden die Probekörper (Normprismen nach DIN EN 196-1,  $w/f=0,5$ ) über 91 Tage einer  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentration von ca. 30.000 mg/l bei +20°C ausgesetzt.

Es handelt sich bei dem untersuchten Füllbinder L -hs um ein fertiges Versandprodukt aus der laufenden Produktion ohne jegliche weitere Materialoptimierung.



## 2. Versuchsbeschreibung und Prüfmatrix

### 2.1 Festigkeiten

Im Vorfeld der Sulfatlagerung erfolgte zunächst die Prüfung der Mörtelruckfestigkeiten im Alter von 28 Tagen (Einlagerungsbeginn Langzeitfest). Analog der unter 2.2 aufgeführten Versuchsbeschreibung wurden Mörtelprismen (40x40x160 mm) mit  $w/f=0,5$  und  $w/f=1,0$  hergestellt und bis zum 28. Tag wassergelagert. Die ermittelten Mörtelruckfestigkeiten spiegeln somit den Materialzustand zu Beginn des Langzeit-Einlagerungsversuches wieder. Zum direkten Nachweis einer möglichen Gefügeschädigung erfolgten nach der Langzeit-Sulfatlagerung (siehe 2.2) Festigkeitsprüfungen an den eingelagerten Probekörpern.

### 2.2 Langzeit-Sulfatlagerung mit 3.000 mg/l $\text{SO}_4^{2-}$

Als Prüfparameter für die praxisnahe Sulfatlagerung wurde eine  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentration von 3.000 mg/l bei konstanter Lagerungstemperatur von 10°C festgelegt. Dieser Fall simuliert den Einsatz von Füllbindern im Boden bei der Exposition XA2 (mäßiger chem. Angriff). Es erfolgte die Herstellung der Probekörper mit  $w/f=0,5$  und  $w/f=1,0$ . Dabei wurden je drei Prismen mit den Abmessungen 40x40x160 mm hergestellt. Die Prismen wurden mit Messzapfen an den Stirnseiten versehen und bis zum Einlagerungsbeginn nach 28 Tagen wassergelagert. Zu Beginn der Einlagerung sowie nach 7, 14, 28, 56, 91, 180, 271, 365, 455, 545, 635, 730 Tagen wurden die Längen der Probekörper mit einer digitalen Messuhr (Messgenauigkeit bis 0,001 mm) sowie die Massenänderungen ermittelt. In regelmäßigen Zeitabständen (3 Wochen) erfolgte der komplette Austausch der Prüfflüssigkeit, um einer Veränderung der Sulfatkonzentration in der Lösung entgegenzuwirken. Der Langzeit-Einlagerungsversuch erfolgte über einen Zeitraum von zwei Jahren (730 Tagen).

### 2.3 Sulfatlagerung – SVA-Verfahren

Das SVA-Verfahren (Prüfplan für die Zulassungsprüfung eines von DIN 1045 abweichenden Betons mit hohem Sulfatwiderstand, DiBt Berlin, 02/1998) wird seit längerem dazu eingesetzt, die Sulfatbeständigkeit von Zementen zu beurteilen. Mit dem Füllbinder L-hs wurden in Anlehnung an den SVA-Test Normprismen mit Normsand nach DIN EN 196-1 mit  $w/f=0,5$  und mit Messzapfen an den Stirnseiten hergestellt.

Flachprismen sind wegen der geringen Festigkeit ungeeignet. Aufgrund der im Vergleich zu Normzement (nach DIN EN 197-1) hohen Durchlässigkeit des Produktes, kann die Bewertung jedoch analog zum SVA-Verfahren erfolgen.

Die Probekörper wurden entsprechend den definierten SVA-Prüfbedingungen nach zwei Tagen ausgeschalt und 12 Tage in gesättigter  $\text{Ca(OH)}_2$ -Lösung gelagert. Im Anschluss an diese Vorlagerung wurden die Prismen in zwei Gruppen aufgeteilt. Die Referenzlagerung erfolgte in gesättigter  $\text{Ca(OH)}_2$ -Lösung über den Prüfzeitraum von 91 Tagen. Demgegenüber wurden die für die Sulfatbeanspruchung separierten Prismen ebenfalls über einen Prüfzeitraum von 91 Tagen gemäß SVA-Verfahren in der 4,4%igen  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ -Lösung (Sulfatkonz. von ca. 30.000 mg/l, monatlicher Lösungswechsel) gelagert.

Als maßgebliches Bewertungskriterium für eine sulfatbeständige Bindemittelmatrix gilt eine max. Längenänderung der sulfatgelagerten Proben von 0,5 mm/m nach 91 Tagen gegenüber der Referenzlagerung (in gesättigter  $\text{Ca(OH)}_2$ -Lösung). Die Längen der Probekörper wurden mit einer digitalen Messuhr (Messgenauigkeit bis 0,001 mm) zu Beginn der Einlagerung und nach 14, 28, 56 und 91 Tagen ermittelt. Die Lagerungs- und Mess-temperatur betrug gemäß SVA-Verfahren  $+20^\circ\text{C}$ .

### 3 Ergebnisse

#### 3.1. Festigkeiten

Zur besseren Einschätzung der Probenbeschaffenheit erfolgten die Prüfungen der Prismendruckfestigkeiten gemäß DIN EN 196-1 an den gemäß Pkt. 2.1 hergestellten und bis zur Prüfung in Wasser gelagerten Füllbinderprismen. Analog dazu wurden die über 730 Tage sulfatgelagerten Füllbinderprismen nach der Sulfatlagerung gegengeprüft. Eine Schädreaktion im Randbereich der Probekörper (z.B. Eitringit oder Thaumasil) muss sich besonders durch einen Abfall der Biegezugfestigkeit bemerkbar machen.

Material	w/f	Einlagerungsbeginn Alter der Probekörper: 28d		Einlagerungsende Alter der Probekörper: 758d	
		Biegezugfestigkeit [MPa]	Druckfestigkeit [MPa]	Biegezugfestigkeit [MPa]	Druckfestigkeit [MPa]
Füllbinder L-hs	0,5	1,2	4,5	2,5	9,8
	1,0	0,4	0,9	0,9	1,5

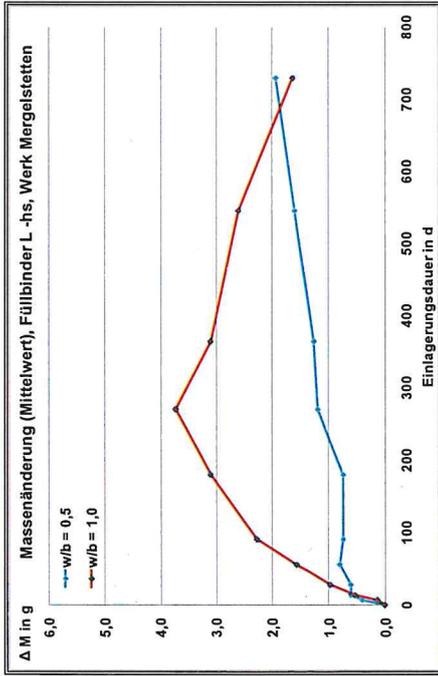
Tab. 1: Festigkeitsergebnisse vor und nach dem Langzeit-Sulfatlagerungsversuch

### 3.2 Langzeit-Sulfatlagerung

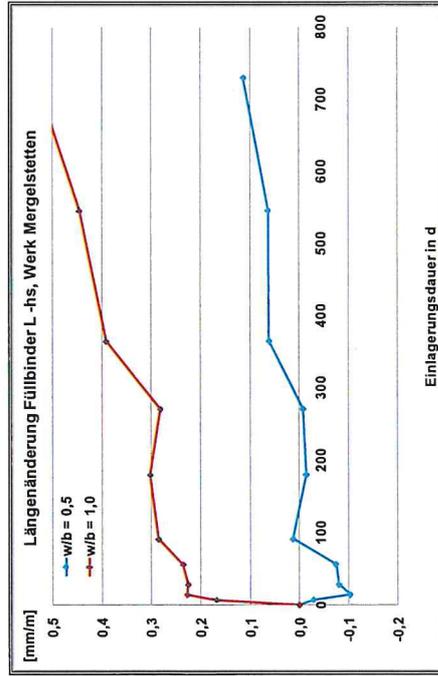
Die nachfolgende Tabelle enthält die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Langzeit-Sulfatlagerung über den Einlagerungszeitraum von 730 Tagen.

Prüfung	Füllbinder L-hs	
	w/f=0,5	w/f=1,0
Dehnung nach 180 d [mm/m]	-0,015	0,302
Dehnung nach 365 d [mm/m]	0,06	0,392
Dehnung nach 730 d [mm/m]	0,112	0,533
Gefügeschädigung nach 730 d (Rasterelektronenmikroskop)	nein	
Thaumasil im Gefüge nach 730 d (Röntgendiffraktometrie)	nein	
sulfatbeständig, aufgrund der vorliegenden Ergebnisse nach 730 d	ja	

Tab. 2: Ergebnisse Langzeit-Sulfatlagerung



**Bild 1:** Füllbinder L -hs, Werk Mergelsteinen, Massenänderung nach Sulfatlagerung



**Bild 2:** Füllbinder L -hs, Werk Mergelsteinen, Längenänderung nach Sulfatlagerung



**Bild 3:** Füllbinder L -hs, Werk Mergelsteinen, w/f=0,5, Sulfatlagerung 730 d



**Bild 4:** Füllbinder L -hs, Werk Mergelsteinen, w/f=1,0, Sulfatlagerung 730 d

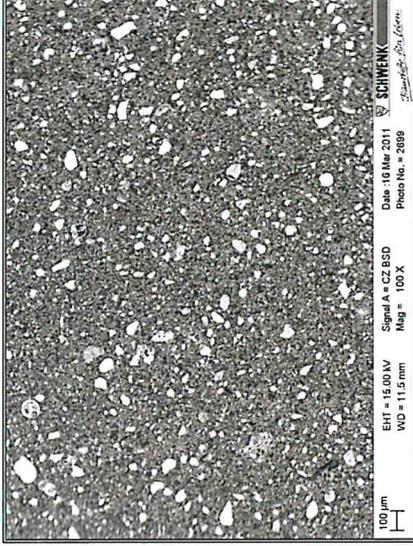
### Gefügeuntersuchungen nach Beendigung der Sulfatlagerung

Nach Beendigung der zweijährigen Langzeitsulfatlagerung erfolgten an den beaufschlagten Prismen Gefügeuntersuchungen zum Nachweis schädigender Etringit- oder Thaumasitbildung. Dabei wurden im Röntgendiffraktometer die Mineralphasen der gelagerten Füllbinder L -hs - Prismen bestimmt. Weiterhin erfolgten im Rasterelektronenmikroskop Untersuchungen zum Gefügestand.

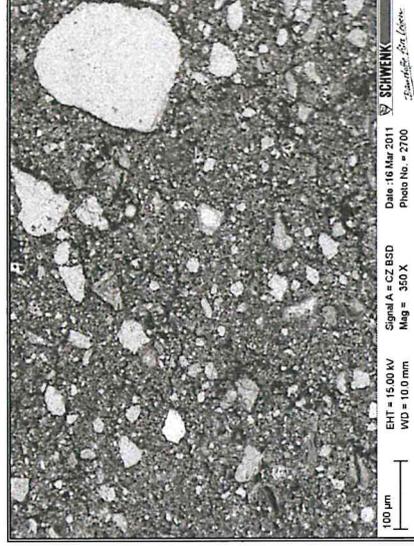
Mineralphase nach Rietveld	Füllbinder L -hs w/f = 0,5	Füllbinder L -hs w/f = 1,0
	Anteil [M.-%]	
amorpher Anteil	10,4	4,8
Quarz	7,3	7,7
Dolomit	0,2	0,9
Calcit	75,0	84,2
Gips	0,6	0,7
Etringit	6,5	1,6
Thaumasit	--	--

**Tab. 3:** Ergebnisse XRD-Mineralphasenbestimmung

Die Untersuchungen im Rasterelektronenmikroskop zeigten nach der zweijährigen Langzeit-Sulfatlagerung keine Anzeichen für gefügeschädigende Reaktionen. Das Material wies ein dichtes, nahezu rissfreies Gefüge auf, wie in Bild 5 und 6 exemplarisch an der Probe Füllbinder L -hs w/f=1,0 dargestellt ist.

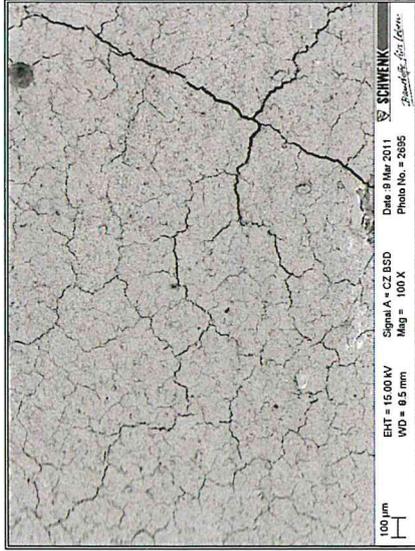


**Bild 5:** Gefüge Füllbinder L -hs nach 730 d Sulfatlagerung, Vergrößerung: 100fach

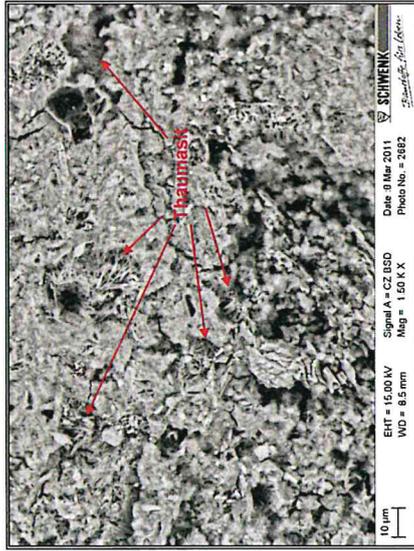


**Bild 6:** Gefüge Füllbinder L -hs nach 730 d Sulfatlagerung, Vergrößerung: 350fach

Im Gegensatz dazu sind in Bild 7 und 8 REM-Aufnahmen eines Portlandzementes CEM I 42,5 R (w/z=1,0) dargestellt, der nach der Langzeit-Sulfatlagerung eine deutliche Schädigung durch Thaumassit aufwies.



**Bild 7:** Gefüge CEM I 42,5 R nach 730 d Sulfatlagerung, Vergrößerung: 100fach



**Bild 8:** Gefüge CEM I 42,5 R nach 730 d Sulfatlagerung, Vergrößerung: 1500fach, deutliche Thaumassitbildung im geschädigten Gefüge

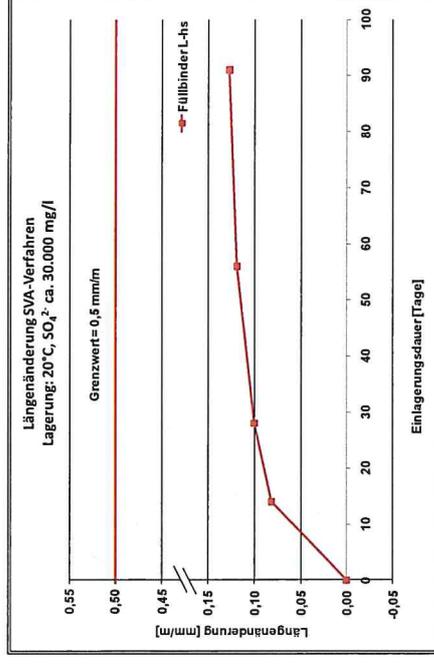
### 3.3 SVA-Verfahren

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Sulfatlagerung nach dem SVA-Verfahren dargestellt.

Einlagerungsdauer [d]	Dehnung [mm/m]	
	Füllbinder L -hs	
0	0,000	
14	0,081	
28	0,100	
56	0,119	
91	0,127	

**Tab. 4:** Ergebnisse SVA-Test, Füllbinder L -hs Lieferwerk Mergelstetten

Der untersuchte Füllbinder besteht das SVA-Kriterium (Dehnung < 0,5 mm/m nach 91 d Sulfatlagerung in Bezug auf Referenzlagerung).



**Bild 9:** Dehnung Füllbinder L -hs Werk Mergelstetten, SVA-Verfahren (Sulfatlagerung im Vergleich zur Referenzlagerung)

#### **4. Zusammenfassung und Bewertung**

Zur Abschätzung der Sulfatbeständigkeit wurde der Füllbinder L -hs aus dem Lieferwerk Mergelstetten verschiedenen Lagerungsversuchen in sulfathaltigem Medium unterzogen.

Im ersten Versuch wurde eine praxisnahe Lagerung bei einer  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentration von 3.000 mg/l und konstanter Lagerungstemperatur von  $+10^\circ\text{C}$  gewählt. Es wurden dabei Wasser-Feststoff-Werte  $w/f=0,5$  und  $w/f=1,0$  eingestellt, da diese Zusammensetzungen dem Füllbindereinsatz in der Praxis entsprechen.

Die Längenänderung in der praxisnahen Lagerung nach 2 Jahren war unkritisch und nicht gefügeschädigend. Die ermittelte Massenänderung im Langzeit-Sulfatlagerungsversuch ist ebenfalls als unkritisch zu werten. Lediglich an den Oberflächen der Prüfkörper ist eine geringfügige Absandung bzw. Kantenabrundung zu erkennen, die jedoch nicht mit einem Sulfatgriff in Verbindung steht, sondern der verhältnismäßig geringen Druckfestigkeit bei permanenter Umspülung der Prüflinge geschuldet ist. Durch die Sulfatlagerung über zwei Jahre konnte jedoch kein Abfall der Druck- und Biegezugfestigkeiten festgestellt werden. Am Füllbinder L -hs ließ sich eine Nacherhärtung im Lagerungsversuch über 2 Jahre gegenüber der 28Tage-Festigkeit messen.

Die abschließende Gefügeuntersuchung mittels Rasterelektronenmikroskop und Röntgendiffraktometer brachte keinen Hinweis auf schädigende Reaktionen infolge Thaumasil- bzw. Etringitbildung.

Zusätzlich wurde der Füllbinder L -hs einem weiteren Prüfprogramm unterworfen, dem so genannten SVA-Verfahren. Hier wurden die Probekörper (Normprismen mit Normsand nach DIN EN 196-1,  $w/f=0,5$ ) über 91 Tage einer  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentration von ca. 30.000 mg/l bei  $+20^\circ\text{C}$  ausgesetzt.

Im SVA-Verfahren zeigten die Prüfkörper eine Längenänderung deutlich unterhalb des Abnahmekriteriums von 0,5 mm/m.

**Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse aus dem SVA-Test und dem praxisorientierten Langzeit-Sulfatlagerungsversuch über 2 Jahre kann der Füllbinder L -hs aus dem Lieferwerk Mergelstetten als sulfatbeständig eingestuft werden.**



**6. PRÜFUNGSERGEBNISSE:**

**6.1 Druckfestigkeit ohne Frostbeanspruchung:**



Bezeichnung	Ø [mm]	Höhe [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Druckfestigkeit [N/mm²]	MW Druckfestigkeit [N/mm²]
1	100	103	1589	3,3	3,6
2	100	103	1595	3,8	
3	100	104	1585	3,7	

**6.2 Druckfestigkeit nach 10 Frost-Tau-Wechseln:**

visuelle Beurteilung: Rissbildungen an der Oberfläche der Probekörper erkennbar



Bezeichnung	Ø [mm]	Höhe [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Druckfestigkeit [N/mm²]	MW Druckfestigkeit [N/mm²]
4	101	104	1560	2,2	2,4
5	101	104	1569	2,6	
6	101	103	1570	2,3	



**6.3 Druckfestigkeit nach 28 Frost-Tau-Wechseln:**

visuelle Beurteilung: Rissbildungen an der Oberfläche der Probekörper erkennbar



Bezeichnung	Ø [mm]	Höhe [mm]	Rohdichte [kg/m³]	Druckfestigkeit [N/mm²]	MW Druckfestigkeit [N/mm²]
7	100	104	1563	3,2	2,8
8	100	104	1521	2,4	
9	100	103	1563	2,9	

**7. BEURTEILUNG:**

Die Druckfestigkeit betrug nach 28 Tagen im Mittel 3,6 N/mm² und entsprach der Mindestanforderung gemäß Tabelle 36 des technischen Endberichts „Eignungsuntersuchung von Verpressmaterialien für Erdwärmesonden“ des Landes Oberösterreichs von  $\geq 0,6$  N/mm².

Der Festigkeitsabfall nach 10 Frost-Tauwechseln betrug im Mittel 33 % und entsprach der Mindestanforderung gemäß Tabelle 36 des technischen Endberichts „Eignungsuntersuchung von Verpressmaterialien für Erdwärmesonden“ des Landes Oberösterreichs von maximal 35 %.

Der Zeichnungsberechtigte:  
*Ing. Mader*  
Ing. Mader



Der Leiter:  
*Der Leiter*  
Dipl.-Ing. Rockenschaub

# Untersuchungsbericht

## Projekt-Nr. 7101030092

# Produktfamilie Spezialbaustoffe

## Prüfung der Frostbeständigkeit

### Füllbinder L -hs -Werk Mergelstetten-

Karlstadt, den 04.09.2013



i.V. Dipl.-Ing. Th. Neumann  
- Leiter Forschung + Entwicklung -



i.A. Dipl.-Ing. S. Rasch  
- Projektleiter F + E -

### 1. Ausgangssituation und Prüfumfang

Der Einsatz von Füllbindern erstreckt sich im Allgemeinen über die verschiedensten Bereiche des Tiefbaus. So werden diverse Füllbinder u. a. für Hohlraumverfüllungen und Abdichtungen jeglicher Art (z. B. im Brunnen und Rohrleitungsbau), Injektionen, Fundamentunterfangungen mittels Düsenstrahlverfahren, Verfestigung von Böden und Lockergesteinen sowie für Geothermieanwendungen eingesetzt. In diesem speziellen Einsatzgebiet der Füllbinder gegenüber Frost-Tauwechsell, die sich infolge des Betriebes einer Wärmepumpe mit entsprechend niedriger Rücklauftemperatur ereignen können. Um die Funktionalität der Abdichtung des eingebauten Füllbinders zu gewährleisten, muss das Material gegenüber den in der Einbauumgebung vorherrschenden Expositionen stabil sein und eine Wasserdurchlässigkeit verhindern.

Vor diesem Hintergrund wurden im Labor Karlstadt entsprechende Frostprüfungen an Probekörpern durchgeführt und die Wasserdurchlässigkeit (kf-Wert) vor und nach den Befrostungszyklen bestimmt.

Es handelt sich bei dem untersuchten **Füllbinder L -hs** um ein fertiges Versandprodukt aus der laufenden Produktion des Werkes Mergelstetten ohne jegliche weitere Materialoptimierung.

### 2 Versuchsbeschreibung

#### 2.1 Festigkeiten

Im Vorfeld der Frostprüfung erfolgte zunächst die Prüfung der Druckfestigkeiten der erhärteten Suspension im Alter von 28 Tagen bei Umgebungstemperaturen von 10°C (praxisnahe Lagerung) und 20°C (Laborbedingungen). Dabei wurden Prismen (40x40x160 mm) mit einem Wasser/Feststoffverhältnis von w/f=0,7 hergestellt und bis zum 28. Tag verdunstungsgeschützt gelagert. Die ermittelten Druckfestigkeiten spiegeln somit den Materialzustand zu Beginn der Frost-Tauwechsellversuche wider. Zusätzlich erfolgte eine Festigkeitsprüfung nach 56d bei der 20°C – Lagerung.

### 2.2 Frost-Tauwechselfprüfung

Es erfolgte die Herstellung der Probekörper mit einem Wasser-Feststoff-Verhältnis von w/f=0,7. Dabei wurden Zylinder mit 100 mm Durchmesser für den Frost-Tauwechselfversuch mit Bestimmung der Durchlässigkeitbeiwerte (kf-Wert) hergestellt. Als Prüfparameter für die praxisnahe Frostprüfung wurde zur Materialerhärtung eine konstante Lagerungstemperatur von 10°C bis zum 28. Tag festgelegt. Dieser Fall simuliert den Einsatz von Füllbindern im Boden bei entsprechend niedrigen Umgebungstemperaturen.

Die zu befestigten Probekörper wurden vor dem Frost-Tauwechselfversuch 72 h bis zur Wassersättigung vorgelagert und anschließend verdunstungsgeschützt mit Folie verpackt. Die Befrostung der wassergesättigten, verdunstungsgeschützten Probekörper erfolgte über 10 Frost-Tauwechsel. Dabei wurde folgendes Temperaturprofil eingestellt:

8 h abkühlen von + 10°C auf -10°C

4 h konstant -10°C

8 h auftauuen von - 10°C auf + 10°C

8 h konstant + 10°C

Als maßgebliches Prüfkriterium wird neben der äußeren Beschaffenheit der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) der befestigten Prüfkörper herangezogen. Die Prüfung des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte vor und nach den Frost-Tauwechselfversuchen in einer Triaxialzelle gemäß DIN 18130 mit einem hydraulischen Gradienten von i=30.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1. Festigkeiten

Zur besseren Einschätzung der Probenbeschaffenheit zum Prüfzeitpunkt erfolgten die Prüfungen der Prismendruckfestigkeiten in Anlehnung an die DIN EN 196-1 an den nach Pkt. 2.1 hergestellten und bis zur Prüfung bei 10°C bzw. 20°C gelagerten Füllbinderprismen.

Material	w/f	Temp. Vorlagerung [°C]	Beginn der Frostprüfung Alter der Probekörper: 28d		Alter der Probekörper: 56d	
			Biegezugfestigkeit [MPa]	Druckfestigkeit [MPa]	Biegezugfestigkeit [MPa]	Druckfestigkeit [MPa]
Füllbinder L-hs	0,7	10	0,7	1,3	-	-
		20	1,6	3,6	1,7	4,7

Tab. 1: Festigkeitsergebnisse bei unterschiedlichen Lagerungsbedingungen

#### 3.2 Frost-Tauwechselfprüfung und Wasserdurchlässigkeitsbeiwert

Die nachfolgende Tabelle enthält die Zusammenfassung der Untersuchungsergebnisse der Frost-Tauwechselfprüfung und der Wasserdurchlässigkeit vor und nach den Frost-Tauwechselfen.

Füllbinder L-hs	
Prüfung	Ergebnis
w/b-Wert [-]	0,7
Suspensionsdichte [g/cm <sup>3</sup> ]	1,6
äußere Beschaffenheit nach 10 Frost-Tauwechselfen	keine sichtbaren Schädigungen
kf-Wert vor Befrostung [m/s]	< 1 * 10 <sup>-10</sup>
kf-Wert nach 10 Frost-Tauwechselfen [m/s]	< 1 * 10 <sup>-10</sup>

Tab. 2: Ergebnisse



**Bild 1:** Füllbinder L -hs, Prüfkörper vor Befrostung



**Bild 2:** Füllbinder L -hs, Prüfkörper nach 10 Frost-Tauwechseln

#### **4. Zusammenfassung und Bewertung**

Für die Prüfung und Bewertung der Frostbeständigkeit von Verfüllbaustoffen in der Geothermie gibt es derzeit kein normativ geregeltes und allgemein anerkanntes Prüfverfahren. Zur Abschätzung der Frostbeständigkeit wurde der Füllbinder L -hs aus dem Lieferwerk Mergelstetten daher einer Frost-Tauwechselprüfung unter den oben beschriebenen Bedingungen unterzogen.

Wie die Versuche zeigten, konnten unter den dargestellten Bedingungen keine sichtbaren Beschädigungen der Prüfkörper sowie keine Erhöhung der Wasserdurchlässigkeit (kf-Werte) nach den Frost-Tauwechseln verzeichnet werden.

**Unter den dargestellten Prüfbedingungen weist der Füllbinder L -hs eine Beständigkeit gegenüber Frost-Tauwechseln auf.**

## PRÜFBERICHT

### Chemische Elementbestimmung (Absolutgehalte ) nach DVGW Arbeitsblatt W 347

- Auftraggeber : Schwenk Zement KG  
Werksgruppe Süd -Werk Allmendingen  
Fabrikstraße 62  
89604 Allmendingen
- Prüfgegenstand : 1 Probe Füllbinder L-hs (365/2)
- Prüfziel : Ermittlung der Absolutgehalte der Elemente Arsen, Cadmium, Chrom, Nickel, Blei gemäß Technische Regel, Arbeitsblatt 347, Mai 2006, Hygienische Anforderungen an zementgebundene Werkstoffe im Trinkwasserbereich-Prüfung und Bewertung
- Probeneingang : 16.03.2015
- Prüftermin : ab 16.03.2015
- Prüfverfahren : DIN 38 414, S 7 Königswasseraufschluss  
DIN 38 406, AAS

Die angewandten Messverfahren entsprechen geltenden DIN- Vorschriften oder sind als Hausvorschriften hinterlegt. Die auszugsweise Vervielfältigung oder sonstige Art der teilweisen Wiedergabe des Prüfberichtes ist nur mit Zustimmung des Auftrag nehmenden Labors gestattet. Der Prüfbericht bezieht sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand und besteht aus 1 Seite.

### Prüfergebnisse : Elementbestimmung nach DVGW Arbeitsblatt W 347

<b>Bezeichnung Eing.-Nr. Labor</b>		<b>Füllbinder L-hs (365/2)</b>	<b>Absolutgehalte Elemente gemäß Arbeitsblatt W 347</b>
Arsen	[Masse-%]	0,00065	0,01
Cadmium	[Masse-%]	0,000011	0,001
Chrom <small>(gesamt)</small>	[Masse-%]	0,0028	0,05
Nickel	[Masse-%]	0,0015	0,05
Blei	[Masse-%]	0,00033	0,05

### Bewertung von Prüfergebnisse

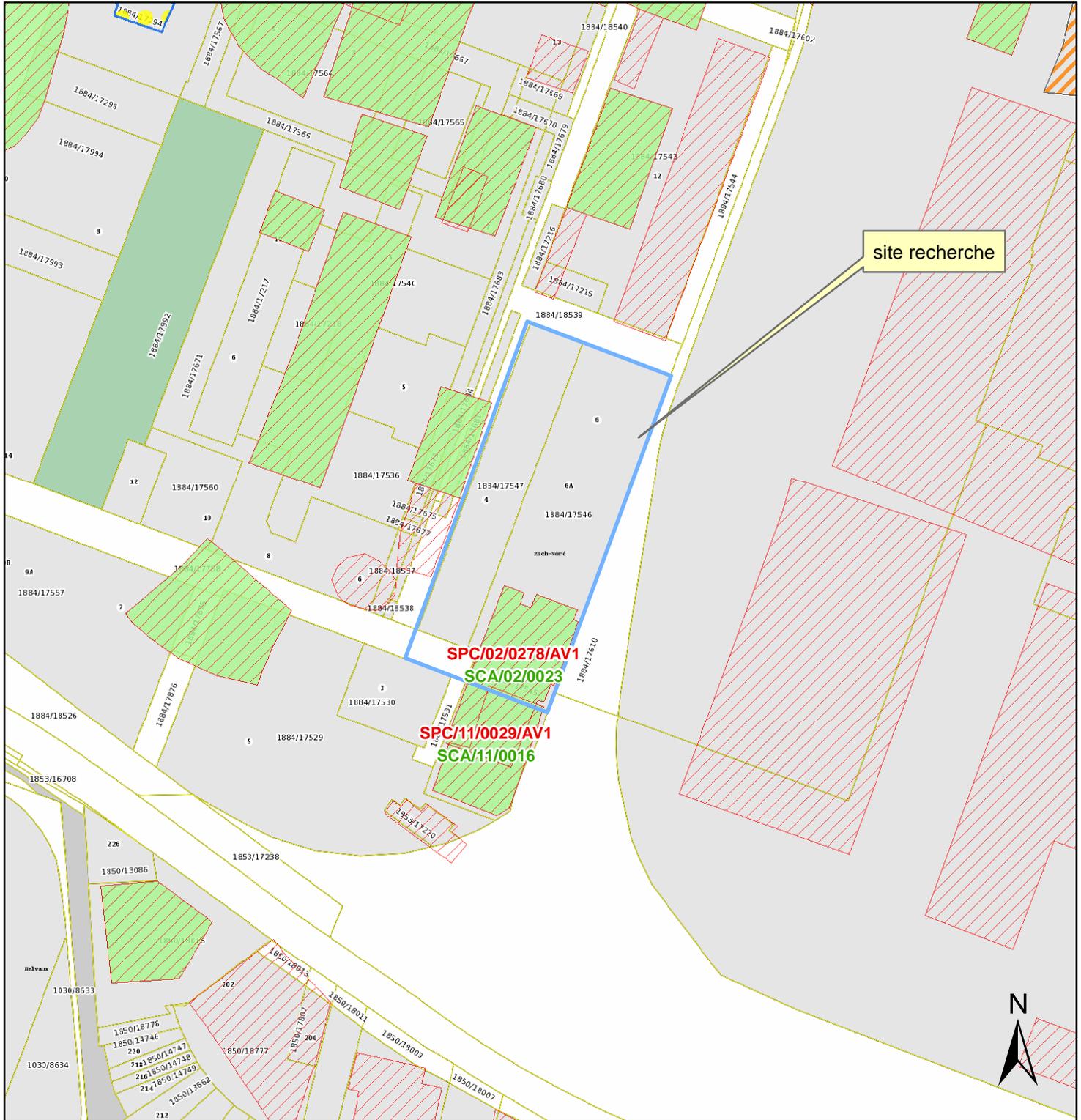
In der geprüften Füllbinderprobe L-hs wurden die Absolutgehalte Elemente unterschritten. Damit entspricht das Prüfgut ohne das weitere Prüfwasseruntersuchungen erforderlich sind, den hygienischen Anforderungen zementgebundener Werkstoffe im Trinkwasserbereich gemäß Arbeitsblatt W 347.



F. Hildebrandt, Laborleiter



**Parcelles 1884/17545, 1884/17546, 1884/17547 et 1884/17758 situées à Esch-Belval, avenue des Hauts Fourneaux - Plan de situation 1**



**Légende:**

SPC		SCA	
	Autre		En cours d'assainissement
	Décharge		Nécessitant une intervention
	Remblai		Restriction
	Réservoir à Mazout		Sans restriction
	parcelles 1884/17545 etc		



## Parcelles 1884/17545, 1884/17546, 1884/17547 et 1884/17758 situées à Esch-Belval, avenue des Hauts Fourneaux - Plan de situation 2



### Légende:

#### SPC

- Autre
- Décharge
- Remblai
- Réservoir à Mazout

#### SCA

- En cours d'assainissement
- Nécessitant une intervention
- Restriction
- Sans restriction

parcelles 1884/17545 etc



## La base de données CASIPO

Le base de données CASIPO fait la distinction entre les surfaces SPC (sites potentiellement contaminés) et les surfaces SCA (sites contaminés ou assainis).

## Le cadastre des sites potentiellement contaminés (SPC)

Sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'informations relatives à une utilisation historique du site suite à laquelle une contamination du sol ne peut pas être exclue. Une entrée comme SPC ne veut pas nécessairement dire que le site est pollué. Les sites qui sont repris dans la base CASIPO restent dans la base même si une étude analytique prouve l'absence de contamination. Dans certains cas, une étude historique réalisée par un organisme agréé peut suffire pour prouver que le site n'est pas contaminé. Dès qu'une étude analytique est à disposition de l'Administration de l'environnement, le site est également repris dans le cadastre des sites contaminés ou assainis.

## Le cadastre des sites contaminés ou assainis (SCA)

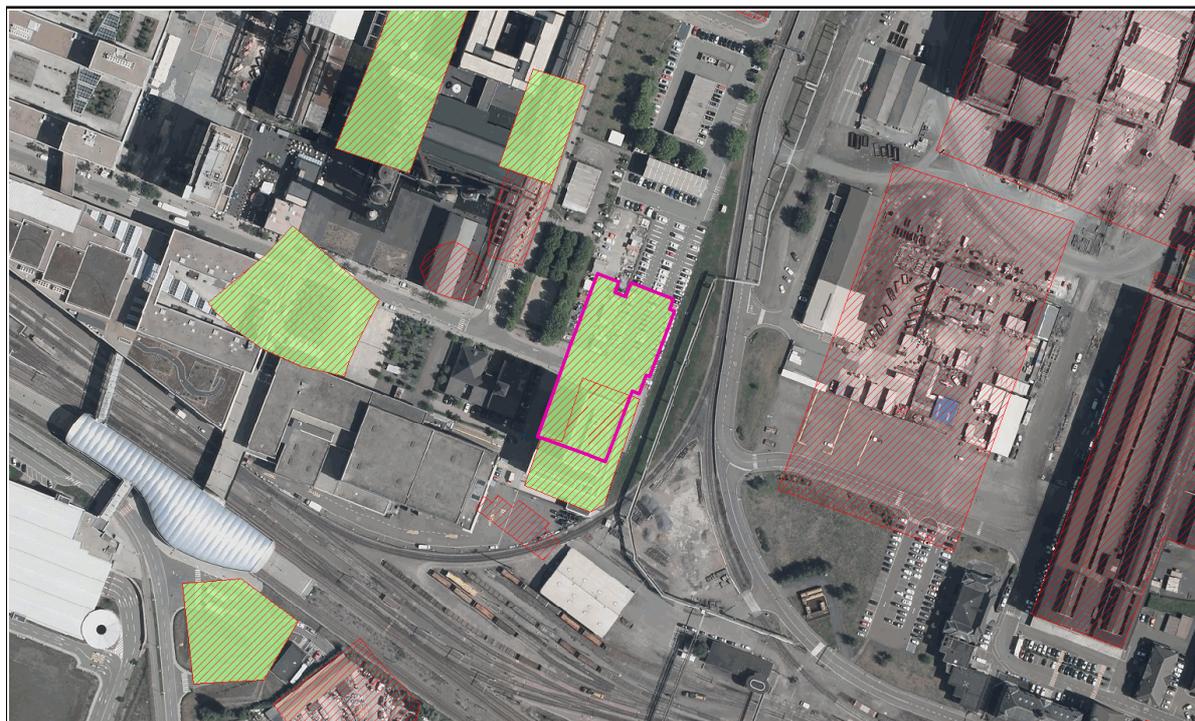
Ce cadastre reprend tous les sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'une étude analytique qui définit les concentrations en polluants dans le sol. Il informe donc sur le réel état de contamination (ou non-contamination du site) et contient également des informations en relation avec d'éventuels assainissements qui ont eu lieu sur le site.

## La classification des sites SCA se fait selon la matrice suivante:

- sans restriction: Site sur lequel l'étude historique a écarté tout risque de pollution du sol et sous-sol ou site sur lequel l'étude de sol n'a pas mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02),
- à restriction: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02), mais où l'affectation ne requiert pas d'assainissement. Ce site devra être le sujet d'étude supplémentaire si des excavations sont prévues ou l'affectation devient plus sensible,
- nécessitant une intervention: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02) et où une intervention s'impose (étude de sol approfondie, assainissement ou mesure d'urgence),
- en cours d'assainissement: Site sur lequel des travaux d'assainissement sont en cours.



**Etablissement** ARBED WERK BELVAL, Esch-sur-Alzette  
**Surface** SCA/02/0023  
**Adresse** , 4008  
ESCH-SUR-ALZETTE  
**Type** Restriction  
**Site(s) lié(s)** No surface Etablissement Commune  
SPC/02/0278/AV1 ARBED WERK BELVAL Esch-sur-Alzette  
**Surface (ha)** 0,3793  
**Description** Tankstelle und Lager  
**Niveau ass.**  
**Cont. résiduelle**  
**Méthode**  
**Dossiers SSC**  
**Dossiers DEC**  
**Géologie** lo2 Bifrons-Schichten  
Grundwassernichtleiter  
**Commentaire** KONTAMINATION MIT PAK





Photo

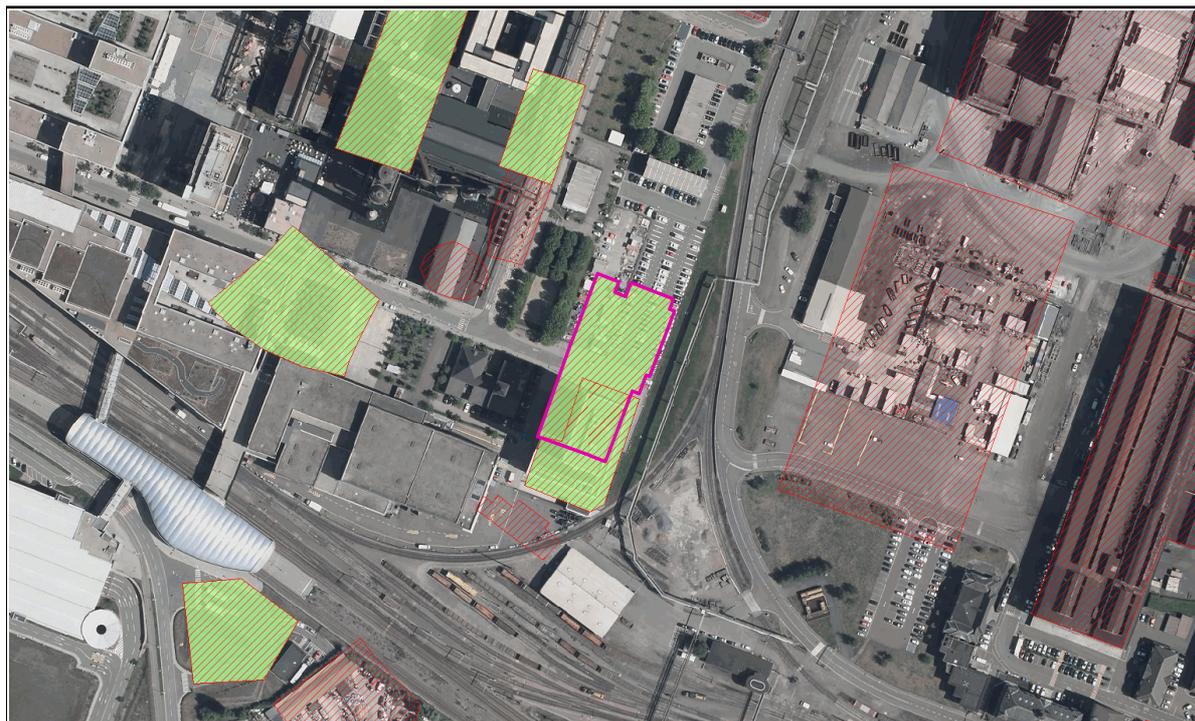




**Etablissement** ARBED WERK BELVAL, Esch-sur-Alzette  
**Surface** SPC/02/0278/AV1  
**Adresse** , 4008  
ESCH-SUR-ALZETTE  
**Type** Autre  
**Site(s) lié(s)** No surface      Etablissement      Commune  
SCA/02/0023      ARBED WERK BELVAL      Esch-sur-Alzette  
**Surface (ha)** 0,3793  
**Description** Tankstelle und Lager  
**Dossiers SSC**  
**Dossiers DEC**  
**Historique**

<u>De</u>	<u>A</u>	<u>Utilisation</u>	<u>Exploitant</u>
1911	inc.	12-Dépôt, Entrepôt, Circuit de test, Commerce de charbon	
1911	inc.	8-Station-service et pompe pétrolière	
1911	inc.	24-Siderurgie	

  
**Géologie** lo2 Bifrons-Schichten  
Grundwassernichtleiter  
**Commentaire** KONTAMINATION MIT PAK





Photo





## La base de données CASIPO

Le base de données CASIPO fait la distinction entre les surfaces SPC (sites potentiellement contaminés) et les surfaces SCA (sites contaminés ou assainis).

## Le cadastre des sites potentiellement contaminés (SPC)

Sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'informations relatives à une utilisation historique du site suite à laquelle une contamination du sol ne peut pas être exclue. Une entrée comme SPC ne veut pas nécessairement dire que le site est pollué. Les sites qui sont repris dans la base CASIPO restent dans la base même si une étude analytique prouve l'absence de contamination. Dans certains cas, une étude historique réalisée par un organisme agréé peut suffire pour prouver que le site n'est pas contaminé. Dès qu'une étude analytique est à disposition de l'Administration de l'environnement, le site est également repris dans le cadastre des sites contaminés ou assainis.

## Le cadastre des sites contaminés ou assainis (SCA)

Ce cadastre reprend tous les sites pour lesquels l'Administration de l'environnement dispose d'une étude analytique qui définit les concentrations en polluants dans le sol. Il informe donc sur le réel état de contamination (ou non-contamination du site) et contient également des informations en relation avec d'éventuels assainissements qui ont eu lieu sur le site.

## La classification des sites SCA se fait selon la matrice suivante:

- sans restriction: Site sur lequel l'étude historique a écarté tout risque de pollution du sol et sous-sol ou site sur lequel l'étude de sol n'a pas mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02),
- à restriction: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02), mais où l'affectation ne requiert pas d'assainissement. Ce site devra être le sujet d'étude supplémentaire si des excavations sont prévues ou l'affectation devient plus sensible,
- nécessitant une intervention: Site sur lequel l'étude de sol a mis en évidence des concentrations en polluants > oSW1 (seuil ALEX02) et où une intervention s'impose (étude de sol approfondie, assainissement ou mesure d'urgence),
- en cours d'assainissement: Site sur lequel des travaux d'assainissement sont en cours.



**Etablissement** TANKSTELLE SERVICE DE L EAU, Luxembourg

**Surface** SCA/11/0016

**Adresse**

**Type** Restriction

**Site(s) lié(s)** No surface      Etablissement      Commune  
SPC/11/0028/AV1    TANKSTELLE SERVICE DE L EAU    Luxembourg

**Surface (ha)** 0,2331

**Niveau ass.**

**Cont. résiduelle** Oui

**Méthode** Excavation traitement hors site

**Dossiers SSC** S0988

**Dossiers DEC** 1/09/0125  
lo2 Bifrons-Schichten  
Grundwassernichtleiter

**Commentaire** Ref 22-373-1-15 überschneidet sich mit Tankstelle und Lager





**Photo**



**Etablissement** TANKSTELLE SERVICE DE L EAU, Luxembourg

**Surface** SPC/11/0029/AV1

**Adresse**

**Type** Autre

**Surface (ha)** 0,2331

**Dossiers SSC** S0988

**Dossiers DEC** 1/09/0125

lo2 Bifrons-Schichten  
Grundwassernichtleiter

**Commentaire** Ref 22-373-1-15 überschneidet sich mit Tankstelle und Lager





**Photo**

---

## Aktennotiz Extern vom 06.02.2017

### Projekt      Groupe d`etudes Archives Nationales

Interne Projektnummer:      4.16.05

Datum:                      2017-02-06

Ort:                              Administration de la Gestion de l'Eau Luxembourg  
1, avenue du Rock'n'Roll, L - 4361 Esch-sur-Alzette

Teilnehmer:	Herr Kugener Pierre, Adm. Gestion de l'eau	E-Mail: pierre.kugener@eau.etat.lu
	Herr Rauen Yves, Adm. Gestion de l'eau	E-Mail: yves.rauen@eau.etat.lu
	Herr Jeitz Olivier, Adm. Gestion de l'eau	E-Mail: olivier.jeitz@eau.etat.lu
	Herr Spenner Guy, Le Fonds Belval	E-Mail: guy.spenner@fonds-belval.lu
	Herr Bretz Paul, Architectes	E-Mail: p.bretz@paulbretz.com
Verteiler:	Herr Biehl Johannes, BLS Energieplan	E-Mail: johannes.biehl@bls.lu
	wie Teilnehmer,	
	Herr Dhamen, Le Fonds Belval	E-Mail: luc.dhamen@fonds-belval.lu
	Herr Wercollier, Le Fonds Belval	E-Mail: lusio.wercollier@fonds-belval.lu
	Herr Sturm, BLS Energieplan	E-Mail: wolfgang.sturm@bls-energieplan.de
	Herr Wengert, BLS Energieplan	E-Mail: christian.wengert@bls-energieplan.de
	Herr Lehmann, Grundbaulabor Trier	E-Mail: eric.lehmann@gbl-trier.de

normal - Protokollpunkt

*kursiv* - Ergänzung/Antwort zu ProtokollpunktKürzel für Firmen: Administration de la Gestion de l'Eau – Eau, Bureau d'Architecture Paul Bretz – PB,  
Le Fonds Belval – FB, Grundbaulabor Trier – Gbl, BLS Energieplan – BLS

### Neue Punkte:

#### Geothermie für Archives Nationales:

- 01      Gefragt wurde ob für den Neubau Archives Nationales in Esch sur Alzette Geothermie in Frage käme. Seitens Eau ist in Belval klassische Sondenbohrung bis 140m möglich.**
- 02      Anschlussgröße ca. 150kW vergleichsweise ca. 2500m Sondenlänge bzw. 20 Bohrungen zu 130m würden in Betracht gezogen.**
- 03      Antrag soll rechtzeitig gestellt werden. Die Katasterpläne auch beifügen. Pläne von Regenwasser, Schmutz- und Schwarzwasser mit ein reichen.      V: BLS**
- 04      Pläne von Grundbaulabor Trier sollen mit eingereicht werden.      V: Gbl**

- 05 Bohrunternehmen sollte ein Zertifikat haben.**
- 06 Hr. Lehmann von Grundbaulabor soll im Vorfeld mit Hr. Kugener kontakt aufnehmen. V: Gbl**
- 07 Vorstellung der Aktiv- Sonden um den Bohraufwand zu verringern, Antrag soll seperat gestellt werden (Certificat, Genehmigung der Sonde erforderlich). Eau sieht noch Klärungsbedarf hinsichtlich der Aktiv- Sonden, deshalb getrennte Anträge, damit es keine Verzögerungen entstehen. V: BLS**
- 08 Es wurde noch angefragt ob eine Messung der Entzugsleistung abgefragt werden kann. V: BLS**

**Ständige Punkte:**

**A** Nächste Besprechung am: bleibt festzulegen

Dieses Protokoll wurde durch BLS Energieplan Ingénieurs-Conseils S.à r.l. angefertigt. Widersprüche und Ergänzungen zu diesem Protokoll sind schriftlich innerhalb einer Woche an BLS Energieplan Ingénieurs-Conseils S.à r.l. mitzuteilen.  
Erledigte Protokollpunkte entfallen aus der Niederschrift.  
Dieses Protokoll wird nach der Besprechung per E-Mail verteilt.

aufgestellt von: Johannes Biehl  
Aufgestellt am: 2017-02-06

**Anlagen:**  
Geothermie Zusammenfassung