



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK

Bundesamt für Energie BFE
In Zusammenarbeit mit
Bundesamt für Umwelt BAFU
Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Fachsekretariat der EICom

Handbuch zum Bewertungsschema Übertragungsleitungen

Verabschiedet durch die Arbeitsgruppe Bewertungsschema Ende Februar 2013



Inhalt

1	EINLEITUNG	5
2	ANWENDBARKEIT UND ANWENDUNG DES BEWERTUNGSSCHEMAS	5
2.1	Anwendbarkeit	5
2.2	Anwendung	5
3	ANFORDERUNGEN AN KORRIDORVARIANTEN	6
3.1	Raumplanerische Anforderungen	7
3.1.1	Bündelung mit bestehenden und geplanten Infrastrukturanlagen	7
3.1.2	Schutz des Siedlungsraumes	7
3.1.3	Vereinbarkeit mit den Bundesplanungen, mit den überörtlichen Planungen und den kommunalen Nutzungsplänen	7
3.2	Technische Anforderungen	8
3.2.1	Technische Mindestanforderungen in Bezug auf die Übertragungsaufgabe	8
3.2.2	Sicherheitstechnische Eignung für die geplante Übertragungstechnik	8
3.3	Anforderungen des Umweltrechts	9
3.3.1	Immissionsschutz (NISV; LSV)	9
3.3.1.1	Nichtionisierende Strahlung	9
3.3.1.2	Lärm	10
3.3.2	Landschaftsschutz	10
3.3.2.1	Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung	10
3.3.2.2	BLN (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung)	10
3.3.2.3	Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)	11
3.3.3	Wald und Biotop	11
3.3.3.1	Wald	11
3.3.3.2	Moorbiotop von nationaler Bedeutung	11
3.3.3.3	Auen von nationaler Bedeutung	11
3.3.3.4	Trockenwiesen und -weiden (TWW)	12
3.3.3.5	Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung	12
3.3.3.6	Biotop nach Art. 18b NHG (regionale und lokale Bedeutung)	12
3.3.4	Grundwasser / Boden / Altlasten / Gewässerraum	12
3.3.4.1	Grundwasser	12
3.3.4.2	Boden	13
3.3.4.3	Altlasten	13
3.3.4.4	Gewässerraum	13
3.4	Wirtschaftliche Anforderungen	14
3.4.1	Anforderungen an die Varianten	14
3.4.2	Begleitmassnahmen	14



4 ANFORDERUNGEN AN DIE UNTERLAGEN ZU DEN KORRIDORVARIANTEN	15
4.1 Dokumentation betreffend Raumplanung	15
4.2 Dokumentation betreffend Technik	15
4.3 Dokumentation betreffend Umweltschonung	16
4.3.1 Immissionsschutz	16
4.3.1.1 NIS	16
4.3.1.2 Lärm	16
4.3.2 Landschaftschutz	17
4.3.2.1 Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung	17
4.3.2.2 BLN	17
4.3.2.3 Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)	17
4.3.3 Wald und Biotope	17
4.3.3.1 Wald	17
4.3.3.2 Moorbiotope von nationaler Bedeutung	17
4.3.3.3 Auen von nationaler Bedeutung	18
4.3.3.4 Trockenwiesen und -weiden (TWW)	18
4.3.3.5 Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung	18
4.3.3.6 Biotope nach Art. 18b NHG (regionale und lokale Bedeutung)	18
4.3.4 Grundwasser / Boden / Altlasten	18
4.3.4.1 Grundwasserschutz	18
4.3.4.2 Bodenschutz	18
4.3.4.3 Altlasten	18
4.3.4.4 Gewässerraum	18
4.4 Dokumentation betreffend Wirtschaftlichkeit	19
5 ERLÄUTERUNGEN ZUR BEWERTUNG DER KRITERIEN	22
5.1 Pfeiler Raumentwicklung	22
5.1.1 Ressourcen (v.a. Boden) schonen	22
5.1.1.1 Bündelung der elektrischen Leitungen untereinander	22
5.1.1.2 Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen	22
5.1.1.3 Landbeanspruchung oder -beeinträchtigung	22
5.1.2 Siedlungsraum schützen	22
5.1.2.1 Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet / bestehende Bauzonen	22
5.1.2.2 Auswirkungen auf die Wohnqualität	22
5.1.2.3 Konflikte mit Naherholungsgebieten	22
5.1.2.4 Konflikte mit Ortsbildschutz / Denkmalpflege	23
5.1.2.5 Konflikte mit archäologische interessanten Objekten sowie IVS	23
5.1.2.6 Auswirkung auf touristische Attraktivität	23
5.1.3 Ziele der räumlichen Entwicklung zu berücksichtigen	23
5.1.3.1 Übereinstimmung mit den überörtlichen Planungen	23
5.1.3.2 Übereinstimmung mit den Planungen des Bundes	23
5.1.3.3 Übereinstimmung mit kommunalen Nutzungsplänen / Entwicklungskonzepten	23
5.2 Pfeiler technische Aspekte	23



5.2.1	Netzbetrieb	23
5.2.1.1	Beitrag zur Gewährleistung der N-1-Sicherheit	23
5.2.1.2	Lokale Blindleistungskompensation	23
5.2.1.3	Einfluss auf die Netzdynamik	24
5.2.2	Zuverlässigkeit / Sicherheit	24
5.2.2.1	Nichtverfügbarkeit	24
5.2.2.2	Gefährdung durch Naturgefahren und Witterungseinflüsse	25
5.2.2.3	Gefährdung durch Dritte	25
5.2.3	Lebenszyklus	25
5.2.3.1	Energieverluste	25
5.2.3.2	Ökobilanz	25
5.3	Pfeiler Umweltschonung	26
5.3.1	Immissionsschutz	26
5.3.1.1	Nichtionisierende Strahlung	26
5.3.1.2	Lärm	26
5.3.2	Landschaftsschutz	27
5.3.2.1	Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung	27
5.3.2.2	BLN	28
5.3.2.3	Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)	28
5.3.3	Wald und Biotope	29
5.3.3.1	Wald	29
5.3.3.2	Moorbiotope von nationaler Bedeutung	29
5.3.3.3	Auen von nationaler Bedeutung	29
5.3.3.4	Trockenwiesen und -weiden (TWW)	30
5.3.3.5	Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung	30
5.3.3.6	Biotope nach Art. 18b NHG (regionale oder lokale Bedeutung)	30
5.3.4	Grundwasser / Boden / Gewässerraum	30
5.3.4.1	Grundwasser	30
5.3.4.2	Boden	31
5.3.4.3	Gewässerraum	31
5.4	Pfeiler Wirtschaftlichkeit	31
5.4.1	Aufgaben der Netzbetreiber	31
5.4.2	Aufgaben der EICom	31
5.4.3	Anrechenbarkeit der Kosten	32
6	ANHANG: ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	33



1 Einleitung

Das vorliegende Handbuch wurde vom Bundesamt für Energie (BFE) in enger Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Umwelt (BAFU), dem Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) sowie dem Fachsekretariat der EICOM erarbeitet. Es bezweckt, die Handhabung des Bewertungsschemas für Übertragungsleitungen zu vereinfachen und eine einheitliche Anwendung sicherzustellen. Unter Bezugnahme auf die im Schema aufgeführten Pfeiler wird in den einzelnen Kapiteln erläutert, wann und wie das Bewertungsschema anzuwenden ist, welche Anforderungen die Korridorvarianten zu erfüllen haben, welche Dokumentationen dem Gesuchsdossier beizulegen sind und wie die einzelnen Kriterien zu bewerten sind.

Das Bewertungsschema für Übertragungsleitungen und das dazugehörige Handbuch dient der Leitbehörde als Grundlage für die Bewertung eines Korridors, den Mitgliedern der Begleitgruppe als Arbeitsinstrument bei ihrer Tätigkeit gemäss Kapitel 3.1.1. des Sachplans Übertragungsleitungen (SÜL) und für die Projektanten als Orientierungsrahmen bei der Ausarbeitung eines SÜL-Korridors.

2 Anwendbarkeit und Anwendung des Bewertungsschemas

2.1 Anwendbarkeit

Das „Bewertungsschema Übertragungsleitungen“ ist dazu vorgesehen, im Sachplanverfahren Korridorvarianten zu bewerten, die sowohl für Freileitungen als auch für unterirdisch verlegte kunststoffisolierte Kabelleitungen ab 220 kV (50 Hz) und 132 kV (16,7 Hz)¹ festgesetzt werden sollen. Tiefere Spannungsebenen und Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungsleitungen (HGÜ), GIL und Ölkabel sind vom Anwendungsbereich ausgenommen. Ebenso ist das Bewertungsschema nicht zur Anwendung im Plangenehmigungsverfahren vorgesehen.

2.2 Anwendung

Das Bewertungsschema gelangt im Sachplanverfahren zu Anwendung, wenn mindestens zwei Korridorvarianten mit gleichen Anfangs- und Endpunkten vorliegen. Variantenstudien sind insbesondere dann notwendig, wenn durch das Vorhaben Siedlungs- oder Schutzgebiete betroffen sein könnten.

Bewertungsobjekt sind neue Korridore für Übertragungsleitungen und Leitungsrückbauten. Als „neu“ gilt ein Korridor, wenn:

- im betroffenen Raum noch keine Leitung besteht, oder
- eine bestehende Leitung vollständig ersetzt werden soll; oder
- eine bestehende Leitung in einem Ausmass um- oder ausgebaut werden soll, das die Durchführung eines Sachplanverfahrens notwendig macht.

Die zu bewertenden Korridorvarianten werden durch eine vom BFE geleitete Begleitgruppe anhand des Bewertungsschemas überprüft. In der Begleitgruppe sind ARE, BAUFU, ESTI, BAV, Swissgrid, eine

¹ Bei 16.7 Hz-Übertragungsleitungen der SBB besteht aufgrund der Resonanzproblematik nur eine eingeschränkte Möglichkeit zur Verkabelung. Dies muss in Bezug auf die Anwendbarkeit des Bewertungsschemas Übertragungsleitungen berücksichtigt werden.



nationale und eine lokale Umweltschutzorganisation, Projektierende sowie der betroffene Kanton mit je einer Stimme vertreten. Die aufgrund der Bewertung vergebenen Punkte dienen dazu, die Vor- und Nachteile der Varianten schematisch darzustellen. Sie ersetzt nicht eine transparente und verständliche Begründung, die weiterhin notwendig ist, um nachvollziehbar aufzuzeigen, wo die Stärken und Schwächen der einzelnen Varianten liegen. Dies gilt umso mehr, als die Skalierung der Bewertung für die einzelnen Kriterien durch die noch zu sammelnde Erfahrung zu präzisieren ist.

Dieses Schema und seine Anwendung soll letztlich Hilfestellung zur objektiven Entscheidungsfindung für den Verlauf eines Planungskorridors im Sachplanverfahren bieten und dazu dienen, die möglichen Lösungen gegeneinander abzuwägen. Dies bedeutet, dass die Unterlagen nicht den Detaillierungsgrad eines Plangenehmigungsgesuch aufweisen müssen, da nur eine voraussichtliche, grobe Vereinbarkeit des Korridorverlaufs mit den Anforderungen bewertet wird. Deshalb müssen auch keine maximalen Gesamtpunktzahlen erreicht werden um einen bestimmten Entscheid zu erzielen (der Entscheid kann auch zu Gunsten eines Korridors ausfallen, der in der Anwendung des Bewertungsschemas weniger Punkte erreicht). Die einfache Addition der erreichten Punkte ist nicht zulässig, denn sie ersetzt die Interessenabwägung nicht. Die aufgrund des Bewertungsschemas erhaltenen Resultate präjudizieren nicht den Korridorentscheid, sondern sind eine Grundlage für eine ausgewogene, sämtliche Interessen berücksichtigende Korridorempfehlung an die Leitbehörde für die Finalisierung der SÜL-Dokumente und den Festsetzungsantrag an den Bundesrat.

3 Anforderungen an Korridorvarianten

Es ist Aufgabe des Sachplanes, Korridore zu definieren, in denen Leitungsführungen möglich sind, welche die versorgungspolitischen und gesetzlichen Vorgaben einhalten. Deshalb sind entsprechende Anforderungen an die Korridorvarianten zu stellen.

Damit das Bewertungsschema Übertragungsleitungen zur Eruiierung des geeignetsten Korridors angewendet werden kann (und damit letztlich über das eingereichte SÜL-Gesuch entschieden werden kann), müssen mindestens zwei Korridorvarianten vorliegen. Diese haben die gleichen Anfangs- und Endpunkte und ermöglichen den Bau einer Leitung, welche die gesetzlichen Vorgaben einhält und die öffentlichen Interessen berücksichtigt.

Die Sachpläne folgen in erster Linie den Vorschriften der Spezialgesetzgebungen sowie den inhaltlichen und formellen Anforderungen des Raumplanungsgesetzes (vgl. BÜHLMANN, Kommentar RPG, Art. 13 Rz. 20 und 22). Sie enthalten klare Handlungsanweisungen und nehmen – im Rahmen der Bundeszuständigkeiten – örtliche und zeitliche Zuweisungen vor. Die Unterschiedlichkeit der Bundesaufgaben und die Verschiedenartigkeit der Sachgesetzgebung erlauben es indes nicht, die Anforderungen an den Inhalt, das Verfahren und die Form auf der Stufe des Sachplans bereits im Detail aufzuzeigen. Dennoch gilt es im Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) die in Frage stehenden zwingenden gesetzlichen Vorgaben mit Blick auf eine Verkabelung von Übertragungsleitungen bzw. auf deren Führung als Freileitung zu beachten.



3.1 Raumplanerische Anforderungen

Die Korridorvarianten sollen mit den Planungen des Bundes und der Kantone übereinstimmen und dem Prinzip der haushälterischen Nutzung des Raumes gerecht werden. Insbesondere sollen im Bereich der Stromübertragung folgende Ziele² angestrebt werden:

- Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen wie Boden, Luft, Wasser, Wald und der Landschaft
- Schaffung und Erhaltung von wohnlichen Siedlungen und der räumlichen Voraussetzungen für die Wirtschaft
- Sicherung der ausreichenden Versorgungsbasis des Landes

Aus Sicht der Raumplanung müssen die eingereichten Korridorvarianten folgenden Anforderungen Rechnung tragen:

3.1.1 Bündelung mit bestehenden und geplanten Infrastrukturanlagen

Bei der Planung der Leitung muss das Potenzial für eine Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen (elektrische Leitungen und Verkehrswege) so weit wie möglich berücksichtigt werden. Dies gilt sowohl für Kabel als auch für Freileitungen. Es geht bei dieser Anforderung nicht um den visuellen Aspekt (Landschaft), sondern um die vernünftige Bodennutzung und die Beschränkung der durch Infrastrukturen belegten Fläche. Die Beanspruchung von gutem Landwirtschaftsland, insbesondere Fruchfolgeflächen soll wo immer möglich beschränkt werden. Im Projekt sollen auch die durch einen Leitungsrückbau frei werdenden Landwirtschaftsflächen dargestellt werden.

Es soll auch aufgezeigt werden, ob es vorgesehen ist, dass im Rahmen von umfassenderen Leitungskonzepten (siehe Pfywald) weitere Leitungen im geplanten oder evtl. in einem anderen bestehenden Korridor im selben Raum gebündelt oder verkabelt werden. In den Unterlagen muss nachgewiesen werden, dass die Bündelungspotenziale mit anderen Anlagen in Betracht gezogen wurden.

3.1.2 Schutz des Siedlungsraumes

Das Leitungsbauvorhaben soll so wenig wie möglich die Qualität der Siedlungsräume verschlechtern. Geschützte Ortsbilder und Denkmäler müssen gemieden werden und es muss Rücksicht auf Naherholungsgebiete und touristische Attraktionen genommen werden. Die Siedlungsumgebung soll so wenig wie möglich beeinträchtigt werden. Das Vorhaben muss grundsätzlich den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen; unvermeidbare Einschränkungen bei der Nutzung des Siedlungsraumes sind nach Möglichkeit zu reduzieren (z.B. Ausnahmegewilligungen bei bestehenden Gebäuden/Bauzonen, hoher NIS-Belastung im öffentlichen Freiraum (z.B. Kabelleitung unter einer Strasse/Weg/Platz [vgl. Kapitel 3.3.1, Einhaltung der Immissionsschutzbestimmungen])).

3.1.3 Vereinbarkeit mit den Bundesplanungen, mit den überörtlichen Planungen und den kommunalen Nutzungsplänen

Das Vorhaben muss mit den geltenden und/oder den konkret in Erarbeitung stehenden Planungen übereinstimmen. Die Abklärung dieses Sachverhalts setzt meistens eine Kontaktaufnahme mit den entsprechenden Bundesämtern und Kantonen voraus. Bei der Prüfung der Vereinbarkeit mit der bestehenden Planungen muss darauf geachtet werden, dass die Realisierung von andern Vorhaben sowie die gewünschte räumliche Entwicklung nicht verhindert oder unverhältnismässig erschwert werden. Falls Konflikte ersichtlich werden, sind Wege aufzuzeigen, wie diese zu lösen sind. Dasselbe gilt für mögliche Synergien mit anderen Vorhaben und Infrastrukturprojekten. Allfällige Rückbauten und

² Artikel 1 Absatz 2 Buchstaben a, b und d des Raumplanungsgesetzes (RPG, SR 700).



Zusammenlegungen gehören auch zu dieser Analyse.

Basis für die Beurteilung sind:

- Vorhaben in den Sachplänen des Bundes, Grundsätze der Konzepte des Bundes und das Raumkonzept Schweiz.
- Kantonale (und für gewisse Kantone regionale) Richtpläne, die in Kraft sind oder in einem konkreten Erarbeitungsstadium stehen (z.B. in Vorprüfung beim Bund sind). Falls relevant, sollen auch andere kantonale Planungen einbezogen werden.
- Nutzungspläne sowie konkrete Entwicklungsstrategien und –konzepte der Gemeinden.

3.2 Technische Anforderungen

Laut Artikel 8 Stromversorgungsgesetz (StromVG; SR 734.7) sind die Netzbetreiber für die Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes verantwortlich. Der Pfeiler „Technische Aspekte“ umfasst vor allem Kriterien, anhand derer die technischen Auswirkungen einer Variante auf den Netzbetrieb bewertet werden können, d.h. er bezieht sich insbesondere auf die Kriterien eines sicheren und leistungsfähigen Netzes. Die Kriterien eines effizienten Netzes sind im Pfeiler „Wirtschaftlichkeit“ enthalten.

3.2.1 Technische Mindestanforderungen in Bezug auf die Übertragungsaufgabe

Die zu bewertenden Varianten müssen technisch bzw. funktional ebenbürtig sein. Das bedeutet, dass die zu bewertenden Varianten die technischen Mindestanforderungen in Bezug auf die geforderte Übertragungsaufgabe zwischen einem bestimmten Anfangs- und Endpunkt erfüllen müssen. Diese Anforderungen umfassen wenigstens die mindestens erforderliche thermische Grenzleistung (oder auch: Strombelastbarkeit) und die maximal zulässige Nichtverfügbarkeit. Weitere Mindestanforderungen können von den Projektanten in Abhängigkeit der jeweiligen spezifischen Übertragungsaufgabe definiert werden. Bei der Definition der Mindestanforderungen haben die Projektanten allfällige politische Vorgaben zu den Funktionalitäten der Schweizer Übertragungsnetze (50 Hz und 16,7 Hz) zu berücksichtigen.

Die prognostizierte Belastung der Übertragungsleitung stellt eine wichtige Grundlage für die Dimensionierung der jeweiligen Variante dar. Auf Basis der prognostizierten Belastung ergeben sich die tatsächlichen thermischen Grenzleistungen und damit die mittleren Auslastungen der Varianten als Resultat der Optimierung im Dimensionierungsprozess. Darüber hinaus gilt es den Grundsatz zu beachten, dass die vorgeschlagenen Leitungsvarianten die Kurzschlussanforderungen der gesamten Leitungskette (Sammelschiene, Schalter, Leitung) erfüllen müssen und keine Schwachstelle ausserhalb von Unterwerken bilden dürfen.

Die technischen Mindestanforderungen, die prognostizierte Belastung der Übertragungsleitung sowie die sich aus der Dimensionierung ergebenden thermischen Grenzleistungen und mittleren Auslastungen müssen in den Projektunterlagen dokumentiert werden. Die beschriebenen Mindestanforderungen müssen im Verfahrensablauf falls notwendig stets auf ihre Richtigkeit überprüft werden können.

3.2.2 Sicherheitstechnische Eignung für die geplante Übertragungstechnik

Die von der Projektanten vorgeschlagenen Korridorvarianten müssen für die geplante Übertragungstechnik - d.h. Freileitung, erdverlegtes Kabel oder Teilverkabelung – geeignet sein. Insbesondere dürfen die Korridorvarianten keine übermässige Gefährdung in Bezug auf sicherheitstechnische Aspekte darstellen (siehe auch Kriterien in der Kriteriengruppe Zuverlässigkeit/Sicherheit).

Je nach Übertragungstechnik sind dabei unterschiedliche Aspekte besonders relevant. Übermässige Gefährdungen durch Naturgefahren und Witterungseinflüsse können bei Freileitungen z.B. in Gebieten mit überdurchschnittlich hohem Risiko für Blitzeinschläge bestehen. Bei erdverlegten Kabeln kön-



nen z.B. Erdbeben eine übermässige Gefährdung darstellen. Seitens der Projektanten ist darauf zu achten, dass die grundsätzliche sicherheitstechnische Eignung der vorgeschlagenen Korridorvarianten für die geplante Übertragungstechnik gegeben ist.

3.3 Anforderungen des Umweltrechts

Auf dem Gebiet der Umweltgesetzgebung gibt es unterschiedliche Vorgaben. Einerseits werden eindeutige, messbare Grenzwerte vorgeschrieben. Andererseits gibt es unbestimmte Vorgaben wie „grösstmögliche Schonung“, die der Auslegung bedürfen. Diese geben keine messbaren Grenzwerte vor, sind jedoch deshalb nicht weniger bedeutsam.

3.3.1 Immissionsschutz (NISV; LSV)

3.3.1.1 Nichtionisierende Strahlung

Für Hochspannungsleitungen verlangt die Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710) zum einen die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte (IGW) nach Anhang 2 und zum anderen legt sie in Anhang 1 Ziffer 1 vorsorgliche Emissionsbegrenzungen fest. Letztere sind für neue und alte Anlagen unterschiedlich streng.

Immissionsgrenzwerte zum Schutz vor akuten Gefährdungen

Die IGW nach Anhang 2 NISV müssen an allen Orten eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können (Art. 13 Abs. 1 NISV). Dies im Betriebszustand, der die höchsten Immissionen erzeugt (Art. 14 Abs. 4 NISV).

- IGW für den Effektivwert der elektrischen Feldstärke = 5 kV/m bei 50 Hz, 10 kV/m bei 16,7 Hz
- IGW für den Effektivwert der magnetischen Flussdichte = 100 μ T bei 50 Hz, 300 μ T bei 16,7 Hz

Es ist rechtlich nicht zulässig, Ausnahmen wegen Überschreitung der IGW zu bewilligen. Mit ausreichend grossen Bodenabständen der Freileitungsseile bzw. ausreichend grossen Verlegetiefen oder anderen geeigneten Massnahmen bei unterirdischen Kabelleitungen können die IGW eingehalten werden.

Vorsorgliche Emissionsbegrenzungen zur Minimierung der Magnetfeld-Langzeitexposition

Der Anlagegrenzwert (AGW) für Hochspannungsleitungen beträgt 1 μ T für den Effektivwert der magnetischen Flussdichte im massgebenden Betriebszustand nach Anhang 1 Ziffer 14 NISV und ist unabhängig von der Frequenz. Neue³ Hochspannungsleitungen müssen grundsätzlich an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN, Art. 3 Abs. 3 NISV) den AGW einhalten. Die Entscheidbehörde bewilligt Ausnahmen, wenn die Voraussetzungen nach Anhang 1 Ziffer 15 Absatz 2 oder Ziffer 17 NISV erfüllt sind. Varianten, die eine Ausnahmebewilligung erfordern würden, dürfen nur mit dem Beurteilungsschema bewertet werden, wenn das Optimierungspotential ausgeschöpft ist und somit der Nachweis für die Bewilligung einer Ausnahme im nachfolgenden Plangenehmigungsverfahren (PGV) voraussichtlich erbracht werden kann.

³ Laut dem Urteil 1C_172/2011 des Bundesgerichts müssen nach Artikel 18 USG auch alte Anlagen, welche umgebaut oder erweitert werden, grundsätzlich den AGW für die magnetische Flussdichte einhalten.



3.3.1.2 Lärm

Für Hochspannungsleitungen verlangt die Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41) die Einhaltung der massgebenden Belastungsgrenzwerte. Als massgebende Belastungsgrenzwerte gelten für:

- neue Leitungen: die Planungswerte
- bestehende Anlagen: die Immissionsgrenzwerte

Im Rahmen der Vorsorge verlangt die LSV bei neuen Leitungen nicht nur die Einhaltung der Planungswerte sondern zusätzlich die Realisierung der technisch und betrieblich möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen zur Emissionsbegrenzung.

Bei Varianten, die eine Erleichterung erfordern, muss nachgewiesen werden, dass die Einhaltung der massgebenden Belastungsgrenzwerte zu einer unverhältnismässigen Belastung für das Projekt führen würde. Bei der Sanierung von Anlagen können Erleichterungen auch erteilt werden, wenn überwiegende Interessen der Sanierung entgegenstehen.

3.3.2 **Landschaftsschutz**

3.3.2.1 Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung

Nutzungen in Moorlandschaften sind gemäss Art. 23d des Bundesgesetzes vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451) nur zulässig, soweit sie der Erhaltung der für die Moorlandschaften typischen Eigenheiten nicht widersprechen.

Das hat zur Folge, dass in Moorlandschaftsobjekten grundsätzlich von neuen Hochspannungsleitungen oder Leitungsausbauten abzusehen ist. Ist dies z.B. wegen den Vorgaben der NISV oder aus topographischen Gründen nicht möglich, ist eine Verkabelung vorzusehen.

Die Verkabelung darf aber keine Moorbiotope und ihre Pufferzonen oder andere Biotope gemäss Art. 18 Abs. 1^{bis} NHG beeinträchtigen. Eine Verkabelung ist auch im Waldareal auszuschliessen, weil die dafür erforderlichen Schneisen mit den Landschaftsschutzzielen des betroffenen Moorlandschaftsobjektes im Widerspruch stünden.

3.3.2.2 BLN (Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung)

Bei Bundesinventaren nach Art. 5 / 6 NHG (BLN, ISOS, IVS) gilt bei der Beurteilung von Hochspannungsleitungen folgendes Regime: Grundsätzlich ist die ungeschmälerte Erhaltung der Objekte anzustreben (Art. 6 Abs. 1 NHG). Dies bedeutet in erster Linie den Verzicht auf neue Freileitungen in diesen Objekten.

Wenn ein BLN-Objekt nicht umgangen werden kann, sind neue Leitungen des strategischen Netzes nur zulässig, wenn das BLN-Objekt die grösstmögliche Schonung erfährt (Art. 6 Abs. 1 NHG). Eine solche grösstmögliche Schonung erfordert eine Verkabelung, wenn das Schutzziel des betreffenden Objekts durch eine Freileitung schwerwiegend beeinträchtigt würde. Weniger weitgehende Schonungsmassnahmen sind nach einer Gesamtinteressenabwägung nur möglich, wenn ein überaus grosses Missverhältnis zwischen den Kosten einer Freileitung und der durch die Verkabelung bedingten Mehrkosten entstehen würde (Verhältnismässigkeitsprinzip) oder wenn eine Verkabelung aus topographischen Gründen nicht in Frage kommt.

Eine Verkabelung ist auch dann zu prüfen, wenn das Schutzziel nur leicht beeinträchtigt würde. Führt eine Gesamtinteressenabwägung unter den letztgenannten Bedingungen jedoch dazu, dass aus Wirtschaftlichkeitsüberlegungen eine Verkabelung nicht tragbar ist, kann eine Freileitung unter der Auflage angemessener Ersatzmassnahmen errichtet werden. Für Vorhaben, welche voraussichtlich eine schwere Beeinträchtigung mit sich bringen, ist ein Gutachten der Eidgenössischen Natur- und Heimat-



schutzkommission (ENHK) unabdingbar (Art. 7 NHG), sinnvollerweise wird diese Kommission so früh wie möglich in der Planung einbezogen.

Betreffend Ersatzmassnahmen gelten die folgenden Richtlinien:

1. Die Ersatzleistung nach Art. 6 Abs. 1 NHG ist in erster Linie im betroffenen BLN-Objekt (Eingriffs-Objekt) zu leisten.
2. Die Ersatzmassnahme kann, falls Ziffer 1 nicht möglich oder sinnvoll/zweckmässig ist, ausserhalb des BLN-Objektes erbracht werden, wenn damit positive Auswirkungen auf die Schutzziele des betreffenden BLN-Objektes erzielt werden.
3. Ist weder Ziffer 1 noch 2 möglich bzw. sinnvoll/zweckmässig, dann sind Ersatzmassnahmen ausserhalb des BLN-Objektes möglich, wenn damit Auswirkungen auf andere Inventare nach Art. 4/5 NHG oder regionale ev. lokale hochwertige Landschaftsschutzgebiete erzielt werden können.

3.3.2.3 Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)

In Objekten von regionaler und lokaler Bedeutung nach Artikel 4 Buchstabe b NHG und in nicht inventarisierten wertvollen Landschaften richtet sich die Interessenabwägung nach Artikel 3 NHG. Eine Verkabelung anstelle von Freileitungen ist indes nicht ausgeschlossen⁴.

In Parks von nationaler Bedeutung nach Art. 23e ff. NHG gilt die Interessenabwägung nach Art. 3 NHG. Sind solche Parks von nationalen Objekten überlagert, gilt die entsprechende Interessenabwägungen zu diesen Inventaren.

3.3.3 **Wald und Biotope**

3.3.3.1 Wald

Verkabelungen und die Errichtung von Leitungsmasten im Waldareal haben eine dauernde Zweckentfremdung von Waldboden zur Folge und erfordern gemäss Artikel 4 des Waldgesetzes vom 4. Oktober 1991 (WaG; SR 921.0) eine Rodungsbewilligung. Eine solche darf nach Artikel 5 Absatz 2 und 4 WaG nur erteilt werden, wenn der Gesuchsteller nachweist, dass für die Rodung wichtige Gründe bestehen, die das Interesse an der Walderhaltung überwiegen und zudem die folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

- das Werk, für das gerodet werden soll, muss auf den vorgesehenen Standort angewiesen sein
- das Werk muss die Voraussetzungen der Raumplanung sachlich erfüllen
- die Rodung darf zu keiner erheblichen Gefährdung der Umwelt führen
- dem Natur- und Heimatschutz ist Rechnung zu tragen

3.3.3.2 Moorbiotope von nationaler Bedeutung

Bei den Moorbiotopen von nationaler Bedeutung sind nur schutzdienliche Eingriffe möglich (Art. 78 Abs. 5 BV). Damit sind Eingriffe, die das Schutzziel verletzen, ausgeschlossen (Art. 4 Hochmoorverordnung, SR 451.32, und Art. 4 Flachmoorverordnung, SR 451.33). Dazu gehört die Verkabelung. Die Querung von Moorbiotopen mit Freileitungen ist im Sinne einer Schonung der Landschaft zu vermeiden. Sind Freileitungen über einzelne Moorbiotope nicht zu vermeiden, dann dürfen keine Leitungsmasten im Perimeter des Moores erstellt werden.

3.3.3.3 Auen von nationaler Bedeutung

Gemäss den Bundesinventaren nach Art. 18a NHG und den dazugehörigen Verordnungen ist ein

⁴ Siehe 1A. 84 2001 Urteil vom 12. 03.2002; NOK gegen WWF 110kV-Leitung Hasli-Tägerwilten sowie Urteil vom 5. April 2011 betr. Teilverkabelung der Hochspannungsleitung in der Gemeinde Riniken, publiziert in BGE 137 II 266.



Abweichen von den Schutzziele der jeweiligen Objekte der Bundesbiotopinventare – abgesehen von Eingriffen zum Schutz des Menschen und hochwertiger Sachgüter – nur möglich, wenn das überwiegende Eingriffsinteresse ebenfalls von nationaler Bedeutung ist (Art. 4 Abs. 2 Auenverordnung, SR 451.31, und Art. 7 Amphibienlaichgebiete-Verordnung, SR 451.34). Dies ist bei Leitungen des strategischen Netzes der Fall, was bedeutet, dass die Querung mit Hochspannungsleitungen über diese Objekte nicht à priori ausgeschlossen ist. Allerdings ist der Bau von Masten in den Objektperimetern zu vermeiden. Ist letzteres aufgrund einer umfassenden Interessenabwägung unumgänglich, dann müssen angemessene Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen vorgesehen werden. Eine Verkabelung ist auszuschliessen.

3.3.3.4 Trockenwiesen und -weiden (TWW)

Gemäss den Bundesinventaren nach Art. 18a NHG und den dazugehörigen Verordnungen ist ein Abweichen von den Schutzziele der jeweiligen Objekte der Bundesbiotopinventare – abgesehen von Eingriffen zum Schutz des Menschen und hochwertiger Sachgüter – nur möglich, wenn das überwiegende Eingriffsinteresse ebenfalls von nationaler Bedeutung ist (Art. 7 Abs. 1 Trockenwiesenverordnung, SR 451.37). Dies ist bei Leitungen des strategischen Netzes der Fall, was bedeutet, dass die Querung mit Hochspannungsleitungen über diese Objekte nicht a priori ausgeschlossen ist. Allerdings ist der Bau von Masten in den Objektperimetern zu vermeiden. Sind einzelne Masten in TWW-Objekten aufgrund einer umfassenden Interessenabwägung unumgänglich, dann müssen angemessene Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen vorgesehen werden. Eine Verkabelung ist auszuschliessen.

3.3.3.5 Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung

Nach Artikel 6 der Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (WZVV; SR 922.32) gilt: Bund und Kantone sorgen bei der Erfüllung ihrer Aufgaben dafür, dass den Schutzziele der Wasser- und Zugvogelreservate Rechnung getragen wird. Liegen im Einzelfall andere Interessen vor, ist anhand einer Interessenabwägung zu entscheiden. Nicht zuletzt aufgrund von BGE 134 II 97 und 1A. 84 2001 (Urteil vom 12. 03.2002; WWF gegen NOK betr. 110kV-Leitung Hasli-Tägerwil) dürfte den Wasser- und Zugvogelreservaten von nationaler und internationaler Bedeutung ein hoher Schutzstellenwert zukommen. Hochspannungsleitungen auch in unmittelbarer Nähe solcher Objekte verunmöglichen deren Schutzziele, da der angestrebte Artenschutz in Frage gestellt wird. Diese Objekte sind daher grossräumig zu umgehen. Auch Verkabelungen sind zu vermeiden. Ausnahmen sind einzig denkbar bei vorbestehenden Leitungsmasten, die sich allenfalls im Randbereich von solchen Schutzgebieten befinden. Der Ausbau von bestehenden Hochspannungsleitungen ist ebenfalls zu vermeiden.

3.3.3.6 Biotop nach Art. 18b NHG (regionale und lokale Bedeutung)

Ein Beeinträchtigung von Biotopen nach Art. 18 NHG ist wenn immer möglich zu vermeiden. Lässt sich eine Beeinträchtigung unter Abwägung aller Interessen nicht vermeiden, dann müssen angemessene Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen vorgesehen werden.

3.3.4 **Grundwasser / Boden / Altlasten / Gewässerraum**

3.3.4.1 Grundwasser

In Anwendung von Anhang 4 Ziffer 22 ff. zu Artikel 29 und 31 der Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (GSchV; SR 814.201) sind in Grundwasserschutzzonen, -arealen und -bereichen von öffentlichem Interesse die Verkabelungen wie folgt auszuschliessen:

- In **Grundwasserschutzzone 1** sind Verkabelungen ausgeschlossen, da dort nur Anlagen die der Trinkwassergewinnung dienen, erlaubt sind (Anhang 4 Ziffer 223 GSchV).



- In **Grundwasserschutzzone 2** sind Verkabelungen ebenfalls ausgeschlossen. Ausnahmsweise kann eine Anlage aus wichtigen Gründen (Standortgebundenheit und gleichwertiges öffentliches Interesse) errichtet werden, wenn eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann (Anhang 4 Ziffer 222 Abs. 1 Bst. a GSchV).
- In der **Grundwasserschutzzone 3** sind Verkabelungen nur bedingt zulässig (Anhang 4 Ziffer 221 Abs. 1 Bst. b GSchV).
- Für bauliche Eingriffe und andere Tätigkeiten in **Grundwasserschutzarealen** gelten die Anforderungen nach Anhang 4 Ziffer 222 Abs. 1 GSchV.
- Im **Gewässerschutzbereich A_u** dürfen keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 Prozent vermindert wird (Anhang 4 Ziff. 211 Abs. 2 GSchV).

Freileitungen sind in Grundwasserschutzzonen, -arealen und -bereichen grundsätzlich immer möglich; Leitungsmasten in diesen Bereichen sind jedoch entsprechend den erwähnten Vorgaben zur Verkabelung zu behandeln.

3.3.4.2 Boden

Gemäss Umweltschutzgesetzgebung ist die Bodenfruchtbarkeit zu erhalten. Der haushälterische Umgang mit dem Boden wird durch die Raumplanungsgesetzgebung vorgeschrieben. Im Vergleich zu Verkabelungen führt der Bau von Masten für Freileitungen zu einem geringeren Eingriff in den Boden. Ob die Beeinträchtigung des Bodens durch den Bau oder Betrieb einer unterirdischen Leitung in Kauf genommen werden muss, ist im Rahmen einer Gesamtinteressenabwägung zu entscheiden. Um den Verlust von Boden gering zu halten, sollten Kabeltrassen von Hochspannungsleitungen wenn immer möglich neben Strassen gebaut werden.

3.3.4.3 Altlasten

Wie bei allen Bauprojekten, die belastete Standorte tangieren, muss auch bei Freileitungs- resp. Verkabelungsprojekten Artikel 3 der Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV; SR 814.680) eingehalten werden können.

Der Bau von Masten oder eine Verkabelung auf einem belasteten Standort ist nur möglich, wenn sichergestellt werden kann, dass der Standort dadurch nicht sanierungsbedürftig wird, respektive wenn ein sanierungsbedürftiger Standort spätestens gleichzeitig nach AltIV saniert wird. Eine Überspannung hingegen ist meist ohne Massnahmen möglich.

Alle Varianten müssen die Vorgaben der AltIV einhalten. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Verkabelung durch einen sanierungsbedürftigen Standort gelegt wird, ist sehr gering. Daher wird dieses Kriterium nicht in den Variantenvergleich einbezogen.

3.3.4.4 Gewässerraum

Artikel 36a Gewässerschutzgesetz verpflichtet die Kantone, den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer festzulegen, der erforderlich ist für die Gewährleistung der natürlichen Funktionen der Gewässer, des Hochwasserschutzes und der Gewässernutzung. Die Pflicht zur Ausscheidung des Gewässerraums besteht unabhängig von einer allfälligen Pflicht, ein Gewässer zu revitalisieren oder Hochwasserschutzprojekte durchzuführen.

Die Kantone legen den Gewässerraum bis zum 31. Dezember 2018 fest. Solange sie den Gewässerraum nicht festgelegt haben, kommt eine Übergangsbestimmung zur Anwendung.

Im Gewässerraum dürfen grundsätzlich nur standortgebundene, im öffentlichen Interessen liegende Anlagen neu erstellt werden. Der Gewässerraum darf nur extensiv genutzt werden.



Eine Überspannung des Gewässerraums ist zulässig, Masten dürfen nur in Ausnahmefällen in den Gewässerraum gebaut werden. Unterquerungen von Gewässern und Gewässerräumen sind nur möglich, wenn dies zu keiner Beeinträchtigung des Gewässers und des Gewässerraums führt.

3.4 Wirtschaftliche Anforderungen

3.4.1 Anforderungen an die Varianten

Die Effizienz von zwei oder mehr Varianten kann nur sinnvoll verglichen werden, wenn diese soweit möglich technisch vergleichbar sind, respektive die gleichen Anforderungen bezüglich Zielsetzung, Übertragungskapazität, Verfügbarkeit, etc. erfüllen. Unterschiedliche technische Eigenschaften der Varianten sind auch in den Berechnungen des Nutzens zu berücksichtigen.

Generell sollen die darzustellenden Varianten folgende Bedingungen erfüllen:

- Es sind die bezüglich Gesamtwirtschaftlichkeit optimalen Lösungen zu berücksichtigen.
- Die für die Dimensionierung unterstellten Belastungsfälle sind realistisch und die jeweils eingesetzte Technik berücksichtigend anzuwenden.
- Es ist in jeder Variante der aktuelle „Stand der Technik“ zu verwenden.
- Für die Bemessung (Querschnitte, Isolation, Radien, etc.) sind die aktuellen, international anerkannten Richtlinien anzuwenden.
- Für sämtliche Variantenbetrachtungen sind dieselben Annahmen zu verwenden (Lastprognosen, Energiepreis, Teuerung, Zinssätze, ...)

3.4.2 Begleitmassnahmen

Unter Begleitmassnahmen sind Aufwendungen zu verstehen, welche nicht direkt das Ausbauprojekt betreffen. Häufig stehen Begleitmassnahmen in Zusammenhang mit Einsparungen/Auflagen im Rahmen von Bewilligungsverfahren (z.B. Entlastung eines Naturschutz- oder Siedlungsgebietes). Folgende Massnahmen können Begleitmassnahmen darstellen (nicht abschliessend):

- Bündelung von Leitungen
- Verkabelung von Leitungen tieferer Netzebenen
- Renaturierung als Kompensation
- Finanzierung von Vorhaben als Entschädigung

Die Grundsätze der anrechenbaren Kosten nach Artikel 15 Absatz 1 StromVG gelten sowohl für den Leitungsbau wie auch für die begleitenden Massnahmen. Wenn folgende vier Kriterien kumulativ erfüllt sind, wobei nur eine Bedingung (a, b oder c) des ersten Kriteriums erfüllt sein muss, können die Mehrkosten von Begleitmassnahmen zu Leitungsbauprojekten als anrechenbar im Sinne von Artikel 15 Absatz 1 StromVG betrachtet werden:

1. a) Das Ausbauprojekt ist ohne Begleitmassnahmen nicht realisierbar.
- b) Das Ausbauprojekt bringt ohne Begleitmassnahmen keinen oder nur einen geringfügigen versorgungstechnischen Zusatznutzen.
- c) Der sichere, leistungsfähige und effiziente Netzbetrieb wird durch eine rasche Realisierung (aufgrund Begleitmassnahmen) signifikant verbessert.



2. Die Begleitmassnahmen stehen in einem sachlichen Zusammenhang mit dem Netzbau und Netzbetrieb.
3. Der zu erwartende Zusatznutzen ist in einem vertretbaren Verhältnis zu den Gesamtkosten des Projektes (Ausbauvorhaben plus Begleitmassnahmen)
4. Das Kosten-Nutzen Verhältnis der Projektvariante mit Begleitmassnahmen ist insgesamt höher als das der Projektvariante ohne Begleitmassnahmen.

4 Anforderungen an die Unterlagen zu den Korridorvarianten

Die einzureichenden Unterlagen für die Korridorvarianten orientieren sich bezüglich Bearbeitungstiefe am Planungsstand im Rahmen des SÜL-Verfahrens (Vorprojekt) und nicht am Standard des Plangesuchsdossiers.

4.1 Dokumentation betreffend Raumplanung

- Nachweis der Abstimmung mit der Bundesplanung (Text und Karte [Massstab 1:25'000])
- Nachweis der Abstimmung mit der kantonalen und kommunalen Planung (Richt- und Zonenpläne) (Text und Karte [Massstab 1:25'000])
- Inventarkarten ISOS und IVS (Darstellung auf Plangrundlagen gemäss Inventar)
- Abklärungen zu archäologischen Interessensgebieten (Text und Karte [Massstab 1:25'000])
- Situationskarten (Masstab 1 : 25'000) mit Angaben zu Naherholungsgebieten und Bezeichnung von touristischen Attraktionen
- Karte mit eingetragenen Leitungen (Netzebenen 1 und 3 [Masstab 1 : 25'000]) und Erläuterungstext zu den Dimensionierungen der Masten sowie der beabsichtigten Bündelung mit Infrastrukturen
- Grobabschätzung Beanspruchung von Fruchtfolgeflächen
- Fotodokumentation

4.2 Dokumentation betreffend Technik

- Beschreibung der technischen Mindestanforderungen (z.B. mindestens erforderliche thermische Grenzleistung und die maximal zulässige Nichtverfügbarkeit), der prognostizierten Belastung der Übertragungsleitung sowie der sich aus der Dimensionierung ergebenden thermischen Grenzleistungen und mittleren Auslastungen
- Nachweis, dass die EICom die Planungsgrundlagen und technischen Daten (insbesondere die technischen Mindestanforderungen in Bezug auf die Übertragungsaufgabe) als übereinstimmend mit den Vorgaben des StromVG erachtet
- Darstellung der massgeblichen Naturgefahren in einer Karte (Masstab 1 : 25'000)
- Grobe Abklärung möglicher Gefährdungen durch Dritte (kurzer Text; Kartendarstellung nur für besondere Situationen)
- Angaben zu für die Bewertung der Kriterien erforderlichen Grössen bzw. Kennzahlen, u.a.:
 - statistische Auswertung der potenziellen Verbesserung der N-1-Sicherheit in Prozent mal Minuten
 - Angaben zum Einfluss der jeweiligen Variante auf die regionale Blindleistungs- bzw. Spannungssituation inkl. Angaben zur Dimensionierung von allfälligen Blindleistungskompensationsanlagen



- Nichtverfügbarkeit in Stunden pro Jahr inkl. Angabe der Annahmen zu Ausfallrate und Ausfall- bzw. Reparaturdauer
- Wirkleistungsverluste der Leitungsvariante in MWh/a anhand einer Lastflussberechnung mit unter Berücksichtigung der Wirkverluste etwaig nötiger Kompensationsmassnahmen sowie der realisierten Längen
- Betrachtung des Herstellungsprozesses, des Vertriebes und des Installationsprozesses im Rahmen einer LCA Analyse
- Abschätzung des Anteils des recyclingfähigen Materials
- Energie- und CO₂-Bilanz ohne Übertragungsverluste im Betrieb
- Klare Darstellung der präferierten Variante, also u.a. Anzahl Bündel und Querschnitt

4.3 Dokumentation betreffend Umweltschonung

4.3.1 Immissionsschutz

4.3.1.1 NIS

Schutz vor akuter Gefährdung

- Nachweis, dass die IGW an allen zugänglichen Orten eingehalten werden können (Mit einem ausreichend grossen Bodenabstand der Leiterseile bei Freileitungen, bzw. einer ausreichend grossen Verlegungstiefe bei Kabelleitungen können die IGW eingehalten werden.).

Vorsorge (Langzeitexposition)

- Für alle Varianten: Voraussichtliche Breite des Legitimationsperimeters gemäss Kap. 8.5.1 und des Untersuchungsperimeters gemäss Kap. 8.5.2 der Vollzugshilfe zur NISV für Hochspannungsleitungen, Entwurf zur Erprobung vom Juni 2007⁵.
- Für Varianten, die eine Ausnahmegewilligung nach NISV erfordern, zusätzlich:
 - a. Die zur Reduktion der magnetischen Flussdichte vorgesehenen technischen oder betrieblichen Massnahmen (insb. Phasenbelegung, Leiteranordnung, Phasensplitting, Abschirmungen, Strombegrenzungen) müssen aufgeführt werden und es muss nachvollziehbar begründet werden, dass damit das Reduktionspotenzial im betreffenden Korridor und für die gewählte Technologie (Kabel, Freileitung) im Rahmen des technisch und betrieblich Möglichen und wirtschaftlich Tragbaren ausgeschöpft ist.
 - b. Ungefähre Anzahl OMEN, für die eine Ausnahmegewilligung nötig wäre.

4.3.1.2 Lärm

Nachweis, dass die massgebenden Belastungsgrenzwerte voraussichtlich eingehalten werden. Als massgebende Belastungsgrenzwerte gelten für:

- neue Leitungen: die Planungswerte (PW)
- bestehende Anlagen: die Immissionsgrenzwerte (IGW)

Nachweis, dass bei neuen Leitungen alle Massnahmen zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung, die technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar sind, getroffen werden.

⁵ <http://www.bafu.admin.ch/elektrosmog/01100/01108/04391/index.html?lang=de>



4.3.2 Landschaftschutz

4.3.2.1 Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung

- Perimeter gemäss Bundesinventar der Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung auf Plangrundlagen darstellen.
- *Bei Verkabelungen:*
 - a. Nachweis, dass Verkabelungskorridor ohne Beeinträchtigung von nationalen Mooren und ihren Pufferzonen realisierbar ist.
 - b. Nachweis, dass keine nicht wiederherstellbaren oder nicht ersetzbaren Biotope beeinträchtigt werden, dass kein Wald⁶ gerodet werden muss und dass keine geomorphologische Elemente⁷ betroffen sind.
 - c. Nachweis, dass Baustellen via bestehende Strassen zugänglich sind.
 - d. Nachweis, dass Muffenschächte nicht zu einer Beeinträchtigung der Moorlandschaft führen

4.3.2.2 BLN

- Perimeter und Schutzziele gemäss Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung auf Plangrundlagen darstellen.
- Nachweis, dass das Projekt nicht ausserhalb des BLN-Objektes realisiert werden kann.
- Nachweis, dass innerhalb des BLN-Objektes keine anderen Trassen oder technische Alternativen mit geringerer Beeinträchtigung (Verkabelung) realisierbar sind.
- Angemessene Ersatzmassnahmen

4.3.2.3 Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)

- Landschaftsschutzgebiete von kantonaler oder lokaler Bedeutung auf Plangrundlagen darstellen.
- Beurteilung der Landschaftsbeeinträchtigung

4.3.3 Wald und Biotope

4.3.3.1 Wald

- Ungefähre Grösse und Lage der voraussichtlichen Rodungs- oder Niederhaltungsfläche.

4.3.3.2 Moorbiotope von nationaler Bedeutung

- Perimeter gemäss Inventar der Hoch- und Übergangsmoore resp. Inventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung auf Plangrundlagen darstellen.
- Nachweis, dass die Leitung ohne direkte oder indirekte Beeinträchtigung von Mooren oder ihren Pufferzonen realisiert werden kann.
- Nachweis, dass bei Maststandorten in der Umgebung von Mooren keine Geländeanpassungen nötig sind.
- Nachweis, dass die Baustelle ohne Beeinträchtigung von Mooren oder ihren Pufferzonen zugänglich sind.

⁶ Waldgefüge stellen in der Regel eine typische Eigenheit der Moorlandschaften dar.

⁷ Geomorphologische Elemente sind gemäss Art. 4 Abs. 1 Bst. b Moorlandschaftsverordnung in der Moorlandschaft geschützt.



4.3.3.3 Auen von nationaler Bedeutung

- Perimeter gemäss Inventar auf Plangrundlagen darstellen.

4.3.3.4 Trockenwiesen und -weiden (TWW)

- Perimeter gemäss Inventar auf Plangrundlagen darstellen.

4.3.3.5 Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung

- Perimeter gemäss Inventar auf Plangrundlagen darstellen.

4.3.3.6 Biotope nach Art. 18b NHG (regionale und lokale Bedeutung)

- Biotope nach Art. 18b NHG von kantonaler oder lokaler Bedeutung auf Plangrundlagen darstellen.

4.3.4 **Grundwasser / Boden / Altlasten**

4.3.4.1 Grundwasserschutz

- Grundwasserschutzkarte auf Plangrundlagen darstellen.
- Nachweis, dass Leitung innerhalb des Korridors realisierbar ist, ohne dass eine S1 oder S2 betroffen sind.
- Nur bei Verkabelungen in Grundwasserschutzarealen: Nachweis, dass eine Gefährdung der Trinkwassernutzung ausgeschlossen werden kann (GSchV Anh. 4, Ziff. 222).

4.3.4.2 Bodenschutz

- Angaben zur Fläche und Nutzungsart der betroffenen Böden.

4.3.4.3 Altlasten

- Auszug aus Altlastenkataster darstellen.
- Nachweis, dass Leitung innerhalb des Korridors realisierbar ist, ohne dass Sanierung einer sanierungsbedürftigen Altlast wesentlich erschwert wird.

4.3.4.4 Gewässerraum

- Nachweis, dass der von Kanton festgelegte Gewässerraum oder derjenige gemäss Übergangsbestimmung eingehalten werden kann.



4.4 Dokumentation betreffend Wirtschaftlichkeit

Grundsätzlich sind die Dimensionierungsgrundlagen für alle Varianten (wie z.B. Leiter-/ Kabelquerschnitte, Höchstlast, Dauerlast, Belastungsgrad, Leiter-/ Kabeltemperaturen,...) zu dokumentieren und einzureichen. Für die Betriebskosten sind die Betriebsarten (Haupt-/ Neben-/ Not-Leitung, etc.), Nutzungsdauer, Auslastung über Nutzungsdauer, etc. zu definieren und einzureichen.

Die „Kostentabelle für Übertragungsleitungen“ beinhaltet für jede Variante folgende Eingabefelder. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine detaillierte Auflistung der Kosten, welche für die Anrechenbarkeit relevant sind, mit den Projektunterlagen zwingend einzureichen ist. Dies beinhaltet eine untere und eine obere Bandbreite je Kostengruppe. Die verwendeten Eingabewerte (z.B. Stundensätze, Energiekosten, ...) müssen transparent, nachvollziehbar und einheitlich sein sowie eine konsistente (nicht)-Berücksichtigung der Teuerung beinhalten.

Eingabefeld	Erläuterungen
Projekt	
Projektname	
SÜL-Nr.	
Projektnummer	
Korridorvariante	
Technische Eckdaten	
Leitungslänge [km]	
Leitungskapazität [MW]	Dauerhaft zur Verfügung stehenden Leitungskapazität. Je nach Leitungs- und Betriebsart können unterschiedliche Parameter die begrenzende Grösse sein (z.B. thermische Grenzleistung, Spannungsdifferenz, ...).
Anzahl Stränge	Allfälligen Reserve- und Ersatzleitungen sind nicht zu berücksichtigen.
Spannung [kV]	
Investitionskosten (Ausbauprojekt)⁸	
Projektierung und Projektleitung	Kosten für die Projektierung und Projektleitung
Arbeiten Leitungsbau	Kosten für Arbeiten im Zusammenhang mit dem Leitungsbau wie z.B. Installationsarbeiten, Test- und Inbetriebsetzung,...
Materialkosten Leitungsbau	Materialkosten im Zusammenhang mit dem Leitungsbau wie z.B. Masten, Seile, Kabel, Erdung, Muffen, Überwachung,...
Kosten übrige Anlagen	Kosten der übrigen nötigen Anlagen wie z.B. Schaltanlage, Kompensationsanlage, Übergangsbauwerke,...
Baukosten	Baukosten wie z.B. Rodungen, Pisten, Aushub, Betonarbeiten, Bergbau,...
Rechtserwerb	Kosten für Rechtserwerb
weitere...	Möglichkeit zur Deklaration von weiteren Kosten

⁸ Eine detaillierte Auflistung der unteren und oberen Grenzen der Investitionskosten je Kostengruppe ist mit den Projektunterlagen zwingend einzureichen.



Eingabefeld	Erläuterungen
Investitionskosten (Begleitmassnahmen)⁷	
Projektierung und Projektleitung	Kosten für die Projektierung und Projektleitung
Arbeiten Leitungsbau	Kosten für Arbeiten im Zusammenhang mit dem Leitungsbau wie z.B. Installationsarbeiten, Test- und Inbetriebsetzung,...
Materialkosten Leitungsbau	Materialkosten im Zusammenhang mit dem Leitungsbau wie z.B. Masten, Seile, Kabel, Erdung, Muffen, Überwachung,...
Kosten übrige Anlagen	Kosten der übrigen nötigen Anlagen wie z.B. Schaltanlage, Kompensationsanlage, Übergangsbauwerke,...
Baukosten	Baukosten wie z.B. Rodungen, Pisten, Aushub, Betonarbeiten, Bergbau,...
Rechtserwerb	Kosten für Rechtserwerb
Ersatzmassnahmen nach NHG	Kosten für Ersatzmassnahmen nach Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (NHG)
weitere...	Möglichkeit zur Deklaration von weiteren Kosten
Betriebskosten⁹	
Instandhaltungskosten	Instandhaltungskosten wie z.B. Inspektion, Wartung, Revision, Reparaturen, Ausholungen,...
Blindleistungsverluste	Kosten verursacht durch Blindleistungsverluste
Wirkleistungsverluste	Kosten verursacht durch Wirkleistungsverluste
weitere...	Möglichkeit zur Deklaration von weiteren Kosten

Aus den Eingaben in der Kostentabelle werden die effektiven und die normierten Investitions- und Betriebskosten berechnet, damit ein objektiver Vergleich der Projektkosten der jeweiligen Varianten möglich ist.

Die Tabelle "Kosten-Nutzen-Betrachtung" beinhaltet folgende Eingabefelder, für die Nutzenschätzungen muss jeweils ein minimaler und maximaler Nutzen angegeben werden:

Eingabefeld	Erläuterungen
Eckdaten	
Zinssatz für die Diskontierung [%]	Der gewählte Zinssatz ist für alle Variantenberechnungen gleich zu wählen, er beinhaltet den Realzins, die Inflation und einen Risikozuschlag. Eine ausreichende Begründung ist mit den eingereichten Projektunterlagen zwingend einzureichen.
Berechnungszeitraum (max. 80 Jahre) [Jahre]	Der Berechnungszeitraum umfasst mindestens die zu erwartende Nutzungsdauer der Anlage
Baubeginn [Jahr]	Geplanter Baubeginn des Projektes
Bauzeit [Jahre]	Geplante Bauzeit des Projektes
Startjahr für den Nutzen [Jahr]	Entspricht normalerweise dem Inbetriebnahmejahr (Baubeginn+Bauzeit), Abweichungen sind zu begründen.
Diskontierungsjahr [Jahr]	Bezugsjahr für die Berechnung des diskontierten Nutzens (in

⁹ Eine detaillierte Auflistung der Betriebskosten, insbesondere die Berechnungsgrundlagen für die Verlustkostenrechnung (Lastprognosen, Energiepreis, Teuerung, etc.) ist mit den Projektunterlagen zwingend einzureichen.



Eingabefeld	Erläuterungen
	der Regel das Jahr der Projekteingabe)
Nutzen	
Einnahmen oder eingesparte Kosten / Jahr [CHF/a]	<p>Der Nutzen entspricht der Summe der einzelnen quantifizierbaren Nutzen von Produzenten, Endverbraucher, Händler und TSO. Mögliche Nutzen (nicht abschliessend):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung NTC x Marktpreisdifferenz - Zusätzlicher Ertrag aufgrund höherer Spitzenleistung - Auswirkungen auf die Liquidität des Regelenenergiemarktes - Reduktion von Redispatchkosten - Reduktion von Engpasswarnungen (Kraftwerkseinschränkungen) - Eingesparte Kosten „Energy not supplied“ - Einnahmen durch Netznutzungsentgelt - ... <p>Eine detaillierte Beschreibung inkl. Berechnungsgrundlagen des zu erwartenden Projektnutzens ist mit den Projektunterlagen zwingend einzureichen. Die Berechnungen können grundsätzlich auch mit einem Nutzen = 0 durchgeführt werden.</p>
Ersatzinvestitionen innerhalb der geplanten Nutzungsdauer	
Geplantes Jahr	Eine detaillierte Beschreibung inkl. Berechnungsgrundlagen für die Ersatzinvestitionen ist mit den Projektunterlagen zwingend einzureichen.
Geschätzte Investitionskosten [CHF]	

Die Varianten werden auf der Basis einer Wirtschaftlichkeitsrechnung nach der „Discounted Cash-Flow-Methode DCF“ (Barwertmethode) unter Berücksichtigung der Investitions- und Betriebskosten sowie des Nutzens verglichen. Grundsätzlich wird der Variantenvergleich unter der Annahme eines gleichzeitigen Baubeginns der Projektvarianten durchgeführt. Ist eine Verfahrensbeschleunigung aufgrund von getroffenen Massnahmen möglich, so kann dies mit der Berechnung "Verfahrensbeschleunigung" im Sinne einer Sensitivitätsanalyse aufgezeigt werden. Ist die Abhängigkeit von weiteren Ausbauprojekten für die verschiedenen Projektvarianten unterschiedlich, so kann dies mit der Berechnung "Abhängigkeit von weiteren Ausbauprojekten" aufgezeigt werden.

Für die Ertragsberechnung wird die untere Grenze der Kosten dem maximalen Nutzen (maximaler Ertrag) und die obere Grenze der Kosten dem minimalen Nutzen (minimaler Ertrag) gegenübergestellt.

In der Tabelle „Kosten-Nutzen Berechnung“ sind die diskontierten Werte im Detail und pro Jahr ersichtlich.

In der Tabelle „Resultate“ ist eine Übersicht der berechneten Werte ersichtlich. Es werden die effektiven (in CHF und CHF/a) und die normierten Investitions- und Betriebskosten (in CHF/km, CHF/km/a, CHF/MWkm und CHF/MWkm/a) dargestellt. Ausserdem sind die diskontierten Ertragswerte für das angegebene Diskontierungsjahr in der Tabelle „Kosten-Nutzen-Betrachtung“ ersichtlich.



5 Erläuterungen zur Bewertung der Kriterien

5.1 Pfeiler Raumentwicklung

Die Verteilung der Nutzwertpunkte wird in der ausführlichen Tabelle des Beurteilungsschemas beschrieben.

5.1.1 Ressourcen (v.a. Boden) schonen

5.1.1.1 Bündelung der elektrischen Leitungen untereinander

Bewertet wird, ob und wie ein Vorhaben die bestehenden Möglichkeiten zur Bündelung mit anderen elektrischen Leitungen verschiedener Spannungsebenen nutzt. Dieses Kriterium betrifft sowohl Kabel- als auch Freileitungen. Es ist nicht die Absicht, dass damit die landschaftlichen Aspekte bewertet werden (d.h. nur Freileitungen).

Wenn kein Bündelungspotenzial besteht, wird das Kriterium mit 0 bewertet.

5.1.1.2 Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen

Bewertet wird, ob und wie ein Vorhaben die bestehenden Möglichkeiten zur Bündelung mit anderen linearen Infrastrukturen wie Strassen, Bahnen nutzt. Dieses Kriterium betrifft sowohl Kabel- als auch Freileitungen. Es ist nicht die Absicht, dass damit die landschaftlichen Aspekte bewertet werden (d.h. nur Freileitungen).

Wenn kein Bündelungspotenzial besteht wird das Kriterium mit 0 bewertet.

5.1.1.3 Landbeanspruchung oder -beeinträchtigung

Dieses Kriterium bewertet den Verbrauch von Kulturland, insbesondere FFF, und dessen Nutzbarkeit nach dem Bau des Vorhabens.

Bei allen drei Kriterien kann der Rückbau oder die Zusammenlegung von Leitungen zu positiven Bewertungen führen.

5.1.2 Siedlungsraum schützen

5.1.2.1 Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet / bestehende Bauzonen

Das Vorhaben muss grundsätzlich den gesetzlichen Bestimmungen entsprechen; es kann aber vorkommen, dass trotzdem Einschränkungen bei der Nutzung des Siedlungsraumes/bestehende Bauzonen entstehen (z.B. bei Ausnahmegewilligungen bei bestehenden Gebäuden/Bauzonen) oder dass die NIS-Belastung im öffentlichen Freiraum gross ist (z.B. Kabelleitung unter einer Strasse/Weg/Platz [vgl. Kapitel 3.3.1, Einhaltung der Immissionsschutzbestimmungen]). Wertverminderung von Immobilien und Bauland wird **nicht** berücksichtigt.

5.1.2.2 Auswirkungen auf die Wohnqualität

Hier soll qualitativ beurteilt werden wie stark ein Vorhaben die Wohnqualität und insbesondere die Aussicht beeinträchtigt. Dabei spielt auch eine Rolle ob viele oder wenige Personen davon betroffen sind.

5.1.2.3 Konflikte mit Naherholungsgebieten

Wenn eine neue Leitung ein von der lokalen Bevölkerung rege genutztes Naherholungsgebiet tangiert, wird dies je nach Beeinträchtigung bewertet. Dieses Kriterium ist unabhängig davon ob auch ein anderes Schutzinteresse (BLN etc.) betroffen ist.



5.1.2.4 Konflikte mit Ortsbildschutz / Denkmalpflege

Wenn eine neue Leitung ein geschütztes Ortsbild tangiert, wird dies je nach Beeinträchtigung bewertet.

5.1.2.5 Konflikte mit archäologische interessanten Objekten sowie IVS

Idem Ortsbild

5.1.2.6 Auswirkung auf touristische Attraktivität

Mit der Beeinträchtigung der touristischen Attraktivität wird bewertet, wie zentral eine touristische Attraktion für eine Gegend ist und wie stark die vorliegende Variante die Attraktivität beeinträchtigt. Hier geht es um Besucher von auswärts.

Generell wird bei diesen sechs Kriterien ein Leitungsrückbau oder eine Leitungszusammenlegung, die eine Verbesserung der Situation bewirkt, positiv bewertet.

5.1.3 Ziele der räumlichen Entwicklung zu berücksichtigen

5.1.3.1 Übereinstimmung mit den überörtlichen Planungen

Die Beurteilung berücksichtigt die kantonalen und/oder regionalen Richtpläne und ev. auch weitere kantonale Planungen, welche in Kraft oder in Vorprüfung bzw. Prüfung stehen.

5.1.3.2 Übereinstimmung mit den Planungen des Bundes

Die Beurteilung berücksichtigt die in den Sachplänen (SPV, SIL, SPM, Tiefenlager) enthaltenen Vorhaben, die weiteren Konzepte des Bundes (z.B. LKS) sowie das Raumkonzept Schweiz.

5.1.3.3 Übereinstimmung mit kommunalen Nutzungsplänen / Entwicklungskonzepten

Die Beurteilung berücksichtigt die kommunalen Nutzungspläne und Raumentwicklungskonzepte. Im Gegensatz zum Kriterium „Auswirkungen auf das Siedlungsgebiet / erschlossene Bauzone“ geht es hier um die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten (nicht erschlossenes Baugebiet / Siedlungsentwicklungspotenzial / Naherholungsgebiet)

Für die drei Kriterien gilt: falls ein Rückbauvorhaben die gewünschte räumliche Entwicklung unterstützt, wird es positiv bewertet.

5.2 Pfeiler technische Aspekte

5.2.1 Netzbetrieb

5.2.1.1 Beitrag zur Gewährleistung der N-1-Sicherheit

Je nach Variante kann die thermische Grenzkapazität der Leitung unterschiedlich sein. Dies kann die N-1-Sicherheit des gesamten Netzes unterschiedlich stark beeinflussen. Da es nahezu unmöglich ist den Beitrag zur Gewährleistung der N-1-Sicherheit durch eine Leitung zu monetarisieren, soll mit diesem Kriterium der Nutzen je Variante in Bezug auf die N-1 Sicherheit mit Punkten bewertet werden. Die Bewertung erfolgt mit einer statistischen Auswertung der potenziellen Verbesserung der N-1-Sicherheit (in Prozent mal Minuten) durch das Leitungsprojekt. Die Ergebnisse dieser statistischen Auswertung müssen für die Bewertung von den Projektierenden zur Verfügung gestellt werden.

5.2.1.2 Lokale Blindleistungskompensation

Dieses Kriterium umfasst die Auswirkungen der Leitung auf die Spannungsstützung, die wesentlich



von der Blindleistungsbilanz abhängt. Dabei sollen auch die Einflüsse durch allfällig notwendig werdende Anlagen für die lokale Kompensation der Ladeleistung berücksichtigt werden. Dieses Kriterium berücksichtigt weder die Investitionskosten für die Errichtung allfälliger Kompensationsanlagen noch die Kosten, die durch Blindleistungsverluste entstehen. Eine Bewertung mit -1 erfolgt, wenn die Blindleistung der Leitung die Spannungsproblematik regional erhöht und die Blindleistung nicht durch eine entsprechende Anlage kompensiert wird. Eine Bewertung mit 0 bzgl. dieses Kriteriums erfolgt, wenn die Blindleistung der Leitung nicht oder nur teilweise kompensiert wird. Eine Bewertung mit +1 oder +2 ist nur möglich, wenn sich die Blindleistung der Leitung positiv auf die Spannungshaltung in der Region auswirkt bzw. wenn die Blindleistung der Leitung zu 100% oder mehr durch eine Kompensationsanlage kompensiert werden kann. Von den Projektierenden müssen - basierend auf den Ergebnissen von entsprechenden Simulationsrechnungen - Angaben dazu gemacht werden, welchen Einfluss die jeweilige Variante auf die regionale Blindleistungs- bzw. Spannungssituation hätte.

5.2.1.3 Einfluss auf die Netzdynamik

Mit diesem Kriterium soll der Einfluss der Leitung auf die Netzdynamik bzw. die dynamische Stabilität erfasst werden. Dieser Einfluss kann von mehreren spezifischen Aspekten abhängen und muss stets im Einzelfall überprüft werden. Als Indikator für ein mögliches erhöhtes Oberwellen- oder Resonanzrisiko kann die frequenzabhängige Netzimpedanz herangezogen werden. Resonanzphänomene können unterschiedlich gravierende Auswirkungen haben, je nachdem in welchem Frequenzbereich sie eintreten. Es ist daher entscheidend, in welchem Frequenzbereich sie auftreten. Eine Erhöhung der Netzimpedanz in einem gewissen Frequenzbereich ist ein Indikator für ein Resonanzverhalten der Leitung in diesem Bereich. Grundsätzlich gilt, dass Resonanzen bei Frequenzen in der Nähe der Netzfrequenz (50 Hz) zwingend zu vermeiden sind. Dementsprechend erfolgt eine Bewertung mit minus 2, wenn die Netzimpedanz bei tiefen Frequenzen (unter 500 Hz) erhöht wird, da dies als sehr kritisch einzustufen ist. Eine Bewertung mit minus 1 erfolgt bei einer Erhöhung der Netzimpedanz bei mittleren Frequenzen (500 bis 1000 Hz). Für den Fall, dass die Netzimpedanz erst im Frequenzbereich über 1000 Hz erhöht wird, wird mit 0 bewertet, da die gute Ausgangssituation bestehen bleibt. Für die Anwendung des Bewertungsschemas muss von den Projektierenden für alle Varianten angegeben werden, in welchem Frequenzbereich eine Erhöhung der Netzimpedanz erfolgen würde.

5.2.2 **Zuverlässigkeit / Sicherheit**

5.2.2.1 Nichtverfügbarkeit

Die Nichtverfügbarkeit einer Leitung wird üblicherweise in Stunden pro Jahr angegeben. Sie setzt sich aus den Grössen Ausfallrate und Ausfall- bzw. Reparaturdauer zusammen. Die Ausfallrate gibt an, wie oft eine Übertragungsleitung in einer Zeiteinheit durchschnittlich nicht zur Verfügung steht. Die physikalische Einheit der Ausfallrate ist 1/Zeit, also Ausfälle pro Zeiteinheit. Die Ausfall- bzw. Reparaturdauer gibt an, für welchen Zeitraum eine Übertragungsleitung bei einer Abschaltung durchschnittlich ausser Betrieb ist. In diesem Bewertungsschema wird darunter die Ausfalldauer aufgrund von geplanten, kurzfristig geplanten und ungeplanten Abschaltungen verstanden, d.h. Abschaltungen aufgrund von Unterhaltsarbeiten sind ebenfalls im Kriterium Nichtverfügbarkeit zu berücksichtigen. Durch Kabelabschnitte entsteht aufgrund des Impedanzsprungs am Übergang zwischen Kabel und Freileitung eine Unschärfe, was in der Nähe des Übergangs eine automatische Wiedereinschaltung (AWE) von Freileitungen verunmöglichen kann. Ein allfälliger Einfluss von reduzierten Möglichkeiten für AWE ist im Kriterium Nichtverfügbarkeit zu berücksichtigen. Für die Bewertung muss von den Projektierenden zum einen die Mindestverfügbarkeit der zu realisierenden Übertragungsleitung angegeben werden. Zum anderen soll pro Variante die erwartete Nichtverfügbarkeit abgeschätzt werden. Diese Abschätzung soll sich soweit als möglich auf dokumentierte Erfahrungswerte (bspw. Ausfallsta-



tistiken des CIGRE¹⁰) abstützen.

5.2.2.2 Gefährdung durch Naturgefahren und Witterungseinflüsse

Dieses Kriterium beschreibt die Gefährdung der Leitung durch Naturgefahren und Witterungseinflüsse wie z.B. Blitzeinschläge, Erdbeben oder Schneelawinen. Als Basis für die Anwendung dieses Kriteriums dienen insbesondere die in Kapitel 4.1 aufgeführten Gefahrenkarten.

5.2.2.3 Gefährdung durch Dritte

Dieses Kriterium beschreibt die Gefährdung der Leitung durch Ausseneinwirkungen Dritter z.B. bei Bauarbeiten. Als Basis für die Anwendung dieses Kriteriums dienen u.a. die in Kapitel 4.1 aufgeführten Unterlagen.

5.2.3 **Lebenszyklus**

5.2.3.1 Energieverluste

Mit diesem Kriterium sollen die Energieverluste im Sinne der Nachhaltigkeit bzw. Energieeffizienz und nicht im Sinne der Kosten bewertet werden. Die Energieverluste der Varianten beinhalten lastabhängige Wirkverluste, lastunabhängige Verluste (Isolation, Korona, Ableitströme) sowie weitere Zusatzverluste (Kompensationsverluste in Drossel, Schirm, Kühlung, etc.). Um die Verluste zu ermitteln, muss zunächst ein Lastzustand der Leitung angenommen werden. Dies bringt Unsicherheiten mit sich. Daher ist zwingend die gleiche Annahme bzgl. des Lastzustandes zu treffen wie im Pfeiler wirtschaftliche Aspekte (vgl. Kapitel 3.4), um eine Konsistenz zwischen den einzelnen Pfeilern des Bewertungsschemas zu gewährleisten. Für die lastabhängigen Verluste ist der Netzzustand, die gesamte Last- und Produktionsverteilung zu beachten. Es müssen nicht nur die Verluste der in Frage stehenden Strecke, sondern auch die Auswirkungen auf die Verluste im umliegenden Netz untersucht werden. Hierbei sind Verluste in Transformatoren soweit wie möglich zu vernachlässigen. Wenn die Leitung den Lastfluss im Netz stark verändert und damit zu Mehrbelastungen auf einigen anderen Leitungen im Netz führt, verursacht dies zusätzliche Verluste. Diese sollen ebenfalls betrachtet werden. Zu den Zusatzverlusten zählen insbesondere Verluste allenfalls nötiger Kompensationsmassnahmen. Der Referenzwert, an dem die Wirkverluste der Varianten gemessen werden, bestimmt sich durch die durchschnittlichen Wirkverluste pro Strangkilometer und Jahr im Übertragungsnetz, multipliziert mit der durchschnittlichen Länge aller zu bewertenden Korridorvarianten. Es wird von einem durchschnittlichen Wirkverlust der Übertragungsleitungen von etwa 130 MWh/(km*Jahr)¹¹ ausgegangen. Dementsprechend erfährt die Variante eine negative Bewertung, wenn sie mehr als diesen Wert aufweist oder eine positive Bewertung, wenn sie weniger aufweist.

5.2.3.2 Ökobilanz

Dieses Kriterium bezieht sich auf die Erstellung und Auswertung einer Ökobilanz für die entsprechende Übertragungsleitungsvariante. Gebiete, die zu analysieren sind, umfassen Herstellung, Vertrieb, Installation und Rezyklierung. Die Ökobilanz der Variante beinhaltet damit insbesondere die Energie- und CO₂-Bilanz in Bezug auf den Lebenszyklus, welcher die Produktion, den Bau, die Wartung, eine allfällige Erneuerung und den Rückbau der Leitung umfasst. Hierbei ist zu beachten, dass die Übertragungsverluste im Betrieb sowie die damit ggfs. indirekt verbundenen CO₂-Emissionen an dieser Stelle nicht einbezogen werden. Die Ökobilanz soll auch denjenigen Anteil des Materials, der nach der Nutzung potenziell rezykliert werden kann ausweisen. Es erfolgt eine Betrachtung im Sinne der Nachhaltigkeit bzw. geschlossener Materialflusssysteme und nicht im Sinne des monetären Wertes des Mate-

¹⁰ Conseil international des grands réseaux électriques: <http://fr.cigre.org/>

¹¹ Sie berechnen sich aus den Verlustangaben der Swissgrid der Netzebene 1 aus den Jahren 2009 bis 2012.



rials, das recycelt werden kann. Die Datengrundlage zur Bewertung dieses Kriteriums kann nach ISO 14040, einer Sektorenanalyse oder Eco-Indikatoren-99-Analyse erarbeitet werden.

5.3 Pfeiler Umweltschonung

5.3.1 Immissionsschutz

5.3.1.1 Nichtionisierende Strahlung

AGW: Anlagengrenzwert für magnetische Flussdichte = 1 μ T (Effektivwert).

NIS-Legitimationsperimeter: Bereich beidseits einer Leitung, in dem Betroffene im PGV zur Einsprache bezüglich NIS legitimiert sind. Seine Ausdehnung wird nach Kap. 8.5.1 der Vollzugshilfe zur NISV für Hochspannungsleitungen (Entwurf zur Erprobung vom Juni 2007) bestimmt.

NIS-Untersuchungsperimeter: Bereich beidseits einer Leitung, in dem der AGW im massgebenden Betriebszustand in irgendeiner Höhe über oder unter dem Boden erreicht oder überschritten sein kann.

OMEN: Orte mit empfindlicher Nutzung (Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten; öffentliche oder private, raumplanungsrechtlich festgesetzte Kinderspielplätze; diejenigen Bereiche von unüberbauten Grundstücken, in denen die vorhergehend erwähnten Nutzungen zugelassen sind).

Leichte Entlastung durch Rückbau: Durch den Rückbau werden einzelne OMEN in der inneren Hälfte des Untersuchungsperimeters und/oder viele OMEN in der äusseren Hälfte des Untersuchungsperimeters entlastet.

Deutliche Entlastung durch Rückbau: Durch den Rückbau werden viele OMEN in der inneren Hälfte des Untersuchungsperimeters entlastet.

5.3.1.2 Lärm

Die Belastungsgrenzwerte Lärm in der Lärmschutzverordnung (LSV) sind nach vier Empfindlichkeitsstufen (ES) differenziert, die eng mit den Nutzungszonen des Raumplanungsgesetzes (RPG) verbunden sind. Unter den Begriff Belastungsgrenzwerte fallen die Planungswerte (PW), die Immissionsgrenzwerte (IGW) und die Alarmwerte (AW). Die Belastungsgrenzwerte für Hochspannungsleitungen sind in Anhang 6 LSV festgelegt.

LEO: Die Belastungsgrenzwerte müssen an lärmempfindlichen Orten (LEO) eingehalten werden.

ES II bis ES IV: Bei Gebäuden werden die Lärmimmissionen in der Mitte der offenen Fenster lärmempfindlicher Räume (Wohnzimmer, Schlafzimmer, Büroräumlichkeiten, usw.) ermittelt. In noch nicht überbauten Bauzonen werden die Lärmimmissionen dort ermittelt, wo nach Bau- und Planungsrecht Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen erstellt werden dürfen.

ES I: Im nicht überbauten Gebiet von Zonen mit erhöhtem Lärmschutzbedürfnis werden die Lärmimmissionen 1.5 m über dem Boden ermittelt.

Der PW liegt unterhalb des IGW und beinhaltet einen vorsorglichen Aspekt. Er gilt für neue Anlagen. Der IGW dient der Beurteilung der schädlichen oder lästigen Lärmimmissionen. Oberhalb der IGW ist die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden erheblich gestört. Die AW liegen über den IGW und dienen



der Beurteilung der Dringlichkeit von Sanierungen.

Das Vorsorgeprinzip gilt für neue sowie für bestehende Anlagen. Im Rahmen der Vorsorge sind die Emissionen unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist.

Leichte Abnahme der Lärmimmissionen: Abnahme um 1-5 dB

Deutliche Abnahme der Lärmimmissionen: Abnahme um 5 dB und mehr

5.3.2 Landschaftsschutz

Im Bewertungsraster werden die Landschaftseingriffe je nach Schutzstatus der betroffenen Landschaft und Stärke des Eingriffs bewertet. Als Hilfe für die Anwender werden in den nachfolgenden Abschnitten die deskriptiven Kriterien des Rasters mit messbaren Grössen konkretisiert. Es muss aber betont werden, dass diese Werte nicht allgemeingültig, sondern als Richtwerte zu verstehen sind. Die Bewertung der Projekte muss im Einzelfall unter Beizug einer Fachperson im Natur- und Landschaftsschutz vorgenommen werden.

Wie stark die Auswirkungen einer konkreten Leitung auf das Landschaftsbild als negativ zu bewerten sind, hängt nicht nur von der Dimension / Spannungsebene ab, sondern auch von der Empfindlichkeit des betroffenen Landschaftsausschnitts und der Exposition der Leitung (z. B. auf einer Krete oder im Talgrund, an einem Waldrand oder völlig frei stehend, vgl. auch Wegleitung Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz, EDI 1980¹²). So ist das gleiche Vorhaben – je nachdem, ob es in einen mehr oder weniger empfindlichen Bereich einer Landschaft zu liegen kommt – unterschiedlich zu bewerten. Analoge Überlegungen gelten für die positive Bewertung eines Leitungsrückbaus oder einer Erdverlegung einer bestehenden Leitung.

Bei der Bewertung der Rückbauten ist zu beachten, dass in der Regel Leitungen tieferer Spannungsebene (mit kleineren Masten) zurückgebaut oder erdverlegt werden. Deshalb ist häufig zum Ausgleich einer Beeinträchtigung durch eine neue Freileitung des Übertragungsnetzes der Rückbau einer längeren Strecke von Leitungen tieferer Spannungsebenen (regionales oder lokales Verteilnetz bzw. SBB-Leitung) nötig.

5.3.2.1 Moorlandschaften von besonderer Schönheit und von nationaler Bedeutung

Freileitungen

Da der Verfassungsschutz von Moorlandschaften absolut ist, können neue Freileitungen und der Ausbau von Freileitungen nicht erstellt werden. Daher ist auch eine Bewertung mit dem Schema nicht möglich.

Verkabelungen

Verkabelungen sind in Ausnahmefällen bewilligungsfähig, aber nur wenn weder die Landschaft noch einzelne Moore und ihre Pufferzonen oder andere Biotope nach Art. 18 Abs. 1^{bis} NHG beeinträchtigt werden. Bewertung in diesem Fall = 0.

¹² <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00852/index.html?lang=de>



5.3.2.2 BLN

Grundsätzlich dürfen durch ein BLN keine neuen Leitungstrassen oder Ausbauten mit schwerwiegenden Beeinträchtigungen der Schutzziele gebaut werden. Falls in Ausnahmefällen eine Querung eines BLN mit einer Leitung trotzdem in Erwägung gezogen wird, so ist zwingend der Nachweis zu liefern, dass das Projekt nicht ausserhalb des BLN-Objekts realisiert werden kann resp. dass innerhalb des BLN-Objektes keine anderen Trassen oder technischen Alternativen mit geringerer Beeinträchtigung realisierbar sind. Es ist nach Art. 6 NHG unter Beizug der ENHK in einer qualifizierten Interessenabwägung das nationale Interesse an der Leitung gegen das nationale Interesse am Schutz der Landschaft abzuwägen.

In der Regel führen verkabelte Leitungen zu keinen schwerwiegenden Beeinträchtigungen der Schutzziele.

Wenn eine Leitung die Schutzziele des BLN zum Beispiel durch eine geeignete Linienführung ausserhalb besonders sensibler Bereiche des BLN oder durch eine Verkabelung nur leicht beeinträchtigt, ist diese Variante mit -1 zu bewerten.

Rückbauten

Kleinräumige oder landschaftlich wenig relevante Entlastungen des BLN durch Rückbauten (0.5 bis 1 km Übertragungsnetz oder 2.5 bis 5 km Verteilnetz/SBB-Leitung) gelten als Verbesserung hinsichtlich der Schutzziele des BLN und sind mit +1 zu bewerten. Deutliche Verbesserungen durch grossräumige und landschaftlich relevante Rückbauten (mehr als 1 km Übertragungsnetz bzw. mehr als 5 km Verteilnetz/SBB-Leitung) werden mit +2 bewertet.

Ersatzmassnahmen

Können Leitungsabschnitte im BLN unter Einhaltung der genannten Voraussetzungen realisiert werden, sind angemessene Ersatzmassnahmen nach Art. 6 NHG nötig. Für die Bemessung von anrechenbaren Leitungsrückbauten als Ersatzmassnahme können folgende Richtwerte herangezogen werden:

- Kleinräumige oder landschaftlich wenig relevante Entlastung des BLN: Übertragungsnetz etwa gleiche Streckenlänge Rückbau wie Neubau; für Verteilnetz bzw. SBB-Leitung ca. 5mal so lange Strecke Rückbau wie Neubau einer Übertragungsleitung.
- Grossräumige und landschaftlich relevante Entlastung des BLN: Übertragungsnetz etwa 2mal so lange Strecke Rückbau wie Neubau; für Verteilnetz bzw. SBB-Leitung ca. 10mal so lange Strecke Rückbau wie Neubau einer Übertragungsleitung.

Die Richtwerte gelten für Ersatzmassnahmen, die in ähnlich empfindlichen Gebieten des BLN situiert sind wie das Neubauprojekt. Falls der Rückbau in einem empfindlicheren oder unempfindlicheren Gebiet als der Leitungsbau oder gar ausserhalb des BLN stattfindet, sind die Werte entsprechend anzupassen.

5.3.2.3 Allgemeine Pflicht zur Schonung der Landschaft (Art. 3 NHG)

Freileitungen

Bei grossräumiger Beeinträchtigung bzw. bedeutender zusätzlicher Belastung einer wertvollen Landschaft (kantonales oder regionales/lokales Landschaftsschutzgebiet oder wertvolle, aber nicht inventarisierte Landschaft) soll auch eine Umgehung der Landschaftskammer oder eine Verkabelung vorgesehen werden, wenn die Kosten zumutbar sind und eine Verkabelung von der Topographie und Zugänglichkeit her möglich ist. Als grossräumige Beeinträchtigung gelten Leitungen mit mehr als 1 km Länge, dies entspricht Wert minus 2. Unter kleinräumiger Beeinträchtigung einer wertvollen Land-



schaft bzw. einer geringen zusätzlichen Belastung (Wert = minus 1) werden Strecken zwischen 0.5 und 1 km Länge verstanden.

Rückbauten

Kleinräumige Entlastung einer wertvollen Landschaft: 0.5 bis 1 km Übertragungsnetz oder 2.5 bis 5 km Verteilnetz/SBB-Leitung = Wert plus 1. Grossräumige Entlastung einer wertvollen Landschaft: mehr als 1 km Übertragungsnetz oder mehr als 5 km Verteilnetz/SBB-Leitung = Wert plus 2.

5.3.3 Wald und Biotope

Es sind Maststandorte samt beanspruchter Fläche während der Bauphase massgebend.

Annahme: 250 - 500 m² (inkl. temporäre Beanspruchung) für 1 Mast des Übertragungsnetzes.

5.3.3.1 Wald

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Rodung oder Niederhaltung möglich, wenn Standortgebundenheit für Vorhaben nachgewiesen werden kann.		
	Grossräumige Rodungen oder Schutzwald betroffen	-2	> 2000 m ²
	Grossräumige Niederhaltung		> 10'000 m ²
	Kleinräumige Rodungen	-1	< 2000 m ²
	Kleinräumige Niederhaltung		< 10'000 m ²
Leitungsrückbau:	Kleinräumige Aufhebung von Rodungen	+1	200 - 2000 m ²
	Kleinräumige Aufhebung von Niederhalteservituten		1000 - 10'000 m ²
	Grossräumige Aufhebung von Rodungen	+2	> 2000 m ²
	Grossflächige Aufhebung von Niederhalteservituten		> 10'000 m ²

5.3.3.2 Moorbiotope von nationaler Bedeutung

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Überspannung möglich, keine Masten innerhalb des Moorperimeters und den Pufferzonen. Keine Verkabelungen.		
Leitungsrückbau:	Kleinflächige oder ökologisch wenig relevante Entlastung, Aufwertung von Moorbiotopen	+1	100-500 m ²
	Grossflächige und ökologisch relevante Entlastung, Aufwertung von Moorbiotopen	+2	> 500 m ²

5.3.3.3 Auen von nationaler Bedeutung

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Neue Leitungen vermeiden, Umfahrung vorsehen. Grundsätzlich keine neuen Masten. Grundsätzlich keine Verkabelungen in Biotopbereichen, die der Dynamik unterworfen sind.		
	Grossflächige oder ökologisch relevante Beeinträchtigung von Auen	-2	> 500 m ²
	Kleinflächige oder ökologisch wenig relevante Beeinträchtigung von Auen	-1	< 500 m ²
Leitungsrückbau:	Kleinflächige oder ökologisch wenig relevante Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von Auen	+1	100-500 m ²
	Kleinflächige oder ökologisch relevante Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von Auen	+2	> 500 m ²



5.3.3.4 Trockenwiesen und -weiden (TWW)

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Grundsätzlich keine neue Masten oder Verkabelungen in Biotopbereichen.		
	Grossflächige Beeinträchtigung von TWW	-2	> 500 m ²
	Leichte Beeinträchtigung von TWW	-1	< 500 m ²
Leitungsrückbau:	Kleinflächige Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von TWW	+1	100-500 m ²
	Grossflächige Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von TWW	+2	> 500 m ²

5.3.3.5 Wasser- und Zugvogelreservate von nationaler Bedeutung

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Grundsätzlich keine neuen Freileitungen; genügend grosse Umfahrung vorsehen. Verkabelung dürfen die Naturwerte nicht beeinträchtigen.		
	Freileitung in unmittelbarer Nähe zum Reservat	-2	100 - 500 m
	Freileitung in grösserer Distanz (Auswirkung auf die Vögel möglich)	-1	500 - 1000 m
Leitungsrückbau:	Kleinflächige Entlastung	+1	100-500 m ²
	Grossflächige Entlastung	+2	> 500 m ²

5.3.3.6 Biotop nach Art. 18b NHG (regionale oder lokale Bedeutung)

Neue Leitungen / Leitungsausbau	Überspannung möglich, Neue Masten und Verkabelungen vermeiden		
	Grossflächige Beeinträchtigung von wertvollen Biotopen	-2	> 500 m ²
	Kleinflächige Beeinträchtigung von wertvollen Biotopen	-1	< 500 m ²
Leitungsrückbau:	Kleinflächige Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von wertvollen Biotopen	+1	100-500 m ²
	Grossflächige Entlastung, Aufwertung oder Neuanlage von wertvollen Biotopen	+2	> 500 m ²

5.3.4 **Grundwasser / Boden / Gewässerraum**

5.3.4.1 Grundwasser

Auf Stufe Sachplan, wo nur Leitungskorridore und nicht schon Trassen ausgeschieden werden, ist eine Bewertung der einzelnen Grundwasserschutzzonen bei Freileitungen wenig sinnvoll, weil die Einhaltung der rechtlichen Vorgaben für Grundwasserschutzzonen S1, S2 und S3 erst nach der Detailplanung der Mastenstandorte resp. des Kabelblocks im PGV nachgewiesen werden kann. Allenfalls kann schon beurteilt werden, ob Ausnahmen (einzelne oder Mehrere) wahrscheinlich sind.

Gewässerschutzbereich Au

In diesem Bereich dürfen grundsätzlich keine Anlagen erstellt werden, die unter den mittleren Grundwasserspiegel zu liegen kommen. Ausnahmen sind hier möglich.



5.3.4.2 Boden

Um den Verlust von Boden gering zu halten, sollten Kabeltrassen von Hochspannungsleitungen wenn immer möglich direkt neben bestehende Strassen gebaut werden. In diesem Kriterium wird auf eine Flächenangabe verzichtet, weil sowohl Freileitungen, als auch Verkabelungen Boden beanspruchen.

Schwerwiegende Beeinträchtigung von Boden

Grundsätzlich alle Verkabelungen.

Bei Freileitungen

Fruchtfolgefleichen betroffen (Acker oder Kunstwiese) oder grosse Fläche übrige Landwirtschafts- oder Waldböden betroffen

Leichte Beeinträchtigung von Boden

Kleine Fläche natürlich gewachsener Boden oder grosse Fläche vorbelasteter oder anthropogenen Boden (bereits rekultivierte, künstliche Boden, Bahnböschungen, Boden zwischen Verkehrsspuren etc.).

5.3.4.3 Gewässerraum

Eine Überspannung des Gewässerraums ist zulässig. Masten dürfen nur in Ausnahmesituationen in den Gewässerraum gebaut werden. Verkabelungen im Gewässerraum sind ausgeschlossen. Die Kantone müssen den Gewässerraum erst bis 2018 ausgeschieden haben. Im Übergangszustand ist eine Bewertung nach Massgaben von Art. 41a GSchV nötig.

5.4 Pfeiler Wirtschaftlichkeit

Im Gegensatz zu den restlichen Pfeilern wird der Pfeiler Wirtschaftlichkeit nicht mit Punkten bewertet, es werden aufgrund der Kosten- und Nutzenschätzungen die effektiven und normierten Kosten sowie die Effizienz, mit Hilfe einer Berechnung des diskontierten Ertrages, ermittelt.

5.4.1 Aufgaben der Netzbetreiber

Gemäss Artikel 8 StromVG sind die Netzbetreiber insbesondere für die Gewährleistung eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes verantwortlich.

Das Kriterium der Effizienz wird durch eine Kosten-Nutzen-Analyse über die gesamte Lebensdauer des geplanten Ausbauprojektes beurteilt. Für die Beurteilung der Kosten sind sämtliche Investitions- und Betriebskosten zu berücksichtigen, wie vom Bundesgericht (siehe BGE 137 II 266 E. 4.3 vom 5. April 2011) festgestellt wurde. *„Es ist auch kein Grund ersichtlich, bei der Interessenabwägung ausschliesslich auf die Investitionskosten abzustellen, unter Vernachlässigung der Betriebskosten und insbesondere der Stromverlustkosten. Schon aus betriebswirtschaftlicher Sicht erscheint es geboten, möglichst alle während der Lebensdauer der Anlage anfallenden Kosten zu berücksichtigen.“*

5.4.2 Aufgaben der EICom

Artikel 22 StromVG regelt die Aufgaben bzw. die Aufsichtstätigkeit der EICom. Das Bundesverwaltungsgericht hat zur Zuständigkeit der EICom in seinem Urteil vom 28. Februar 2012 A-4797/2011 E.8.1.4 festgestellt: *„Es kann daher festgehalten werden, dass gemäss dem klaren Wortlaut von Art. 22 StromVG die Aufsichtskompetenz der EICom grundsätzlich sowohl eine Kontrolle im Nachhinein wie auch eine präventive Überwachung umfasst. Entgegen der Auffassung der Beschwerdeführerinnen beschränkt sich ihre Aufsichts- und Verfügungskompetenz sodann nicht nur auf die ihr ausdrücklich zugewiesene Bereiche, sondern ist umfassend und die EICom ist überall dort zuständig, wo*



die Zuständigkeit nicht ausdrücklich einer anderen Behörde vorbehalten ist.“

Die ECom überwacht gemäss Artikel 22 Absatz 1 StromVG die Einhaltung des Stromversorgungsgesetzes und überprüft zur Erfüllung dieser Aufgabe die Notwendigkeit und die Effizienz eines geplanten Netzausbaus.

Gemäss Artikel 22 Absatz 3 StromVG beobachtet und überwacht die ECom zudem die Entwicklung der Elektrizitätsmärkte im Hinblick auf eine sichere und erschwingliche Versorgung in allen Landesteilen.

5.4.3 Anrechenbarkeit der Kosten

Sind die Kriterien erfüllt, so gelten gemäss Artikel 15 Absatz 1 StromVG die Kosten eines sicheren, leistungsfähigen und effizienten Netzes als anrechenbar.

Das Bundesverwaltungsgericht hat im Urteil vom 29. Februar 2012 (vgl. A-2551/2009 E. 5.3) dazu festgehalten: *„Wie bereits vorne in E. 4.2.4 festgehalten worden ist, hat die Vorinstanz [ECom] gemäss Art. 22 StromVG die Aufgabe, dafür zu sorgen, dass den Konsumenten nur Kosten als Systemdienstleistungen (SDL) in Rechnung gestellt werden, die anrechenbar sind und für ein sicheres, leistungsfähiges und effizientes Netz anfallen (Art. 15 StromVG). Sie darf zudem überprüfen, ob die Netzbetreiber, somit auch die Beschwerdeführerin, ein sicheres, leistungsfähiges und effizientes Netz gewährleisten. Wie die Vorinstanz in ihrer Verfügung zu Recht ausführt, sind folglich auch die SDL auf eine effiziente Art und Weise zu erbringen. Die Vorinstanz erlässt die Verfügungen, die für den Vollzug des Gesetzes und seiner Ausführungsbestimmungen notwendig sind (Art. 22 Abs. 1 StromVG).“*



6 Anhang: Abkürzungsverzeichnis

-	AGW	Anlagegrenzwert gemäss NISV
-	AltIV	Altlastenverordnung vom 26. August 1998 (SR 814.680)
-	ARE	Bundesamt für Raumentwicklung
-	Art.	Artikel
-	AW	Alarmwert gemäss LSV
-	AWE	automatische Wiedereinschaltung
-	BAFU	Bundesamt für Umwelt
-	BAV	Bundesamt für Verkehr
-	BFE	Bundesamt für Energie
-	BGE	Bundesgerichtsentscheid
-	BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
-	BV	Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (SR 101)
-	bzw.	beziehungsweise
-	CIGRE	Conseil international des grands réseaux électriques
-	DCF	Discounted Cash-Flow-Methode
-	dB	Dezibel
-	E.	Erwägung
-	EDI	Eidgenössisches Departement des Innern
-	EICom	Eidgenössische Elektrizitätskommission
-	ENHK	Eidgenössische Natur- und Heimatschutzkommission
-	ES	Empfindlichkeitsstufe gemäss LSV
-	ESTI	Eidgenössisches Starkstrominspektorat
-	evtl.	eventuell
-	ff.	fortfolgend
-	FFF	Fruchtfolgeflächen
-	ggfs.	gegebenenfalls
-	GIL	gasisolierte Leitung
-	GSchV	Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201)
-	HGÜ	Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung
-	IGW	Immissionsgrenzwert gemäss NISV
-	ISO	International Standard Organisation
-	ISOS	Inventar schützenswerter Ortsbilder der Schweiz
-	IVS	Inventar der historischen Verkehrswege der Schweiz
-	Kap.	Kapitel
-	LCA	Life Cycle Analysis (Lebenszyklus-Analyse)
-	LEO	Lärmempfindliche Orte gemäss LSV
-	LKS	Landschaftskonzept Schweiz
-	Lrück	Leitungsrückbau
-	LSV	Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (SR 814.41)
-	NHG	Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz (SR 451)
-	NIS	Nichtionisierende Strahlung
-	NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung vom 23. Dezember 1999 (SR 814.710)
-	nK	neuer Korridor
-	NOK	Nordostschweizerische Kraftwerke AG



- OMEN	Orte mit empfindlicher Nutzung gemäss NISV
- PGV	Plangenehmigungsverfahren
- PW	Planungswert gemäss LSV
- RPG	Raumplanungsgesetz vom 22. Juni 1979 (SR 700)
- Rz.	Randziffer
- SIL	Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt
- SPM	Sachplan Militär
- SPV	Sachplan Verkehr
- SR	Systematische Rechtssammlung
- StromVG	Stromversorgungsgesetz vom 23. März 2007 (SR 734.7)
- SÜL	Sachplan Übertragungsleitungen
- TSO	Transmission System Operator (Übertragungsnetzbetreiber)
- TWW	Trockenwiesen und –weiden
- v.a.	vor allem
- vgl.	vergleiche
- WaG	Waldgesetz vom 4. Oktober 1991 (SR 921.0)
- WZVV	Verordnung vom 21. Januar 1991 über die Wasser- und Zugvogelreservate von internationaler und nationaler Bedeutung (SR 922.32)
- WWF	World Wildlife Found
- z.B.	zum Beispiel
- Ziff.	Ziffer