

Öffentlich

Swissgrid AG  
Bleichemattstrasse 31  
Postfach  
5001 Aarau  
Schweiz

## Netzprojekt Niederwil – Obfelden Fragenkatalog Brakelmann/Jarass

T +41 58 580 21 11  
info@swissgrid.ch  
www.swissgrid.ch

Datum 15. Mai 2020  
Verfasser Philipp Müller  
Swissgrid, Grid Projects

### Verteiler

Name	Firma	Bemerkung	Termin
Werner Gander	BFE		15.05.20

**Alle Rechte, insbesondere das Vervielfältigen und andere Eigentumsrechte, sind vorbehalten.  
Dieses Dokument darf in keiner Weise gänzlich oder teilweise vervielfältigt oder Dritten zugänglich  
gemacht werden ohne eine ausdrückliche schriftliche Genehmigung seitens Swissgrid AG.  
Swissgrid AG übernimmt keine Haftung für Fehler in diesem Dokument.**

**Inhalt**

<b>1</b>	<b>Vorliegende Unterlagen und Informationen</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Strombedarfsanalyse und Verluste</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Nur ein statt zwei Kabelsysteme pro Freileitungssystem</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Kompensationsleiter</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Übergangsbauwerke</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Verfügbarkeit</b>	<b>9</b>
<b>7</b>	<b>Umweltbelastung</b>	<b>10</b>
<b>8</b>	<b>Kosten</b>	<b>11</b>

Im Rahmen der öffentlichen Mitwirkung zum Planungskorridor Niederwil – Obfelden (SÜL 611) hat der Verein Verträgliche Starkstromleitung Reusstal (VSLR) einen Fragenkatalog der Prof. Brakelmann/Jarass beim Bundesamt für Energie (BFE) eingereicht. Das BFE hat Swissgrid beauftragt, die Fragen aus technischer Sicht zu beantworten. Das vorliegende Dokument ist für die öffentliche Publikation freigegeben.

## 1 Vorliegende Unterlagen und Informationen

Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich auf folgende Unterlagen des Bundesamts für Energie (BFE):

- Bewertung Teilverkabelung BLN.
- Bewertung Vollverkabelung Reusstal.
- Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL), 611 Leitungszug Niederwil – Obfelden, Festsetzung Planungskorridor, Objektblatt.
- Grundlagen für den Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL), 611 Leitungszug Niederwil – Obfelden, Festsetzung Planungskorridor, Erläuternder Bericht zum Objektblatt.
- Antworten auf Email-Anfragen von Hans KNEUBÜHLER und von Peter STENZ.

In diesen Unterlagen werden für die rd. 17 km lange Trasse von Niederwil nach Obfelden folgende Varianten diskutiert:

- a) reine Freileitungstrasse,
- b) reine Kabeltrasse und
- c) Freileitungstrasse mit einer kurzen Zwischenverkabelung.

Bei der Freileitungsvariante werden zwei 380-kV-Systeme mit Zweierbündeln auf einem gemeinsamen Mast geführt, von denen eines aber mit 220 kV<sup>7</sup> betrieben werden soll. Die Wahl der Seilquerschnitte steht noch nicht fest, wohl aber die Übertragungsleistung der 380-kV-Leitung mit

- Strombelastbarkeit im Sommer: 1920 A,
- Strombelastbarkeit im Winter: 2400 A.

Es wird vom Bundesamt für Energie davon ausgegangen, dass die maximale Strombelastbarkeit eines 380-kV-Kabels bei dem anzunehmenden maximalen Belastungsgrad von  $m = 0,80$  auf 2.000 A begrenzt ist. Hieraus wird gefolgert, dass anstelle eines Freileitungssystems zwei Kabelsysteme benötigt werden.

## 2 Strombedarfsanalyse und Verluste

**Frage 2.1: Gibt es eine Strombedarfsanalyse für diese Trasse, in der nachgewiesen wird, dass in einem Planungszeitraum von z.B. 40 Jahren überhaupt ein über längere Zeit (z.B. > 24 h) anstehender Laststrom von mehr als 2.000 A erwartet werden muss?**

Antwort Swissgrid: Die Stromangaben basieren auf den Netzberechnungen und Energieszenarien des „Strategischen Netzes 2025“. Diese Netzplanung berücksichtigt die Strommarktentwicklungen und modelliert die erforderlichen Netzmassnahmen in den nächsten 10 Jahren. Zukünftige, stündliche Netzsituationen des Schweizer Übertragungsnetzes wurden für das Jahr 2025 netztechnisch analysiert. Auf der technischen Seite ist der wichtigste technische Planungsgrundsatz der «n-1-sichere» Betrieb des Netzes. Mittels Stresstests (die z.B. die Nichtverfügbarkeit anderer Assets berücksichtigen) und Sensitivitätsanalysen wurde zudem die Stabilität des vorgeschlagenen Netzes auf unvorhergesehene Situationen geprüft, wie z.B. n-2 (Trasse), n-k (Sammelschiene oder Unterwerke). Da der Zeithorizont sehr weit ist, beinhalten diese Berechnungen grosse Unsicherheiten. Die Dimensionierung der Netzelemente muss deswegen vernünftige Sicherheitsmargen berücksichtigen. Die zu bewertenden Netzmassnahmen werden auf ihre ökonomische Vorteilhaftigkeit aus Sicht der Schweizer Volkswirtschaft, ihren Beitrag zur Systemsicherheit und mit Blick auf ihren Einfluss auf Landschaft und besiedelte Gebiete bewertet.

Die 380-kV-Verbindung ist auf die gleichen netztechnischen Anforderungen wie das Netzprojekt Beznau – Birr (Teilverkabelung Bözberg/Riniken) ausgelegt. Beide Netzprojekte sind Bestandteil des Programms Beznau – Mettlen aus dem „Strategischen Netz 2025“. Es ist aus der Perspektive der Netztechnik wichtig, dass die Stromkapazität beider Leitungen die gleiche ist, um keinen Engpass zu schaffen.

Der Szenariorahmen für die Netzplanung orientiert sich an den Energieszenarien der Energiestrategie 2050 sowie an internationalen Vorgaben, z.B. Szenarien des Verbandes Europäischer Übertragungsnetzbetreiber (ENTSO-E) im Rahmen der Entwicklung des europäischen Netzentwicklungsplanes. Swissgrid erhebt keinen Anspruch auf ein besseres Wissen über die künftige Energieentwicklung in der Schweiz und in Europa als nationale und internationale Experten. Daher stützt sie ihre Planung wo immer möglich auf offizielle nationale und internationale Vorgaben. Andererseits zeigt die Praxis, dass die Leistungsaustausche aktuell steigen und in einer nahen Zukunft weiter steigen werden, aufgrund des Ausbaus von erneuerbaren Energiequellen und der Tendenz, dem Markt immer höhere Netzkapazitäten zur Verfügung zu stellen.

**Frage 2.2: Vom Bundesamt für Energie werden Life-Cycle-Kosten aufgeführt, und zwar mit und ohne Blindleistungskompensation. Auf welcher Basis der Leitungsauslastung und für welche Kabelkonstruktion wurden die Verluste und Verlustkosten der Kabelanlage bestimmt?**

Antwort Swissgrid: Es wurde ein Hochspannungskabel mit 2500 mm<sup>2</sup> Aluminiumleiter angenommen mit Kupferdrahtschirm und Aluminium-Schichtenmantel.

Bei der Verlustberechnung wurden sowohl stromabhängige als auch spannungsabhängige Verluste berücksichtigt. Zusätzlich wurden bei den Varianten, welche eine Kabelstrecke beinhalten, die Verluste der Kompensationsanlage einberechnet. Die stromabhängigen Verluste wurden nicht mit dem maximalen für die Auslegung relevanten Strom berechnet, sondern mit dem zu erwartenden quadratischen Mittelwert.

**Frage 2.3: Wie wurden die Verlustenergie-Angaben berechnet?**

Antwort Swissgrid: Die stromabhängigen (ohmschen) Verluste sind proportional zum Quadrat des Stromes. Aufgrund der moderaten durchschnittlichen Belastung machen die ohmschen Verluste einen geringeren Anteil an den Gesamtverlusten aus. Hinzu kommen die Verluste durch die Kompensationsanlage, welche pro Strangkilometer Kabelleitung berechnet wurden. Sie liegen im vorliegenden Belastungsszenario

*(nicht vergleichbar mit anderen Projekten) in einer ähnlichen Grössenordnung wie die ohmschen Verluste im Leiter.*

*Aus diesem Grund fallen die Kompensationsverluste bei den Zwischenverkabelungsvarianten deutlich weniger ins Gewicht als bei der durchgehenden Verkabelung von Niederwil bis Zwillikon.*

**Frage 2.4: Wurden die Energieverluste und die CO<sub>2</sub>-Bilanz auch ohne Kompensationsdrossel bestimmt?**

*Antwort Swissgrid: Die Energieverluste und CO<sub>2</sub>-Bilanz der Leitung und der Drosseln wurden separat ermittelt und zuhanden der Begleitgruppe ausgewiesen*

*Unabhängig von der Notwendigkeit einer Blindleistungskompensation berücksichtigt Swissgrid die Kosten für die Verluste. Wenn keine Kompensationsanlage gebaut würde, müssten Kraftwerke die notwendige Blindleistung liefern. Die Kosten für die Kompensation der Blindleistung durch Kraftwerke ist höher als durch Kompensationsanlagen.*

*Korrekterweise müssen auch bei kurzen Teilverkabelungen, welche isoliert betrachtet keine Erstellung einer Kompensationsanlage erfordern, die Kosten für die Kompensation im Variantenvergleich mitberechnet werden: Angenommen es werden mehrere Projekte mit Teilverkabelung realisiert. Während die ersten noch ohne Erstellung einer Kompensationsanlage möglich sind, ist irgendwann der Punkt erreicht (Projekt X), an dem eine Kompensationsanlage errichtet werden muss. Für einen fairen Variantenvergleich müssen die Kosten der Kompensationsanlage anteilmässig pro Strangkilometer auf alle Projekte verteilt werden, damit nicht das Projekt X benachteiligt wird, weil es die Kosten für die Kompensation aller Kabel übernehmen muss.*

*Da Swissgrid davon ausgeht, dass bei allen zukünftigen Projekten Kabelvarianten geprüft sowie insgesamt eine relevante Anzahl Kabelstrecken auch realisiert wird, rechnet Swissgrid die Kosten für die Kompensation anteilmässig bei jedem Projekt ein.*

**Frage 2.5: Welche Energieverluste und welche CO<sub>2</sub>-Bilanz ergeben sich für eine Variante mit den neuen kabeltechnischen Möglichkeiten nach Abschnitt 3 mit verlustoptimierten Leiterquerschnitten bis 3.500 mm<sup>2</sup> und mit nur einem Kabel je Phase?**

*Antwort Swissgrid: Derzeit wird ein Querschnitt von 2500 mm<sup>2</sup> als Stand der Technik angesehen, für den ein ausreichend grosser Markt besteht. Die Auslegung mit zwei Kabeln pro Phase bietet die Möglichkeit, die Anlage im Störfall mit reduzierter Leistung weiterbetreiben zu können. Der Weiterbetrieb eines Kabels mit reduzierter Kapazität ist für den mittelfristigen Erhalt der Betriebssicherheit des gesamten Netzes entscheidend. Zudem ist die Anordnung mit Phasensplitting ideal zur Reduzierung von nichtionisierender Strahlung.*

**Frage 2.6: Welche Energieverluste und welche CO<sub>2</sub>-Bilanz ergeben sich für eine Variante mit Zusatzkühlung, Wärmerückgewinnung und Geothermie nach Abschnitt 3 bei nur einem Kabel je Phase?**

*Antwort Swissgrid: Wärmerückgewinnung wird nicht in Betracht gezogen, da die im durchschnittlichen Normalbetrieb zu erwartenden geringen Erwärmungen keine sinnvolle Nutzung zulassen. Zudem ist der Anfall nutzbarer Wärme nicht planbar.*

*Eine aktive Zwangskühlung wurde beim Projekt Beznau – Birr geprüft. Sie wurde verworfen, da sie mit aktiven Komponenten verbunden ist, welche ausfallen können und eine regelmässige Wartung erfordern. Neben den höheren Kosten bei Errichtung und Betrieb reduziert sich die Verfügbarkeit der Leitung.*

*Bei Kabeln mit Aluminiumleiter fällt die Kostenersparnis für einen geringeren Leiterquerschnitt kaum ins Gewicht.*

### 3 Nur ein statt zwei Kabelsysteme pro Freileitungssystem

Mit dem nachfolgenden Fragenkomplex in diesem Kapitel wird das gesamte, bisher beim Bundesamt für Energie und in der Begleitgruppe diskutierte Konzept infrage gestellt, und es werden neue Möglichkeiten mit stark verringerten Grabenabmessungen, Investitionskosten und Verlustkosten angesprochen.

**Frage 3.1: Inwieweit wurde untersucht, welche technischen Möglichkeiten bestehen, mit einem statt mit zwei Kabelsystemen je Freileitungssystem der Leistungsanforderung nachzukommen?**

Wurden dabei insbesondere folgende Möglichkeiten laut Fragen 3.1a und 3.1b untersucht?

**Frage 3.1a: Wurde die Möglichkeit einer Zwangskühlung der Kabel mit nur einem Kabel je Phase überprüft?**

Antwort Swissgrid: *Die Dimensionierung der Kabelanlage ist eine Optimierungsaufgabe mit mehreren Variablen, die sich jeweils wieder beeinflussen. Der Einsatz einer Zwangskühlung mit aktiven Komponenten ist aus den unter 2.6 genannten Gründen nicht erwünscht.*

*Beim vorliegenden Projekt ist aufgrund der grossen Trasseelänge und je nach Ausführung erhöhten Strömungswiderständen in den Kühlrohren mit hohem Leistungsbedarf und Energieaufwand für die Zirkulationspumpen zu rechnen (Anschlussleistungen im Bereich von 300 kW).*

*Grundsätzlich ist ein solches Kühlsystem technisch machbar. Die hiermit einhergehenden Kosten bzw. die Wirtschaftlichkeit einer solchen Anlage müssen in der späteren Hauptprojektphase detailliert untersucht werden.*

**Frage 3.1b: Wurden die neuen kabeltechnischen Möglichkeiten mit verlustoptimierten Leiterquerschnitten bis zu 3.500 mm<sup>2</sup> bei nur einem Kabel je Phase überprüft?**

Antwort Swissgrid: *Als reguliertes Unternehmen setzt Swissgrid wenn möglich auf Produkte, die von mindestens 2-3 Anbietern gemäss den Rahmenbedingungen des öffentlichen Beschaffungswesens geliefert werden können. Dies ist nach aktuellem Kenntnisstand bei Kabeln bis 2500 mm<sup>2</sup> Querschnitt der Fall. Zudem bieten Anlagen mit 2 Kabeln pro Phase den Vorteil, dass im Schadensfall ein Teilsystem als Redundanz mit reduzierter Leistung weiterbetrieben werden kann.*

*Die Anordnung als Phasensplitting ermöglicht die Reduzierung der nichtionisierenden Strahlung.*

## 4 Kompensationsleiter

Das Bundesamt für Energie weist darauf hin, dass wegen der Einhaltung des Anlagegrenzwerts (AGW) der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (SR 814.710, NISV) im Magnetfeld der Kabel eine "Siedlungsschneise" mit Beeinträchtigung eines Siedlungsgebietes entstehen kann. Im Gegensatz zur Freileitung kann jedoch bei Kabeln das Magnetfeld durch geeignete Massnahmen in erheblichem Masse verringert werden.

### **Frage 4.1: Wurde die Möglichkeit der Magnetfeldreduzierung mit Hilfe von Kompensationsleitern berücksichtigt?**

Antwort Swissgrid: *Eine Siedlungsschneise kann beim vorliegenden Projekt durch eine geeignete Trassenwahl ausserhalb der Bauzonen problemlos vermieden werden. Der Einsatz von Kompensationsleitern würde eine etwaige Siedlungsschneise nicht verhindern, sondern lediglich schmälern. Falls Massnahmen zur Begrenzung der Ausdehnung des Anlagegrenzwertes erforderlich wären, würde der Einsatz von Abschirmblechen als die wirkungsvollere Massnahme angesehen.*

### **Frage 4.2: Wurde die Möglichkeit der Schirmung der Kabel durch eine hochpermeable Hülle berücksichtigt, durch die der Anlagegrenzwert (AGW) der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) direkt über den Kabeln eingehalten werden kann?**

Antwort Swissgrid: *Der Einsatz einer hochpermeablen Hülle ist beim vorliegenden Projekt nicht erforderlich, da der Immissionsgrenzwert sowie der Anlagegrenzwert bei OMEN aller Voraussicht nach eingehalten werden können. Ob die Beeinflussung einer parallel geführten Gasleitung durch die Verlegung im Stahlrohr positiv beeinflusst wird hat keinen Einfluss auf die vorgeschriebenen Abstände gemäss Anhang 19 der Leitungsverordnung. Die Abstände gelten unabhängig der Verlegeart.*

### **Frage 4.3: Wurde die Notwendigkeit der Querkompensation der Kabel nachgewiesen?**

Antwort Swissgrid: *Die Kosten werden unabhängig von der technischen Notwendigkeit anteilmässig pro Kabellänge berücksichtigt. Siehe hierzu Antwort auf Frage 2.4.*

## 5 Übergangsbauwerke

**Frage 5.1: Wurde die Möglichkeit gekapselter, unterirdischer Übergangsbauwerke mit geringem Flächenbedarf berücksichtigt?**

Antwort Swissgrid: *Die Variante eines gekapselten Übergangsbauwerks mit gekapselten Trennern und Wandlern wurde im Rahmen des Projekts Beznau – Birr konkret untersucht. Aufgrund der vorgeschriebenen elektrischen Abstände muss die Höhe und Länge und somit der optische Eindruck des Abspanngerüsts unverändert bleiben.*

*Falls die 2 x 6 Endverschlüsse durch 1 x 6 GIS-Durchführungen ersetzt werden, lässt sich in einer Dimension Platz sparen. Diese Ersparnis macht ca. 6 m aus bei einer Breite von 20 m.*

*Fazit: Da das Gerüst unverändert bleiben muss und lediglich eine Reihe Endverschlüsse eingespart wird, ändern sich der optische Eindruck des Übergangsbauwerks und auch die Abmessungen kaum.*

**Frage 5.2: Wurde für die Vollverkabelung der Vorteil bewertet, dass keine zusätzlichen Übergangsfelder benötigt werden?**

Antwort Swissgrid: *Das zusätzliche Übergangsbauwerk wurde bei der Kostenschätzung einberechnet. Die bestehende Leitung von Zwillikon bis Obfelden ist bereits auf 380 kV isoliert. Die Kosten für den Bau einer Kabelleitung bis Obfelden sind höher als der Bau eines ÜBW in Zwillikon. Zudem ist das Gelände schlecht für den Bau einer Rohranlage geeignet, da entweder eine bewaldete Hanglage traversiert, die Autobahn zweimal gequert oder die Rohranlage auf lange Distanz in einem grabenlosen Verfahren realisiert werden müsste, was jeweils mit hohen Mehrkosten verbunden ist.*



## 6 Verfügbarkeit

**Frage 6.1: Wurde beachtet, dass durch Mitverlegen eines Reservekabels je Kabelsystem eine stark erhöhte Verfügbarkeit der Kabel erreicht werden kann (PowerTubes-Prinzip)?**

Antwort Swissgrid: *Die Auslegung der Kabelanlage stützt sich auf die Dimensionierungsentscheide aus dem Projekt Beznau – Birr, da es sich um zwei Teilstrecken derselben Leitung handelt.*

*Das Mitverlegen eines Reservekabels wurde hier zunächst vorgesehen. Später wurde jedoch hierauf aus Kostengründen verzichtet, da im System mit 2 Kabeln pro Phase bereits genug Redundanz enthalten ist.*

## 7 Umweltbelastung

### Frage 7.1: Wurde die bei den derzeitigen Klimaänderungen ansteigende Gefahr einer Brandauslösung durch die Freileitung entsprechend bewertet?

Antwort Swissgrid: *Swissgrid betreibt in der Schweiz das Höchstspannungsnetz mit einer Länge von 6'700 Kilometern und 12'000 Masten. Brandereignisse infolge Erdschluss durch Seilriss oder Überschlag auf einen Baum sind trotz der Grösse des Netzes sehr selten. Das Risiko kann mit konsequenter Pflege der Niederhalteflächen in Leitungsnähe auf einem vertretbaren Mass gehalten werden. Zudem ist das Waldbrandrisiko von Kalifornien nicht mit dem Aargau vergleichbar.*

### Frage 7.2: Wurde die Nutzung von Waldwegen bei Querung von Waldgebieten optimiert?

Antwort Swissgrid: *Die 12.5 m beziehen sich nicht auf die permanente Rodung, sondern auf die während der Bauphase erforderliche temporäre Rodung. Die effektive Rohrblockbreite beträgt ca. 4.5 m. Der Streifen links und rechts muss nicht zwingend kahl bleiben, die Erstellung und Pflege eines gestuften Waldrandes – ähnlich zum Areal, das unmittelbar an das Übergangsbauwerk in Riniken angrenzt – wäre denkbar. Durch den Einsatz geeigneter Maschinen, sowie einer guten Bauablaufplanung kann die Rodungsbreite auf ca. 8-10 m reduziert werden. Diese Variante führt gegenüber der Bauweise mit beidseitiger Rodung zu Mehrkosten von ca. 20 Prozent. Das Trasse im Wald bei Bremgarten befindet sich im Gewässerschutzbereich Au. Das Setzen von Spundwänden, die tief genug sind, um eine Durchwurzelung wirksam zu verhindern, sind in dieser Zone nur möglich, falls sie oberhalb des mittleren Grundwasserspiegels liegen. Dies wäre zu prüfen. Zudem sind die Kosten für eine derart lange Spundwand in der Kostenschätzung nicht einkalkuliert.*

*Aus Risikoabwägungen wird die Erstellung und Pflege eines gestuften Waldrandes im Bereich der Kabeltrasse bevorzugt.*

### Frage 7.3: Wurden Installationsalternativen zum Rohrblock untersucht?

Antwort Swissgrid: *Es wurden im Rahmen des Projekts Beznau – Birr diverse Installationsalternativen detailliert untersucht. Da es sich um dieselbe Leitung handelt (Beznau – Mettlen) und die Landschaft vergleichbar ist, können die Erkenntnisse auf das vorliegende Projekt angewendet werden.*

*Der betonierte Rohrblock hat sich im normalen Gelände als die optimale Verlegeart erwiesen. Er bietet guten Schutz für die Kabel bei vergleichsweise einfachem Bau und vergleichsweise niedrigen Kosten.*

*In der Gesamtabwägung lassen sich immer einzelne Parameter auf Kosten anderer Parameter optimieren (günstigere Kosten gegen guten Schutz / guten Schutz und geringer Oberflächeneingriff gegen günstige Kosten etc.) Der Betonrohrblock wird in diesem Projekt im normalen Terrain als Optimum angesehen.*

*Der Einsatz von Flüssigboden hat nur einen geringen Einfluss auf die Baukosten des Rohrblocks. Der Einsatz von Flüssigboden wird im Rahmen des Hauptprojekts geprüft.*

## 8 Kosten

### Frage 8.1: Wurde eine Pflugverlegung zur Kostensenkung in Betracht gezogen?

Antwort Swissgrid: *Es ist ein Kabelachsabstand von ca. 35 cm geplant. Ein Achsabstand von 60 cm würde nahezu eine Verdoppelung bedeuten, womit für die Einhaltung der NISV besondere Massnahmen nötig wären (Abschirmblech, Kompensationsleiter), welche die Kosten wiederum erhöhen würden.*

*Das Beispiel Wahle-Mecklar zeigt, dass für die Pflugverlegung ebenfalls abhumusiert werden muss. Das Verfahren stellt also wegen der breiteren Trasse einen grösseren Eingriff in den Boden dar. Zudem sind die Rohre bei Pflugverlegung nicht einbetoniert und somit weniger geschützt.*

*Des Weiteren sind im kleinräumigen Reusstal im Boden viele Werkleitungen und Drainagen verlegt, was den Vorteil der Pflugverlegung schwinden lässt. Aus diesen Gründen wird der Rohrblock als ideale Variante angesehen.*

### Frage 8.2: Wurden Installationsalternativen zum Rohrblock untersucht?

Antwort Swissgrid: *Es wurden diverse Installationsalternativen geprüft. Im normalen Terrain wird der Betonrohrblock in der 380-kV-Ebene als idealer Kompromiss von technischen Eigenschaften und Kosten angesehen.*

*Siehe auch Frage 7.3*

### Frage 8.3: Gibt es detaillierte Kostenschätzungen für die einzelnen Alternativen?

Das BFE hat gestützt auf das BGÖ (Öffentlichkeitsprinzip) davon abgesehen, Dokumente mit Kostenberechnungen zu veröffentlichen.