

**380-kV-Leitung Bickigen – Chippis**  
Spannungserhöhung und Modernisierung  
Umweltverträglichkeitsbericht nach Art. 7 ff UVPV

**Eigentümerin und Bauherrin**

**swissgrid**

Swissgrid AG

**Planerin**

 **BKW**

BKW Energie AG

**Umweltbericht**

Sigmaplan AG  
Raumplanung + Umwelt AG  
CSD Ingenieure  
ARNAL AG

**31. Juli 2015**

## Kontaktpersonen

### Eigentümerin und Bauherrin



#### Swissgrid AG

Herr  
Fritz Hug  
Projektierung Leitungen  
Werkstrasse 12  
5080 Laufenburg  
058 580 35 24  
fritz.hug@Swissgrid.ch

### Planerin



#### BKW Energie AG

Frau  
Jana Ross  
Leitungsbau  
Bahnhofstrasse 20  
3072 Ostermundigen  
058 477 67 11  
jana.ross@bkw.ch

### Umweltbericht

**Sigmaplan AG**, Heiko Zeh/ Katja Jucker  
Thunstrasse 91, 3006 Bern

**Raumplanung + Umwelt AG**, Stefan Julen  
Sebastiansplatz 1, 3900 Brig

**CSD Ingenieure AG**, Hanspeter Graf  
Hessstrasse 27D, 3097 Liebefeld

**ARNAL AG**, Robert Meier / Hildegard Holenstein  
Kasernenstrasse 37, 9100 Herisau

## Dokumenteninformation

Erstelldatum: Juli 2015

Version: 1.0

---

### Verteiler:

Name	Firma	Bemerkung	Termin
------	-------	-----------	--------

---

---

### Geprüft:

Name	Firma	Datum	Unterschrift
------	-------	-------	--------------

---

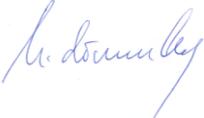
Heiko Zeh	Sigmaplan AG	24.07.2015	
-----------	--------------	------------	---

---

### Freigegeben:

Name	Firma	Datum	Unterschrift
------	-------	-------	--------------

---

Klaus Dörnenburg	Sigmaplan AG	24.07.2015	
------------------	--------------	------------	---

---

### Überarbeitungen:

Version	Datum	Autor / Abteilung	Abschnitt
---------	-------	-------------------	-----------

---

1.1	23.10.2015	Jana Ross / BKW AG Katja Jucker / Sigmaplan AG	6.3.2 Methodik 6.13.5 Auswirkungen während der Betriebsphase
-----	------------	---	--



## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>3</b>
<b>2 Methode</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Vorhaben und Begründung</b> .....	<b>7</b>
3.1 Beschreibung des Vorhabens .....	7
3.1.1 Einhaltung elektrisches Feld .....	7
3.1.2 Massnahmen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung .....	8
3.1.3 Massnahmen zur Reduktion des Koronalärms .....	8
3.1.4 Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in Kreuzungsbereichen .....	9
3.2 Begründung des Vorhabens .....	9
3.2.1 Ausgangszustand .....	9
3.2.2 Notwendigkeit des Vorhabens .....	10
3.3 Übereinstimmung mit der Raumplanung.....	11
3.3.1 Bezug zu Sachplänen Bund.....	11
3.3.2 Kantonale Richtplanungen .....	11
3.3.3 Kommunale Nutzungszonen und Siedlungsstruktur .....	12
3.3.4 Naturgefahren .....	12
3.4 Beschreibung der Bauphase.....	14
3.4.1 Allgemeines.....	14
3.4.2 Vorgesehene Baumassnahmen.....	15
3.5 Erschliessung .....	21
<b>4 Verfahren</b> .....	<b>22</b>
<b>5 Standort und Umgebung</b> .....	<b>23</b>
5.1 Teilraum 1 Chippis – Dala (VS) Mast 1 – 19.....	24
5.2 Teilraum 2 Dala – Gemmipass (VS) Mast 20 – 41 .....	25
5.3 Teilraum 3 Gemmipass – Kantonsgrenze (VS) Mast 42 – 60 .....	26
5.4 Teilraum 4 Kantonsgrenze (BE) – Kandersteg (BE) Mast 61 – 83 .....	27
5.5 Teilraum 5 Kandersteg – Reutigen (BE) Mast 84 – 151 .....	27
5.6 Teilraum 6 Reutigen – Rünkhofen (BE) Mast 152 – 236 .....	27
5.7 Teilraum 7 Rünkhofen – Bickigen (BE) Mast 237 – 296 .....	27
<b>6 Auswirkungen auf die Umwelt</b> .....	<b>29</b>
6.1 Luft.....	29
6.1.1 Gesetzliche Grundlagen .....	29
6.1.2 Methodik.....	29
6.1.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	29
6.1.4 Auswirkungen während der Bauphase .....	29
6.1.5 Auswirkungen während der Betriebsphase .....	30
6.1.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	30
6.2 Lärm .....	31

6.2.1	Gesetzliche Grundlagen .....	31
6.2.2	Methodik.....	32
6.2.3	Ausgangslage .....	32
6.2.4	Auswirkung während der Bauphase .....	33
6.2.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	34
6.2.6	Schlussfolgerung und Massnahmen.....	35
6.3	Nichtionisierende Strahlen .....	36
6.3.1	Gesetzliche Grundlagen .....	36
6.3.2	Methodik.....	37
6.3.3	Ausgangslage .....	38
6.3.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	38
6.3.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	38
6.3.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	39
6.4	Grundwasser / Oberflächengewässer.....	41
6.4.1	Gesetzliche Grundlagen .....	41
6.4.2	Methodik.....	41
6.4.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	41
6.4.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	43
6.4.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	44
6.4.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	44
6.5	Boden .....	45
6.5.1	Gesetzliche Grundlagen .....	45
6.5.2	Methodik.....	45
6.5.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	46
6.5.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	49
6.5.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	50
6.5.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	50
6.6	Altlasten.....	51
6.6.1	Gesetzliche Grundlagen .....	51
6.6.2	Methodik.....	52
6.6.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	52
6.6.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	54
6.6.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	55
6.6.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	55
6.7	Abfälle und umweltgefährdende Stoffe .....	56
6.7.1	Gesetzliche Grundlagen .....	56
6.7.2	Methodik.....	56
6.7.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	56
6.7.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	56
6.7.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	57
6.7.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	57
6.8	Umweltgefährdende Organismen .....	58
6.8.1	Gesetzliche Grundlagen .....	58

6.8.2	Methodik.....	58
6.8.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	58
6.8.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	59
6.8.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	59
6.8.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	59
6.9	Störfallvorsorge / Katastrophenschutz .....	60
6.9.1	Gesetzliche Grundlagen .....	60
6.9.2	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	60
6.9.3	Auswirkungen während der Bauphase und Betriebsphase .....	60
6.9.4	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	60
6.10	Wald .....	61
6.10.1	Gesetzliche Grundlagen .....	61
6.10.2	Methodik.....	61
6.10.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	62
6.10.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	63
6.10.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	63
6.10.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	64
6.11	Flora und schützenswerte Lebensräume .....	66
6.11.1	Gesetzliche Grundlagen .....	66
6.11.2	Methodik.....	66
6.11.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	66
6.11.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	71
6.11.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	71
6.11.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	71
6.12	Fauna .....	73
6.12.1	Gesetzliche Grundlagen .....	73
6.12.2	Methodik.....	73
6.12.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	73
6.12.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	75
6.12.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	76
6.12.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	76
6.13	Landschaft und Ortsbild .....	78
6.13.1	Gesetzliche Grundlagen .....	78
6.13.2	Methodik.....	78
6.13.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	81
6.13.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	89
6.13.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	90
6.13.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	96
6.14	Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege und archäologische Stätten .....	98
6.14.1	Gesetzliche Grundlagen (Auswahl) .....	98
6.14.2	Methodik.....	98
6.14.3	Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen .....	98
6.14.4	Auswirkungen während der Bauphase .....	100

6.14.5	Auswirkungen während der Betriebsphase .....	101
6.14.6	Schlussfolgerungen und Massnahmen.....	101
<b>7</b>	<b>Massnahmen.....</b>	<b>103</b>
7.1	Projektintegrierte Massnahmen (Übersicht).....	103
7.2	Umweltbaubegleitung.....	106
7.3	Ökologische Ersatzmassnahmen.....	106
7.3.1	Ausgleichsflächen Kanton Wallis .....	107
7.3.2	Ausgleichsflächen Kanton Bern .....	118
<b>8</b>	<b>Schlussfolgerungen.....</b>	<b>128</b>

## **Anhänge** (nummeriert nach entsprechendem Kapitel)

Landschaftstypologie nach Teilräumen	Anhang 2-1 bis 2-10
Ereigniskataster Naturgefahren	Anhang 3.3-1 bis 3.3-10
Grundwasserschutzzonen	Anhang 6.4-1 bis 6.4-4
Beprobungsschema Boden	Anhang 6.5-1
Fotodokumentation Bodenproben	Anhang 6.5-2
Laborbericht Bodenproben	Anhang 6.5-3
Gefährdungsabschätzung Zink	Anhang 6.5-4
Pflichtenheft Bodenkundliche Baubegleitung	Anhang 6.5-5
Belastete Standorte - Übersicht	Anhang 6.6-1
Belastete Standorte – Auszüge KbS	Anhang 6.6-2
Masten im Waldnaturschutzinventar	Anhang 6.10-1 bis 6.10-4
Flora und Biotopinventare	Anhang 6.11-1 bis 6.11-10
Schützenswerte Lebensräume nach NHV	Anhang 6.11-11
Fauna	Anhang 6.12-1 bis 6.12-7
BLN Gebiete	Anhang 6.13-1 bis 6.13-4
Landschaftsschutzgebiete	Anhang 6.13-5 bis 6.13- 14
Schützenswerte Ortsbilder (ISOS)	Anhang 6.13-15 bis 6.13-19
Historische Verkehrswege (IVS)	Anhang 6.14-1 bis 6.14-7

## **Beilagen**

Beilage 1	Kartenausschnitte A3 (mit und ohne Inventare)
Beilage 2	Maststandortblätter
Beilage 3	Pflichtenheft UBB
Beilage 4	Berechnung Eingriff/Ausgleich nach N+L-Punktekonto

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abb. 1</b>	Übersicht bestehende 380-/220-kV-Leitung Bickigen - Chippis .....	3
<b>Abb. 2</b>	Höchstspannungsnetz der Schweiz (Stand 2015) .....	11
<b>Abb. 3</b>	Masten im Bereich von Naturereignissen .....	13
<b>Abb. 4</b>	Mastbild Zustand heute .....	14
<b>Abb. 5</b>	Mast mit eingebauten AK (alle Ausleger) .....	15
<b>Abb. 6</b>	Eingebaute AK (nur unterster Ausleger) .....	15
<b>Abb. 7</b>	Mastbild mit Einfachtragketten .....	16
<b>Abb. 8</b>	Visualisierung Mast mit asymmetrischen V-Ketten .....	16
<b>Abb. 9</b>	Ausgangszustand .....	17
<b>Abb. 10</b>	Visualisierung Erhöhung Ausleger .....	17
<b>Abb. 11</b>	Ausgangszustand .....	18
<b>Abb. 12</b>	Visualisierung Verschiebung Seilabspannpunkte .....	18
<b>Abb. 13</b>	Schematische Darstellung einer Masterrhöhung unter dem Mastkopf und am Mastfundament .....	19
<b>Abb. 14</b>	Verstärkung mit einfachem Betonkragen .....	20
<b>Abb. 15</b>	Verstärkung mit Betonkragen und Mikropfählen .....	20
<b>Abb. 16</b>	Übersicht der Teilräume nach Landschaftstypologie (Detailausschnitte im Anhang) .....	23
<b>Abb. 17</b>	Pfynwald im Teilraum 1 Chippis - Dala .....	24
<b>Abb. 18</b>	Teilräume 1 - 3 Wallis .....	25
<b>Abb. 19</b>	Daubensee (Teilraum 3) .....	26
<b>Abb. 20</b>	Hochebene "Spittelmatte" mit Gemmileitung am Rand (Teilraum 4) .....	26
<b>Abb. 21</b>	Leitung bei Zäziwil (Mast Nr. 240) (Teilraum 7) .....	28
<b>Abb. 22</b>	Mast 136: Neophytenherd in Bachnähe .....	58
<b>Abb. 23</b>	Mast 157: Problematischer Neophytenbestand im Niederhalteservitut .....	58
<b>Abb. 24</b>	Übersicht Masten innerhalb Waldnaturschutzinventarflächen .....	65
<b>Abb. 25</b>	Mast 93 in Trockenwiese .....	69
<b>Abb. 26</b>	Mast 226 mit zahlreichen Orchideen .....	69
<b>Abb. 27</b>	Übersicht Mastbaustellen in Schutz- oder Inventargebieten .....	70
<b>Abb. 28</b>	Übersicht Jagdbanngebiete und Wildtierkorridore .....	77
<b>Abb. 29</b>	BLN-Objekt 1716 Pfynwald – Illgraben: Auengebiet des Rotten .....	82
<b>Abb. 30</b>	Verlauf der Gemmileitung .....	82
<b>Abb. 31</b>	BLN-Objekt 1507/1706 Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil) .....	82
<b>Abb. 32</b>	Verlauf der Gemmileitung durch das BLN-Objekt 1507/1706 .....	82
<b>Abb. 33</b>	BLN-Objekt 1314 Aarelandschaft Thun-Bern. Mündung der Rotache in die Aare .....	82
<b>Abb. 34</b>	Verlauf der Gemmileitung durch das BLN-Objekt 1314 Aare .....	82
<b>Abb. 35</b>	ISOS-Ortsbilder Nr. 0504 Weiler Bigel und Nr. 0678 Dorf Goldach, Mast Nr. 267-270 .....	83
<b>Abb. 36</b>	ISOS-Ortsbild Nr. 0705 Weiler Guetisberg, Mast Nr. 290-292 .....	83
<b>Abb. 37</b>	Das kantonale Schutzgebiet Pfynwald im regionalen Naturpark Pfyn-Finges. ....	84
<b>Abb. 38</b>	Übersicht Mastbaustellen in Landschaftsschutzgebieten .....	86
<b>Abb. 39</b>	Übersicht Mastbaustellen in regionalen Naturparks von nationaler Bedeutung .....	87
<b>Abb. 40</b>	Übersicht Mastbaustellen in BLN-Gebieten .....	88
<b>Abb. 41</b>	Mast vor und nach der Verschiebung der Seilabspannpunkte und der Erhöhung der Ausleger .....	91
<b>Abb. 42</b>	Mast Nr. 41 (vorne) und 42 (hinten). Erhöhung Mast Nr. 41 um 2m. ....	93
<b>Abb. 43</b>	Mast Nr. 55 (links) und 54 (rechts). Mast Nr. 55 soll um 6m erhöht werden. ....	93
<b>Abb. 44</b>	Mast Nr. 56 (rechts) und Nr. 57 (links), Erhöhung um je 6m. ....	93

<b>Abb. 45</b>	Mast Nr. 57, Erhöhung um 6m.....	94
<b>Abb. 46</b>	Mast Nr. 58, Erhöhung um 4m.....	94
<b>Abb. 47</b>	Mast Nr. 68, Erhöhung um 5m.....	94
<b>Abb. 48</b>	Mast Nr. 70, Erhöhung um 5m.....	94
<b>Abb. 49</b>	Nicht befahrbarer historischer Verkehrsweg zwischen Leukerbad und Gemmipass .....	99
<b>Abb. 50</b>	Hotel Schwarenbach und Masten M56 bis M57 .....	99
<b>Abb. 51</b>	4.Klass-Fahrweg beim Hotel Schwarenbach .....	99
<b>Abb. 52</b>	4.Klass-Fahrweg Daubensee.....	99
<b>Abb. 53</b>	Erläuterungen zum Objekt von nationaler Bedeutung mit sichtbarer historischer Substanz.....	100
<b>Abb. 54</b>	Gemmipass beim Schwarenbach als historischer Verkehrsweg von nationaler Bedeutung.....	100
<b>Abb. 55</b>	Lokalisierung der Ausgleichsflächen im Kanton Wallis.....	108
<b>Abb. 56</b>	Aufwertungsprojekt Russubrunnu .....	109
<b>Abb. 57</b>	Regionales Aufwertungsprojekt Russubrunnu, Sektor West.....	110
<b>Abb. 58</b>	Regionales Aufwertungsprojekt Russubrunnu, Sektor Ost.....	110
<b>Abb. 59</b>	Waldlichtung zwischen Mast 4 und 5.....	111
<b>Abb. 60</b>	Prioritäre Aufwertungsfläche im Pfywald (gelbe Markierung) .....	112
<b>Abb. 61</b>	Hecke entlang Suone bei Mast 7 .....	113
<b>Abb. 62</b>	Waldrand mit Trockenhügel bei Mast 7 .....	113
<b>Abb. 63</b>	Ausgleichsmassnahme Hecken und Waldrandpflege .....	114
<b>Abb. 64</b>	Mast 5 .....	115
<b>Abb. 65</b>	Detailansicht Mast 5.....	115
<b>Abb. 66</b>	Ausgleichsmassnahme Feuchtbiotop .....	116
<b>Abb. 67</b>	Steppenrasen bei Mast 5 .....	117
<b>Abb. 68</b>	Steppenrasen und Gehölzaufwuchs .....	117
<b>Abb. 69</b>	Ausgleichsfläche Mast 296: Waldrandaufwertung angrenzend an WNI-Objekt (340 m <sup>2</sup> ) .....	118
<b>Abb. 70</b>	Ausgleichsfläche Mast 295: Waldrandaufwertung Fokus Reptilien (Vorranggebiet) (2180 m <sup>2</sup> ) ...	118
<b>Abb. 71</b>	Ausgleichsfläche M293: Waldrandaufwertung angr. an ökol. Ausgleichsfläche (3880 m <sup>2</sup> ).....	119
<b>Abb. 72</b>	Ausgleichsfläche Mast 264: Waldrandaufwertung (6600 m <sup>2</sup> ) .....	119
<b>Abb. 73</b>	Ausgleichsfläche Mast 251: Waldrandaufwertung (2220 m <sup>2</sup> ) .....	120
<b>Abb. 74</b>	Ausgleichsfläche Mast 246: Waldrandaufwertung (4000 m <sup>2</sup> ) .....	120
<b>Abb. 75</b>	Mast 203: Aufwertung potenzielle Biotopfläche Autobahnböschung A6 (1740 m <sup>2</sup> ) .....	121
<b>Abb. 76</b>	Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 1 (1715 m <sup>2</sup> ) .....	122
<b>Abb. 77</b>	Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 2 (550 m <sup>2</sup> ) .....	122
<b>Abb. 78</b>	Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 3 (1670 m <sup>2</sup> ) .....	123
<b>Abb. 79</b>	Ausgleichsfläche Mast 192 (gelb): Waldrandaufwertung (3600 m <sup>2</sup> ).....	123
<b>Abb. 80</b>	Ausgleichsfläche Mast 147: Waldrandaufwertung (750 m <sup>2</sup> ) .....	124
<b>Abb. 81</b>	Ausgleichsfläche Mast 161: Waldrandaufwertung (15'570 m <sup>2</sup> ) .....	124
<b>Abb. 82</b>	Ausgleichsflächen Mast 158: Waldrandaufwertung (12'320 m <sup>2</sup> ) .....	125
<b>Abb. 83</b>	Ausgleichsflächen Mast 125/124: Waldrand- und Trockenwiesenaufwertung (28'000 m <sup>2</sup> ).....	125
<b>Abb. 84</b>	Ausgleichsflächen M122: Waldrand- und Trockenwiesenaufwertung (pot.Biotope) (3550 m <sup>2</sup> ) ...	126
<b>Abb. 85</b>	Ausgleichsfläche Mast 86: Trockenwiesenaufwertung (pot.Biotope) Mitholz (10'750m <sup>2</sup> ) .....	127

## Tabellenverzeichnis

<b>Tab. 1</b>	Übersicht Geodatensätze .....	5
<b>Tab. 2</b>	Spezialfälle Erschliessung .....	21
<b>Tab. 3</b>	Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmenstufe B .....	30
<b>Tab. 4</b>	Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm Anhang 6 Lärmschutzverordnung .....	31
<b>Tab. 5</b>	Massnahmenstufen für Bauarbeiten .....	33
<b>Tab. 6</b>	Massnahmenstufen für lärmintensive Bauarbeiten .....	33
<b>Tab. 7</b>	Übersichtstabelle lärmempfindliche Orte .....	34
<b>Tab. 8</b>	Seiltausch zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes .....	35
<b>Tab. 9</b>	Magnetische Belastung .....	40
<b>Tab. 10</b>	Schutzzonen Gewässer .....	42
<b>Tab. 11</b>	Übersicht Masten in Gewässernähe .....	42
<b>Tab. 12</b>	Konfliktanalyse Gewässer .....	43
<b>Tab. 13</b>	Zusammenfassung der Laborergebnisse Chemische Qualität des Bodens .....	47
<b>Tab. 14</b>	Belastete Standorte im Bereich der Masten und deren unmittelbarem Umfeld .....	52
<b>Tab. 15</b>	Übersicht der Masten im Waldperimeter mit bewilligter Rodungsfläche .....	62
<b>Tab. 16</b>	Übersicht Masten mit Baumassnahmen in geschützten Landschaften und Ortsbildzonen, aufgeteilt nach Teilräumen .....	85
<b>Tab. 17</b>	Mastbaustellen in oder nahe von Schutzgebieten (Mehrfachnennungen möglich) .....	90
<b>Tab. 18</b>	Zusammenzug der landschaftlichen Auswirkungen in Schutzgebieten .....	96
<b>Tab. 19</b>	Konfliktanalyse Historische Verkehrswege .....	101

## Abkürzungsverzeichnis

AK	Abspannkette
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BfE	Bundesamt für Energie
BLN	Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung
GIS	Geoinformationssystem
IANB	Inventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung
IGW	Immissionsgrenzwert
ISOS	Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz
IVS	Inventar der historischen Verkehrswege von nationaler Bedeutung
LeV	Leistungsverordnung
LSV	Lärmschutzverordnung
NHV	Natur- und Heimatschutzverordnung
NISV	Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung
OMEN	Ort mit empfindlicher Nutzung
PGV	Plangenehmigungsverfahren
SÜL	Sachplan Übertragungsleitungen
BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
UBB	Umweltbaubegleitung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVPV	Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung
TWW	Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung

## **Autorenverzeichnis**

Vorhaben und Begründung	J. Morgenegg, J. Ross (BKW AG)
Luft	S. Julen (Raumplanung + Umwelt)
Lärm und Erschütterungen	S. Julen (Raumplanung + Umwelt), J. Morgenegg, J. Ross (BKW AG)
NIS	J. Morgenegg, J. Ross (BKW AG)
Gewässer	H. Zeh (Sigmaplan), S. Julen (Raumplanung + Umwelt)
Boden	HP. Graf (CSD Ingenieure)
Altlasten	HP. Graf (CSD Ingenieure)
Abfälle	HP. Graf (CSD Ingenieure)
Umweltgefährdende Organismen	H. Zeh (Sigmaplan)
Störfall/Katastrophenschutz	H. Zeh (Sigmaplan)
Wald	S. Julen (Raumplanung + Umwelt), K. Jucker, H. Zeh (Sigmaplan)
Flora und geschützte Lebensräume	S. Julen (Raumplanung + Umwelt), K. Jucker (Sigmaplan)
Fauna	S. Julen (Raumplanung + Umwelt), K. Jucker (Sigmaplan)
Landschaft und Ortsbild	R. Meier /H. Hostenstein (ARNAL)
Kulturdenkmäler, hist. Verkehrs- wege und archäologische Stätten	H. Zeh (Sigmaplan)



## Zusammenfassung

### Ausgangslage

Das Leitungstrasse der 380-kV-Leitung Bickigen-Chippis misst 106 km und zählt 297 Maststandorte. Davon liegen 237 Masten im Kanton Bern und 60 Masten im Kanton Wallis. Das Trasse verläuft von der Unterstation Chippis über den Gemmipass bis zur Unterstation Bickigen.

Im Jahr 1961 wurde die Leitung durch das Starkstrominspektorat für eine Betriebsspannung von 380/220kV bewilligt. In den Jahren 1963 bis 1965 wurde sie erstellt und für einen Betrieb mit 380 kV ausgelegt. Seit Betriebsaufnahme werden jedoch beide Stränge mit 220 kV betrieben. Nun soll die Spannung erhöht und die bestehende Leitung modernisiert werden.

### Das Vorhaben

Damit die Spannung von 220 auf 380 kV erhöht werden kann, müssen die bestehenden Masten mit verschiedenen baulichen Massnahmen angepasst werden. Das Leitungstrasse wird nicht verändert, das Erscheinungsbild der Masten kann jedoch im minimalen, für Laien nur bedingt wahrnehmbaren Bereich variieren: Der Grossteil der vorgesehenen Baumassnahmen betrifft die Abspannkette an den Auslegern der Masten. An ausgewählten Masten werden auch Seilabspannpunkte verlegt, Ausleger erhöht und in seltenen Fällen muss der Mast zur Einhaltung der Grenzwerte erhöht werden.

Der Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) ist gemäss dem UVP-Handbuch in die verschiedenen Umweltbereiche gegliedert. Relevant für das Vorhaben sind die Bereiche Lärm, NIS, Wald, Boden, Lebensräume (Vegetation) und Landschaft. Als Grundlage für den UVB wurden in diesen Umweltbereichen gezielte Erhebungen durchgeführt und dokumentiert: Alle 60 Masten im Kanton Wallis sowie zahlreiche Masten im Kanton Bern, welche Wald, Schutz- und Inventargebiete betreffen wurden im Feld dokumentiert. Auf den Maststandortblättern in der Beilage 2 findet sich eine Dokumentation pro Mast.

### Bauzeit und Bauablauf

Für die Realisierung des Vorhabens wird von insgesamt zwei Jahren ausgegangen. Es werden Baulose von 10-20 Masten erstellt, die Bauzeit pro Maststandort kann je nach Massnahme zwischen 3 und 15 Tagen dauern. Das Bauprogramm liegt noch nicht vor und wird nach Erteilung der Genehmigung erarbeitet. Innerhalb der Lose sind die Tiefbauarbeiten (Fundamentverstärkungen) für die erste Bauetappe vorgesehen, anschliessend werden die übrigen Arbeiten (z.B Mastverstärkungen) vorgenommen.

Nur in vereinzelten Fällen ist der Ausbau von bestehenden Zuwegungen erforderlich, situativ werden temporäre Baupisten erstellt. Je nach Zugänglichkeit ist die Baustellenerschliessung mit Helikopter vorgesehen. Pro Mastbaustelle ist ein Installationsplatz angrenzend an den Mast vorgesehen. In steilem Gelände oder an Standorten auf Blockschutt kann eine Holzplattform als Installationsfläche erstellt werden.

### Umweltauswirkungen

Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die tangierten Flächen gemäss dem Ausgangszustand (Stand heute) wiederhergestellt. Sichtbare Veränderungen können im Bereich der Ausleger der Masten und bei Masterrhöhungen erfolgen. Eine Erhöhung der Masten um 6 m ist an sieben Standorten vorgesehen.

Durch die geplante Spannungsumstellung von 220 auf 380 kV werden grundsätzlich nur die elektrischen Felder und der Lärm verändert. Die Spannungserhöhung allein hat auf das magnetische Feld keine Auswirkungen.

Der Immissionsgrenzwert (IGW) für das elektrische Feld ist durch die vorgesehenen Massnahmen an allen zugänglichen Orten eingehalten. Der IGW gemäss LSV ist nach dem vorgesehenen Leiterseiltausch an allen lärmempfindlichen Orten eingehalten.

Da für die Einhaltung des elektrischen Feldes teilweise Änderungen der Seilaufhängepunkte durchgeführt werden müssen, handelt es sich hierbei um eine Änderung einer alten Anlage im Sinne der NISV. Für Änderungen einer alten Anlage gilt das Verschlechterungsverbot gem. Art. 9 NISV.

270 Orte mit empfindlicher Nutzung (OMEN) liegen innerhalb des Untersuchungsperimeters der Leitung. Im Rahmen der geplanten Spannungserhöhung von 220 auf 380 kV wird eine Reduktion des Bemessungsstroms von 1920 A auf 1500 A vorgenommen. Damit kann die Magnetfeldbelastung an allen OMEN verbessert werden. Das Verschlechterungsverbot gem. Art. 9 NISV ist damit eingehalten. Anlässlich des bundesgerichtlichen Entscheids „Küssnacht am Rigi“ (1C\_172/2011 vom 15.11.2011) wurden weitere Massnahmen zur Reduktion des Magnetfeldes geprüft. An 26 OMEN, an denen die Magnetfeldbelastung 5  $\mu$ T überschreitet, sind zusätzliche Optimierungsmassnahmen vorgesehen (z.B. Masterhöhungen).

### **Verfahren**

Gemäss Art. 16 EleG ist für die vorgesehenen Änderungen an der bestehenden Leitung eine Plangenehmigung erforderlich. Es kommt das ordentliche Plangenehmigungsverfahren zur Anwendung.

### **Fazit**

Mit rund 300 Maststandorten mit baulichen Eingriffen handelt es sich beim vorliegenden Projekt um ein sehr umfangreiches Vorhaben. Die temporären Auswirkungen während der Bauphase sind jedoch lokal begrenzt und somit objektiv als kleinräumig zu beurteilen. Bleibende Umweltauswirkungen erfolgen im Bereich Landschaft, allerdings werden die Veränderungen gegenüber dem Ausgangszustand nur bei den geplanten Masterhöhungen wahrnehmbar. Diese Auswirkungen auf das Landschaftsbild werden im Umweltbericht als gering bis mittel eingestuft. Die Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft durch das Vorhaben werden mit entsprechenden Ersatzmassnahmen kompensiert.

Im Rahmen des UVB wurden verschiedene Untersuchungen und Voranfragen durchgeführt und es kann sichergestellt werden, dass das Vorhaben unter Berücksichtigung der vorgeschlagenen Massnahmen zur Minimierung der Auswirkungen umweltverträglich ist.

## 1 Einleitung

Zur Verteilung der im Wallis produzierten Energie in die Verbraucherzentren im Mittelland ist eine Spannungserhöhung der Leitung zwischen Chippis und Bickigen zwingend. Die "Gemmileitung" gilt als Teil des strategischen Übertragungsnetzes, welches auf einem Beschluss des Bundesrates basiert.

Im Auftrag der Swissgrid wurde 2014 ein umfassender Umweltbericht erarbeitet. Anfang 2014 wurde das BAFU über das Vorhaben informiert und Anfang 2015 wurde dem BFE der Bericht zur Vorprüfung eingereicht. Dated vom 5.9.2014 wurde eine Stellungnahme zum Umweltbericht (Stand März 2014) abgegeben. Die darin erwähnten Anmerkungen wurden in den vorliegenden UVB eingearbeitet.

- Es sind Kontakte zur Projektträgerschaft Regionaler Naturpark Pfyn-Finges zu knüpfen.
- Es ist eine Ökobilanz zu erstellen.
- Es ist ein Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung zu erstellen
- Es sind Rodungsdossiers zu erstellen und hierfür Kontakte mit den Kantonen Wallis und Bern zu knüpfen.

Im Rahmen der Umweltberichterstattung wurden ausgewählte Maststandorte im Feld dokumentiert. Dabei standen schützenswerte Pflanzengesellschaften, Erschliessungswege und landschaftliche Aspekte im Fokus. Die Erhebungen wurden in den vorliegenden UVB eingearbeitet (siehe Beilage Maststandortblätter).

Für die Prüfung der Einhaltung der Magnetfeldbelastung gemäss NISV wurden alle Gebäude innerhalb des Untersuchungsperimeters aufgenommen und für die OMEN eine Magnetfeldberechnung für den Bestand und die Planung durchgeführt. Durch die Stromreduktion kann die Magnetfeldbelastung an allen OMEN verbessert



Abb. 1 Übersicht bestehende 380-/220-kV-Leitung Bickigen - Chippis

werden. Nach Gesprächen mit dem BAFU und gemäss dem Bundesgerichtlichen Entscheid (1C\_172/2011 vom 15.11.2011 „Küssnacht am Rigi“) wurden weitere Massnahmen zu einer Reduktion des Magnetfeldes untersucht. Es ist eine Landschaftsbildbewertung zu Masterrhöhungen bei OMEN, bei denen 5  $\mu$ T überschritten sind, erarbeitet worden. Die darin enthaltenen Massnahmen wurden eingeplant.

Für die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes (IGW) gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) wurde der Schallpegel für den Bestand (220-kV) sowie für die Planung (380-kV) an allen lärmempfindlichen Orten berechnet. An Orten an denen der IGW gemäss LSV bei einem Betrieb mit 380-kV nicht eingehalten ist, ist ein Leiterseiltausch vorgesehen.

Im Anhang und in den Beilagen des UVB finden sich detaillierte Angaben zu den einzelnen Maststandorten, den vorgesehenen Baumassnahmen pro Mast und den Ergebnissen der Felderhebungen an den Masten.

Das gesamte Leitungstrasse ist in der Beilage 1 in mehrere Kartenausschnitte aufgeteilt dokumentiert. Die betroffenen Gemeinden und die Masten innerhalb einer Gemeinde sind ebenfalls in der Beilage 1 dargestellt.

## 2 Methode

Für den vorliegenden Umweltbericht wurde das Leitungstrasse in sieben Abschnitte gegliedert, welche gemäss der Landschaftstypologie Schweiz (Bundesamt für Raumentwicklung ARE) als verschiedene landschaftliche Einheiten betrachtet werden können (Kap.5).

### Datensammlung / Masterdatei

Um die Umweltauswirkungen pro Mastbaustelle beurteilen zu können, wurde eine sogenannte Masterdatei erarbeitet, welche ausgehend von den Baumassnahmen, technische Angaben mit für den Umweltbericht relevanten Aspekten verknüpft. Zuhanden der einzelnen Kapitel und Fachbereiche dient die Masterdatei als Datenpool für thematische Abfragen. Folgende Inhalte sind in der Masterdatei enthalten:

Allgemein	Mastnummer; Grundeigentümer; Parzellennummer Mast; Gemeinde; geplante Baumassnahmen
Erschliessung	Bestehende Zuwegungen; Erschliessung mit Heli; zu erwartende Baumaschinen; Bodenschutzmassnahmen
Wald	Standort im Wald oder in Waldnähe; Rodungsfläche (temp. und def.); Bereits bewilligte Rodungsflächen
Lebensräume	Schützenswerte Lebensräume und -typen; Artenlisten; Potenzial für ökologische Aufwertungsmassnahmen und Massnahmenvorschläge
UBB	Bedarf von Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen pro Maststandort

### Felderhebung Lebensräume

In einem ersten Schritt wurden die Überschneidungen von Maststandorten (Baustellen) mit Inventarflächen, Schutzgebieten und Wald ermittelt. Diese Analyse erfolgte mit GIS anhand der Geodatenätze in **Tab. 1**. Die basierend auf dieser Abfrage als konfliktträchtig eingestuft Maststandorte wurden im Feld erhoben (insgesamt 132 Masten). Im Kanton Wallis wurden systematisch alle Masten erfasst (60 Standorte). Die Ergebnisse sind in der Beilage 2 dokumentiert (Maststandortblätter).

**Tab. 1** Übersicht Geodatenätze

Bereich	Verwendete Geodatenätze	
	nationale Bedeutung	kantonale/regionale/lokale Bedeutung
Gewässer	-Gewässerschutzzonen	
Wald	-Wald (gemäss PK 25)	-Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern (WNI)
Flora, Lebensräume	-Bundesinventar der Auengebiete -Bundesinventar der Flachmoore -Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore -Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden (TWW) -Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete (IANB) -Regionale Naturpärke von nationaler Bedeutung -Unesco Weltnaturerbe -Smaragdgebiete	-Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern -Naturschutzgebiete des Kantons Bern -Feuchtgebiete des Kantons Bern -Trockenstandorte des Kantons Bern

Bereich	Verwendete Geodatensätze	
	nationale Bedeutung	kantonale/regionale/lokale Bedeutung
Fauna	-Bundesinventar der eidgenössischen Jagdbanngelände -Wildkorridore von nationaler Bedeutung	-Vernetzungssystem Wildtiere -Wildkorridore von regionaler Bedeutung
Landschaft und Ortsbild	-Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN) -Bundesinventar der Moorlandschaften -Schützenswerte Ortsbildes national (ISOS)	-Regionale Landschaftsschutzgebiete -Lokale Landschaftsschutzgebiete -Schützenswerte Ortsbilder regional und lokal
Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege, archäologischen Stätten	-Bundesinventar der historischen Verkehrswege (IVS)	

### Felderhebung Landschaft

Mit GIS wurden die Masten nach allfälligen Konflikten mit Schutzgebieten „Landschaft und Ortsbild“ untersucht (vgl. **Tab. 1**). Die Masten in den betroffenen Schutzgebieten sind im Kapitel 6.13.3 (**Tab. 17**) aufgeführt. Zudem wurde eine Landschaftsbeurteilung nach der „Arbeitshilfe Landschaftsästhetik (BUWAL, 2005)“ vorgenommen, welche den gegebenen Umständen und den vorgesehenen Baumassnahmen (ohne Masterhöhungen) angepasst wurde.

In einem zweiten Schritt wurden diejenigen Masten im Feld erhoben, bei welchen zur Einhaltung des elektrischen Feldes bzw. zur Reduzierung des Mikrotresla-Wertes bei OMEN eine Masterhöhung erforderlich macht (siehe Register 10, Bericht „Beurteilung von Masterhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“). Im Rahmen dieser Erhebung wurden die Auswirkungen des Eingriffs (Masterhöhungen) auf die Landschaft abgeschätzt und methodisch beurteilt.

### Berechnung Eingriff und Ersatz

Die Eingriffe in Natur und Landschaft wurden nach der Methode N+L-Punktekonto berechnet (siehe Beilage 4). Dementsprechend wurden Ausgleichsflächen gesucht, um die negativen Auswirkungen mit gezielten, natur- und landschaftsfördernden Ersatzmassnahmen zu kompensieren.

## 3 Vorhaben und Begründung

### 3.1 Beschreibung des Vorhabens

Für den Betrieb der Leitung mit einer Spannung von 380-kV sind zur Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben die nachfolgend aufgeführten Anpassungen der Leitung nötig. Dabei handelt es sich einerseits um Anpassungen zur Einhaltung des elektrischen Feldes gemäss NISV. Andererseits sind Anpassungen an der Leitung zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN, bei denen trotz geplanter Stromreduktion und Phasenoptimierung, die Magnetfeldbelastung mehr als  $5\mu\text{T}$  beträgt, geplant. Ausserdem sind Anpassungen zur Einhaltung der Grenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) vorgesehen. Zusätzlich ist im Rahmen der vorgesehenen Baumassnahmen der Einbau von Doppelketten, bzw. asymmetrischen V-Ketten als Schutzmassnahme im Bereich von Kreuzungen vorgesehen. Die Spannungserhöhung erfordert keinen Ersatz von bestehenden Masten.

#### 3.1.1 Einhaltung elektrisches Feld

Zur Einhaltung des elektrischen Feldes an allen zugänglichen Orten bei einem Betrieb der Leitung mit 380-kV sind teilweise die Abstände zwischen Leiterseilen und Gelände zu erhöhen. Hierfür sind folgende Massnahmen an ausgewählten Masten entlang dem ganzen Trasseevorgesehen (Auszug Technischer Bericht):

- **Erhöhung der Seilzugspannung** (268 Masten): Um die Einhaltung des gemäss NISV geforderten Abstandes des E-Feldes zu erreichen wird die Seilzugspannung erhöht. Damit verbunden sind vorzunehmende Verstärkungen an den bestehenden Masten.
- **Einbau von Abspannketten unterster Ausleger** (AK) (48 Masten): Durch den Einbau von Abspannketten wird der Abstand der Leiterseile zum Boden, zur Einhaltung des E-Feldes, vergrössert. Der Aufhängepunkt des Leiterseils wird um etwa 4.5 m erhöht. Die AK werden immer beidseitig, in der Regel nur auf der untersten Auslegerebene, eingebaut.
- **Einrücken der Seilabspannpunkte auf dem untersten/mittleren Ausleger** (3/1 Masten): Um die Abstände der Leiterseile zum Boden speziell zum seitlichen Gelände zur Einhaltung des E-Feldes einzuhalten, werden bei vereinzelt Masten die Seilabspannpunkte auf der untersten Auslegerebene gegen die Leitungsachse eingerückt. Es wurde festgelegt, dass mögliche Modifikationen immer symmetrisch erfolgen, dh. dass die Einrückungen immer beidseitig um die gleichen Masse vorgenommen werden.
- **Erhöhung des untersten Ausleger** (9 Masten): Wo mit Hilfe der vorgängig genannten Massnahmen die Einhaltung des E-Feldes nicht erreicht werden kann, muss als weitere Möglichkeit der unterste Ausleger abgebaut werden und ein neuer, höherliegender Ausleger montiert werden.
- **Erhöhung der Maste** (7 Masten): Als letzte mögliche Massnahme zur Einhaltung des elektrischen Feldes erfolgt die Erhöhung einzelner Masten. Hierbei sind Erhöhungen von 2, 4, 5 und 6 m vorgesehen. Der Einbau des Zwischenstücks erfolgt unterhalb des untersten Auslegers.

### 3.1.2 Massnahmen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung

Die bereits vorgesehenen Massnahmen zur Erhöhung der Leiterseilaufhängepunkte (für die Einhaltung des elektrischen Feldes) bewirken zusätzlich eine Verbesserung des magnetischen Feldes an den OMEN. Darüber hinaus wurde eine Strombegrenzung festgelegt, durch die das magnetische Feld beim Projekt eine erhebliche Reduktion gegenüber der bestehenden Situation erfährt.

Zusätzlich wurden Massnahmen zur Magnetfeldreduktion bei OMEN, bei denen trotz geplanter Stromreduktion und Phasenoptimierung, die Magnetfeldbelastung grösser als  $5\mu\text{T}$  ist, geplant:

- **Umbau von Tragketten zu Abspannketten** (28 Masten):  
Für den Umbau von Tragketten zu Abspannketten werden die Leiterseile gelöst, an einem geeigneten Punkt fixiert und die Tragketten ausgebaut. Anschliessend werden die Auslegerspitzen ersetzt, damit Abspannketten befestigt werden können und die Leiterseile daran abgespannt werden können. Auf Grund des einheitlichen Bildes und der damit verbundenen Wirkung werden die Abspannketten in diesem Fall auf allen Auslegern eingebaut.  
Durch den Umbau zu Abspannketten kann die Lage der Leiterseile um etwa 4.5 m erhöht und somit der Abstand zu OMEN vergrössert werden.
- **Masterhöhungen** (23 Masten):  
Bei OMEN an denen der Einbau von Abspannketten eine nicht ausreichende Magnetfeldreduktion bewirkt, oder der Einbau von AK nicht möglich ist (da bereits Abspannketten eingebaut sind), erfolgt eine Masterhöhung. Der Einbau des Zwischenstücks erfolgt unterhalb des untersten Auslegers.  
Es werden Masterhöhungen von max. 6 m vorgenommen. Masterhöhungen von mehr als 6m erfordern einen Mastneubau und werden daher als wirtschaftlich nicht tragbar erachtet.

Zur Reduktion des Magnetfeldes bei OMEN mit einer Magnetfeldbelastung grösser  $5\mu\text{T}$  wurde ein gesondertes Gutachten speziell im Hinblick auf das Landschaftsbild erstellt. Dieses Gutachten ist im Register 10 der Gesuchsunterlagen abgelegt.

### 3.1.3 Massnahmen zur Reduktion des Koronalärms

Die bestehende Leitung Bickigen – Chippis ist mit zwei Leitungssträngen, bestehend aus je drei Phasen, belegt. Jede Phase besteht aus zwei Leiterseilen, einem sogenannten 2er-Bündel. Die 2er-Bündel sind mit Aldrey-Leiterseilen mit einem Nennquerschnitt von  $600\text{ mm}^2$  ausgerüstet.

- **Seiltausch** (8 Abspannabschnitte, 49 Masten)  
Zur Begrenzung der Lärmemissionen, für die Einhaltung der Grenzwerte gemäss LSV, werden in Abspannabschnitten, in denen an lärmempfindlichen Orten der Grenzwert überschritten ist, Leiterseile mit grösserem Querschnitt aufgelegt. Um die Auswirkungen auf die Statik der Masten zu minimieren, werden weiterhin 2er-Bündel verwendet. Das neue Leiterseil hat je nach erforderlicher Lärmreduktion einen Querschnitt von  $800\text{ mm}^2$  oder  $1000\text{ mm}^2$ .

### 3.1.4 Massnahmen zur Erhöhung der Sicherheit in Kreuzungsbereichen

Im Rahmen der Baumassnahmen ist der Einbau von Doppelketten als zusätzliche Schutzmassnahme gemäss LeV vorgesehen. Die Abspannmasten sind bereits heute mit Doppelabspannketten ausgerüstet. Einige dieser Ketten müssen altersbedingt ersetzt werden. Es ist geplant, diese Instandhaltungsmassnahme im Rahmen der Baumassnahme mit auszuführen. Bei Tragmasten in Kreuzungsbereichen werden die Einfachtragketten durch asymmetrische V-Ketten ausgetauscht.

#### - Einbau von asymmetrischen V-Ketten:

Die montierte Einfachhängekette wird durch eine asymmetrische V-Kette ersetzt. Hierfür sind zuerst die Leiterseile aus den bestehenden Fixierungen an den Isolatoren zu lösen und an einem geeigneten Punkt am Mast zu fixieren. Nach der Demontage der bestehenden Seilabspannungen sind an den vorgesehenen Aufhängepunkten an den Auslegern zusätzliche Seilabspannpunkte zu generieren. Anschliessend können die provisorisch fixierten Seile mit den vorgesehenen Isolatoren am neuen Ausleger montiert werden.

Die geplanten Baumassnahmen erfordern durch die Erhöhung der Seilkräfte teilweise eine statische Nachrechnung der Fundamente und Tragwerke. Dabei ist die Tragfähigkeitsminderung, infolge des auftretenden altersbedingten Stahlversprödungsprozesses an den Masten ebenfalls zu berücksichtigen. An welchen Masten und Fundamenten Verstärkungsmassnahmen notwendig sind, ist in der Mastentabelle im Register 6 dargestellt.

## 3.2 Begründung des Vorhabens

Am 3. Januar 2013 hat Swissgrid die Mehrheit des Schweizerischen Höchstspannungs-Übertragungsnetzes übernommen. Seit dieser Übernahme plant und realisiert Swissgrid auch die Erneuerung und den Ausbau des Netzes. Weitere Teile des 380-/220-kV-Netzes, darunter auch die Stickleitungen zu den Kraftwerken, wurden bis Januar 2015 übernommen. Damit trägt Swissgrid die Verantwortung für die Bereitstellung und den Betrieb des gesamten Schweizer Übertragungsnetzes.

Insbesondere für den Transport der Energie von neuen Produktionsstandorten zu den Verbrauchszentren sind Optimierungen und Ausbauten im Netz dringend erforderlich.

### 3.2.1 Ausgangszustand

Die 380-/220-kV-Leitung Bickigen – Chippis wurde 1961 durch das Eidg. Starkstrominspektorat für eine Betriebsspannung von 380 kV bewilligt und nach den damals geltenden gesetzlichen Vorschriften erstellt. Die Leitung wird jedoch bis heute mit 220 kV betrieben. Das Leitungstrasse der 380-/220-kV-Leitung Bickigen-Chippis (Gemmileitung) misst 106 km und zählt 297 Maststandorte. Davon liegen 237 Masten im Kanton Bern und 60 Masten im Kanton Wallis.

Bereits mit der heutigen Netzsituation muss die Produktion im Wallis oft reduziert werden, da die Transportkapazitäten nicht ausreichend sind. Mit der Inbetriebnahme der Pumpspeicherkraftwerke Forces Motrices Hongrin-Léman (FMHL+, Veytaux) und Nant de Drance (NdD) müssen die Transportkapazitäten zwingend erhöht werden, der Betrieb der Gemmi-Leitung mit 380 kV wird unumgänglich.

Gegen den seinerzeitigen bewilligten 380-kV-Betrieb sprechen jedoch die in der Zwischenzeit neu erlassenen gesetzlichen Vorschriften sowie in jüngster Vergangenheit ergangenen Gerichtsurteile. Insbesondere handelt es sich dabei um:

- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15.12.1998
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23.12.1999
- Leitungsverordnung (LeV) vom 30.3.1994
- Bundesgerichtsurteil „Küssnacht“ in Sachen NISV, Änderung von alten Anlagen.

### **3.2.2 Notwendigkeit des Vorhabens**

Für den Zu- und Abtransport der Energie aus den Kraftwerken im Wallis und am Lac Léman, insbesondere mit der Inbetriebnahme der Pumpspeicherkraftwerke Forces Motrices Hongrin–Léman (FMHL+, Veytaux) und Nant de Drance (NdD), ist die Spannungsumstellung der Leitung Chippis – Bickigen auf 380 kV dringlich. Diese Kraftwerke erfüllen eine wichtige Funktion im Ausgleich (Zwischenspeicherung) der unter anderem in Windkraft- und Solaranlagen produzierten Energie und dem effektiven Verbrauch.

Dem NOVA Prinzip (Netz-Optimierung vor Verstärkung vor Ausbau) wird mit der Spannungsumstellung auf dieser Leitung, die bereits auf 380 kV isoliert ist, Rechnung getragen. Mit der Spannungsumstellung auf 380-kV kann eine Lücke im 380-kV-Netz zwischen der Nord- und Südwest-Schweiz geschlossen werden und die Netzverluste minimiert werden.

Die 380-kV-Übertragungsleitung Bickigen-Chippis ist gemäss Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) Teil des strategischen 50-Hz-Übertragungsnetzes (Projekt Nr. 4). Leitungen und Anlagen dieses strategischen Netzes sind für die Versorgungssicherheit der Schweiz notwendig. Das strategische Netz wurde vom Schweizerischen Bundesrat im März 2009 festgelegt. Die Inbetriebnahme dieser Leitung ist im Netzplan 2020 für das Jahr 2017 vorgesehen.

Auch im Strategischen Netz 2025 der Swissgrid AG wird die Notwendigkeit der Spannungserhöhung der Leitung Bickigen - Chippis bestätigt.

Bevor die Leitung mit 380 kV betrieben werden kann, muss sie zwingend an die heutige Gesetzgebung im Sinne des BFE-Leitfadens für Spannungserhöhungen vom 3. Mai 2011 angepasst werden. Im Rahmen der Anpassung werden auch Modernisierungsmassnahmen an der Leitung vorgenommen (Ersatz der Isolatorketten).

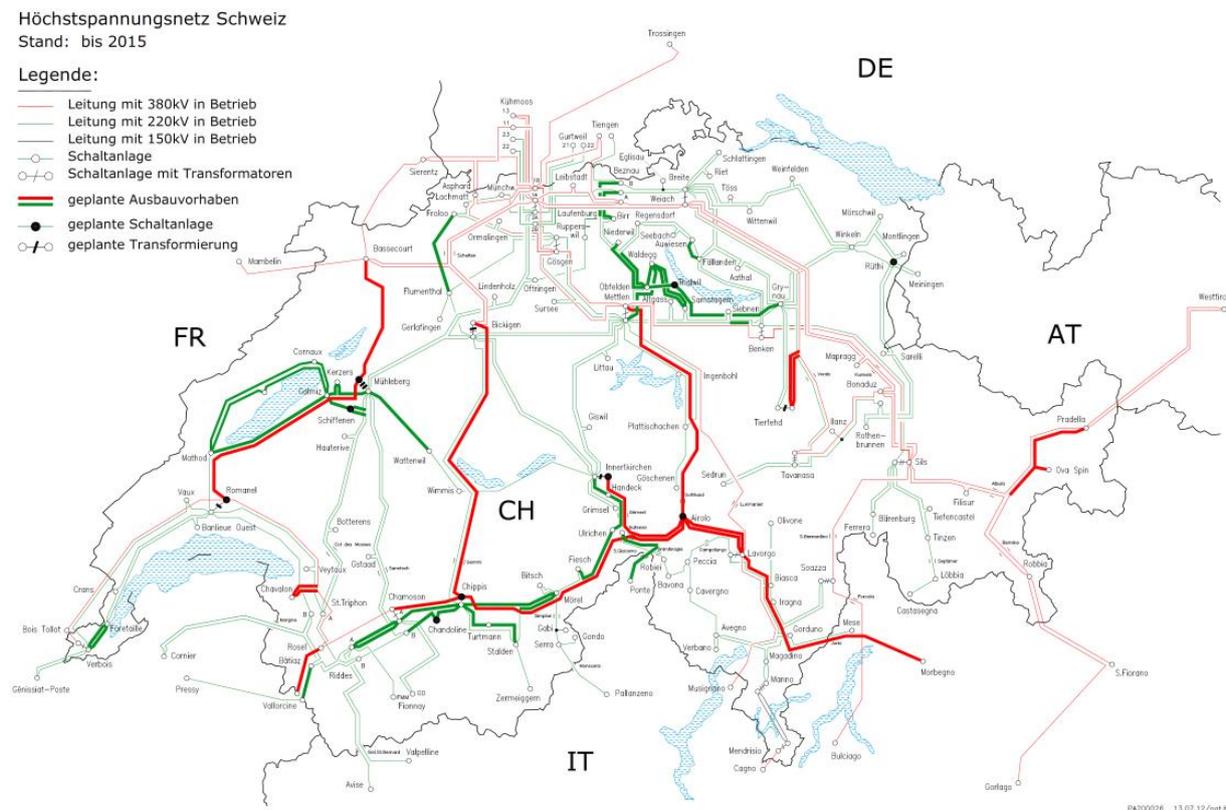


Abb. 2 Höchstspannungsnetz der Schweiz (Stand 2015)

### 3.3 Übereinstimmung mit der Raumplanung

#### 3.3.1 Bezug zu Sachplänen Bund

Der Sachplan Übertragungsleitungen (SÜL) ist das übergeordnete Planungs- und Koordinationsinstrument des Bundes für den Aus- und Neubau von Hochspannungsleitungen der allgemeinen Stromversorgung (Spannungsebenen 220-kV und 380-kV) und von Leitungen der Bahnstromversorgung (132-kV). Die teils benachbarte Leitung Chippis – Mörel wird im SÜL mit dem Status „Festsetzung“ geführt. Für die Leitung Bickigen – Chippis ist im SÜL kein Objektblatt erstellt worden. Die Spannungserhöhung von 220 auf 380 kV wurde bei der Festlegung des Strategischen Netzes 2015 und der Anpassung des SÜL allerdings ausdrücklich als Projekt aufgeführt, wobei davon ausgegangen wird, dass dafür kein SÜL-Verfahren erforderlich ist

(Sachplan Übertragungsleitungen, Anpassungen 2008, Ziff. 3.3.1 / 3 - Quelle:

[www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de\\_473856684.pdf](http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_473856684.pdf)).

#### 3.3.2 Kantonale Richtplanungen

Im kantonalen *Richtplan Wallis* behandelt das Koordinationsblatt G.5/2 den Transport und die Verteilung der elektrischen Energie: „Das Walliser Transportnetz muss dimensioniert werden, um den Bedarf der Kunden

*und Verbraucher zu decken. Die Ausfuhr und die Werterhaltung der Walliser Produktion müssen sichergestellt sein, damit die Bedürfnisse eines Verbundnetzes garantiert werden (...)*

Mehrere Höchstspannungsleitungsprojekte sind im „kantonalen Rahmenplan der Leitungen und Schaltanlagen“ vorgesehen: „*Creux de Chippis – Gemmi; die Verbindung wird gegenwärtig auf 220 kV-Spannungsebene betrieben und ist die einzige Verbindung, die für einen zukünftigen 380 kV-Betrieb dimensioniert ist.*“

Die Modernisierung der Gemmileitung entspricht somit den Zielsetzungen des Kantonalen Richtplans des Kantons Wallis.

Als Vorgabe auf überörtlicher Stufe ist der *kantonale Richtplan des Kantons Bern* (Stand 3.Juli 2013) zu nennen: „*Im Zusammenhang mit dem Bau und der Sanierung von Übertragungsleitungen steht der Vollzug des Ortsbild- und Landschaftsschutzes vor neuen Herausforderungen. (...)*

*Es ist nicht möglich, die Belastungen der Energie- und Telekommunikationsanlagen auf die Umwelt, Natur und Landschaft vollständig zu vermeiden. Der Spielraum ist jedoch zu nutzen, um Standorte von neuen Anlagen so zu wählen, dass die Belastungen möglichst gering sind, oder dass bei der Sanierung von Anlagen die Belastungen sogar verringert werden. (...). Neue grössere Vorhaben im Bereich elektrischer Übertragungsleitungen sind in erster Linie in den bestehenden Korridoren zu planen. Bei der Linienführung müssen die kantonalen, regionalen und kommunalen Schutzobjekte berücksichtigt werden.“*

### **3.3.3 Kommunale Nutzungszonen und Siedlungsstruktur**

Die Gemeinden verfügen über Zonennutzungspläne, in denen die Bauzonen, Landwirtschaftszonen, Schutz-zonen und weitere Zonen räumlich parzellenscharf festgelegt sind. Im kommunalen Bau- und Zonenreglement sind die detaillierten Bestimmungen zu jeder Nutzungszone aufgeführt.

### **3.3.4 Naturgefahren**

Dem Ereigniskataster kann entnommen werden, dass die bestehende Übertragungsleitung insbesondere im alpinen und voralpinen Bereich von Naturgefahren betroffen ist. Zudem befinden sich rund 20 Masten in Gewässernähe. Im Bereich des Gemmipasses zeigt der Kataster vor allem Lawinenereignisse, allerdings sind keine Konflikte mit der bestehenden Leitung bekannt. Beim Bau der Leitung wurden viele Masten mit speziell verstärkten und erhöhten Fundamenten ausgestattet. Bisherige Erfahrungen zeigen keine erhöhte Gefährdung von einzelnen Maststandorten, deshalb sind im Rahmen der Spannungserhöhung und Modernisierung der Leitung keine zusätzlichen Massnahmen zum Schutz vor Naturgefahren vorgesehen.

In der **Abb. 3** sind alle Masten, welche gemäss dem Ereigniskataster in Gefahrenbereichen stehen dargestellt. Detaillierte Abbildungen pro Teilraum befinden sich im Anhang.

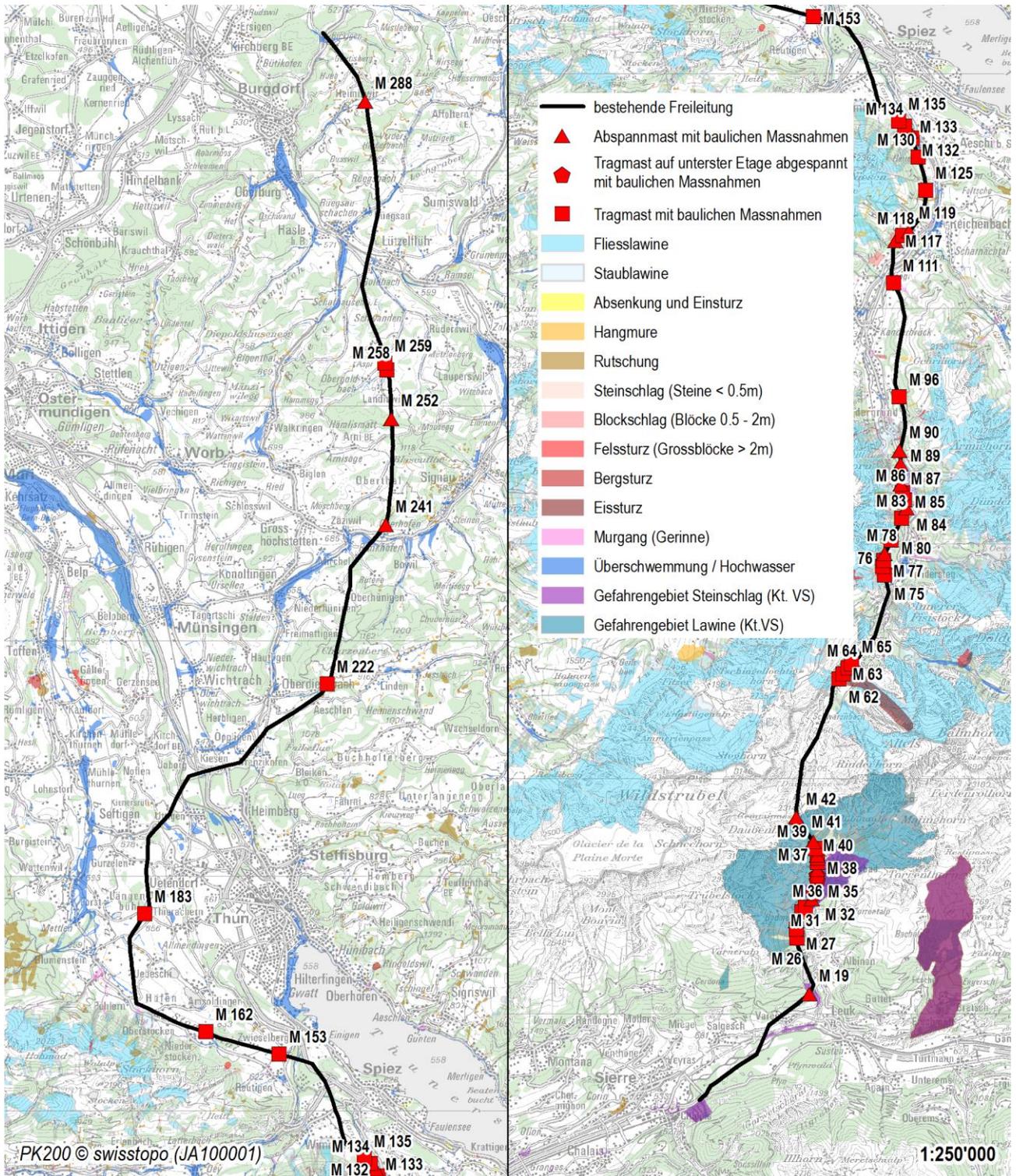


Abb. 3 Masten im Bereich von Naturereignissen

## **3.4 Beschreibung der Bauphase**

### **3.4.1 Allgemeines**

Die vorgesehenen Baumassnahmen sollen innerhalb von zwei Jahren ausgeführt werden. An insgesamt 294 Maststandorten sind Massnahmen vorgesehen. In den nachfolgenden Kapiteln werden die einzelnen Baumassnahmen umschrieben.

Vorgängig zu den Bauarbeiten sind die hierzu nötigen Installationsplätze zu beschaffen und einzurichten. Es ist vorgesehen, zentrale Installationsplätze zu benutzen und das Material erst kurz vor dem Einbau zu den jeweiligen Maststandorten zu transportieren, wo es anschliessend umgehend eingebaut wird. In steilem Gelände oder auf Standorten mit Blockschutt kann eine temporäre Holzplattform als Installationsfläche dienen.

Da sich die Massnahmen an den Masten meist kumulieren, wird von einer einheitlichen Flächengrösse pro Mast ausgegangen: An jedem Mast mit Baumassnahmen wird vom Bedarf einer Installationsfläche von ca. 200 m<sup>2</sup> für die Zwischenablage von Bauteilen ausgegangen. Zusätzlich wird um den Mast herum eine Arbeitsfläche mit einer Breite von 5 m benötigt.

Bei Arbeiten an Masten im Waldareal sind teilweise temporäre Rodungen nötig, welche vorgängig ausgeführt werden müssen (siehe Rodungsgesuch).

Zahlreiche Baustellen werden per Helitransport erschlossen. Angaben dazu finden sich im Kapitel 3.5.



**Abb. 4** Mastbild Zustand heute

### 3.4.2 Vorgesehene Baumassnahmen

#### A) Erhöhung der Seilzugspannung

Das montierte Seil wird manuell bearbeitet (gelöst und wieder eingeklemmt). Eine direkte Zufahrt zum Mast ist für diesen Arbeitsschritt nicht zwingend erforderlich. Muss jedoch aus statischen Gründen das Fundament und/oder der Mast verstärkt werden, wird eine Baustelle/Installationsfläche im direkten Umkreis des Masts eingerichtet. Bei Abspannmasten ist eine Mast- und Fundamentverstärkung wahrscheinlich. Die notwendigen Mast- und Fundamentverstärkungen sind in der Mastentabelle im Register 6 eingetragen. Für Mastverstärkungen werden entweder Stahlelemente aufgedoppelt oder ausgetauscht. Optisch sind keine Veränderungen am Mast erkennbar. Die Bauarbeiten am Maststandort beanspruchen 3 - 5 Arbeitstage. Für die Erhöhung der Seilzugspannung wird während den auszuführenden Arbeiten bei Tragmasten eine temporäre Arbeitsfläche von etwa 100 m<sup>2</sup> und bei Abspannmasten eine Fläche von mindestens 200 m<sup>2</sup> im Umkreis des Masts benötigt.

#### B) Einbau von Abspannketten (AK)

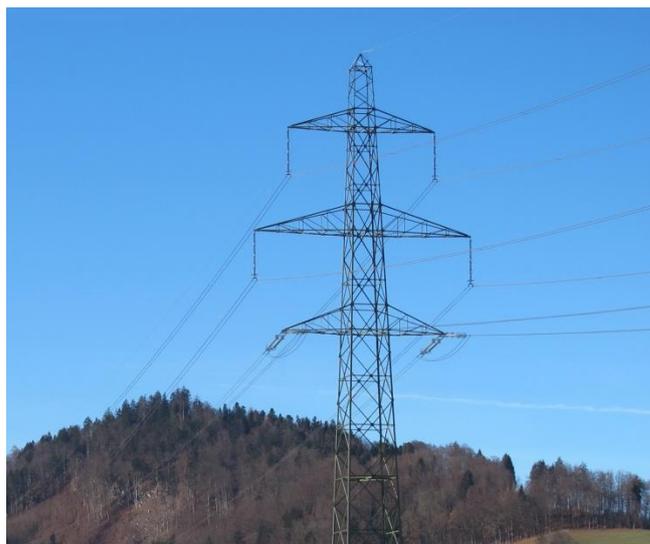
Für den Umbau von Tragketten zu Abspannketten und beim Ersatz der Doppelabspannkette werden die Leiterseile gelöst, an einem geeigneten Punkt fixiert und die bestehenden Ketten ausgebaut. Anschliessend werden neue Abspannpunkte generiert, damit Abspannketten befestigt und die Leiterseile daran abgespannt werden können.

In diesem Projekt wird zwischen zwei Varianten unterschieden: Umbau von Tragketten zu Abspannketten auf allen Auslegerebenen und Umbau von Trag- zu Abspannketten nur beim untersten Ausleger.

Die Bauarbeiten beanspruchen rund 2 Arbeitstage und können mit relativ leichten Maschinen ausgeführt werden (Seilwinde, Jeep). Optisch erhält der Mast den Eindruck eines Abspannmastes mit Abspannketten und einer Seilschleufe. Für den Einbau von neuen Ketten wird bei Tragmasten eine temporäre Arbeitsfläche von etwa 200 m<sup>2</sup> und bei Abspannmasten eine temporäre Arbeitsfläche von mindestens 200 m<sup>2</sup> im Umkreis des Masts benötigt.



**Abb. 5** Mast mit eingebauten AK (alle Ausleger)

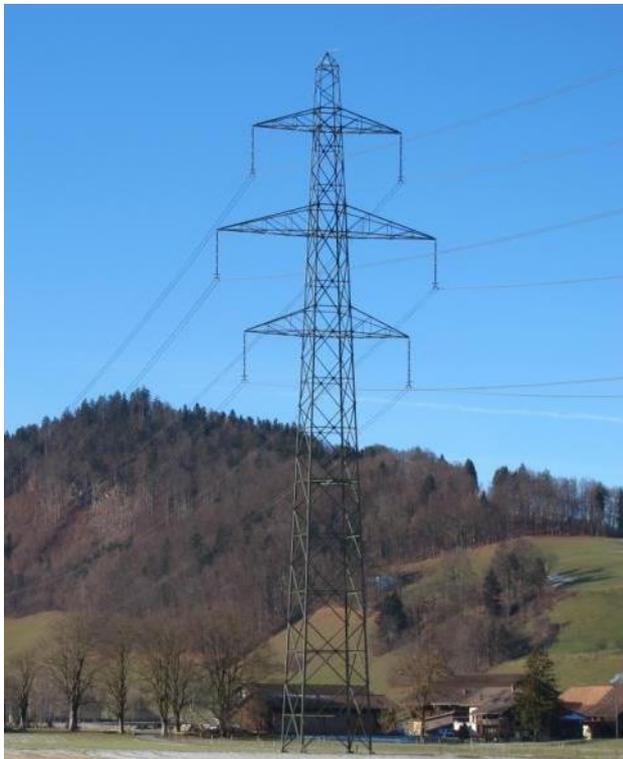


**Abb. 6** Eingebaute AK (nur unterster Ausleger)

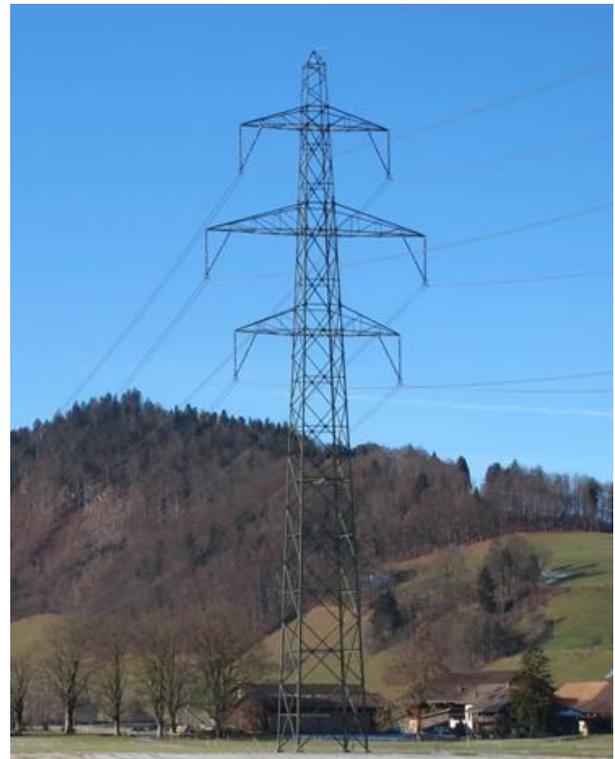
### **C) Kettentausch von Einfachtrangkette zu asymmetrischen V-Ketten**

Die montierte Einfachhängekette wird durch eine asymmetrische V-Kette ersetzt. Hierfür müssen zuerst die Leiterseile aus den bestehenden Fixierungen an den Isolatoren gelöst und an einem geeigneten Punkt am Mast fixiert werden. Nach der Demontage der bestehenden Seilaufhängungen sind an den Auslegern zusätzliche Aufhängepunkte zu generieren. Anschliessend können die provisorisch fixierten Seile mit den vorgesehenen Isolatoren am Ausleger montiert werden.

Das Material muss nicht zwingend am Maststandort gelagert werden (leichtes Material) und kann zur Baustelle getragen werden (Zufahrt nicht zwingend erforderlich). Die Bauarbeiten beanspruchen rund 1 - 2 Arbeitstage und können mit relativ leichten Maschinen ausgeführt werden (Seilwinde, Jeep, evtl. Unimog). Für den Einbau von neuen Ketten wird bei Tragmasten eine temporäre Arbeitsfläche von etwa 200 m<sup>2</sup> benötigt.



**Abb. 7** Mastbild mit Einfachtrangkette



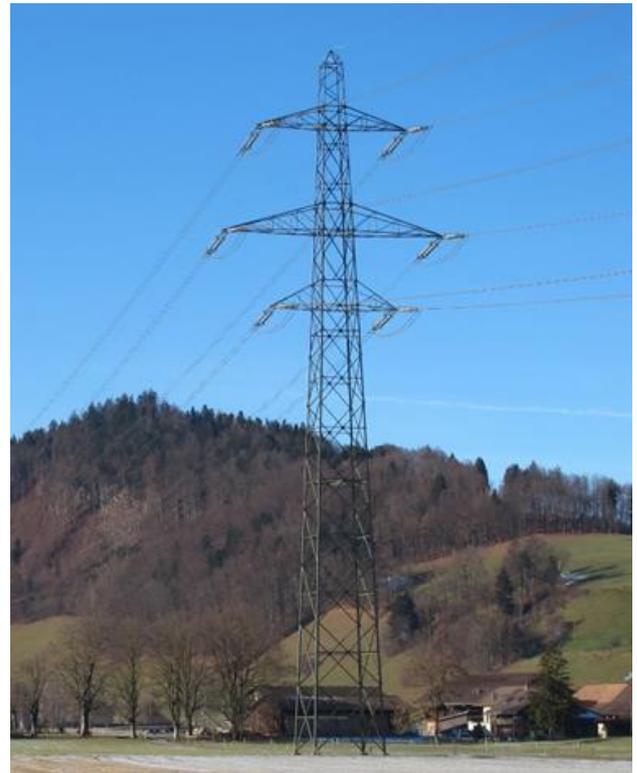
**Abb. 8** Visualisierung Mast mit asymmetrischen V-Ketten

#### **D) Erhöhung unterster Ausleger**

Der bestehende unterste Ausleger wird abmontiert und durch einen neuen Ausleger ersetzt, der zwischen 2 und 3 m höher am Mast montiert wird. Die alten Ausleger können dabei nicht wiederverwendet und müssen abgeführt werden. Für die Vormontage der neuen Ausleger wird neben dem Mast eine Arbeitsfläche von mindestens 200 m<sup>2</sup> benötigt. Für diese Arbeiten werden ca. 2 - 3 Arbeitstage pro Mast benötigt. Die Seile hängen durch die Höhermontage des Auslegers im Betriebszustand ca. 2 - 3 m höher als vorher. Die Arbeiten können mit leichtem Gerät ausgeführt werden. Sollten die örtlichen Gegebenheiten es zulassen, wird für diese Arbeit ein Autokran eingesetzt.



**Abb. 9** Ausgangszustand



**Abb. 10** Visualisierung Erhöhung Ausleger

### **E) Verschiebung der Seilabspannpunkte, Einbau Abspannketten und Schlaufenumführung mit asym. V-Kette**

Hierzu sind vorerst die Seile aus den Abspannungen zu lösen und vorübergehend an einem geeigneten Punkt (allenfalls am Mastschaft) zu fixieren. Durch die Montage von zusätzlichen Ausfachungen an den Auslegern sind neue Abspann- resp. Aufhängepunkte für die Isolatoren zu generieren, die in der Lage sind, die auftretenden Seilkräfte aufzunehmen. Anschliessend können die provisorisch am Mastschaft fixierten Seile mit den vorgesehenen Isolatoren an den neuen definitiven Abspannpunkten montiert werden.

Für das zusätzliche Material wird nur wenig Lagerplatz benötigt. Die Arbeiten können mit leichtem Gerät ausgeführt werden. Die Arbeiten dauern pro Ausleger ca. 1 - 2 Tage.



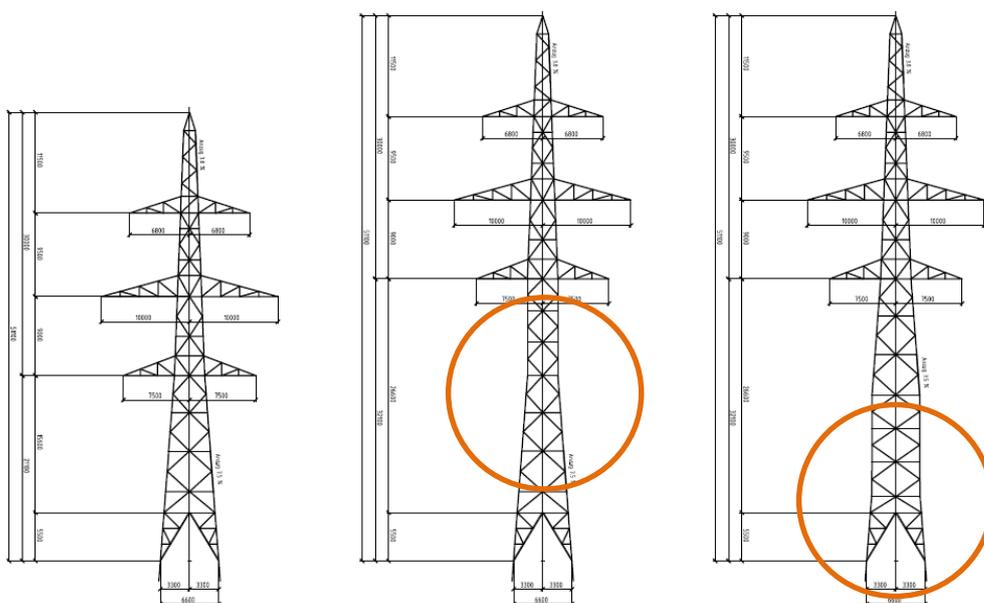
**Abb. 11** Ausgangszustand



**Abb. 12** Visualisierung Verschiebung Seilabspannpunkte

## F) Masterhöhung

Für die Masterhöhung gibt es zwei Möglichkeiten: Einbau eines Zwischenstücks unterhalb des untersten Auslegers oder Einbau eines Zwischenstücks oberhalb des Mastfusses. Im Vergleich zur Masterhöhung beim Mastfuss hat die Masterhöhung unterhalb des untersten Auslegers eine geringere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, v.a. in der Nahwirkung, da das neu eingebaute Stück nicht so breit und somit nicht so wuchtig wirkt (siehe **Abb. 13**). Daher ist projektbezogen der Einbau der Masterhöhung unterhalb des untersten Auslegers vorgesehen.



**Abb. 13** Schematische Darstellung einer Masterhöhung unter dem Mastkopf und am Mastfundament. (Quelle BKW)

Für diese Massnahme wird der Mastkopf unterhalb des untersten Auslegers vom Mastschaft gelöst und ein zylindrisches Zwischenstück eingesetzt (vgl. Abb. 13.). Ist der Maststandort für schwere Geräte zugänglich wird der Mastkopf abgehoben, neben dem Mast am Boden zwischengelagert und anschliessend, nach dem Einbau des zylindrischen Stückes, wieder aufgesetzt. Alternativ kann, bei möglichem Zugang mit schweren Maschinen zum Mast, der Mastkopf mittels einer Hebevorrichtung angehoben werden, damit das zylindrische Stück dazwischen eingesetzt werden kann. Andernfalls muss, wenn der Mast mit schweren Geräten nicht erreichbar ist, das Mastoberteil abgebaut, das zylindrische Stück eingebaut und das Mastoberteil wieder aufgebaut werden.

Die Visualisierung einer möglichen Masterhöhung ist dem Dossier Register 16 beigefügt.

## G) Seiltausch zur Reduktion des Koronalärms

Die Leiterseile sind für den Transport auf Trommeln aufgerollt. Der Seilzug erfolgt abschnittsweise zwischen zwei Abspannmasten. Auf der einen Seite des Abspannabschnittes ist der Trommelplatz mit den Seilzugtrommeln und einer Seilbremsmaschine, auf der anderen Seite steht die Seilzugmaschine. An den Masten

werden Seilrollen befestigt, über die die Seile gezogen werden. Das neue Leiterseil wird an dem Trommelplatz mit dem bestehenden Seil verbunden. Die Seilzugmaschine zieht mit Hilfe des bestehenden Seils das neue Seil auf die Rollen. Um die Bodenfreiheit beim Ziehen der Seile zu gewährleisten, werden die Seile durch eine Seilbremse am Trommelplatz entsprechend eingebremst und unter Zugspannung zurückgehalten. Nach dem Seilzug werden die Seile so einreguliert, dass deren Durchhänge den vorher berechneten Sollwerten entsprechen. Im Anschluss daran werden die Rollen entfernt und die Seile an den Isolatoren befestigt.

#### H) Mast- und Fundamentverstärkung

Die sichtbaren Sockel bleiben in der Regel unverändert. Die Verstärkung der Einzelfundamente erfolgt entweder über den Einbau eines Betonkragens mit Mikropfählen, über eine Vergrößerung des Fundamentkörpers insgesamt, die Verbindung von zwei Einzelfundamenten zu einem Streifenfundament oder im Extremfall durch die Verbindung zu einem Rahmenfundament. Die Bauarbeiten begrenzen sich auf den unmittelbaren Umkreis der bestehenden Fundamente, mit einem Platzbedarf von ca. 5 m um den Mast herum. Je nach gewählter Verstärkungsmethode und Masttyp (Abspann- oder Tragmast) müssen die Verstärkungen der einzelnen Fundamente nacheinander ausgeführt werden. Allenfalls müssen Maste während diesen Arbeiten auch mit Verankerungen gesichert werden, damit die Stabilität des Mastes nicht gefährdet wird. Ob für die Arbeiten eine temporäre Baupiste erstellt wird, muss im Einzelfall entschieden werden. Die weitere Umgebung der Maste wird nicht tangiert. Je nach gewählter Massnahme dauern die Arbeiten zwischen 10 und 15 Arbeitstagen pro Mast (exkl. Wartezeit für das Aushärten beim Einbau von Mikropfählen).

Verstärkungen an den Tragwerken erfolgen grundsätzlich durch eine Aufdoppelung von Stahlteilen bei den Eckstielen und durch einen allfälligen Ersatz der bestehenden Diagonalen. In der Liste „Mast- und Fundamentverstärkung“ (Register 6) ist eingetragen an welchen Masten Verstärkungen vorgesehen sind.

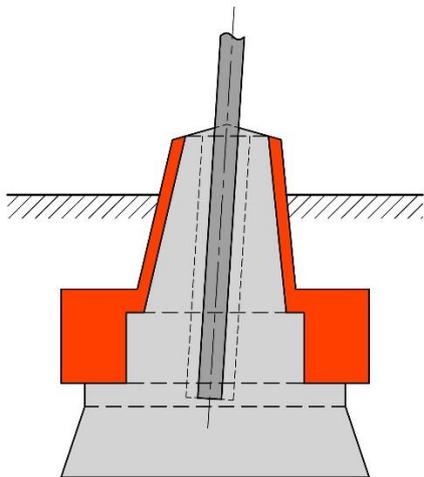


Abb. 14 Verstärkung mit einfachem Betonkragen

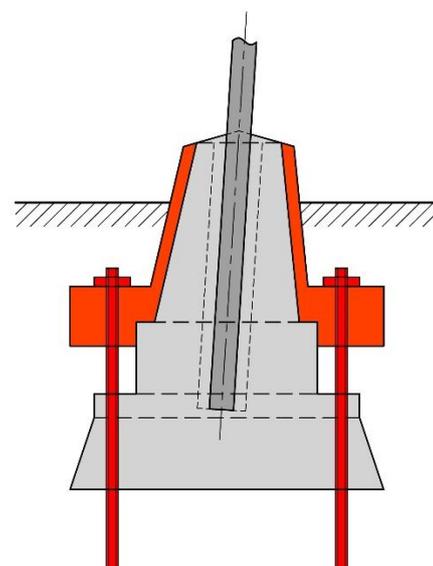


Abb. 15 Verstärkung mit Betonkragen und Mikropfählen

### 3.5 Erschliessung

Generell sind Jeep und Unimog für den Materialtransport zu den Masten mit Baumassnahmen vorgesehen. Nicht erschlossene oder schwer zugängliche Maststandorte werden mit dem Helikopter angefliegen. Die Nutzung bestehender Seilbahnen (Gemmi, Sunnbüel) in Kombination mit Helikopterflügen stellt eine Möglichkeit zur Erschliessung des Leitungsabschnitts in den Teilräumen 3 und 4 dar.

Maststandorte im Wald werden über die bestehenden Unterhaltszugänge erschlossen. Angaben zur Erschliessung der Masten im Wald finden sich im Rodungsgesuch und in den Maststandortblättern (UVB Beilage 2).

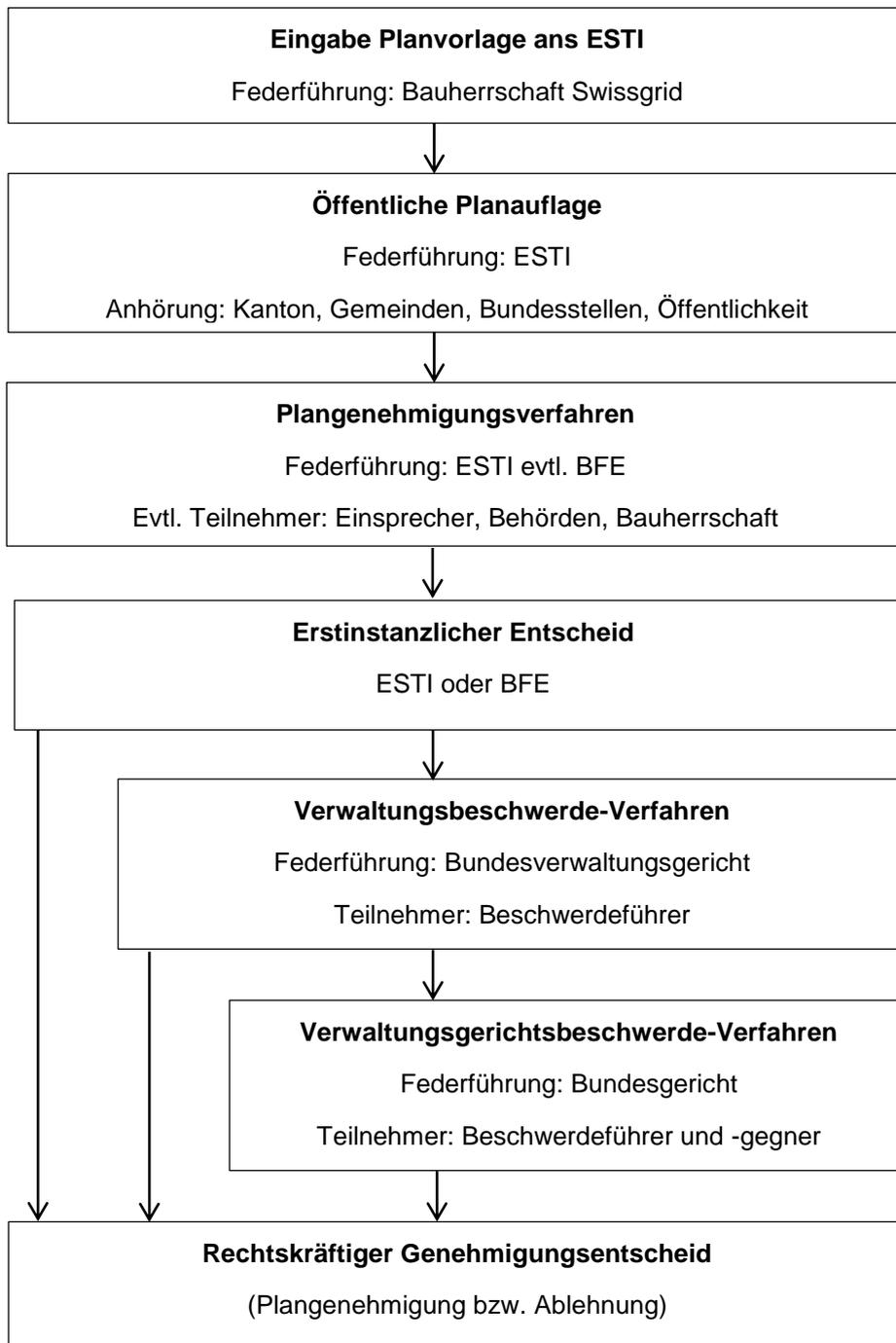
In der anschliessenden Tabelle sind die Spezialfälle bezüglich Erschliessung aufgeführt.

**Tab. 2** Spezialfälle Erschliessung

	Mast Nr.	Total
Helikoptereinsatz (Stand Juli 2015)	2,3,4,8,9,10,14,16,17,18,19,26,29,30,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,72,73,77,82,88,91,100,102,103,104,108,118,119,120,121,122,123,127,128,129,130,137,138,151,157,158,221,228,234,263,264,276,296	77 Masten
Masten im Wald	1,2,3,4,5,6,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,25,28,33,59,60,66,67,68,76,77,81,82,83,85,87,88,91,95,100,102,112,116,117,126,129,132,133,134,136,143,144,147,151,157,160,192,193,201,225,226,227,228,234,246,250,251,254,260,262,264,265,266,271,272,279,281,286,288,289,293,294,295	81 Masten
Masten im Waldnaturinventar	59,60,66,67,68,69,70,72,76,77,78,81,82,83,88,271	16 Masten
Masten in Inventarflächen (TWW, Auen, Smaragd, Trockenstandorte Kt. BE, NSG Kt. BE)	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,13,93,94,122,151,201	17 Masten
Masten in der Nähe von historischen Verkehrswegen von nationaler Bedeutung mit (viel) Substanz	26, 27, 28, 29, 41, 42, 50, 51, 52, 54, 56, 57, 58, 65, 66, 67, 68	17 Masten

## 4 Verfahren

Gemäss Art. 16 EleG ist für die vorgesehenen Änderungen eine Plangenehmigung erforderlich. Es kommt das ordentliche Plangenehmigungsverfahren zur Anwendung. Die Genehmigungsbehörde ist das Eidg. Starkstrominspektorat (ESTI) oder, falls allfällige Einsprachen und Begehren nicht bereinigt werden können, das Bundesamt für Energie (BFE). Bis zur Plangenehmigung sind folgende Verfahrensschritte möglich:



## 5 Standort und Umgebung

Das Leitungstrasse wurde in sieben Abschnitte gegliedert, welche gemäss der Landschaftstypologie Schweiz (Bundesamt für Raumentwicklung ARE) als verschiedene landschaftliche Einheiten betrachtet werden können.

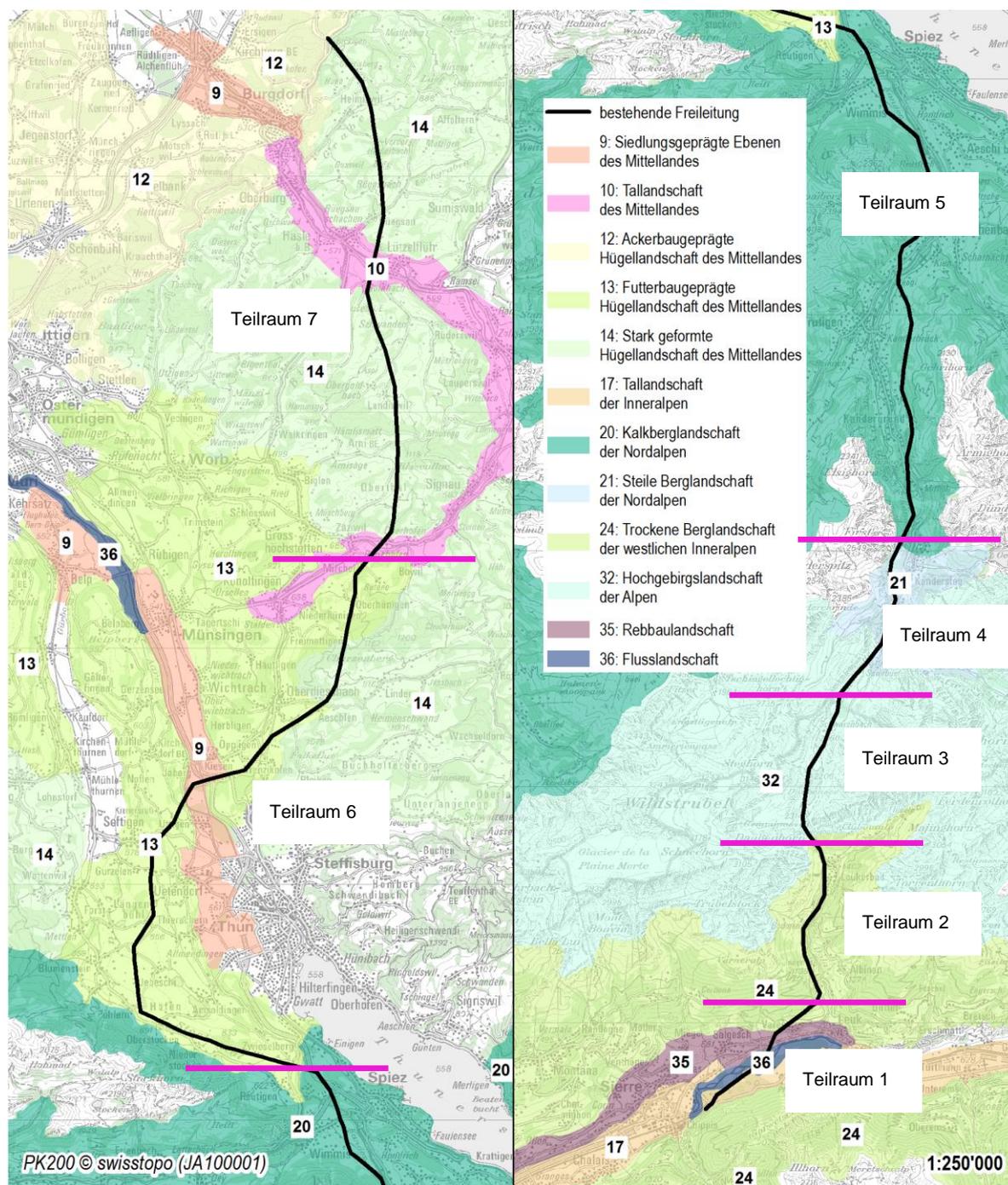


Abb. 16 Übersicht der Teilräume nach Landschaftstypologie (Detailausschnitte im Anhang)

## 5.1 Teilraum 1 Chippis – Dala (VS) Mast 1 – 19

Von der Unterstation zieht die Leitungstrasse durch den Pfywald über die Rhone auf die gegenüberliegende Talseite. Die Rhone und der spätglaziale Bergsturz von Salgesch prägen den Talboden des Teilraums (Landschaftstyp 17) und haben im Abschnitt eine *Flusslandschaft* (Landschaftstyp 36) ausgebildet, die im Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung und im BLN-Inventar verankert ist. Die *Trockene Berglandschaft der westlichen Inneralpen* (Landschaftstyp 24, Landschaftstypologie Schweiz) ist geprägt von Wäldern und niederschlagsarmen Hängen. Bei Varen führt die Trasse über die sonnige Hangflanke der *Rebbaulandschaft* (Landschaftstyp 35) hinauf auf über 1000 m ü. M.



**Abb. 17** Pfywald im Teilraum 1 Chippis - Dala

## 5.2 Teilraum 2 Dala – Gemmipass (VS) Mast 20 – 41

Zwischen Varen und Leukerbad erstreckt sich die *Trockene Berglandschaft der westlichen Inneralpen* (Landschaftstyp 24, Landschaftstypologie Schweiz). Die Leitung verläuft entlang der westlichen Talflanke, welche von Wald und dreistufiger Landwirtschaft (Talgut, Maiensäss, Alp) geprägt ist. Nördlich von Leukerbad erhebt sich eine Steilstufe hinauf zum Gemmipass, wo der Landschaftstyp in die *Hochgebirgslandschaft der Alpen* übergeht (Landschaftstyp 32).



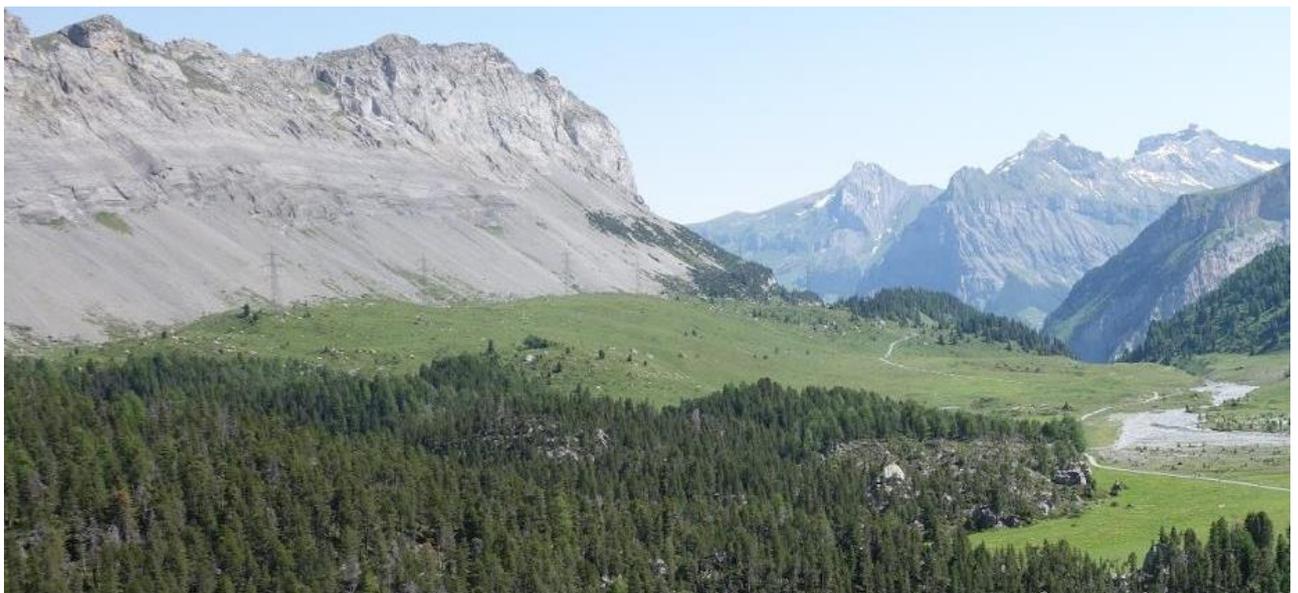
**Abb. 18** Teilräume 1 - 3 Wallis

### 5.3 Teilraum 3 Gemmipass – Kantonsgrenze (VS) Mast 42 – 60

Der Teilraum liegt oberhalb der Waldgrenze und ausserhalb der Dauerbesiedlung. Vereinzelt finden sich Alphütten und touristische Infrastruktur. Die *Hochgebirgslandschaft der Alpen* (Landschaftstyp 32) ist geprägt von Fels- und Schuttfeldern, ein Landschaftsprägendes Element ist der Daubensee welcher in der Hochebene zwischen Pass und Kantonsgrenze liegt.



**Abb. 19** Daubensee (Teilraum 3)



**Abb. 20** Hochebene "Spittelmatte" mit Gemmileitung am Rand (Teilraum 4)

#### **5.4 Teilraum 4 Kantonsgrenze (BE) – Kandersteg (BE) Mast 61 – 83**

Zwischen der Kantonsgrenze und der Steilstufe (Sunnbüel) erstreckt sich die *Hochgebirgslandschaft der Alpen* (Landschaftstyp 32, Landschaftstypologie Schweiz). Die Leitung stellt insbesondere im Bereich oberhalb der Waldgrenze eine landschaftsprägende Infrastruktur dar.

Im Talkessel von Kandersteg folgt die Leitung der östlichen Bergflanke. Charakteristisch für die *Berglandschaft der Nordalpen* (Landschaftstyp 21, Landschaftstypologie Schweiz) findet sich in diesem Abschnitt ein U-förmiges Tal mit steilen Hängen, Felswänden und zahlreichen Waldflächen des Waldnaturschutzinventars des Kantons Bern (WNI).

#### **5.5 Teilraum 5 Kandersteg – Reutigen (BE) Mast 84 – 151**

Die *Kalkberglandschaft der Nordalpen* (Landschaftstyp 20, Landschaftstypologie Schweiz) bildet ein Mosaik aus Wald, Weiden und Siedlung. Charakteristisch sind die eher gleichmässig, steil abfallenden Abhänge, welche vielerorts von der zwei- bis dreistufigen Landwirtschaft (Talgut, Voralp, Alp) geprägt sind. Entlang dem Hangfuss des Niesen verläuft die Leitung durch das Kandertal Richtung Thunersee.

#### **5.6 Teilraum 6 Reutigen – Rünkhofen (BE) Mast 152 – 236**

Entlang dem Hangfuss der Stockhornkette verläuft die Leitungstrasse in ländlichem Gebiet mit Dörfern und Weilern und landwirtschaftlich vorwiegend für den Futterbau genutzten Flächen (*Futterbaugeprägte Hügellandschaft des Mittellandes*, Landschaftstyp 13). Die Landschaft ist von glazialen Formen geprägt und es finden sich verschiedene kleinere Stehgewässer. Nördlich von Uttigen überspannt die Leitung das BLN-Gebiet Aare und erreicht die hügeligen Ausläufer des Emmentals an der Grenze zur *Stark geformten Hügellandschaft des Mittellandes* (Landschaftstyp 14).

#### **5.7 Teilraum 7 Rünkhofen – Bickigen (BE) Mast 237 – 296**

Die Siedlungsräume in den Talsohlen (Rünkhofen und Lützelflüh) gelten als *Tallandschaft des Mittellandes* (Landschaftstyp 10), innerhalb der für den Grossraum Emmental typischen *Stark geformten Hügellandschaft des Mittellandes* (Landschaftstyp 14). Die Hügellandschaft ist geprägt von Gräben und einem stark verzweigten Tal-/Hügelsystem. Es findet sich ein Mosaik von Offenflächen mit Streusiedlungen und Einzelhöfen und bewaldeten Kuppen und Flanken.



**Abb. 21** Leitung bei Zäziwil (Mast Nr. 240) (Teilraum 7)

## 6 Auswirkungen auf die Umwelt

Die Beurteilung der Umweltauswirkungen erfolgt innerhalb der sieben Teilräume, welche in Kap 5 aufgezeigt wurden. Bei ausgewählten Umweltbereichen mit relevanten Auswirkungen während der Bau- und der Betriebsphase wird pro Maststandort eine Beurteilung des Konfliktpotenzials vorgenommen.

Kapitelweise werden die projektintegrierten Massnahmen aufgezeigt und im Massnahmenkatalog am Schluss des Berichtes (vgl. Kap. 7) zusammengestellt.

### 6.1 Luft

#### 6.1.1 Gesetzliche Grundlagen

- LRV: Luftreinhalte-Verordnung vom 16. Dezember 1985
- LHV: Verordnung zur Reinhaltung der Luft (Lufthygiene-Verordnung) vom 25. Juni 2008 (Kanton BE)
- Luftreinhaltung auf Baustellen - Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen. Umwelt-Vollzug Nr. 0901. BAFU 2009.
- Lufthygienische Anforderungen für kantonale Bauvorhaben. beco 2009.
- Luftreinhaltung bei Bautransporten. Vollzug Umwelt. BUWAL 2001.
- Umsetzung der Baurichtlinie Luft des Bundes (ohne Jahr). Gute Baustellenpraxis Basismassnahmen für das Baugewerbe. beco Kanton Bern

#### 6.1.2 Methodik

Gestützt auf das Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 trat am 1. März 1986 die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) in Kraft. Im Anhang 7 der LRV sind für die wichtigsten Luftfremdstoffe Immissionsgrenzwerte festgelegt.

#### 6.1.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Im eher ländlich geprägten Projektperimeter sind der Strassenverkehr und die Heizungen die wichtigsten Emittenten. Die Jahres-Grenzwerte der LRV werden (mit Ausnahme vom Ozon) nicht überschritten. Die nächstgelegenen Messstationen des nationalen Beobachtungsnetzes für Luftfremdstoffe (NABEL) befinden sich in Sion, Bern und auf dem Jungfraujoch.

#### 6.1.4 Auswirkungen während der Bauphase

Die Baustellen-Emissionen entstehen einerseits aus den Verbrennungsmotoren der Baumaschinen und der Transportfahrzeuge innerhalb der Baustelle und andererseits durch Staub, Feinstaub, Rauch und / oder gasförmige Stoffe, welche durch die Bauarbeiten freigesetzt werden. Die durch die Bauarbeiten freigesetzten motorischen und nicht-motorischen Emissionen sind durch die Massnahmen der Baurichtlinie Luft möglichst gering zu halten.

Die transportbedingten Luftschadstoffimmissionen (NO<sub>x</sub>) hängen im Wesentlichen von der Art und Menge des an- und abtransportierenden Materials als auch von der Verteilung der Transportleistung auf Lastwa-

gen und Helikopter ab. Die zusätzlichen Luftschadstoffimmissionen werden aber in jedem Fall verhältnismässig gering und zudem nur von beschränkter Dauer sein.

Bezüglich der eingesetzten Baumaschinen und Geräte gelten die Bestimmungen der Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen. Gemäss **Tab. 3** wird die Baustelle voraussichtlich in die *Massnahmenstufe B* eingeteilt, da die gesamte Bauzeit länger als 1.5 Jahre beträgt. Die eingesetzten Geräte mit Verbrennungsmotor müssen gemäss LRV mit einem Dieselpartikelfilter ausgerüstet sein.

**Tab. 3** Kriterien zur Einstufung von Baustellen in die Massnahmenstufe B

Lage der Baustelle	Dauer der Baustelle	Art und Grösse der Baustelle	
		Fläche	Kubaturen
Ländlich	> 1.5 Jahre	> 10'000 m <sup>2</sup>	> 20'000 m <sup>3</sup>
Agglomeration / Innenstädtisch	> 1 Jahr	> 4'000 m <sup>2</sup>	> 10'000 m <sup>3</sup>

### 6.1.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Während des Betriebs ist gegenüber heute mit keinen zusätzlichen Luftbelastungen zu rechnen. Die Wärmeabstrahlung der Freileitung hat keinen relevanten Einfluss auf das Lokalklima.

### 6.1.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Während der Bauphase können vor allem durch die Helikoptertransporte in einzelnen Sektoren Zusatzbelastungen entstehen. Diese Beeinträchtigung kann in der Gegenüberstellung der Vorteile von Helikoptereinsätzen zur terrestrischen Erschliessung hingenommen werden. Langfristig hat das Vorhaben keine luftrelevanten Auswirkungen, weder auf die Menge der Luftschadstoffe noch auf das lokale Klima. Das Projekt ist aus Sicht der Luftreinhaltung mit der Umweltgesetzgebung vereinbar.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Lu 01	Kontrolle Einhaltung emissionsarmer Bauweisen und -verfahren	Bauphase
Lu 02	Kontrolle Einhaltung von Massnahmen gemäss Massnahmenstufe B der „Baurichtlinie Luft“	Bauphase
Lu 03	Kontrolle Einhaltung der Partikelfilterpflicht bei mit Diesel betriebenen Maschinen und Geräten	Bauphase
Lu 04	Massnahmen zur Reduzierung von Staubemissionen	Bauphase

## 6.2 Lärm

### 6.2.1 Gesetzliche Grundlagen

Grundlage für die Begrenzung des Baulärms bildet die entsprechende BAFU-Richtlinie (Stand 2011).

Die durch den Corona-Effekt erzeugten Lärmimmissionen werden nach den Kriterien der Eidgenössischen Lärmschutzverordnung LSV vom 15. Dezember 1986 beurteilt. Die Koronageräusche von Hochspannungsanlagen werden als Lärm von Energieanlagen dem Industrie- und Gewerbelärm gleichgestellt. Massgebend ist daher der Beurteilungspegel Lr in Dezibel dB(A), der getrennt für die Tagesperiode 07.00 bis 19.00 Uhr und die Nachtperiode 19.00 bis 07.00 Uhr ermittelt wird. Die Belastungsgrenzwerte sind getrennt für den Tag und die Nacht definiert und den durch die kantonalen Behörden für jedes Nutzungsgebiet mit festgelegten Empfindlichkeitsstufen angepasst.

Gemäss Art. 41 LSV gelten bei Gebäuden (wie z.B. Büros) bei denen sich Personen in der Regel nur am Tag aufhalten die Belastungsgrenzwerte des Tages.

Bei Betrieben die in Gebieten der Empfindlichkeitsstufen I, II oder III liegen, gelten gemäss Art. 42 um 5 dB(A) höhere Immissionsgrenzwerte.

Tab. 4 Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm Anhang 6 Lärmschutzverordnung

Empfindlichkeitsstufe (Art. 43)	Belastungsgrenzwerte					
	Planungswert		Immissionsgrenzwert		Alarmwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht
I	50	40	55	45	65	60
II	55	45	60	50	70	65
III	60	50	65	55	70	65
IV	65	55	70	60	75	70

Grundlage für die Beurteilung der Lärmbelastungen bilden die Lärmempfindlichkeitsstufen gemäss Art. 43 LSV:

- die Empfindlichkeitsstufe I in Zonen mit einem erhöhten Lärmschutzbedürfnis, namentlich in Erholungs- zonen;
- die Empfindlichkeitsstufe II in Zonen, in denen keine störenden Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohnzonen sowie Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen;
- die Empfindlichkeitsstufe III in Zonen, in denen mässig störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Wohn- und Gewerbe- zonen (Mischzonen) sowie Landwirtschaftszonen;
- die Empfindlichkeitsstufe IV in Zonen, in denen stark störende Betriebe zugelassen sind, namentlich in Industriezonen.

Beim vorliegenden Projekt handelt es sich um eine Änderung einer bestehenden Anlage im Sinne von Art. 8, Abs. 1 LSV. Wird eine bei Inkrafttreten der LSV bereits bestehende ortsfeste Anlage geändert, so müssen die Lärmemissionen der neuen oder geänderten Anlagenteile nach Anforderung der Vollzugsbehörde im Sinne der Vorsorge so weit begrenzt werden, als dies technisch und betrieblich möglich sowie wirtschaftlich tragbar ist.

Wird die Anlage wesentlich geändert, so müssen nach Art. 8, Abs. 2 die Lärmemissionen der gesamten Anlage mindestens so weit begrenzt werden, dass die Immissionsgrenzwerte nicht überschritten werden. Als wesentliche Änderungen ortsfester Anlagen gelten Umbauten, Erweiterungen und vom Inhaber der Anlage verursachte Änderungen des Betriebs, wenn zu erwarten ist, dass die Anlage selbst oder die Mehrbeanspruchung bestehender Anlagen wahrnehmbar stärkere Lärmimmissionen erzeugen. Beim Vorhaben handelt es sich demzufolge um eine wesentliche Änderung.

### 6.2.2 Methodik

Die Beurteilung des Lärmauswirkungen während der Bauphase stützt sich methodisch auf die Baulärm-Richtlinie des BAFU und den Beschrieb der Bauphase in Kap. 3.4. Für den Betrieb der Hochspannungsleitung Bickigen – Chippis wurde sowohl für den derzeitigen Betrieb mit 220-kV als auch für die geplante Spannungserhöhung auf 380-kV eine Lärmberechnung des Geräuschpegels mit dem Programm EFC-400 PS für lärmempfindliche Räume durchgeführt.

Für die Berechnung wurden folgende meteorologischen Standard-Daten der Schweiz verwendet:

	Regen	Nebel	Sonne
Tag (07:00-19:00)	150	75	4155
Nacht (19:00-07:00)	200	100	4080

Gemäss Art. 2 LSV zählen zu lärmempfindlichen Objekten Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitärräume und Abstellräume, sowie Räume in Betrieben in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

Sind solche Räume in Gebäuden vorhanden, wurde die Berechnung für den zum Leiterseil nächstgelegenen Gebäudepunkt durchgeführt. In Ausnahmefällen wurde der Berechnungspunkt an die Nutzung angepasst, wenn offensichtlich war, dass der nächstgelegene Gebäudepunkt keinen lärmempfindlichen Ort darstellt.

Die Einteilung der Lärmempfindlichkeitsstufen wurde anhand des Datensatzes Bauzonen Schweiz (harmonisiert) vom 1.1.2012 (UVEK) vorgenommen. Gebiete (wie z.B. Wald und Landwirtschaft) welche in dem Datensatz keiner Empfindlichkeitsstufe zugeteilt sind, wurden pauschal der ES III zugeordnet. Die Einteilung der Nutzung und Zuordnung zu den Empfindlichkeitsstufen ist der Tabelle „Darstellung der NIS- und Lärm-Belastungen“ in Register 14 zu entnehmen.

Die Berechnung der Beurteilungspegel  $L_r$  sind gemäss LSV mit den Korrekturfaktoren  $K_1 = 5 \text{ dB(A)}$ ,  $K_2 = 4 \text{ dB(A)}$ ,  $K_3 = 0 \text{ dB(A)}$  ausgeführt worden.

### 6.2.3 Ausgangslage

Im Projektperimeter ist mit den bestehenden Strassen eine Vorbelastung gegeben, die primär von der Verkehrsmenge abhängt. Die bestehende Hochspannungsleitung verläuft von Chippis bis Thun teilweise entlang von topografisch begründeten Hauptverkehrsachsen, welche durch den Strassenlärm vorbelastet sind

(40-60dB). Zwischen Thun und Bickigen quert das Trasse die Hügellandschaft des Emmentals und tangiert vermehrt Räume, welche von Zivilisationslärm nicht belastet sind.

Beim Betrieb von Hochspannungsfreileitungen können auf Grund von Koronaentladungen bei starkem Ionisierungsvorgang an den Leiteroberflächen Geräusche auftreten. Diese Geräusche sind abhängig von den meteorologischen Verhältnissen. Sie werden je nach Wetter unterschiedlich in der Intensität als Rauschen, Summen oder Knistern wahrgenommen. So ist bei feuchten Witterungsverhältnissen (Regen, Schnee, Nebel) der Geräuschpegel an der Leitung höher als bei schönem und trockenem Wetter.

Bei dem heutigen Betrieb der Leitung mit 220-kV sind die gesetzlichen Grenzwerte der LSV eingehalten.

Die Ergebnisse der Berechnung sind im Register 14 „Darstellung der NIS- und Lärm-Belastungen“ dargestellt.

#### 6.2.4 Auswirkung während der Bauphase

Die Beurteilung von Baulärm und damit die zu treffenden Massnahmen richtet sich grundsätzlich nach dem Ausmass der zu erwartenden Störungen. Zur Bestimmung der Massnahmen werden für Bauarbeiten, lärmintensive Bauarbeiten und für Bautransporte unterschiedliche Kriterien angewendet. Den Massnahmen werden Massnahmenstufen mit unterschiedlichen Anforderungen zugeordnet. Diese Stufen sind in A, B und C gegliedert, wobei C die höchsten Anforderungen enthält. Für Bautransporte gibt es nur die Massnahmenstufen A und B.

**Tab. 5** Massnahmenstufen für Bauarbeiten

Lärmempfindlichkeit (ES)	Lärmige Bauphase		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	Mehr als 1 Jahr
ES I	B	B	C
ES II und III	A	B	B
ES IV	A	A	A

Die Bauarbeiten werden voraussichtlich der Massnahmenstufe B zugeordnet.

**Tab. 6** Massnahmenstufen für lärmintensive Bauarbeiten

Lärmempfindlichkeit (ES)	Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten		
	1 bis 8 Wochen	9 Wochen bis 1 Jahr	Mehr als 1 Jahr
ES I	C	C	C
ES II und III	B	B	C
ES IV	A	A	A

Als Bautransporte gelten Fahrten zu oder von der Baustelle. Die lärmintensiven Bauarbeiten werden voraussichtlich der Massnahmenstufe B zugeordnet. Sobald nähere Angaben zum Umfang der Helikoptertransporte vorliegen, ist ein entsprechendes Konzept auszuarbeiten, in welchem Ausgangspunkte, Flugrouten und Flugzeiten festgelegt sind.

Massnahmen gegen den Lärm von Bautransporten sind nur für Fahrten auf dem Strassennetz zu treffen. Die Massnahmenstufe A ist die Minimalanforderung. Relevant sind Bautransporte dort, wo Masten verstärkt werden müssen. Es ist nirgends mit einer spürbaren Erhöhung der Lärmbelastung auf den Zufahrtsstrassen zu rechnen.

Lärmintensive Bauarbeiten sind die Anwendung von lärmintensiven Bauverfahren (z.B. Sprengarbeiten) oder der Einsatz von lärmintensiven Maschinen und Geräten (z.B. das Abbrechen mit Bohrhammer). Zu den lärmintensiven Bauarbeiten zählt auch der Einsatz von Helikoptern. Voraussichtlich ist bei ca. als 1/4 der Masten mit Helikoptereinsätzen zu rechnen. Speziell in der Nähe von Siedlungen sind die Ausgangspunkte und Flugrouten so auszuwählen, dass die Immissionen minimiert werden. Bei der Querung des Gemmpasses sind auch wegen der Wildruhezone die Materialtransporte über die bestehenden Seilbahnen zu prüfen. Bei kurzen Distanzen ab bestehenden Wegen können anstelle von Helikoptern Raupentransporter (Motorkarretten) zum Einsatz kommen, falls das Material mit dem Helikopter nicht bis direkt an den Masten transportiert werden kann.

### 6.2.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Durch die Umstellung einer Leitung von einem Betrieb mit 220-kV auf 380-kV steigt die maximale Feldstärke der Freileitung an, was zu einer Zunahme des Koronaschallpegels und somit des Geräuschpegels an der Leitung führt. Die Lärmberechnung hat gezeigt, dass bei einem Betrieb der Leitung mit 380-kV und Beibehaltung des derzeit aufliegenden 2er-Bündels 600mm<sup>2</sup> Aldreyseils an 20 lärmempfindlichen Orten der Immissionsgrenzwert gemäss LSV überschritten ist. Diese lärmempfindlichen Orte liegen teilweise in den gleichen Abspannabschnitten, so dass durch den Seiltausch in insgesamt 8 Abspannabschnitten die Einhaltung des Immissionsgrenzwertes erreicht werden kann. Eine Übersicht über die lärmempfindlichen Orte und die Lage dieser gibt die nachfolgende Tabelle.

**Tab. 7** Übersichtstabelle lärmempfindliche Orte

Lärmempfindliche Orte/ Gebäude Nr.	Spannfeld	Abspannabschnitt
29	M 22 – M 23	M 20 – M 25
32, 34, 35, 36	M 23 – M 24	
57B	M 34 – M 35	M 33 – M 36
58H	M 35 – M 36	
71, 74, 77, 78	M 38 – M 39	M 38 – M 40
86, 87	M 73 – M 74	M 73 – M 76
316, 318, 319	M 168 – M 169	M 160 – M 171
385	M 212 – M 213	M 209 – M 214
443, 447	M 231 – M 232	M 228 – M 232
525	M 269 – M 270	M 267 – M 275

### 6.2.6 Schlussfolgerung und Massnahmen

Bei 243 Objekten wurde die Lärmbelastung mit dem Computerprogramm EFC-400 berechnet. Ohne einen Wechsel des Leiterseils wird der Immissionsgrenzwert an 20 lärmempfindlichen Orten überschritten. Um den Immissionsgrenzwert einzuhalten ist folgender Seiltausch in folgenden Abspannabschnitten geplant:

**Tab. 8** Seiltausch zur Einhaltung des Immissionsgrenzwertes

Abspannabschnitt	Bestehendes Leiterseil	Geplantes Leiterseil
Mast 20 – Mast 25	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 33 – Mast 36	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 38 – Mast 40	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	1000 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 73 – Mast 76	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 160 – Mast 171	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 209 – Mast 214	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 228 – Mast 232	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	1000 mm <sup>2</sup> Aldrey
Mast 267 – Mast 275	600 mm <sup>2</sup> Aldrey	800 mm <sup>2</sup> Aldrey

Als neue Leiterseile werden behandelte, geräuscharme Leiterseile eingezogen. Durch den Seilersatz wird an allen lärmempfindlichen Orten der Immissionsgrenzwert eingehalten.

Die Berechnungsergebnisse für jeden lärmempfindlichen Raum sind im Register 14 „Darstellung der NIS- und Lärm-Belastungen“ dargestellt.

Während der Bauphase entsteht durch den Einsatz von Helikoptern und Baumaschinen in einzelnen Sektoren eine Lärm-Zusatzbelastung. Durch eine Reihe von Massnahmen können die Lärmemissionen durch Helikoptertransporte reduziert werden. Dazu gehören die Festlegung der Ausgangspunkte, Flugzeiten und Flugrouten und die Ausarbeitung von Detailerschliessungskonzepten für besonders sensible Standorte (z.B. Wildruhezonen).

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Lä 01	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der Baulärm-Richtlinie (BAFU)	Bauphase
Lä 02	Einhalten der Arbeitszeiten. Kontrolle, dass Helikopterflüge nur während den normalen Arbeitszeiten (7 – 12 Uhr, 13 – 19 Uhr) stattfinden	Bauphase
Lä 03	Festlegung der Ausgangspunkte und Flugrouten der Helikoptertransporte in der Nähe der Siedlungsgebiete	vor Baubeginn

## 6.3 Nichtionisierende Strahlen

### 6.3.1 Gesetzliche Grundlagen

Bei dem Vorhaben „Spannungserhöhung und Modernisierung“ der 380-/220-kV-Ltg. Bickigen – Chippis handelt es sich gemäss Tabelle 12, Anhang 7 Vollzugshilfe um eine Änderung einer alten Anlage. Hierbei müssen demzufolge die Anforderungen für die Änderung einer alten Anlage gemäss Art. 9 NISV eingehalten werden.

Elektrische und magnetische 50-Hertz-Felder (EMF) gelten gemäss Umweltschutzgesetz als Einwirkungen, welche im Sinne der Vorsorge zu begrenzen sind. Die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 bezweckt den Schutz des Menschen vor schädlicher oder lästiger nichtionisierender Strahlung. Im Anhang 2 der Verordnung sind die entsprechenden Immissionsgrenzwerte definiert.

- 5 kV/m für das elektrische Feld ;
- 100 Mikrottesla für die magnetische Flussdichte.

Die Immissionsgrenzwerte müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen aufhalten können. Die Verordnung legt darüber hinaus vorsorgliche Emissionsbegrenzungen in Form eines Anlagegrenzwertes für das magnetische Feld fest (1 Mikrottesla für neue Leitungen). Bei Änderungen alter Anlagen gilt gemäss Art 9 NISV ein Verschlechterungsverbot, d.h. es müssen im massgebenden Betriebszustand folgende Anforderungen erfüllt sein:

- an Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN), bei denen vor der Änderung der Anlagegrenzwert überschritten war, darf die magnetische Flussdichte beziehungsweise die elektrische Feldstärke nicht zunehmen;
- an anderen OMEN darf der Anlagengrenzwert nicht überschritten werden.

Als OMEN gelten:

- Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten
- öffentliche oder private, raumplanungsrechtlich festgesetzte Kinderspielplätze;
- Flächen von unüberbauten Grundstücken, auf denen obige Nutzungen zugelassen sind.

Als massgebender Betriebszustand der Anlage gilt der gleichzeitige Betrieb aller Leitungsstränge, wobei jeder Leitungsstrang wie folgt betrieben wird:

- mit seinem thermischen Grenzstrom bei 40°C und
- in der am häufigsten vorkommenden Lastflussrichtung

Das BAFU hat am 15. Juni 2007 eine „Vollzugshilfe zur NISV“ zur Erprobung publiziert. Die NISV-Beurteilung des Vorhabens erfolgt gemäss dieser Vollzugshilfe.

### **Sanierungspflicht für bestehende Leitungen**

Die bestehende Leitung unterliegt der Sanierungspflicht gemäss Art.7 NISV. Gemäss Anhang 1, Art. 16 muss bei OMEN, bei denen der Anlagegrenzwert von 1 Mikrottesla für das magnetische Feld überschritten wird, als einzige und abschliessende Massnahme eine Phasenoptimierung erfolgen. Die Sanierungsabklärung ist erfolgt. Die Phasenlage ist optimiert.

### **Neue NISV Gerichtspraxis**

Am 15. November 2011 wurde das Bundesgerichtsurteils 1 C 172/2011 "Küssnacht am Rigi" erlassen. Gemäss den bundesgerichtlichen Erwägungen darf man sich bei einer wesentlichen Änderung einer Anlage nicht mit dem Verschlechterungsverbot (Art. 9 Abs. 1 lit. a NISV) und der Optimierung der Phasenbelegung (Ziff. 16 Anhang 1 NISV) begnügen. Nach Art. 18 Abs. 1 Umweltschutzgesetz (USG) besteht bei einer wesentlichen Änderung einer sanierungsbedürftigen Anlage grundsätzlich die Pflicht zur Einhaltung der Anlagegrenzwerte. Ein Verschlechterungsverbot genügt dem USG nicht. Allerdings können Erleichterungen erteilt werden. Der neuen Rechtsprechung soll im Rahmen der anstehenden Revision der NISV Rechnung getragen werden. Entsprechende Vorarbeiten sind beim BAFU im Gange. Unter Anderem wird auch festgelegt, welche Änderungen an einer Leitung als wesentliche Massnahme im Sinne der NISV zu betrachten sind.

### **6.3.2 Methodik**

Für den Betrieb der Leitung mit 380 kV wurde das elektrische Feld berechnet. Basis für die E-Feld-Berechnung ist der einseitige Betrieb durch einen Strang mit 380 kV. Die Berechnung ergibt, dass bei einem Bodenabstand des untersten Leiterseils von 12.30 m der Immissionsgrenzwert des elektrischen Feldes 1 m über Boden eingehalten ist. Mit Hilfe der Längenprofile wurde untersucht, in welchen zugänglichen Bereichen, der notwendige Bodenabstand unterschritten ist und dort Massnahmen zur Erhöhung der Leiterseile geplant.

Für den höchstbelasteten OKA ist das Zusatzblatt 4 des Standortdatenblattes ausgefüllt und ein Querprofil beigefügt.

Für die Leitung Bickigen – Chippis wurde sowohl für den derzeitigen Bestand (Betrieb der Leitung mit 220-kV und thermischen Grenzstrom des Leiterseils 1920 A) als auch für die geplante Spannungserhöhung auf 380-kV eine Magnetfeldberechnung bei jedem OMEN durchgeführt. Bei der Planung wurde zunächst eine Berechnung mit der geplanten Stromreduktion auf 1500A und den notwendigen Anpassungen für das elektrische Feld durchgeführt. Allein durch diese Massnahmen kann das Magnetfeld an allen OMEN stark verbessert werden. Für eingezonte, unüberbaute Grundstücke wurde keine Berechnung durchgeführt. Durch die Stromreduktion auf der gesamten Leitung wird das Magnetfeld auch auf diesen Flächen stark reduziert.

Nach Gesprächen mit dem BAFU und gemäss dem Bundesgerichtlichen Entscheid (1C\_172/2011 vom 15.11.2011 „Küssnacht am Rigi“) wurden weitere Massnahmen zu einer Reduktion des Magnetfeldes untersucht. Es ist eine Landschaftsbildbewertung zu Masterhöhen bei OMEN, bei denen 5  $\mu$ T überschritten sind, erarbeitet worden (siehe Register 10). Gemäss diesem Gutachten sind die Masterhöhen zur Reduktion des Magnetfeldes auf unter 5  $\mu$ T nach Festlegen geeigneter Ersatzmassnahmen vertretbar. Masterhöhen von bis zu 6 m zur Reduktion der Magnetfeldbelastung werden als wirtschaftlich tragbar eingestuft, da die bestehende Mastsubstanz erhalten bleibt, der Mast jedoch verstärkt und ein Zwischenstück

eingebaut wird. Aus diesen Gründen sind bei OMEN bei denen 5  $\mu\text{T}$  trotz der bereits vorgesehenen Stromreduktion überschritten sind, Masterrhöhungen an den angrenzenden Masten bis 6 m eingeplant.

Für die Einhaltung des Anlagegrenzwertes (1  $\mu\text{T}$ ) wurde ebenfalls eine Landschaftsbildbewertung erarbeitet (siehe Register 11). Gemäss diesem Gutachten ist auch unter Berücksichtigung der Ersatzmassnahmen ein Umbau der Leitung zur Einhaltung von 1  $\mu\text{T}$  aus landschaftlicher Sicht nur bedingt vertretbar. Unter Berücksichtigung der Tatsache, dass es sich um eine bestehende Leitung handelt, bei welcher das Magnetfeld bei der Spannungserhöhung im Vergleich zum heutigen Zustand verbessert wird, werden zusätzliche Massnahmen zur Einhaltung von 1  $\mu\text{T}$  (Umbau von Tragketten zu Abspannketten bei 51 Masten, Masterrhöhung bis 6 m bei 11 Masten, Mastneubau (Erhöhung > 6 m) bei 99 Masten) als unverhältnismässig und wirtschaftlich nicht tragbar angesehen.

Die nach Art. 11 NISV und Art. 2.9.1 der Vollzugshilfe erforderlichen Standortdatenblätter wurden erstellt und sind dem Dossier in Register 12 beigelegt.

### **6.3.3 Ausgangslage**

#### **Elektrisches Feld**

Der Immissionsgrenzwert von 5 kV/m für das elektrische Feld ist heute an nahezu allen zugänglichen Orten eingehalten. Im Bereich des Mastes 68 wird der Grenzwert heute überschritten. Die Fläche innerhalb der der Grenzwert überschritten ist, ist heute eingezäunt, mit Warnhinweistafeln gekennzeichnet und somit nicht zugänglich.

#### **Magnetisches Feld**

Der Immissionsgrenzwert von 100 Mikrottesla für die magnetische Flussdichte ist überall eingehalten, wo sich Menschen aufhalten können. Der Anlagegrenzwert (AGW) von 1 Mikrottesla ist bei verschiedenen OMEN überschritten. Die Gemmleitung ist vor der Einführung der NISV bewilligt und in Betrieb genommen worden und gilt daher gemäss Verordnung als „alte Anlage“, bei der eine Überschreitung des AGW zulässig ist.

Bei allen OMEN innerhalb des Untersuchungsperimeters wurde die magnetische Feldstärke berechnet. Der Berechnung wurde der mit den aufliegenden 600 mm<sup>2</sup> Aldrey Leiterseilen mögliche Grenzstrom von 1920 A zu Grunde gelegt. Die Ergebnisse sind in Kapitel 6.3.6 zusammengefasst.

### **6.3.4 Auswirkungen während der Bauphase**

Keine Auswirkungen

### **6.3.5 Auswirkungen während der Betriebsphase**

#### **Elektrisches Feld**

Damit der Immissionsgrenzwert gemäss Anhang 2 Ziffer 11 Absatz 1 NISV bei einem Betrieb der Leitung mit 380-kV an allen zugänglichen Orten (OKA) eingehalten wird, sind die in Kapitel 3.1 beschriebenen Anpassungen der Leitung erforderlich. Aufgrund der vorgesehenen baulichen Massnahmen wird nach Projektausführung der Immissionsgrenzwert von 5 kV/m für das elektrische Feld an allen zugänglichen Orten eingehalten.

### **Magnetisches Feld**

Der Bemessungsstrom der Leitung Bickigen - Chippis wird nach der Spannungsumstellung (380-kV) auf 1500 A festgesetzt und somit um ca. 20% gegenüber dem maximal möglichen thermischen Grenzstrom des aufgelegten Leiterseiles reduziert. Durch diese Reduktion wird das magnetische Feld, welches durch den Betriebsstrom hervorgerufen wird, ebenfalls reduziert. Das Verschlechterungsgebot gemäss Art. 9 NISV wird eingehalten.

Darüber hinaus wurden, in Abstimmung mit dem BAFU, weitere Massnahmen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN, bei denen trotz geplanter Stromreduktion und Phasenoptimierung, die Magnetfeldbelastung mehr als  $5\mu\text{T}$  beträgt, geplant. Die Massnahmen sind in Kapitel 3.1 beschrieben.

Durch die in Kapitel 3.1 beschriebenen Massnahmen wird an nahezu allen OMEN eine Magnetfeldbelastung von maximal  $5\mu\text{T}$  erreicht.

Ausnahmen stellen folgende OMEN dar:

OMEN 106 ( $6.38\mu\text{T}$ ), OMEN 162 ( $5.05\mu\text{T}$ ), 267 ( $5.93\mu\text{T}$ ), 278 ( $8.20\mu\text{T}$ ), OMEN 449 ( $5.16\mu\text{T}$ )

Die Magnetfeldbelastung am OMEN Nr. 106 wird massgebend durch die 132-kV-Leitung Frutigen – Kandersteg beeinflusst, welche die 380-kV-Leitung zwischen Mast Nr. 83 und 84 kreuzt. Wird allein die 132-kV-Leitung bei der Magnetfeldberechnung berücksichtigt, so liegt die Magnetfeldbelastung bei  $7.44\mu\text{T}$  und somit um  $1.06\mu\text{T}$  höher als bei der Berücksichtigung beider Leitungen. Eine Erhöhung der Maste der 380-kV-Leitung Chippis – Bickigen führt daher zu keiner wesentlichen Verbesserung des Magnetfeldes, bzw. bewirkt ab einer bestimmten Erhöhung sogar eine Verschlechterung der Magnetfeldbelastung am OMEN Nr. 106. Eine Erhöhung der Leitung Frutigen – Kandersteg steht ausser Diskussion, da es sich hierbei um eine Leitung eines anderen Betreibers handelt und zudem die Abstände bei einer Erhöhung im Kreuzungsbereich zur 380-kV-Leitung nicht mehr eingehalten werden können.

Bei den OMEN 162, 267, 278 und 449 müssten die angrenzenden Maste um mehr als 6 m erhöht werden. Ab einer Masterrhöhung von 6 m wird bei dieser Leitung von einem Neubau der Maste ausgegangen und ein Neubau der Maste wird als wirtschaftlich nicht tragbar angesehen (siehe Register 10, „Beurteilung von Masterrhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“). Um jedoch das Magnetfeld an den betroffenen OMEN weitestgehend zu minimieren, wurde bei Masten, bei denen eine Erhöhung von mehr als 6 m zur Reduktion des Magnetfeldes auf kleiner 5 Mikrottesla notwendig wäre, eine Erhöhung von zumindest 6 m geplant.

Die Berechnungsergebnisse sind in Kapitel 6.3.6 gegenübergestellt.

### **6.3.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen**

604 Gebäude befinden sich innerhalb des Untersuchungskorridors der Gemmileitung. Dabei handelt es sich bei 270 Gebäuden um Orte empfindlicher Nutzung (OMEN).

Das magnetische Feld wurde sowohl für den Bestand als auch für das Projekt berechnet und tabellarisch einander gegenübergestellt (siehe Register 14 „Darstellung der NIS- und Lärmbelastung“.) Beim Bestand wurden 269 OMEN berechnet, da es sich beim OMEN Nr. 321 um ein bewilligtes Baugesuch handelt, welches noch nicht existiert.

Aus der folgenden tabellarischen Gegenüberstellung geht hervor, dass die magnetische Feldstärke nach Umsetzung des Projektes an allen OMEN im Vergleich zum Bestand verbessert wird. Bis auf 5 OMEN wird das Magnetfeld auf einen Wert unter 5  $\mu\text{T}$  reduziert. An 128 OMEN ist nach dem Projekt der Anlagegrenzwert von 1 Mikrottesla überschritten.

**Tab. 9** Magnetische Belastung

Belastung	Anzahl betroffene OMEN (Bestand)	Anzahl betroffene OMEN (Projekt)	Bemerkungen
$\leq 1 \mu\text{T}$	82	142	
1-2 $\mu\text{T}$	72	59	
2-5 $\mu\text{T}$	69	64	
5-10 $\mu\text{T}$	29	5	
>10 $\mu\text{T}$	16	0	Höchster Wert bei Gebäude Nr. 278 mit 8.2 $\mu\text{T}$ (vor Umbau 32.2 $\mu\text{T}$ )

## 6.4 Grundwasser / Oberflächengewässer

### 6.4.1 Gesetzliche Grundlagen

- GSchG Bundesgesetz vom 24. Januar 1991 über den Schutz der Gewässer SR 814.20
- GSchV Gewässerschutzverordnung vom 28. Oktober 1998 SR 814.201
- KGSchG Kantonales Gewässerschutzgesetz vom 11. November 1996
- KGV Kantonale Gewässerschutzverordnung vom 24. März 1999
- WBG Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über den Wasserbau SR 721.100
- WBV Verordnung vom 2. November 1994 über den Wasserbau SR 721.100.1
- BGF Bundesgesetz vom 21. Juni 1991 über die Fischerei SR 923.0
- VBGF Verordnung vom 24. November 1993 zum Bundesgesetz über die Fischerei SR 923.01
- ChemRRV Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung vom 18. Mai 2005

Weitere Grundlagen

- Merkblatt Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen (AWA 2009)

### 6.4.2 Methodik

Mit einer „Verschneidung“ mit GIS wurde geprüft, ob Masten im Gewässerschutzbereich S1 – S3 stehen. Die Bestimmung des Gewässerraums beruht auf der Festlegung gemäss Art. 41a/b GSchV. Dort wo diese Festlegung noch fehlt, wurde der Gewässerraum gemäss Übergangsbestimmungen zur Änderung vom 4. Mai 2011 ausgeschieden.

### 6.4.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

#### Grundwasser

Der Gewässerschutzbereich Au umfasst die nutzbaren Grundwasservorkommen und die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Der Zuströmbereich Zu umfasst das Gebiet, aus dem der Hauptteil des Wassers stammt, das einer Grundwasserfassung entnommen wird. In Karstgebieten wie der Gemmiregion fliesst das Wasser in unterirdischen Klüften über grosse Distanzen zu den Karstquellen im Rhonetal (Russbrunnen etc.).

Der Teilraum 1 umfasst die Rhoneebene mit Sedimentablagerungen, die als Gewässerschutzbereich Au ausgeschieden wurde. Die Masten 1-19 stehen im Gewässerschutzbereich Au. Der Gewässerschutzbereich Au umfasst die nutzbaren Grundwasservorkommen und die zu ihrem Schutz notwendigen Randgebiete. Mast 11 befindet sich in der provisorisch ausgeschiedenen Grundwasserschutzzone S2 (vgl. **Tab. 10**). Der dazugehörige Pumpbrunnen Tschüdanga, der eine weiter westlich gelegene Fassung ersetzen soll, konnte nach mehr als 10jähriger Planung noch nicht bewilligt bzw. gebaut und in Betrieb genommen werden. In Grundwasserschutzzonen sind Aktivitäten nur beschränkt möglich, da die Zonen die Anlagen zur Trinkwassergewinnung (Grundwasserfassungen, Anlage zur Grundwasseranreicherung) umschliessen. Die engere Schutzzone S2 soll gemäss BAFU vor allem sicherstellen, dass keine krankheitserregenden Mikroorganismen ins Trinkwasser gelangen und das Grundwasser auf der letzten Fließstrecke bis zur Fassung nicht nachteilig beeinflusst oder behindert wird.

Die Masten 29 und 32-35 (Teilraum 2) stehen ebenfalls im Gewässerschutzbereich Au. Der gespiesene Grundwasserleiter wird nicht genutzt, im Gegensatz zur Fassung beim Sportzentrum mit den Masten 37 und 37a in der Grundwasserschutzzone S2, die für die Gemeinde Leukerbad von grosser Bedeutung ist. Alle Masten nördlich des Gemmipasses bis zur Kantonsgrenze (Teilraum 3) befinden sich im Gewässerschutzbereich bzw. Zuströmbereich Au.

Im Kanton Bern finden sich entlang des Leitungstrasses grosse Grundwasserleiter entlang der Kander und der Aare. Einzelne Masten stehen in Grundwasservorkommen (nördlich von Frutigen, bei Wimmis, im Aaretal, Chise und Emme). In den Grundwasserschutzzonen S1 – S3 befinden sich keine Leitungsmasten. Auch auf der Berner Seite der Leitung befinden sich Masten im Gewässerschutzbereich bzw. Zuströmbereich Au.

**Tab. 10** Schutzzone Gewässer

Teilraum	Mast Nr.	Schutzzone
1	11	Grundwasserschutzzone S2
2	37	Grundwasserschutzzone S2 provisorisch
2	37a	Grundwasserschutzzone S2 provisorisch
2	38	Grundwasserschutzzone S3 provisorisch

### Oberflächengewässer

Die revidierte Gewässerschutzverordnung (GSchV) gibt auf Bundesebene einen geschützten Gewässerraum (Uferbereich) entlang der Fliess- und Stehgewässer vor und definiert die zugelassene Bewirtschaftung und Nutzung dieses Raums. Die Breite des Gewässerraumes wird durch die Gemeinden bestimmt. Entlang der Rhone gilt ein geschützter Gewässerraum von beidseits 20 m (bei einer Breite der Gerinnesohle >12 m). Bei der Dala und weiteren Seitenbächen wird ein Gewässerraum von beidseits 8 m ausgeschieden. Am Ufer des Daubensees gilt gemäss der Übergangsbestimmung ein Gewässerraum von 20 m.

**Tab. 11** Übersicht Masten in Gewässernähe

Teilraum	Mast Nr.	Distanz zum Gewässer	Gewässer	Gewässerraum
1	9	10.22 m	Rhone, Auengebiet Pfywald	beidseitig 20 m
1	10	11.05 m	Rhone, Auengebiet Pfywald	beidseitig 20 m
1	11	76.8 m	Rhone, Auengebiet Pfywald	beidseitig 20 m
2	33	20.2 m	Dala	beidseitig 8 m
2	34	25.5 m	Dala	beidseitig 8 m
2	35	9 m	Dala	beidseitig 8 m
3	46	ca. 22 m	Daubensee	20 m
3	47	ca. 37 m	Daubensee	20 m
5	84	45 m	Kander	beidseitig 15 m
5	85	34.4 m	Kander	beidseitig 15 m
5	86	34.2 m	Kander	beidseitig 15 m
5	87	37.6 m	Kander	beidseitig 15 m
5	113	13.4 m	Kander	beidseitig 15 m
5	150	ca. 200 m	Kander, Auengebiet Augand	beidseitig 15 m

Teilraum	Mast Nr.	Distanz zum Gewässer	Gewässer	Gewässerraum
5	151	ca. 100 m	Kander, Auengebiet Augand	beidseitig 15 m
6	155	ca. 30 m	Glütschbach	beidseitig 5 m
6	201	ca. 10 m	Rotache	beidseitig 15 m
7	271	ca. 20 m	Emme	beidseitig 15 m

#### 6.4.4 Auswirkungen während der Bauphase

Der Gewässerschutzbereich S2 und S3 und Gewässerschutzbereich bzw. Zuströmbereich Au können bei Fundamentverstärkungen und durch leckende Tankbehälter/Baumaschinen tangiert werden. Bei Mastbaustellen in Gewässernähe (Grundwasser oder Oberflächengewässer) können je nach Art der Arbeiten wassergefährdende Flüssigkeiten (von Baumaschinen und -geräten) ins Gewässer gelangen. Es gelten die Rechtsgrundlagen zum Schutz vor Gewässerverschmutzungen auf Baustellen. Insbesondere an Masten, wo die Fundamente verstärkt werden (Einbau eines Betonkragens), sind die Schutzmassnahmen hinsichtlich Betonabwasser zu beachten. Die Bauarbeiten an den Fundamenten begrenzen sich auf den unmittelbaren Umkreis der bestehenden Fundamente, mit einem Platzbedarf von ca. 5 m um den Mast herum (vgl. Kap. 3.4.2). Bei den Masten 9 und 10 haben sich durch das Revitalisierungsprojekt Rhone ausgelöste Laufveränderungen ergeben. Die Entwicklung wird regelmässig überwacht. An den Masten 9 und 10 sind im Rahmen der geplanten Fundamentverstärkungen entsprechende Hochwasserschutz- und allfällige Ersatzmassnahmen zu prüfen.

**Tab. 12** Konfliktanalyse Gewässer (es werden nicht alle Baumassnahmen, sondern nur die konfliktträchtigen Fundament- und Mastverstärkungen sowie die Masterhöhungen aufgeführt, s. Beilage 2 Maststandortblätter)

Teilraum	Mast Nr.	Schutzzone / Gewässer	Baumassnahmen und Konflikte	Beurteilung
1	10	Rhone, Auengebiet Pfywald	Fundament- und Mastverstärkung innerhalb Gewässerraum	
1	2,3	Gewässerschutzbereich Au	Fundament- und Mastverstärkung innerhalb Au	
1	11	Grundwasserschutzzone S2	Erhöhung der Seilzugspannung, Kettentausch	
1	13,19	Gewässerschutzbereich Au	Fundament- und Mastverstärkung innerhalb Au	
2	33	Gewässerschutzbereich Au	Fundament- und Mastverstärkung innerhalb Au	
2	34-35	Dala	Fundament- und Mastverstärkung am Rande des Gewässerraums	
2	37	Grundwasserschutzzone S2 provisorisch	Fundament- /Mastverstärkung und Masterhöhung in Grundwasserschutzzone S2	
2	37a	Grundwasserschutzzone S2 provisorisch	Fundament- /Mastverstärkung und Masterhöhung in Grundwasserschutzzone S2	
2	38	Grundwasserschutzzone S3 provisorisch	Fundament- und Mastverstärkung	
3	44,51,55	Gewässerschutzbereich Au	Fundament- und Mastverstärkung	
3	47	Daubensee	Fundament- und Mastverstärkung im Gewässerraum	
5	113	Kander	Fundament- und Mastverstärkung im Gewässerraum (mit ausreichendem-Abstand von 13.4 m)	
6	201	Rotache	Erhöhung der Seilzugspannung, Kettentausch	

- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vorhanden. Mit Umsetzung projektintegrierter Massnahmen vernachlässigbar
- Konfliktpotenzial vorhanden, Ersatzmassnahmen sind notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

#### 6.4.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind gegenüber dem Ausgangszustand keine Veränderungen zu erwarten.

#### 6.4.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Kritisch sind die Masten in Gewässernähe oder innerhalb von Grundwasserschutz-zonen, an denen Fundamentverstärkungen durchgeführt werden müssen. Bei Bauarbeiten in Gewässerschutz-zonen, Gewässerschutz-bereichen Au und im Gewässerraum von Oberflächengewässern ist zwingend zu vermeiden, dass wassergefährdende Flüssigkeiten ins Gewässer gelangen. Im Uferbereich von Gewässern dürfen keine Baumaschinen geparkt oder nachgetankt werden. Installationsflächen sind ausserhalb des Gewässerraums anzulegen. Für die Arbeiten in der Grundwasserschutzzone S2 und S3 ist eine hydrogeologische Baubegleitung notwendig. Diese legt die Schutzmassnahmen fest. Die Erstellung und die Änderung von Bauten und Anlagen sowie Grabungen, Erdbewegungen und ähnliche Arbeiten bedürfen einer entsprechenden Spezialbewilligung gemäss Art. 19 Abs. 2 GSchG.

Gemäss dem Gewässernetz des Kantons Bern (GN5) treten Überschneidungen von Maststandorten und eingedolten Gewässern auf. Es wird davon ausgegangen, dass dieser Fall sehr unwahrscheinlich ist und mit Unschärfen des Gewässernetzes zu begründen ist. Auf weitere Abklärungen hinsichtlich eingedolter Gewässer wurde verzichtet.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
GW 01	Koordination mit Kantonalen Fachstellen bezüglich Spezialbewilligungen. Bei Masten 10 sind im Rahmen der geplanten Fundamentverstärkungen entsprechende Hochwasserschutz- und allfällige Ersatzmassnahmen zu prüfen.	Vor Baubeginn
GW 02	Hydrogeologische Baubegleitung. Planung, Umsetzung und Überwachung von Massnahmen zur Vermeidung von Grundwasserverunreinigungen bei Tätigkeiten innerhalb von Grundwasserschutz-zonen, im Bereich Au oder im Raumbedarf (Masten 2,3,10,13,19,33,34,35,37,37a,38,44,47,51,55)	Bauphase
GW 03	Anlage der Installations- und Lagerflächen wassergefährdender Flüssigkeiten und Reparatur und Wartung der Baumaschinen <i>ausserhalb von Grundwasserschutz-zonen (S2, S3) und des Gewässerraums</i> . Der Gewässerraum der Fliessgewässer beträgt mindestens 15 m, bei der Rhone ist ein Abstand von mindestens 50 m empfehlenswert. Spezielle Massnahmen im Zu-strömbereich Au werden durch die Hydrogeologische Baubegleitung geprüft.	Bauphase
GW 04	Einhaltung der SIA-Empfehlung 431 „Entwässerung von Baustellen“ und des ZUDK Merkblattes „Entwässerung von Baustellen“. Gilt besonders bei Grabarbeiten und Bohrungen	Bauphase
GW 05	Information der zuständigen Umweltfachstellen beim Antreffen von Quellen oder wasserführenden Schichten	Bauphase
GW 06	Unverzögliche Benachrichtigung der betroffenen Wasserversorgungen sowie der zuständigen Umweltfachstelle bei Gewässerverschmutzungen	Bauphase

## 6.5 Boden

### 6.5.1 Gesetzliche Grundlagen

Die wichtigsten rechtlichen und fachlichen Grundlagen zur Beurteilung des Projekts im Aspekt Boden sind:

- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1.7.1998
- Wegleitung „Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub)“ (BAFU 2001)
- Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10 (BAFU 2001)

Die Verwertbarkeit von abgetragenen Boden aus Sicht seiner Schadstoffbelastung wird anhand der Richt- und Prüfwerte der VBBo gemäss „Wegleitung Bodenaushub“ beurteilt, wobei drei Belastungsklassen unterschieden werden.

- Unbelastet (Richtwerte eingehalten): Der Boden kann uneingeschränkt verwendet werden.
- Schwach belastet (Richtwert(e) überschritten, aber Prüfwerte eingehalten): Der Boden kann vor Ort (direkt am Entnahmeort oder in unmittelbarer Nähe) verwertet werden. Überschüssiges schwach belastetes Material ist TVA-konform zu entsorgen oder kann auf Standorten aufgebracht werden, wo nachweislich bereits gleiche oder höhere sowie möglichst gleichartige (z.B. Blei zu Blei) Vorbelastungen vorhanden sind.
- Stark belastet (Prüfwert(e) überschritten): Der Boden darf nicht verwertet werden, er muss behandelt oder umweltverträglich (TVA-konform) entsorgt bzw. abgelagert werden.

### 6.5.2 Methodik

Unter Miteinbezug des Bauherrn und der Planer wurden die Auswirkungen des Vorhabens auf den Boden erarbeitet und gezielt Massnahmen zum Schutz des Bodens definiert.

Unterhalb der Gittermasten ist auf Grund der Korrosionsschutzanstriche mit erhöhten Schwermetallgehalten im Boden zu rechnen. Aus diesem Grund wurden an sechs Masten gezielt Bodenproben entnommen und im Labor auf dessen Schwermetallgehalt überprüft (Totalgehalt Blei und Zink nach VBBo, sowie PCB bei der Probe mit dem höchsten Schwermetallgehalt). Die Untersuchung wurde gemäss dem Beprobungsschema der Swissgrid (s. Anhang) durchgeführt und vorgängig mit den Bodenschutzfachstellen des Kantons Bern und Kantons Wallis besprochen.

Gemäss dem oben genannten Beprobungsschema wurden unterhalb des Masts drei Bereiche ausgeschieden und separat beprobt (s. Abbildung in Anhang):

- Bereich A Mastengeviert und angrenzendes Band von 0-2 m
- Bereich B Angrenzendes Band von 2-5 m
- Bereich C Angrenzendes Band von 5-8 m

Pro Bereich und Mast wurde je eine Mischprobe mittels 20 Hohlmeissel-Einstichen erstellt. Die Probenahmetiefe betrug 0-20 cm. Im Bereich A wurde zusätzlich eine Beprobung der Tiefe 20-40 cm durchgeführt.

In Folge der erhöhten Zinkgehalte im Bereich A wurde auf Anliegen der beiden kantonalen Fachstellen eine Gefährdungsabschätzung durchgeführt (gemäss BAFU-Handbuch).

Auf bodenkundliche Aufnahmen des Ist-Zustandes (Mächtigkeiten, Körnung etc.) bei einzelnen Masten wurde aus folgenden Gründen verzichtet:

- keine neuen Maststandorte
- nur unmittelbare Mastumgebung betroffen (durch den Bau bereits anthropogen beansprucht)
- keine besonders schützenswerten Gebiete tangiert, in welchen der Bodenaufbau von besonderem Interesse ist (z.B. Hochmoor).

### **6.5.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen**

#### **Physikalische Bodeneigenschaften**

Auf Grund der Lage und Länge des Leitungstrassees sind sehr unterschiedliche Böden vom Vorhaben tangiert. Während sich diese im Mittelland in der Regel aus einem Ober- und Unterboden zusammensetzen (Teilräume 5 bis 7), besteht der Boden im alpinen Raum in vielen Fällen lediglich aus einem A-Horizont (Teilräume 2 bis 5). Stellenweise, insbesondere im Bereich des Gemmipasses, fehlt die Bodenaufgabe vollständig. Im Teilraum 1 (Walliser Rhonetal) setzt sich die Bodenaufgabe in der Regel aus einem Oberbodenhorizont zusammen, welcher sich über dem Gestein ausgebildet hat (z.T. auf Bergsturzablagerungen). Lokal sind auch hier Böden mit einem A- und B-Horizont vorhanden.

Der Bodenabtrag beschränkt sich auf das unmittelbare Umfeld der Masten, bei welchen eine Fundamentverstärkung durchgeführt wird. Die Aushubarbeiten finden folglich in Bereichen statt, welche für den Bau der Masten im Jahr 1965 bereits tangiert wurden. Aus diesem Grund ist anzunehmen, dass der Bodenaufbau sehr stark variieren kann. Der Aufbau ist abhängig von der damaligen Arbeitsweise, bei welcher unter Umständen der Aushub und allfällig vorhandener Unterboden nicht getrennt wurden.

#### **Chemische Bodeneigenschaften**

Sämtliche Masten der Leitung sind feuerverzinkt. Hinsichtlich des Korrosionsschutzes besitzen alle Masten der Leitung die gleichen Eigenschaften (Art des Anstriches etc.). Nach der Erstellung der Leitung im Jahr 1965 wurden die Masten mit einem Tarnanstrich versehen (CKM-Schutz- und Tarnfarbe, Streit AG). Die Rezeptur des Anstriches konnte im Archiv der heutigen Streicolor AG nicht mehr herausgefunden werden. In den letzten 7 Jahren wurde der Anstrich der Leitung erneuert (aufgeteilt in Losen à ca. 50 Masten pro Jahr). Dabei wurden die Masten von Hand gereinigt/abgebürstet und anschliessend mit einem Grund- und Deckanstrich versehen. Der Mastfuss wurde jeweils abgedeckt, um allfällige, bei der Reinigung abblätternde Farbpartikel aufzufangen und fachgerecht zu entsorgen.

Nach Rücksprache mit den Fachstellen der Kantone Bern und Wallis wurde bei sechs ausgewählten Masten die chemische Qualität des Bodens in der unmittelbaren Umgebung gezielt überprüft. Die Laborresultate sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst. Der detaillierte Laborbericht ist im Anhang ersichtlich.

**Tab. 13** Zusammenfassung der Laborergebnisse Chemische Qualität des Bodens

Mast-Nr.	Entnahmebereich	Entnahmetiefe cm	Blei	Zink	PCB	Qualität Bodenaushub
			mg/kg	mg/kg	mg/kg	
M141	A	0-20	22.9	367	-	stark belastet
M149	A	0-20	42	406	-	stark belastet
	A	20-40	-	292	-	schwach belastet
	B	0-20	-	188	-	schwach belastet
	C	0-20	-	146	-	unbelastet
M209	A	0-20	20	206	-	
M232	A	0-20	19.2	411	<0.01	stark belastet
	A	20-40	-	237	-	schwach belastet
	B	0-20	-	179	-	schwach belastet
	C	0-20	-	104	-	unbelastet
M275	A	0-20	17.8	307	-	stark belastet
M290	A	0-20	23.9	385	-	stark belastet
	A	20-40	-	224	-	schwach belastet
	B	0-20	-	170	-	schwach belastet
	C	0-20	-	126	-	unbelastet
<b>Richtwert VBBo</b>			50	150	0.02	
<b>Prüfwert VBBo</b>			200	300	0.1	
<b>Sanierungswert VBBo</b>			2000	2000	1	

	Richtwert VBBo eingehalten	- keine Analyse
	Prüfwert VBBo eingehalten	
	Prüfwert VBBo überschritten	

Die Resultate der Erhebungen zeigen grundsätzlich ein sehr homogenes Bild. Mit Ausnahme eines Maststandortes liegt im Bereich A eine Prüfwertüberschreitung für Zink vor (Tiefe 0-20 cm). Der Sanierungswert wird ca. um einen Faktor 5 unterschritten. Beim Blei wurde der Richtwert durchgehend eingehalten. Auf einen Einsatz von Bleimennige im Schutzanstrich liegen entsprechend keine Hinweise vor. Dasselbe gilt für die polychlorierten Biphenyle (PCB), welche in der Laboranalyse nicht nachgewiesen wurden.

Auf Grund der erhöhten Zinkgehalte im Bereich A wurden nach Rücksprache mit den beiden Fachstellen, bei den drei Masten mit den höchsten Messwerten zusätzliche Proben auf Zink analysiert. Dabei wurde ebenfalls ein einheitliches Bild festgestellt. Im Bereich B, sowie im Bereich A in der Tiefe 20-40 cm werden die Prüfwerte eingehalten (Qualität schwach belastet). Im Bereich C liegt keine Überschreitung des Zinkrichtwertes vor (Qualität unbelastet). Im Bereich A wird der Boden/Untergrund ab einer Tiefe von 40 cm als unbelastet angesehen.

Da alle Masten dasselbe Alter und dieselben Schutzanstriche aufweisen, wird davon ausgegangen, dass bei allen Standorten ein ähnliches Belastungsbild vorliegt. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen diesen Sachverhalt. Als Grundlage für die Festlegung des weiteren Vorgehens wurde nach Rücksprache mit den beiden Fachstellen die Durchführung einer **Gefährdungsabschätzung** nach BAFU hinsichtlich der Prüfwertüber-

schreitung von Zink im Bereich A durchgeführt. Die Resultate der Gefährdungsabschätzung sind im Anhang detailliert dargestellt und sehen wie folgt aus:

Die massgebende Nutzungsart ist der Futterpflanzenanbau (Beweidung, Heugewinnung, Grassilage). Als Ausgangswert wurde der maximal gemessene Zinkgehalt von 411 mg/kg verwendet. Es wurde zwischen Normalbedingungen (neutraler pH im Oberboden, trockene Bodenverhältnisse) und einem Worstcase-Fall unterschieden (saurer pH, nasse Bodenverhältnisse, Schafweide). Im ersten Fall resultiert eine Gefährdung im Übergangsbereich der beiden Kategorien ‚keine Gefährdung‘ und ‚konkrete Gefährdung möglich‘. Im Worstcase-Fall resultiert eine konkrete Gefährdung.

Bemerkung: Die vorliegende Abschätzung simuliert eine Situation, bei welcher Tiere ausschliesslich der Fläche von Bereich A mit der maximal gemessenen Zinkbelastung ausgesetzt sind. In der Realität erfolgt z.B. eine Beweidung nicht ausschliesslich auf der Fläche unmittelbar beim Mast, sondern auf einer weitaus grösseren Fläche. Das BAFU-Handbuch der Gefährdungsabschätzung weist entsprechend darauf hin, dass bei einer solchen Ausgangslage von einer reduzierten Gefährdung ausgegangen werden kann.<sup>1</sup>

Bei den Masten Nr. 1 bis Nr. 8 (Teilraum 1) gilt es zu beachten, dass im Oberboden auf Grund der früheren Aluminiumproduktion erhöhte **Fluorgehalte** auftreten können (damaliger diffuser Eintrag des Fluors mit der Abluft der Produktionsanlage, Vorgehen in Bauphase s. nachfolgendes Kapitel).

Der Mast **Nr. 149** (Teilraum 5) liegt im nahen Umfeld der 100 m Schiessanlage Gesigen (s. Kap. Altlasten). Zur Abklärung, ob der Schiessbetrieb zu einer chemischen Belastung des Bodens geführt hat, wurde dieser Mast gezielt in die Untersuchung miteinbezogen. Dabei wurden keine erhöhten Bleibelastungen im betroffenen Bereich festgestellt (vom Vorhaben ist einzig der Bereich A von einem Bodenaushub tangiert).

Der Mast **Nr. 150** (Teilraum 5) liegt innerhalb des Ablagerungsstandortes ‚Gesigen Kiesgrube‘ (s. Kap. Altlasten). Er befindet sich im Bereich der bereits rekultivierten, ehemaligen Kiesgrube.

---

<sup>1</sup> Die Gefährdung kann dann reduziert sein, wenn der Anteil der belasteten Fläche an der gesamten gleichartig genutzten Fläche klein ist (S. 49, BAFU-Handbuch).

#### **6.5.4 Auswirkungen während der Bauphase**

##### **Masten mit temporärem Bodenaushub (Fundamentverstärkung)**

Relevante Bodenarbeiten finden insbesondere bei Masten statt, wo die Fundamente verstärkt werden müssen. Dies ist gemäss heutigem Planungsstand bei 246 Masten der Fall. Der Eingriff beschränkt sich auf den Bereich zwischen den Mastfundamenten und einem randlichen Streifen von ca. 1.5 m. Der Boden wird getrennt nach A- und B-Horizont unter Anweisung der bodenkundlichen Baubegleitung abgetragen und seitlich getrennt zwischengelagert. Die Baumaschinen stehen auf der Baupiste, welche U-förmig um den Masten angelegt wird. Die Erschliessung erfolgt über das bestehende Wegnetz und mittels zusätzlichen Baupisten (in Abhängigkeit des Geländes), welche ohne vorgängigem Bodenabtrag direkt auf den Boden geschüttet werden. Pro Mast wird von einer Installationsfläche von bis zu 200 m<sup>2</sup> ausgegangen. Der Aufbau erfolgt analog zu den Baupisten.

Im Anschluss an die Verstärkung des Fundamentes und der Hinterfüllung wird der Boden wieder angelegt. Die Fundamente werden dabei rund 1 m überdeckt. Der Bodenaushub kann so vor Ort vollständig wiederverwertet werden, respektive es entsteht kein Überschuss.

Der von einem Bodenaushub betroffene Perimeter liegt vollumfänglich im Bereich A, respektive im Bereich bei welchem im Oberboden (0-20 cm) eine Prüfwertüberschreitung von Zink vorliegt. Das Projekt sieht trotz des erhöhten Zinkgehaltes (Qualität stark belasteter Bodenaushub) u.a. aus folgenden Gründen vor, den Boden im Anschluss an die Fundamentverstärkung wieder am gleichen Ort anzulegen und nicht zur Entsorgung abzuführen:

- Die Gefährdungsabschätzung zeigt, dass in der Regel bei normalen Bedingungen nicht mit einer Gefährdung zu rechnen ist (s. Anhang). Auch die Worstcase-Betrachtung (Gefährdung vorhanden) wird durch die Tatsache relativiert, dass die massgebende Nutzung jeweils nicht ausschliesslich auf der Fläche unmittelbar beim Mast, sondern auf einer weitaus grösseren Fläche erfolgt.
- Ein zwischenzeitlicher Bodenabtrag erfolgt bei 246 Masten. Mit dem Vorgehen resultiert nach Projektabschluss bei allen Masten der gleiche Zustand hinsichtlich der Zinkbelastung.
- Je nach Lage der betroffenen Masten wären für eine Entsorgung des Bodenaushubes und der Anlieferung von neuem Oberboden Transporte mit dem Helikopter notwendig.

Mit dem stark belasteten Oberboden wird entsprechend wie folgt vorgegangen:

- Separater Abtrag und Zwischenlagerung auf Trennschicht (z.B. Vlies).
- Wiederverwendung am gleichen Ort nach Abschluss der Fundamentverstärkung.

Der schwach belastete Boden (Tiefe 20-40 cm, in der Regel Unterboden), wird ebenfalls separat abgetragen, zwischengelagert und im Anschluss wieder vor Ort angelegt. Bei tiefgründigen Böden können entsprechend zwei Unterbodendepots entstehen, ein Depot mit chemisch nicht belastetem Unterboden und ein Depot mit schwach belastetem Unterboden.

Der Umgang mit dem stark und schwach belasteten Bodenaushub wurde mit den beiden kantonalen Fachstellen besprochen. Das vorangehend beschriebene Vorgehen wurde sowohl vom Amt für Wasser und Abfall Kt. Bern (Frau Nicole Schmidlin, Abteilung Betriebe und Abfall – Fachbereich Boden) wie auch von der Dienststelle für Umweltschutz Kt. Wallis (Herr Thierry Pralong, Gruppe Abfälle und Boden) als in Ordnung befunden.

Bei den **Masten Nr. 1 bis Nr. 8** (Teilraum 1, allfällig erhöhter Flourgehalt) wird sämtlicher Boden im Anschluss wieder vor Ort verwendet. Sollte bei diesen Masten wider Erwarten Boden abgeführt werden, so richtet sich die Wiederverwertung oder Entsorgung auch an dessen Fluorgehalt, welcher mittels Analyse zu bestimmen ist.

Beim **Masten Nr. 149** (Teilraum 5) hat der Schiessbetrieb der nahen 100 m Schiessanlage nicht zu einer chemischen Blei-Belastung des Bodens im betroffenen Bereich A geführt (s. Tabelle in vorangehenden Kapitel).

Beim **Masten Nr. 150** (Teilraum 5, innerhalb Ablagerungsstandort, Gesigen Kiesgrube) wird der Ober- und Unterboden für die Fundamentverstärkung abgetragen, seitlich zwischengelagert und im Anschluss wieder für die Rekultivierung am gleichen Ort verwendet (kein Überschuss). Zusätzliche Massnahmen (u.a. Vorgehen bei Belastungshinweisen) sind im Kap. Altlasten erläutert.

### **Masten mit baulichen Massnahmen ohne Bodenaushub**

An Standorten, wo einzig am Mast Anpassungen erfolgen (z.B. Ersatz von Isolatorenketten oder Erhöhung Seilzugspannung) ist keine zusätzliche Erschliessung mit einer Piste vorgesehen. Die Transporte erfolgen zum Teil per Helikopter. Das Vorgehen bei der Zufahrt für Fahrzeuge und Baumaschinen wird situativ je nach Maststandort zwischen Unternehmung, Bauleitung und Baubegleitung festgelegt (u.a. der Einsatz von Raupenfahrzeugen). Dasselbe erfolgt bei der Ausscheidung von allfälligen Zwischenlagerflächen (betroffene Fläche pro Mast max. 200 m<sup>2</sup>).

Hinsichtlich der Auswirkungen auf den Boden sind insbesondere die Wahl des richtigen Zeitpunktes (trockene Bedingungen) und der Maschinen sowie das Vorgehen der bodenrelevanten Arbeiten von Bedeutung (siehe Massnahmen).

Aus heutiger Sicht besteht bei keinem Mast ein Konfliktpotential, welches im Rahmen der vorliegenden Untersuchung nicht abschliessend beurteilt werden kann. Mittels Einhaltung der Bodenschutzmassnahmen (vgl. Kap.6.5.6) entspricht das Vorhaben den gesetzlichen Bestimmungen.

### **6.5.5 Auswirkungen während der Betriebsphase**

Die Gittermasten sind feuerverzinkt und mit einem Korrosionsschutzanstrich versehen. Der Korrosionsschutzanstrich wird rund alle 20 bis 25 Jahre erneuert. Im Boden unterhalb der Masten können sich wie bis anhin Schwermetalle anreichern. Ansonsten sind keine bodenrelevanten Auswirkungen in der Betriebsphase vorhanden. Da hinsichtlich des Ausgangszustandes aus Sicht Boden keine Veränderungen vorliegen, wird die Betriebsphase nicht als relevant betrachtet.

### **6.5.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen**

Die Auswirkungen des Vorhabens sind während der Bauphase relevant. Dabei sind sowohl der chemische wie der physikalische Bodenschutz von Bedeutung. Durch die nachfolgend erläuterten Massnahmen ist die Umweltverträglichkeit sichergestellt und die Auswirkungen auf den Boden können auf ein umweltverträgliches Mass minimiert werden.

Die folgenden grundsätzlichen Massnahmen zum Schutz des Bodens sind zu beachten:

- Minimierung der beanspruchten Flächen.
- Befahren und Bewegen (Abtrag, Zwischenlagerung, Auftrag) des Bodens nur bei genügend abgetrocknetem Boden, in der Regel in den Monaten Mai bis Oktober möglich.
- Erstellen von Baupisten (statt Fahren direkt auf dem Boden). Ein Befahren des Bodens mit Pneufahrzeugen ist stets zu vermeiden. Miteinbezug der bodenkundlichen Baubegleitung bei der Detailplanung der Erschliessung.
- Ein Bodenabtrag auf temporär beanspruchten Flächen (Baupisten, Installationen, Aushub-Zwischenlager etc.) soll nach Möglichkeit vermieden werden (Baupisten und Installationsflächen: Kiesschüttungen mit Geogewebe als Trennschicht). Ausnahmen sind mit der Bodenkundlichen Baubegleitung abzusprechen.
- Ober- und Unterboden sind separat und in der Regel nur mit Baggern abzutragen. Der Unterboden darf dabei nicht befahren werden. Separate Zwischenlagerung von Ober- und Unterboden.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Bod 01	<b>Fachgerechter Umgang mit Boden</b> (gemäss BAFU-Leitfaden „Bodenschutz beim Bauen“) Die bodenrelevanten Vorgänge (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung, Folgebewirtschaftung sowie Befahren des Bodens) haben nach den einschlägigen Bestimmungen zu erfolgen.	Bauphase
Bod 02	<b>Umgang mit belastetem Bodenmaterial</b> (gemäss BAFU-Wegleitung „Bodenaushub“) Keine Vermischung von Boden mit unterschiedlicher chemischer Qualität: Separate Zwischenlagerung von stark belastetem Bodenaushub (Oberboden, Bereich A, 0-20 cm), schwach belasteter Bodenaushub (Bereich A 20 - 40 cm, Bereich B 0 - 20 cm) und unbelastetem Boden. Depots mit belastetem Bodenaushub werden auf eine Trennschicht geschüttet (z.B. Trennvlies).	Bauphase
Bod 03	<b>Bodenkundliche Baubegleitung BBB</b> Es ist eine Bodenkundliche Baubegleitung (anerkannte Fachperson) vorzusehen. Die Fachperson ist neben der Realisierung bereits bei der Detailplanung inkl. Unternehmenssubmission und Ausführungsplanung einzubeziehen. Das Pflichtenheft der BBB regelt den Einsatz der Begleitung.	Bauphase

## 6.6 Altlasten

### 6.6.1 Gesetzliche Grundlagen

Die Beurteilung erfolgt auf Basis der folgenden rechtlichen und fachlichen Grundlagen:

- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990, Stand 1. Juli 2011
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) vom 1.7.1998
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von mineralischem Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BAFU, Juni 1999

Weiter standen folgende fachspezifischen Grundlagen zur Verfügung:

- Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern (Geoportal)

- Kataster der belasteten Standorte des Kantons Wallis (<http://www.vs.ch/Navig/navig.asp>)
- Kataster der belasteten Standorte BAV (<http://map.geo.admin.ch>)
- Kataster der belasteten Standorte VBS (<http://www.kbs-vbs.ch>)

### 6.6.2 Methodik

Mit Hilfe des Katasters der belasteten Standorte KbS der Kantone Bern und Wallis wurde überprüft, ob sich im Bereich der Gittermasten oder in unmittelbarer Nähe belastete Standorte befinden. Im Kanton Wallis sind zurzeit die genauen Standortausdehnungen nicht im öffentlichen Kataster ersichtlich. Die entsprechenden Daten wurden vom KK Geo (Verwaltung der Geodaten, Kt. VS) bezogen und ausgewertet.

Die gleiche Überprüfung wurde ebenfalls mit dem KbS des Bundesamtes für Verkehr BAV und dem KbS des eidg. Departement für Verteidigung, Bevölkerungsschutz und Sport VBS durchgeführt. Bei der Auswertung wurden belastete Standorte miteinbezogen, welche eine Entfernung von bis zu 30 m zum Maststandort aufweisen. Standorte mit einem grösseren Abstand zum Mast wurden nicht als relevant angesehen.

Anhand dieser Erhebung wurde im nächsten Schritt geprüft, ob hinsichtlich der belasteten Standorte gezielte Massnahmen zu treffen sind.

### 6.6.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Die Überprüfung der Maststandorte mit den Katastern ergab, dass sich lediglich zwei Masten innerhalb eines belasteten Standortes befinden. Es handelt sich um die Masten Nr. 145 und Nr. 150, bei welchen auch Aushubarbeiten vorgesehen sind.

Weiter gibt es etliche Masten, bei welchen sich im näheren Umfeld belastete Standort befinden (bis 30 m Entfernung). Die entsprechenden Masten sind zusammen mit den oben genannten Standorten in der nachfolgenden Tabelle eingetragen.

**Tab. 14** Belastete Standorte im Bereich der Masten und deren unmittelbarem Umfeld

Teilraum	Mast Nr.	Mast auf belastetem Standort	Belasteter Standort in max.30m Distanz	Bauliche Massnahmen	Bewertung
5	112	Nein	Nr. 05670012 (A: Schwendi, ca. 25 m entfernt)	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	
5	142	Nein	Nr. 07690008 (A: Steinigand oben, ca. 16 m entfernt)	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	
5	143	Nein	Nr. 07690014 (A: Eyfeld, ca. 30 m entfernt) Nr. 07690020 (A: Reaktordeponie Steinigand, ca. 20 m entfernt) Nr. 07690036 (B: Frischbeton Thun AG, ca. 2 m entfernt)	Ja, aber keine Aushubarbeiten	
5	145	Ja, Nr. 07680041(B: REVAG)	Nein	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	
5	149	Nein	Nr. 07680029 (S: 100-m-Schiessanlage Gesigen, ca. 10 m entfernt)	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	
5	150	Ja, Nr. 07680002 (Ablagerungsstandort Gesigen Kiesgrube)	Nein	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	

Teilraum	Mast Nr.	Mast auf belastetem Standort	Belasteter Standort in max.30m Distanz	Bauliche Massnahmen	Bewertung
6	213	Nein	Nr. 06100002 (A: Deponie Herbligen, ca. 20 m entfernt)	Ja, inkl. Aushubarbeiten für Fundamentanpassung	

**A:** Ablagerungsstandort, **B:** Betriebsstandort, **S:** Schiessanlage

- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vorhanden. Mit Umsetzung projektintegrierter Massnahmen vernachlässigbar
- Konfliktpotenzial vorhanden, Ersatzmassnahmen sind notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

**Bemerkungen zur Tabelle:**

- Der Masten Nr. 145, befindet sich innerhalb des belasteten Betriebsstandortes ‚REVAG‘. Es handelt sich um einen bestehenden Betrieb mit Abfallentsorgungs- und Verwertungsanlagen (Annahme von div. Abfällen wie Almetallen, Altholz, Elektronikgeräten oder Batterien).  
Bei den Bauarbeiten gibt es spezifische Massnahmen zu beachten (s. nachfolgende Kapitel). Unter Berücksichtigung dieser Massnahmen ist gemäss dem aktuellen Kenntnisstand kein Konfliktpotential möglich.
- Der Masten Nr. 150 befindet sich innerhalb des belasteten Ablagerungsstandortes ‚Gesigen Kiesgrube‘. Es handelt sich um eine ehemalige Kiesgrube, welche zu einem Grossteil wieder verfüllt und rekultiviert wurde. Neben der Auffüllung mit sauberem Aushubmaterial ist auch eine Ablagerung von Bauschutt möglich.<sup>2</sup>  
Bei den Bauarbeiten gibt es spezifische Massnahmen zu beachten (s. nachfolgende Kapitel). Unter Berücksichtigung dieser Massnahmen ist gemäss dem aktuellen Kenntnisstand kein Konfliktpotential möglich.
- Der Mast Nr. 149 befindet sich in der Nähe der 100 m-Schiessanlage Gesigen. Im nahen Umfeld einer Schiessanlage ist mit erhöhten Bleibelastungen im Boden zu rechnen. Nach Rücksprache mit dem Amt für Wasser und Abfall Kt. Bern, wurde die Bleibelastung im Bereich A (Mastgeviert inkl. angrenzendes Band von 0-2 m) mittels Laboranalyse untersucht. Dabei wurde der Richtwert für Blei eingehalten (Qualität unverschmutzt, s. Kap.6.5.3). Es sind demzufolge keine Auswirkungen durch den Schiessbetrieb auf den vom Vorhaben betroffenen Aushubbereich vorhanden.

Sämtliche belastete Standorte aus **Tab. 14** sind im Anhang, zusammen mit den Maststandorten, aufgeführt und in Situationen dargestellt. Von den Standorten ‚REVAG‘ und ‚Gesigen Kiesgrube‘ sind im Anhang 6.6-2 der Auszüge aus dem kantonalen Kataster der belasteten Standorte ersichtlich.

<sup>2</sup> Gemäss Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte (s. Anhang 6.6-2) wurde mit der Ablagerung erst 1979 begonnen. Die Stromleitung wurde jedoch bereits 1965 erstellt. Aus diesem Grund ist es wahrscheinlich, dass der Mast-Standort weder vom Kiesabbau noch von den Auffüllungen betroffen ist, respektive ausserhalb der eigentlichen Auffüllung liegt. Ein Vergleich der Luftbilder von 1969 und 1981 bestätigt diese Vermutung. An den im vorliegenden Bericht vorgesehenen Massnahmen wird zur Sicherheit trotzdem festgehalten.

#### 6.6.4 Auswirkungen während der Bauphase

##### **Vorgehen beim Mast Nr. 145 (innerhalb Betriebsstandort ‚REVAG‘ und Mast Nr. 150 (innerhalb Ablagerungsstandort ‚Gesigen Kiesgrube‘)**

Für die Fundamentverstärkung wird wie folgt vorgegangen:

- Aushubbegleitung durch Fachperson (Fachbauleitung Entsorgung)
- Aushubzwischenlagerung seitlich des Mastens auf ein Trennvlies oder versiegelter Fläche (Trennung gemäss Anleitung der Fachperson falls unterschiedliche Qualitäten vorhanden).
- Die Entnahme einer Kontrollprobe mit chemischer Analyse ist nicht notwendig (Ausnahme: Spezialfall, s. unten).
- Wiederverfüllung des Aushubes (falls Anforderungen an Material mit tolerierbarer Qualität erfüllt, d.h. Anteil mineralische Fremdstoffe <5%).
- Fachgerechte Entsorgung des Aushubes (falls Anforderungen an Material mit tolerierbarer Qualität nicht erfüllt).
- Überschuss von ca. 10m<sup>3</sup>: fachgerechte Entsorgung auf einer Inertstoffdeponie (Ausnahme: Spezialfall, s. unten).
- Dokumentation der Bauarbeiten, Kontrollanalytik und Entsorgungswege im Entsorgungsnachweis (wird durch Fachbauleitung Entsorgung erstellt).

Spezialfall: falls wider Erwarten ein Verdacht auf Sonderabfallqualität festgestellt wird:

- Zwischenlagerung vor Ort in gedeckter Mulde
- Festlegung Entsorgungsweg mit Kontrollanalytik
- Fachgerechte Entsorgung

Hinweis: Die Entsorgung des Aushubes benötigt eine Ablagerungsbewilligung des kantonalen Amtes für Wasser und Abfall.

Das Vorgehen wurde mit dem kantonalen Amt für Wasser und Abfall vorbesprochen und so als in Ordnung befunden (Herr Hans-Peter Kleiber, Herr Jürg Krebs und Herr Reto Friedli, Abteilung Betriebe und Abfall – Fachbereiche Altlasten und Abfall).

##### **Vorgehen bei allen übrigen Mast-Standorten**

Bei allen übrigen Mast-Standorten sind auf Grund der Ausgangslage hinsichtlich der belasteten Standorte aus folgenden Gründen keine Auswirkungen zu erwarten:

- Mast Nr. 112 und Nr. 213: Die temporäre Erschliessung führt nicht über die Ablagerungsstandorte. Die Erstellung der Baupiste erfolgt mittels Schüttung einer Kofferung ohne vorgängigen Bodenabtrag.
- Mast Nr. 142: Das Fundament des Mastens wird verstärkt. Der Ablagerungsstandort ‚Steinigand oben‘ liegt nur rund 16 m vom Masten entfernt. Zwischen dem Ablagerungsstandort und dem Masten liegt jedoch die Hauptstrasse. Der belastete Standort wird durch das Vorhaben nicht tangiert.
- Mast Nr. 143: Es finden lediglich Arbeiten am Mastgerüst statt (keine Aushubarbeiten). Eine temporäre Erschliessung ist nicht nötig, da der Masten direkt am Weg liegt.

- Beim Mast Nr. 149 fällt bei der Fundamentverstärkung kein mit Blei belasteter Boden an. Sämtliche Boden- und Aushubdepots werden auf eine Trennschicht geschüttet (z.B. Vlies), um eine Vermischung mit allfällig Blei belastetem Boden in der Umgebung zu vermeiden. Sollten wider Erwarten Aushubarbeiten ausserhalb des Bereichs A stattfinden richtet sich der Umgang mit dem Bodenaushub nach dessen Schadstoffgehalt (mittels Probenahmen der Baubegleitung zu erheben). Die Naherschliessung erfolgt über eine Baupiste (Schüttung einer Koffering ohne vorgängigen Bodenabtrag).

Sollte bei den Aushubarbeiten wider Erwarten belastetes Material zum Vorschein kommen, so wird ein Fachspezialist beigezogen, welcher u.a. die allfällige fachgerechte Entsorgung einleitet (s. Massnahmen).

### 6.6.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

In der Betriebsphase sind in diesem Bereich keine Auswirkungen zu erwarten.

### 6.6.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Beim Vorhaben werden mit Ausnahme von Mast Nr. 145 und Nr. 150 keine Aushubarbeiten innerhalb von belasteten Standorten durchgeführt. Beim Mast Nr. 149 fällt kein mit Blei verunreinigter Bodenaushub an. Unter Berücksichtigung der hier vorgesehenen Massnahmen erfüllt das Vorhaben die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Alt 01	Sollte während den geplanten Arbeiten verschmutztes oder verdächtiges Material zum Vorschein kommen, ist eine Fachperson für Altlasten beizuziehen und die kantonale Fachstelle umgehend zu benachrichtigen.	Bauphase
Alt 02	Das anfallende Aushubmaterial ist gemäss der Richtlinie des BAFU für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushubmaterial vom Juni 1999 zu entsorgen. Allfälliges chemisch belastetes Aushubmaterial benötigt zur Entsorgung eine Ablagerungsbewilligung des Kantons.	Bauphase
Alt 03	Mast Nr. 145 und Nr. 150: Aushubbegleitung durch Fachperson (Fachbauleitung Entsorgung): Begleitung und Umsetzungskontrolle des mit der kantonalen Fachstelle vereinbarten Vorgehens.	Bauphase
Alt 04	Mast Nr. 149: Erstellung sämtlicher Zwischenlager auf Trennschicht: Zur Vermeidung einer Vermischung des allfällig mit Blei belasteten Bodens der Umgebung (100 m Schiessanlage Gesigen).	Bauphase

## **6.7 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe**

### **6.7.1 Gesetzliche Grundlagen**

- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von mineralischem Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL, Juni 1999
- Technische Verordnung über Abfälle TVA vom 10. Dezember 1990, Stand 01.07.2012
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle, BAFU, 2006
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005 (Stand 1.1.2010)
- Wegleitung Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten. BAFU 2003
- SIA-Norm 430: Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau- und Abbrucharbeiten (SN 509 430). SIA 1993
- VBBo: Verordnung über Belastungen des Bodens vom 1. Juli 1998 (Stand 01.06.2012)
- SIA 430 Entsorgung von Bauabfällen, Ausgabe 1993
- Wegleitung, Verwertung von ausgehobenem Boden, BUWAL 2001

Weitere Richtlinien

- Handbuch *Arbeitssicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutzkonzept* (ZHSE80-016), swissgrid AG

Art. 9 TVA besagt: „Wer Bau- oder Abbrucharbeiten durchführt, darf Sonderabfälle nicht mit den übrigen Abfällen vermischen und muss die übrigen Abfälle auf der Baustelle (...) trennen.“

### **6.7.2 Methodik**

Im vorliegenden Bericht werden basierend auf obigen gesetzlichen Grundlagen Angaben zu den beim Bau anfallenden, abzuführenden Abfällen gemacht. Dabei wird auch aufgezeigt, um welche Materialkategorien es sich handelt und wie mit den einzelnen Materialien umzugehen ist (inkl. Entsorgungsart).

### **6.7.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen**

Die einzelnen Masten bestehen aus vier in den Untergrund eingebundenen Fundamenten und einem Stahlgitter-Aufbau mit Schutzanstrich. In Folge der Abwitterung des Schutzanstriches wurden im Boden im nahen Umfeld der Masten eine erhöhte Zinkbelastungen festgestellt (Prüfwertüberschreitung unterhalb vom Mastgeviert inkl. angrenzendes Band von 0-2 m, s. Kap. Boden).

Der Mast Nr. 145 liegt innerhalb des im kant. Kataster der belasteten Standorte eingetragenen Betriebsstandortes ‚REVAG‘. Die Bauarbeiten werden durch eine Fachperson begleitet und allfällig verunreinigter Aushub fachgerecht entsorgt (Vorgehen und Massnahmen gemäss Kap. Altlasten).

Der Mast Nr. 150 liegt innerhalb des im kant. Kataster der belasteten Standorte eingetragenen Ablagerungsstandortes ‚Gesigen Kiesgrube‘. Es ist möglich, dass bei den Aushubarbeiten mit Bauschutt vermischtes Aushubmaterial angetroffen wird, welches nach Prüfung durch die Fachbauleitung fachgerecht zu entsorgen ist. Das entsprechende Vorgehen und die zu treffenden Massnahmen sind im Kap. Altlasten beschrieben.

### **6.7.4 Auswirkungen während der Bauphase**

Beim Bauvorhaben treten insbesondere folgende Abfalltypen auf:

- Isolatoren aus Porzellan
- Alteisen (Masten, bei welchen die Ausleger ausgewechselt werden oder zur Verstärkung Stahlelemente ausgetauscht werden).
- Unverschmutzter Aushub (pro Mast wo das Fundament verstärkt wird, ca. 10 m<sup>3</sup> überschüssiges Aushubmaterial).

Sämtliche Bauabfälle werden auf der Baustelle getrennt und umweltgerecht entsorgt. Es gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA Richtlinie 430 (u.a. Mehrmuldenkonzept). Folgende Abfallkategorien werden unterschieden:

- Brennbare Abfälle
- Alteisen
- Inerte (mineralische) Bauabfälle
- Sonderabfälle

Überschüssiger Bodenaushub wird nicht anfallen, da die Mastfundamente rund 1 m überdeckt sind. Sämtlicher Boden wird getrennt nach Ober- und Unterboden, sowie in Abhängigkeit der chemischen Belastung zwischengelagert und im Anschluss vor Ort wieder angelegt. Vor Baubeginn ist ein Abfall- und Entsorgungskonzept zu erarbeiten.

#### 6.7.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Während des Betriebs hat das geplante Projekt keine Auswirkungen im Fachgebiet Abfälle.

#### 6.7.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Während der Bauphase fallen diverse Bauabfälle an, die getrennt gesammelt und fachgerecht entsorgt werden müssen. Dabei ist das Kapitel Abfall im *Arbeitssicherheits-, Gesundheits- und Umweltschutzkonzept* (ZHSE80-016) der Swissgrid zu beachten. Bei den 246 Masten, welche eine Fundamentverstärkung benötigen, wird der entsprechende Bodenaushub getrennt zwischengelagert und anschliessend vollständig am gleichen Ort wieder angelegt (s. Kap.6.5).

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Abf 01	Erstellung Abfall- und Entsorgungskonzept	Vor Baubeginn
Abf 02	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA Richtlinie 430 und die Swissgrid internen Richtlinien	Bauphase

## 6.8 Umweltgefährdende Organismen

### 6.8.1 Gesetzliche Grundlagen

- Natur- und Heimatschutzgesetz, Art 23 Fremde Tiere und Pflanzen SR 451
- FrSV Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt Artikel 15, 16 und 52

Weitere Grundlagen

- CPS/ SKEW Schwarze Liste und Watch-Liste invasiver Arten
- CPS/ SKEW Infoblätter zu den invasiven gebietsfremden Pflanzenarten

### 6.8.2 Methodik

Im Sommer 2014 wurden an 127 Maststandorten Lebensraumkartierungen und Vegetationsaufnahmen gemacht und dokumentiert. Die Ergebnisse der Erhebung finden sich in der Beilage 2 Maststandortblätter. Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf invasive Neophyten, bzw. Pflanzenarten der Schwarzen Liste sowie der Watchliste (nach der Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen (SKEW)).

### 6.8.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Im Teilraum 1 ist ein Vordringen der Robinie auf gestörten Flächen, Strassenböschungen, Waldrändern, Rodungsflächen der A9 festzustellen. Die Maststandorte 1, 9 und 10 weisen Robinienvorkommen auf, die durch frühere Bauarbeiten (A9) und durch Hochwasser (Rhone) eingewandert sind. Hingegen wurde im Waldinnern bisher nur wenig Neophytenaufwuchs beobachtet. An den Maststandorten der übrigen Teilräume des Kantons Wallis (Teilraum 2 und 3) treten keine Neophyten auf.

Im Kanton Bern wurden an 2 Masten Neophytenbestände erhoben. Es handelt sich um Reinbestände von Japanischem Staudenknöterich (Mast 136) und vom Drüsigen Springkraut (Mast 157). Am Mast 157 ist der Bestand so flächig und verwildert, dass Sanierungsmassnahmen im Rahmen der Bauphase unumgänglich sind.



**Abb. 22** Mast 136: Neophytenherd in Bachnähe



**Abb. 23** Mast 157: Problematischer Neophytenbestand im Niederhalteservitut

#### 6.8.4 Auswirkungen während der Bauphase

Mit Neophytenbeständen ist während der Bauphase grösste Sorgfalt geboten und es müssen zwingend Massnahmen ergriffen werden, um die Verschleppung zu vermeiden. Wo Grabarbeiten vorgesehen sind, sollten die Bestände bei der Gelegenheit eliminiert werden. Dies betrifft vor allem die Standorte, wo der Japanische Staudenknöterich auftritt. Der Aushub und das Grüngut der befallenen Standorte sind zwingend zu entsorgen. Nach Abschluss der Erdarbeiten besteht generell das Risiko für das Auftreten von Neophyten. Speziell in Gebieten mit wertvollen Lebensräumen soll die Begrünung durch Ausstechen und Wiedereinsetzen von Rasensoden erfolgen. Bei hohem Neophytenruck ist eine Ansaat mit standortgerechten, einheimischen Pflanzenarten zu prüfen.

#### 6.8.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Auf den wiederhergestellten Flächen mit wertvoller Vegetation (schützenswerte Lebensräume gemäss NHV) erreicht der Deckungsgrad der Vegetation in den ersten Jahren vielfach < 50 %. Hier droht das Risiko der Verbreitung von unerwünschten Neophyten. Offene Flächen auf der kollinen – montanen Höhenstufe sind deshalb bei potentielltem Neophytenruck sofort zu begrünen, um eine Ansiedlung und Ausbreitung von Neophyten zu verhindern. Im Rahmen der Mastenkontrollen ist die Etablierung eines Neophytenkonzeptes mit entsprechenden Massnahmen notwendig. Insbesondere an Maststandorten, welche im Rahmen der Bauphase saniert werden, sind langfristig greifende Massnahmen umzusetzen.

#### 6.8.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Einige Maststandorte mit Neophytenherden sind bekannt, zusätzliche können während der weiteren Projektierung auftauchen. Für den fachgerechten Umgang mit Neophyten in der Bauphase spielt die UBB eine wichtige Rolle. Sie soll das Baupersonal über die kritischen Problemarten informieren und Massnahmen für die langfristige Sicherung der Bekämpfungsmassnahmen definieren.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Neo 01	Sensibilisierung Baupersonal bezüglich Problempflanzen durch die UBB	Bauphase
Neo 02	Fachgerechte Sanierung der Neophytenherde an den Maststandorten 1,9,10,136 und 157	Bauphase
Neo 03	Minimierung der temporären Offenflächen. Möglichst Soden ausstechen und wieder einsetzen	Bauphase
Neo 04	Nachkontrollen und etablieren von langfristigen Bekämpfungsmassnahmen an ausgewählten Masten	nach Bauphase

## **6.9 Störfallvorsorge / Katastrophenschutz**

### **6.9.1 Gesetzliche Grundlagen**

- USG Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz, SR 814.01 Art. 10
- StFV Verordnung vom 27. Februar 1991 über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung) SR 814.012

### **6.9.2 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen**

Ein Betrieb untersteht gemäss Handbuch zur Störfallverordnung (BAFU 2008) der Verordnung, wenn die Mengenschwelle eines Stoffes, einer Zubereitung oder eines Sonderabfalls überschritten wird. Stoffe sind natürliche oder durch ein Produktionsverfahren hergestellte *chemische Elemente* und deren Verbindungen (Art. 4 Abs. 1 Bst. a Chemikaliengesetz, ChemG). Die *Gefährdungen durch ionisierende Strahlen* sind *nicht Gegenstand* des Umweltschutzgesetzes und der *Störfallverordnung*.

### **6.9.3 Auswirkungen während der Bauphase und Betriebsphase**

Es werden keine (natürlichen oder chemischen) Stoffe freigesetzt werden bzw. eine Mengenschwelle übertreten.

### **6.9.4 Schlussfolgerungen und Massnahmen**

Es geht vom vorliegenden Vorhaben keine Gefährdung für die Umwelt aus und der Bereich Störfallvorsorge kann daher als nicht relevant bezeichnet werden.

## 6.10 Wald

### 6.10.1 Gesetzliche Grundlagen

- WaG Bundesgesetz vom 4. Oktober 1991 über den Wald (Waldgesetz) SR 921.0
- WaV Verordnung vom 30. November 1992 über den Wald (Waldverordnung) SR 921.01

### 6.10.2 Methodik

Mit GIS wurden die Maststandorte im Wald (gemäss Landeskarte) sowie im Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern (WNI) ermittelt. Durch die kantonalen Fachstellen der Kantone Wallis und Bern erfolgte die Waldfeststellung und das Rodungsdossier wurde vorbesprochen. Für die Masten 225, 226, 227, 266, 281 und 286 erfolgte noch keine Waldfeststellung.

Im Kanton Wallis wurden alle Masten systematisch im Feld erhoben und die schützenswerten Waldgesellschaften nach Anhang der NHV bestimmt. Im Kanton Bern erfolgte eine Vorauswahl von Masten, welche gemäss Luftbild vollständig im Wald oder unmittelbar daran angrenzend stehen. Die Ergebnisse der Felderhebung finden sich in der Beilage 2 (Maststandortblätter). Die Maststandortblätter enthalten die mit der Waldabteilung koordinierten Zuwegungs- und Installationsflächen.

Für die Rodungsflächen gelten folgende Flächengrössen: Definitive Rodung an einem Tragmast 11 x 11 m, definitive Rodungsflächen an einem Abspannmast 13 x 13 m. Definitive Rodungen werden nur da beantragt, wo keine bewilligten Rodungsflächen ausgemacht werden können. Für die temporären Rodungen der Mastbaustellen werden 21 x 21 m (Tragmast) und 23 x 23 m (Abspannmast) beantragt. Für jede Mastbaustelle im Waldareal werden zusätzlich 200 m<sup>2</sup> Installationsfläche (temporär) und die Zuwegungsfläche (temporär) ausgeschieden.

Im Kanton Wallis wurde die Waldfestlegung in Rücksprache mit der Dienststelle für Wald und Landschaft, Ingenieur Walderhaltung, Kreis Oberwallis, vorgenommen.

### 6.10.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Im Rahmen der Genehmigung für den Bau der Gemmilleitung wurden im Kanton Bern Rodungen von 15 m x 15 m pro Mast bewilligt (vgl. **Tab. 15**). Die vier Fundamentsockel verteilen sich auf eine Grundfläche von ca. 7 m x 7 m. Dazu kommen in jede Richtung 4 m Abstand. Diese Grundfläche von 225 m<sup>2</sup> gehört nicht mehr zum Waldareal und wird auch im Rahmen des Leitungsunterhalts regelmässig vom Jungwuchs gesäubert. Zusätzlich wurden für verschiedene Leitungsabschnitte Niederhalteservitute eingerichtet. Diese stellen sicher, dass ein genügender Sicherheitsabstand zwischen den untersten Leiterseilen und den Baumkronen besteht. Normalerweise beträgt dieser Abstand mindestens 7 m. Die Bodeneigentümer wurden beim Bau der Leitung für die Rodung und Niederhaltung entschädigt. Im Kanton Wallis wurden in den Archiven keine mastspezifischen Flächenangaben zu den 1964 bewilligten Rodungen gefunden. Auf den Waldflächen mit entsprechenden Servituten wird die Niederhaltung durch die BKW periodisch sichergestellt. Dementsprechend bestehen in der Regel Zuwegungen für leichte Fahrzeuge / Geräte (Motorkarretten).

Die regelmässigen Unterhaltsarbeiten im Bereich der Masten im Wald können die Biodiversität begünstigen. Die Vegetation an den Masten im Wald wurde mehrheitlich im Feld erhoben. Es fanden sich Standorte von geschützten oder seltenen Pflanzen, die typisch für waldfreie Lebensräume sind. Die Ergebnisse der Begehungen der Masten im Wald sind in den Maststandortblättern (siehe Beilage 2) dokumentiert. Im Kanton Bern stehen 16 Masten in Waldnaturschutzinventarflächen (vgl. **Abb. 24** und Anhang). Weitere Maststandorte können unmittelbar angrenzend an WNI Flächen liegen (siehe Maststandortblätter Beilage 2). Die schützenswerten Waldgesellschaften nach NHV werden im Kapitel 6.11 aufgezeigt.

**Tab. 15** Übersicht der Masten im Waldperimeter mit bewilligter Rodungsfläche

Teilraum	Mast Nr.	Waldgesellschaft	Inventar / Schutzgebiet	bewilligte Rodungsfläche
1	9	Auenwald	BLN/Smaragd	130 m <sup>2</sup>
1	10	Auenwald	BLN/Smaragd	260 m <sup>2</sup>
4	81		WNI Kanton Bern	15x12m / 4x9m
4	82		WNI Kanton Bern	13x15m
4	83		WNI Kanton Bern	15x15m
5	85		Wald	15x15m
5	88		WNI Kanton Bern	15x15m
5	100		Mast unmittelbar neben WNI Kanton Bern	15x15m
5	102		Wald	15x15m
5	112		Wald	15x15m
5	116		Wald	15x15m
5	117		Wald	15x15m
5	132		Wald	15x15m
5	134		Wald	15x15m
5	136		Wald	15x12m
5	144		Wald	15x15m
5	147		Wald	15x15m
6	192/193		Wald	15x15m

Teilraum	Mast Nr.	Waldgesellschaft	Inventar / Schutzgebiet	bewilligte Rodungsfläche
6	201		Mast unmittelbar neben WNI Kanton Bern (Aare)	15x12m
6	228		Wald	15x15m
7	246		Wald	15x12m
7	250/251		Wald	15x12m
7	260		Wald	15x13m
7	262		Wald	15x15m
7	265		Wald	15x15m
7	272		Wald	15x12/5x7m
7	289		Wald	11x15/ 7x7m
7	293		Wald	15x14m
7	294		Wald	15x17m
7	295		Wald	15x15m

#### 6.10.4 Auswirkungen während der Bauphase

Pro Mast sind unterschiedliche bauliche Massnahmen vorgesehen. Als Eingriffsfläche wird von rund 500 m<sup>2</sup> plus Installationsplatz und Zuwegung ausgegangen (Details siehe Rodungsgesuch). Die Gesamtsumme der temporären Rodungsflächen wird im Rodungsgesuch aufgeführt. Installationsflächen werden so nah am Mast platziert wie möglich, wo das Terrain uneben ist wird eine Holzplattform errichtet. Wo möglich werden bestehende Installationsflächen (z.B. Wege) genutzt. Die Baustellen werden teilweise mit Helikopter erschlossen, für die Bauarbeiten sind kleinere Geräte oder Fahrzeuge vorgesehen (siehe Beilage "Maststandortblätter"). Für die Zuwegung sind punktuell temporäre Rodungen erforderlich. Angaben dazu finden sich im Rodungsdossier. Insgesamt werden 45'923 m<sup>2</sup> temporäre Rodungsflächen beantragt.

Während der Bauphase ist der Schutz von seltenen oder geschützten Pflanzenarten im Bereich der Masten im Wald durch die Umweltbaubegleitung sicher zu stellen.

#### 6.10.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Die Betriebsphase unterscheidet sich nicht vom Ausgangszustand. Waldfläche wird nicht definitiv zweckentfremdet, es werden allerdings definitive Rodungen nötig an den Standorten, wo keine bewilligten Rodungsflächen nachgewiesen werden können. Es wird angenommen, dass diese Maststandorte im Waldareal zum Zeitpunkt als die Leitung erbaut wurde, waldfrei waren und deshalb keine Rodungsbewilligungen vorliegen. Da wo heute Wald stockt und keine bewilligten Rodungsflächen vorliegen, werden definitive Rodungen beantragt, welche ersatzpflichtig sind (siehe Rodungsgesuch).

Die temporären Rodungsflächen gehen in der Betriebsphase wieder in Wald über. Wie die Wiederherstellung der Flächen vorgenommen werden soll, ist noch zu definieren. Bei der Frage ob der natürliche Einwuchs gegenüber Pflanzungen vorgezogen wird, werden die kantonalen Fachstellen beigezogen.

Durch die Erhöhung der Seilzugspannung wird die Wuchshöhe der Gehölze im Bereich der Niederhaltung tendenziell erhöht. In der Betriebsphase sind keine zusätzlichen Auswirkungen auf den Wald zu erwarten.

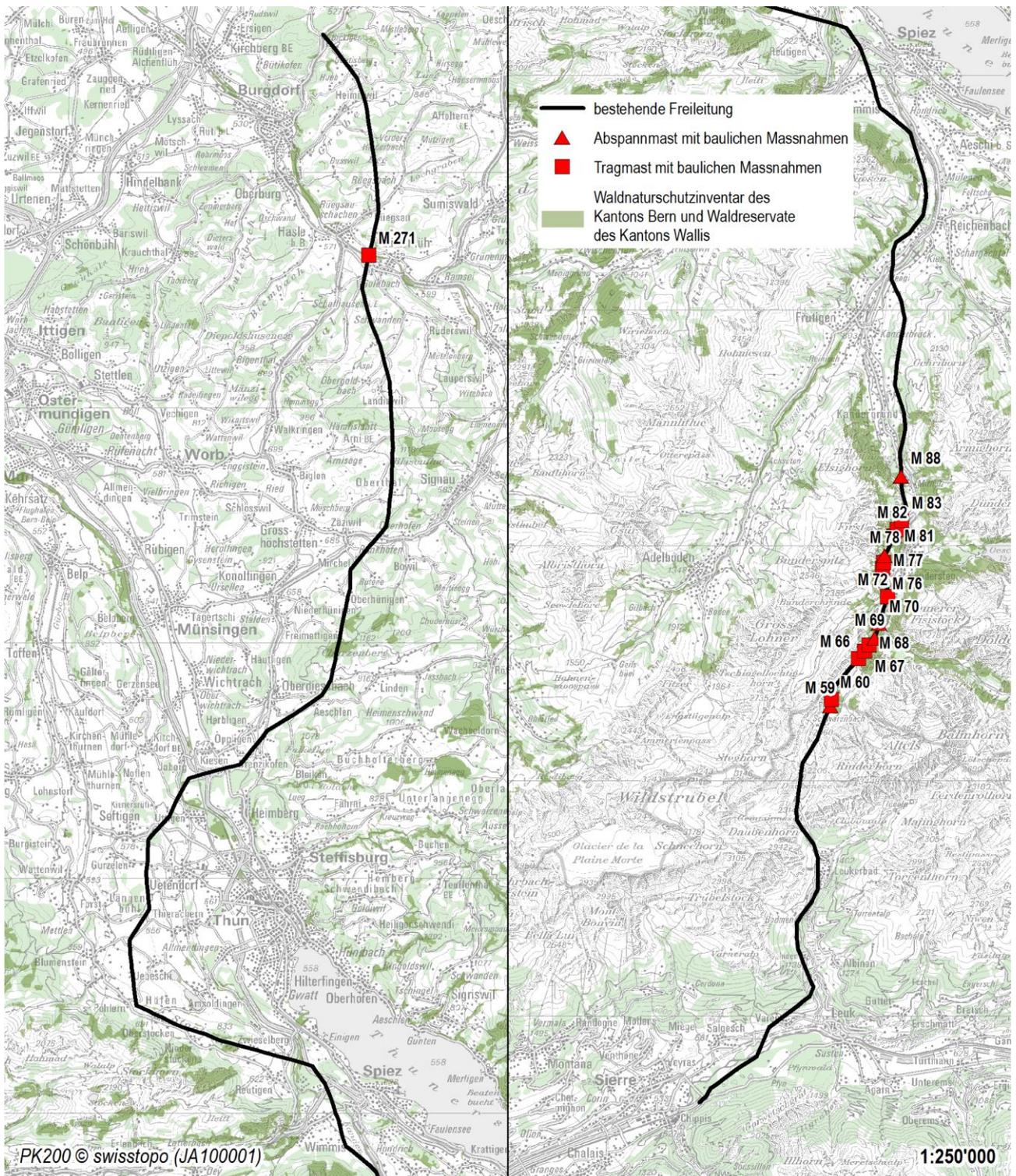
### 6.10.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Da für den Kanton Wallis bis auf M9 und M10 keine bewilligten Rodungsflächen ausfindig gemacht werden konnten, bedeutet dies die Beantragung von definitiven Rodungen an allen betroffenen Waldstandorten. Es wird eine definitive Rodungsfläche von 11 x 11 m (Tragmasten) bzw. 13 x 13 m (Abspannmasten) ausgeschieden. Im Kanton Bern wird nur an den Maststandorten ohne bisher bewilligte Rodung ein Gesuch für definitive Rodungen gestellt (siehe Rodungsgesuch). Insgesamt werden 5'804 m<sup>2</sup> definitive Rodungsflächen beantragt.

An verschiedenen Standorten sind inventarisierte, kantonale geschützte Waldflächen betroffen (siehe Maststandortblätter). Die schützenswerten Waldgesellschaften nach NHV werden im Kapitel im Kapitel 6.11 aufgezeigt. Die Eingriffe in diese Waldgesellschaften gelten als ersatzpflichtig und sind in der Eingriff-Ausgleichs-Berechnung nach der Methode N+L-Punktekonto eingerechnet worden (siehe Beilage 4).

Vorschläge von Ersatzaufforstungsflächen für die definitiven Rodungen finden sich im Rodungsdossier. Potenzielle Ersatzflächen für die Eingriffe in schützenswerte Waldgesellschaften werden im Kapitel 7.3 (ökologische Ersatzmassnahmen) dokumentiert. Die Konkretisierung der vorgeschlagenen Ersatzmassnahmenflächen ist für einen nächsten Planungsschritt vorgesehen und erfolgt in Absprache mit den Kantonalen Waldämtern (siehe Massnahmen Wa 01).

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Wa 01	Abgleich der Eingriffe, der Wiederherstellungsarbeiten und des Rodungsersatzes mit den kantonalen Fachstellen	vor Bauphase
Wa 02	Sicherstellen von Schutzmassnahmen seltener Pflanzen durch die UBB	Bauphase
Wa 03	Umsetzung der Ersatzaufforstungen gemäss Rodungsgesuch	nach Bauphase



**Abb. 24** Übersicht Masten innerhalb Waldnaturschutzinventarflächen (Detailabbildungen pro Teilraum befinden sich im Anhang)

## 6.11 Flora und schützenswerte Lebensräume

### 6.11.1 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) SR 922.0
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) SR 451
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) SR 451.1
- Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (VBLN) SR 451.11
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV) SR 922.01

### 6.11.2 Methodik

Die Beurteilung der Konflikte zwischen Mastbaustellen und Schutzgebieten erfolgte anhand der vorhandenen Biotopinventardaten, Begehungen im Feld und der Auskunft der Abteilung Naturförderung des Kantons Bern. Mit GIS wurden die nationalen und kantonalen Biotopinventare, kantonale Naturschutzgebiete, die Waldflächen und das Gewässernetz mit den Mastbaustellen verschnitten und so eine Auswahl von Masten generiert, welche im Feld verifiziert wurde. Die Ergebnisse sind in der Beilage "Maststandortblätter" dokumentiert. Die Inventar- und Schutzgebiete entlang dem gesamten Leitungstrasse finden sich ebenfalls in den Beilagen.

Folgende Grundlagen zu den einzelnen Teilräumen wurden konsultiert:

Teilraum 1: Pfywald

- Vegetationskarte Philipp Werner, 1984
- Anfrage RL-Arten Infoflora

Teilraum 2: Dala

- Anfrage RL-Arten Infoflora

Teilraum 3: Gemmipass

- Stefan Eggenberg, Klaus Zimmermann: Vegetation und Geomorphologie am Beispiel des Gemmipasses, Diplomarbeit 1989
- Stefan Eggenberg, Klaus Zimmermann: Die alpinen Kalkschuttgesellschaften des Gemmipasses Bull. Murithienne 1992
- Anfrage Infoflora betreffend RL-Arten

Teilräume 4-7: Kanton Bern

- Vorprüfung der Maststandorten durch die Abteilung Naturförderung (ANF)

Die geschützten Waldstandorte (Waldnaturschutzinventar des Kantons Bern) werden im Kapitel Wald behandelt. Die Eingriffe in schützenswerte Lebensräume nach NHV und die entsprechenden Ersatzmassnahmen wurden mit der Methode N+L Punktekonto bilanziert (s. Beilage).

### 6.11.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

In den beiliegenden Kartenausschnitten (Beilage 1) sind die Inventar- und Schutzgebiete im Bereich der Leitung dargestellt. Auf den Maststandortblättern (Beilage 2) findet sich pro Mast eine Abbildung mit den

tangierten oder benachbarten Inventar- und Schutzgebieten und die Ergebnisse der Felderhebungen. Erhoben und dokumentiert wurden alle Masten im Kanton Wallis und 73 Masten im Kanton Bern

### **Teilraum 1**

Zum Teilraum 1 gehören der untere Pfywald, die Rhone-Alluvionen und der südexponierte Hang ob- und unterhalb Varen. Der Teilraum 1 gehört zum Smaragdgebiet Finges /Pfy (Mast 1 - 11), das sich durch einen aussergewöhnlichen floristischen Reichtum auszeichnet. Gemäss Angaben Infoflora werden in einzelnen Kilometerquadraten bis mehr als 50 potentiell oder stärker gefährdete Arten gefunden (siehe Karten und Tabellen im Anhang). Im unteren Pfywald wechseln Hügel des Bergsturzes von Salgesch mit Alluvialflächen ab. Auf den Hügeln ist ein kontinentaler Föhrenwald erhalten geblieben. Die Senken umfassen landwirtschaftliche Flächen und Feuchtgebiete. Dieses Mosaik von Trocken- und Feuchtstandorten ist die Grundlage für den floristischen und faunistischen Reichtum des Gebietes, das als Smaragdgebiet bezeichnet wurde. Die Rhone wird im Pfywald kaum eingedämmt und teilt sich auf mehrere Arme auf. Die breite Flussebene umfasst Kiesbänke und Sandflächen mit vielen seltenen Arten. Am südexponierten Hang wird im unteren Teil vorwiegend Wein angebaut. Oberhalb 800 m ü. M. wächst auf den Kalkfelsen Föhrenwald. Folgende Lebensraumtypen nach Delarze dominieren in dieser Region: (Nähere Angaben zu den vorkommenden RL-Arten finden sich im Anhang).

- 4.2.1.1 Inneralpine Felsensteppe (Stipo-Poion)
- 4.2.1.2 Kontinentaler Halbtrockenrasen (Cirsio-Brachypodion)
- 6.3.4 Flaumeichenwald (Quercion pubescenti-petraee)
- 6.4.2 subkontinentaler Kalk-Föhrenwald (Erico-Pinion sylvestris)
- 6.4.3 Steppen-Föhrenwald (Ononido-Pinion)

### **Teilraum 2**

Im Teilraum 2 wechseln Waldflächen und Landwirtschaftsflächen ab. Aufgrund der Bodenbeschaffenheit, der Exposition und der höheren Niederschläge fehlen die für den Teilraum 1 typischen Trockenstandorte weitgehend. Folgende Lebensraumtypen sind zu erwarten: (Nähere Angaben zu den vorkommenden RL-Arten finden sich im Anhang).

- 4.2.1.2 Kontinentaler Halbtrockenrasen (Cirsio-Brachypodion)
- 4.5.1 Talfettwiese (Arrhenatherion, bis ca. 1000 m ü.M.)
- 4.5.2 Goldhaferwiese (Polygono-Trisetion)
- 6.3.2 Wärmeliebender Linden-Mischwald (Tilion platyphylli)
- 6.6.1 Tannen-Fichtenwald (Abieti-Piceion)
- 6.6.2 Heidelbeer-Fichtenwald (Vaccinio-Piceion)

### **Teilraum 3**

Der Gemmipass gehört geologisch zu den nördlichen Kalkalpen und umfasst auf der Nordseite eine stark verkarstete und glazial überprägte Beckenlandschaft. Die mit Moränen und Alluvionen aufgefüllten Becken gehen an ihren Rändern in ausgedehnte Schutthalden über. Während die Moränenwälle aus feinem bis mittelgrobem Kalkschutt zusammengesetzt sind, bestehen die Schutthalden vorwiegend aus blockigem, selten aus schiefrigem Material. Im Grenzbereich zum Kanton Bern wächst ein Lärchen-Arvenwald.

Folgende Lebensraumtypen werden angetroffen:

- 3.3.1.2 Alpine Kalkschuttflur (*Thlaspion rotundifolii*)
- 3.3.1.3 Alpine Kalkschieferflur (*Drabion hoppeanae*)
- 4.1.2 Kalkfels-Pionierflur des Gebirges (*Drabo-Seslerion*)
- 4.3.1 Blaugrashalde (*Seslerion*)
- 6.6.3 Lärchen-Arvenwald (*Larici-Pinetum cembrae*)

#### **Teilraum 4**

Auf der Spittelmatte (Mast 61) befinden sich ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung und ein Reptilienvorranggebiet mit einem ausserordentlichen Kreuzotternbestand. Charakteristisch sind die Schwemmebene des vom Schwarzgletscher her kommenden Gletscherbachs mit dem Arveseeli und der auf blockigem Bergsturzschutt stockende Lärchen-Arvenwald mit einem dichten Zwergstrauch-Unterwuchs.

#### **Teilraum 5**

An den besonnten und locker bestockten Hängen zwischen Kandergrund und Frutigen finden sich zahlreiche inventarisierte Trockenstandorte von kantonaler und nationaler Bedeutung. Der gesamte Leitungsabschnitt von Mast 89 - 108 erstreckt sich entlang der rechten Talflanke, welche als Landschaftsschutzgebiet ausgeschieden ist. An der linken Talflanke bei Reichenbach finden sich ebenfalls Trockenstandorte im Bereich der Leitung. Die in der Steillage extensivere Bewirtschaftung weist höhere Naturwerte auf, ebenso der kleinräumige Wechsel von Waldstandorten und Offenflächen an den Hangflanken. Der Raum Wimmis ist von intensiver Landwirtschaft geprägt. Davon ausgenommen ist die Aue von nationaler Bedeutung "Augand", wo Simme und Kander zusammen einen dynamischen Lebensraum schaffen.

#### **Teilraum 6**

Am Fuss der Stockhornkette weist der Teilraum relativ kleinräumig strukturierten Charakter auf, was weniger intensive landwirtschaftliche Nutzung und dementsprechend auf tendenziell höhere Artenvielfalt schliessen lässt. Die zahlreichen Feuchtfächen (Dittligsee, Uebeschisee, Amsoldingersee etc.) in der Umgebung des Leitungstrassees sind wertvolle Relikte einer Glaziallandschaft und weisen auf hohe lokale Naturwerte hin. In der Sohle des Aaretals quert die Leitung einerseits intensiv bewirtschaftetes, tendenziell artenarmes Gebiet sowie die Aarelandschaft Thun-Bern, eine Auenlandschaft des Mittellandes mit einem Mosaik aus verschiedenen Lebensräumen (Fliess- und Stillgewässer, Altwasser, Röhrichte und Streueflächen).

#### **Teilraum 7**

Das Gebiet ist geprägt von einer Mosaiklandschaft aus waldigen Erhebungen und landwirtschaftlichen Offenflächen. Es finden sich einzelne Biotopinventarflächen, ein Flachmoor von kantonaler Bedeutung bei Arni BE (Blasenflueh) und verschiedene Waldnaturschutzinventarflächen im unmittelbaren Bereich des Leitungstrassees (z.B Auenwald bei Lützelflüh) oder in der nahen Umgebung.

### **Schützenswerte Lebensräume nach NHV**

An 133 Masten wurde die Vegetation erhoben und die Lebensräume nach Anhang 2 der Natur- und Heimatschutzverordnung bestimmt. An rund 50 Standorten fanden sich im Bereich der geplanten Bauflächen schützenswerte Lebensraumtypen nach NHV. Von den betroffenen Masten liegen 32 im Kanton Wallis, im Kanton Bern wurden 21 Standorte erfasst. Die schützenswerten Lebensräume lassen sich grob in Wald- und Wiesentypen kategorisieren. Standorte innerhalb von Naturschutzinventarflächen (nur Kanton BE) wurden per se als schützenswerte Lebensräume eingestuft.

Im Anhang befindet sich eine Übersichtsliste aller Maststandorte mit schützenswerten Lebensräumen und die für die Bauarbeiten erforderlichen Eingriffsflächen. Die Tabelle stellt die Grundlage für die Bilanzierung von Eingriff und Ausgleich nach dem N+L Punktekonto dar (siehe Beilage 4). Entsprechend dem Eingriff in Natur und Landschaft wurden Ersatzmassnahmenflächen gesucht, welche im Kap 7.3 dokumentiert sind.



**Abb. 25** Mast 93 in Trockenwiese



**Abb. 26** Mast 226 mit zahlreichen Orchideen

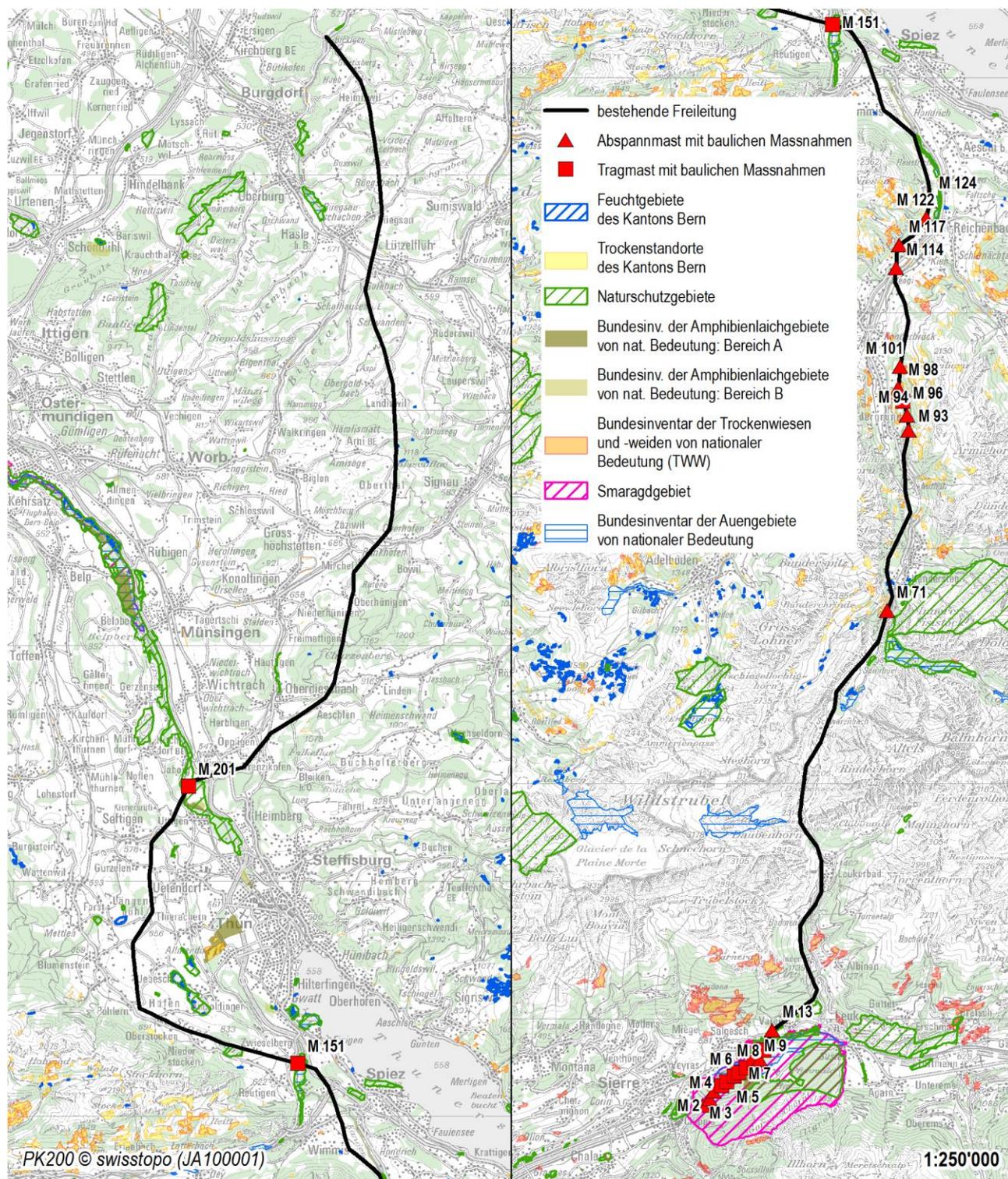


Abb. 27 Übersicht Mastbaustellen in Schutz- oder Inventargebieten (Abbildungen nach Teilräumen im Anhang)

#### **6.11.4 Auswirkungen während der Bauphase**

An Masten mit Baumassnahmen wird von einer Eingriffsfläche von 400-500 m<sup>2</sup>, einer Erschliessung/Zuwegung und einer Installationsfläche von 200 m<sup>2</sup> ausgegangen. Zahlreiche Baustellen werden mit dem Helikopter erschlossen und tangieren die terrestrischen Lebensräume kaum. Für die Bauarbeiten sind Kleinbagger, Unimog, Jeep, Dumper und Quad vorgesehen, es kommen Seilwinden und an einzelnen Standorten eine Seilzugmaschine zum Einsatz. Relevant für die Auswirkungen auf die Flora und die geschützten Lebensräume sind die Mastbaustellen mit Fundamentverstärkungen (Grabarbeiten). Ausgehend von den genannten Eingriffsflächen werden rund 11'400 m<sup>2</sup> schützenswerte Wiesentypen temporär beeinträchtigt (siehe Anhang 6.11-9). Bei den schützenswerten Waldtypen sind rund 20'000 m<sup>2</sup> von temporären Beeinträchtigungen betroffen. Beim Vorkommen von RL-Arten (siehe Beilage "Maststandortblätter" wird die Baustelle entsprechend ausgerichtet, so dass die Eingriffsfläche die geschützten Arten möglichst nicht tangiert. Die UBB kann entsprechende Hilfestellungen zum Schutz der Arten bieten und leitet insbesondere an Standorten mit schützenswerten Lebensräumen die Wiederherstellung an.

#### **6.11.5 Auswirkungen während der Betriebsphase**

Im Betrieb sind keine negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die schützenswerten Lebensräume zu erwarten. Faktisch fallen keine Flächenverluste infolge der Spannungserhöhung und Modernisierung an und es wird davon ausgegangen, dass sich alle von Baumassnahmen tangierten Lebensräume nach spätestens 10 Jahren regeneriert haben. Der zukünftige Betriebszustand unterscheidet sich nicht vom Ausgangszustand vor dem Vorhaben.

#### **6.11.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen**

An Mastbaustellen, wo Fundamentverstärkungen vorgenommen werden ist mit grösseren Auswirkungen auf die Vegetation zu rechnen, als an den Standorten, wo sich die Arbeiten auf die Ausleger beschränken. Für alle Masten, wo Fundamentverstärkungen geplant sind, ist vor der Bauausführung eine sorgfältige Erschliessungsplanung, unter Beizug der UBB vorzunehmen. Die UBB stellt sicher, dass während der Bauphase keine Eingriffe in die benachbarten Schutzgebiete erfolgen, dass seltene und geschützte Pflanzen nicht zu Schaden kommen und insbesondere die Wiederherstellung der schützenswerten Lebensräume fachkundig vorgenommen wird. Masten in oder nahe von Feuchtgebieten sind in der Bauplanung prioritär zu behandeln und mit den Kantonalen Fachstellen zu koordinieren.

Die Eingriffe in die schützenswerten Lebensräume nach NHV sind ersatzpflichtig. Davon ausgehend, dass alle tangierten Flächen nach spätestens 10 Jahren wieder den Ausgangszustand erreichen, wurde mit der Methode N+L-Punktekonto die Ersatzpflicht bilanziert (unter Einbezug der Projektauswirkungen auf den Bereich Landschaft). Im Anhang 6.11-9 sind die betroffenen Lebensräume aufgelistet und die Eingriffsflächen beziffert. Die potenziellen Ersatzmassnahmenflächen, welche in die Bilanzierung eingeflossen sind, werden im Kapitel 7.3 (Ökologische Ersatzmassnahmen) dargestellt. An dieser Stelle ist zu erwähnen, dass in der Bilanzierung die Projektauswirkungen auf den Bereich Landschaft viel stärker zu Buche schlagen als die Auswirkungen auf die Natur. Die Kompensation der landschaftlichen Beeinträchtigungen wirkt sich im Gegenzug jedoch positiv auf die Naturwerte aus (z.B über Waldrand- und Trockenwiesenaufwertungen).

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
FLLR 01	Detaillierte Erschliessungsplanung bei Masten in oder in unmittelbarer Nähe zu Inventar- und Schutzgebieten. Allenfalls Koordination mit Kantonalen Fachstellen oder karch.	vor Bauphase
FLLR 02	Berücksichtigung der Vegetationskartierung/ geschützten Arten bei der Baustellenplanung. Definieren von Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen.	vor / während Bauphase
FLLR 03	Information aller Beteiligten auf den Baustellen im Bereich von Inventarflächen/schützenswerten Lebensräumen, Absperren von sensiblen Bereichen	vor / während Bauphase
FLLR 04	Koordination und Sicherstellung der Ersatzmassnahmen und -flächen mit Kantonalen Fachstellen und Eigentümern	vor Bauphase
FLLR 05	Zusätzliche Abklärungen betreffend der Masten in oder angrenzend an Feuchtgebiete	vor Bauphase

## 6.12 Fauna

### 6.12.1 Gesetzliche Grundlagen

- Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) SR 922.0
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) SR 451
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) SR 451.1
- Verordnung über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdverordnung, JSV) SR 922.01

### 6.12.2 Methodik

Als Grundlage für die Beurteilung dienen die nationalen Biotopinventare (Amphibienlaichgebiete, Auen), die Wildkorridore von nationaler und lokaler Bedeutung, die eidgenössischen Jagdbanngebiete und die Auskünfte des Jagdinspektorates des Kantons Bern. Zusätzliche Datenabfragen erfolgten für die Teilräume 1-3 beim Centre suisse de la cartographie de la faune (cscf) und bei der Vogelwarte Sempach. Die vom Vorhaben betroffenen Inventar- und Schutzgebiete sind in der Beilage 1 dargestellt. Im Anhang finden sich die Abbildungen der Jagdbanngebiete und Wildkorridore sowie ausgewählte Artenlisten.

### 6.12.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Im Kanton Wallis quert die Freileitung ein Gebiet, das gemäss Brutvogelatlas eine der höchsten Brutvogeldichten in der Schweiz aufweist. Insbesondere kommen auch zahlreiche gefährdete Arten vor. Auch bei den terrestrischen Arten zeichnet sich insbesondere der Teilraum 1 durch Vorkommen von verschiedenen gefährdeten Reptilien und Amphibien aus.

#### Teilraum 1 (VS)

Der Pfywald wurde als Smaragdgebiet bezeichnet. Bei den terrestrischen Arten sind vor allem die Biberbauten bei der Einmündung des Buttenbaches und die verschiedenen Reptilienvorkommen bemerkenswert. Ein Teil des Gebietes gehört auch zu einem Amphibienlaichgebiet nationaler Bedeutung.

Bei den Vögeln kommen im Teilraum 1 in einzelnen km-Quadraten 40 und mehr potentiell und stärker gefährdete Arten vor (siehe Tabelle im Anhang). Speziell reichhaltig sind km-Quadrate mit einem Wechsel von Lebensräumen im Wald und extensiv genutzten Landwirtschaftsflächen (z.B. Millieren). Die Greifvögel wie Steinadler, Bartgeier usw. bevorzugen die südexponierten Hänge des Varnerwaldes.

#### Teilraum 2 (VS)

Eine Wildruhezone wurde auf der Südseite des Gemmpasses ausgeschieden. Darin gilt ein Zutrittsverbot mit Fluggeräten (Gleitschirm, Deltasegler, Fallschirm). Das Eidgenössische Jagdbanngebiet Nr. 39 umfasst ein grösseres Gebiet beidseits des Gemmpasses. In diesem Gebiet ist die Ausübung von Wintersportarten ausserhalb markierter Pisten, Routen und Loipen verboten. Zusätzlich zu den seltenen Arten sind hier beim Wild Reh und Gämse verbreitet. Bei den Vögeln werden in diesem Teilraum im Schnitt 10 potentiell und stärker gefährdete Arten beobachtet, darunter mehrheitlich Greifvögel. Arten wie Steinadler, Wanderfalke, Bartgeier wurden in praktisch jedem km-Quadrat beobachtet. 2015 sollen sich bis zu 4 Bartgeier in diesem Raum aufhalten.

### **Teilraum 3 (VS)**

In diesem Teilraum wurden nur Luchs und Alpensalamander neben verbreiteten Arten wie Gämse und Steinbock angetroffen. Bei den Vögeln ist Teilraum 3 trotz geringerer Artenzahl auf der Nordseite ein Hot-spot, da grosse Greifvögel in diesem von Felswänden durchsetzten Raum ihre Nistplätze haben (Bartgeier).

### **Teilraum 4 (BE)**

Von der Kantonsgrenze bis zur Seilbahn Sunnbüel befindet sich ein grossräumiges Reptilienvorranggebiet mit einem ausserordentlichen Vorkommen von Kreuzottern und Waldeidechsen. Besonders wertvoll sind die losen Steinstrukturen und die Zwergwacholder, welche von den Schlangen besiedelt werden. Die Masten 61 bis 66 befinden sich im Bereich des Vorranggebietes.

### **Teilraum 5 (BE)**

Zwei Wildkorridore von nationaler Bedeutung befinden sich im Teilraum. Der Korridor bei Mitholz (Mast 85 - 87) liegt zwischen Kandersteg und Kandergrund und umfasst den Talgrund und die Hangflanken. Durch die Baustelle der NEAT ist der Bereich im Talboden, da wo sich auch die Leitung befindet aktuell beeinträchtigt. Der Wildkorridor bei Mülenen (Mast 126 -128) umfasst zu grossen Teilen Landwirtschaftsflächen und Streusiedlungsgebiet. Die Leitung verläuft oberhalb von 800 m ü M entlang einer kleinflächig bewaldeten Hangflanke.

Das Auengebiet von nationaler Bedeutung und kantonale Naturschutzgebiet "Augand" bei Spiez (Mast 150/151) ist von der Simme und der Kander geprägt, welche auf einer Länge von rund 3km eine dynamische Flusslandschaft mit Kiesbänken und Auenwaldgesellschaften ausbilden. Die Leitung quert das Auengebiet, tangiert aber keine sensiblen Bereiche.

### **Teilraum 6 (BE)**

Die Masten 159 und 160 befinden sich innerhalb des Wildkorridors von regionaler Bedeutung, welcher bei Niederstocken das Leitungstrasse quert. Bei Kiesen erstreckt sich ein Wildkorridor von nationaler Bedeutung (Mast 201 - 209) von der Aare entlang dem untersten Gewässerabschnitt der Rotache. Die beiden Leitungsmasten liegen im westlichen und östlichen Randbereich des Korridors, das Trasse verläuft mehrheitlich ausserhalb des Wildkorridors in intensiv genutztem Gebiet (angrenzender Golfplatz).

### **Teilraum 7 (BE)**

Zwischen Lützelflüh und Hasle b. Burgdorf quert die Leitung einen Wildkorridor von nationaler Bedeutung. Im Bereich der Querung ist das Gebiet intensiv landwirtschaftlich genutzt, der Mast 272 befindet sich an einem steilen, bewaldeten Abhang (Schlossberg) innerhalb eines Waldstreifens von knapp 200m Breite.

#### **6.12.4 Auswirkungen während der Bauphase**

Pro Maststandort kann die Bauzeit je nach Baumassnahme zwischen 3 und 15 Tagen betragen. Entsprechend werden unterschiedliche Baumaschinen eingesetzt und eine Installationsfläche von 200m<sup>2</sup> eingerichtet. Das Material wird möglichst nahe am Mast gelagert, um Transportfahrten zu sparen. Nicht erschlossene oder schwer zugängliche Masten werden per Helikopter angefliegen. Zum Schutz der Wildtiere sind die Flugrouten situativ mit den zuständigen Wildhütern abzusprechen. Hecken und Feldgehölze sind nur selten vom Vorhaben betroffen, werden Gehölze tangiert, werden sie vor Ort wieder gepflanzt.

##### **Teilraum 1**

Im Teilraum 1 werden voraussichtlich einige Standorte (Mast 2, 3, 4, 8, 9, 10, 14, 16, 18, 19) mit Helikopter erschlossen. Die anderen Maststandorte befinden sich in der Nähe von Fahrwegen. Die Störungen der terrestrischen Arten beschränken sich auf den Maststandort selber. In der Nähe von Mast 9 und 10 am Rhoneufer befinden sich Biberbauten. Bei mehreren Standorten im Pfywald halten sich in Asthaufen vom Leitungsunterhalt Amphibien und Reptilien auf. Mast 8 befindet sich in einem Amphibienlaichgebiet nationaler Bedeutung, aber abseits der Feuchtgebiete.

##### **Teilraum 2**

Im Teilraum 2 befinden sich zahlreiche Masten in einem Jagdbanngebiet. Zusätzlich gilt das Gebiet südlich des Gemnipasses noch als Wildruhezone. Die Masten 28,29,30 und 41 werden voraussichtlich mit Helikopter angefliegen. Die Bauarbeiten sind auf die Schutzziele der Wildruhezone abzustimmen.

##### **Teilraum 3**

Die Masten 41-50 befinden sich in einem Jagdbanngebiet und werden mit Helikopter angefliegen. Zur Minimierung der Transportflüge ist mit Zustimmung des Jagdinspektorats der Einsatz der bestehenden Seilbahnen (z.B Gemnipass) vorgesehen.

##### **Teilraum 5**

Die Masten innerhalb des Wildkorridors bei Mitholz (Mast 85 - 87) liegen im Randbereich der Materialdeponien der ehemaligen NEAT- Baustelle. Der Mast 87 befindet sich unmittelbar neben der Bahnlinie. Die Auswirkungen der Bauarbeiten (vor allem Lärm) können in diesem Kontext als vernachlässigbar eingestuft werden. Die Masten im Wildkorridor bei Mülenen (Mast 126 -128) befinden sich erhöht an der Talflanke in wenig gestörtem Gebiet. Im Zusammenhang mit der Erschliessung können Störungen für die Fauna erfolgen.

Das Naturschutzgebiet und Auenobjekt von nationaler Bedeutung (Augand, Objekt 71) wird nur im Randbereich tangiert. Die Baumassnahmen erfolgen ausserhalb des charakteristischen Auenlebensraums.

##### **Teilraum 6**

Die Masten 159 und 160 befinden sich innerhalb des Wildkorridors von regionaler Bedeutung bei Niederstocken. Sie liegen am Waldrand und sind ohne Rodungen zugänglich. Es sind keine negativen Auswirkungen auf den Wildkorridor und die Fauna zu erwarten.

Der Mast Nr. 201 befindet sich innerhalb des Wildkorridors von nationaler Bedeutung. Der Korridor ist von intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen umgeben, der Mast steht in einem Waldstreifen von rund 130m Breite im Mündungsbereich der Rotache.

## Teilraum 7

Der Mast Nr. 272 liegt im Wildkorridor von nationaler Bedeutung bei Hasle b. Burgdorf. Er befindet sich in einem steilen, geschlossenen Wald in ca. 60m Distanz zum Offenland. Der Einsatz eines Helikopters ist wahrscheinlich. Die Auswirkungen auf die Fauna sind zu prüfen.

### 6.12.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Gegenüber dem Ausgangszustand ändert sich die Betriebsphase nicht grundlegend. Ausgewählte Masten im Raum Gemmi werden um 5-6 m erhöht (Nr. 55, Nr. 56, Nr. 57, Nr. 68, Nr. 70), an zahlreichen Masten sind Änderungen im Bereich der Ausleger geplant, welche aber die Art und das Erscheinungsbild nicht merklich verändern. Das Kollisionsrisiko für Vögel dürfte nicht grundlegend verändert werden.

Das bestehende Wegnetz wird durch das Bauvorhaben nicht verändert. Damit ist ausgeschlossen, dass aufgrund des Umbaus der Gemmileitung zusätzliche Zugänge und Störungen im Untersuchungsperimeter generiert werden.

### 6.12.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Es wird davon ausgegangen, dass die Modernisierungsmassnahmen im Grundsatz keine Verschlechterung der Situation für die Fauna bewirken. Davon ausgenommen sind die Bereiche, wo Masten bis zu 6 m erhöht werden und somit auch die Leiterseile höher hängen. Auf dem Gemmpass, welcher Zugvögeln als Ausweichroute bei speziellen Windlagen dient, ist in dieser Hinsicht eine Veränderung gegenüber der Ausgangslage geplant. Es ist jedoch massgebend, dass die Leitung in der Richtung des Vogelzuges verläuft und insofern kein flugroutenquerendes Hindernis darstellt. Das Kollisions- und Stromschlagrisiko für Greifvögel und andere Brutvögel verändert sich aufgrund der baulichen Anpassungen nicht.

Konfliktpotenzial besteht während der Bauphase, wenn Helikopter und Baumaschinen Lärmemissionen in ungestörten Schutzzonen bewirken. Vor den Flugeinsätzen müssen die Routen und Flugzeiten mit den zuständigen Wildhütern abgesprochen werden. Die Einsatzleiter Wildhut bzw. Wildhüter sind mindestens ein Monat vor Baubeginn durch die UBB zu kontaktieren.

Im Bereich des Reptilienvorranggebiets Gemmi ist die Erschliessung der Masten mit Helikopter geplant. Falls trotzdem Zuwegungen über Land nötig werden, ist die Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilien (karch) zu informieren. Die Wiederherstellung der Strukturen der Reptilienlebensräume muss gewährleistet sein (Steinhaufen, Zwergwachholder). Die Eingriffsflächen in den Reptilienvorranggebieten sind minimal zu halten.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Fauna 01	Koordination der Helikoptereinsätze und Flugrouten mit der Einsatzleitung Wildhut (BE). Telefon 0800 940 100 bzw. dem zuständigen Wildhüter	vor Bauphase
Fauna 02	Keine Bauarbeiten / Heliflüge in der Nähe von kritischen Bereichen während der Brut- und Setzzeit (von April bis Juni )	Bauphase
Fauna 03	Minimierung der Eingriffsflächen, insbesondere in Reptilienvorranggebieten	vor /während Bauphase
Fauna 04	Beizug der karch (Koordinationsstelle für Amphibien und Reptilien Schweiz) falls Zuwegungen für die Masten auf der Gemmi (BE) nötig werden. Sicherung der Wiederherstellung der Reptilienlebensräume	vor /während Bauphase

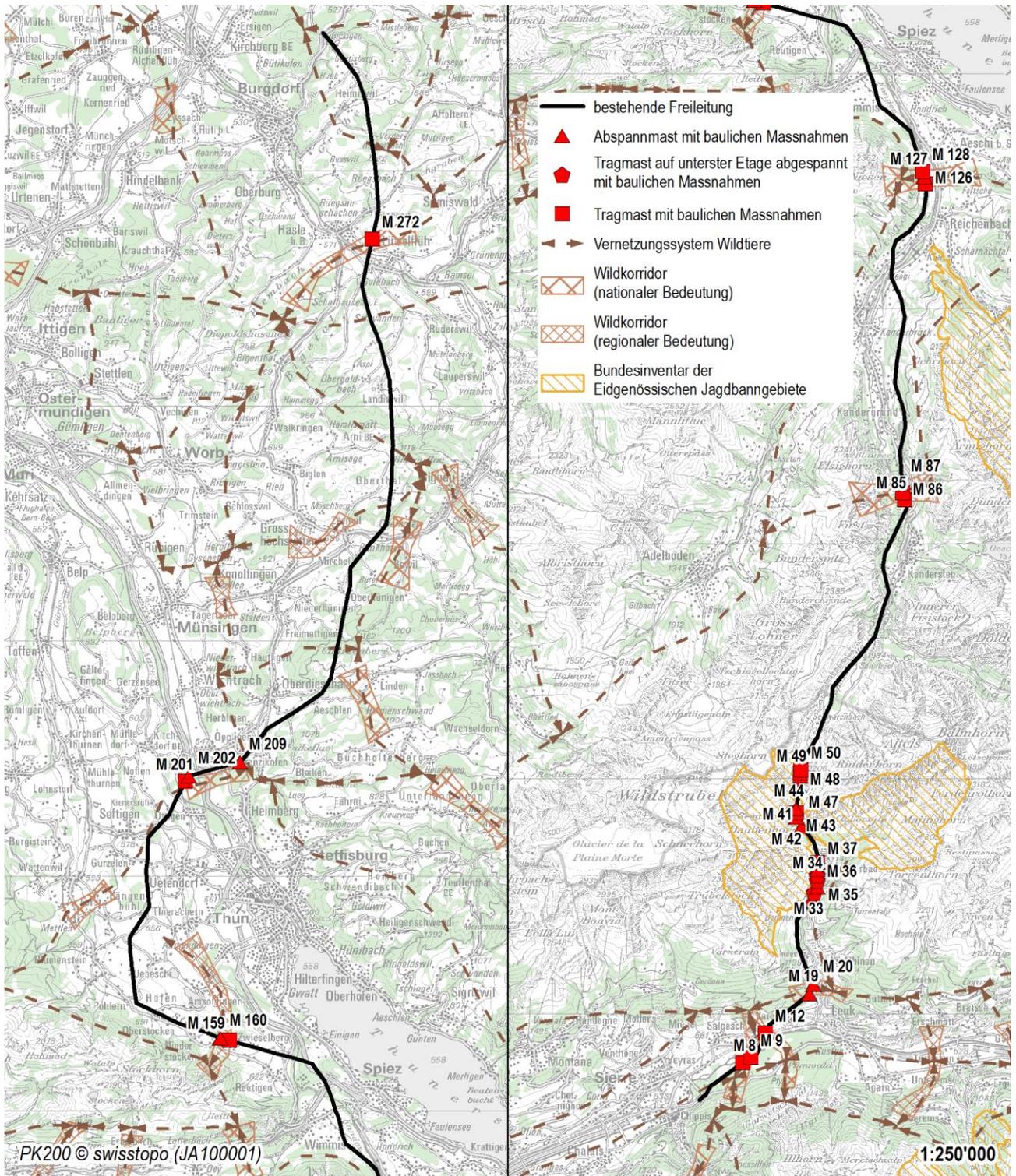


Abb. 28 Übersicht Jagdbannggebiete und Wildtierkorridore (vgl. Detailausschnitte im Anhang)

## 6.13 Landschaft und Ortsbild

Im Kapitel 6.13 werden nur die baulichen Massnahmen für die Spannungserhöhung/Modernisierung und für die Einhaltung des elektrischen Feldes (vgl. Kap. 3.1.1) aus Sicht der Landschaft aufgeführt und beurteilt. Die Landschafts- und Ortsbildbeurteilung der Massnahmen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN mit einer Magnetfeldbelastung grösser 5  $\mu\text{T}$  wird in einem gesonderten Gutachten abgehandelt (vgl. Kap. 3.1.2 und Register 10).

### 6.13.1 Gesetzliche Grundlagen

- RPG Bundesgesetz vom 22. Juni 1979 über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz) SR 700
- RPV Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 SR 700.1
- NHG Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz SR 451
- NHV Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz SR 451.1
- VISOS Verordnung vom 9. September 1981 über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz SR 451.12
- VBLN Verordnung über das Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler vom 10. August 1977. SR 451.11
- Päv Verordnung über Pärke von nationaler Bedeutung. SR 451.36, Päv
- Entscheid betreffend den Schutz des Gebietes von Pfyn in Siders, Salgesch, Varen und Leuk vom 17. Dezember 1997, SR 451.120
- Kantonale Richtpläne Wallis und Bern
- Lokale Schutzverordnungen (Gemeindeebene, Baureglemente)

Bei den geplanten Baumassnahmen handelt es sich um eine Bundesaufgabe. Somit greift hier Art. 3 Abs. 1 NHG, welcher besagt, dass der Bund, seine Anstalten und Betriebe sowie die Kantone bei der Erfüllung der Bundesaufgaben dafür sorgen, dass das heimatliche Landschafts- und Ortsbild geschont wird und, wo das allgemeine Interesse an ihnen überwiegt, ungeschmälert erhalten bleibt. Bei Inventaren des Bundes (u.a. BLN, ISOS) wird darauf hingewiesen, dass diese in besonderem Masse die ungeschmälerte Erhaltung der Objekte verdienen (Art. 6 Abs. 1 NHG). Eingriffe mit erheblichen Auswirkungen sind nur bei Vorhaben gleich- oder höherwertigen Interessen erlaubt (Art. 6 Abs. 2 NHG). Ist die ungeschmälerte Erhaltung eines Objektes durch ein Vorhaben vorübergehend oder dauerhaft gefährdet, so ist aufzuzeigen, wie eine grösstmögliche Schonung des Objektes unter Einbezug von Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen erreicht werden kann (Art. 6 Abs. 1 NHG).

### 6.13.2 Methodik

Generell wurden die Geoportale der Kantone Wallis und Bern für die Beurteilung zu Hilfe gezogen. Teilweise wurde, gerade auch für die Abklärung von gesetzlichen Vorgaben, mit entsprechenden Behörden und Verantwortlichen Rücksprache genommen. Kontaktiert wurde unter anderem auch die Projektträgerschaft des Regionalen Naturparks Pfyn-Finges (Dr. P. Oggier, Direktor).

Bei den baulichen Massnahmen werden für die Landschafts- und Ortsbildbeurteilung unterschiedlich differenzierte Methoden angewendet. Eine Masterhöhung wirkt sich auf die Landschaft und das Ortsbild stärker bzw. anders aus als ein Eingriff, der nur am Mastkopf oder am Fundament stattfindet. Entsprechend wurde für Masterhöhungen eine detailliertere Methodik verwendet als für die übrigen Baumassnahmen an Masten.

### **Methode zur Beurteilung der Eingriffe (ohne Masterhöhungen):**

Die Beurteilung der Eingriffe auf die Landschaft und das Ortsbild basiert auf der Wegleitung „Elektrizitätsübertragung und Landschaftsschutz“ (EDI, 1980) und der Arbeitshilfe Landschaftsästhetik (BUWAL, 2005), hier insbesondere auf den Landschaftsaspekten des Fernbereichs wie Landschaftstyp, Landschaftscharakter und Funktion. Betreffend die Funktionsbewertung wird besonderes Augenmerk auf den Schutzaspekt der Landschaft gelegt.

Die Beurteilung der Eingriffsauswirkungen auf die Landschaft erfolgt mit Hilfe der vorhandenen Datengrundlagen:

- Plangrundlagen zur Leitung:
  - o Bickigen-Chippis (V03\_00; Übersichtsplan und Pläne 1 bis 10, dat. 18.2.2014)
  - o GIS-Analyse zu Baumassnahmen an den Masten (dat. 25.2.2014)
- Beschreibung und Visualisierung der Massnahmen an den einzelnen Masten:
  - o Beschreibung der Baumassnahmen (dat. 29.1.2014)
  - o Gemmleitung Fotodokumentation Mastbilder heute und nach Anpassung (dat. 27.2.2014)
  - o Kapitel 3.4.2
- Inventare und Pläne zu den landschafts- und ortsbildrelevanten Schutzgebieten (alle Schutzgebiete und den entsprechenden Verordnungen bzw. den darin enthaltenen Schutzziele und Schutzvorgaben (BLN, ISOS, regionale Naturpärke, Schutzgebiet Pfywald (SR 451.120) sowie regionale und lokale Landschaftsschutzverordnungen).

### **Methode zur Beurteilung von Masterhöhungen:**

Anhand von Begehungen der betroffenen Maststandorte und Beispielvisualisierungen der baulichen Massnahmen, wurde die dadurch entstehende Beeinträchtigung der Landschaft ermittelt. Unter Berücksichtigung der Arbeitshilfe „Landschaftsästhetik“ (Dezember 2005, BUWAL) und der Schutzbestimmungen von den betroffenen Landschaftsschutzgebieten, wurde der Landschaftseingriff der geplanten Massnahmen beurteilt. Die Landschaftsaspekte des Fernbereichs (u.a. Landschaftstyp, -charakter und Funktionen), des Mittelbereichs (u.a. Strukturmuster, Sichtweiten/-achsen, Einsehbarkeit) und des Nahbereichs (u.a. Einzelstrukturen, Schutzwürdigkeit, Eigenwert) wurden dabei ebenfalls berücksichtigt und führten schlussendlich zu einer Gesamtbeurteilung der Beeinträchtigung der Landschaft.

Die Beurteilung des Landschaftseingriffes erfolgte dazu anhand folgender Landschaftsparameter:

- **Landschaftsbild:** Das Landschaftsbild soll sowohl den Landschaftstyp, -charakter und die Funktionen beschreiben. Dabei geht es unter anderem um den Erschliessungsgrad durch den Menschen und darum, ob ein Raum/Landschaftsbild vorbelastet ist (z.B. mit bestehender Infrastruktur) oder nicht. Da Masten von bestehenden Freileitungssystemen eine Art Vorbelastung im Landschaftsbild sind, wurde in diesem Projekt untersucht, ob ein Mast in ein betroffenes Landschaftsbild passt oder nicht. Liegt ein Mast beispielsweise in einem Industriegebiet, welches stark verbaut ist, passt der Mast viel eher ins Landschaftsbild, als wenn er in einer vom Menschen unberührten Gegend liegt. Ein Mast kann also in einigen Landschaftsbildern typisch, in anderen eher fremd wirken. Aufgrund dessen, wird unterschieden, ob ein Mast einem

- **Landschaftsbild fremd** (z.B. Naturlandschaft, alpiner Bereich, ländlich geprägte Kulturlandschaft),
  - **Landschaftsbild nah** (z.B. eine Siedlungslandschaft) oder
  - **Landschaftsbild typisch**  
ist (z.B. Infrastruktur-/Industrielandchaft).
- **Technische Massnahme** (langfristig, Betriebsphase): Je nach technischer Massnahme, ist der Eingriff in die Landschaft unterschiedlich. Wird ein Mast nur um 2 m erhöht anstatt um 10 m, ist der Eingriff viel geringer. Zudem wird die technische Massnahme in der Nähe anders wahrgenommen als in der Ferne (z.B. Einsehbarkeit, Sichthorizont). Unter Berücksichtigung der Massnahme und der Nah- und Fernwirkung wird der Eingriff deshalb unterschieden in einen
    - **vernachlässigbaren Eingriff** (z.B. Umbau von Trag- zu Abspannkette),
    - **geringen Eingriff** (z.B. Erhöhung um bis zu ca. 5%),
    - **mittleren Eingriff** (z.B. Erhöhung um bis zu ca. 20%; Nahwirkung betroffen, Fernwirkung nicht),
    - **grossen Eingriff** (z.B. Nah- und Fernwirkung betroffen).
  - **Schutzwürdigkeit einer Landschaft:** Bei den betroffenen Masten, welche in einer Landschaftsschutzzone bzw. in schützenswerten Ortsbildern liegen, wird überprüft, ob die getroffenen Massnahmen an den Masten eine Beeinträchtigung der Schutzziele zur Folge haben und ob Ersatzmassnahmen nötig sind. Dies kann auch der Fall sein, wenn die Masten ausserhalb des Schutzgebietes liegen, aber entsprechende Auswirkungen auf dessen Schutzziele haben. Bei der Beurteilung wird unterschieden, ob durch die Massnahmen ein Schutzziel
    - **nicht tangiert**
    - **tangiert** oder
    - **tangiert mit Ersatzpflicht**wird.

In Zusammenfassung der drei obigen Beurteilungsparameter wird die **Landschaftsbeeinträchtigung** beurteilt. Es werden folgende Stufen der Beeinträchtigung unterschieden:

- **keine Landschaftsbeeinträchtigung** (kein/vernachlässigbarer Eingriff, Landschaftstypisch, Schutzziel nicht tangiert),
- **vernachlässigbare Landschaftsbeeinträchtigung** (Landschaftsnah/-typisch, mittlerer Eingriff oder Landschaftsfremd, geringer Eingriff und jeweils Schutzziele nicht tangiert),
- **geringfügige Landschaftsbeeinträchtigung** (Landschaftsfremd/-nah, vernachlässigbarer/geringer Eingriff, Schutzziel tangiert; Landschaftsfremd, mittlerer Eingriff, Schutzziel nicht tangiert),
- **mittlere Landschaftsbeeinträchtigung** (Landschaftsfremd/-nah, grosser Eingriff, Schutzziele nicht tangiert; mittlerer Eingriff, Schutzziel tangiert),
- **starke Landschaftsbeeinträchtigung** (Landschaftsfremd, grosser Eingriff, Schutzziele tangiert).

### 6.13.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

Die Leitung Bickigen – Chippis misst 106 km und zählt 297 Masten. Sie durchläuft bzw. tangiert unterschiedliche Landschaftstypen (gemäss Landschaftstypologie Schweiz, vgl. Kap. 5) und folgende landschafts- und ortsbildrelevanten Schutzgebiete:

Bundesinventare der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN)

- Nr. 1716 Pfynwald – Illgraben (Mast Nr. 2 – 10)
- Nr. 1507/1706 Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil) (Mast Nr. 56 – 63)
- Nr. 1314 Aarelandschaft zwischen Thun und Bern (Mast Nr. 201 – 203)

Schützenswerte Ortsbilder der Schweiz von nationaler Bedeutung (ISOS)

- ISOS 0504 Bigel (Mast Nr. 267 – 268)
- ISOS 0678 Goldbach (Mast Nr. 269 - 270)
- ISOS 0705 Guetisberg (Mast Nr. 290 – 292)

Regionale Naturpärke

- Pfyn-Finges (Mast Nr. 1 – 19, 27 – 60)
- Gantrisch (Mast Nr. 182,183, 185 – 192, 196)

Regionale und lokale Landschaftsschutzgebiete

- Kantonales Schutzgebiet Pfynwald (Mast Nr. 1 – 11)
- Weitere regionale und lokale Landschaftsschutzgebiete (vgl. **Abb. 38**)

#### BLN-Gebiete

Die Beschreibungen zu den einzelnen BLN-Gebieten basieren auf den Entwürfen zu den neuen BLN-Gebietsbeschreibung (BAFU, 2014). Die Perimeter der BLN Gebiete finden sich im Anhang.

Das **BLN-Objekt 1716 Pfynwald – Illgraben** zählt zu einer einmaligen Landschaft der Schweiz. Dazu gehört unter anderem das Gebiet um den Rotten (Rhone) zwischen Leuk und Sierre mit seiner national einmaligen Auenlandschaft und seinem ursprünglich wilden Charakter durch die grossen Geschiebeverfrachtungen des Illgrabens. Diesen natürlichen Charakter und die Dynamik gilt es zu erhalten. Ein Abschnitt der Gemmileitung verläuft entlang des Rotten und quert diesen (vgl. **Abb. 29** und **Abb. 30**).

Nördlich des Gemmipasses führt die Leitung erneut durch ein **BLN-Objekt, BLN 1507/1706 Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil)**. Die geologisch und geomorphologisch geprägte Landschaft der Hochebene zwischen Stock und Schwarenbach ist wegen eines Gletschersturzes im Jahr 1895 auch heute noch frei von Wald. Diese einmalige Naturlandschaft gilt es in ihrer Ursprünglichkeit, Unberührtheit und Vielfalt zu erhalten. Die Masten der Gemmileitung sind in diesem kargen Gebiet teilweise auf Grund der exponierten Lagen gut einsehbar (vgl. **Abb. 31** und **Abb. 32**).

Nördlich von Thun quert die Leitung das **BLN-Gebiet Aarelandschaft Thun-Bern (Nr. 1314)**. Es umfasst unter den grossen Schweizer Flüssen einen der längsten frei fliessenden Abschnitte. Die Aare ist in diesem Gebiet durch Schüttungen der Rotache geprägt. Die zusammenhängende und reich strukturierte Flusslandschaft soll erhalten bleiben. Auch hier verläuft die Leitung entlang des Flusses und quert diesen (vgl. **Abb. 33** und **Abb. 34**).



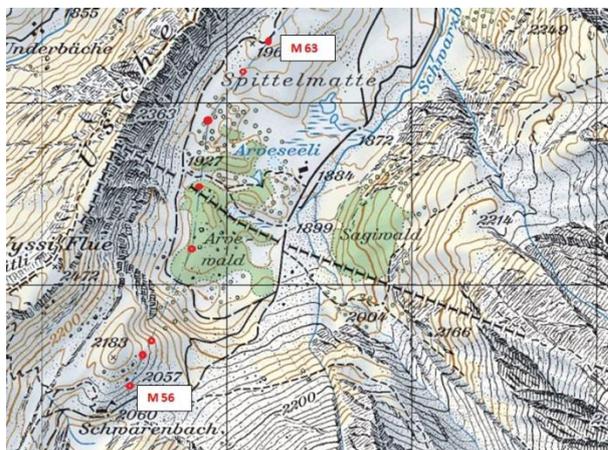
**Abb. 29** BLN-Objekt 1716 Pfywald – Illgraben: Auen-  
 gebiet des Rotten. (Quelle: LD 1716 Pfywald -  
 Illgraben - Entwurf)



**Abb. 30** Verlauf der Gemmileitung (blau gestrichelte  
 Linie und rote Punkte) über den Rotten. (Quelle:  
 map.geo.admin.ch)



**Abb. 31** BLN-Objekt 1507/1706 Berner Hochalpen und  
 Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil).



**Abb. 32** Verlauf der Gemmileitung (blau gestrichelte  
 Linie und rote Punkte) durch das BLN-Objekt  
 1507/1706. (Quelle: map.geo.admin.ch)



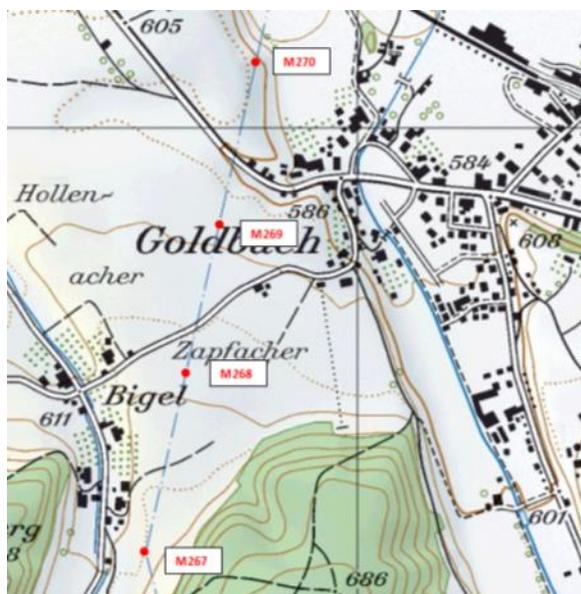
**Abb. 33** BLN-Objekt 1314 Aarelandschaft Thun-Bern.  
 Mündung der Rotache in die Aare. (Quelle:  
 google.ch)



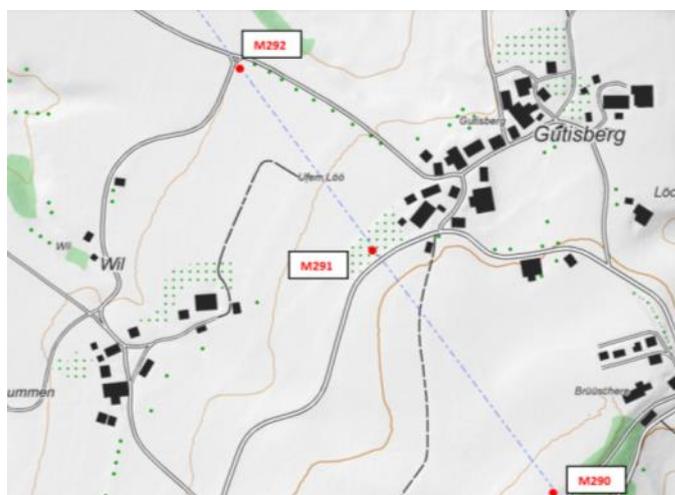
**Abb. 34** Verlauf der Gemmileitung (blau gestrichelte  
 Linie und rote Punkte) durch das BLN-Objekt  
 1314 Aare. (Quelle: map.geo.admin.ch)

### Schützenswerte Ortsbilder der Schweiz (ISOS)

ISOS-Ortsbilder, welche in besonderem Masse die ungeschmälernte Erhaltung verdienen und im unmittelbaren Einflussbereich der Leitung liegen, sind der Weiler Bigel (ISOS Nr. 0504), das Dorf Goldbach (ISOS Nr. 0678) und der Weiler Guetisberg (ISOS Nr. 0705). Bigel zeichnet sich durch seine stattlichen Höfe und markanten Speicher aus, wobei Obstbäume das Bild optisch vervollständigen. Die Masten Nr. 267 und 268 befinden sich östlich des Weilers (vgl. **Abb. 35**). Das Dorf Goldbach ist mit den stattlichen Emmentaler Höfen und Wohnstöcken zu einer Art bäuerlichen Arena geformt. Westlich des Dorfes befinden sich die Masten Nr. 269 bis 270 (vgl. **Abb. 35**). Die Masten Nr. 290 bis 292 befinden sich westlich des Weilers Guetisberg (ISOS Nr. 0705) (vgl. **Abb. 36**). Der locker aufgefächerte Weiler zeichnet sich u.a. durch seine Lage auf einer leicht abfallenden Geländeterrasse und die behäbigen Bauernhäuser aus.



**Abb. 35** ISOS-Ortsbilder Nr. 0504 Weiler Bigel und Nr. 0678 Dorf Goldbach, Mast Nr. 267-270. (Quellen: map.geo.admin.ch)



**Abb. 36** ISOS-Ortsbild Nr. 0705 Weiler Guetisberg, Mast Nr. 290-292. (Quelle: map.geo.admin.ch)

### Kantonales Schutzgebiet Pfywald

Gemäss dem Entscheid betreffend den Schutz des Gebietes von Pfy in Siders, Salgesch, Varen und Leuk vom 17. Dezember 1997 (SR 451.120) wird unter anderem das Ziel verfolgt, das Landschaftsbild von Pfy zu erhalten und wiederherzustellen (Art. 2 Abs. 1a SR 451.120). Das Schutzgebiet befindet sich innerhalb des regionalen Naturparks Pfy-Finges (vgl. **Abb. 37**). Im Allgemeinen sind im gesamten Schutzgebiet alle Aktivitäten und Eingriffe untersagt, welche den Schutzziele widersprechen. Von diesem Grundsatz kann abgewichen werden, sofern die Aktivität oder der Eingriff standortgebunden ist und höherwertige Interessen entgegenstehen. Wer einen Eingriff oder eine Aktivität vornimmt, ist zu bestmöglichen Schutz-, Wiederherstellungs- oder ansonst angemessenen Ersatzmassnahmen zu verpflichten (Art. 3 Abs. 1 SR 451.120). Des Weiteren sind in einzelnen Sektoren des Schutzgebietes bestimmte Aktivitäten zulässig. Im Perimeter des Schutzgebietes befinden sich die Masten 1 bis 11.

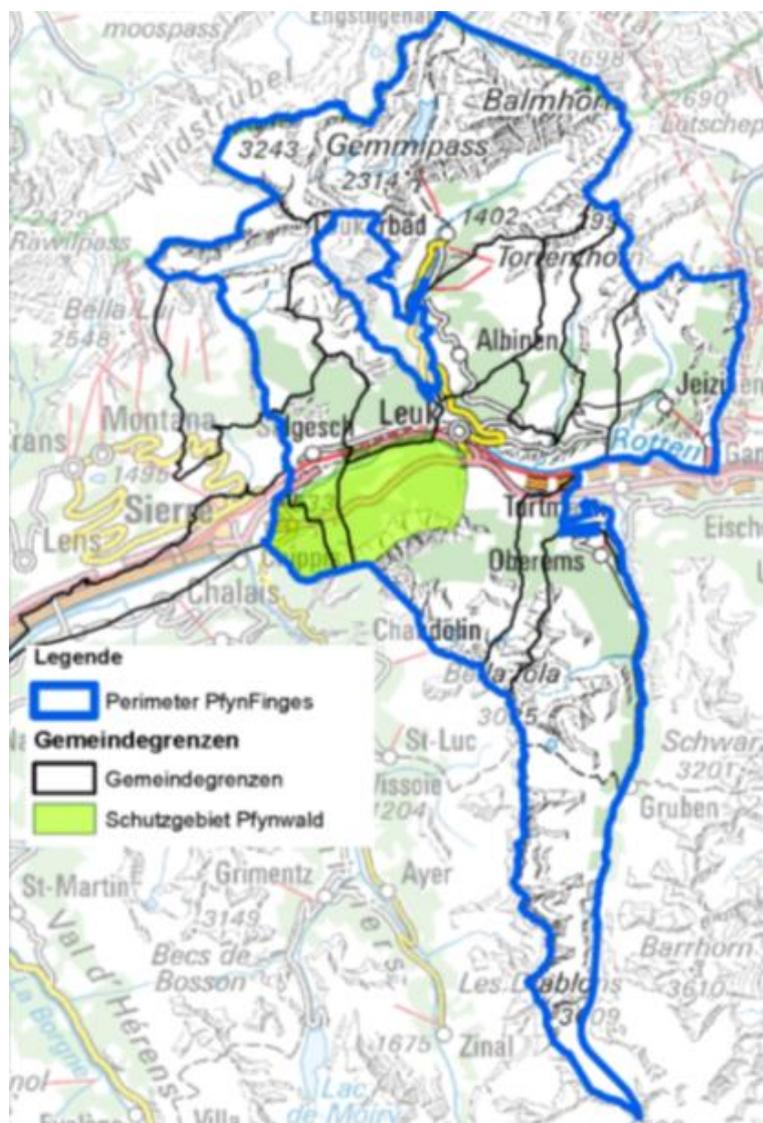


Abb. 37 Das kantonale Schutzgebiet Pfinwald (grün) im regionalen Naturpark Pfin-Finges (blaue Linie).

### Regionale Naturpärke

Die beiden regionalen Naturpärke Pfin - Finges und Gantrisch sind ebenfalls vom Bauvorhaben betroffen. In Parks von nationaler Bedeutung wird die Qualität der Landschaft erhalten und aufgewertet (Art. 23g Abs. 2 NHG). Sie zeichnen sich durch die besondere Schönheit und Eigenart der Landschaft aus (Art 15 Abs. 1b PÄV). Bei neuen Bauten und Anlagen soll der Charakter der Landschaft erhalten werden, bestehende Beeinträchtigungen des Landschafts- und Ortsbildes durch Bauten, Anlagen und Nutzungen sollen bei sich bietender Gelegenheit vermindert oder behoben werden (Art 20 PÄV). Die Parkträgerschaft erarbeitet dazu in Abstimmung mit dem Kanton eine Charta über den Betrieb und die Qualitätssicherung des Parks und setzt diese um (Art. 26 Abs. 1 PÄV). Im Hinblick auf die Landschaft regelt die Charta konkret die Erhaltung der

landschaftlichen Werte des Parks (Art. 26 Abs. 2 lit. a PaV). Die Direktion des Naturparks Pfyn-Finges wurde in die Vorabklärungen betreffend Ersatzmassnahmen Landschaft einbezogen.

### Regionale und lokale Landschaftsschutzgebiete

Regionale und lokale Landschaftsschutzgebiete sowie schützenswerte Ortsbilder von Kantonen und Gemeinden werden grundsätzlich festgelegt, um das charakteristische Erscheinungsbild einer Landschaft oder eines Ortsbildes (z. B. als Lebens- und Erholungsraum) zu erhalten. Entsprechende Schutzziele sind in den Richtplänen (für regionale Landschaftsschutzgebiete) und in den Schutzverordnungen auf Gemeindeebene (für kommunale Schutzgebiete, Baureglemente) festgehalten.

Alle Masten, welche von baulichen Massnahmen betroffen sind und in landschafts- und ortbildrelevanten Schutzgebieten liegen, sind in **Tab. 16** aufgeführt. Die Abbildungen nach Teilräumen finden sich im Anhang.

**Tab. 16** Übersicht Masten mit Baumassnahmen in geschützten Landschaften und Ortsbildzonen, aufgeteilt nach Teilräumen

Teilraum (TR)	Anz. Masten im TR	Masten mit Baumassnahmen	Anzahl Maststandorte in Landschaftsschutzgebieten, nahe geschützten Ortsbildern oder in Parks von nationaler Bedeutung gelegen (Mehrfachzählungen möglich)
1	19	19	9 in BLN-Gebiet (Pfynwald-Ilgraben, Nr. 1716) 19 in Park von nationaler Bedeutung (Regionaler Naturpark Pfyn-Finges, Nr. 25) 6 in regionalen Landschaftsschutzgebieten 11 in Schutzgebiet Pfynwald
2	23	23	16 in Regionalem Naturpark (Pfyn-Finges, Nr. 25) 6 nahe ISOS-Ortsbild (regional und lokal)
3	19	19	5 in BLN-Gebiet (Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil), Nr. 1507/1706) 19 in Regionalem Naturpark (Pfyn-Finges, Nr. 25) 17 in regionalen Landschaftsschutzgebieten
4	23	23	3 in BLN-Gebiet (Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil), Nr. 1507/1706) 13 in regionalem Landschaftsschutzgebiet
5	68	67	17 in regionalem Landschaftsschutzgebiet 18 in lokalem Landschaftsschutzgebiet
6	85	82	3 in BLN-Gebiet (Aarelandschaft Thun-Bern, Nr. 1314) 11 in Regionalem Naturpark (Gantrisch, Nr. 19) 7 in regionalem Landschaftsschutzgebiet 10 in lokalem Landschaftsschutzgebiet 4 nahe ISOS- Ortsbild (regional und lokal)
7	60	53	7 nahe ISOS- Ortsbild (national) 6 nahe ISOS- Ortsbild (regional und lokal) 26 in regionalem Landschaftsschutzgebiet 11 in lokalem Landschaftsschutzgebiet

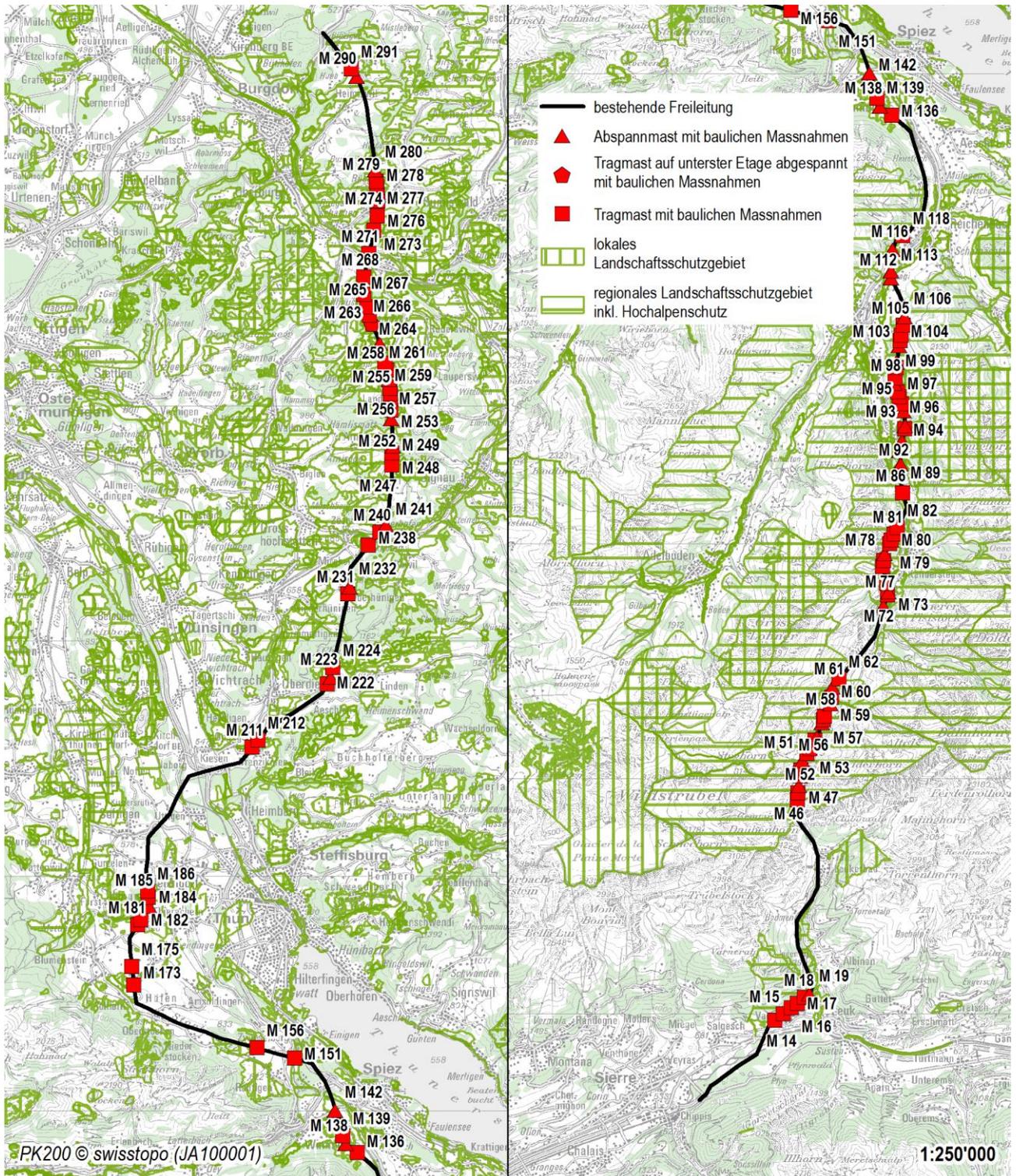


Abb. 38 Übersicht Mastbaustellen in Landschaftsschutzgebieten (Detailansicht pro Teilraum im Anhang)

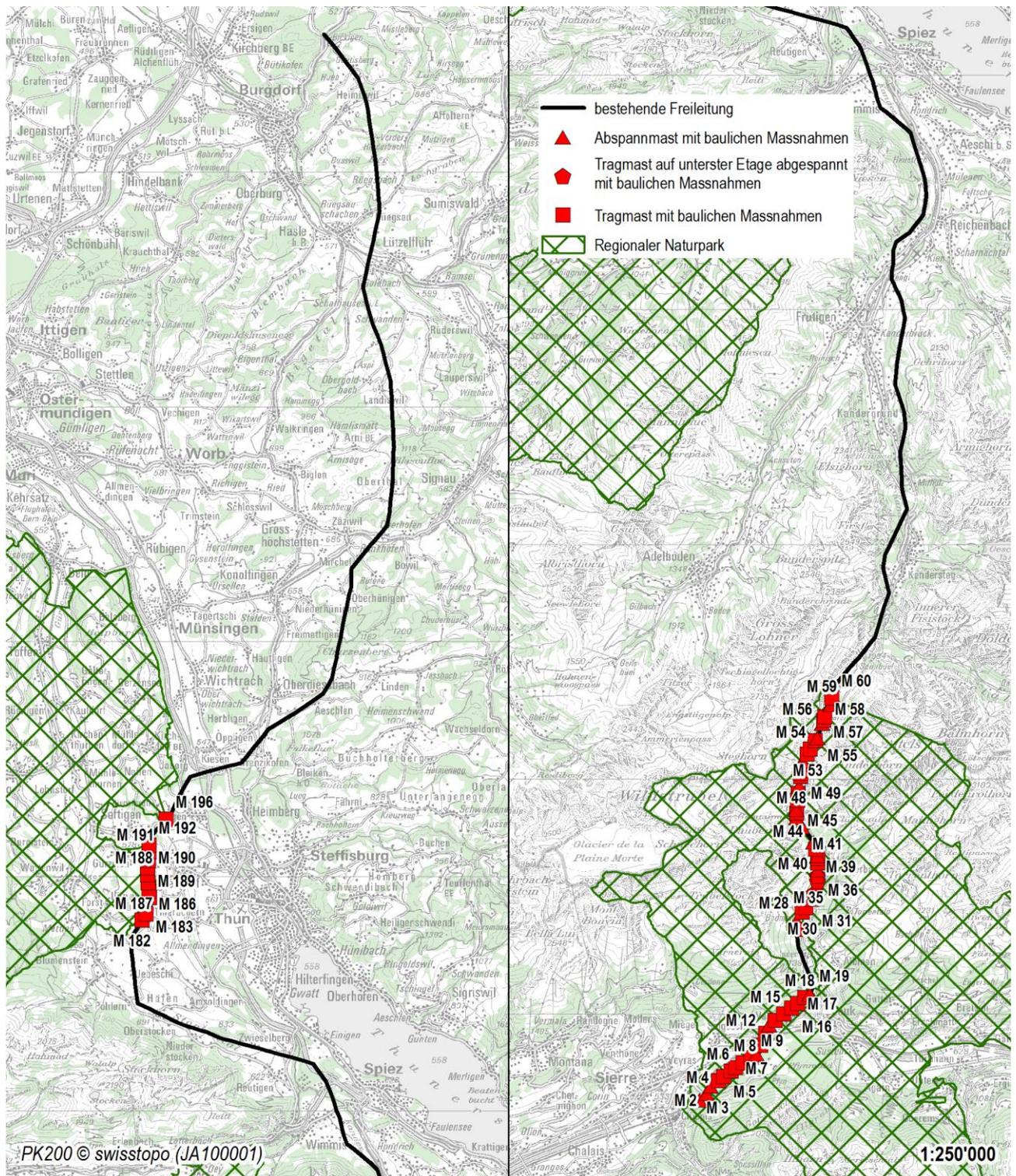


Abb. 39 Übersicht Mastbaustellen in regionalen Naturparks von nationaler Bedeutung

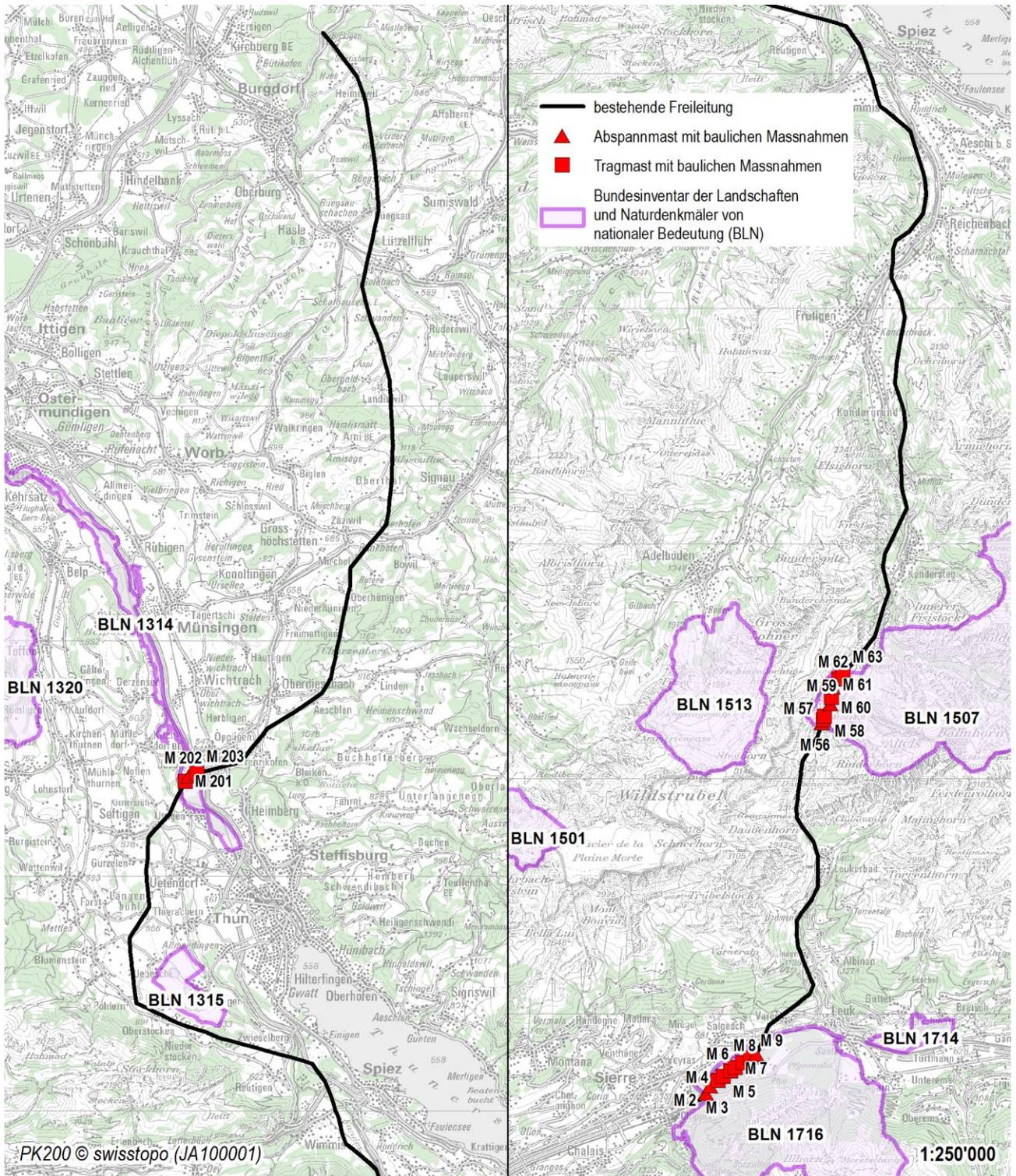


Abb. 40 Übersicht Mastabstellen in BLN-Gebieten (Detailsicht pro BLN Gebiet im Anhang)

#### **6.13.4 Auswirkungen während der Bauphase**

Während der Bauphase erfolgen an bestehenden Bauten im Rahmen der Bauerschliessung temporäre Eingriffe in die Landschaft (2 bis ca. 15 Tage pro Standort). Als landschaftsrelevant sind die Erstellung von Baupisten, Bau- oder Materialplätzen einzustufen.

Bei den Baumassnahmen werden der Landschaftstyp und der Landschaftscharakter nicht verändert, da es sich nur um temporäre Beeinträchtigungen handelt und der Ausgangszustand wieder hergestellt wird. Der Schutzaspekt der Landschaft wird jedoch gegebenenfalls beeinflusst. Bezogen auf die einzelnen Schutzobjekte lassen sich folgende Schlüsse für die Bauphase ziehen:

##### **BLN-Gebiete**

Aufgrund von Art. 6 Abs. 1 NHG ist bei jeglichen Beeinträchtigungen von Schutzziele des jeweiligen Objekts die grösstmögliche Schonung unter Einbezug von Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sicherzustellen. Entsprechend gilt es je nach Beeinträchtigung allfällige Ersatzmassnahmen zu prüfen (vgl. Beilage 4 Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L Punktekonto).

##### **ISOS-Ortsbilder**

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Ortsbilder durch die temporären Baumassnahmen an den bestehenden Masten nicht massgeblich beeinträchtigt werden (vgl. Abb. 35 und Abb. 36). Die Auswirkungen während der Bauphase auf die schützenswerten Ortsbilder können somit als vernachlässigbar bis geringfügig betrachtet werden.

##### **Kantonales Schutzgebiet Pfywald**

Im Schutzgebiet Pfywald sind Eingriffe oder Aktivitäten mit den bestmöglichen Schutz-, Wiederherstellungs- oder ansonsten angemessenen Ersatzmassnahmen vorzunehmen (Art. 3 Abs. 1, 451.120). Entsprechend gilt es je nach Beeinträchtigung allfällige Ersatzmassnahmen zu prüfen (vgl. Beilage 4 Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L Punktekonto).

##### **Regionale Naturpärke**

Die temporären Baumassnahmen während der Bauphase beeinträchtigen den Charakter der Landschaft und der Ortsbilder nur kurzfristig und können als vernachlässigbar eingestuft werden.

##### **Regionale und lokale Landschaftsschutzgebiete**

Basierend auf den vorhandenen Datengrundlagen (diverse regionale und kommunale Richt- und Zonenpläne bzw. Baureglemente) und der Einschätzung der Eingriffe, kann davon ausgegangen werden, dass die regionalen und kommunalen Schutzgebiete höchstens geringfügig beeinträchtigt werden. Die Auswirkungen können somit als vernachlässigbar bis geringfügig betrachtet werden.

**Tab. 17** Mastbaustellen in oder nahe von Schutzgebieten (Mehrfachnennungen möglich)

Teilraum	Mast Nr.	Konflikt Inventar	Beurteilung
5, 6, 7	89-99, 112, 113, 136, 138, 139, 142, 156, 173, 175, 181, 182, 184, 211, 212, 222, 224, 249, 258, 259, 261, 263-265, 266, 267, 268, 273	Lokale Landschaftsschutzgebiete	
1, 3, 4, 5, 6, 7	14-19, 45-52, 53-62, 72-74, 76-82, 86, 90-93, 100-106, 112, 113, 116, 118, 151, 156, 185, 186, 223, 224, 231, 232, 238, 240, 241, 247-249, 252-259, 261, 263, 271, 273, 274, 276-280, 290, 291	Regionale Landschaftsschutzgebiete	
1, 2, 6, 7	15, 23-25, 37-38, 167-170, 239-241, 256, 274, 275	ISOS (regional und lokal)	
6, 7	167-270, 290-292	ISOS (national)	
1, 2, 3,	12-19, 27-32, 33-52, 53-60	Reg. Naturschutzpark Pfyn-Finges	
6	182, 183, 185-192, 196	Reg. Naturschutzpark Gantrisch	
1	2-10	BLN & Schutzgebiet Pfynwald	
1	1, 11	Schutzgebiet Pfynwald	
3, 4, 6	56-63, 201-203	BLN	

- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vorhanden. Mit Umsetzung projektintegrierter Massnahmen vernachlässigbar
- Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen sind zwingend notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

### 6.13.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

Aufgrund der Erläuterungen zu den Umbaumaassnahmen in Kapitel 3.4.2 wurde beurteilt, ob die Landschaft oder das Ortsbild durch die Massnahmen verändert werden. Die Umbaumaassnahmen verändern dabei nicht den Landschaftstyp oder den Landschaftscharakter, sondern betreffen in erster Linie die Landschaftsfunktion (Schutzaspekt). Grundsätzlich findet die permanente Veränderung des Mastbilds v.a. im oberen Mastbereich (Ausleger und Leiterseile) statt.

Negative Auswirkungen auf die Landschaft (insbesondere auf den Schutzaspekt) sind bei Masterhöhungen und beim Tausch von Einfachtragketten zur asymmetrischen V-Ketten zu erwarten. Die Auswirkungen dieser Massnahmen sind innerhalb oder in der Nähe von Schutzgebieten stärker zu werten (Schutzaspekt der Landschaft) als in Landschaften ausserhalb von Schutzgebieten.

Nachfolgend sind die einzelnen Massnahmen mit ihrer Auswirkung auf die Landschaft und das Ortsbild aufgeführt:

#### Erhöhung Seilzugspannung:

Das montierte Seil wird manuell gelöst und wieder eingeklemmt. Diese Massnahme hat **vernachlässigbare Auswirkungen** auf die Landschaft. Dies insbesondere unter dem Aspekt, dass diese Massnahme Auswirkungen zeigt, wie sie bereits heute auf Grund von thermischen Gegebenheiten eintreten können (z.B. grössere Ausdehnung der Seile bei hohen Temperaturen).

### Einbau Abspannketten (AK):

Bei Tragmasten werden die Tragketten entfernt und Abspannketten montiert. Durch das Wegfallen der vertikalen Isolatoren bei Tragmasten und dem Dazukommen der Horizontalen bei den Abspannmasten, verändert sich zwar das Mastbild, aber es kommt kein zusätzlicher Blickfang hinzu. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Massnahme eine **vernachlässigbare Auswirkung** auf die Landschaft hat.

### Kettentausch von Einfachtragkette zu asymmetrischen V-Ketten:

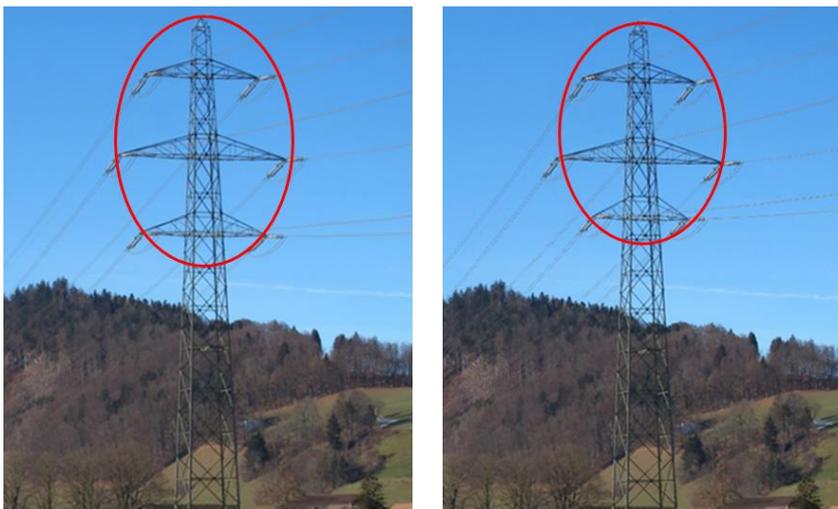
Die montierte Einfachhängekette wird durch eine asymmetrische V-Kette ersetzt, wodurch die Seil-Aufhängung grossflächiger erscheint und deswegen etwas mehr auffällt. Es ist mit einer **geringen Auswirkung** auf die Landschaft zu rechnen.

### Erhöhung einzelner Ausleger:

Der unterste Ausleger wird abmontiert und durch einen 2 – 3 m höher liegenden Ausleger ersetzt. Diese Massnahme wirkt sich einerseits positiv auf die Landschaft aus, da die drei horizontal übereinander liegenden Leitungsseile näher aneinander gerückt werden und sich das Volumen, welche die drei Seile von der Seite her gesehen in Anspruch nehmen, verkleinert. Andererseits wirkt die Erhöhung von nur einem Ausleger unruhiger, da zwischen den Auslegern dann unterschiedliche Abstände bestehen (vgl. **Abb. 41**). Die positive und negative Veränderung können sich je nach Exposition gegenseitig aufheben, weshalb diese Massnahme auf die Landschaft abhängig von der Mastexposition **vernachlässigbare oder geringe Auswirkungen** hat.

### Verschiebung der Seilabspannpunkte:

Der Ausleger wird um 1 m verkürzt, so dass sich der Abspannpunkt um 1 m nach innen verschiebt. Dadurch wird das Volumen der Seile von vorne her gesehen insgesamt verkleinert, da die untersten beiden Seile zusammengerückt sind. Die Seile benötigen so weniger Raum als zuvor (vgl. **Abb. 41**, rote Kreise). Insgesamt wirkt aber auch hier das Mastbild etwas unruhiger, da die verschiedenen langen Ausleger weniger harmonisch wirken. Abhängig von der Mastexposition hat auch diese Massnahme **vernachlässigbare oder geringe Auswirkungen** auf die Landschaft.



**Abb. 41** Mast vor (links) und nach (rechts) der Verschiebung der Seilabspannpunkte und der Erhöhung der Ausleger. Der rote Kreis markiert den Raum, der von den Leitungsseilen eingenommen wird.

### **Seiltausch zur Reduktion des Koronalärms**

Der Seiltausch hat **keine Auswirkungen** auf die Landschaft.

### **Mast- und Fundamentverstärkung:**

Das Fundament wird in der Regel unter der Erde verstärkt, weshalb **keine Auswirkungen** auf die Landschaft zu erwarten sind. Für Mastverstärkungen ist von einer **vernachlässigbaren Auswirkung** auf die Landschaft auszugehen, da diese Verstärkungen am unteren Ende des Mastes nur sehr gering wahrnehmbar (Nahbereich) sind.

### **Masterhöhung:**

Für die Masterhöhung gibt es zwei Möglichkeiten: Einbau eines Zwischenstücks unterhalb des untersten Auslegers oder Einbau eines Zwischenstücks oberhalb des Mastfusses (vgl. **Abb. 13**). Im Vergleich zur Masterhöhung beim Mastfuss hat die Masterhöhung unterhalb des untersten Auslegers eine geringere Beeinträchtigung des Landschaftsbildes, v.a. in der Nahwirkung, da das neu eingebaute Stück nicht so breit und somit nicht so wuchtig wirkt. Daher ist projektbezogen der Einbau der Masterhöhung unterhalb des untersten Auslegers vorgesehen.

Die folgenden 7 Masten werden zur Einhaltung des elektrischen Feldes und somit für den gesetzeskonformen Betrieb der Leitung erhöht. Eine allfällige Erhöhung von 23 weiteren Masten zur zusätzlichen Reduktion des Magnetfeldes ist in einem separaten Gutachten (siehe Register 10, Bericht „Beurteilung von Masterhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“) aus Sicht Landschaft beurteilt.

- Mast Nr. 41: Erhöhung um 2m
- Mast Nr. 55: Erhöhung um 6m
- Mast Nr. 56: Erhöhung um 6m
- Mast Nr. 57: Erhöhung um 6m
- Mast Nr. 58: Erhöhung um 4m
- Mast Nr. 68: Erhöhung um 5m
- Mast Nr. 70: Erhöhung um 5m

Mast Nr. 41 befindet sich in der Felswand auf einem Felsvorsprung zwischen Leukerbad und dem Gemmpass. Der Mast ist von Leukerbad her sichtbar. Er liegt im regionalen Naturpark Pfyn-Finges.

Die vier Masten Nr. 55, 56, 57 und 58 befinden sich bei Schwarenbach zwischen Wyssi Flue und dem Chli Rinderhorn. Die Berglandschaft ist durch ihre Kargheit, felsigen Stellen, Hangschuttf Flächen und alpinen Rasen geprägt. Die spezielle Landschaft, das Berghotel Schwarenbach und die Wanderwege locken viele Touristen und Wanderer in diese Gegend. Die Masten befinden sich im regionalen Naturpark Pfyn-Finges und in einer regionalen Landschaftsschutzzone. Die Masten Nr. 56, 57 und 58 liegen ausserdem im BLN-Gebiet Berner Hochalpen und Aletsch-Bietschhorn-Gebiet (nördlicher Teil), Nr. 1507/1706.

Die Masten Nr. 68 und 70 befinden sich im Anstieg zwischen dem Ende des Kandertales und Sunnbüel. Die relativ naturbelassene Landschaft ist von Wald- und Felspartien geprägt. Die Luftseilbahn Sunnbüel verläuft neben den Masten, weshalb dieser gerade für Touristen sichtbar sind.



**Abb. 42** Mast Nr. 41 (vorne) und 42 (hinten). Erhöhung Mast Nr. 41 um 2m.



**Abb. 43** Mast Nr. 55 (links) und 54 (rechts). Mast Nr. 55 soll um 6m erhöht werden.



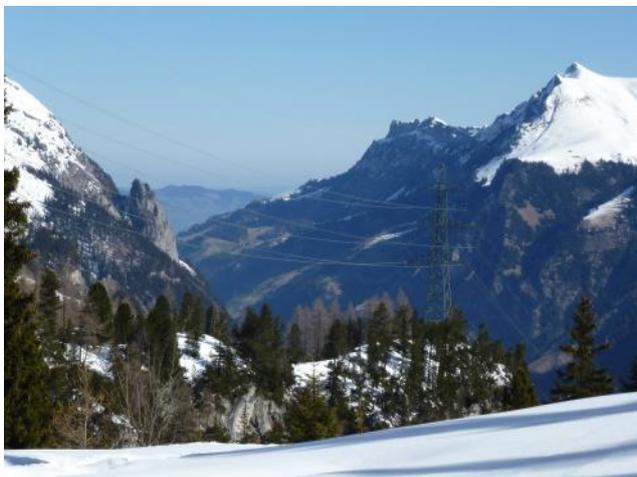
**Abb. 44** Mast Nr. 56 (rechts) und Nr. 57 (links), Erhöhung um je 6m.



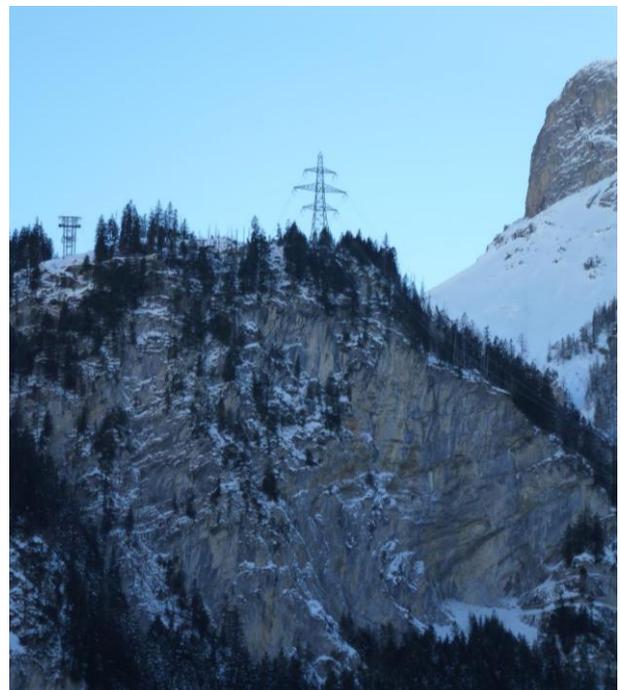
**Abb. 45** Mast Nr. 57, Erhöhung um 6m.



**Abb. 46** Mast Nr. 58, Erhöhung um 4m.



**Abb. 47** Mast Nr. 68, Erhöhung um 5m.



**Abb. 48** Mast Nr. 70, Erhöhung um 5m.

Die Auswirkung einer Masterrhöhung auf das Landschafts- und Ortsbild wird mit derselben Methode (vgl. Kapitel 6.13.2). wie im Bericht „Beurteilung von Masterrhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“ vom 31. Juli 2015 beurteilt (Bericht in Register 10 des Dossiers).

*Landschaftsbild:* Alle sieben Masten wirken in dieser alpinen naturbelassenen Landschaft eher landschaftsfremd.

*Technische Massnahmen:* Die Erhöhung des Mastes Nr. 41 um 2m wirkt sich kaum merklich aufs Landschaftsbild aus, da diese nicht einmal 5% der jetzigen Masthöhe ausmacht. Es wird deshalb von einem geringen Eingriff ausgegangen.

Die Erhöhungen um 4, 5 bzw. 6m sind bei den Masten 56, 57, 58 und 70 aus der Fernsicht nicht wirksam, da die angrenzenden Fels- und Steilwände diese kaschieren würden. In der Nahsicht würde sich die Erhöhung jedoch, wenn auch nur in geringem Masse, bemerkbar machen. Bei den Masten Nr. 55 und 68 ist davon auszugehen, dass sowohl die Fern- als auch die Nahwirkung betroffen sind, da beide an einer exponierten Lage stehen. Der Mast Nr. 68 ist gerade auch von gewissen Teilen Kandergrunds am Horizont zu sehen.

Es wird deswegen in diesem methodischen Zwischenschritt von einem mittleren (Mast Nr. 56, 57, 58, 70) bzw. grossen (Mast Nr. 55, 68) Eingriff ausgegangen.

*Schutzwürdigkeit:* Die einmalige Naturlandschaft des BLN-Gebietes gilt es ungeschmälert zu erhalten. Diese ungeschmälerte Erhaltung wird durch eine Erhöhung der Masten Nr. 56, 57 und 58, wenn auch nur in geringem Masse, tangiert. Eine grösstmögliche Schonung des Objekts ist unter Einbezug von Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen sicherzustellen (Art. 6 Abs. 1 NHG).

Gemäss dem Koordinationsblatt des Kantonalen Richtplanes sind wichtige Elemente für die Umsetzung des Landschaftsschutzes Inventare. Hier wurde dies mit dem regionalen Naturpark Pfyn-Finges umgesetzt. In der Charta des regionalen Naturparks wird festgehalten, dass die Zugehörigkeit zum Naturpark die Erneuerung und Erstellung von Infrastrukturanlagen und Bauten erlaubt. Es ist deshalb davon auszugehen, dass sowohl von der Landschaftsschutzzone als auch vom regionalen Naturpark keine Schutzziele tangiert sind (Mast Nr. 41 und 55).

Die Masten Nr. 68 und 70 liegen in keinem landschaftsrelevanten Schutzgebiet und Schutzziele sind deswegen nicht tangiert.

Zusammenfassend kann davon ausgegangen werden, dass sich die Eingriffe (Masterrhöhungen) **vernachlässigbar (Mast Nr. 41), gering (Mast Nr. 70) bzw. mittel (Mast Nr. 55, 56, 57, 58 und 68) auf die Landschaft** auswirken. Gemäss der Nomenklatur des Berichts „Beurteilung von Masterrhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“ (31.7.15) ist von einer vernachlässigbaren, geringfügigen bzw. mittleren Landschaftsbeeinträchtigung auszugehen. Dabei muss beachtet werden, dass bei den Masten Nr. 56, 57 und 58 eine Ersatzmassnahmenpflicht besteht.

### 6.13.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Bei der geplanten Modernisierung der Gemmileitung (Leitungsumbau) wird das Mastbild mancher Masten mit verschiedenen baulichen Massnahmen geringfügig verändert. Diese Eingriffe wirken sich im Vergleich zum heutigen Erscheinungsbild zum Teil gar nicht (Fundamentverstärkung, Seiltausch), vernachlässigbar (Erhöhung Seilzugspannung, Einbau Abspannkette, Mastverstärkung), vernachlässigbar bis geringfügig (Erhöhung des unteren Auslegers, Verschiebung der Seilabspannpunkte) oder geringfügig (Kettentausch von Einfachtragketten zu asymmetrischen V-Ketten) auf die Landschaft (Landschaftsfunktion) aus.

Bei den Masterhöhungen an 7 Masten kann davon ausgegangen werden, dass sich die Eingriffe vernachlässigbar (1 Mast), geringfügig (1 Mast) oder mittel (5 Masten) auf die Landschaft auswirken werden. Als landschaftsrelevante Baumassnahmen gelten einerseits Umbaumassnahmen an den Auslegern als auch Masterhöhungen, deren Auswirkungen situativ beurteilt werden.

#### Baumassnahmen mit geringfügigen Auswirkungen:

- Einbau Abspannkette (AK) / Kettentausch von Einfachtragkette zu asymmetrischer V-Kette

#### Baumassnahmen mit geringfügigen bis vernachlässigbaren Auswirkungen:

- Erhöhung des unteren Auslegers / Verschiebung der Seilabspannpunkte

#### Baumassnahmen mit vernachlässigbaren Auswirkungen:

- Erhöhung Seilzugspannung
- Mastverstärkungen

#### Baumassnahmen ohne Auswirkungen:

- Seiltausch zur Reduktion des Lärm
- Fundamentverstärkung

**Tab. 18** Zusammenzug der landschaftsrelevanten Auswirkungen in Schutzgebieten

Teilraum	Mast Nr.	Eingriffsbeurteilung	Konflikt Inventar	Beurteilung
5, 7	90, 93, 98, 112, 138, 249	vernachlässigbar bis geringfügig	Lokales Landschaftsschutzgebiet	
5, 6, 7	95, 96, 97, 99, 136, 139, 156, 173, 175, 181, 182, 212, 222, 258, 259, 263, 264, 265, 268, 273	vernachlässigbar bis geringfügig	Lokales Landschaftsschutzgebiet	
1, 4, 5, 6, 7	19, 73, 90, 93, 102, 106, 112, 223, 232, 249, 257	vernachlässigbar bis geringfügig	Regionales Landschaftsschutzgebiet	
1, 3, 4, 5, 6, 7	14, 15, 16, 18, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 57, 62, 72, 74, 77, 79, 86, 100, 103, 104, 105, 118, 151, 156, 186, 231, 238, 240, 247, 248, 253, 255, 256, 258, 259, 263, 271, 273, 274, 276, 277, 278, 279, 291	vernachlässigbar bis geringfügig	Regionales Landschaftsschutzgebiet	
2	37	vernachlässigbar bis geringfügig	ISOS (regional und lokal)	
1, 2, 6, 7	15, 23, 24, 37a, 168, 169, 170, 239, 240, 256, 274	vernachlässigbar bis geringfügig	ISOS (regional und lokal)	

Teilraum	Mast Nr.	Eingriffsbeurteilung	Konflikt Inventar	Beurteilung
7	268, 269, 270, 291	geringfügig	ISOS (national)	
6	182, 183, 186, 187, 188, 196	vernachlässigbar bis geringfügig	Regionaler Naturpark Gantrisch	
1, 2, 3	1, 3, 19, 34, 36, 37, 44	vernachlässigbar bis geringfügig	Regionaler Naturpark Pfyn-Finges	
1, 2, 3	4, 5, 7, 8, 11, 12, 14, 16, 18, 27, 29, 30, 32, 35, 37a, 39, 40, 43, 48, 49, 50, 52, 53, 54, 55, 57	vernachlässigbar bis geringfügig	Regionaler Naturpark Pfyn-Finges	
1, 3, 4, 6	2-10, 56- 63, 201- 203	geringfügig bis mittel	BLN	
1	1	vernachlässigbar bis geringfügig	Schutzgebiet Pfynwald	
	11	geringfügig	Schutzgebiet Pfynwald	

- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vernachlässigbar
- Ersatzmassnahmen sind notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

Da die Leitung und die Masten bereits bestehen, kann basierend auf die vorhandenen Datengrundlagen davon ausgegangen werden, dass auch während der Bauphase nur vernachlässigbare bis geringfügige Auswirkungen auf die Landschaft zu erwarten sind. Landschaftstyp und Landschaftscharakter werden nicht oder vernachlässigbar verändert.

Bei den regionalen und lokalen Landschaftsschutzgebieten, den regionalen Naturparks und den geschützten Ortsbildern kann davon ausgegangen werden, dass die Baumassnahmen vernachlässigbaren Einfluss auf die Schutzziele haben.

Durch die Massnahmen im Rahmen des Leitungsumbaus werden verschiedene Landschaftsschutzgebiete, geschützte Ortsbilder sowie regionale Naturparks tangiert. Insbesondere für die Massnahmen innerhalb der betroffenen BLN-Gebiete und des Schutzgebietes Pfynwald gilt es, auf Grund der gesetzlichen Vorgaben die Eingriffe auf einen möglichen Ersatz hin zu prüfen (Art. 6 Abs. 1 NHG und Art. 3 SR 541.120)

Bei entsprechender Umsetzung der Ersatzmassnahmen (vgl. Kapitel 7 & Beilage 4 Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L Punktekonto) bei Masten, welche sich in einem BLN-Gebiet oder im Schutzgebiet Pfynwald befinden bzw. welche durch den Eingriff eine mittlere Auswirkung auf die Landschaft haben (vgl. Bericht „Beurteilung von Masterrhöhungen zur Reduktion der Magnetfeldbelastung bei OMEN“), kann davon ausgegangen werden, dass das geplante Vorhaben keine negativen Auswirkungen auf die Landschaft hat.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
LS 01	Prüfen und Festlegen von Ersatzmassnahmen basierend auf die Eingriffsabschätzung gemäss N+L Punktekonto in BLN-Gebieten und Schutzgebiet Pfynwald (vgl. Beilage 4 Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L Punktekonto).	vor Bauphase

## 6.14 Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege und archäologische Stätten

### 6.14.1 Gesetzliche Grundlagen (Auswahl)

- ZGB Schweizerisches Zivilgesetzbuch vom 10. Dezember 1907, Artikel 702, 723 und 724. SR 210
- NHG Bundesgesetz vom 1. Juli 1966 über den Natur- und Heimatschutz SR 451
- VIVS Verordnung über den Schutz der historischen Verkehrswege der Schweiz vom 14 April 2010

### 6.14.2 Methodik

An den Masten mit Baumassnahmen wurde anhand der verfügbaren Inventare inkl. Objektbeschrieben geprüft, ob in der Nähe oder auf einem Zufahrtsweg relevante Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege und archäologische Stätten vorkommen und ob sie durch die Arbeiten tangiert werden könnten.

### 6.14.3 Ausgangslage an Maststandorten mit Baumassnahmen

In der Umgebung folgender Masten befinden sich schützenswerte **Baudenkmäler**:

- Mast 77      qualitativvoller Gastgewerbebau im Heimatstil von 1912 (K-Objekt)
- Mast 95/96    erhaltenswerter Stall im Blockbau
- Mast M97    Oberländer Bauernhaus als schützenswertes K-Objekt
- Mast 176    erhaltenswertes Ofenhaus
- Mast 256    erhaltenswertes Bauerhaus von 1931

Objekte des Schweizerischen Inventars der Kulturgüter von nationaler Bedeutung (Kulturgüterschutz) wie das Bauernhaus Mätteli und das Bauernhaus Rohrmoos liegen zwar in der Nähe, aber nicht direkt neben den Masten der Gemmileitung.

Gemäss Entwurf zur neuen BLN-Gebietsbeschreibung inkl. Schutzziele (BAFU 2014) zählt der Gemmipass im BLN-Objekt 1507/1706 zu den wichtigsten Nord-Süd-Verbindungen. Er verlor aber seine Wichtigkeit durch den Bau der Alpentunnels, nicht aber seine Bedeutung als Passwanderweg. Die *historischen Verkehrswege* sind gemäss BAFU (2014) wichtige Elemente der Kulturlandschaft: „Über die Alp Spittelmatte via Gemmipass und durch das Gasterntal über den Lötschenpass führten zwei der bedeutendsten Verkehrsübergänge vom Norden in den Süden. Beide Wege sind heute **historische Verkehrswege von nationaler Bedeutung**. Die Gemmi stellte für den Aareraum und das Mittelland die direkteste Verbindung ins Wallis dar.“ Gemäss IVS-Dokumentation (VS 32.3) ist der Gemmipassübergang ein mit ausserordentlich grossem Aufwand erstellter Weg. Sehr substanzreich (Pflästerungen, Halbgalerien, Stützmauern und Wegbegrenzungen) und aufwändig im Unterhalt ist der Aufstieg durch die Daubenwand. Hier haben sich Reste früherer Wegführungen erhalten; es sind «Denkmale» der wechselvollen Geschichte des Weges (VS 32.3.2). Mit geringerem Aufwand konnten die Hangwege mit Stützmauern und kürzeren Pflasterstellen im Anstieg über den Schuttkegel von Leukerbad zur Gemmiwand (VS 32.3.1) und im Passhochtal von der Daube bis zum Seestutz gebaut werden (VS 32.3.3). Im Raum Schwarzenbach (innerhalb BLN) haben sich ältere hohlwegartige und einzelne Trockenmauern aufweisende Wegrelikte (32.3.4) erhalten. Von der Weganlage von 1742 (VS 32.3.5) und jener von 1743 (VS 32.3.6) sind ausserhalb der Steinschlag- und Lawinenzonen eindrückliche und teilweise steile gepflästerte Hangwege mit grossen Stützmauern vorhanden, die 1852/53 zwischen dem Seestutz und der Spittelmatte von einer Wegführung mit ausgeglichener Steigung abgelöst wurden (VS 32.3.7). Zwischen Schwarzenbach und Seestutz ist der Wegkörper durch das Befahren mit zu schweren Wagen deformiert, die talseitigen Stützmauern sind am Ausbrechen. Unter besonderem Schutz des Bundes

steht der Abschnitt Seestutz – Schwarenbach als *Objekt von nationaler Bedeutung mit sichtbarer historischer Substanz* VS 32.3.5 und befindet sich in der Umgebung der Masten 57 und 58.

Gemäss IVS 32.3.7 gehören die Varianten der Gemmiwege zu den reichhaltigsten Wegnetzen der frühen Neuzeit. Sie bilden im Raum Seestutz - Schwarenbach - Spittelmatte ein verkehrs- und wegbaugeschichtliches "Freiluftmuseum". Weitere historische Verkehrswege von nationaler Bedeutung mit wenig oder ohne historische Substanz, oder Objekte von regionaler und lokaler Bedeutung (z.B. Brig- Leuk/Susten - Siders – Sion, VS 14; über Varen und Salgesch 14.1) befinden sich ebenfalls in der Nähe der Leitung.

Nationale **Geotope** liegen gemäss map.geo.admin.ch nicht im Betrachtungsperimeter. Bei Mast 194 und Mast 195 befinden sich bei Seftigen in der Aaregletschermoräne mehrere geschützte eratische Blöcke/Geotope in rund 200 m Distanz zur Leitung.

Im Kanton Wallis befinden sich **archäologische Zonen** bei Varen (Pärätü/Pflantschang, Marjunne/Dude) und Leukerbad (Bodmen, Birchen, Leukerbad). Im Kanton Bern können allfällig betroffene archäologische Zonen und Funderwartungsgebiete erst zu einem späteren Zeitpunkt durch eine Abfrage beim archäologischen Dienst des Kantons Bern bestimmt werden.



**Abb. 49** Nicht befahrbarer historischer Verkehrsweg zwischen Leukerbad und Gemmipass



**Abb. 50** Hotel Schwarenbach und Masten M56 bis M57



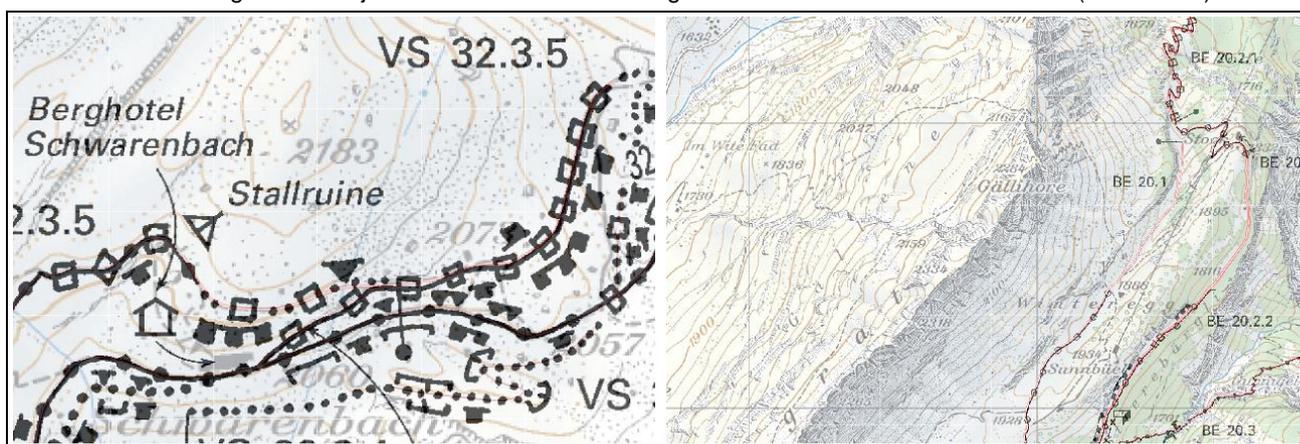
**Abb. 51** 4.Klass-Fahrweg beim Hotel Schwarenbach



**Abb. 52** 4.Klass-Fahrweg Daubensee



**Abb. 53** Erläuterungen zum Objekt von nationaler Bedeutung mit sichtbarer historischer Substanz (Mast 57/58)



**Abb. 54** Gemmipass beim Schwarzenbach als historischer Verkehrsweg von nationaler Bedeutung mit Substanz (VS32.3.5). Rechts: „Das Trasse in der Alpweide ist noch als Wegspur erkennbar.“ (BE 20.1)

#### 6.14.4 Auswirkungen während der Bauphase

Die Hochspannungsleitung überspannt an mehreren Stellen historische Verkehrswege. Das Objekt VS 32.3.5 von nationaler Bedeutung mit sichtbarer (und viel) historischer Substanz könnte bei der Erschliessung der Masten 57 und 58 (vom 4. Klass-Fahrweg beim Hotel Schwarzenbach aus) tangiert werden. Bruchsteinmauern, dammartige Wegpartien, Plattenbeläge etc. sind heikle und nicht oder nur sehr aufwändig wiederherstellbare Bestandteile des historischen Verkehrsweges. Auch bei Mast 64, 66, 67 und 68 könnte bei der Baustellenerschliessung ein Abschnitt des historischen Verkehrsweges von nationaler Bedeutung mit Substanz tangiert werden. Da das Trasse in der Alpweide zwischen Sunnbüel und Spittelmatte noch als Wegspur erkennbar ist, sind hier beim Bau Massnahmen zur Schonung des historischen Verkehrsweges erforderlich.

Vorgesehen ist, nur die 4.Klass-Fahrwege beim Gemmipass und insbesondere beim Hotel Schwarzenbach und beim Daubensee mit Jeep oder Quad zu befahren.

**Tab. 19** Konfliktanalyse Historische Verkehrswege

Teilraum	Mast Nr.	Vorhaben am Maststandort	Konfliktanalyse Historische Verkehrswege	Beurteilung
1	12	siehe Anhang	Erschliessung über IVS national mit Substanz	
2	26 - 29	siehe Anhang	Erschliessung über IVS national mit Substanz	
3	41 – 42	siehe Anhang	Erschliessung über IVS national mit viel Substanz	
3	50 - 52, 54	siehe Anhang	Erschliessung über IVS national mit teils viel Substanz!	
3	56 - 58	siehe Anhang	Erschliessung über IVS nat. mit viel Substanz im BLN	
4	65 - 68	siehe Anhang	Erschliessung über IVS nat. Bedeutung mit Substanz	
5	84 - 95	siehe Anhang	Erschliessung über IVS nat. Bedeutung	

- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vorhanden, mit Umsetzung projektintegrierter Massnahmen vernachlässigbar
- Konfliktpotenzial vorhanden, Ersatzmassnahmen sind notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

Im Kanton Wallis quert die Leitung beim Pflantschang (Gemeinde Varen) die **archäologische Zone** (Masten 12 und 13). An den Masten 12 und 13 wird die Seilzugspannung erhöht und die Kette getauscht (von Einfach- zu Doppelkette). Dabei ist eine Mastverstärkung notwendig. Beim Mast 13 (Abspannmast) muss voraussichtlich das Fundament verstärkt werden. Die Zufahrt zu diesen beiden Masten ist auf bestehenden Wegen möglich.

Im Kanton Bern allfällig betroffene archäologische Zonen und Funderwartungsgebiete können erst zu einem späteren Zeitpunkt bestimmt werden. Werden Arbeiten am Fundament vorgenommen, sind diese grundsätzlich sehr kleinräumig und beschränken sich auf den Bereich um die bestehenden Mastfundamente herum. Da für die Errichtung der Leitung bereits Grabarbeiten stattgefunden haben, dürften im Rahmen des geplanten Vorhabens keine Funde zu erwarten sein.

#### 6.14.5 Auswirkungen während der Betriebsphase

In der Betriebsphase hat das geplante Vorhaben keine Auswirkungen auf die vorhandenen Kulturgüter und Denkmäler. Da an den bestehenden Masten nur geringfügige Modernisierungen vorgenommen werden, wird die Umgebung der Baudenkmäler nicht messbar verändert.

#### 6.14.6 Schlussfolgerungen und Massnahmen

Die historischen Verkehrswege des Gemmpasses müssen beim Bau und im Betrieb geschont werden. Jeep und Quad sind nur auf dem bestehenden 4. Klass-Fahrweg zulässig. Der Zugang zum Mast (insbesondere bei Mast 57 und 58; IVS nat. Bed. mit Substanz innerhalb BLN!) sollte zu Fuss erfolgen. Materialtransporte werden mit dem Heli durchgeführt. Ein besonderes Augenmerk muss auf den Abschnitt zwischen Schwarzenbach und Seestutz gerichtet werden, da hier der Wegkörper durch das Befahren mit zu schweren Wagen deformiert wurde und die talseitigen Stützmauern am Ausbrechen sind. Grundsätzlich ist die Zufahrt zu Mastbaustellen im Bereich von historischen Verkehrswegen (**Tab. 19**) im Rahmen eines Detailerschliessungskonzeptes zu planen.

Auf Wander- und historischen Verkehrswegen ist der bisherige Belag beizubehalten. Allfällige Schäden an den Wegoberflächen werden fachgerecht behoben.

Beim Auftreten von archäologischen Funden ist umgehend der archäologische Dienst des Kantons zu informieren.

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
Kult 01	Allfällige Konflikte mit historischen Verkehrswegen sind zu überprüfen bzw. zu vermeiden. Jeep und Quad sind beim Gemmipass nur auf bestehenden 4. Klass-Fahrwegen zu benutzen. Keine Befahrung der historischen Verkehrswege mit Substanz (z.B. bei Mast 57 und 58 )	Bauphase
Kult 02	Belagsschäden und Beeinträchtigungen der Wegoberflächen der IVS Objekte vermeiden. Allfällige Schäden an den Wegoberflächen oder Stützmauern (z.B. Abschnitt zwischen Schwarrenbach und Seestutz) werden fachgerecht behoben.	Bauphase
Kult 03	Koordination mit den kantonalen Archäologischen Diensten	vor/ während Bauphase

## 7 Massnahmen

### 7.1 Projektintegrierte Massnahmen (Übersicht)

Nr.	Massnahme	Umsetzungszeitraum
<b>Allgemein</b>		
Allg 01	Begleitung der Planung, Submission und Realisierung durch Umweltbaubegleitung (UBB)	Gesamte Projektdauer
Allg 02	Beratung des Planerteams bei der Detailplanung bezüglich der Umweltaspekte	Planung
Allg 03	Verankerung der Umweltaspekte in den Ausschreibungsunterlagen	Submission
Allg 04	Allfällige Begehung mit den kantonalen Fachstellen	Bauphase
<b>Luft</b>		
Lu 01	Kontrolle Einhaltung emissionsarmer Bauweisen und -verfahren	Bauphase
Lu 02	Kontrolle Einhaltung von Massnahmen gemäss Massnahmenstufe B der „Baurichtlinie Luft“	Bauphase
Lu 03	Kontrolle Einhaltung der Partikelfilterpflicht bei mit Diesel betriebenen Maschinen und Geräten	Bauphase
Lu 04	Massnahmen zur Reduzierung von Staubemissionen	Bauphase
<b>Lärm</b>		
Lä 01	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der Baulärm-Richtlinie (BAFU)	Bauphase
Lä 02	Einhalten der Arbeitszeiten. Kontrolle, dass Helikopterflüge nur während den normalen Arbeitszeiten (7 – 12 Uhr, 13 – 19 Uhr) stattfinden	Bauphase
Lä 03	Festlegung der Ausgangspunkte und Flugrouten der Helikoptertransporte in der Nähe der Siedlungsgebiete	vor Baubeginn
<b>Gewässer/Grundwasser</b>		
GW 01	Koordination mit Kantonalen Fachstellen bezüglich Spezialbewilligungen. Bei Masten 10 sind im Rahmen der geplanten Fundamentverstärkungen entsprechende Hochwasserschutz- und allfällige Ersatzmassnahmen zu prüfen.	Vor Baubeginn
GW 02	Hydrogeologische Baubegleitung. Planung, Umsetzung und Überwachung von Massnahmen zur Vermeidung von Grundwasserverunreinigungen bei Tätigkeiten innerhalb von Grundwasserschutz-zonen, im Bereich Au oder im Raumbedarf (Masten 2,3,10,13,19,33,34,35,37,37a,38,44,47,51,55)	Bauphase
GW 03	Anlage der Installations- und Lagerflächen wassergefährdender Flüssigkeiten und Reparatur und Wartung der Baumaschinen <i>ausserhalb von Grundwasserschutz-zonen (S2, S3) und des Gewässerraums</i> . Der Gewässerraum der Fliessgewässer beträgt mindestens 15 m, bei der Rhone ist ein Abstand von mindestens 50 m empfehlenswert. Spezielle Massnahmen im Zu-strömbereich Au werden durch die Hydrogeologische Baubegleitung geprüft.	Bauphase
GW 04	Einhalten der SIA-Empfehlung 431 „Entwässerung von Baustellen“ und des ZUDK Merkblattes „Entwässerung von Baustellen“. Gilt besonders bei Grabarbeiten und Bohrungen	Bauphase
GW 05	Information der zuständigen Umweltfachstellen beim Antreffen von Quellen oder wasserführenden Schichten	Bauphase
GW 06	Unverzögliche Benachrichtigung der betroffenen Wasserversorgungen sowie der zuständigen Umweltfachstelle bei Gewässerverschmutzungen	Bauphase

	Boden	Umsetzungszeitraum
Bod 01	Fachgerechter Umgang mit Boden (gemäss BAFU-Leitfaden „Bodenschutz beim Bauen“): Die bodenrelevanten Vorgänge (Abtrag, Zwischenlagerung, Rekultivierung, Folgebewirtschaftung sowie Befahren des Bodens) haben nach den einschlägigen Bestimmungen zu erfolgen.	Bauphase
Bod 02	Umgang mit belastetem Bodenmaterial (gemäss BAFU-Wegleitung „Bodenaushub“): Keine Vermischung von Boden mit unterschiedlicher chemischer Qualität: Separate Zwischenlagerung von stark belastetem Bodenaushub (Oberboden, Bereich A, 0-20 cm), schwach belasteter Bodenaushub (Bereich A 20 - 40 cm, Bereich B 0 - 20 cm) und unbelastetem Boden. Depots mit belastetem Bodenaushub werden auf eine Trennschicht geschüttet (z.B. Trennvlies).	Bauphase
Bod 03	Bodenkundliche Baubegleitung BBB: Es ist eine Bodenkundliche Baubegleitung (anerkannte Fachperson) vorzusehen. Die Fachperson ist neben der Realisierung bereits bei der Detailplanung inkl. Unternehmenssubmission und Ausführungsplanung einzubeziehen. Das Pflichtenheft der BBB regelt den Einsatz der Begleitung.	Bauphase
	<b>Altlasten</b>	
Alt 01	Sollte während den geplanten Arbeiten verschmutztes oder verdächtiges Material zum Vorschein kommen, ist eine Fachperson für Altlasten beizuziehen und die kantonale Fachstelle umgehend zu benachrichtigen.	Bauphase
Alt 02	Das anfallende Aushubmaterial ist gemäss der Richtlinie des BAFU für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushubmaterial vom Juni 1999 zu entsorgen. Allfälliges chemisch belastetes Aushubmaterial benötigt zur Entsorgung eine Ablagerungsbewilligung des Kantons.	Bauphase
Alt 03	Mast Nr. 145 und Nr. 150: Aushubbegleitung durch Fachperson (Fachbauleitung Entsorgung): Begleitung und Umsetzungskontrolle des mit der kantonalen Fachstelle vereinbarten Vorgehens.	Bauphase
Alt 04	Mast Nr. 149: Erstellung sämtlicher Zwischenlager auf Trennschicht: Zur Vermeidung einer Vermischung des allfällig mit Blei belasteten Bodens der Umgebung (100 m Schiessanlage Gesigen).	Bauphase
	<b>Abfälle</b>	
Abf 01	Erstellung Abfall- und Entsorgungskonzept	Vor Baubeginn
Abf 02	Für die Bauphase gelten die Massnahmen und Vorschriften der SIA Richtlinie 430 und die Swissgrid internen Richtlinien	Bauphase
	<b>Neophyten</b>	
Neo 01	Sensibilisierung Baupersonal bezüglich Problempflanzen durch die UBB	Bauphase
Neo 02	Fachgerechte Sanierung der Neophytenherde an den Maststandorten 1,9,10,136 und 157	Bauphase
Neo 03	Minimierung der temporären Offenflächen. Möglichst Soden ausstechen und wieder einsetzen	Bauphase
Neo 04	Nachkontrollen und etablieren von langfristigen Bekämpfungsmassnahmen an ausgewählten Masten	nach Bauphase

Wald		
Wa 01	Abgleich der Eingriffe, der Wiederherstellungsarbeiten und des Rodungersatzes mit den Kantonalen Fachstellen	vor Bauphase
Wa 02	Sicherstellen von Schutzmassnahmen seltener Pflanzen durch die UBB	Bauphase
Wa 03	Umsetzung der Ersatzaufforstungen gemäss Rodungsgesuch	nach Bauphase
Flora/ Lebensräume		Umsetzungszeitraum
FLLR 01	Detaillierte Erschliessungsplanung bei Masten in oder in unmittelbarer Nähe zu Inventar- und Schutzgebieten. Allenfalls Koordination mit Kantonalen Fachstellen oder karch.	vor Bauphase
FLLR 02	Berücksichtigung der Vegetationskartierung/ geschützten Arten bei der Baustellenplanung. Definieren von Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen.	vor / während Bauphase
FLLR 03	Information aller Beteiligten auf den Baustellen im Bereich von Inventarflächen/schützenswerten Lebensräumen, Absperrungen von sensiblen Bereichen	vor / während Bauphase
FLLR 04	Koordination und Sicherstellung der Ersatzmassnahmen und -flächen mit Kantonalen Fachstellen und Eigentümern	vor Bauphase
FLLR 05	Zusätzliche Abklärungen betreffend der Masten in oder angrenzend an Feuchtgebieten	vor Bauphase
Fauna		
Fauna 01	Koordination der Helikoptereinsätze und Flugrouten mit der Einsatzleitung Wildhut (BE). Telefon 0800 940 100 bzw. dem zuständigen Wildhüter	vor Bauphase
Fauna 02	Keine Bauarbeiten / Heliflüge in der Nähe von kritischen Bereichen während der Brut- und Setzzeit (von April bis Juni )	Bauphase
Fauna 03	Minimierung der Eingriffsflächen, insbesondere in Reptilienvorranggebieten	vor /während Bauphase
Fauna 04	Beizug der karch falls Zuwegungen für die Masten auf der Gemmi (BE) nötig werden. Sicherung der Wiederherstellung der Reptilienlebensräume	vor /während Bauphase
Landschaft		
LS 01	Prüfen und Festlegen von Ersatzmassnahmen basierend auf die Eingriffsabschätzung gemäss N+L Punktekonto in BLN-Gebieten und Schutzgebiet Pfywald (vgl. Beilage 4 Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L Punktekonto).	vor Bauphase
Kulturdenkmäler, historische Verkehrswege und archäologische Stätten		
Kult 01	Allfällige Konflikte mit historischen Verkehrsweegen sind zu überprüfen bzw. zu vermeiden. Jeep und Quad sind beim Gemmipass nur auf bestehenden 4. Klass-Fahrwegen zu benutzen. Keine Befahrung der historischen Verkehrswege mit Substanz (z.B. bei Mast 57 und 58 )	Bauphase
Kult 02	Belagsschäden und Beeinträchtigungen der Wegoberflächen der IVS Objekte vermeiden. Allfällige Schäden an den Wegoberflächen oder Stützmauern (z.B. Abschnitt zwischen Schwarbach und Seestutz) werden fachgerecht behoben.	Bauphase
Kult 03	Koordination mit den kantonalen Archäologischen Diensten	vor/ während Bauphase

## 7.2 Umweltbaubegleitung

Für die Submissionsphase und die Realisierung des Vorhabens ist die Mandatierung einer Umweltbaubegleitung (UBB) vorgesehen. Diese berät und unterstützt die Bauherrschaft während der Submissionsphase hinsichtlich der Massnahmen zum Schutz und der Wiederherstellung der tangierten Umweltbereiche und stellt die Einhaltung der gesetzlichen Schutzmassnahmen während der Bauphase sicher. Sie bildet eine beratende Schnittstelle zwischen Bauherrschaft, Behörden und Bauleitung.

In Form des Pflichtenheftes wurden die Aufgaben und die Kompetenzen der UBB projektspezifisch definiert (siehe Beilage). Das Organigramm und die Form und Häufigkeit der Berichterstattung an die Behörde werden zu einem späteren Zeitpunkt definiert.

Im Rahmen der Bauausführung informiert und instruiert die Umweltbaubegleitung die mit den Bauarbeiten betrauten Personen über die einzuhaltenden Umweltvorschriften sowie die umzusetzenden Massnahmen und Auflagen. Mit der Teilnahme an den Bausitzungen sowie mit regelmässigen Baustellenkontrollen stellt die Umweltbaubegleitung sicher, dass die Massnahmen und Auflagen korrekt und wirkungsvoll umgesetzt werden. Bei Abweichungen kann die Umweltbaubegleitung frühzeitig reagieren und Möglichkeiten zur Vermeidung oder Minimierung von ungewollten Umwelteinwirkungen einbringen.

Die UBB kann sich aus verschiedenen Personen zusammensetzen. Für das vorliegende Projekt erfolgt die Mandatierung einer ökologisch sowie einer pedologisch bewanderten Fachperson, welche die zentralen Aspekte des Vorhabens betreut und begleitet.

## 7.3 Ökologische Ersatzmassnahmen

Die Eingriffe in die schützenswerten Lebensräume nach NHV sowie die nach NHG und kantonalen Vorgaben geschützten Landschaften wurden nach der Methode des „N+L-Punktekontos“ abgeschätzt. Mit der gleichen Methode wurden Aufwertungsmassnahmen auf ausgewählten Ersatzflächen beurteilt. Die Berechnung der Eingriffe und der Ausgleichsmassnahmen sind in der Beilage 4 "Berechnung des Eingriffs und Ersatzes nach dem N+L-Punktekonto" dokumentiert.

Der ersatzpflichtige Eingriff in Natur und Landschaft wurde über das ganze Leitungstrassees betrachtet auf -122'000 Punkte geschätzt (Kanton Wallis: -84'500 Eingriffspunkte; Kanton Bern -37'500 Eingriffspunkte). Rund drei Viertel der gesamten Eingriffspunkte werden durch den Eingriff ins Landschaftsbild verursacht. Dies begründet sich vor allem darin, dass eigentlich nur für das Landschaftsbild eine bleibende Beeinträchtigung durch das Projekt gegeben ist (permanenter Eingriff). Ein Viertel der Eingriffspunkte fällt aufgrund der temporären Beeinträchtigung der schützenswerten Lebensräume an. Es kann davon ausgegangen werden, dass alle Lebensräume über einen Zeitraum von 6-10 Jahren wieder den Ausgangszustand erreichen. Definitive Flächenverluste von schützenswerten Lebensräumen sind nicht vorgesehen. In der Eingriffsberechnung (N+L-Punktekonto) werden die Beeinträchtigungen der Bauphase sowie die Regenerationszeit nach dem Bau rechnerisch berücksichtigt.

Um dem Verhältnis des Landschafts- und Lebensraumeingriffs gerecht zu werden, sind für die Ausgleichsmassnahmen möglichst flächige, ökologische sowie landschaftswirksame Massnahmen (z.B. Waldrandaufwertungen oder Entbuschen von Trockenwiesen) vorgesehen (siehe Kap 7.3.1 und 7.3.2). Aktuell liegen Vorschläge für Ausgleichsflächen und Ersatzmassnahmen vor, welche in einen nächsten Schritt konkretisiert und mit den Eigentümern und kantonalen Fachstellen koordiniert werden. Um letztendlich genügend Aus-

gleichsflächen zu finden, wurden mehr Flächen als erforderlich vorgemerkt. Im Kanton Wallis liegt die Ausgleichspunktezahl aktuell bei 94'000 und im Kanton Bern bei 239'000 Punkten. Die tatsächlich umzusetzenden Massnahmen ergeben sich nach der definitiven Einigung mit den Grundeigentümern, wobei ein Eingriffs-/Ausgleichsverhältnis (vgl. Pkt. N+L-Punktekonto) von 1:1 die minimale Ausgleichsvorgabe darstellt.

Die Swissgrid sieht vor, als Bauherrin einen finanziellen Beitrag zur Realisierung der Ersatzmassnahmen zu leisten. Dieser ist in einem nächsten Planungsschritt zu definieren.

### **7.3.1 Ausgleichsflächen Kanton Wallis**

Im Raum Pfywald existieren im Zusammenhang mit dem Bau der A9 und als regionale Kompensationsprojekte der Dienststelle für Wald und Landschaft (DWL) bereits eine Reihe von Massnahmen zur Aufwertung von Natur und Landschaft. Zusätzlich führt der regionale Naturpark Pfy-Finges eigene Projekte durch. In diesem Gebiet besteht somit ein hoher Koordinationsbedarf bezüglich möglicher Ersatzmassnahmen. Im Zusammenhang mit dem Projekt Spannungserhöhung und Modernisierung 380-kV-Leitung Bickigen-Chippis wurden verschiedene Besprechungen mit der Kantonalen Dienststelle für Wald und Landschaft (M. Hutter) und dem Direktor des Naturparks (P. Oggier) geführt. Ebenso wurde der Rückbau bestehender Nieder- und Mittelspannungsleitungen abgeklärt. Nach Rückfrage bei den Forces Motrices Valaisannes (FMV, Y. Abgottspen) werden die bestehenden Leitungen bereits im Zusammenhang mit der A9 oder der geplanten Rhonetalleitung entweder verkabelt oder auf dem Gestänge der neuen Leitung mitgeführt.

Bedarf für Ausgleichsflächen besteht einerseits aufgrund der definitiven Rodungen (2925 m<sup>2</sup>) und andererseits aufgrund der N+L-Punktebilanz. Die definitiven Rodungen sind eher formeller Natur, da diese bereits in den 60er Jahren beim Neubau der Leitung durchgeführt, aber in den Archiven keine entsprechenden Bewilligungen gefunden wurden.

Als Rodungersatz wird keine Ersatzaufforstung durchgeführt, sondern ein finanzieller Beitrag an ein regionales Kompensationsprojekt (Russubrunnu) der DWL geleistet. Diese Massnahme stellt eine ökologische und landschaftliche Aufwertung dar und wird deshalb auch als Ausgleichsfläche in der N+L-Punktebilanz mitberücksichtigt. Zusätzliche Ausgleichsflächen wurden bei den Masten im Pfywald vorgeschlagen. Massnahmen sind hier kleinflächige Auslichtungen, Heckenpflege und die Schaffung eines Feuchtbiotops. Diese Massnahmen sind in der N+L-Punktebilanz aufgeführt. Auf Wunsch der DWL werden die lokalen Auslichtungen und die vorgeschlagene Bekämpfung der Robinien durch einen Pflegeeingriff auf einer bereits ausgelichteten Fläche ergänzt bzw. ersetzt. Dieser Standortwechsel hat auf die N+L-Punktebilanz keinen Einfluss.

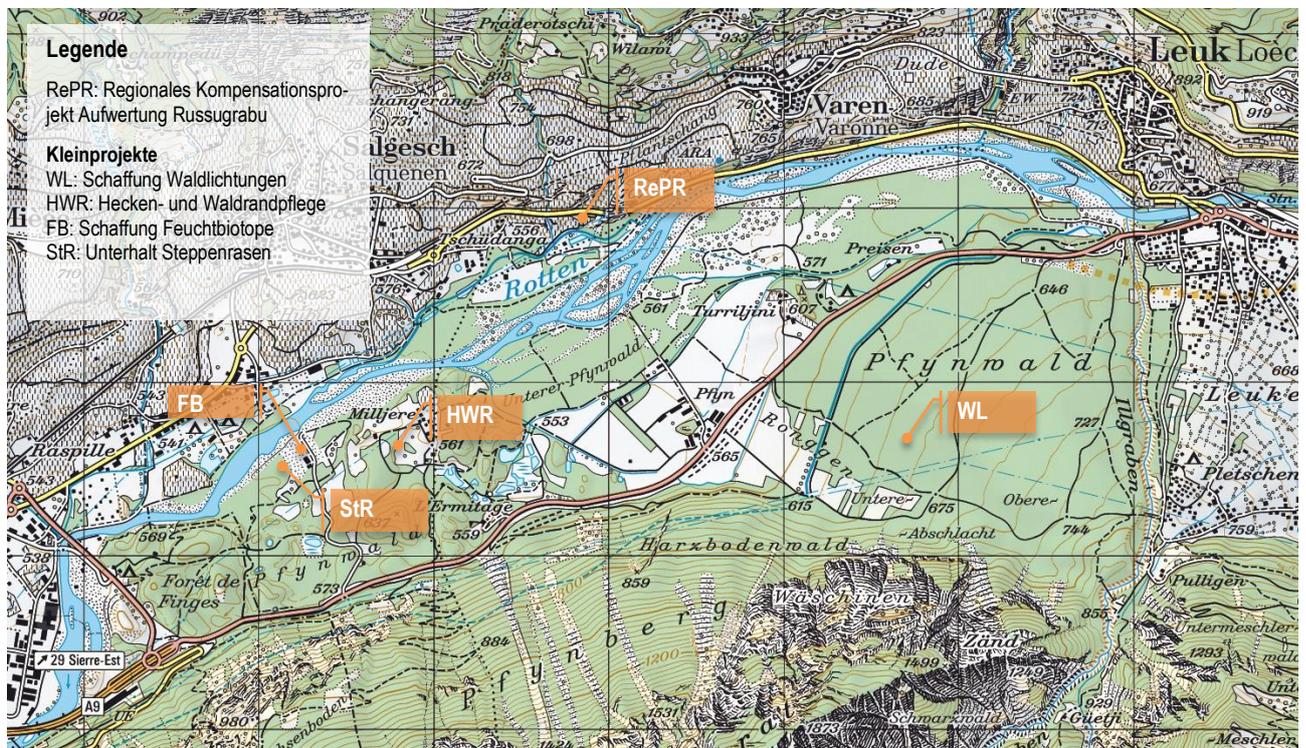
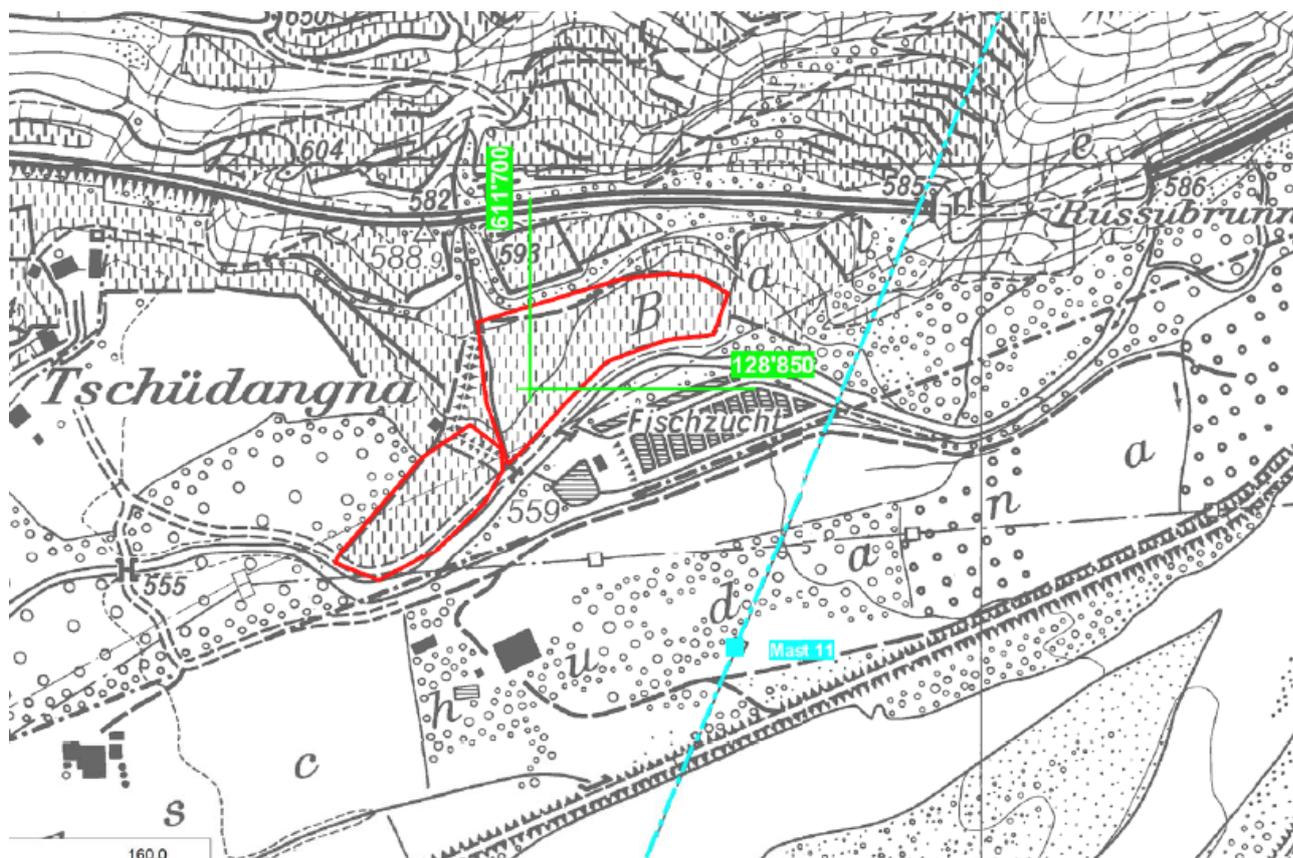


Abb. 55 Lokalisierung der Ausgleichsflächen im Kanton Wallis

**RePR: Regionales Kompensationsprojekt Aufwertung Russubrunnu**

Unter Federführung der kantonalen Dienststelle für Wald und Landschaft (DWL) wurde im Gebiet Tschüdanga ein regionales Kompensationsprojekt zur Aufwertung des Russubrunnen erarbeitet. Dabei wird Wasser vom Russubrunnu abgezweigt und in 2 neugestaltete Kies- und Sandflächen geleitet. Das Projekt wurde 2014 fertiggestellt und durch die DWL vorfinanziert. Swissgrid sieht vor, im Zusammenhang mit der Spannungserhöhung und Modernisierung der Gemmleitung einen finanziellen Beitrag an die Baukosten zu leisten. Dieser Beitrag dient gleichzeitig als Ersatz für die definitiven Rodungen von 2685 m<sup>2</sup>. Die folgenden Darstellungen geben einen Überblick.



**Abb. 56** Aufwertungsprojekt Russubrunnu

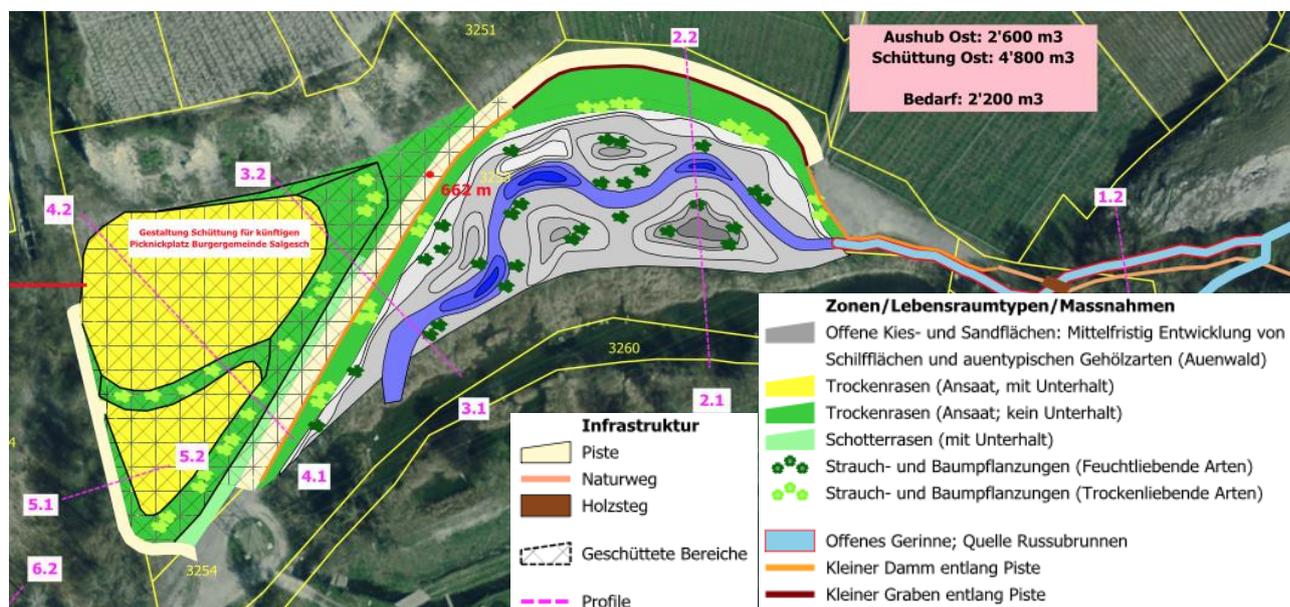


Abb. 57 Regionales Aufwertungsprojekt Russubrunnu, Sektor West



Abb. 58 Regionales Aufwertungsprojekt Russubrunnu, Sektor Ost

**WL: Schaffung von Waldlichtungen**

---

Die DWL hat im oberen Pfywald (Eigentümer Burgergemeinde Leuk) auf grösseren Flächen Auslichtungen durchgeführt. Aufgrund der gemachten Erfahrungen verbuschen die geöffneten Flächen zu rasch. Ein zweiter Eingriff ist notwendig. Swissgrid wird nun auf einer Fläche von insgesamt 6000 m<sup>2</sup> auf bereits ausgelichteten Flächen einen erneuten Unterhalt tätigen. Das regelmässige Zurückschneiden der Laubgehölze ist langfristig zu sichern. Priorität geniesst die Teilfläche 1 unterhalb des Kanals, die im Eigentum der Burgergemeinde Leuk ist.



**Abb. 59** Waldlichtung zwischen Mast 4 und 5. Nach der Auslichtung ist Unterhalt und Neophytenbekämpfung notwendig. In der Krautschicht wachsen seltene Pflanzenarten wie *Astragalus excapus* und Orchideen

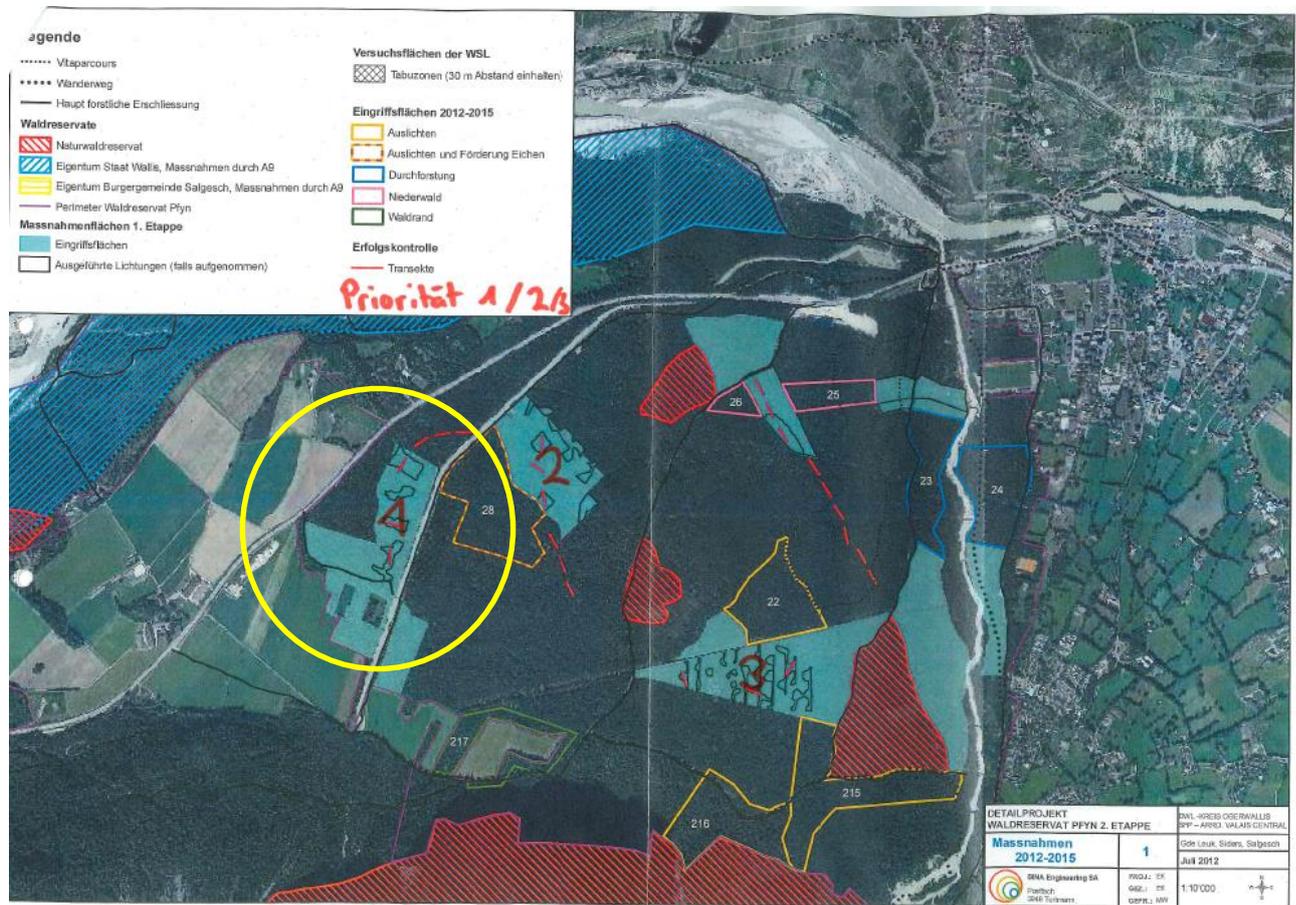


Abb. 60 Prioritäre Aufwertungsfläche im Pfywald (gelbe Markierung)

**HWR: Heckenpflege, Waldrandpflege**

---

Im Weiler Millieren Gemeinde Salgesch verläuft eine Wasserleitung (Suone) parallel zur Gemmileitung zwischen Masten 7 und 8. Wegen der Nähe der 9-kV-Leitung können die aufwachsenden Gehölze (Birken, Pappeln) nur durch spezialisiertes Fachpersonal entfernt werden. Die Fläche misst 200 m<sup>2</sup>. Als weitere Massnahme wird auf einem Trockenhügel von 1000 m<sup>2</sup> der Waldrand stufenartig angelegt und bestehende Gebüsche werden zurückgeschnitten, damit mehr Platz für Arten der Trockensteppe (Stipa usw.) entsteht. Die Flächen sind Privateigentum, das provisorische Einverständnis liegt vor.

Aufwachsende Baumarten wie Birke, Pappel sind periodisch zurückzuschneiden um artenreiche Gebüsche zu fördern.



**Abb. 61** Hecke entlang Suone bei Mast 7



**Abb. 62** Waldrand mit Trockenhügel bei Mast 7



Abb. 63 Ausgleichsmassnahme Hecken und Waldrandpflege

### **FB: Schaffung von Feuchtbiotopen**

---

Bei Mast 5 wird auf dem Installationsplatz, der mit Vorwaldgesellschaften bewachsen ist, und in der davorliegenden Wiese ein kleines Feuchtbiotop angelegt. In die neugeschaffenen Senken kann bei Bedarf Wasser aus der nahegelegenen Suone eingeleitet werden. Südlich der Suone werden weitere Feuchtbiotope durch die A9 geschaffen.

Die Fläche des Feuchtbiotopes misst 500 m<sup>2</sup> und ist Eigentum der Burgergemeinde Salgesch. Ca. die Hälfte der Fläche liegt im Waldareal.



**Abb. 64** Mast 5



**Abb. 65** Detailansicht Mast 5

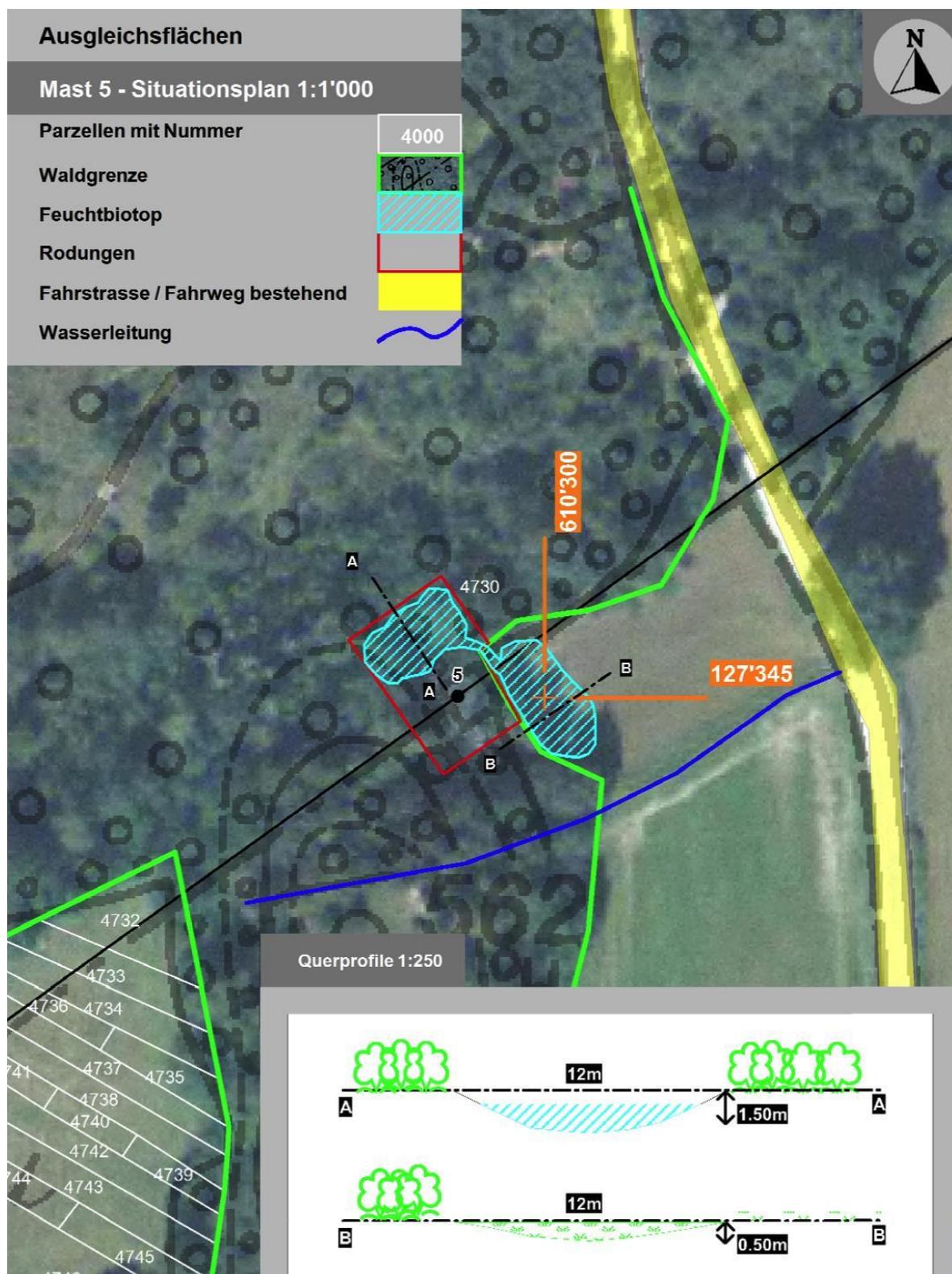


Abb. 66 Ausgleichsmassnahme Feuchtbiotop

**StR:           Unterhalt Steppenrasen**

---

Der nahe von Mast 5 gelegene Steppenrasen im Auengebiet von nationaler Bedeutung wird auf einer Fläche von noch zu definierender Grösse gesäubert, d.h. aufwachsende Birken und Pappel werden zurückgeschnitten, damit mehr Platz für trockenheitsliebende Gebüsche und Gräser entsteht. Diese Massnahme kommt nur bei Bedarf zur Umsetzung.



**Abb. 67**       Steppenrasen bei Mast 5



**Abb. 68**       Steppenrasen und Gehölzaufwuchs

### 7.3.2 Ausgleichsflächen Kanton Bern

Die potenziellen Ausgleichsflächen sind blau markiert, die Flächenabgaben fließen in die Eingriff- Ausgleichsbilanzierung nach "N+L-Punktekonto" ein (siehe Beilage 4). Eine Konkretisierung der Ersatzmassnahmen und -flächen ist für den folgenden Planungsschritt vorgesehen.



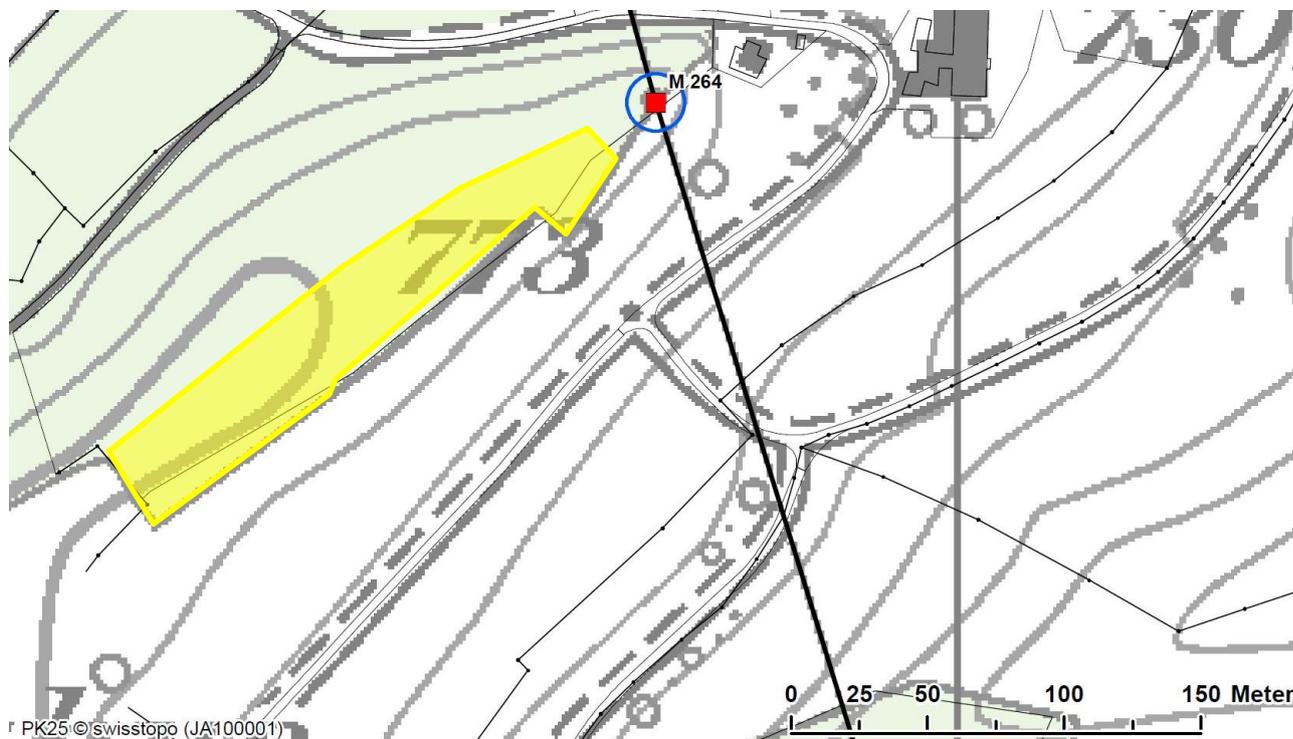
**Abb. 69** Ausgleichsfläche Mast 296: Waldrandaufwertung angrenzend an WNI-Objekt (340 m<sup>2</sup>)



**Abb. 70** Ausgleichsfläche Mast 295: Waldrandaufwertung Fokus Reptilien (Vorranggebiet) (2180 m<sup>2</sup>)



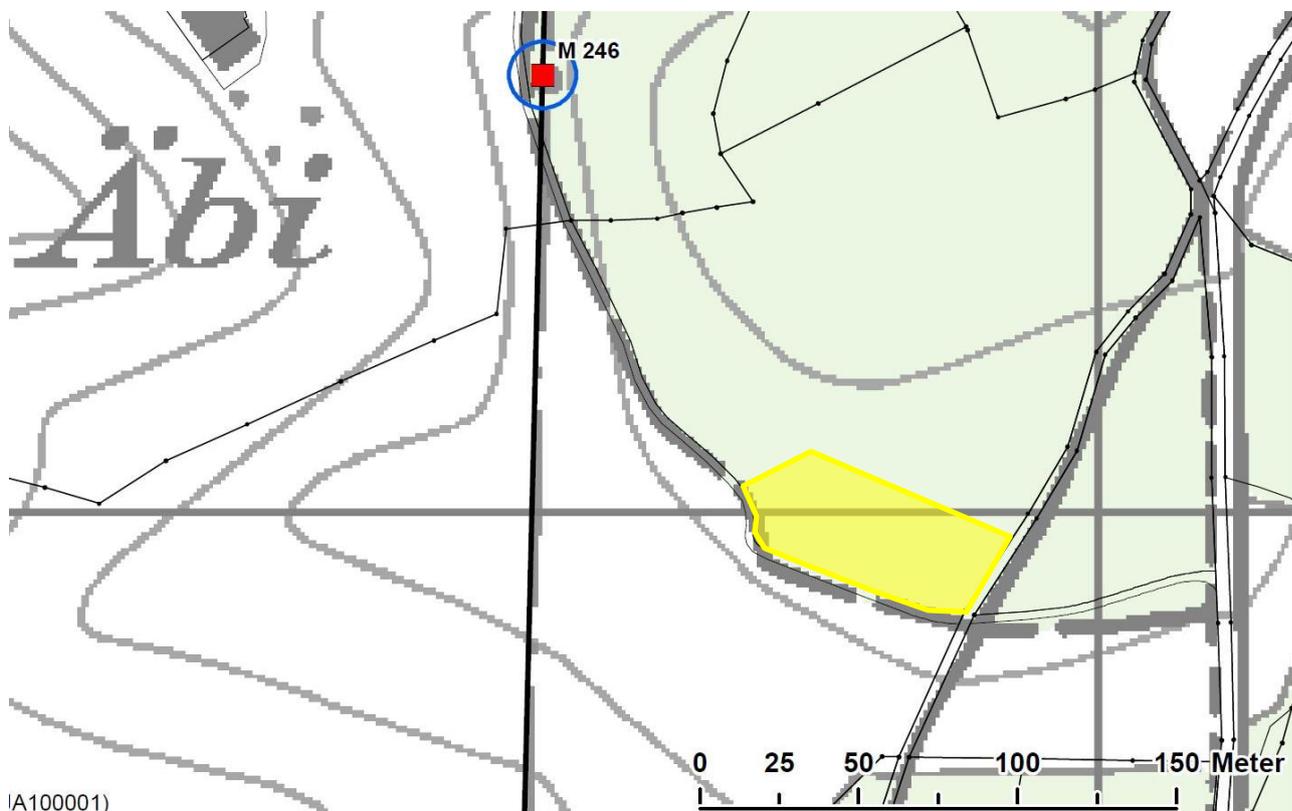
**Abb. 71** Ausgleichsfläche Mast 293: Waldrandaufwertung angrenzend an ökol. Ausgleichsfläche (gelb) (3880 m<sup>2</sup>)



**Abb. 72** Ausgleichsfläche Mast 264 (gelb): Waldrandaufwertung (6600 m<sup>2</sup>)

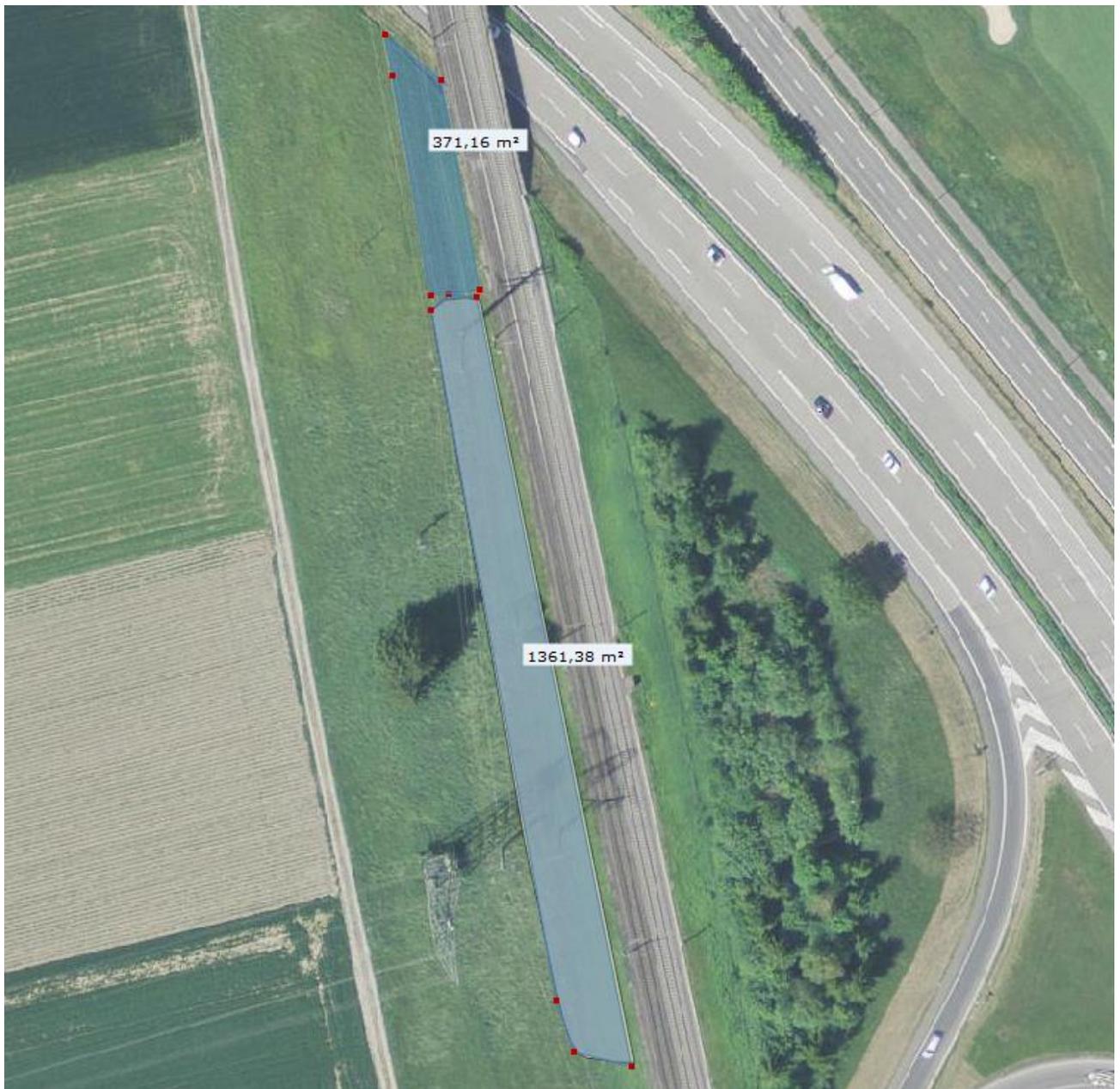


Abb. 73 Ausgleichsfläche Mast 251: Waldrandaufwertung (2220 m<sup>2</sup>)



IA100001)

Abb. 74 Ausgleichsfläche Mast 246 (gelb): Waldrandaufwertung (4000 m<sup>2</sup>)



**Abb. 75** Mast 203: Aufwertung potenzielle Biotopfläche Autobahnböschung A6 (1740 m<sup>2</sup>)



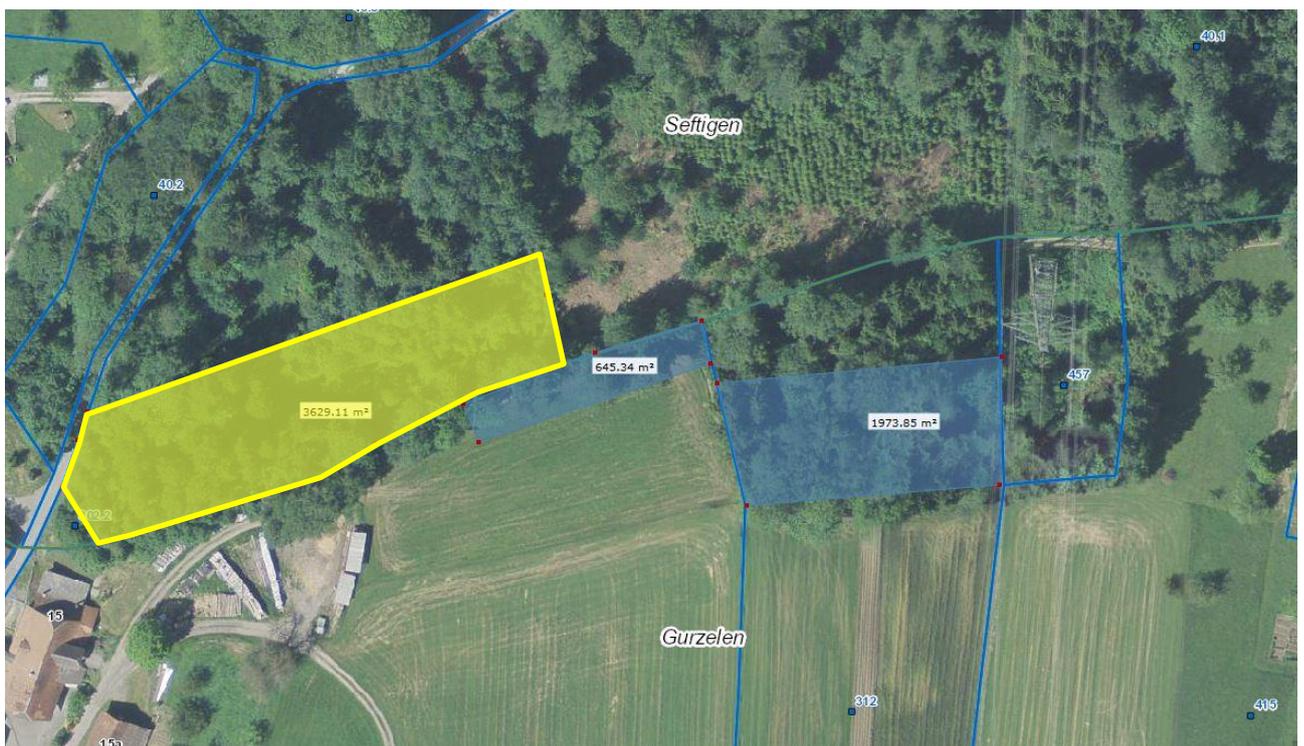
**Abb. 76** Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 1 (1715 m<sup>2</sup>)



**Abb. 77** Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 2 (550 m<sup>2</sup>)



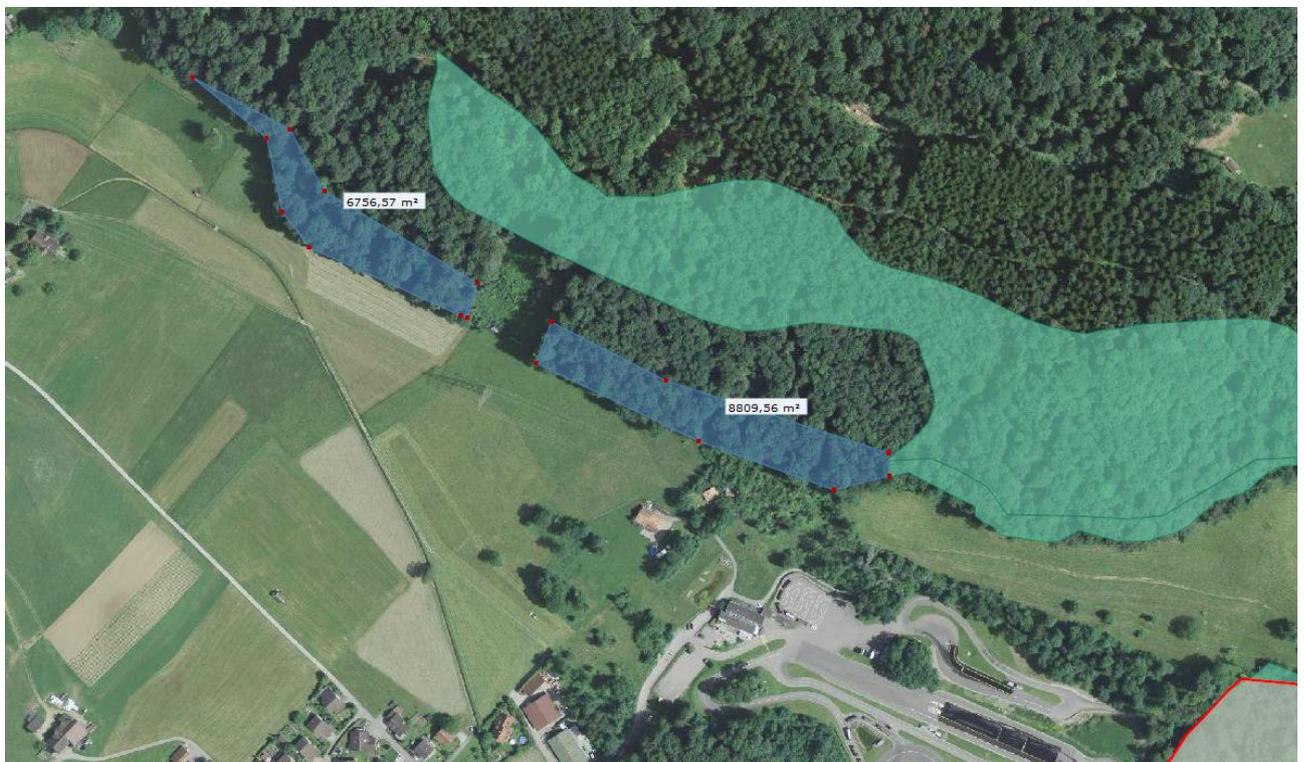
**Abb. 78** Umgebung von Mast 195: Aufwertung potenzielle Biotope Leimenried 3 (1670 m<sup>2</sup>)



**Abb. 79** Ausgleichsfläche Mast 192 (gelb): Waldrandaufwertung (3600 m<sup>2</sup>)



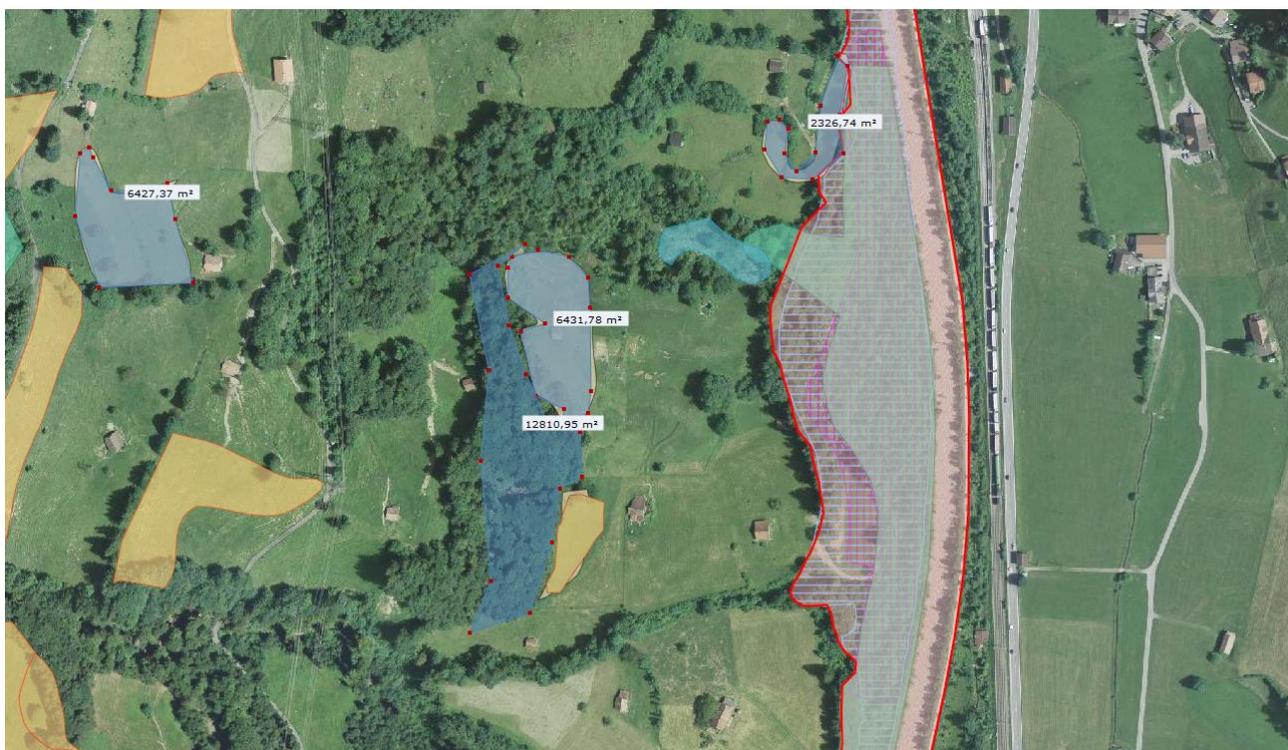
**Abb. 80** Ausgleichsfläche Mast 147: Waldrandaufwertung (750 m<sup>2</sup>)



**Abb. 81** Ausgleichsfläche Mast 161: Waldrandaufwertung (15'570 m<sup>2</sup>)



**Abb. 82** Ausgleichsflächen Mast 158: Waldrandaufwertung (12'320 m<sup>2</sup>)



**Abb. 83** Ausgleichsflächen Mast 125/124: Waldrand- und Trockenwiesenaufwertung (pot. Biotope) (28'000 m<sup>2</sup>)



**Abb. 84** Ausgleichsflächen Mast 122: Waldrand- und Trockenwiesenaufwertung (pot.Biotope) (3550 m<sup>2</sup>)



**Abb. 85** Ausgleichsfläche Mast 86: Trockenwiesenaufwertung (pot.Biotope) Mitholz (10'750m<sup>2</sup>)

## 8 Schlussfolgerungen

Das Vorhaben betrifft eine Leitung, die bereits für den Betrieb mit der höheren Spannung bewilligt und isoliert ist. Für die Spannungserhöhung und Modernisierung der 380-/220-kV-Leitung Bickigen - Chippis sind verschiedene Typen von baulichen Massnahmen vorgesehen (dargestellt in Kap. 3.4.2), deren Auswirkungen auf die Umweltbereiche je nach Art der Massnahme und nach Maststandort variieren: Relevante Auswirkungen betreffen die Bereiche Natur und Landschaft. An Maststandorten, wo Grabarbeiten (Fundamentverstärkungen) vorgenommen werden sind die Umweltbereiche Flora, Boden und Altlasten tangiert. Die Eingriffe in den Naturhaushalt sind alle temporär und der Ausgangszustand wird wiederhergestellt. Definitive Verluste von schützenswerten Lebensräumen (gemäss NHV) treten nicht ein. Die Eingriffe in die schützenswerten Lebensräume und die Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft werden mit der Bilanzierung nach der Methode N+L Punktekonto aufgezeigt. Es wird deutlich, dass mit den geplanten Minderungs- und Ersatzmassnahmen die Eingriffe in die Landschaften von nationaler Bedeutung (BLN) und Pärke kompensiert werden und die Schutzziele der betroffenen Gebiete gewahrt oder wiederhergestellt werden können.

Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen pro Umweltbereich im Überblick.

- Fachbereich nicht relevant für das Vorhaben
- Verbesserung gegenüber Ausgangslage
- bei Umsetzung der projektintegrierten Massnahmen kein Konfliktpotenzial
- Konfliktpotenzial vorhanden, Ersatzmassnahmen sind notwendig
- Konfliktpotenzial erheblich, Umweltvorschriften können nicht eingehalten werden

	Bauphase							Betriebsphase						
	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	TR 6	TR 7	TR 1	TR 2	TR 3	TR 4	TR 5	TR 6	TR 7
Luft	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Lärm und Erschütterungen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NIS: Elektrisches Feld	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
NIS: Magnetfeld	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Gewässer	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Boden	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Altlasten	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Abfälle und umweltgefährdende Stoffe	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Umweltgefährdende Organismen	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Störfallvorsorge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Wald	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Flora und geschützte Lebensräume	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Fauna	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Landschaft, Ortsbild	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Kulturdenkmäler, IVS, Archäologie	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

Der Umweltbericht zeigt auf, dass die Umweltauswirkungen der baulichen Änderungen aufgrund der Spannungserhöhung und Modernisierung nicht zu wesentlichen Belastungen der Umwelt führen. Die Wahrnehmbarkeit der baulichen Änderungen an der bestehenden Leitung wird als nicht wesentlich beurteilt.

Bern, 31.07.2015