



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

ERWEITERUNG UND SANIERUNG DES NOTVERSORGUNGSSTANDORTS TROIS PONTS

VORPRÜFUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT (SCREENING)

Februar 2019

INHALTSVERZEICHNIS

1. Einleitung.....	1
2. Beschreibung des Projekts	2
2.1. Übersicht und Lage.....	2
2.2. Größe und Umfang des Projekts.....	3
2.3. Beschreibung der Schutzgüter	10
2.3.1. Bevölkerung und menschliche Gesundheit	10
2.3.2. Arten, Schutzgebiete und Biotope.....	11
2.3.2.1. Habitats Natura 2000.....	11
2.3.2.2. Naturschutzgebiete von nationalem Interesse	11
2.3.2.3. Flächige und punktuelle Biotop im Offenland.....	12
2.3.2.4. Waldbiotop	13
2.3.2.5. Bemerkenswerte Bäume	13
2.3.2.6. Habitats geschützter Tierarten.....	13
2.3.3. Flächennutzung und sektorale Leitpläne.....	15
2.3.4. Archäologisches Potential.....	16
2.3.5. Klima und Wasser.....	17
3. Projekt-Impact auf die Umwelt	22
3.1. Bevölkerung und menschliche Gesundheit	22
3.2. Arten, Schutzgebiete und Biotop.....	22
3.3. Klima und Wasser.....	27
3.3.1. Ergebnisse numerisches Strömungsmodell	27
3.3.2. Kumulation mehrerer Faktoren.....	31
4. Zusammenfassung	33
5. Literatur	34

1. EINLEITUNG

Das *Syndicat des Eaux du Barrage d'Esch-sur-Sûre* (SEBES) unterhält zur Absicherung der Trinkwasserversorgung mit Talsperrenwasser die Wassergewinnungsanlage Trois Ponts (Gemeinde Steinfort), die Grundwasser aus dem Luxemburger Sandstein (Li2) fördert.

Da es sich bei der Fassungsanlage um eine Ersatzwasserversorgung handelt, wird diese nur im Bedarfsfall kurzfristig betrieben. Zur langfristigen Absicherung dieser Ersatzwasserversorgung wird zum einen die bauliche und technische Sanierung aller Anlagenkomponenten im jeweils erforderlichen Maß geplant und zum anderen die Erhöhung der Trinkwasserproduktion angestrebt.

Die mögliche Einspeisemenge ins SEBES-Verteilungsnetz vom Gewinnungsstandort Trois Ponts soll auf durchschnittlich ca. 12.000 m³/d gesteigert werden.

Das Projekt beinhaltet demnach die Erweiterung und Sanierung des bestehenden Notversorgungsstandorts Trois Ponts, wodurch Art. 2 des *règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement* Anwendung findet. Es wird demnach eine Untersuchung erforderlich, die den Kriterien aus Anhang I der *loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement* Rechnung tragen muss (Art. 2 Paragraph 3.c). Bei dieser Untersuchung handelt es sich um eine Vorprüfung (*Screening / vérification préliminaire*) zwecks Beurteilung, ob für die Erweiterung und Sanierung des Notversorgungsstandorts Trois Ponts eine Umweltverträglichkeitsprüfung notwendig ist oder nicht (Art. 4 Paragraph 1).

Der Aufbau dieser Vorprüfung ist in Anhang II der *loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement* definiert und soll zusätzlich anhand von relevanten Bewertungskriterien aus Anhang III desselben Gesetzes ausgebaut werden. Hierbei handelt es sich um die wichtigsten umweltrelevanten Daten, die für die finale Aussage der Umweltverträglichkeit dieses Projekts bewertet werden müssen. Der *Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement Durable* (MECDD) wird anhand dieser Vorprüfung entscheiden, ob die umfänglichere Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden muss oder nicht.

Nachfolgend wird somit das geplante Projekt anhand der vorgegebenen Kriterien erläutert, um die Entscheidungsbasis für die oben genannte Entscheidung zu liefern. Zusätzlich werden die einzelnen Schutzgüter unter dem Aspekt betrachtet, ob sie durch das Projekt möglicherweise beeinträchtigt werden.

2. BESCHREIBUNG DES PROJEKTS

2.1. ÜBERSICHT UND LAGE

Die Erhöhung der maximalen Förderkapazität soll durch die Erweiterung der Wassergewinnungsanlage Trois Ponts um zwei weitere Brunnen (TP 15-6, TP 15-7) erfolgen. Das Gebiet für den Bau der beiden Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 sowie der Bestandsbrunnen liegt in der Gemeinde Steinfort etwa 15 km westnordwestlich des Zentrums der Stadt Luxemburg. Die Gemeinde befindet sich im Kanton Capellen im Distrikt Luxemburg.

Nahezu der komplette Zustrombereich bei maximaler Förderkapazität der gesamten Wassergewinnungsanlage (Vgl. **Anhang 1**) liegt auf dem Territorium der Gemeinde Steinfurt. Auch einige wenige Parzellen der Nachbargemeinden Garnich und Mamer liegen im direkten Zustrombereich. Es besteht kein grenzüberschreitender Einfluss durch die zusätzlichen Entnahmemengen (Vgl. *Kapitel 2.2. Größe und Umfang des Projekts*) der beiden geplanten Neubrunnen. Eine Parzelle gilt als betroffen, wenn der modellierte direkte Zustrombereich > 50 % der Fläche der Parzelle einnimmt. **Abbildung 1** zeigt grob als ersten Überblick den Bereich der geplanten baulichen Maßnahmen im Zuge des Projekts auf.

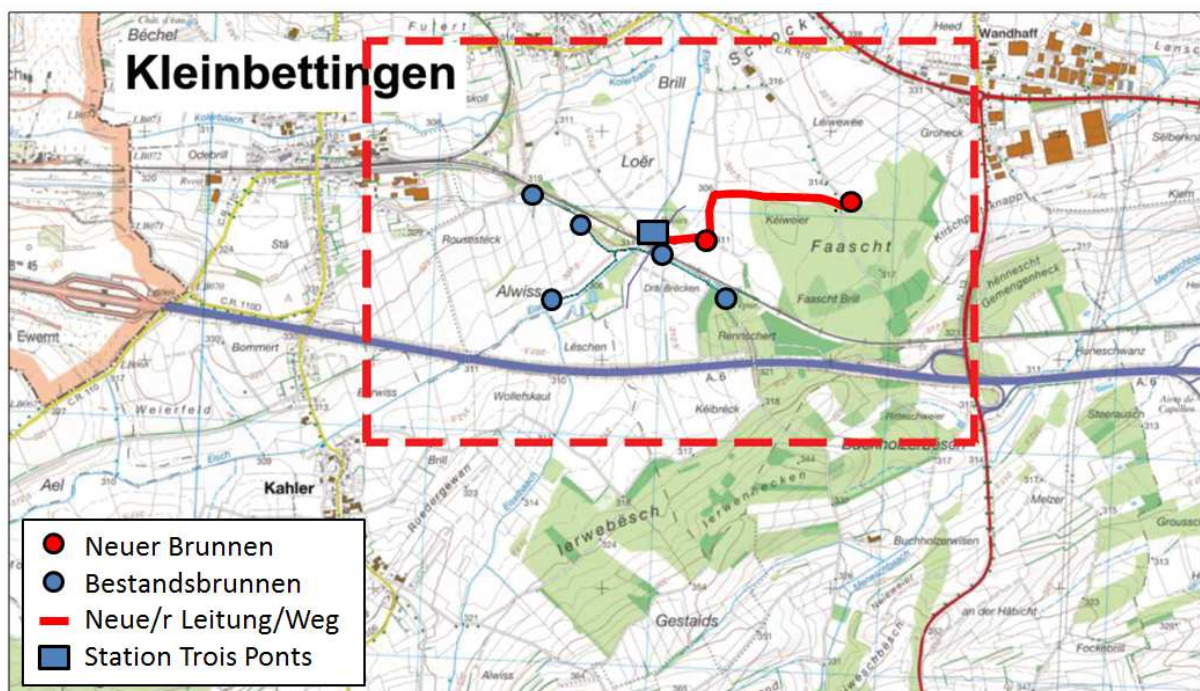


Abbildung 1: Übersichtskarte

2.2. GRÖÖE UND UMFANG DES PROJEKTS

Fassungskapazitäten:

Im Jahr 2013 erfolgten hydrogeologische Standorterkundungen mit Versuchsbohrungen, um potentielle Standorte hinsichtlich ihrer qualitativen und quantitativen Eignung als Fassungsstandort zu prüfen. Nach den Ergebnissen dieser Erkundungen ergaben sich die Fassungskapazitäten, die in der folgenden Tabelle aufgelistet sind. Entsprechend den vom SEBES vorgegebenen Betriebsvoraussetzungen, nach denen die Brunnen kurzzeitige Bedarfslücken schließen müssen, wurde bei der Brunnen Bemessung ein Aufschlag von ca. 25 % auf die Fassungskapazitäten berücksichtigt. Die somit der Brunnenbemessung zugrunde gelegten maximalen Förderkapazitäten können der folgenden Tabelle entnommen werden.

Neubrunnen (laut Erkundung)		Neubrunnen (Auslegung)	
TP 15-6	TP 15-7	TP 15-6	TP 15-7
60 m ³ /h	50 m ³ /h	75 m ³ /h	65 m ³ /h

Die angegebenen Fassungskapazitäten der neuen Brunnen gelten demnach als Maximalwerte und werden nicht durchgehend gefördert werden, da es sich bei der Anlage um eine Ersatzwasserversorgung handelt und sie nur im Bedarfsfall kurzfristig betrieben werden soll. Insgesamt soll am Standort Trois Ponts die mögliche Einspeisemenge ins SEBES-Verteilungsnetz auf **durchschnittlich ca. 12.000 m³/d** gesteigert werden.

Neubrunnen Trois Ponts		
[SEBES ID]	Q _h [m ³ /h]	Q _d [m ³ /d]
TP 15-6	75	1.800
TP 15-7	65	1.560
Total Neubrunnen:	140	3.360

In Anhang 3 können die Förderdaten für den Untersuchungszeitraum 2001 bis 2013 nachvollzogen werden.

Damit keine negativen Auswirkungen auf die angrenzenden Quellsysteme (Vgl. *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*) hervorgerufen werden, muss die **Betriebsdauer der maximalen Fassungskapazitäten** für die gesamte Ffassungsanlage beschränkt werden. Dies resultiert aus den Bewirtschaftungskriterien, die dem Modelleinsatz zur Schutzgebietsbemessung an den Fassungen Trois Ponts und Scheidhof zu Grunde liegen (Vgl. **Anhang 2**). Demnach wird die zu genehmigende Entnahmemenge aus dem Grundwasser durch die zwei neuen Brunnen auf **Q_a ≤ 500.000 m³/a** festgelegt. Durch die Tatsache entscheidet, wie im

vorherigen Kapitel bereits erläutert wurde, die Auswertung einer Vorprüfung (*Screening, vérification préliminaire*) darüber entscheiden, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung im Genehmigungsverfahren benötigt wird (Vgl. Annexe IV, Pos.84 des *règlement grand-ducal du 15 mai 2018 établissant les listes de projets soumis à une évaluation des incidences sur l'environnement*).

Durch einen kontrollierten Brunnenbetrieb mit drehzahlgeregelten Brunnenpumpen und einem entsprechenden Grundwasser Monitoring kann eine Überbewirtschaftung des Aquifers am Standort Trois Ponts ausgeschlossen werden.

Brunnendimensionierung und Brunnenausbau

Die bestehenden Brunnen weisen Tiefen zwischen 120,9 m (TP 15-2) und 153,5 m (TP 15-4) auf (Vgl. **Anhang 4**). Die Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 werden nach den Ergebnissen der 2013 getätigten Erkundungsbohrungen bis zu Tiefen von ca. 143 m resp. ca. 135 m ausgebaut (Vgl. **Anhang 5**). Das Abschlussbauwerk für die neuen Brunnen mit den Mess- und Regelarmaturen wird in oberirdischer Bauform vorgesehen (Vgl. **Anhang 6**).

Eine kurze Zusammenstellung erfolgt in folgender Tabelle:

Brunnenrohrabschnitte [m unter Gelände]:		
	TP 15-6	TP 15-7
Vorbohrung:	Ø ca. 900 mm	Ø ca. 900 mm
Sperrrohr:	DN 700: 0 – 84 m	DN 700: 0 – 77 m
Hauptbohrung:	Ø ca. 600 mm	Ø ca. 600 mm
Vollwandrohr:	DN 350: 0 – 84 m	DN 350: 0 – 77 m
Filterrohr (oben):	DN 350: 84 – 110 m	DN 350: 77 – 103 m
Blindrohr:	DN 350: 110 – 116 m	DN 350: 103 – 109 m
Filterrohr (unten):	DN 350: 116 – 142 m	DN 350: 109 – 134 m
Sumpfrohr	DN 350: 142 – 143 m	DN 350: 134 – 135 m

Umfang und Ablauf der Arbeiten für den Brunnenneubau:

An den Brunnenstandorten TP 15-6 und TP 15-7 sind die nachfolgenden Arbeitsschritte zur Errichtung der Neubrunnen vorgesehen:

- Schritt 1: Vorarbeiten:

Die Befestigung der Geländeoberfläche am Bohransatzpunkt für die Herstellung eines Platzums mit den Abmessungen von ca. 15 x 15 m als Einrichtungsfäche für die maschinelle Baustelleneinrichtung, sowie als Aufstellfläche für ein Bohrgerät (Gesamtgewicht ca. 30 t) am Bohransatzpunkt wird durch örtliche Erdbauunternehmen ausgeführt. Ebenfalls muss eine Zufahrt zum Bohransatzpunkt vorgesehen werden.

Der Aufbau wird aus einer Vliesunterlage und Auflage aus ca. 40 cm Natursteinmaterial mit den Anforderungen für Wasserschutzgebiete vorgesehen.

- Schritt 2: Baustelleneinrichtung:

Für die Baustelleneinrichtung wird ein ausreichend dimensioniertes Bohrgerät mit entsprechender Hakenlast für Bohr- und Einbauvorgänge in Tiefen von bis zu 150 m unter Gelände vorgesehen. Die Bohrausrüstung wird Schwerstangen und entsprechende Meißel für Bohrungen in harten Gesteinen umfassen, weil die Kalksandsteine des Luxemburger Sandsteins aufgrund ihres kalkigen Bindemittels schwer zu bohren sind.

- Schritt 3: Vorbohrung und Einbau der Sperrverrohrung:

Die Vorbohrung mit entsprechendem Durchmesser erfolgt bis zur standörtlichen Oberkante des Luxemburger Sandsteins. Das Sperrrohr aus Stahl mit entsprechendem Durchmesser, einschließlich der Außenabdichtung zur Bohrlochwand inklusive einer Fußzementierung mit einer volumenstabil abbindenden Ton-Zement-Suspension wird anschließend eingebaut.

- Schritt 4: Hauptbohrung:

Die Hauptbohrung mit entsprechendem Durchmesser erfolgt bis zur vorgesehenen Brunnenendtiefe im Luxemburger Sandstein ab der bei der Vorerkundung keine zuflusswirksamen Trennflächen mehr nachgewiesen wurden. Im Anschluss erfolgt eine geophysikalische Bohrlochvermessung zur Qualitätsüberprüfung des Bohrvorganges.

- Schritt 5: Brunnenausbau:

Die Brunnenbohrung wird mittels Spülsaustausch gereinigt. Anschließend erfolgt der Ausbau mit Vollwandrohren und Wickeldrahtfilterrohren mit dem entsprechenden Durchmes-

ser. Der Filterkies wird unter Benutzung von Schüttrohren, die sukzessive mit dem Verfüllstand im Brunnenringraum wieder gezogen werden, eingebaut. Dabei werden die Verfahren „Kiessetzungspumpen“ und „Kolben“ durchgeführt, um eine mittlere Lagerungsdichte zu erzielen und damit die Setzungsgefahr zu minimieren.

Die Innenabdichtung kann in 2 Varianten erfolgen: Sie wird entweder in der Sperrverrohrung durch den Einbau einer volumenstabil abbindenden Ton-Zement-Suspension eingebaut. In diesem Fall wird ein Gegenfilter zur Filterkiesschüttung, sowie ein Tonfundament berücksichtigt. Bei der zweiten Variante wird die komplette Innenverkiesung wie vorstehend beschrieben aufgeschüttet. Die Abdichtung der Brunnen zur Geländeoberfläche ist durch die mit einer Außenabdichtung versehene Sperrverrohrung gegeben.

- Schritt 6: Brunnenentwicklung:

Die Brunnenentwicklung beinhaltet das Kolben des Brunnens zur Vorentsandung, die Intensiventsandung nach den Richtlinien des DVGW Merkblatts W 119, sowie die Reinigung und Entsandung des Brunnens mit dem Wasserhochdruckspülverfahren. Im Anschluss erfolgt ein Pumpversuch, der die Leistungsfähigkeit final untersuchen soll.

- Schritt 7: Brunnenabschlussbauwerk:

Für die Errichtung des Abschlussbauwerks wird das Planum im Bereich der Abmessungen des Bauwerks errichtet, resp. nachbefestigt. Es werden zwei zusätzliche Streifenfundamente errichtet. Im Anschluss wird das Fertigteilgehäuse über den Brunnen aufgestellt und die Abdichtungen der jeweiligen Schnittstellen der Bauteile montiert (Vgl. Beispielfoto, **Anhang 6**). Danach wird die Abgangsleitung an die Transportleitung zum Wasserwerk angeschlossen. Dabei wird die Verlegung der Anschlusstransportleitung durch die Erdbaufirma durchgeführt.

Für sämtliche Arbeitsschritte gelten die Auflagen für die Wasserschutzzone I, insbesondere hinsichtlich der Aufstellung von Toiletten, der Benutzung von Hydraulikölen und der Anlage von Betankungsplätzen. Die Baustelle wird sich zudem nur auf den befestigten Baustellenplatz beschränken.

- Schritt 8: Gestaltung des Brunnenumfeldes:

Die Brunnen werden in den Abmessungen der Schutzzone I (20 x 20 m, dabei 10 m allseitig vom Brunnenstandort) eingezäunt. Eine durchgehende Begrünung als freie Grasfläche wird angelegt (DVGW-Arbeitsblatt W 101).

Optimierung des Wasserwerks:

In **Anhang 7** kann das funktionelle Schema des optimierten Wasserwerks Trois Ponts entnommen werden. Aktuell wird das Wasser der 5 bestehenden Brunnen über einen Oxidator und eine aus vier Stahlkesseln bestehenden Filteranlage aufbereitet und im Reinwasserbehälter zwischengespeichert. Von hier aus erfolgt mithilfe eines Netzpumpwerks die Einspeisung ins Verteilungsnetz des SEBES.

Nach Untersuchungen des IWW (Zentrum-Wasser) kann der erhöhte Eisengehalt im Rohwasser ohne aufbereitungstechnische Probleme entfernt werden. Die erreichte Trinkwasserqualität entspricht allen gesetzlichen Anforderungen. Die vom IWW bei einer früheren Untersuchung vorgeschlagenen Optimierungsschritte sind bereits umgesetzt worden. Die Aufbereitungsanlage funktioniert einwandfrei und kann nicht weiter optimiert werden.

Bei der Erhöhung der stündlichen Drucksatzmenge der Filterkessel um ca. 50 % ist weiterhin eine volle Funktionsfähigkeit bezüglich der Eisenentfernung zu erwarten.

Die Druckregelung durch das zwischen dem Filterablauf und dem Einlauf in den Reinwasserbehälter angeordnete Druckhalteventil wird weiter betrieben, damit alle Rohwasserleitungen immer gefüllt sind.

Die stichprobenartig durchgeführten Gleichgewichtsberechnungen und die damaligen Auswertungen des IWW zeigen, dass keine weitergehenden Entsäuerungsmaßnahmen erforderlich sind. Das Wasser weist eine Calcitabscheidekapazität von $< 5 \text{ mg/L CaCO}_3$ auf bzw. ist geringfügig sogar calcitabscheidend. Damit ist kein relevanter Korrosionsangriff gegeben. Da keine Undichtigkeiten oder Schäden an der vorhandenen verzinkten Verrohrung festgestellt wurden, besteht derzeit kein zwingendes Erfordernis zu einer Neuverrohrung. Eine Neuverrohrung kann allerdings jederzeit bei Bedarf punktuell bzw. abschnittsweise erfolgen, wenn ein Neuverrohrungskonzept als Grundlage erstellt wird.

Die im Reinwasserablauf der Filter eingebaute Regelstrecke, bestehend aus einem Magnetisch-induktivem Durchflussmesser (MID) und einem Ringkolbenventil (RKV), wird derzeit steuerungstechnisch nicht genutzt. Hier sollte der maximale Durchfluss in den einzelnen Kesseln geregelt (begrenzt) werden, um die unterschiedliche Beladung der Kessel auszugleichen.

Der Sauerstoffbedarf zur Eisenoxidation ist gering. Es wird vorgeschlagen, mit einem Versuch festzustellen, ob die Anlage auch ohne Oxidator mit direktem Lufteintrag in die Rohwasserleitung funktioniert. Sollte dies der Fall sein, kann der Oxidator außer Betrieb genommen werden.

Die Anlage Trois Ponts kann auch zukünftig ohne verfahrenstechnische Änderungen betrieben werden.

Das Netzpumpwerk besteht aus 3 identischen Förderpumpen mit einer Leistung von je 214 m³/h bei einer Förderhöhe von 219 m. Somit kann die neue Zielmenge von ca. 500 m³/h gefördert werden. Es wird aber empfohlen, eine identische 4. Pumpe als Maschinenreserve- und Redundanzpumpe zu installieren, zumal ein Reserveplatz bereits eingerichtet ist.

Ergänzende Maßnahmen zur baulichen Sanierung

Ergänzend zu den eigentlichen Bauwerkssanierungen sind auch Sanierungsmaßnahmen im jeweiligen direkten Bauwerksumfeld vorgesehen.

Im Besonderen sind die teerhaltigen Flächen an den Bestandsbrunnen, den Schieberkammern und auf den Wasserwerksgeländen zu sanieren. Hierbei wird das kontaminierte Material fachgerecht ausgebaut und entsorgt, die obere Tragschicht erneuert und ein bitumengebundener Belag eingebaut.

Die Erneuerung der Zaun- und Toranlagen um die Bestandsbrunnen, die Schieberkammern und das Wasserwerksgelände, ist als Doppelstabmattenzaun mit zweiflügeligen Drehtoren vorgesehen.

Fehlende oder zu sanierende befestigte Zuwegungen zu den Bestandsbrunnen werden als Schotterweg mit einer Breite von 3,5 m geplant (Vgl. **Anhang 6**).

Die Grundwassermessstellen 1 bis 8 an den bestehenden Brunnenstandorten werden entsprechend der Referenzmessstellen 9 und 10 an den Neubrunnenstandorten saniert.

Das Wasserwerk wird zudem einen Sanitärraum mit WC und Handwaschbecken erhalten, welcher im ehemaligen Chlorraum einzurichten ist da dies eine Nutzung auch ohne direkten Zutritt zum Wasserwerk zulässt. Die Wasserversorgung der Sanitäreinrichtung erfolgt aus dem Wasserwerk hinaus über den Anschluss an die bestehende Druckerhöhungsanlage. Die Sanitäreinrichtung ist an eine neue doppelwandige Sammelgrube mit Leckageüberwachung und Vollerfüllungsanzeige anzuschließen, in welcher die anfallenden Abwässer bis zur Leerung durch ein Entsorgungsfachunternehmen gesammelt werden.

Ergänzende Maßnahmen zur baulichen Erweiterung

Es ist geplant die neuen Brunnen auf möglichst kurzen Wegen leitungstechnisch an das Wasserwerk anzubinden.

Die leitungstechnische Anbindung beinhaltet den Rohrleitungsbau von den neuen Brunnen bis zu dem hydraulisch geeigneten Anbindungspunkt an die Bestandsleitung und die Kabel-

schutzrohrverlegung für die Energie- und Fernübertragungskabel von den neuen Brunnen bis zum Anschlussraum des Wasserwerks.

Von den neuen Brunnen bis zum hydraulischen Anbindungspunkt verlaufen die Kabelschutzrohrtrassen parallel zu den neuen Rohrleitungstrassen und von dort aus bis zum Wasserwerk parallel zu den bereits vorhandenen Rohrleitungs- und Kabeltrassen (Vgl. **Anhang 8**).

Bei der Trassenfestlegung für die Brunnenanschlussleitungen wurden neben der Trassenlänge, die Geländemorphologie (wenig Hoch- und Tiefpunkte), die Flächennutzung (mögliche Auflagen von Seiten des Naturschutzes) und die Eigentumsverhältnisse (geringe Anzahl von Privateigentümer) berücksichtigt.

Die Hauptanschlussleitung (GGG) in Trois Ponts hat eine Länge von insgesamt rd. 1.020 m in den Durchmessern DN 150 und DN 250. Auf dem Trassenverlauf ergeben sich zwei Leitungstiefpunkte und ein Leitungshochpunkt. Die Anbindung der neuen Rohwasserleitung erfolgt auf dem Wasserwerksgelände an die Sammelleitung DN 300 der Bestandsbrunnen.

Eine Überlaufleitung (DN 80 GGG) vom Neubrunnen TP 15-7 zum bestehenden Entwässerungsgraben kurz vor dem Wasserwerksgelände wird parallel zur neuen Hauptanschlussleitung verlegt. An den Leitungshochpunkten werden Be- und Entlüftungsschächte entsprechend dem bekannten SEBES-Standard errichtet (Vgl. **Anhang 8**). Die Tiefpunkte werden weniger aufwändig mit einer Kombination aus Schiebern und Hydranten ausgebaut.

Elektro- und maschinentechnische Sanierung und Erweiterung

Auf der gesamten Trasse der Hauptanschlussleitung der Neubrunnen zum Anschlusspunkt an die bestehende Druckleitung werden Kabelschutzrohre ($\varnothing 125$, $\varnothing 50$) verlegt.

Die kompletten Mittelspannungsanlagen inkl. CREOS-Teil und die Transformatoren werden erneuert. Die alten luftisolierten Mittelspannungsanlagen werden durch moderne gasisolierte SF6 Anlagen ersetzt. Die Transformatorenleistung wird aus Redundanzgründen zur Erhöhung der Betriebssicherheit von 2 x 500 kVA auf 2 x 800 kVA erhöht.

Die Niederspannungsverteilungen werden ebenfalls komplett erneuert, da eine Erweiterung der Anlagen nur mit sehr viel Aufwand möglich ist und die Anlagen in Teilen nicht mehr den aktuellen Normen entsprechen.

Im Wasserwerk sind diverse Sicherheitssysteme vorgesehen. Die Anlagen werden mit einer neuen Notbeleuchtung, sowie einer Brandmeldeanlage ausgestattet. Da die Anlagen nur selten angefahren werden, muss vor allem die Brandgefahr minimiert und die Branderkennung optimiert werden. Hierzu werden in den Schaltanlagen spezielle Lichtbogenerken-

nungsgeräte eingebaut, um damit die Entstehung eines Lichtbogens frühzeitig zu erkennen und die Anlagen abzuschalten. Außerdem werden in den Schaltschrankfeldern und innerhalb der Anlagen IR Rauchmelder in Kombination mit Rauchansaugsystemen installiert, die einen möglichen Brand früh erkennen. Die Installation von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen ist ebenfalls vorgesehen, genauso wie die Nachrüstung von Einbruchmeldeanlagen.

Die gesamte Steuerungstechnik inkl. Leitsystem wird erneuert. Das SPS-System wird dezentral aufgebaut. Jeder Brunnen wird mit einer eigenen SPS-Steuerung ausgestattet. Die Brunnenpumpen werden entsprechend dem hydraulischen Erfordernis erneuert und werden frequenzgeregelt. Sie werden zudem generell jeweils mit FU und Netzfilter ausgerüstet. Die Datenanbindung der Bestandsbrunnen an das Wasserwerk erfolgt über die bestehenden Kupferkabel. Die neuen Brunnen werden über neue LWL-Leitungen an die übergeordnete Leittechnik angebunden. Die Reinwasserpumpen der Netzpumpwerke werden auch weiterhin nicht frequenzgeregelt betrieben werden. Zur schonenden An- und Abfahrt der Pumpen werden jedoch Sanftanläufer vorgesehen.

2.3. BESCHREIBUNG DER SCHUTZGÜTER

2.3.1. Bevölkerung und menschliche Gesundheit

Die beiden Neubrunnen, sowie die in *Kapitel 2.2 Größe und Umfang des Projekts* beschriebenen ergänzenden Baumaßnahmen zur baulichen Sanierung und Erweiterung werden im ländlichen Raum meist entlang von bestehenden Feldwegen realisiert (Ausnahme Transportleitung zwischen Neubrunnen TP 15-7 und TP 15-6, Vgl. **Anhang 8**). Die Standorte der beiden Neubrunnen befinden sich ca. 800 m von dem nächsten Siedlungsgebiet (*Rue Principale, Hagen*) entfernt. Die Trasse der neuen Transportleitung liegt mit ca. 700 m Entfernung etwas näher an dieser Siedlungszone.

Durch diese hohe Entfernung und den geringen Einschnitt des Baus der beiden Neubrunnen und der ergänzenden baulichen Maßnahmen in das Landschaftsbild und die Natur werden weder Bevölkerung, noch die menschliche Gesundheit, sowohl während der Bauphase, als auch in der Betriebsphase wesentlich beeinträchtigt. Entsprechend dieser Behauptung wird in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt* auf die Umweltverträglichkeit des gesamten Projekts hinsichtlich Bevölkerung und menschliche Gesundheit weitergehend eingegangen.

2.3.2. Arten, Schutzgebiete und Biotope

2.3.2.1. Habitats Natura 2000

Im Untersuchungsgebiet und demnach im direkten Zustrombereich der Brunnen der Wassergewinnungsanlage Trois Ponts, liegt ein Schutzgebiet des zusammenhängenden Natura 2000 Netzes der Europäischen Union. Der Zweck dieser länderübergreifenden Schutzvorkehrungen ist der Schutz gefährdeter, wildlebender, heimischer Pflanzen- und Tierarten und ihrer natürlichen Lebensräume. Beim Schutzgebiet handelt es sich um das **Massif forestier du Faascht** (Code: LU0001074), einem ca. 450.000 m² großen öffentlichen Wald.

Die Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 werden in unmittelbarer Nähe zum Schutzgebiet errichtet werden (Vgl. **Anhang 13**). Die Leitungs- und Leerrohrtrasse der Neubrunnen zum Fassungsgebäude wird nördlich um das Schutzgebiet herum geplant. Ein Minimalabstand von 5 m zum Waldrand wird dabei vorgesehen.

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf das Natura 2000 Schutzgebiet während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.2.2. Naturschutzgebiete von nationalem Interesse

Neben dem Natura 2000 Schutzgebiet *Massif forestier du Faascht* befindet sich eine erweiterte Schutzgebietsfläche als auszuweisendes nationales Naturschutzgebiet im Untersuchungsgebiet. Sie beinhaltet demnach auch die komplette Natura 2000 Schutzzone. Es handelt sich um ein in zwei unverbundene Zonen unterteiltes Gebiet mit dem Namen **Faascht / Buchholzerbësch / Dräibrécken** mit der Referenznummer **22**. Die Zonen beinhalten hauptsächlich Wald- und Feuchtgebiete und dienen der Funktion eines ökologischen Korridors und entsprechen dabei einer Engstelle im Naturschutz.

Die Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 werden in unmittelbarer Nähe zum auszuweisenden Schutzgebiet errichtet werden (Vgl. **Anhang 13**). Die Leitungs- und Leerrohrtrasse der Neubrunnen zum Fassungsgebäude wird nördlich um das auszuweisende Schutzgebiet herum geplant. Ein Minimalabstand von 5 m zum Waldrand wird dabei vorgesehen.

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf das auszuweisende Naturschutzgebiet während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.2.3. Flächige und punktuelle Biotope im Offenland

Neben den großflächigen Schutzgebieten befinden sich am westlichen und südlichen Rand des Untersuchungsgebietes auch kleinere schützenswerte flächige Gebiete im Offenland, sogenannte Biotope des Offenlandes (Vgl. **Anhang 13**). Punktuelle Objekte, wie Quellen befinden sich dagegen nicht im Untersuchungsgebiet.

Alle flächigen und punktuellen Biotope des Offenlandes haben meist aufgrund ihrer Seltenheit und Eignung als Lebensraum für bedrohte Arten eine besondere Stellung im Naturschutz. Der Biotopschutz ist eine Strategie die Populationen gefährdeter und schutzwürdiger Tier- und Pflanzenarten zu erhalten.

Im Offenland des Untersuchungsgebietes konnten folgende Biotope ermittelt werden:

Code	Typ	Name	Fläche [Ar]	Gemeinde
BK_634409008	BK11	Sumpf, Niedermoor	26,62	Steinfort
BK_634409009	BK10	Sumpfdotterblumenwiese	34,95	
BK_634409010	BK10	Sumpfdotterblumenwiese	34,28	
BK_634409011	BK04	Großseggenried	5,57	
BK_634409012	BK08	Stillgewässer	4,32	
BK_634409013	BK11	Sumpf, Niedermoor	14,11	
BK_634412015	6510	Extensive Mähwiesen der planaren bis submontanen Stufe	24,52	Garnich
BK_2B2009023			34,67	
BK_2B2009024			53,72	
BK_2B2012232			16,36	
BK_2B2012233			4,88	
BK_2B2012234			25,18	
Total:	-	-	279,18	-

Außerdem sind auch Hecken und Gebüsche (Biototyp: BK17) laut *réglement grand-ducal du 1er aout 2018 établissant les biotopes protégés, les habitats d'intérêt communautaire et les habitats des espèces d'intérêt communautaire pour lesquelles l'état de conservation a été évalué non favorable, et précisant les mesures de réduction, de destruction ou de détérioration y relatives* schützenswerte flächige Biotope des Offenlandes, falls sie mehr als 10 m lang sind oder eine Gesamtfläche von 50 m² überschreiten. Dies muss Vorort gesondert untersucht und in Betracht gezogen werden. Entlang der geplanten Trassen und an den geplanten Neubrunnenstandorten ist aktuell kein derartiger Biototyp zu finden.

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf die Biotope des Offenlandes während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.2.4. Waldbiotope

Allen natürlichen Waldgesellschaften wird ähnlich den Biotopen des Offenlandes ein besonderer Schutz zugesprochen. Sie sind im Folgenden als Waldbiotope bezeichnet.

Im Untersuchungsgebiet und demnach im direkten Zustrombereich der Brunnen der Wassergewinnungsanlage Trois Ponts befinden sich anteilhaft folgende Waldbiotope:

- Stieleichen-Hainbuchenwald (PC9160): ca. 10 %
- Sonstiger Laubhochwald (LHW): ca. 5 %

Die genaue Lage der jeweiligen Waldbiotope kann aus **Anhang 13** entnommen werden.

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf die Waldbiotope während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.2.5. Bemerkenswerte Bäume

„Bemerkenswerte“ Bäume bieten durch ihre Wachsform, ihre Art wie sie das Landschaftsbild prägen, ihr Alter oder auch ihre historische Bedeutung ein wichtiges Kulturgut.

Im Untersuchungsgebiet befindet sich im Natura 2000 Schutzgebiet *Massif forestier du Faascht* ein gelisteter „bemerkenswerter“ Baum:

- Eichen-Einzelbaum (*Quercus sp.*); Koordinaten: Y:78390 und X:63866 (Vgl. **Anhang 13**)

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf den bemerkenswerten Baum während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.2.6. Habitate geschützter Tierarten

Zur Ermittlung von Habitaten geschützter Tierarten wurden entsprechende Abfragen in der Datenbank des Naturhistorischen Museums (MNHN) durchgeführt:

- Für das Waldgebiet „Faascht“ gibt es mehrere aktuelle Nachweise verschiedener Fledermausarten, darunter Graues und Braunes Langohr, Bechsteinfledermaus, Große Bartfledermaus und Zwergfledermaus. Im Managementplan für das FFH-Gebiet „Faascht“ (MDDI 2016) sind außerdem die Arten Fransenfledermaus, Großes Mausohr und Rauhaufledermaus aufgeführt. Ebenso ist das Vorkommen typischer Waldvogelarten wie Schwarzspecht, Mittelspecht, Waldlaubsänger und Schwarzmilan bekannt.
- Nach dem neuen Naturschutzgesetz vom 18. Juli 2018 sind die Lebensräume von Arten von gemeinschaftlichem Interesse, deren Erhaltungszustand nicht als « günstig » eingestuft ist, besonders geschützt. Zu diesen Arten zählen auch die o.g. Fledermausarten

(ohne die Zwergfledermaus), sowie mehrere Waldvogelarten, deren Erhaltungszustand als „non favorable inadéquat (U1)“ eingestuft ist (s. *règlement grand-ducal du 1er août 2018 établissant l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire et des espèces d'intérêt communautaire*). Demnach ist das Waldgebiet Faascht als geschütztes Habitat nach Art. 17 des Naturschutzgesetzes einzustufen und gleichzeitig Fortpflanzungs- und Ruhestätte für die baumsiedelnden Arten (Schutz nach Art. 21).

- Für das Offenland liegen in der MNHN-Datenbank keine Nachweise vor. Es ist aber davon auszugehen, dass zumindest Teile des Offenlands auch von Feldlerche, Rot- oder Schwarzmilan genutzt werden. Auch diese Arten weisen keinen günstigen Erhaltungszustand auf. Der Offenlandbereich, in dem diese Arten regelmäßig vorkommen, würde damit ebenfalls unter den Habitatschutz nach Art. 17 fallen. Für Feldlerche ist die offene Feldflur gleichzeitig Fortpflanzungs- und Ruhestätte und fiel damit zusätzlich unter die Vorgaben des Art. 21.
- Bzgl. der Wildkatze weist die entsprechende Karte einen Korridor von europäischer Bedeutung aus (Vgl. **Anhang 14**), welcher sich von Nord nach Süd über das Waldgebiet Faascht erstreckt. Der geplanten Brunnenstandort TP-15-6 liegt in der Kernzone dieses Korridors, Standort TP-15-7 liegt außerhalb des Korridors und des Pufferbereichs. Die Trasse für Leitungen und Leerrohre befindet sich u.a. nördlich des Natura 2000 Schutzgebietes im Offenland im Grünen und dabei im zentralen Bereich dieses Korridors.

Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf die Habitate geschützter Tierarten während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.3. Flächennutzung und sektorale Leitpläne

Überblick Landnutzung:

Im Untersuchungsgebiet dominieren vor allem landwirtschaftlich genutzte Flächen. Die Landnutzungsklassifikation im Umfeld der Fassungsanlage Trois Ponts auf Grundlage der *Occupation Biophysique du Sol Grand Duché de Luxembourg* ist in **Anhang 12** graphisch dargestellt. Folgende Landnutzungen werden ausgewiesen:

- Siedlungsflächen (7 %): Teile von Hagen und Einzelhäuser von Kleinbettingen
- Ackerflächen (25 %)
- Obstanbau (1 %): Nahe den Siedlungsflächen von Hagen
- Grünland (50 %)
- Laub-, Misch- und Nadelwald (15 %)
- Gewässer und Feuchtgebiete (1 %): Vgl. *Kapitel 2.3.2.3. Flächige und punktuelle Biotope im Offenland*
- Verkehrsflächen (1 %).

In **Anhang 12** sind wichtige Elemente der Bodennutzungen und die prägenden Einzugsgebietscharakteristiken in einer Fotodokumentation beigelegt. Die wesentlichen Flächennutzungen sind Weide- und Ackerbauflächen, die nach Süden hin im Bereich *Faascht / Buchholzerbësch* durch Waldflächen abgelöst werden. Mit Ausnahme des Brunnens TP 15-4 (Mischwald) befinden sich alle weiteren Brunnen der Fassungsanlage Trois Ponts in einem intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebiet.

Wohnungswesen:

Rund um die Brunnenanlage liegen im Bereich von Verkehrsknotenpunkten und entlang der Verkehrslinien Siedlungsflächen (Wandhaff, Hagen, Steinfort, Kleinbettingen, Kahler), die das Fassungsgebiet von Trois Ponts umgrenzen.

Im näheren Umkreis der geplanten Baumaßnahmen ist keine übergeordnete Planung für den Ausbau des Wohnungswesens bisher festgelegt worden.

Gewerbe- und Industriegebiete:

Im näheren Umkreis der geplanten Baumaßnahmen ist der Ausbau des bestehenden Gewerbegebietes *Wandhaff* in Richtung Westen (62 Koerich) und Richtung Osten (61 Mamer) geplant. Die geplanten Baumaßnahmen des vorliegenden Projekts werden jedoch keine Auswirkungen auf diese Erweiterungsflächen haben, weil sie gut 700 m resp. 1.300 m entfernt von der nächstgelegenen geplanten Baumaßnahme (Neubrunnen TP 15-7) liegen.

Transport:

Das Untersuchungsgebiet wird von einer Eisenbahnlinie im südlichen Teil durchzogen. Die Nationalstraßen N6 und N13 begrenzen grob im Norden und Osten den direkten Zustrombereich der Brunnenlage. Die Autobahn A6 verläuft unmittelbar südlich der Brunnenstandorte, als auch der direkten Zuflusszone.

Im näheren Umkreis der geplanten Baumaßnahmen ist keine übergeordnete Planung für den Ausbau der bestehenden Transportinfrastruktur in Luxemburg bisher festgelegt worden.

Landschaft und kulturelle Bedeutung:

Sowohl der Standort des Brunnenhäuschens vom Neubrunnen TP 15-7, also auch die geplante Leitungs- und Leerrohrtrassen nördlich des Natura 2000 Schutzgebiets (*Massif forestier du Faascht*) befinden sich in einem Gebiet der Grünzäsur mit folgender Bezeichnung:

- **CV20:** Hagen - Wandhaff

Demnach sind Änderungen im Landschaftsbild und die Versiegelung von bisherigen Grünflächen zu verhindern. Eine finale Bewertung der Einwirkungen auf die Landschaft während der Bauphase und in der Betriebsphase erfolgt in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*.

2.3.4. Archäologisches Potential

Eine graphische und schriftliche Dokumentation des aktuellen Kenntnisstands über potentielle archäologische Relikte in Luxemburg wurde beim *Centre national de recherche archéologique* (CNRA) angefragt. **Abbildung 2** zeigt die unterschiedlichen Schutzkategorien für potentielle archäologische Relikte im Untersuchungsgebiet Trois Ponts auf.

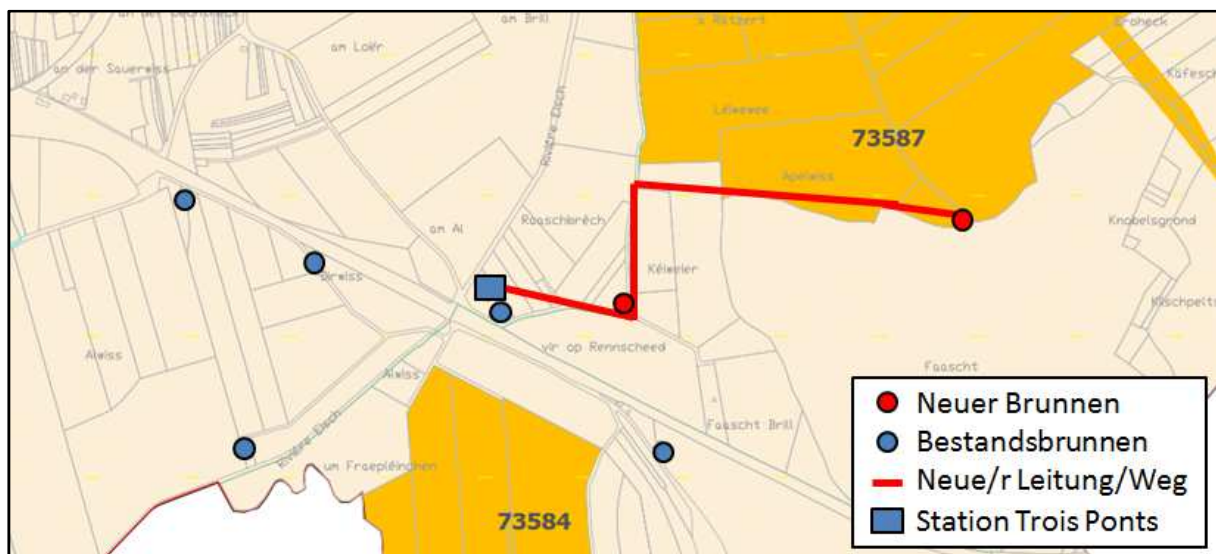


Abbildung 2: Offizielle Schutzkategorien für potentielle archäologische Relikte in Trois Ponts

Betroffen sind sowohl Gebiete in beigefarben und orange. Gebiete in beigefarben entsprechen dem geringsten Risiko archäologische Relikte aufzufinden, weil bis heute keine Kenntnis über archäologische Funde in diesen Zonen existiert. Dennoch besteht die Pflicht den CNRA zu kontaktieren, wenn das Ausmaß des Projekts mehr als 0,3 ha beträgt.

Gebiete in orange hingegen beschreiben Zonen, in denen bereits archäologische Funde registriert wurden, aber das Ausmaß der Relikte nicht bekannt ist. Eine Vorab-Anfrage an den CNRA ist erforderlich und wurde unternommen. Laut CRNA besteht die realistische Wahrscheinlichkeit archäologische Relikte aufzufinden, weil im Umkreis bereits galloromanische Fundstätten existieren. Demnach schreibt der CNRA eine **ca. 275 m lange Sondierung entlang der angegebenen Trasse** vor (Vgl. **Anhang 8** und **16**). Dies betrifft einen Teil der Trasse, die nicht über bestehende Wege führt. Diese Sondierung ist um Vorfeld der Baumaßnahmen durch ein hierfür akkreditiertes Unternehmen durchzuführen, damit ein Baustopp verhindert werden kann.

2.3.5. Klima und Wasser

Hydrogeologie:

Die Brunnen der gesamten Fassungsanlage liegen auf einer Höhe von ca. 300 bis 320 mNN. Das komplette Untersuchungsgebiet, das dem direkten potentiellen Zustrombereich aller Brunnen der WGA Trois Ponts entspricht (Vgl. **Anhang 9**) erstreckt sich nach Norden bis etwa zur Gemeinde Koerich, nach Süden bis zum Zustrombereich der Fassungsanlage Rehberg (SES) (Gemeinde Garnich), nach Westen bis ca. 1,5 km zur Belgischen Grenze und nach Osten bis etwa zur Gemeinde Mamer und Koerich. Bei der Trinkwasserschutzzonenausweisung wurde dieses Gebiet auch als Schutzzone III definiert.

Das Untersuchungsgebiet wird von der Eisch mit ihren Nebenflüssen *Eiselbaach* und *Kolerbaach* durchströmt. Alle drei Oberflächengewässer entwässern in die schwer wasserdurchlässigen mergeligen Schichten in der mesozoischen und quartären Überdeckung des genutzten Luxemburger Sandsteins. Die Eisch fließt im Bereich der Gewinnungsanlage von Südwest nach Nordost bis Nord. Östlich von Hagen fließt die Eisch nach Nordwesten in Richtung Steinfort und Eischen. Die Eisch fungiert über weite Strecken als Vorfluter.

Der jurassische **Luxemburger Sandstein (li2)** ist der national bedeutendste Grundwasserleiter, da er im Süden des Landes weite Flächen einnimmt und zur Trinkwasserversorgung des bevölkerungsreichen Südtails von Luxemburg genutzt wird. Die Bildung des Luxemburger Sandsteins, an dessen Verbreitung auch die ergiebigen Quellwasservorkommen im süd-

lichen Großherzogtum Luxemburg geknüpft sind, ist auf die Genese des Pariser Beckens seit dem Lias zurückzuführen (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2014).

Auf Basis gefügekundlicher Geländeaufnahmen konnte ein Kluftsystem mit einer Südwest-Nordost verlaufenden Hauptklufttrichtung und einer Nordwest-Südost verlaufenden Querklufttrichtung ermittelt werden. Aus Literaturdaten (STRUFFERT 1994, COLBACH 2005) ergibt sich eine Anisotropie der wasserwegsamten Kluftzonen, die sich in einer besseren Wasserwegsamkeit entlang der Hauptklufttrichtung (Südwest-Nordost) äußert.

Im Bereich Steinfort und nördlich davon streicht der **Schichtkomplex Luxemburger Sandstein** großflächig aus und ermöglicht die direkte Infiltration und Speicherung eines großen Teils der Jahresniederschläge in den dort ungespannten Grundwasserleiter. Die Wiedergängung des Grundwasserleiters erfolgt über die direkt in die sandigen Deckschichten einsickernden Niederschläge. In Funktion der geologischen Gegebenheiten und des tektonischen Inventars treten im Süden und Osten der Fassungsanlage Koerich im Eischtal ergiebige Quellen auf, die an lokaltektonische Verwerfungsstrukturen gekoppelt sind (Vgl. **Anhang 10**). Das Grundwasser im Luxemburger Sandstein steht demnach in Wechselwirkung mit dem Oberflächenwasser der Eisch bzw. mit den, den oberflächennahen Grundwasserleiterabschnitt des Luxemburger Sandsteins entwässernden Quellen. Somit wechseln sich influente und effluente Vorgänge saisonal und förderbedingt ab.

Beim **Luxemburger Sandstein (Oberes Hettangium, li2)** handelt es sich im Bereich der Fassungsanlage um ein relativ homogenes Gesteinspaket dickbankiger, karbonatisch zementierter Fein- bis Mittelsandsteine mit einer überwiegend guten bis sehr guten Sortierung. Die Mächtigkeit des Luxemburger Sandsteins im Bereich der Fassungsanlage Trois Ponts schwankt zwischen 60 und 90 m (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2006).

Im Bereich der Brunnenanlage wird der Luxemburger Sandstein vollständig von den **Kalken und Mergeln von Strassen (Sinemurium, li3)**, sowie einer Tonsteinserie abgedeckt (**fossilarme Tone, li4 Lotharingium**). Die Ablagerungen des li3 erreichen im Bereich der Fassungsanlage Trois Ponts eine Mächtigkeit zwischen ca. 6 und 10 m (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2006). Bei den Ablagerungen des li4 handelt es sich um graue, sandige Tonmergel mit Konkretionen aus blaugrauem, tonigem Kalk. Die Mächtigkeit im Bereich der Brunnen schwankt zwischen ca. 20 und 50 m. Diese Überdeckung des Luxemburger Sandsteins ist im Bereich der Fassungsanlage Trois Ponts mit einer Kornverfeinerung, einer Zunahme des Karbonat-Gehaltes und der Bildung lehmiger Deckschichten verbunden. Gleichzeitig geht der ungespannte Grundwasserleiter li2 in einen gespannten Grundwasserleiter über.

Nach Süden hin erfolgt eine weitere sukzessive Überdeckung mit stratigraphisch immer jünger werdenden lithofaziellen Einheiten (Vgl. **Anhang 10**).

Böden:

Im Bereich des oberflächlich anstehenden Luxemburger Sandsteins (li2) befinden sich hauptsächlich **sandig-kalkige Böden** mit variierenden Lössanteilen. Flächenmäßig machen sie einen Anteil von ca. 15 % des gesamten Zustrombereiches aus. Die Feuchtegehalte variieren topographisch bedingt mit durchschnittlich höheren Werten in topographischen Hohlformen und niedrigeren Werten entlang von topographischen Vollformen.

Die Bereiche **schluffigen Lösslehms** mit **schwacher bis moderater Vergleyung** sind im Wesentlichen in den Gebieten der fossilarmen Tone (li4), der Mergel und Kalke von Strassen (li3) sowie den Spinatusschichten (Im3 – mittlerer Lias) zu finden.

In den Flussniederungen von Eisch, *Kolerbaach* und weiteren Fließgewässern, sowie generell in Bereichen von Hangtälern dominieren **lehmig-tonige**, z.T. **stark vergleyte Böden** mit einer sehr geringen Durchlässigkeit.

Grundwasserverhältnisse:

Die Grundwasserstände der bestehenden fünf Förderbrunnen der Fassungsanlage Trois Ponts weisen keinerlei saisonale oder interannuelle Schwankungen auf. Sie sind aufgrund ihrer hohen Fördertiefe und entsprechend mächtiger Überdeckung nahezu vollständig unabhängig von äußeren klimatischen Bedingungen und Trends. Dies wird umso deutlicher, als dass es sich bei dem Brunnenwasser um sehr altes Wasser handelt. Nach PLUMMER UND BUSENBERG (2006B) resultiert die hohe mittlere Verweilzeit des Wassers durch den geringen Jungwasseranteil und das hohe Bildungsalter der Altwasserkomponente von > 50 Jahren. Die Wasserstände reagieren naturgemäß unmittelbar auf das Förderregime der Brunnen.

Im **förderunbeeinflussten Zustand** herrschen grundlegend **gespannte Grundwasserverhältnisse** im Luxemburger Sandstein vor. Es stellt sich unter diesen Bedingungen ein nach Norden in Richtung Eisch gerichteter Druckpotentialabbau ein (Vgl. Grundwassermanagementplan Luxemburger Sandstein, BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE 2010). Unter natürlichen Randbedingungen lässt sich eine von Süd-Südwest nach Nord-Nordost gerichtete Grundwasserströmung mit der Eisch als Vorfluter konstatieren (Vgl. **Anhang 11**). Aufgrund der gespannten Verhältnisse findet im li2 Horizont rund um die Tiefbrunnen der Fassungsanlage unter Nullförderbedingungen ein nach oben gerichteter Potentialabbau statt. Unter Förderbedingungen bildet sich eine charakteristische Eintiefung der Druckpotentialoberfläche, d.h. ein Absenkungstrichter im Fassungsgebiet aus. Dadurch kommt es im Luxemburger

Sandstein zu quantitativ geringen, vertikale gerichteten Sickerströmungen durch das mesozoische Deckgebirge (STRUFFERT 1994). Unterstützt wird diese Beobachtung von gemessenen hydraulischen Aquiferkennwerten für den Standort Trois Ponts unter Berücksichtigung von Leakage-Effekten (= potentialabhängige Zusickerung von Grundwasser aus den hangenden Schichten) (STRUFFERT 1994). Demnach ist die **Durchlässigkeit des li3 um den Faktor 3 niedriger als die Durchlässigkeit des li2** in Bezug auf eine vertikal gerichtete Strömung. Darüber hinaus bewirkt die Brunnenförderung potentiell einen Zufluss von Grundwasser aus dem unüberdeckten Luxemburger Sandstein im Norden entlang der Haupt- und Querklufttrichtung bis zu Druckpotentialoberfläche.

Die Abflussmessungen aus den Jahren 2007 und 2009 haben gezeigt, dass die Wasserstände der Eisch auf die Förderbedingungen der Tiefbrunnen Trois Ponts in Teilabschnitten reagieren (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2014). An diesen Stellen ist also mit Aussickerungsprozessen in die unterlagernden Schichten zu rechnen. Dies gilt für die Bereiche, wo der Luxemburger Sandstein oberflächlich großräumig ausstreicht.

Das Wasser gelangt unter diesen Bedingungen allerdings nicht zwingend in den Fassungs-bereich der Brunnenanlage, sondern maximal bis zur Druckpotentialoberfläche des Luxemburger Sandsteins. Daraus resultiert das bereits erwähnte hohe Alter des Tiefendrundwassers von mindestens 50 Jahren. Numerisch wurde im Zusammenhang mit dem Grundwasserströmungsmodell ebenfalls lange Fließzeiten von mehreren Jahrzehnten von der Eisch bis zur äußeren Einzugsgebietsgrenze nach 4 Monaten Förderdauer nachgewiesen (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE 2011).

Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass die Wiederergänzung und Regeneration des Grundwassers aus dem Luxemburger Sandstein zum einen Leakage gesteuert aus dem Hangenden des li3 und li4, zum anderen aus den Bereichen des offenen Luxemburger Sandsteins nördlich der Fassungsanlage nur während der Phasen mit Brunnenförderung erfolgt. Hinsichtlich des Einflusses der Brunnenförderung aus dem Luxemburger Sandstein auf die Wasservorkommen in den Deckschichten des li3 und li4 kann entsprechend behauptet werden, dass der natürliche Wasserkreislauf in den Deckschichten weitestgehend förderunbeeinflusst ist. Die flächendeckende Überlagerung des Förderhorizontes kann mit bis zu 80 m mächtigen und gering wasserdurchlässigen Mergeln und Kalken von Strassen, sowie fossilarmen Tonen bestehen. Gleichzeitig schützen diese Deckschichten als Grundwasserstauer auch das Grundwasservorkommen im Luxemburger Sandstein vor kurzfristig wirksamen Einträgen, z.B. aus der landwirtschaftlichen Bodennutzung im Umfeld der Wassergewinnungsanlage. Die Überdeckung dieser Deckschichten endet, wie bereits erwähnt wurde, im nördlichen Einzugsgebiet entlang der Eisch.

Klima:

Das Klima weist relativ hohe Niederschläge von durchschnittlich ca. 841 mm auf, die relativ gleichmäßig über das Jahr verteilt sind. Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei +8,6 °C und weist einen typischen Jahresgang für Westeuropa auf (Wetterstation Flughafen Findel; Referenzzeitraum 1971 bis 2000).

3. PROJEKT-IMPACT AUF DIE UMWELT

3.1. BEVÖLKERUNG UND MENSCHLICHE GESUNDHEIT

Während der Bauphase ist der Einschnitt durch den Bau der beiden Neubrunnen und der ergänzenden baulichen Maßnahmen hinsichtlich der potentiellen Belästigungen durch Lärm-, Abgas- und Staubemission zu vernachlässigen, weil Baustraße, Brunnenbohrung und Leitungsgaben mindestens 700 m vom nächstgelegenen Siedlungsgebiet (*Rue Principale* in Hagen) entfernt liegen und es sich um einen temporären Impact handelt. Im Verhältnis zu den vom Straßenverkehr und sonstigen Quellen erzeugten Emissionen kann der geringe Anteil, der während der Bauphase durch Baufahrzeuge und –maschinen erzeugt wird, vernachlässigt werden. Starke Staubentwicklung während trockener Witterungsperioden kann zudem durch aktives Bewässern der Flächen und Baustraßen vermindert werden.

In der Betriebsphase ist der Einschnitt ebenfalls zu vernachlässigen, weil sich die Lärm produzierenden Pumpen der Brunnen im Brunnenhäuschen befinden. Zudem produziert die unweit entfernt liegende Autobahn A 6 die weitaus größeren Emissionen.

3.2. ARTEN, SCHUTZGEBIETE UND BIOTOPE

Habitate Natura 2000:

Durch die unmittelbare Nähe der Baumaßnahmen des Projekts zum Natura 2000 Schutzgebiet **Massif forestier du Faascht** (Vgl. Kapitel 2.3.2.1. *Habitate Natura 2000*) und der erhöhten Grundwasserentnahme an den beschriebenen Brunnenstandorten, ist diesem Screening ein separates FFH-Screening beigelegt (Vgl. **Anhang 17**).

Laut Auswertung dieser Voruntersuchung hinsichtlich der Auswirkungen des gesamten Projektumfangs auf das Natura 2000 Schutzgebiet werden keine erheblichen Auswirkungen prognostiziert. **In der Bauphase** wird dem Schutzgebiet ein besonderer Schutz zukommen, da es sich um einen ökologischen Korridor handelt, der einer Engstelle im Naturschutz entspricht. Es wird demnach ein minimaler Abstand von 5 m an der engsten Stelle zum Waldrand eingehalten (Vgl. **Anhang 8**). Das Schutzgebiet und die Wurzelzone dieses Eichen-Hainbuchenwaldes befindet sich im weitestgehend förderunbeeinflussten li3 oder li4 Horizont und wird demnach trotz erhöhter Grundwasserentnahmemengen aus dem Grundwasserleiter des Luxemburger Sandsteins keine signifikanten Änderungen hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes erfahren (**Betriebsphase**). Zudem werden genaue Abbruchkriterien in Absprache mit der AGE definiert und mittels Monitoring hinsichtlich ihrer Umsetzung kontrolliert.

Naturschutzgebiet von nationalem Interesse:

Für das auszuweisende nationale Naturschutzgebiet **Faascht/Buchholzerbësch/Dräibrécken** (Vgl. *Kapitel 2.3.2.2. Naturschutzgebiet von nationalem Interesse*) gilt dieselbe Bewertung wie die im vorherigen Kapitel zum Natura 2000 Schutzgebiet, weil sich beide Schutzgebietsflächen größtenteils überlagern und beide Schutzgebietskategorien das gleiche Schutzausmaß erfordern.

Biotope und bemerkenswerte Bäume:

Während der Bauphase befinden sich mit Ausnahme des erwähnten Schutzgebiets *Massif forestier du Faascht* (Waldbiotop) keine weiteren Biotope im unmittelbaren Umfeld der geplanten Baumaßnahmen. Demnach sind die Baumaßnahmen für die im Zustrombereich der Fassungsanlage befindlichen Biotope als unbedenklich zu sehen (Vgl. *Kapitel 2.3.2. Arten, Schutzgebiete und Biotope*). Die gleiche Aussage gilt auch für den im direkten Zustrombereich der Fassungsanlage befindlichen bemerkenswerten Baum.

In der Betriebsphase spielen die geplanten Brunnenbauwerke der beiden Neubrunnen keine nachteilige Rolle für die Biotope im direkten Zustrombereich der Fassungsanlage, da sie sich nicht im direkten Umfeld eines Biotops befinden werden (Ausnahme Waldbiotop des bereits erwähnten Schutzgebiets *Massif forestier du Faascht*, Vgl. FFH-Screening, **Anhang 17**). Zudem befinden sich die Biotope im direkten Zustrombereich der Fassungsanlage weitestgehend im förderunbeeinflussten li3 oder li4 Horizont und werden demnach trotz erhöhter Grundwasserentnahmemengen aus dem Grundwasserleiter des Luxemburger Sandsteins keine signifikanten Änderungen hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes erfahren. Außerdem werden genaue Abbruchkriterien in Absprache mit der AGE definiert und mittels Monitoring hinsichtlich ihrer Umsetzung kontrolliert. Die gleiche Aussage gilt auch für den im direkten Zustrombereich der Fassungsanlage befindlichen bemerkenswerten Baum.

Habitate geschützter Tierarten:

Für die in *Kapitel 2.3.2.6. Habitate geschützter Tierarten* aufgeführten Tierarten und deren geschützte Habitate sind von temporären Störungen **während der Baumaßnahmen** auszugehen. Der Brunnenbau wird einen Zeitraum von ca. 3 Monaten beanspruchen, der Bau der Anschlussleitungen ist innerhalb einiger Wochen durchführbar, wobei mit einem Baufortschritt von 10 – 25 m / Tag zu rechnen ist. Nach Abschluss der Bauarbeiten wird der Graben sukzessiv wieder verfüllt und der vorherige Zustand wiederhergestellt. Aufgrund der Tatsache, dass die Leitungs- und Leerrohrtrasse den Korridor der Wildkatze (Vgl. *Kapitel 2.3.2.6. Habitate geschützter Tierarten*) (Vgl. **Anhang 14**) quert, wird darauf geachtet, dass entspre-

chende permanente Möglichkeiten der Querung für die Wildkatze bestehen werden und eine effiziente Durchführung der Baumaßnahmen erfolgen wird. Trotzdem wird für die Wildkatze mit temporären Störungen durch Lärm und Bewegungsunruhe gerechnet, wobei diese zur Hauptaktivitätszeit der Wildkatze (Dämmerung und Nacht) geringer sind oder ganz entfallen, da hier der Baustellenbetrieb ruht. Mit erheblichen nachteiligen Auswirkungen wird zusammenfassend nicht gerechnet.

Der reale Flächenverlust **in der Betriebsphase** entsteht lediglich durch den Bau des Brunnenhäuschens und ist vernachlässigbar gering. Um den Brunnen sind eine Abzäunung sowie eine durchgehende Begrünung als Grasfläche (20 x 20 m) geplant. Als Verbesserungsmaßnahme sollte eine extensive Begrünung dieser Fläche vorgesehen werden, so dass diese sich in Richtung eines blütenreichen Magerrasens / Magerwiese entwickeln kann. Der komplette Verzicht auf Düngung und eine angepasste, extensive Nutzung dieser Grünfläche wären sowohl im Sinne des Trinkwasserschutzes als auch des Arten- und Biotopschutzes. Auch der Pflegeaufwand wäre vergleichsweise gering (2-3-malige Mahd pro Jahr mit Abfuhr des Mahdgutes).

Flächennutzung und sektorale Leitpläne:

1) Nutzung natürlicher Ressourcen:

Während der Bauphase beinhalten die Erdarbeiten zur Realisierung der in *Kapitel 2.2. Größe und Umfang des Projekts* bereits erläuterten Baumaßnahmen unter anderem die Abtragung von ca. 2.500 m³ Mutterboden und davon den Abtransport mit LKWs von ca. 200 m³ Mutterboden. Die restliche Menge soll für die Anschüttung und Geländeausbildung verwendet werden. Der wiederverwendete Mutterboden wird hierfür provisorisch auf dem Gelände gelagert. Für den Ausbau des provisorischen Baustraßen werden 100% des hierfür abzutragenden Mutterbodens wieder verwertet (ca. 800 m³). Sie wird für die Bauphase überall dort vorgesehen, wo ein stabiler Zufahrtsweg für den wetterunabhängigen Transport der Baumaschinen fehlt (Vgl. **Anhang 8**).

Neben dem Mutterboden werden voraussichtlich auch ca. 2.200 m³ an Mineralboden aus tieferen Bodenschichten abgetragen. Davon können voraussichtlich wiederum ca. 1.100 m³ wieder eingebaut werden. Die restliche Menge soll abtransportiert und bestmöglich auf anderen Baustellen wiederverwertet werden.

Nach Abschluss der Bauphase wird die Baustraße zurückgebaut und sämtliche betroffene Flächen wieder in den Ursprungszustand zurückversetzt werden. Die zusätzliche Versiegelungsfläche (A) im Vergleich zum Ursprungszustand beläuft sich somit lediglich auf die im

zukünftig eingezäunten Bereich angelegte Asphaltoberfläche an den beiden Neubrunnenstandorten TP 15-6 ($A = \text{ca. } 155 \text{ m}^2$) und TP 15-7 ($A = \text{ca. } 110 \text{ m}^2$) (Vgl. **Anhang 6**).

Für den gesamten Umfang der Arbeiten ist keine Rodung und Abholzung von Baum- oder Strauchhölzer geplant (Vgl. **Anhang 8**). Lediglich der Rückschnitt vereinzelter Sträucher und Hecken im Offenland an bestehenden Wegesrändern und auf dem Fassungs Gelände selbst müssen ggf. im Zuge des Leitungsbaus erfolgen. Für die Bohrungen werden nur entsprechend zertifizierte Bohrfachfirmen genehmigt, die den entsprechenden Vorkehrungen bei Arbeiten im Trinkwasserschutzgebiet Rechnung tragen.

In der Betriebsphase beläuft sich die Nutzung von natürlichen Ressourcen nicht mehr auf den Boden, sondern ausschließlich auf die Entnahme von Grundwasser aus dem Aquifer des Luxemburger Sandsteins. Damit keine negativen Auswirkungen auf die angrenzenden Quellsysteme hervorgerufen werden, muss die **Betriebsdauer der maximalen Fassungskapazitäten** für die gesamte Fassungsanlage entsprechend beschränkt werden. Sämtliche schützenswerten Gebiete, die sich im direkten Zustrombereich der Fassungsanlage Trois Ponts befinden (Vgl. *Kapitel 2.3.2. Arten und Biotope*), befinden sich weitestgehend im förderunbeeinflussten li3 oder li4 Horizont und werden demnach trotz erhöhter Grundwasserentnahmemengen keine signifikanten Änderungen hinsichtlich ihres Wasserhaushaltes erfahren. Zudem sind genaue Abbruchkriterien in Absprache mit der AGE definiert worden, die durch ein Monitoring hinsichtlich ihrer Umsetzung kontrolliert werden sollen.

2) Produktion von Abfällen:

Während der Bauphase fallen verschiedene Materialgruppen an, die teils wiederverwendet werden können und teils abtransportiert und fachgerecht auf zugelassenen Deponien entsorgt werden müssen.

Feste Abfallstoffe	Abtransport
Mutterboden	200 m ³
Mineralboden	1.100 m ³
Fahrbahndecken aus Bitumen	280 m ³
Straßenunterbau	1.370 m ³
Beton (Bordsteine; Pflasterstreifen)	160 m ³
Beton (besteh. Bauwerke)	15 m ³
Mauerwerk (besteh. Bauwerke)	10 m ³
Stahlbeton (besteh. Bauwerke)	25 m ³
Schotter 0/150 (prov. Zufahrtsweg)	1.050 m ³
Bestandsleitungen	15 m

Schwachholz könnte als Hackschnitzel für entsprechende Heizanlagen Verwendung finden, stärkeres Holz kann auch für andere Zwecke vermarktet werden. Daneben fallen verschiedene Mengen an Baustellenabfällen und Haushaltsabfällen an, die, nach Wertstoffen getrennt, ordnungsgemäß entsorgt werden.

Hinsichtlich der flüssigen Abfallstoffe fallen Abwasser aus Toiletten und Waschwasser an, welche aufgefangen und ordnungsgemäß entsorgt werden müssen. Zudem wird beim Bohren der beiden Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 sogenanntes Bohrgut entnommen. Hierbei handelt es sich um eine Mischung aus Wasser und Mineralboden. Diese wird zunächst getrocknet und anschließend fachgerecht in einer zugelassenen Deponie entsorgt werden.

In der Betriebsphase fallen durch den Bau der Neubrunnen TP 15-6 und TP 15-7 keine weiteren festen Abfallstoffe an. Weiterhin würden demnach nur geringe Mengen an Haushaltsabfällen anfallen, die nach Wertstoffen getrennt und ordnungsgemäß entsorgt werden. Dies würde zudem nur das Fassungsgebäude selber betreffen.

Hinsichtlich der flüssigen Abfallstoffe wird das Fassungsgebäude im Zuge der Brunnenbaumaßnahmen mit einem WC mit Aufsatzspülkasten, sowie einem Waschtisch mit Kaltwasser-Armatur ausgerüstet. Das anfallende Abwasser wird nach außen in einen speziell für das unterirdische Sammeln und Lagern von wassergefährdenden Flüssigkeiten geleitet und aufgefangen. Der doppelwandige Stahlbetonbehälter ($V = 5000 \text{ L}$) wird nach dem Erreichen eines definierten Füllstands durch ein geeignetes Entsorgungsunternehmen wieder geleert.

Die beiden Neubrunnen leiten das Abschlagwasser im Falle von Trübung oder anderen Verunreinigungen im Brunnenwasser in einen jeweils anderen existierenden Graben. Neubrunnenstandort TP 15-7 benötigt hierfür eine kurze Überlaufleitung (ca. 20 m) bis hin zum Erreichen des bestehenden Grabens unweit des Standorts. Neubrunnenstandort TP 15-6 hingegen benötigt eine ca. 150 m lange Überlaufleitung (DN 80 GGG), um den bestehenden Entwässerungsgraben unweit des Fassungsgebäudes zu erreichen.

Gasförmige Abfallstoffe sind in der Betriebsphase zu vernachlässigen und erhöhen sich zudem im Vergleich zum Ausgangszustand nicht.

3.3. KLIMA UND WASSER

3.3.1. Ergebnisse numerisches Strömungsmodell

Modellvorgaben:

Zur Ermittlung der Schutzgebietsausweisung für den Brunnenstandort Trois Ponts wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell zur Abgrenzung eines instationären Einzugsgebietes der Fassungsanlage als Grundlage zur Festsetzung einer weiteren Schutzzone (Schutzzone III) herangezogen. Hierfür wurde das bestehende Modell für das gesamte Verbreitungsgebiet des Luxemburger Sandsteins der Fa. BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2010) benutzt. Es wurde zudem im Hinblick auf die Schutzzonenabgrenzung auf Grundlage des an den Fassungen Scheidhof, Trois Ponts und Rehberg durchgeführten kontrollierten Brunnenbetriebes instationär angepasst (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2011)). Der komplette Modellbericht und Modellaufbau ist aus **Anhang 2** zu entnehmen. Zudem können die komplette Beschreibung der Modellvorgaben und Modellergebnissen dem Schutzzonen-gutachten entnommen werden (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2014).

Bei der Definition der Einzugsgebietsgrenzen soll ein **Worst-Case-Szenario** angenommen werden. Für die Fassungsanlage wurde eine Fördermenge von 12.000 m³/d als Grundlage der Betrachtungen in Abstimmung mit der AGE festgelegt, die sich auf alle 7 Brunnen verteilt (Vgl. *Kapitel 2.2. Größe und Umfang des Projekts*). Die Genehmigung für die erhöhte Grundwasserentnahmemenge orientiert sich hierbei am empirisch festgelegten **Abbruchkriterium, einer 10%-Abnahme der Quell- und Oberflächenabflüsse**. Dieses pessimistisch definierte Abbruchkriterium wurde in Absprache mit der AGE zurückbehalten, weil aufgrund fehlender Untersuchungen des potentiellen Einflusses einer höheren Grundwasserentnahme auf den ökologischen Kreislauf (*ecological minimal flow*), ein konservativer Ansatz mit geringem Risiko eines Qualitätsverlusts notwendig wurde.

Neben der angesetzten Fördermengen der Fassungsanlage Trois Ponts (12.000 m³/d für 4 Monate) wurden weitere Entnahmemengen (jeweils über 4 Monate) als Modelleingangsparmeter festgesetzt:

- | | |
|---------------------------------|--|
| - Fassungsanlage Scheidhof: | 18.000 m ³ /d (vier Monate) |
| - Fassungsanlage Rehberg: | 3.600 m ³ /d (vier Monate) |
| - Fassungsanlage AC Hesperange: | 720 m ³ /d (vier Monate) |

Im Sinne des angestrebten Worst-Case-Szenarios wurden für den Modellierungszeitraum Niedriggrundwasserbedingungen und geringe Grundwasserneubildungsraten angenommen.

Ergebnisse der Grundwasserströmung:

Die **Ausgangssituation** für die Modellberechnungen bildet ein stationärer Strömungszustand ohne Wasserentnahmen an den Gewinnungsanlagen Scheidhof und Trois Ponts. Die Brunnen Rehberg und AC Hesperange wurden jedoch mit oben angegebenen Grundwasserentnahme bereits berücksichtigt. In **Anhang 15** ist der modellierte Grundwassergleichenplan für den Ausgangszustand hinterlegt.

Im Ausgangszustand ohne Brunnenförderung wird der Untersuchungsraum aus nord- bis nordwestlicher Richtung angeströmt. Die Hochlage des Grundwasserspiegels südöstlich von Steinfort, von der aus die Brunnen im Ruhezustand angeströmt werden, wird durch Infiltrationen aus der Eisch beim Übertritt von den Mergeln in den Luxemburger Sandstein hervorgerufen. Die Grundwasserströmung ist auf die Brunnen Rehberg ausgerichtet, wo sich förderbedingt ein elliptischer Absenktrichter ausbildet. Demnach sind Zustrombereiche und Zustromrichtung der Brunnen Trois Ponts deutlich durch die Entnahmen an der südlich gelegenen Fassungsanlage Rehberg beeinflusst.

Laut Modellberechnung beinhaltet im Ausgangszustand die Grundwasserneubildung mit ca. 95 % den maßgeblichen Anteil der zufließenden Grundwassermengen zur Anlage Trois Ponts. Der restliche Anteil stammt hauptsächlich aus Oberflächengewässern. Auf der Abstromseite entströmen über die Vorfluter Eisch, Alzette und *Kolerbaach* ca. 80 % der abfließenden Grundwassermengen. Über Quellsysteme werden weitere ca. 17 % abgeführt. Der restliche Anteil wird über die Fassungsanlagen Rehberg und AC Hesperange entzogen.

Nach **viermonatiger Dauerförderung** verschieben sich die Anteile der Bilanzgrößen naturgemäß. Auf der Zustromseite beinhaltet die Grundwasserneubildung mit ca. 85 % noch immer den maßgeblichen Anteil der zufließenden Grundwassermengen. Die Speicherentleerung liegt wie gefordert bei knapp 10 %. Der restliche Anteil stammt wiederum hauptsächlich aus Oberflächengewässern. Auf der Abstromseite entströmen über die Vorfluter Eisch, Alzette und *Kolerbaach* ca. 73 % der abfließenden Grundwassermengen. Über Quellsysteme werden nochmals weitere ca. 15 % abgeführt. Der restliche Anteil wird hauptsächlich über die Fassungsanlagen Scheidhof, Trois Ponts, Rehberg und AC Hesperange entzogen.

In **Anhang 15** ist dementsprechend auch der Grundwassergleichenplan nach viermonatiger Dauerförderung hinterlegt. Die berechneten Grundwassergleichen zeigen einen deutlichen Absenkungstrichter im Bereich der Wassergewinnungsanlage Trois Ponts. Die Brunnen werden im Vergleich zum Nullförderzustand aus allen Richtungen angeströmt. In **Anhang 15** ist zudem der direkte Zustrombereich nach viermonatiger Dauerförderung hinterlegt (zzgl. EZG

in Einmonats-Schritten). Der Grundwasserstrom strömt auch ohne Förderung der Brunnen Trois Ponts aufgrund der Entnahmen am Rehberg die Fassungsanlage Trois Ponts an.

Der Absenkungsbereich nach viermonatiger Dauerförderung umfasst einen zunehmend schmaler werdenden Bereich im Nordwesten bis in eine Entfernung von ca. 10 km, sowie einen deutlich breiteren Absenkungsbereich im Südosten bis in eine Entfernung von ca. 5 km. Die gesamte Fläche des Absenkungsbereiches beträgt ca. 19,5 km².

Der Zustrombereich nach viermonatiger Dauerförderung umfasst eine Fläche von ca. 2,85 km² und verläuft ausgehend von der Autobahn A 6 im Süden in nordwestliche Richtung bis etwa zur Ortschaft *Fäschwaasser* an der Eisch. Ein Zustrom aus der Eisch ist aus hydraulischer Sicht möglich (zwischen den Piezometern PZ 7 und PZ 8). Die Fließzeiten von der Eisch bis in den Bereich des Einzugsgebietes nach viermonatiger Dauerförderung liegen laut den Modellergebnissen bei mehreren Jahrzehnten.

Der Standort des potentiellen Neubrunnen TP 15-7 am nördlichen Rand des Natura 2000 Schutzgebiets *Massif forestier du Faascht* verursacht einen immer schmaler werdenden Zustrombereich aus Richtung Ost-Südost, der bis in etwa zum Bahnabschnitt nördlich der Tankstelle/Autobahnraststätte *Aire de Capellen* reicht.

Die Modellergebnisse zeigen, dass die Zustromanteile von Uferfiltrat aus Eisch und *Kolerbaach* zu den Brunnen Trois-Ponts sehr stark von den Entnahmen im Umfeld abhängig sind, insbesondere von der Entnahme am Rehberg. Bei einer stationären Entnahme an der genannten Fassungsanlage liegen die Brunnen Trois Ponts im unmittelbaren Zustrombereich von der Eisch zur Wassergewinnungsanlage Rehberg. Dies hat zur Folge, dass bereits bei Aufnahme der Förderung Trois Ponts bereits relativ hohe Uferfiltratanteile zwischen ca. 20 % im Osten und ca. 80 % im Westen zu verzeichnen sind. Ohne die Förderung der Fassungsanlage Rehberg würde dem Bereich der Wassergewinnungsanlage Trois Ponts deutlich weniger aus dem Bereich der Eisch angeströmt werden. Die Uferfiltratanteile wären demnach geringer (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2011)).

Einfluss auf Quellsysteme und benachbarte Fassungen:

Nach viermonatiger Dauerförderung bei $Q_d = 12.000 \text{ m}^3/\text{d}$ stellen sich **Veränderungen der Abstrommengen** in den **Quellbereichen** von **Koerich, Wiersch und Roodt** ein (Vgl. **Abbildung 3**). Verglichen wird die Veränderung gegenüber der Ausgangssituation (Nullförderung). Da die Brunnen Rehberg schon im Ausgangszustand mit der maximal möglichen Fördermenge von $3.600 \text{ m}^3/\text{d}$ berücksichtigt sind, liegen die Quellschüttungen schon vor Beginn der Förderung am Standort Trois Ponts bei unter 100 % und die Infiltrationen aus der Eisch bei mehr als 100 % (BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2011)).

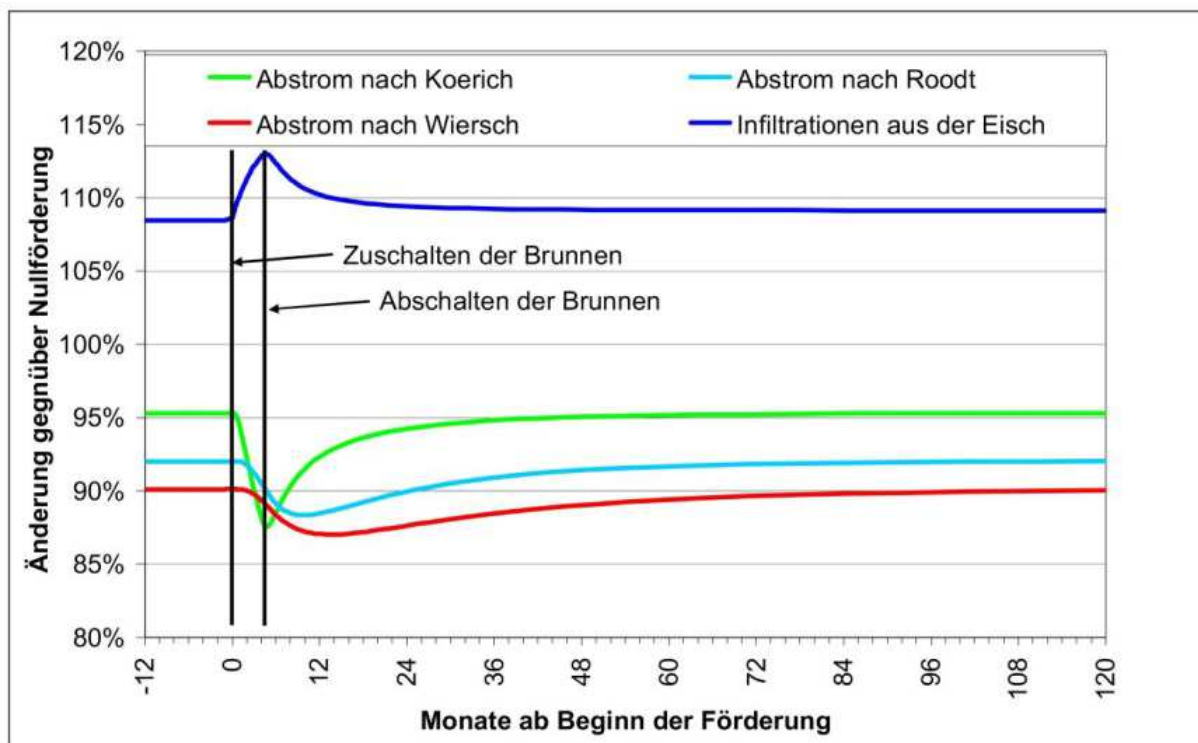


Abbildung 3: Veränderungen der Abstrommengen bei $Q_d = 12.000 \text{ m}^3/\text{d}$ (TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER 2014; aus BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2011))

Ausgehend von dem jeweiligen Ausgangsniveau wird eine mehr als 10 % Beeinflussung, die durch die AGE im Rahmen des Grundwassermanagementplans Luxemburger Sandstein als Abbruchkriterium für die Grundwasserförderung aus den Brunnenfassungen definiert wurde, in den natürlichen Abstrommengen im Bereich Koerich nach **ca. 3 Monaten**, im Bereich Roodt nach **ca. 4,7 Monaten** und im Bereich Wiersch bereits nach **ca. 2,4 Monaten** erreicht. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass diese Beeinflussung die Summe der Beeinflussungen aus dem stationären Betrieb der Fassungsanlage Rehberg ($3.600 \text{ m}^3/\text{d}$) und dem viermonatigen Dauerbetrieb der Fassungsanlage Trois Ponts ($12.000 \text{ m}^3/\text{d}$) darstellt. Bis die bei Förderbeginn gemessenen Mengen wieder erreicht werden, vergehen **zwischen 3 (Koerich) und 7 Jahren (Wiersch)**.

Vom jeweiligen Ausgangsniveau liegt der alleinige Einfluss der Förderanlage Trois Ponts auf die Quellschüttungen und Austauschmengen mit den Oberflächengewässern nach viermonatiger Dauerförderung für Koerich bei ca. 8 %, für Roodt bei ca. 4 % und für Wiersch bei ca. 3,5 %. Demnach läge die individuelle Beeinflussung der geplanten Grundwasserentnahmemengen am Standort Trois Ponts bei < 10 %.

Durch die viermonatige Dauerförderung am Standort Trois Ponts sind am Standort Rehberg Absenkungen des Grundwasserspiegels um ca. 20 m zu erwarten. Umgekehrt verringern die stationären Maximalentnahmen am Standort Rehberg die Grundwasserstände an den Brunnen Trois Ponts je nach Lage der Brunnen zwischen ca. 6 und 8,5 m.

Durch den Bau der beiden Neubrunnen (TP 15-6, TP 15-7) wird die Trinkwasserentnahmemenge um **ca. 3.360 m³/d** erhöht werden. Insgesamt stiege damit die Förderkapazität der gesamten Fassungsanlage Trois Ponts auf **durchschnittlich ca. 12.000 m³/d**.

Damit keine negativen Auswirkungen auf die angrenzenden Quellsysteme hervorgerufen werden, muss die **Betriebsdauer der maximalen Fassungskapazitäten** für die gesamte Fassungsanlage beschränkt werden. Zur Kontrolle der Einhaltung dieser Grundwasserentnahmemengen ist zudem die Installation eines **Monitoring-Programms** vorgesehen. Dieses Programm soll die Umsetzung der genehmigten Fassungskapazitäten kontrollieren und die hydrologischen Auswirkungen in den angrenzenden Quellsystemen beobachten.

3.3.2. Kumulation mehrerer Faktoren

Durch den Bau der beiden Neubrunnen (TP 15-6 und TP 15-7) wird der bereits bestehende Fassungsstandort Trois Ponts ausgebaut. Wie in *Kapitel 2.2. Größe und Umfang des Projekts* bereits beschrieben wurde, wird dabei die Grundwasserentnahmemenge auf **durchschnittlich ca. 12.000 m³/d** erhöht werden. Durch die Erweiterung der Fassungsanlage wird demnach der Impact des bestehenden Gewinnungsstandorts auf die Umwelt vergrößert. Damit keine negativen Auswirkungen auf die hierdurch betroffenen Schutzgüter hervorgerufen werden, muss die **Betriebsdauer der maximalen Fassungskapazitäten** für die gesamte Fassungsanlage **beschränkt werden**.

Maßgeblich von diesem Risiko betroffen ist der hydro-ökologische Kreislauf in der Betriebsphase durch die erweiterte Fassungsanlage. Die Grundwasserentnahme senkt den Grundwasserspiegel im Aquifer des Luxemburger Sandsteins (Vgl. *Kapitel 3.3.1. Ergebnisse numerisches Strömungsmodell*), wodurch eine Reduktion der Abstrommenge Richtung Koerich, Roodt und Wiersch hervorgerufen wird. Ein derartiger Abflussrückgang kann entsprechend

zu nachteiligen Verhältnissen für die Ökologie und Biodiversität im und am Gewässer, als auch für die Vegetation am oberflächlich ansehenden Luxemburger Sandstein (li2) führen.

Das empirisch angesetzte Abbruchkriterium bei Erreichen einer **10%-Abnahme der Quell- und Oberflächenabflüsse** galt in der Studie als konservativ angesetzter Ansatz damit nachteilige Bedingungen für die Ökologie infolge von Grundwasserentnahme verhindert werden sollten. Zusätzlich wurden im Modell niedrige Grundwasserstände im Ausgangszustand und geringe Grundwasserneubildungsraten angenommen, um zudem das **Worts-Case-Szenario** zu simulieren (Vgl. *Kapitel 3.3.1. Ergebnisse numerisches Strömungsmodell*). Es sind demnach bereits mehrere Sicherheiten im Modellergebnis berücksichtigt. Die Einhaltung dieser gerechneten Grenzwerte wird mithilfe von Kontrollpegeln in einem geplanten **Monitoring-Programm** kontrolliert werden. Hierbei werden die modellierten kritischen Grundwasserspiegelhöhen am Standort des jeweiligen Kontrollpegels bei Erreichen des Abbruchkriteriums als empirische Grenzwerte für den Betrieb der Anlage herangezogen.

Aufgrund dieses konservativen Ansatzes kann man davon ausgehen, dass auch eine effektivere Trinkwassernutzung des Aquifers ohne Beeinträchtigung des hydro-ökologischen Kreislaufes möglich ist.

4. ZUSAMMENFASSUNG

Der vorliegende, bereits detailliert umfassende Bericht (*Screening, vérification préliminaire*) ist laut Anhang 2 der *loi du 15 mai 2018 relative à l'évaluation des incidences sur l'environnement* aufgebaut und anhand der relevanten Bewertungskriterien aus Anhang 3 desselben Gesetzes abgearbeitet worden.

Hinsichtlich der in *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt* beschriebenen potentiellen Auswirkungen der gesamten baulichen Maßnahmen, die zur Erweiterung des Brunnenstandorts Trois Ponts erforderlich sind und in den **Anhängen 4 bis 8**, sowie in *Kapitel 2.2. Größe und Umfang des Projekts* beschrieben sind und hinsichtlich der in *Kapitel 2.3. Beschreibung der Schutzgüter* aufgelisteten und untersuchten Schutzgüter, besteht unserer Meinung nach keine Notwendigkeit eine vertiefende Umweltverträglichkeitsprüfung im Zuge des Genehmigungsverfahrens durchzuführen.

Die Auswertung der detaillierten Beschreibung des Einflusses einer erhöhten Grundwasserentnahme auf die Umwelt und die vorgestellten Vorkehrungen zur Reduzierung des Impacts auf die Umwelt während der Bauphase und in der Betriebsphase (Vgl. *Kapitel 3 Projekt-Impact auf die Umwelt*) lassen unserer Meinung nach den Entschluss zu, anhand definierter Vorkehrungen und Maßnahmen durch die entsprechenden Ministerien (Vgl. *Kapitel 3.3.2. Kumulation mehrerer Faktoren*), die Bauarbeiten durchführen zu können, den Impact auf die Umwelt dabei kontrollieren zu können und die Trinkwasserversorgungssicherheit in Luxemburg mit zusätzlichem Ersatzwasser für den Notfall erhöhen zu können.

5. LITERATUR

BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2010):

Grundwassermanagementplan Luxemburger Sandstein

BJÖRNSSEN BERATENDE INGENIEURE (2011):

Modelleinsatz zur Schutzgebietsbemessung an den Fassungen Trois Ponts und Scheedhaff.

COLBACH, R. (2005):

Overview of the geology of the Luxembourg Sandstone(s). Ferrantia 44, 155-160.

DITTRICH, D. (1984):

Erläuterungen zur geologischen Karte von Luxemburg 1:25.000 Blatt Nr. 8 Mersch. – Publ. Serv. Géol. Lux.; Vol: XXV 96 S., 29 Abb., 3 Tab., 1 Tab.; Luxemburg.

LUCIUS, M. (1955):

Beiträge zur Geologie Luxemburgs. – Publ. Serv. Géol. Lux., Bd II: 415 S.; Luxemburg.

PLUMMER UND BUSENBERG (2006):

Potential use of other atmospheric gases. In: Use of Chlorofluorocarbons in Hydrology – A Guidebook. Edt. IAEA International Atomic Energy Agency. 277 p.

STRUFFERT, F.J. (1994):

Hydrogeologische Detailuntersuchungen im Rahmen der „solution de recharge“ (Ersatzlösung) in Luxemburg. – Publ. Serv. Géol. Lux., Vol. XXVIII: 195 S., 22 Tab., 1 Anl., 91. Abb.; Luxemburg.

TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER (2006):

Dossiers Technique – Fassungsanlage Scheidhof –, unveröffentlichtes Gutachten, Lohmar.

TR ENGINEERING & BIESKE UND PARTNER (2014):

Schutzzonengutachten – Fassungsanlage Scheidhof –, Teile A bis C, Lohmar.