

Wasserbauverband Untere Gürbe und Müsche, Belp

Gemeinden: Belp, Burgistein, Gelterfingen, Gurzelen, Kaufdorf, Kehrsatz, Kirchdorf, Kirchenthurnen, Lohnstorf, Mühledorf, Mühlethurnen, Noflen, Rümligen, Seftigen, Toffen

BVE, Tiefbauamt, OIK II

Wasserbauplan „Hochwasserschutz Unteres Gürbetal“

Umweltverträglichkeitsbericht

11. März 2011

*Bearbeitung:
naturaqua PBK AG, Beat Wyler, Franziska Witschi
Altlasten, Gewässerschutz: Kellerhals + Haefeli AG, Jürg Jakob
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme: Aquatica GmbH, Joachim Guthruf*

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	10
1.1	Ausgangslage	10
1.2	Beschreibung des Vorhabens	11
1.3	Projektperimeter	12
1.4	UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren	13
1.5	Stellungnahmen Fachstellen und BAFU	14
1.6	Allgemeine Grundlagen	15
2	Fachberichte	16
2.1	Übereinstimmung mit der Raumplanung	16
2.2	Abfälle	16
2.2.1	Grundlagen	16
2.2.2	Projektauswirkungen Bauphase	16
2.2.3	Projektauswirkungen Betriebsphase	17
2.2.4	Massnahmen Bauphase	17
2.2.5	Massnahmen Betriebsphase	17
2.2.6	Pflichten der Umweltbaubegleitung	17
2.2.7	Beurteilung Umweltverträglichkeit	18
2.3	Bodenschutz	18
2.3.1	Grundlagen	18
2.3.2	Einleitung	18
2.3.3	Istzustand	19
2.3.4	Projektauswirkungen Bauphase	20
2.3.5	Projektauswirkungen Betriebsphase	20
2.3.6	Schutzmassnahmen Bauphase	21
2.3.7	Schutzmassnahmen Betriebsphase	22
2.3.8	Pflichten der Umweltbaubegleitung / BBB	22
2.3.9	Beurteilung Umweltverträglichkeit	23
2.4	Kulturgüter, Naturdenkmäler	24
2.5	Archäologie	25
2.5.1	Grundlagen	25
2.5.2	Istzustand	25
2.5.3	Projektauswirkungen	25
2.5.4	Schutzmassnahmen	26
2.5.5	Pflichten der Umweltbaubegleitung	26
2.5.6	Beurteilung Umweltverträglichkeit	26
2.6	Historische Verkehrswege	26
2.6.1	Grundlagen	26
2.6.2	Istzustand	27
2.6.3	Projektauswirkungen Bauphase	27

2.6.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	28
2.6.5	Schutzmassnahmen Bau- und Betriebsphase	28
2.6.6	Pflichten der Umweltbaubegleitung	28
2.6.7	Beurteilung Umweltverträglichkeit	28
2.7	Landschafts- und Ortsbildschutz	28
2.7.1	Grundlagen	28
2.7.2	Istzustand	29
2.7.3	Projektauswirkungen Bauphase	29
2.7.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	29
2.7.5	Schutzmassnahmen Bauphase	29
2.7.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	30
2.7.7	Pflichten der Umweltbaubegleitung	30
2.7.8	Beurteilung Umweltverträglichkeit	30
2.8	Luftreinhaltung	30
2.8.1	Grundlagen	30
2.8.2	Einleitung	31
2.8.3	Istzustand	31
2.8.4	Projektauswirkungen Bauphase	32
2.8.5	Projektauswirkungen Betriebsphase	38
2.8.6	Schutzmassnahmen Bauphase	38
2.8.7	Schutzmassnahmen Betriebsphase	40
2.8.8	Pflichten der Umweltbaubegleitung	40
2.8.9	Beurteilung Umweltverträglichkeit	41
2.9	Lärmschutz	41
2.9.1	Grundlagen	41
2.9.2	Einleitung	41
2.9.3	Istzustand	42
2.9.4	Projektauswirkungen Bauphase	42
2.9.5	Projektauswirkungen Betriebsphase	42
2.9.6	Schutzmassnahmen Bauphase	42
2.9.7	Schutzmassnahmen Betriebsphase	43
2.9.8	Pflichten der Umweltbaubegleitung	44
2.9.9	Beurteilung Umweltverträglichkeit	44
2.10	Erschütterungen	44
2.11	Flora	45
2.11.1	Grundlagen	45
2.11.2	Istzustand	46
2.11.3	Projektauswirkungen Bauphase	49
2.11.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	51
2.11.5	Schutzmassnahmen Bauphase	52
2.11.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	55
2.11.7	Ausnahmebewilligungen	55

2.11.8	Pflichten der Umweltbaubegleitung	55
2.11.9	Beurteilung Umweltverträglichkeit	56
2.12	Fauna	56
2.12.1	Grundlagen	56
2.12.2	Einleitung	57
2.12.3	Istzustand	57
2.12.4	Projektauswirkungen Bauphase	60
2.12.5	Projektauswirkungen Betriebsphase	61
2.12.6	Schutzmassnahmen Bauphase	62
2.12.7	Schutzmassnahmen Betriebsphase	66
2.12.8	Ausnahmebewilligungen	67
2.12.9	Pflichten der Umweltbaubegleitung	67
2.12.10	Beurteilung Umweltverträglichkeit	67
2.13	Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	68
2.13.1	Grundlagen	68
2.13.2	Einleitung	69
2.13.3	Istzustand	69
2.13.4	Projektauswirkungen Bauphase	75
2.13.5	Betonabwasser, Umgang mit Chemikalien	75
2.13.6	Projektauswirkungen Betriebsphase	75
2.13.7	Schutzmassnahmen Bauphase	76
2.13.8	Schutzmassnahmen Betriebsphase	78
2.13.9	Ausnahmebewilligungen	80
2.13.10	Pflichten der Umweltbaubegleitung	80
2.13.11	Beurteilung Umweltverträglichkeit	80
2.14	Umweltgefährdende Organismen	81
2.14.1	Grundlagen	81
2.14.2	Istzustand	82
2.14.3	Projektauswirkungen Bauphase	83
2.14.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	83
2.14.5	Schutzmassnahmen Bauphase	84
2.14.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	85
2.14.7	Pflichten der Umweltbaubegleitung	85
2.14.8	Beurteilung Umweltverträglichkeit	86
2.15	Naturgefahren / Hochwasserschutz	86
2.15.1	Grundlagen	86
2.15.2	Istzustand	86
2.15.3	Projektauswirkungen Bauphase	90
2.15.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	90
2.15.5	Schutzmassnahmen Bauphase	90
2.15.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	90
2.15.7	Pflichten der Umweltbaubegleitung	90

2.15.8	Beurteilung Umweltverträglichkeit	91
2.16	Störfallvorsorge	91
2.17	Landwirtschaft	91
2.18	Walderhaltung	92
2.18.1	Grundlagen	92
2.18.2	Istzustand	92
2.18.3	Projektauswirkungen Bauphase	92
2.18.4	Projektauswirkungen Betriebsphase	92
2.18.5	Schutzmassnahmen Bauphase	92
2.18.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	92
2.18.7	Pflichten der Umweltbaubegleitung	92
2.18.8	Beurteilung Umweltverträglichkeit	92
2.19	Altlasten / belastete Standorte	93
2.19.1	Grundlagen	93
2.19.2	Einleitung	94
2.19.3	Istzustand	94
2.19.4	Projektauswirkungen Bauphase	98
2.19.5	Projektauswirkungen Betriebsphase	99
2.19.6	Schutzmassnahmen Bauphase	100
2.19.7	Schutzmassnahmen Betriebsphase	100
2.19.8	Pflichten der Umweltbaubegleitung	100
2.19.9	Beurteilung Umweltverträglichkeit	101
2.20	Gewässerschutz	101
2.20.1	Grundlagen	101
2.20.2	Einleitung (Geologie und Hydrogeologie)	102
2.20.3	Istzustand	104
2.20.4	Projektauswirkungen Bau- und Betriebsphase	106
2.20.5	Schutzmassnahmen Bauphase	107
2.20.6	Schutzmassnahmen Betriebsphase	108
2.20.7	Pflichten der Umweltbaubegleitung	108
2.20.8	Beurteilung Umweltverträglichkeit	108
2.21	Umweltgefährdende Stoffe	109
2.22	Nichtionisierende Strahlung	109

3	Massnahmen zum Schutz der Umwelt	110
4	Gesamtbeurteilung / Zusammenfassung	110
5	Pflichtenheft Umweltbaubegleitung	111
	Anhang	112

Anhang 1:	Hochwasserschutz unteres Gürbetal: Vorprüfung. Erledigung der Fachberichte vom 31.03.2009, Stand: 15.7.2010
Anhang 2:	Bodenkarte/Hydrologie des Bodens und Meliorationsvorschläge Toffen - Belp
Anhang 3:	Merkblatt „Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen“ der Fachkommission Rekultivierung des Kantons Bern, 1997
Anhang 4:	Situationsplan 1:10'000 mit archäologischen Fundstellen und Schutzgebieten
Anhang 5:	Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz: Situationsplan
Anhang 6:	Kommunale Landschaftsschutzgebiete / ISOS
Anhang 7:	Amt für Wasser und Abfall (2009): Gewässerschutz und Abfallvorschriften für Baustellen, Auflage vom Mai 2009
Anhang 8:	Amt für Wasser und Abfall (2009): Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S, Auflagen vom Januar 2009
Anhang 9:	Karte Vegetationstypen und Ersatzmassnahmen
Anhang 10:	Vegetationsaufnahmen Müsche/Kaufdorfkanal
Anhang 11:	Pufferstreifen
Anhang 12:	Auszug Datenbank Vogelwarte für das Gürbetal
Anhang 13:	Bestandesaufnahmen 2010 Ufervögel Gürbebeschungen
Anhang 14:	Praxismerkblatt Asthaufen und Wurzelteller
Anhang 15:	Förderungsmassnahmen Wasseramsel
Anhang 16:	Bestandesaufbau und Längenverteilung der Fische
Anhang 17:	Neophyten-Funde Gürbetal
Anhang 18:	Links und Anschriften zu invasiven Neophyten

Beilagen

Beilage 1:	Fachbericht Altlasten und Fachbericht Grundwasser, Übersicht 1:25'000
------------	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Ausgeführte Längsvernetzung Mülimatt / Belp	12
Abbildung 2: Übersicht unteres Gürbetal, ca. M 1:100'000	13
Abbildung 3: Geologische Objekte	24
Abbildung 4: Immissionen Stickstoffdioxid 2010	32
Abbildung 5: Immissionen PM10 2010 Trend	32
Abbildung 6: Erschliessung Belp-Talguet (rot hervorgehoben)	35
Abbildung 7: Erschliessung Talguet-Kaufdorf	36
Abbildung 8: Erschliessung Mühlethurnen-Burgistein	37
Abbildung 9: Kantonsstrassen im Raum Gürbetal	38
Abbildung 10: Ökomorphologie der Gürbe	70
Abbildung 11: Zugehörigkeit der Gürbe zu den Fischregionen	73
Abbildung 12: Ausschnitt der Dufourkarte aus dem Jahr 1860	73
Abbildung 13: Entwicklungsphasen Fische	76
Abbildung 14: Gefahrenkarte: alle Gefahren	88
Abbildung 15: Gefahrenkarte: alle ausser Wassergefahren	89
Abbildung 16: Seitenansicht der Deponie Thalgut	95
Abbildung 17: Deponierand der Deponie Stängele	96
Abbildung 18: Tankstelle der Landi Belp-Längenberg	97
Abbildung 19: Der Betriebsstandort Balsiger	98

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Umgang mit anfallendem Material/Abfall	17
Tabelle 2: An die Gürbe angrenzende Bodentypen	19
Tabelle 3: Historische Verkehrswege	27
Tabelle 4: Transportvolumen Hauptkubaturen	33
Tabelle 5: Geschätzte LKW-Fahrten	34
Tabelle 6: Kartierte Vegetationseinheiten Gürbeufer	48
Tabelle 7: Spezifische Massnahmen Flora	54
Tabelle 8: Kleinstrukturen	64
Tabelle 9: Spezifische Massnahmen Vögel	65
Tabelle 10: Spezifische Massnahmen Reptilien	66
Tabelle 11: Spezifische Massnahmen Insekten	66
Tabelle 12: Ökomorphologie der Gürbe im Projektperimeter	71
Tabelle 13: Fischartenvorkommen um Belp	74
Tabelle 14: Ablagerungs- und Betriebsstandorte	94
Tabelle 15: Zusammenstellung der konzessionierten Fassungen	104
Tabelle 16: Grundwasserfassung Mad RB1	106

Abkürzungen

BBB	Bodenkundliche Baubegleitung
BAFU	Bundesamt für Umwelt
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
NO ₂	Stickstoffdioxid
PM10	Particulate Matter < 10 µm: Schwebestaub bzw. „Partikel“ (feindisperse Stoffe mit aerodynamischem Durchmesser < 10 µm)
UBB	Umweltbaubegleitung
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPV	Verordnung vom 19. Oktober 1988 über die Umweltverträglichkeitsprüfung

N:\PLANUNG\IP626\3-BEARB\UVB\UVB 2011 03 11D.DOC

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Der Kanton Bern hat nach dem Hochwasserereignis im Gürbetal von 1990 einen Gewässerrichtplan¹ über die Gürbe ausarbeiten lassen. Gemäss Gewässerrichtplan sollen die Siedlungen im Gürbetal besser vor Hochwasser geschützt werden. Gleichzeitig sollen der heute über weite Strecken kanalisierte Bach und seine Seitenarme ökologisch aufgewertet werden.

Diese Vorgaben des Gewässerrichtplans Gürbe wurden in der öffentlichen Mitwirkung (Oktober 1999 bis Februar 2000) nicht bestritten. Über den Weg zu diesem Ziel gingen die Meinungen allerdings auseinander. Als Stein des Anstosses erwiesen hat sich der so genannte „behördenverbindliche“ Teil des Richtplans. Dieser Kernteil hält in knapper Form die Grundsätze für den Umgang mit den Gewässern im Gürbetal und den von ihnen ausgehenden Gefahren fest. Die allgemein gehaltenen Aussagen lösten in der Mitwirkung Befürchtungen aus. Es wurde gefordert, dass der Richtplan entweder konkreter werden, oder dass sich die Behördenverbindlichkeit auf die zwingend notwendigen Inhalte beschränken müsse. Von Seiten der Landwirtschaft wurden zudem ein besserer Schutz des Kulturlands und eine Verkleinerung des Perimeters verlangt. Auf Skepsis stiessen schliesslich die im Richtplan vorgesehenen ökologischen Massnahmen. Sie sollten nach Meinung vieler Mitwirkenden zu Gunsten von Hochwasserschutzmassnahmen zurückgestuft werden.

Der Kanton hat diesen Bedenken Rechnung getragen und die behördenverbindlichen Teile des Richtplans auf die Kerninhalte reduziert. Die Berichte zum Hochwasserschutz und zur ökologischen Aufwertung der Gewässer bleiben zwar fachliche Grundlagen für den Gewässerunterhalt und den Wasserbau, sie sind aber für die kantonalen und kommunalen Behörden nicht mehr verbindlich. Das Schutzziel für das Kulturland wurde den Eingaben entsprechend verbessert: Neu ist das Schutzziel auf Hochwasser, wie sie nur alle 25 Jahre vorkommen, ausgelegt. Dies entspricht weitgehend dem bisherigen Zustand. Ursprünglich wurde von kleineren Hochwassern, wie sie alle 10 Jahre vorkommen, ausgegangen. Beibehalten wurde der Perimeter des Richtplans: Da die Gewässer im Gürbetal ein vernetztes System bilden, ist eine Beschränkung auf die Gürbe und die Müsche aus Sicht des Kantons nicht sinnvoll. Ebenfalls festhalten will der Kanton angesichts der grossen ökologischen De-

¹ Gewässerrichtplan Gürbe GRP, Moor & Hauser, Bern, Oktober 1999

fizite an den vorgeschlagenen Massnahmen zur Gewässeraufwertung.

Der Regierungsrat des Kantons Bern hat den Gewässerrichtplan Gürbe und Müsche (GRP Gürbe) 2002 genehmigt.

1.2 Beschreibung des Vorhabens

Das Projekt ist im Technischen Bericht detailliert beschrieben. Es sieht vor, das untere Gürbetal ab der BLS-Brücke in Lohnstorf gemäss den Schutzzielen des Gewässerrichtplans vor Überflutungen zu schützen. Die wichtigsten Massnahmen sind zwei Ausleitstrecken (Lohnstorf und Toffen), welche so viel Wasser ins Gelände leiten, dass die gefährdeten Siedlungsgebiete (Mühlethurnen und Toffen) deutlich entlastet werden. Dazu gehören auch entsprechende Lenkungs- und Objektschutzmassnahmen entlang der Fliesswege ausserhalb des Gerinnes.

Im Projekt wird der Gewässerraum an der Gürbe planerisch ausgeschieden. Auf weiten Strecken wird er in Form von Verbreiterungen baulich realisiert, insbesondere im Bereich der Dörfer Mühlethurnen und Toffen. Im Bereich der Einmündung der Müsche sind weitere Renaturierungsmassnahmen vorgesehen.

Die Längsvernetzung Mülimatt in Belp (teilweiser und vollständiger Abbruch von vier hohen Betonschwellen, Schaffung von Blockrampen) wurde insbesondere zur Verbesserung der Fischgängigkeit als Sofortmassnahme bereits ausgeführt.



Abbildung 1: Ausgeführte Längsvernetzung Mülimatt / Belp
Im Hintergrund der Husmattsteg (Sägetstrasse).

1.3 Projektperimeter

Der Projektperimeter umfasst die Gürbe und alle potenziell von ihren Überschwemmungen betroffenen Flächen im unteren Gürbetal (s. Wasserbauplan, Situation 1:10'000) ab der BLS-Brücke in Lohnstorf (Gürbe-km 15.9) bis zur Mülimatt in Belp (km 5.7).

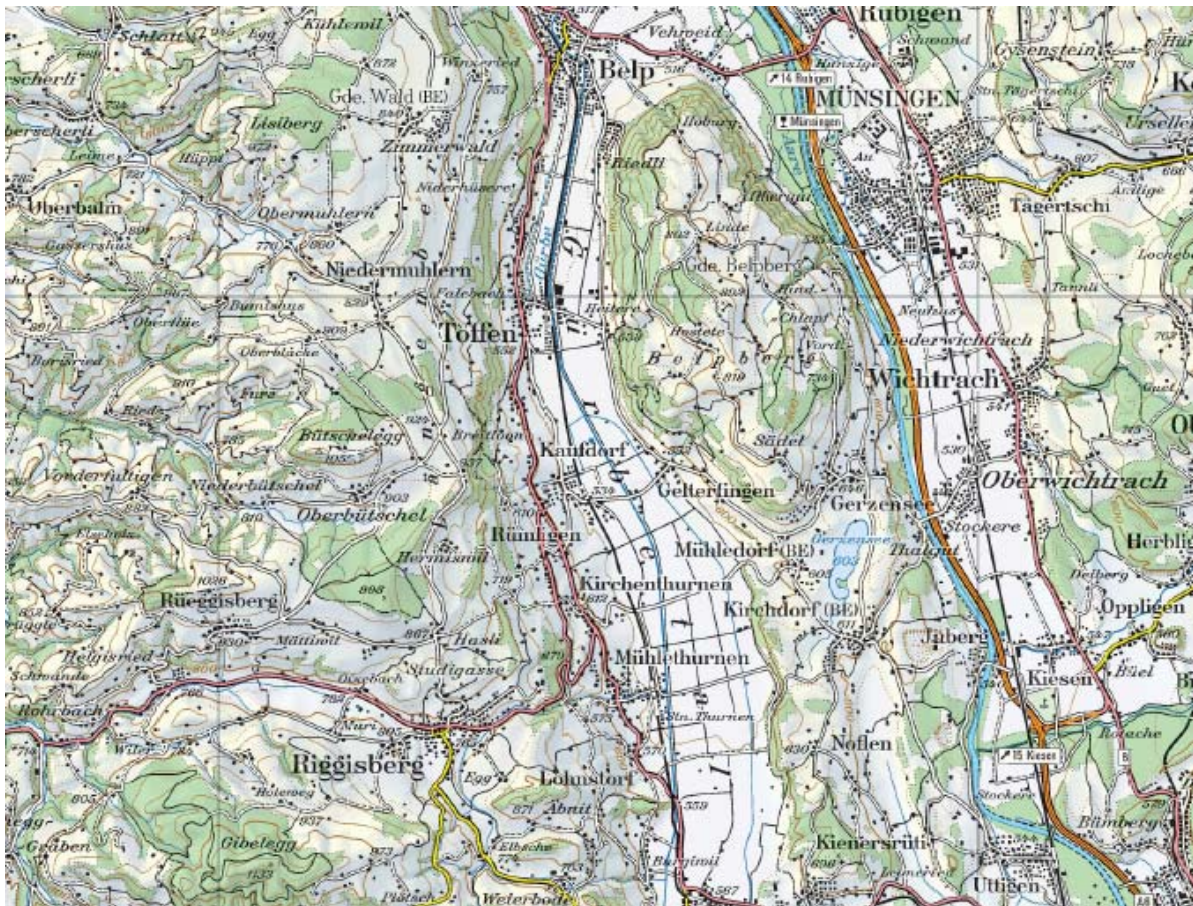


Abbildung 2: Übersicht unteres Gürbetal, ca. M 1:100'000

1.4 UVP-Pflicht und massgebliches Verfahren

Die Schwelle der UVP-Pflicht von wasserbaulichen Massnahmen wurde per 1. Dezember 2008 von 15 auf 10 Mio. Fr. gesenkt (s. Anhang der UVPV¹ für Massnahmen des Anlagentyps 30.2²). Der Kostenvoranschlag vom 15.12.2009 für den Wasserbauplan Unteres Gürbetal weist Kosten von SFr. 12'600'000.- aus, das Vorhaben ist somit UVP-pflichtig. Im Rahmen der Erarbeitung des Wasserbauplans (Projekt vom Mai 2008) wurden zwar Abklärungen zu den Umweltauswirkungen gemacht, es wurden aber weder Voruntersuchungen zur Umweltverträglichkeit (im engeren Sinn) durchgeführt, noch eine Pflichtenheft für die Hauptuntersuchungen erstellt.

Das Massgebliche Verfahren ist gemäss UVPV durch das kantonale Recht zu bestimmen. Leitverfahren im Sinne von Art. 5 Koordinati-

¹ Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 (Stand am 1. Juli 2009)

² Wasserbauliche Massnahmen wie: Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen

onsgesetz¹ ist das Wasserbauplanverfahren (gemäss Art. 21 ff. WBG²). Leitbehörde ist somit der Oberingenieurkreis II des Tiefbauamtes des Kantons Bern. Beim Wasserbauplanverfahren handelt es sich um ein einstufiges Verfahren. Entsprechend wird auch der UVB „einstufig“ erarbeitet. Im Wasserbauplan ist das Vorhaben etwa bis auf Stufe Bauprojekt ausgearbeitet. Da das Ausführungsprojekt erst in nächsten Schritt folgt, sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht alle Projektbestandteile und -auswirkungen im Detail bekannt. So bestehen z.B. noch Varianten betreffend Geländegestaltung (s. Variante Terrinaufschüttung Schürmatt Lohnstorf) und es steht noch nicht fest, in welchen Deponien das Aushubmaterial abgelagert wird. Dadurch sind auch die Transportwege noch nicht genau definiert. Ebenfalls Teil des Ausführungsprojekts (nach Genehmigung des Wasserbauplanes) wird der Bepflanzungsplan sein, konzeptionell ist die Bepflanzung jedoch in den Plänen (insbesondere Normalprofile) bereits ins Projekt eingeflossen.

Als Grundlagen für den UVB liegen zum Vorprüfungsossier Stellungnahmen einiger kantonaler Fachstellen und des BAFU vor (s. Kapitel 1.5).

1.5 Stellungnahmen Fachstellen und BAFU

Als Grundlagen für die Bearbeitung des UVB liegen folgende Stellungnahmen vor:

- Fachbericht Radwanderwege / Fuss- und Wanderwege / Historische Verkehrswege (TBA, OIK II, 4. März 2010)
- Amtsbericht Fachbereich Strukturverbesserung (LANAT, ASP, 9. März 2010)
- Fachbericht Naturschutz (LANAT, NSI, 16. März 2010)
- Fachbericht Gewässerschutz (AWA, 17. März 2010)
- Stellungnahme (bzw. interne Notiz) des BAFU vom 10. September 2010

Mit den kantonalen Fachstellen hat am 15. Juli 2010 eine Bereinigungssitzung stattgefunden. Das Protokoll der Sitzung liegt bei (s. Anhang 1).

¹ Koordinationsgesetz vom 21. März 1994 (KoG)

² Gesetz über den Gewässerunterhalt und Wasserbau vom 14. Februar 1989 (WBG)

1.6

Allgemeine Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. August 2010)
- Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) vom 19. Oktober 1988 (Stand am 1. Juli 2009)
- Bundesamt für Umwelt 2009: UVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Umwelt-Vollzug Nr. 0923, Bern
- Projektpläne Wasserbauplan Hochwasserschutz unteres Gürbetal, ig herzog nipo, Stand am 25.10.2010

2 Fachberichte

2.1 Übereinstimmung mit der Raumplanung

Das Vorhaben basiert auf dem Gewässerrichtplan Gürbe und Müsche (GRP Gürbe), welcher 2002 vom Regierungsrat des Kantons Bern genehmigt wurde.

Der Projektperimeter liegt vorwiegend in der Landwirtschaftszone und durchquert bzw. grenzt auch an Bauzonen (Wohn- und Gewerbe-zonen). In allen Zonen ist das Gewässer zonenkonform. Es steht somit in Einklang mit den raumplanerischen Vorgaben und wird als raumverträglich beurteilt.

Der Überflutungskorridor ist im Plan „Entschädigungsberechtigte Überflutungsflächen als „Entschädigungsberechtigtes Überflutungs-gebiet nach WBG Art. 39“ ausgedehnt.

2.2 Abfälle

2.2.1 Grundlagen

Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990 (Stand am 1. Januar 2010)

BUWAL 1999: Richtlinien für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abbau- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie, AHR)

SIA Empfehlung 430, Entsorgung von Bauabfällen bei Neubau-, Umbau und Abbrucharbeiten, 1993 (Schweizer Norm 509 430)

Merkblatt des Amtes für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen“ vom Mai 2009

Mehrmuldenkonzept des Baumeisterverbandes

2.2.2 Projektauswirkungen Bauphase

Es fallen folgende Materialein/Abfälle an:

- Holz, Astwerk, Wurzelstöcke
- Unverschmutztes Aushubmaterial: Gerinneaufweitungen
- Betonabbruch: Uferbefestigungen, Schwellen
- Metall: Steg „Gürbeweg“

- Brennbare Abfälle (z.B. Verpackungsmaterial)
- Material belasteter Standorte: s. Kapitel 2.19

2.2.3 Projektauswirkungen Betriebsphase

Während der Betriebsphase fallen keine Abfälle an.

2.2.4 Massnahmen Bauphase

Bauabfälle werden auf der Baustelle entsprechend dem Mehrmuldenkonzept des Baumeisterverbandes getrennt und gemäss der SIA Empfehlung 430 entsorgt.

Die anfallenden Materialien werden wie folgt verwendet, dem Recycling zugeführt oder entsorgt:

Material/Abfall	Verwendung / Entsorgung
Holz	Abtransport, Verwendung als Papier- oder Brennholz
Astwerk, Wurzelstöcke	Abtransport, Verwertung/Entsorgung
Unverschmutztes Aushubmaterial	Verwendung projektintern für Ufererhöhungen, projektierte Terrainveränderungen und Objektschutzmassnahmen (Schutzdämme). Allfälliger überschüssiger Aushub: Abtransport und Verwendung gemäss Aushubrichtlinie.
Betonabbruch	Abtransport, Verwertung/Recycling
Strassenbelag	Abtransport, Verwertung/Recycling
Metall	Abtransport, Verwertung/Recycling
Brennbare Abfälle	Abtransport in die KVA
Material belasteter Standorte	s. Kapitel 2.19

Tabelle 1:
Umgang mit anfallendem Material/Abfall

2.2.5 Massnahmen Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind keine Massnahmen vorgesehen.

2.2.6 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Stichprobenartige Kontrolle, ob die Vorschriften zur Verwertung und Entsorgung von Abfällen eingehalten werden.

2.2.7 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Unter Berücksichtigung und Umsetzung der oben beschriebenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt wird das Vorhaben als umweltverträglich beurteilt.

2.3 Bodenschutz

2.3.1 Grundlagen

Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998 (Stand am 1. Juli 2008)

Erläuterungen zur Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo), BUWAL 2001 (ergänzt 2005)

Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10, BUWAL 2001

Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), BUWAL 2001

Rekultivierungsrichtlinie für den fachgerechten Umgang mit Böden, FSK 2001 (heute FSKB)

SN 640 581a Erdbau, Boden, Grundlagen, Schweizer Norm SN 640 581a, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich, 2000

SN 640 582 Erdbau, Boden, Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubs, Schweizer Norm SN 640 582, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich, 2000

SN 640 583 Erdbau, Boden, Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schweizer Norm SN 640 583, Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS), Zürich, 2000

Bodenkarte/Hydrologie des Bodens und Meliorationsvorschläge Toffen - Belp 1:5000, Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau Zürich-Reckenholz, 12.3.1982 (Anhang 2)

Merkblatt „Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen“ der Fachkommission Rekultivierung des Kantons Bern, 1997

2.3.2 Einleitung

Untersuchungsgegenstand bildet der Ober- und Unterboden im Projektperimeter, also die oberste, unversiegelte Erdschicht, in welcher Pflanzen wachsen können.

2.3.3 Istzustand

Im nördlichen Teil des Projektperimeters zwischen der Mündung der Müsche in die Gürbe und dem Gebiet Mülimatt in Belp besteht eine Bodenkarte aus dem Jahr 1982 (Anhang 2), welche uns vom Wasserbauverband zur Verfügung gestellt wurde. Für den südlichen Teil ist weder dem Wasserbauverband noch den Flurgenossenschaften Kaufdorf und Thurnen eine Bodenkarte bekannt.

Im Abschnitt Toffen-Belp bestehen angrenzend an den Gürbelauf (bzw. angrenzend an die parallel laufenden Verkehrsträger [Strassen, Wege, Bahnlinie]) folgende Bodentypen:

Nr.	Bodentyp	Skelett	Gründigkeit	Wasserhaushalt
3	Pseudogleyige Kalkbraunerde	Skelettarm	Mässig tiefgründig	Normal senkrecht durchwaschen, schwach staunass
4	Ziemlich gleyige Kalkbraunerde	Skelettfrei	Tiefgründig	Normal senkrecht durchwaschen, schwach grundnass
5	Ziemlich gleyige Kalkbraunerde	Skelettfrei	Mässig tiefgründig	Normal senkrecht durchwaschen, schwach grundnass
7	Alluvialer Pseudogley	Skelettfrei	Mässig tiefgründig	Gehemmt senkrecht durchwaschen, stark staunass
8	Karbonathaltiger Pseudogley	Skelettfrei	Mässig tiefgründig	Gehemmt senkrecht durchwaschen, stark staunass
10	Karbonatreicher, verbraunter Gley	Skelettfrei	Mässig tiefgründig	Fremdnass, wechsellass
11	Karbonatreicher, bunter Gley mit Moderschicht	Skelettarm	Ziemlich flachgründig	Fremdnass, wechsellass
13	Huminreicher fahler Gley	Skelettfrei	Ziemlich flachgründig	Fremdnass, wechsellass
15	Karbonathaltiger, anmooriger fahler Gley	Skelettfrei	Ziemlich flachgründig	Fremdnass, dauernd grundnass
17	Karbonathaltiges tiefmooriges Halbmoor	Skelettfrei	Ziemlich flachgründig	Fremdnass, dauernd grundnass

Tabelle 2: An die Gürbe angrenzende Bodentypen im Abschnitt Toffen-Belp

Im kartieren Abschnitt sind die Böden ziemlich flachgründig bis tiefgründig, mit einer skelettarmen Ausnahme skelettfrei und von schwach staunass bis dauernd grundnass. Die Böden sind genügend fruchtbar bis sehr gut fruchtbar.

Aufgrund der Lage im Talboden an der Gürbe gehen wir davon aus, dass sich im oberen Abschnitt des Projektperimeters ähnliche Verhältnisse vorfinden.

Der heutige Zustand der Böden im Talboden des unteren Gürbetals ist anthropogen beeinflusst (grossflächige Drainagen, Ackerbau/Pflugsohle). Im Eingriffssperimeter direkt am Gewässer muss davon ausgegangen werden, dass durch bauliche Massnahmen am Gewässer selber (Kanalisation), an den daran liegenden Verkehrsträgern (Wege, Strasse, Bahn) sowie durch den Bau diverser Leitungen (Drainagen, Entwässerungsleitung BLS, Mischwasserkanal, Wasserleitungen, Elektrokabel, evtl. weitere) der Boden stark anthropogen beeinflusst und stark heterogen ist.

Die Schadstoffbelastung der Böden ist von der Nähe von relevanten Schadstoffquellen (hier insbesondere die Kantonsstrasse) abhängig. Im Projektperimeter liegen vier Standorte, welche im Kataster der belasteten Standorte aufgeführt sind. Es handelt sich dabei um zwei Ablagerungs- und zwei Betriebsstandorte (s. Kapitel 2.19 Altlasten / belastete Standorte). Daneben sind vermutlich keine relevanten Schadstoffquellen vorhanden. Es darf davon ausgegangen werden, dass die Böden grösstenteils unbelastet bis schwach belastet sind.

Der Boden der Uferpartien ist fast ausnahmslos schwach bis flächendeckend mit einem invasiven Neophyten (kanadische Goldrute) bewachsen (s. Kapitel 2.14 Umweltgefährdende Organismen).

2.3.4 Projektauswirkungen Bauphase

Das Projekt betrifft Boden durch folgende Projektbestandteile:

- Baupisten
- Installationsplätze
- Geländeanpassungen im landwirtschaftlich genutzten Gebiet (Fachsüttungen, Terrainanpassungen)
- Verbreiterung des Gewässerquerschnitts

2.3.5 Projektauswirkungen Betriebsphase

Während der Betriebsphase werden bei Hochwasser weiterhin ausgedehnte landwirtschaftlichen Nutzflächen überschwemmt (s. Situationsplan Entschädigungsberechtigte Überflutungsflächen). Die wichtigste Auswirkung auf den Boden ist wie bisher die Ablagerung von Feinstoffen. Da das Talgefälle flach ist, ist im Allgemeinen nicht mit grossflächiger Bodenerosion zu rechnen. Allfällige Aufräumarbeiten nach einem Hochwasser werden entsprechend Artikel 35 Wasserbauverordnung (WBV) entschädigt.

Alle bodenrelevanten Erdarbeiten (Abtrag und Auftrag des Bodens, Zwischenlagerung und Befahren des Bodens) haben nach den einschlägigen Bestimmungen zu erfolgen. Während der Bauphase sind folgenden Massnahmen zum Schutz des Bodens zu ergreifen:

- Alle bodenrelevanten Arbeiten sind schonend und bei genügend abgetrocknetem (oder nach Absprache mit der Bodenkundlichen Baubegleitung allenfalls gefrorenem) Boden vorzunehmen. Dabei ist jegliche Verdichtung des Bodens zu vermeiden. Die Freigabe von Arbeiten erfolgt durch die Bodenkundliche Baubegleitung (BBB) in Abhängigkeit der Bodenfeuchte und des jeweils vorgesehenen Maschineneinsatzes, gegebenenfalls unter der Bedingung der Reduktion der Bodenpressung (Baggermatratzen).
- Damit die am Gewässer vorhandenen kanadischen Goldruten nicht noch weiter verbreitet werden, darf keine Durchmischung von landwirtschaftlich genutztem Boden mit Boden der Uferpartien entstehen. Es sind deshalb jeweils separate Bodendepots zu errichten. Im Rahmen des Projekts wurde ein Pflegekonzept für die Gürbe ausgearbeitet, welches Massnahmen gegen die Goldrute vorsieht (s. Kapitel 2.14 Umweltgefährdende Organismen).
- Ober- und Unterboden sind separat und in der Regel nur mit Baggern abzutragen (mit Humuslöffel).
- Die maximalen Höhen von Bodendepots betragen max. 1.5 m für Oberboden und 2.5 m für Unterboden bzw. sind fallweise von der BBB zu bestimmen. Falls gewachsener Boden als Zwischenlagerfläche dient, können die Oberbodendepots direkt auf die Grasnarbe angelegt werden. Beim Unterboden ist ein Vlies als Trennschicht vorzusehen. Bodendepots sind locker mit Baggern zu schütten und unmittelbar nach der Anlage mit einer tief wurzelnden Pflanze anzusäen (ausser kurzzeitige Depots, welche weniger als 8 Wochen bestehen -> ist fallweise von der BBB zu beurteilen). Die Depots dürfen nicht von schweren Fahrzeugen oder Maschinen befahren und nicht beweidet werden. Der Bodendruck bei der Bewirtschaftung darf 300 g/cm^2 nicht übersteigen. Falls die Depots landwirtschaftlich genutzt werden, so richtet sich deren Bewirtschaftung nach der Rekultivierungsrichtlinie des FSKB
- Gewachsener Boden darf nur von Raupenfahrzeugen befahren werden. Unterboden darf nicht befahren werden (Baumaschinen auf gewachsenem Boden, Untergrund (C-Horizont) oder auf Baupiste). Frisch geschütteter Boden darf nicht befahren wer-

den. Für die Verteilung und Ausebnung von geschüttetem Boden können Maschinen mit einem Bodendruck von maximal 300 g/cm² eingesetzt werden

- Die Erstellung von Baupisten, Installations- und Zwischenlagerflächen erfolgt nach Möglichkeit durch Schüttung von Kies auf ein Trennvlies, ansonsten nach vorgängigem Bodenabtrag (nach Absprache mit bzw. Prüfung durch bodenkundliche Baubegleitung). Die Kiesschüttungen haben eine Mächtigkeit von mindestens 40 cm im gesetzten Zustand aufzuweisen. Sie sind laufend in Stand zu halten
- Bei günstigen Bedingungen (gut abgetrocknete Böden, Schönwetterperioden) sollen der Bodenabtrag und das Schütten von Kies wo möglich terminlich vorgezogen werden
- Abzuführender Boden ist nach Möglichkeit ohne Zwischenlagerung vor Ort direkt zur Stelle der Weiterverwendung (Rekultivierungen andernorts) zu bringen. Es ist frühzeitig ein geeigneter Abnehmer für abzuführenden Boden zu suchen (Vorsicht: invasive Neophyten, s. Kapitel 2.14)
- Bodenauftrag (Rekultivierung) bei temporär beanspruchten Landwirtschaftsflächen: Der Unterboden wird rückwärts locker geschüttet. Er ist in der Regel (Beurteilung durch BBB) mit einer tief wurzelnden Zwischenbegrünung anzusäen (bis spätestens Mitte September), nach einer mindestens 1-jährigen Begrünung wird der Oberboden direkt über den bepflanzten Unterboden aufgetragen. Anschliessend an den Oberbodenauftrag sind die Flächen sofort anzusäen

2.3.7

Schutzmassnahmen Betriebsphase

Auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen ist die Folgebewirtschaftung gemäss dem Merkblatt „Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen“ (Anhang 3) auszuführen.

2.3.8

Pflichten der Umweltbaubegleitung / BBB

Die bodenkundliche Baubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Aufgaben:

- Erstellung einer Bodenbilanz basierend auf dem Ausführungsprojekt
- Beratung und Unterstützung des Bauherrn und des Unternehmers bei der Planung der Arbeiten
- Definition der detaillierten Bodenschutzmassnahmen

- Mithilfe bei der Planung der Triage des Bodenaushubes, der allfälligen Zwischenlagerung vor Ort sowie der Weiterverwendung
- Information Bauleitung und Maschinisten über den praktischen Bodenschutz und die Massnahmen auf der Baustelle
- Freigabe von bodenrelevanten Arbeiten in Abhängigkeit der Bodenfeuchte und des vorgesehenen Maschineneinsatzes, allenfalls mit ergänzenden Massnahmen (z. B. Baggermatratzen).
- Beratung und Begleitung während der bodenrelevanten Bauarbeiten in allen Fragen des Bodenschutzes
- Information der Bodenschutzfachstelle über den Bauablauf und die Einhaltung der Massnahmen während des Baus

2.3.9

Beurteilung Umweltverträglichkeit

Unter der Bedingung der Umsetzung der oben beschriebenen Massnahmen zum Schutz des Bodens genügt das Vorhaben aus Sicht des Bodenschutzes den gesetzlichen Bestimmungen und kann umweltverträglich realisiert werden.

2.4 Kulturgüter, Naturdenkmäler

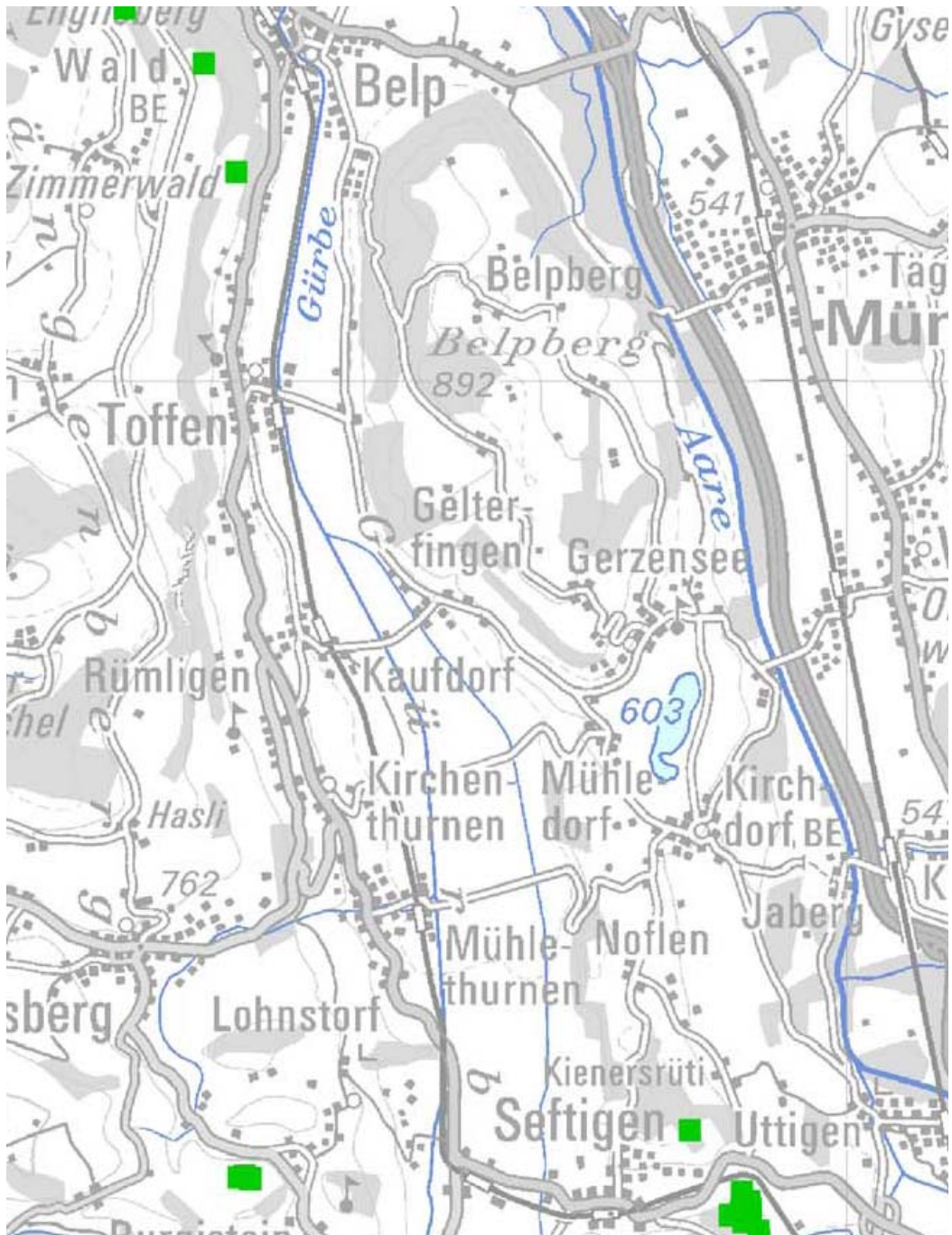


Abbildung 3: Geologische Objekte im Bereich des Projektperimeters (grüne Quadrate)

Grundlagen für die Beurteilung bilden das Geoportal des Kantons Bern (www.be.ch/geoportal) und die Begehung des gesamten Projektperimeters vom 28. September 2010. Im Projektperimeter befinden sich weder schützenswerte Kulturgüter noch geschützte geologische Objekte (s. Abbildung 3). Aussagen zur Archäologie befinden sich im Kapitel 2.5. Das Vorhaben wird bezüglich Kulturgüter und

Naturdenkmäler (geologische Objekte) als umweltverträglich beurteilt.

IVS-Objekte: s. Kapitel 2.6

2.5 Archäologie

2.5.1 Grundlagen

Gesetz über die Denkmalpflege (Denkmalpflegegesetz, DPG) vom 8. September 1999

Verordnung über die Denkmalpflege (Denkmalpflegeverordnung, DPV) vom 25. Oktober 2000

Situationsplan 1:10'000 mit archäologischen Fundstellen und Schutzgebieten, Archäologischer Dienst des Kantons Bern, 17.11.2010 (Anhang 4).

Baureglement der Gemeinde Lohnstorf, Februar 2000

2.5.2 Istzustand

Im Gebiet Brüel in Lohnstorf befindet sich die archäologische Fundstelle 407.001., welche über das archäologische Schutzgebiet 407.001. verfügt (s. Anhang 4). Dabei handelt es sich um Reste einer römischen Villa.

In Belp sind auf historischen Karten eine Mühle (vgl. Lokalname „Mülimatt“) und eine Säge verzeichnet, welche sich nicht direkt an der Gürbe, aber in deren Nähe befinden (s. Anhang 4, „braune Vierecke“).

Auf den übrigen Projektabschnitten sind keine archäologischen Objekte bekannt oder zu erwarten.

2.5.3 Projektauswirkungen

Während der Bauphase sind Baggerungen mit Abgrabung der Uferböschungen und Schüttungen zur Erhöhung des Terrains zur Lenkung von Hochwasser in den Überflutungsgebieten oder als Objektschutzmassnahmen notwendig.

Im Bereich des archäologischen Schutzgebiets 407.001. in Lohnstorf ist kein Eingriff vorgesehen. Im angrenzenden Gebiet Schürmatt sind keine Abgrabungen, sondern Schüttungen vorgesehen (s. Situationsplan Nr. 280 und Querprofile im Plan 282).

Somit sind kein archäologisches Schutzgebiet und keine archäologischen Fundstelle vom Projekt betroffen. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass trotzdem archäologische Bodenfunde zutage treten.

In der Betriebsphase sind keine Auswirkungen auf archäologische Objekte zu erwarten.

2.5.4 Schutzmassnahmen

Gemäss Artikel 53 (Archäologische Bodenfunde) des Baureglements der Gemeinde Lohnstorf *sind, wenn archäologische Bodenfunde zutage treten, die Bauarbeiten unverzüglich einzustellen und die Baupolizeibehörde und der archäologische Dienst des Kantons Bern zur Sicherstellung der wissenschaftlichen Dokumentation zu benachrichtigen.*

Diese Massnahme gilt für den gesamten Projektperimeter, auch ausserhalb bekannter oder vermuteter archäologischer Fundstellen oder Schutzzonen.

In der Betriebsphase sind keine Massnahmen notwendig.

2.5.5 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Information / Instruktion des Baustellenpersonals zur selbständigen und unverzüglichen Einstellung der Bauarbeiten und Benachrichtigung der Baupolizeibehörde und des archäologischen Dienstes beim Auftreten archäologischer Bodenfunde.

2.5.6 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Unter Beachtung der oben beschriebenen Massnahme ist das Projekt für den Bereich Archäologie als umweltverträglich zu beurteilen.

2.6 Historische Verkehrswege

2.6.1 Grundlagen

Verordnung über das Bundesinventar der historischen Verkehrswege der Schweiz (VIVS) vom 14. April 2010 (Stand am 1. Juli 2010)

Inventar historischer Verkehrswege der Schweiz, Datenabfrage von <http://ivs-gis.admin.ch> (19.10.2010)

2.6.2 Istzustand

Innerhalb des Gürbeabschnitts Lohnstorf - Belp queren drei Objekte des Bundesinventars der historischen Verkehrswege der Schweiz (IVS) die Gürbe und eine viertes führt bis an den Lauf der Gürbe. Die Stellen sind im Situationsplan im Anhang 5 ersichtlich.

Es handelt sich um:

Objekt / Ort	IVS-Objekt / Nummer	Bedeutung des Objekts	Historische Substanz
A. Brücke Toffen	BE 1194	Objekt von lokaler Bedeutung mit historischem Verlauf mit keiner oder nur geringer baulicher Substanz.	nein
B. Brücke Gürbeegge	BE 1193	Objekt von lokaler Bedeutung mit historischem Verlauf mit keiner oder nur geringer baulicher Substanz.	nein
C. Weg „BE 1192“	BE 1192	Objekt von lokaler Bedeutung mit historischem Verlauf mit Substanz.	ja
D. Lohnstorfbrügg	BE 1073.2	Objekt von regionaler Bedeutung mit historischem Verlauf mit Substanz.	ja

Tabelle 3: Historische Verkehrswege im Gürbeabschnitt Lohnstorf – Belp

Bei den Objekten „Brücke Toffen / BE 1194“ und „Brücke Gürbeegge / BE 1193“ ist keine oder nur geringe historische Substanz vorhanden.

Beim Objekt „BE 1192“ handelt es sich um einen Weg mit historischer Substanz. Er führt von Westen her bis direkt an die Gürbe, die östliche Fortsetzung ist deutlich von der Gürbe zurückversetzt.

Im Bereich der „Lohnstorfbrügg“ ist lokal zusätzlich zum historischen Verlauf ohne Substanz auch ein Teilstück mit historischem Verlauf mit Substanz ausgewiesen. Es handelt sich dabei um Widerlager einer ehemaligen Brücke.

2.6.3 Projektauswirkungen Bauphase

An zwei Stellen im Gürbeabschnitt Lohnstorf - Belp ist ein historischer Wegverlauf mit Substanz vorhanden.

Beim ersten Objekt (BE 1192) ist kein baulicher Eingriff geplant, diese Stelle befindet sich ausserhalb des Projektperimeters.

An der Substanz des zweiten Objekts, den Widerlagern einer ehemaligen Brücke im Bereich „Lohnstorfbrügg“, wird nichts verändert. Das Gelände an dieser Stelle und damit die Widerlager werden zum Schutz vor Hochwasser um bis zu ca. 40 cm überschüttet.

2.6.4 Projektauswirkungen Betriebsphase

Keine

2.6.5 Schutzmassnahmen Bau- und Betriebsphase

Es sind keine Schutzmassnahmen vorgesehen.

2.6.6 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Keine

2.6.7 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Die einzige bauliche Massnahme im Bereich eines Verlaufs eines historischen eines Verkehrsweges mit Substanz ist eine Geländeüberschüttung von bis zu ca. 40 cm im Bereich der Widerlager einer ehemaligen Brücke bei der „Lohnstorfbrügg“. Die Geländeüberschüttung schädigt die Widerlager nicht, sondern führt eher zu einem besseren Schutz vor Umwelteinflüssen und damit zu einer besseren Konservierung.

Die historische Substanz (alte Brückenwiderlager) wird ungeschmälert erhalten. Das Vorhaben steht nicht im Widerspruch zu den Bestimmungen der VIVS, das Vorhaben wird als umweltverträglich beurteilt.

2.7 Landschafts- und Ortsbildschutz

2.7.1 Grundlagen

Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451

Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1

Verordnung über das Bundesinventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (VISOS) vom 9. September 1981, SR 451.12

Geoportal des Kantons Bern (www.be.ch/geoportal)

Gewässerrichtplan Gürbe und Müsche (GRP Gürbe) 2002

Wasserbauplan Hochwasserschutz unteres Gürbetal (in Bearbeitung)

2.7.2 Istzustand

Im Projektperimeter befinden sich keine geschützten Landschaften von nationaler oder regionaler Bedeutung.

Im Gebiet Moos/Gürbeegge (Gelterfingen) befindet im Talboden zwischen der Müsche und der Gürbe ein ausgedehntes kommunales Landschaftsschutzgebiet, welches sowohl an die Gürbe als auch an die Müsche angrenzt (s. Anhang 6 Kommunale Landschaftsschutzgebiete / ISOS: grüne Schraffur). Im Bereich der Lohnstorfbrugg befinden sich mehrere kommunale Landschaftsschutzgebiete, welche an die Gürbe angrenzen (Gemeinden Lohnstorf und Burgistein, s. Anhang 6). Belp verfügt über ein schützenswertes Ortsbild von regionaler Bedeutung, die Gemeinden Toffen, Kaufdorf, Gelterfingen, Kirchenthurnen, Mühlethurnen, Lohnstorf und weiter in der Umgebung über ein schützenswertes Ortsbild von lokaler Bedeutung (s. Anhang 6).

2.7.3 Projektauswirkungen Bauphase

Die Baustelle wird das Landschaftsbild während rund 5 Jahren insbesondere durch die Beseitigung von Ufergehölzen und durch umfangreiche Erdarbeiten vorwiegend im Gewässerraum prägen. Stellenweise sind auch ausserhalb des Gewässerraumes Erdarbeiten zur Erstellung von Flachsüttungen vorgesehen (insbesondere im Gebiet Schürmatt/Mühlethurnen).

Für das Ausleitbauwerk Toffen wird eine Hubschützen-Wehranlage mit zugehörigem Maschinengebäude erstellt. Davon liegen noch keine detaillierten Pläne vor, diese werden im Ausführungsprojekt erarbeitet.

In den oben erwähnten kommunalen Landschaftsschutzgebieten bzw. an deren Ränder werden Aufweitungen der Gewässer und Renaturierungsmassnahmen ausgeführt.

2.7.4 Projektauswirkungen Betriebsphase

In der Betriebsphase hat das Vorhaben keine direkten Auswirkungen auf die Landschaft. Durch die Gerinneverbreiterungen / Aufweitungen werden die Möglichkeiten für die natürliche Gewässerdynamik entscheidend aufgewertet, was auch landschaftlich attraktiv ist.

2.7.5 Schutzmassnahmen Bauphase

Das Projekt sieht vor, markante Einzelbäume wo möglich zu schonen. Die Gewässer werden ökologisch aufgewertet und wieder bepflanzt (s. Kapitel 2.11 Flora und 2.12 Fauna).

2.7.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Es sind keine Schutzmassnahmen notwendig oder vorgesehen. Die Pflege der Gehölze richtet sich hauptsächlich nach ökologischen Kriterien.

2.7.7 Pflichten der Umweltbaubegleitung

- Beratung der Bauleitung bezüglich Gestaltung und landschaftlicher Eingliederung in die Umgebung. Der Schwerpunkt dürfte bei den technischen Bauwerken liegen (Hubschützen-Wehranlage mit Maschinengebäude, Brücken, Uferbefestigungen): Materialisierung, Farbgebung, Bepflanzung.

2.7.8 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Vorhaben basiert auf dem Gewässerrichtplan. Auswirkungen auf die kommunalen Landschaftsschutzgebiete entstehen hauptsächlich während der Bauphase, sind aber eher unbedeutend. Der Einfluss der Gerinneaufweitungen auf die Ortsbilder ist ebenfalls unbedeutend und darf als Aufwertung bezeichnet werden.

Insgesamt werden mit der Aufweitung und Renaturierung die Gürbe und deren Zuflüsse (Müsche, Oelegraben) naturnaher gestaltet und damit die Landschaft langfristig aufgewertet.

Das Vorhaben widerspricht keine Vorschriften zum Schutz der Landschaft und der Ortsbilder und darf als landschaftsverträglich beurteilt werden.

2.8 Luftreinhaltung

2.8.1 Grundlagen

Luftreinhalte-Verordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985 (Stand am 15. Juli 2010)

Richtlinie Luftreinhaltung auf Baustellen (Baurichtlinie Luft) BAFU (Hrsg.) 2009

Luftreinhaltung bei Bautransporten, Vollzug Umwelt, BUWAL 2001

Broschüre und Infoblätter 1 und 2 „Gib 8!“ der Zentralschweizerischen Umweltschutzdirektionen, 2004/05

Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttgütertransporten, Cercl’Air 2001

2.8.2 Einleitung

Betrachtet werden einerseits die Auswirkungen der Bauarbeiten ohne Transporte auf öffentlichem Strassennetz, für welche die Baurichtlinie Luft massgebend ist. Dabei werden keine Emissionsberechnungen durchgeführt, da beim heutigen Projekt- und Kenntnisstand dazu nicht genügend Daten zu Art, Anzahl und Einsatzdauer der Baumaschinen vorliegen. Die zu berücksichtigenden Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft werden beschrieben und sind im Rahmen der Submission der Bauarbeiten und der Erarbeitung des Ausführungsprojekts noch zu konkretisieren.

Für die Beurteilung der Emissionen der Bautransporte auf dem öffentlichen Strassennetz (exkl. baustelleninterne Transporte) dient als Grundlage die „Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttgütertransporten“ (CercI’Air, 2001). Die dazu erforderlichen spezifischen Emissionen (g pro m³ transportiertes Schüttmaterial) des Baustellenverkehrs können beim momentanen Projekt- und Kenntnisstand ebenfalls noch nicht ermittelt werden. Es werden daher allgemeine Anforderungen bezüglich der Bautransporte formuliert. Im Rahmen der Submission der Bauarbeiten und der Erarbeitung des Ausführungsprojekts ist ein Konzept betreffend Luftreinhalte-massnahmen zu erstellen.

2.8.3 Istzustand

Der Ausgangszustand der Luftschadstoffbelastung ist in Schadstoffkarten des BAFU für das Jahr 2010 dokumentiert, welche aus Messdaten und aus Modellrechnungen erzeugt wurden. Die Luftschadstoffbelastung (Stickstoffdioxid NO₂ sowie Schwebstaub bzw. „Partikel“ PM10) im Projektperimeter und dessen Umgebung im Jahr 2010 ist in den folgenden Abbildungen ersichtlich.

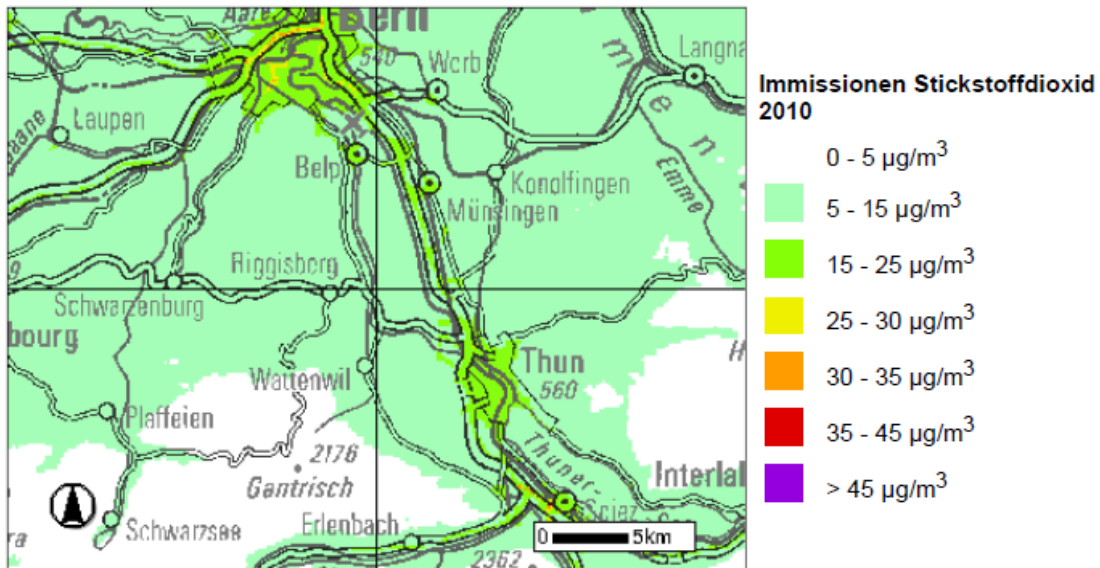


Abbildung 4: Immissionen Stickstoffdioxid 2010
Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

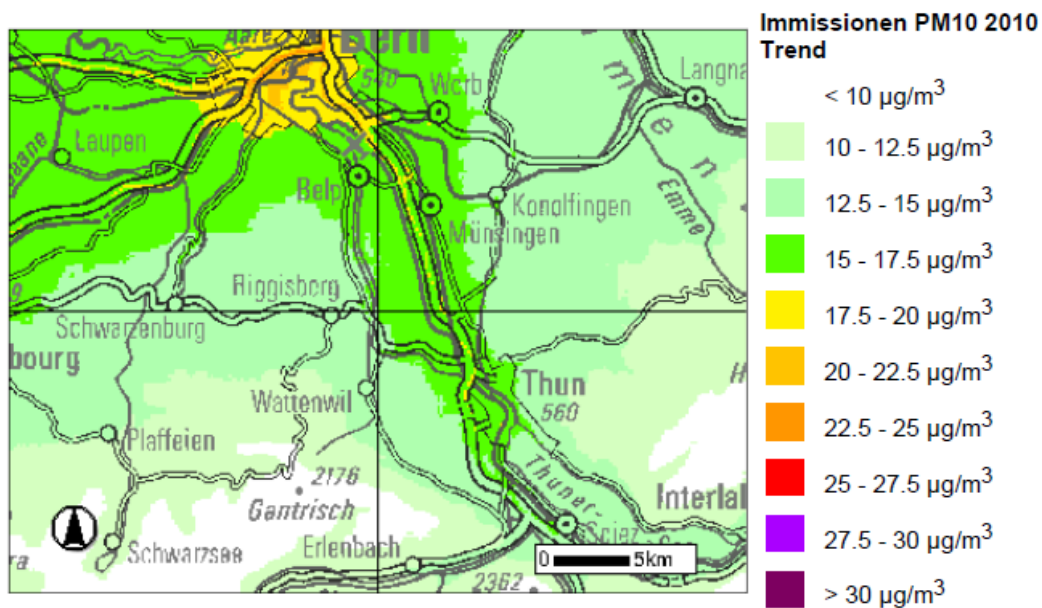


Abbildung 5: Immissionen PM10 2010 Trend
Quelle: Bundesamt für Umwelt BAFU

Die Luftschadstoffbelastung (Stickstoffdioxid NO₂ sowie Partikel PM10) im Projektgebiet liegt im Jahr 2010 gemäss den Schadstoffkarten unter den Immissionsgrenzwerten gemäss Luftreinhalteverordnung von 30 µg/m³ für NO₂ sowie 20 µg/m³ für PM10.

2.8.4 Projektauswirkungen Bauphase

Als Grundlage zur Abschätzung der durch das Projekt ausgelösten Transporte dient der Kostenvoranschlag des Projekts mit den darin

ausgewiesenen Hauptkubaturen (Bodenab- und Auftrag; Bau und Abbruch von Umschlagflächen und Baupisten; Aushub für Gerinneaufweitung; Schüttungen für Ufererhöhungen, Dämme und Geländeanpassungen; Aushub und Hinterfüllung von Gräben; Abbruch und Bau von Wegen; Lieferung Blöcke und Beton; Abbruch und Bau diverser Objekte [Schwelle bei Badi Mühlethurnen, Steg „Gürbeweg“, usw.]).

Material	Baustelleninterne Transporte	Zufuhr / Abtransport	Total Transportvolumen
Ausleitung Lohnstorf	2'000 m ³	1'000 m ³	3'000 m ³
Ausbau Mühlethurnen	45'000 m ³	30'000 m ³	75'000 m ³
Ausleitung Toffen	50'000 m ³	5'000 m ³	55'000 m ³
Ausbau Toffen	50'000 m ³	20'000 m ³	70'000 m ³
Längsvernetzung Belp ¹	1'000 m ³	1'000 m ³	2'000 m ³
Total	148'000 m³	57'000 m³	205'000 m³

Tabelle 4: Transportvolumen Hauptkubaturen baustellenintern, Zufuhr / Abtransport

Unter der Annahme, dass die durchschnittliche Beladepazität der Lastwagen rund 10 m³ beträgt, entstehen durch die in Tabelle 4 aufgeführten Volumen ungefähr 5'700 Lastwagentransporte auf dem öffentlichen Strassennetz, resp. 11'400 Lastwagenfahrten, sofern jeder Lastwagen entweder bei der Zufahrt oder der Wegfahrt unbeladen ist. Baustellenintern entstehen 14'800 LKW-Transporte respektive 29'600 Fahrten.

Es fallen weitere Transporte an, die in Tabelle 4 nicht berücksichtigt sind, weil die entsprechenden Positionen in der Kostenschätzung des Technischen Projekts als Globale, Pauschale oder in Stück ausgewiesen sind und basierend auf dem Stand des Projekts (Ausführungsprojekt folgt später) keine genaueren Daten vorliegen. Es sind dies vor allem:

- Transporte für Baustelleninstallationen
- Zu- und Abtransporte von Maschinen und Treibstoffen
- Abtransporte von Holz (gefällte Ufergehölze)
- Lieferung diverser Materialien wie z.B. Rohre, Geotextilien, Randsteine, Brückengeländer, Gehölze usw.

Wir schätzen, dass diese Transporte zusätzlich etwa einen Viertel der durch die Hauptkubaturen ausgelösten Fahrten ausmachen.

¹ bereits ausgeführt

Insgesamt schätzen wir, dass das Vorhaben folgende LKW-Fahrten auslöst:

	Fahrten auf öffentlichen Strassen	Baustelleninterne Fahrten	Total
Hauptkubaturen gem. Tabelle 4	11'400	29'600	41'000
Zusätzliche Transporte: Annahme 25 %	2'850	7'400	10'250
Total	14'250	37'000	51'250

Tabelle 5: Geschätzte LKW-Fahrten auf öffentlichen Strassen und baustellenintern

Die für die Bauarbeiten eingesetzten Maschinen und Geräte sowie die baustelleninternen Transporte verursachen gas- und partikelförmige Schadstoffemissionen, welche innerhalb und im Umfeld der Baustellen zu Belastungen führen können.

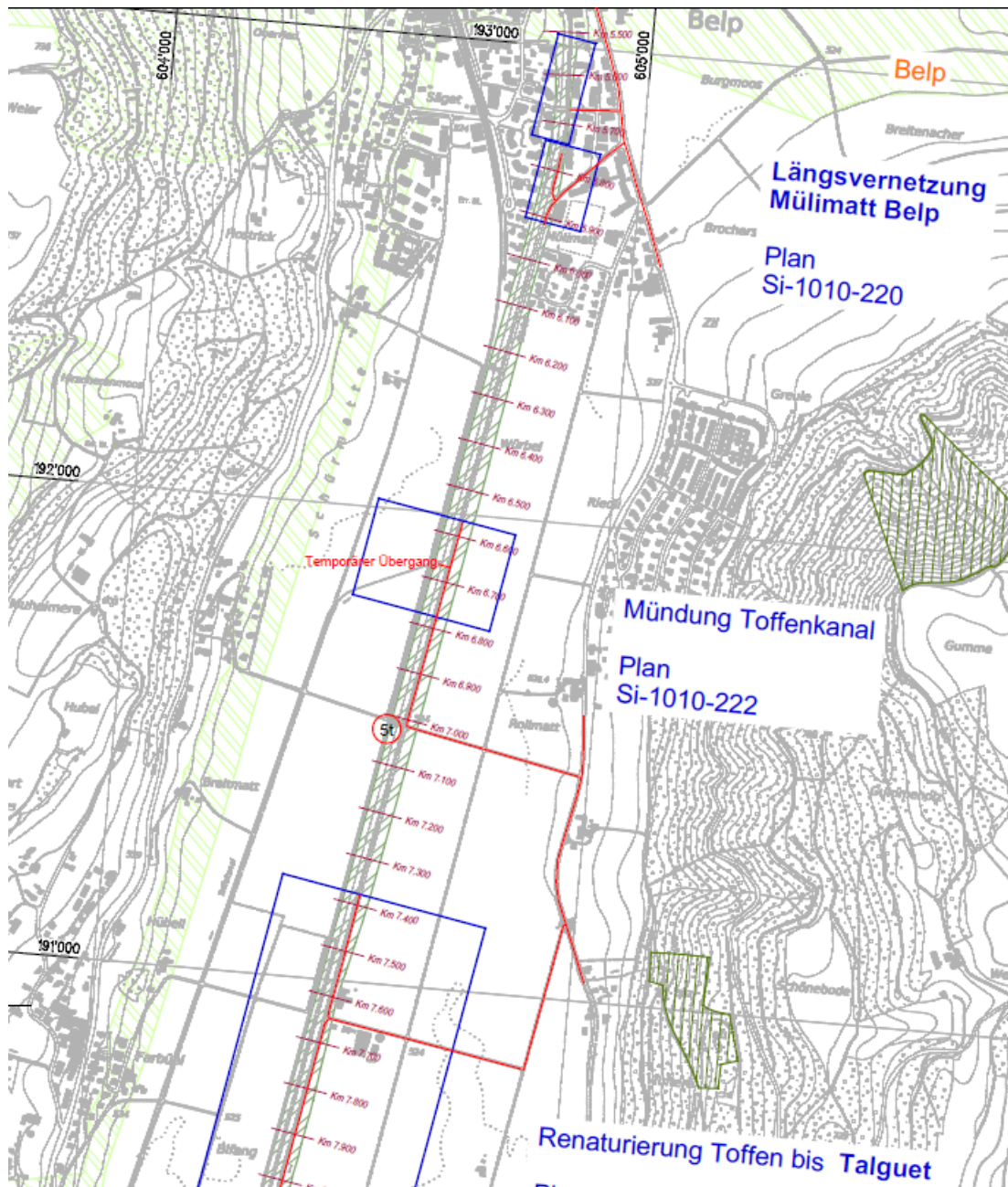


Abbildung 6: Erschließung Belp-Talguet (rot hervorgehoben)
/ temporärer Gürbeübergang bei Mündung Toffenkanal

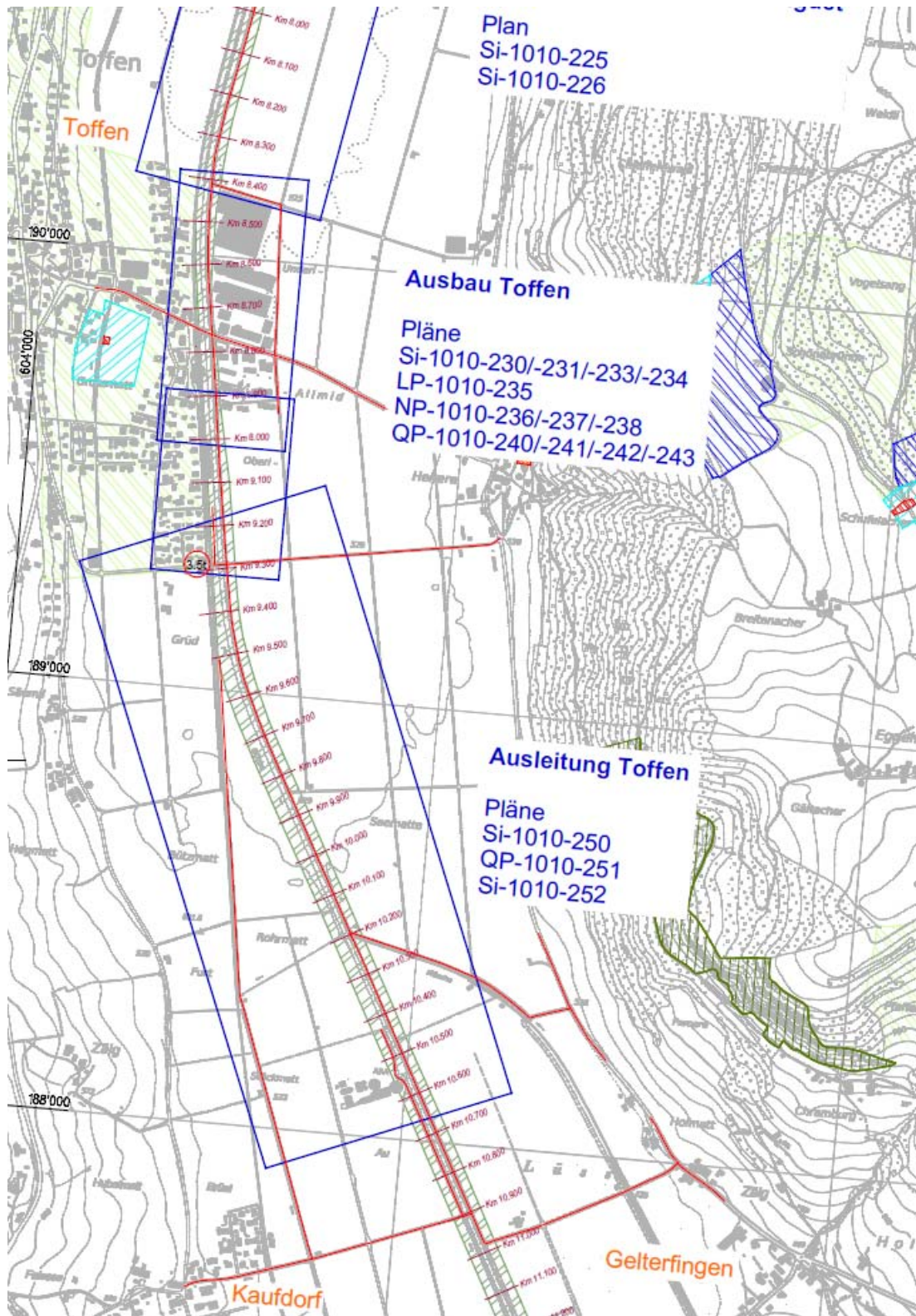


Abbildung 7: Erschließung Talguet-Kaufdorf
(rot hervorgehoben)

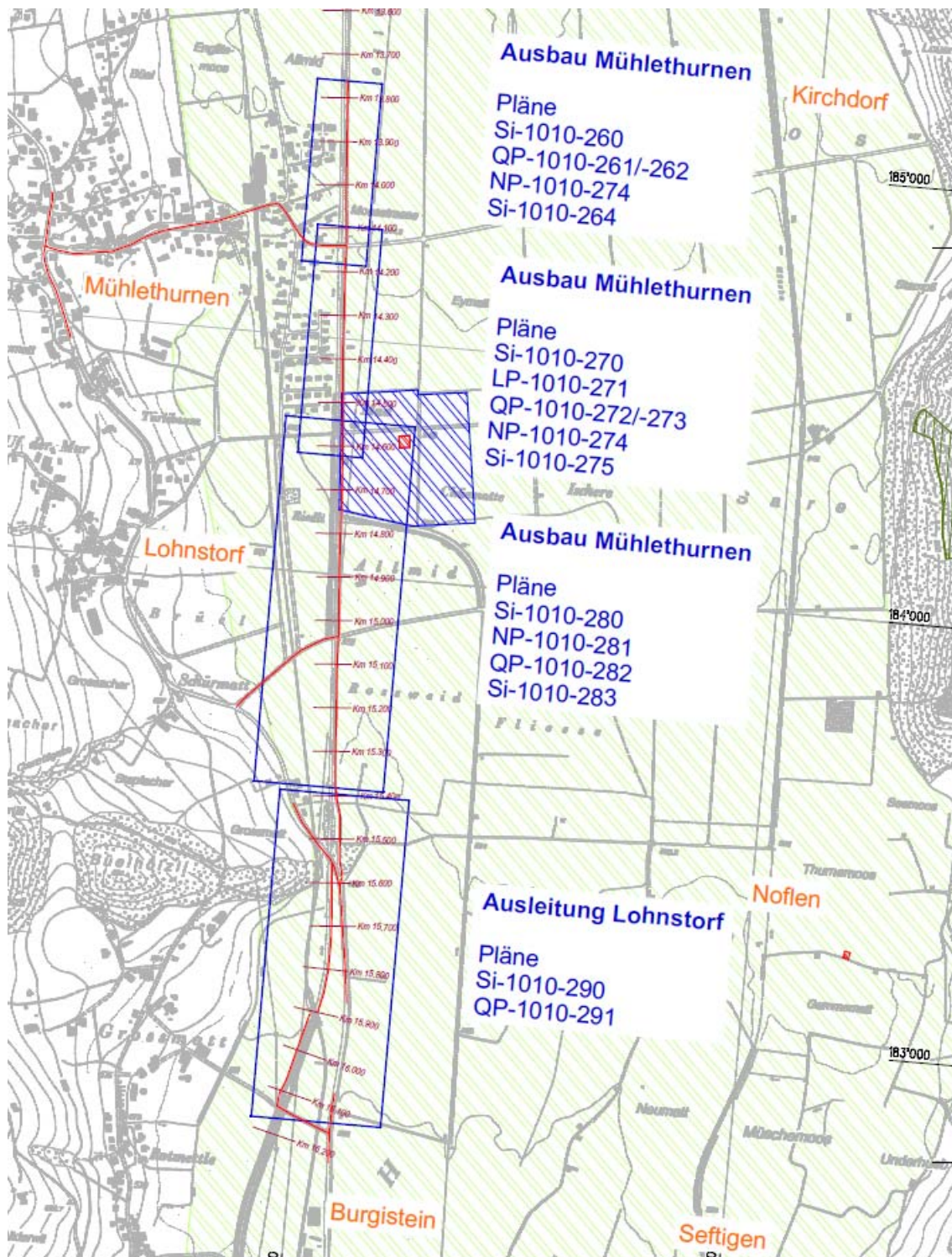


Abbildung 8: Erschliessung Mühlethurnen-Burgistein (rot hervorgehoben)

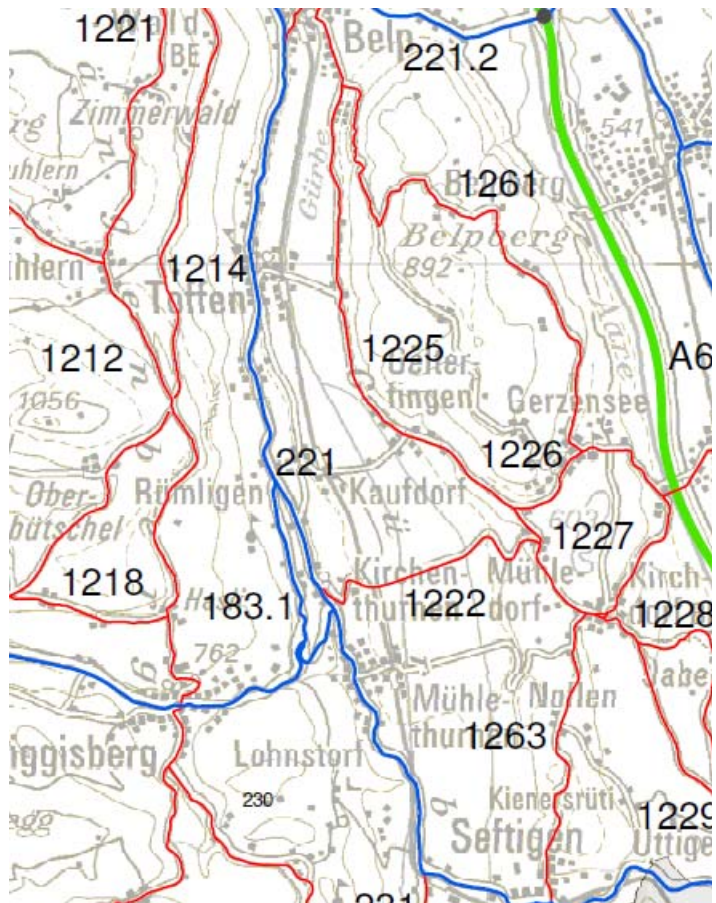


Abbildung 9: Kantonsstrassen im Raum Gürbetal
 blau: Kantonsstrasse Kategorie B
 rot: Kantonsstrasse Kategorie C

Das Material wird auf öffentlichen Strassen, Flurwegen und Baupisten an- und abtransportiert. Die voraussichtliche Erschliessung ist in Abbildung 6 bis Abbildung 8 dargestellt. Die Erschliessung erfolgt wo möglich über Kantonsstrassen (s. Abbildung 9) und Flurstrassen/-wege. Die Strassentransporte tragen entlang der benutzten Routen zu den Schadstoffemissionen bei.

2.8.5 Projektauswirkungen Betriebsphase

Das Vorhaben hat nur in der Bauphase relevante Auswirkungen. Im Endzustand (Betriebsphase) sind keine Auswirkungen zu erwarten.

2.8.6 Schutzmassnahmen Bauphase

Die Massnahmen bezüglich Bauarbeiten (inkl. baustelleninterne Transporte) richten sich nach der Baurichtlinie Luft. Aufgrund Dauer (ca. 5 Jahre), Art und Grösse der Baustelle (mehrere Kilometer Länge, Kubaturen s. Tabelle 4) ist die Massnahmenstufe B (Basismassnahmen und spezifische Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft) anzuwenden.

Die Massnahmen bezüglich der Bautransporte auf dem öffentlichen Strassennetz orientieren sich an der Vollzugshilfe Luftreinhaltung bei Bautransporten.

Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft:

Die für die Art der Baustelle relevanten Basismassnahmen und spezifischen Massnahmen gemäss Baurichtlinie Luft sind zu berücksichtigen. Insbesondere sind folgende Massnahmen umzusetzen / einzuhalten:

- Regelmässige Wartung von Geräten und Maschinen mit Verbrennungsmotoren nach Herstellerangaben bzw. bei Maschinen und Geräten mit Verbrennungsmotoren mit einer Leistung <18 kW regelmässige Wartung und Dokumentation, z.B. mit Wartungskleber
- Maschinen und Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren >18 kW müssen identifizierbar sein, periodisch kontrolliert werden und über ein entsprechendes Abgaswartungsdokument verfügen und eine geeignete Abgasmarke tragen
- Neue Arbeitsgeräte haben ab dem Datum der Inbetriebsetzung den Richtlinien 97/68 EG zu genügen
- Verwendung von schwefelarmem Diesel (Schwefelgehalt <50 ppm), sowie von Gerätebenzin (nach SN 181 163) für 2-Takt-Motoren und 4-Takt-Motoren ohne Katalysator
- Maschinen und Geräte mit Dieselmotoren mit einer Leistung >18 kW und deren Partikelfiltersysteme müssen unter Beachtung der Übergangsfristen die Anforderungen gemäss Art 19a und Anhang 4 Ziffer 3 LRV einhalten
- Staubendes Material ist feucht zu halten. Es sind staubarme Umschlagverfahren vorzusehen
- Auf unbefestigten Baupisten sind Stäube zu binden und die Geschwindigkeit ist zu begrenzen (z.B. auf 30 km/h). Transportpisten mit intensiver Nutzung sind mit einer geeigneten Befestigung zu versehen (Belag). Die Pisten müssen regelmässig gereinigt und Stäube gebunden werden. Die Ausfahrten aus dem Baustellenbereich ins öffentliche Strassennetz sind mit wirkungsvollen Schmutzschleusen (z.B. Radwaschanlagen) zu versehen
- Der direkt an die Baustelle anschliessende Strassenabschnitt (öffentliches Strassennetz) ist entsprechend der Verschmutzung regelmässig zu reinigen
- Als Antriebsmotoren von fest installierten Maschinen (Pumpen, Kompressoren etc.) sind wenn möglich elektrisch angetriebene Motoren einzusetzen

Begrenzung der Emissionen der Bautransporte:

Insbesondere sind folgende Massnahmen umzusetzen / einzuhalten:

- Optimierung der Materialzu- und Wegtransporte (nächstgelegene Rohstoff- und Baumateriallieferanten, Deponien etc. berücksichtigen)
- Vermeidung von Leerfahrten
- Einsatz emissionsarmer Transportfahrzeuge (Partikelfilter oder neuere Fahrzeuge)
- Einhaltung des Maximalwertes für die spezifischen NO_x-Emissionen gemäss Vollzugshilfe Luftreinhaltung bei Bautransporten (20 g NO_x pro transportiertem m³ Schüttmaterial/Baumaterial).
- Lastwagen regelmässig warten und kontrollieren
- Verwendung von sauberen Treibstoffen (schwefelarmer oder schwefelfreier Diesel)

2.8.7 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Es sind weder Massnahmen vorgesehen noch erforderlich.

2.8.8 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Im Rahmen der Submission der Bauarbeiten, der Ausführungsplanung und der Bauausführung ist die Umsetzung der Massnahmen zu begleiten und zu überwachen. Dazu soll eine Umweltbaubegleitung (UBB) eingesetzt werden. Diese achtet auf die Berücksichtigung / Umsetzung der erforderlichen Massnahmen und der in der Bewilligung festgelegten Auflagen. Die UBB erstellt in Absprache mit dem Bauherrn und gemeinsam mit der Bauunternehmung ein Konzept für Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten (bezüglich Kontakte Fachstelle, Vorschlag/Entscheid weiterer Massnahmen (Korrekturen), Information/Kontakt Nachbarschaft, Anlaufstelle für Reklamationen). Sie fordert vom Unternehmer vor Baubeginn eine Liste der auf der Baustelle eingesetzten Maschinen und Geräte ein (gemäss Anhang 3 der Baurichtlinie Luft). Diese ist bei Bedarf zu aktualisieren. Die UBB führt Stichproben-Kontrollen durch, wobei insbesondere folgende Punkte zu beachten sind:

- Abgaswartungsdokumente, Abgasmarken, Wartungskleber vorhanden und i.O.?
- Schwefelarmer Diesel und Gerätebenzin eingesetzt?

- Lufthygienische Anforderungen an Baumaschinen und deren Partikelfiltersysteme gemäss Art 19a und Anhang 4 Ziffer 3 LRV eingehalten? (Nachweis durch Unternehmer)
- Staubbekämpfungsmassnahmen und weitere Massnahmen, sowie Massnahmen und Auflagen bezüglich Bautransporte erfüllt?

Die Resultate der Kontrollen sind periodisch der Fachstelle (beco, Fachstelle Immissionsschutz) zu melden. Auch allfällige Klagen/Beschwerden sind dem beco zu melden. Das beco kontrolliert, ob die Auflagen eingehalten sind und ordnet wenn nötig weitergehende Massnahmen an.

2.8.9 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Während der Bauphase ist lokal und temporär mit spürbaren Luftschadstoff-Emissionen zu rechnen. Unter Berücksichtigung der vorgesehenen Massnahmen (inkl. Umweltbaubegleitung) können die Auswirkungen minimiert resp. im zulässigen Rahmen gehalten werden.

Das Vorhaben hält damit aus Sicht Luftreinhaltung die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung ein und kann umweltverträglich realisiert werden.

2.9 Lärmschutz

2.9.1 Grundlagen

Lärmschutz-Verordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986 (Stand am 1. August 2010)

Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Artikel 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986, BAFU 2006

Anwendungshilfe zur Baulärm-Richtlinie, Cercle Bruit, August 2005

Geoportal des Kantons Bern (www.be.ch/geoportal)

2.9.2 Einleitung

Während der Bauphase werden Lärmimmissionen durch die Bautätigkeit selbst sowie durch die Bautransporte verursacht. Die Beurteilung des Baulärms inkl. Festlegung von Massnahmen zur Reduktion bzw. Vermeidung von Lärmimmissionen erfolgt basierend auf Art. 6

der Lärmschutz-Verordnung anhand der Baulärm-Richtlinie des BAFU.

2.9.3 Istzustand

Die Baustelle und ihre Umgebung befinden sich hauptsächlich in der Landwirtschaftszone (Lärmempfindlichkeitsstufe III), Teile davon liegen aber auch direkt an Wohnzonen (Mühlethurnen, Toffen, Belp) mit Lärmempfindlichkeitsstufe II. Die voraussichtliche Erschliessung ist in Abbildung 6 bis Abbildung 8 dargestellt. Die Erschliessung erfolgt wo möglich über Kantonsstrassen (s. Abbildung 9) und Flurstrassen/-wege. Es ist aber absehbar, dass auch Transporte durch oder entlang von Wohnzonen (Ortsdurchfahrt Kirchenthurnen, Toffen, Belp) erfolgen werden (Lärmempfindlichkeitsstufe II).

2.9.4 Projektauswirkungen Bauphase

Das Vorhaben umfasst:

- lärmige Bauarbeiten (allgemeine Erdarbeiten/Tiefbauarbeiten)
- voraussichtlich auch lärmintensive Bauarbeiten (Rammen von Spundwänden im Raum der Badi Mühlethurnen und beim Wehr Toffen)
- Bautransporte.

Die lärmintensiven Bauarbeiten erfolgen in Distanzen von ca. 20 m zu den nächstgelegenen Wohnhäusern bei der Schwelle bei der Badi Mühlethurnen beziehungsweise in Distanzen von knapp 300 m zwischen dem Wehr Toffen und Wohnhäusern im Gebiet Grüdstrasse / Stängelenstrasse Toffen.

Es sind keine Sprengungen vorgesehen.

Die Bautransporte erfolgen voraussichtlich auf den in Abbildung 6 bis Abbildung 8 markierten Erschliessungsrouten.

2.9.5 Projektauswirkungen Betriebsphase

Das Vorhaben führt während der Betriebsphase zu keinen Auswirkungen.

2.9.6 Schutzmassnahmen Bauphase

Basierend auf dem heutigen Projektstand gehen von folgenden Massnahmenstufen aus:

- lärmige Bauarbeiten: Massnahmenstufe B, (ES II und III, lärmige Bauphase länger als 1 Jahr)

- lärmintensive Bauarbeiten: Massnahmenstufe B, (ES II und III, lärmintensive Arbeiten 1 bis 8 Wochen)
- Bautransporte: Massnahmenstufe A, (Sammelstrasse ES II, Ft < 330¹)

Wenn für die Bauarbeiten die Massnahmenstufe B und für die Bautransporte die Stufe A massgebend ist, sind insbesondere die folgenden Massnahmen gemäss Kap. 3.2 und 3.3 Baulärm-Richtlinie zu treffen:

- Wahl geeigneter Ablagerungsplätze/Wiederverwendung unter Berücksichtigung der geeigneten Wahl der Transportmittel
- Transportfahrzeuge entsprechen der Normalausrüstung und in einwandfreiem Zustand
- Ausschreibung der Bauarbeiten: Lärmbezogene Vorgaben in den „Besonderen Bestimmungen“ genau festlegen sowie lärmbezogene Vergabekriterien definieren (z.B. Modernität des Maschinenparks)
- Präventives Konzept für Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten (vor Baubeginn durch Bauleitung und Unternehmung, mit Beratung durch UBB, zu erstellen), welches folgende Punkte regelt: Orientierung der betroffenen Nachbarschaft; Anlaufstelle für Beschwerden; Vorschlag, Entscheid über Notwendigkeit und Umfang sowie Durchführung zusätzlicher Massnahmen
- Orientierung der Betroffenen über Bauzeit, lärmige Bauphasen, Anlaufstelle etc. (durch Bauleitung, mit Unterstützung durch UBB)
- Arbeiten mit hohen Lärmemissionen gleichzeitig durchführen
- Transporte minimieren, Transportkapazitäten optimal nutzen
- Förderung eines lärmindernden Verhaltens des Baupersonals (Anleitung durch Bauleitung mit Unterstützung der UBB).
- Überwachung und Kontrolle der Massnahmen (durch Bauleitung und UBB)
- Bei Materiallieferungen (Blöcke, etc.) sind zwecks Minimierung der Transporte nach Möglichkeit einheimische Materialien, respektive vor Ort anfallende Materialien zu verwenden. Voraussetzung dafür ist deren Eignung für die geplanten Massnahmen.

2.9.7

Schutzmassnahmen Betriebsphase

Es sind keine Schutzmassnahmen notwendig oder vorgesehen.

¹ Annahme basierend auf heutigem Projektstand: insgesamt ca 15'000 Fahrten auf öffentlichen Strassen während 5 Jahren, s. auch Tabelle 5

2.9.8 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Überwachung und Kontrolle der Massnahmen (durch Bauleitung und UBB).

2.9.9 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Basierend auf den getroffenen Annahmen und unter der Bedingung der Umsetzung der oben beschriebenen Massnahmen erfüllt das Vorhaben die gesetzlichen Bestimmungen und ist als umweltverträglich zu beurteilen.

2.10 Erschütterungen

Grundlagen:

- Schweizer Norm SN 640 312a: Erschütterungen, Erschütterungswirkungen auf Bauwerke, April 1992
- Deutsche Norm DIN 4150, Teil 2: Erschütterung im Bauwesen, Einwirkungen auf Menschen in Gebäuden, Juni 1999
- Deutsche Norm DIN 4150, Teil 3: Erschütterungen im Bauwesen, Einwirkungen auf bauliche Anlagen, Februar 1999

Zur Sicherung der Baugruben für die Sperre bei der Badi Mühlethurnen und das Wehr Toffen ist möglicherweise das Rammen von Spundwänden notwendig. Bei diesen Arbeiten handelt es sich um ein Bauverfahren, welches zu Schwingungen mit potenziell schädigender oder belastender Wirkung führen kann.

Als „erhöht empfindlich“ gegenüber Erschütterungen gelten gem. SN 640 312a:

- Tiefbau: Alte Bleikabel, alte Gussleitungen
- Hochbau: Häuser mit Gips- oder Hourdisdecken, Riegelbauten, Neuerstellte und frisch renovierte Bauten der Klasse „3, normal empfindlich“, Historische und geschützte Bauten.

Beim Wehr Toffen befinden sich die nächstgelegenen Gebäude (Hornusserhütte, Platzger) mehr als 100 m und die nächsten Wohngebäude knapp 300 m entfernt. Die Bahnlinie verläuft in einer Distanz von ca. 50 m, unterirdische Leitungen in der Nähe des Wehr sind bisher keine bekannt (s. Situationsplan 1010-205).

Bei der Sperre bei der Badi Mühlethurnen befinden sich in unmittelbarer Nähe Gebäude der Badi und in einer Distanz von nur ca. 20 m das nächstgelegene von mehreren benachbarten Wohnhäusern. In

der unmittelbaren Umgebung der Sperre befinden sich diverse Werkleitungen.

Gemäss Auskunft der Projektleitenden B. Herzog vom 23.11.2010 wird die Rammtiefe (sofern überhaupt Rammarbeiten notwendig sind) nicht tief sein. Zudem handelt es sich um einen eher weichen Untergrund. Dadurch wird die Intensität der durch die Rammarbeiten ausgelösten Schwingungen eher niedrig ausfallen.

Massnahmen:

- Vervollständigung Leitungsabklärungen im Ausführungsprojekt bzw. vor Bauausführung betr. erhöht empfindlicher Leitungen (alte Bleikabel, alte Gussleitungen)
- Beurteilung der Erschütterungen bezüglich Schäden an Gebäuden und/oder Leitungen in Abhängigkeit des gewählten Bauverfahrens (Spundwand gerammt, gerüttelt, geschlagen oder gepresst). Entscheid ob vor Bauausführung Zustandsprotokolle aufgenommen werden müssen.
- Allfällige Aufnahme von Zustandsprotokollen (Nachbargebäude, ARA-Leitung)
- Frühzeitige Information (mindestens 10 Tage vor Ausführung) der Anwohner durch die Bauleitung über voraussichtliche Belästigungen durch Rammarbeiten (Erschütterungen, Lärm).

Unter Berücksichtigung der oben aufgeführten Massnahmen wird das Vorhaben im Bereich Erschütterungen als umweltverträglich beurteilt.

2.11

Flora

2.11.1

Grundlagen

Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01

Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV), SR 451.1

Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008 (Stand am 1. Oktober 2008), SR 814.911

Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom

18. Mai 2005 (Stand am 1. März 2010), SR 814.81, inkl. Weisungen und Erläuterungen

Verordnung über die Direktzahlungen an die Landwirtschaft (Direktzahlungsverordnung, DZV) vom 7. Dezember 1998 (Stand am 1. Januar 2010), SR 910.13

Verordnung über die regionale Förderung der Qualität und der Vernetzung von ökologischen Ausgleichsflächen in der Landwirtschaft (Öko-Qualitätsverordnung, ÖQV) vom 4. April 2001, SR 910.14

Fachbericht Naturschutz zum vorliegenden Projekt vom 16. März 2010 (inkl. Bereinigungsprotokoll)

Delarze, R., Gonseth, Y., Galland, P., 1999: Lebensräume der Schweiz, Ökologie - Gefährdung - Kennarten. Ott Verlag, Thun.

SKEW, 2007: Schwarze Liste und Watch-Liste (Beobachtungsliste). Schweizerische Kommission zur Erhaltung der Wildpflanzen (SKEW). Stand April 2007. www.skew.ch

Anforderungen des Natur-, Wild- und Vogelschutzes an Baugesuchsunterlagen. Checkliste mit Erläuterungen (Arbeitshilfe). Naturschutz- und Jagdinspektorat des Kantons Bern, März 2008

Arbeitshilfe Umweltschutzmassnahmen beschreiben und darstellen. grEIE. 2008

Pufferstreifen - richtig messen und bewirtschaften. KIP und PIOCH, 1. Auflage 2009

2.11.2

Istzustand

Weder durch die baulichen Eingriffe noch die Überflutungsflächen werden Biotope von nationaler, regionaler oder lokaler Bedeutung tangiert. Das Projekt greift aber in Uferbereiche resp. Ufervegetation ein, welche nach NHG Art. 18 Abs. 1bis als schutzwürdige Lebensräume resp. nach NHG Art. 21 als wertvolle Pflanzengesellschaft eingestuft sind. Es handelt sich dabei um Ufergehölze, Land-Röhrichtbestände und Hochstaudenfluren.

Von den Arten der Roten Liste wurde einzig die gefährdete Behaarte Karde (*Dipsacus pilosus*, Rote Liste VU) im Mündungsbereich der Müsche gefunden. Laut Datenbankangaben kommt sie ebenfalls an der Gürbe zwischen Talgut und Belp vor. An der Müschemündung wurde zudem der Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*, regionale Rote Liste: gefährdet) kartiert.



Behaarte Karde



Sumpf-Storchschnabel

Grau-Erle (*Alnus incana*), Schwarzpappel (*Populus nigra*), Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*) und Salweide (*Salix caprea*) sind regional geschützte vorkommende Arten.

Die Gürbeufer zwischen Lohnstorf und Belp sind mehrheitlich bestockt, nur auf einzelnen kurzen Abschnitten wachsen keine Gehölzpflanzen. Teilweise prägen markante Einzelbäume das Bild (v.a. *Populus nigra*, *Populus alba*, *Tilia* sp., *Quercus robur* - siehe Anhang 9). Folgende Strauch- und Baumarten machen den Hauptteil der Bestockung aus:

Feld-Ahorn	<i>Acer campestre</i>
Grau-Erle	<i>Alnus incana</i>
Hängebirke	<i>Betula pendula</i>
Roter Hornstrauch	<i>Cornus sanguinea</i>
Eingrifflicher Weissdorn	<i>Crataegus monogyna</i>
Gewöhnliche Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>
Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaeus</i>
Silberweide	<i>Salix alba</i>
Rosen	<i>Rosa</i> sp.



Die Böschungen der Gürbe enthalten Saumgesellschaften, welche typisch sind für linienförmige Habitate. Generell sind die Böschungen schmal als Folge der alten Ausgestaltung als Trapezprofil. Einzelne Abschnitte werden als Wiesland gemäht oder sind steil und schmal mit nur dürrtiger Vegetation. Die Krautschicht besteht aus einem Mosaik aus Hochstaudenfluren, Röhrichtbeständen, artenarmen Fettwiesen und Hochstaudenfluren mit der Kanadischen Goldrute (*Solidago canadensis*) als dominante Art.

Im Rahmen der Vegetationskartierung wurde die Gesamtlänge der Ufer in diese vier Vegetationseinheiten eingeteilt (Tabelle 6). Zudem wurde nach Arten der Roten Liste/geschützten Arten Ausschau ge-

halten; protokolliert wurden markante Einzelbäume (mit Artangabe) sowie Art und Dichte der Bestockung. Die Vegetationskarte ist in Anhang 9 ersichtlich. In den Mündungsbereichen von Müsche und Kaufdorfkanal wurde eine detaillierte Kartierung vorgenommen. Die Artenliste befindet sich in Anhang 10. Zu den invasiven Neophyten siehe Kapitel 2.14.





Typ	Vegetationseinheit	Foto	Vorkommende Arten
A	Hochstaudenflur		<i>Agrostis gigantea</i> <i>Antriscus sylvestris</i> <i>Calamagrostis epigejos</i> <i>Calystegia sepium</i> <i>Epilobium roseum</i> <i>Filipendula ulmaria</i> <i>Lytrum salicaria</i> <i>Rosa sp.</i> <i>Rubus sp.</i> <i>Sanguisorba officinalis</i> <i>Scrophularia umbrosa</i> <i>Solidago canadensis</i> <i>Urtica dioica</i> <i>Valeriana officinalis</i> <i>Vicia cracca</i>
B	Hochstaudenflur mit Schilf (dominant)		<i>Phragmites australis</i> (einzelne andere sp.)
C	artenarme Fettwiese		div.
D	± reiner Goldrutenbestand		<i>Solidago canadensis</i>

Tabelle 6:
Kartierte Vegetationseinheiten Gürbeufer

1 Ausleitung Lohnstorf

Ab BLS-Brücke wird die rechtseitige, lockere Uferbestockung auf ca. 220 m vollständig entfernt. Das Ufer wird in Zukunft freigehalten mit Ausnahme von mehreren markanten Hochstämmern, welche stehen gelassen werden.

2 Schürmatt

Linksufrig werden relativ ausgedehnte Flachsüttungen im Landwirtschaftsland bis in den geschützten Uferbereich vorgenommen, die bestehende Uferbestockung wird jedoch nicht tangiert, da die Schüttungen auf der Böschungsoberkante beginnen. Unterhalb der Brücke werden rechtsufrig bestehende Dammschüttungen entfernt, die Bestockung bleibt bestehen.

3 Hagikanal bis Madbrücke

Es erfolgt eine beidseitige Aufweitung; die neuen Böschungen werden mit variabler Neigung zwischen 1:2 und 2:3 angelegt und mit Strauchgruppen bestockt. Auf dem rechten Vorland ist eine Ruderallfläche vorgesehen; als Vorbeugung gegen übermässigen Bewuchs mit invasiven Neophyten ist sie mit einer geeigneten Saatmischung anzusäen (z.B. UFA-Ruderallflora CH).

4 Madbrücke bis Gürbematte

Es erfolgt eine grosszügige beidseitige Aufweitung; die neuen Böschungen werden abgeflacht (variable Neigung zwischen 1:2 und 2:3) und auf maximal halber Länge mit geeigneten Strauchgruppen bestockt. Die Bestockung beginnt leicht unter dem Vorland bis zum oberen Böschungsteil. Zwischen Bad und Gürbematte werden mehrere Hochstämmern (Trauerweide, Esche, Bergahorn) stehen gelassen.

5 Bereich vor Müschemündung

Linksufrig wird das Gerinne aufgeweitet, die neue Uferböschung variabel gestaltet (gruppenweiser Ersatz der Uferbestockung), das Vorland auf 1:20 abgeflacht.

6 Müschemündung

Am rechten Müscheufer erfolgt über 125 m eine Aufweitung, wodurch in die Bestände von *Dipsacus pilosus* und *Geranium palustre* eingegriffen wird. Die Uferverbauung wird abgetragen und steil und ungesichert stehen gelassen, so dass die Müsche das Ufer weiter angreifen und gestalten kann. Damit das nicht zulange dauert, werden auf der linken Seite strömungslenkende Elemente eingebaut, die den Vorgang fördern. Die Pflanzengesellschaft entlang des

Ufers soll mittels Ansaaten am Gürbeufer resp. an der Mündung des Kaufdorfkanals erweitert und gefördert werden.

Zwischen linkem Müscheufer und Uferweg Gürbe wird eine ökologische Ausgleichsfläche (LN) von knapp 1000 m² geschaffen.

Der Mündungsbereich des Kaufdorfkanals wird innerhalb des Gewässerraums renaturiert. Ab linker Dammkrone des Kanals wird eine Flachsüttung ins angrenzende Landwirtschaftsland vorgenommen.

7 Müsche bis Erlenbrücke

Linksufrig erfolgen eine Böschungserhöhung und eine Flachsüttung ins Landwirtschaftsland. Die Uferbestockung wird dabei nicht tangiert. Kurz vor der Erlenbrücke wird links ein gekiester Zufahrtsweg mit Wendepplatz angelegt; die offene Fläche ist prädestiniert für den Bewuchs durch invasive Neophyten und muss regelmässig intensiv kontrolliert werden.

Für die rechtsufrige Ausleitungsstrecke wird vor der Wehranlage auf ca. 200 m Länge die bestehende lockere Bestockung dauerhaft gerodet, bestehende Hochstämme werden hingegen belassen.

Sohle und Ufer werden strukturiert.

8 Erlenbrücke bis Sportplatz

Links erfolgt eine 300 m lange Aufweitung; die neuen Böschungen werden auf maximal halber Länge mit geeigneten Strauchgruppen bestockt.

Die rechtsufrige Böschung wird mit variabler Neigung zwischen 1:2 und 2:3 angelegt, die bestehende lockere Bestockung zwischen den bestehenden, alle 10 m gepflanzten Einzelbäumen wird im oberen Böschungsbereich mit einheimischen Sträuchern ergänzt.

Die gepflanzten Einzelbäume (v.a. *Tilia platyphyllos*) zwischen dem Bereich vor der Erlenbrücke und dem Sportplatz bleiben bestehen.

9 Sportplatz bis Bahnhofbrücke

Die linke Böschung wird neu aufgebaut und mit Kleinstrukturen ergänzt, Bestockung auf maximal der Hälfte der Strecke. Die rechte Uferböschung wird mit variabler Neigung zwischen 1:2 und 2:3 angelegt, die bestehende lockere Bestockung wird im oberen Böschungsbereich mit einheimischen Sträuchern ergänzt. Die alle 10 m gepflanzten Einzelbäume werden gefällt, der Baumbestand wird aber an Ort und Stelle wieder gepflanzt.

10 Bahnhofbrücke bis Untere Allmid

Linksufrige Aufweitung mit Bestockung auf maximal der Hälfte der Strecke mit heimischen Arten. Die Vorländer werden variabel gestaltet. Die rechte Uferböschung wird mit variabler Neigung zwischen

1:2 und 2:3 angelegt, die bestehende lockere Bestockung wird im oberen Böschungsbereich mit einheimischen Sträuchern ergänzt.

11 Oelegegraben

Der eingedolte Graben wird auf den letzten knapp 200 m freigelegt, das rechte Ufer wird auf einer Breite von 5 m mit standortgerechten Stauden und Sträuchern bestockt, dazwischen werden Kleinstrukturen angelegt. Der Gewässerraum beträgt 11 m inkl. je 3 m Nährstoffpuffer.

12 Oelegegraben bis unterhalb Gehöft Talguet

Auf dieser Strecke wird die Gürbe grosszügig renaturiert, die Gestaltung erfolgt gemäss zwei sich abwechselnden Profiltypen:

A = Steilufer links, Gestaltung des Vorlands variabel, Neigung ca. 1:20 mit Ruderalfläche und örtlichen Strauchgruppen; die Schilfbestände werden erhalten; das rechte Vorland ebenfalls mit Ruderalcharakter und örtlichen Strauchgruppen, die heute bestehende bestockte Böschung bleibt erhalten.

B = Flachufer links, variable Böschungsgestaltung mit ca. 1:5 Neigung, mit Ruderalfläche und örtlichen Strauchgruppen; die Schilfbestände werden erhalten; die heute bestehende bestockte Böschung bleibt erhalten, die Birken werden durch gruppenweise Bestockung ersetzt.

Der bestehende Objektschutz Talguet wird ergänzt. Auf dem Bereich nördlich des Gutshofs besteht eine wertvolle Hecke, die beim Erhöhen des Damms nach Möglichkeit zu schützen ist.

2.11.4

Projektauswirkungen Betriebsphase

Mit der Umsetzung der Massnahmen wird sich entlang der betroffenen Gürbeabschnitte eine vielfältigere Vegetationsstruktur herausbilden, als sie im kanalisiertem Gerinne heute besteht. Da die seitliche Ausdehnung der Massnahmen aber relativ gering ist, sind keinen grossflächigen Veränderungen zu erwarten. Dank der aufgeweiteten Strecken werden Ruderalflächen geschaffen, die zeitweise überflutet sind. So dürfte ein gewisser Auencharakter im Kleinformat entstehen.

Die neu gestalteten Böschungen mit unterschiedlichen Neigungswinkeln werden zu unterschiedlichen Bewuchsdichten und -strukturen führen, was wiederum eine Vielzahl von Lebensräumen für Tiere bietet (s. Kapitel Fauna 2.12).

Die vorgesehene gruppenweise Bestockung ermöglicht einen mosaikartigen Bewuchs aus offenen und bestockten Flächen, was zu unterschiedlichen mikroklimatischen Gegebenheiten führt. Dies aller-

dings unter der Voraussetzung von Pflegemassnahmen, welche eine vollständige Verbuschung der Uferbereiche verhindert.

Mit entsprechenden Pflegemassnahmen können auch Röhrichte und Hochstaudenfluren gefördert werden.

Grundsätzlich gilt, dass zur Erhaltung, Wiederherstellung und Förderung der (bereits vorkommenden und neu angelegten) wertvollen Vegetationstypen Hochstaudenfluren, Röhrichte, Hecken und Ruderalflächen eine intensive Kontrolle und Bekämpfung von invasiven Neophyten (v.a. Kanadische Goldrute) unerlässlich ist. Eine Totaldurchmischung der Ufervegetation mit Goldruten, wie sie heute bereits streckenweise besteht, ist unter allen Umständen zu verhindern (siehe dazu Kapitel 2.14).

Überflutungen: Die durch die Ausleitungen gelenkten allfälligen Überflutungen tangieren intensiv genutztes Landwirtschaftsland; bei selteneren Ereignissen wird auch Siedlungsgebiet betroffen. Weder Naturschutzgebiete noch die Trockenstandorte in Gelterfingen und Belpberg noch das Objekt des Wald-Naturschutzinventars in Gelterfingen werden bis HQ₃₀₀ tangiert. Allfällige Veränderungen in der Vegetation werden bedeutend stärker durch die landwirtschaftliche Nutzungsform als durch zu erwartende seltene Überflutungsereignisse verursacht.

2.11.5

Schutzmassnahmen Bauphase

Im Rahmen des Projekts erfolgen Eingriffe in die Ufervegetation sowie in Bestände geschützter Pflanzen, was den Verursacher gemäss geltender Gesetzgebung zu bestmöglichen Schutz-, Wiederherstellungs- oder aber zu ökologisch gleichwertigen Ersatzmassnahmen verpflichtet.

Konzept Bestockung/Ansaaten

Vor der Projektausführung wird ein Bepflanzungsplan erstellt, der sich einerseits an den Gegebenheiten vor Ort, andererseits an den Normalprofilen orientiert. Zusätzlich sind folgende Punkte in die Bepflanzungsplanung einzubeziehen:

Bestockung

- Grundsätzlich ist eine grosse Strukturvielfalt anzustreben. Es soll keine durchgehende Bestockung, aber auch kein zu geringer Bestockungsgrad erzielt werden. Durchschnittlich sollte der Bestockungsgrad 30-50 % betragen.
- Sträucher und Bäume sind gruppenweise und nicht in langen, linearen Hecken anzupflanzen.
- Das Pflanz- und Saatgut soll aus kontrollierten Schweizer Ökotypen bestehen.

- Das Pflanzgut soll den standorttypischen Arten entsprechen. Speziell zu fördern ist die Grau-Erle, die für diesen Gürbeabschnitt typisch ist (anstelle der Schwarz-Erle). Zusätzlich zu den unter 2.11.2 vermerkten Arten werden folgende empfohlen: Silberweide, Zitter-, Schwarz- und Silberpappel, Stieleiche.

Vorsicht mit Weissdorn:

Der Perimeter tangiert zwei Feuerbrand-Schutzperimeter, in denen kein Weissdorn angepflanzt werden darf:

- Zwischen Bahnhof Thurnen und Mühlethurnen
- Nördlich des Gehöfts Talguet

- Bei der Auswahl der Gehölzarten ist zudem auf die Vorgaben der ÖQV-Weisungen in Bezug auf Dichte und Artenzahl Rücksicht zu nehmen, damit die Voraussetzungen für allfällige ÖQV-Beiträge erfüllt sind. Ebenso sind die Vorgaben der Direktzahlungsverordnung (Art. 48) betreffend Auflagen zu Ufergehölzen zu berücksichtigen.
- Die Pflicht zur Anlage von Pufferstreifen entlang von Fließgewässern ist in Art. 7 Abs. 5 Lit. b der Direktzahlungsverordnung definiert. Die Ausführungsbestimmungen dazu befinden sich im Merkblatt „Pufferstreifen“ (siehe Grundlagen). Geregelt sind dabei auch die Bestimmungen gemäss Chemikalien-Risikoreduktionsverordnung betreffend Düngung. Je nach Böschungsneigung gelten unterschiedliche Anforderungen. Anhang 11 enthält die Vorgaben, welche die Gürbe im Projektperimeter betreffen.

Ansaaten

- Es sind alle neu geschaffenen offenen Flächen anzusäen, auch zwischen den Strauchgruppen (Schutz vor Bewuchs durch Neophyten).
- Es sollen zumindest folgende Vegetationstypen angesät werden: Ruderalflora (div. Vorländer), Spierstaudenflur, Kohldistelwiese und Hochstaudenflur. Stellenweise ist auch eine Feuchtwiese zu prüfen. Für die Auswahl der standortangepassten Mischungen ist ein Saatgut-Spezialist beizuziehen (z.B. fenaco).
- Das revidierte Gewässerschutzgesetz, das am 1. Januar 2011 in Kraft getreten ist, verlangt laut Art. 36a Abs. 3 innerhalb des Gewässerraums (Projektperimeter: 15 m) eine extensive Nutzung der Landwirtschaftlichen Nutzfläche.

In Tabelle 7 sind ortsspezifische Schutz-, Wiederherstellungs-, Ersatz- und Aufwertungsmassnahmen für die Bauphase aufgelistet. Die Massnahmen sind (falls möglich) auf der Karte Vegetationstypen und Ersatzmassnahmen in Anhang 9 lokalisiert.

MN-Nr.	Begründung	Beschrieb
Flora 1	Schutz von landschaftsprägenden und lebensraumbietenden Elementen	Ausleitung Lohnstorf: Anhand Vegetationsplan resp. vor Ort ist festzulegen, welche Hochstämme bestehen bleiben, Instruktion der „Rodungs“-Equipe.
Flora 2	Wiederverwendung Bestockungsmaterial für Kleinstrukturen als wertvolle Lebensräume	Ausleitstrecken Lohnstorf und Toffen: Im Rahmen der Beseitigung der Gehölze ist Astmaterial zwischenzulagern, das zur Anlage von Kleinstrukturen weiterverwendet wird (siehe Kleinstrukturen in Kapitel 2.12.6). Ebenso ist mit ausgegrabenen Wurzelstöcken zu verfahren.
Flora 3	Ersatz, Schutz, Förderung von Rote Liste-Arten	Müschemündung: Frühzeitig (vor Realisierung der Massnahme Müschemündung) Heusaat der Ufervegetation (inkl. Samen von <i>Dipsacus pilosus</i> und <i>Geranium palustre</i>) sammeln und an der renaturierten Mündung des Kaufdorffkanals wieder ausbringen. Evtl. zusätzlich Heusaat von <i>Dipsacus pilosus</i> aus Belp (Absprache mit F. Meyer, ANF)
Flora 4	Aufwertung LN-Fläche, Lebensraum für Insekten	Ökol. Ausgleichsfläche: Empfehlung Ansaat mit UFA-Salvia oder UFA-Humida.
Flora 5	Aufwertung Gewässerbereich gemäss gesetzl. Grundlagen	Renaturierung Mündungsbereich Kaufdorffkanal: Ansaat Spierstaudenflur sowie Ausbringen Heusaat gem. Flora 1.
Flora 6	Ersatz- und Aufwertungsmassnahme für Reptilien	Sportplatz bis Bahnhofbrücke Toffen: Entlang der unverfugten Mauer ist auf (langfristig) unbestockte, unbeschattete Abschnitte zu achten.
Flora 7	Erhaltung von schützenswerter Ufervegetation und Lebensräumen für Vögel	Talguet 1: Die Schilfbestände sind zu erhalten; zu deren Förderung sind die Goldrutenreinbestände rundum nach Möglichkeit zu eliminieren.
Flora 8	Erhaltung einer schützenswerten Kleinstruktur	Talguet 2: Bei der Erhöhung des bestehenden Objektschutzes ist die bestehende Hecke nach Möglichkeit zu erhalten resp. mit entsprechenden Arten zu ersetzen.
Flora 9	Schutz von landschaftsprägenden und lebensraumbietenden Elementen	Erhaltung von markanten Einzelbäumen gemäss Situationsplänen.

Tabelle 7: Spezifische Massnahmen Flora

Auf eine exakte Bilanzierung von verlorenen und gewonnenen Flächengrössen wird verzichtet. Mit den vielfältig strukturierten Böschungen wird der heutige Bestand an Uferbestockung quantitativ mehr oder weniger (und qualitativ mehr als ausreichend) ersetzt.

Die im vorliegenden Projekt enthaltenen Renaturierungsmassnahmen weichen teilweise in ihrer Lage vom Massnahmenkatalog des Gewässerrichtplans 2002 ab. Auch werden nicht alle dort aufgeführten Massnahmentypen realisiert (z.B. Flachmoore oder Weiher). Und sie konzentrieren sich auf die Gürbe. Es werden aber auch die Einmündungsbereiche der Zuflüsse und ein 200 m langer Abschnitt an der Müsche renaturiert sowie der Oelegaben auf einer Länge von 165 m ausgedolt. An der Gürbe werden im Projekt insgesamt über 3 km des Gerinnes verbreitert und strukturiert. Die Renaturierungsmassnahmen werden damit in veränderter Form gemäss heutigem Planungs- und Erkenntnisstand und in Absprache mit den zuständigen kantonalen Fachstellen (s. Anhang 1) umgesetzt.

2.11.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Die neu bestockten und angesäten Flächen sind so zu pflegen, dass die Arten optimale Bedingungen zum Gedeihen haben. Insbesondere ist zu achten auf:

- Verhinderung der übermässigen Verbuschung (keine langen, flächendeckenden Hecken)
- Verhinderung des Überhandnehmens einzelner Arten
- Neophytenbekämpfung: Von grösster Bedeutung für die Betriebsphase ist die Pflege der bestockten und angesäten Flächen gemäss Massnahmen im Kapitel 2.14 Umweltgefährdende Organismen.

Nach fünf Jahren können die Arbeiten durch die im Pflegekonzept Gürbe (V. Maurer, 2010) vorgesehenen Abläufe abgelöst werden.

2.11.7 Ausnahmebewilligungen

- Bewilligung für Eingriffe in die Ufervegetation
- Bewilligung zur Beseitigung von Hecken, Ufer- und Feldgehölzen
- Bewilligung für Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen

2.11.8 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Die Umweltbaubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Aufgaben:

- Beratung und Unterstützung des Bauherrn und des Unternehmers bei der Planung der Arbeiten
- Ausarbeitung Bepflanzungskonzept gemäss UVB unter Beizug der Abteilung Naturförderung

- Information Bauleitung und Maschinisten über vegetationsschonende Bauweise, Umgang mit Neophyten, etc.
- Bei vorgesehenen Ansaaten: Wahl geeigneter Saatgutmischungen unter Beizug einer Fachperson für Saatgut (z.B. fenaco)
- Beratung der Bauleitung vor Ort in Bezug auf Standort, Art, Dichte von Anpflanzungen
- Bekämpfungskonzept Neophyten inkl. Kontrolle und Bekämpfung (siehe Kapitel 2.14)
- Kontrolle und Umsetzungsbegleitung der spezifischen Massnahmen Flora

2.11.9

Beurteilung Umweltverträglichkeit

Die Umsetzung des Projekts zieht Eingriffe in geschützte Biotope und in Bestände geschützter Pflanzenarten nach sich. Die vorgesehenen Aufweitungen und Uferabflachungen zusammen mit den vorgesehenen Schutz-, Ersatz- und Aufwertungsmassnahmen werden die Verluste voraussichtlich weitestgehend kompensieren. Die strukturierten Sohlen- und Böschungsabschnitte können als grosse Aufwertung gegenüber dem heutigen Zustand gewertet werden. Werden die Massnahmen wie beschrieben umgesetzt (insbesondere die Bekämpfung der invasiven Neophyten), kann das Projekt im Bereich Flora als umweltverträglich beurteilt werden.

2.12

Fauna

2.12.1

Grundlagen

Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01

Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451

Verordnung vom 16. Januar 1991 über den Natur- und Heimatschutz (NHV), SR 451.1

Naturschutzgesetz (NSchG) vom 15. September 1992

Naturschutzverordnung (NSchV) vom 10. November 1993

Korridore für Wildtiere in der Schweiz, BAFU 2001

Div. Rote Listen, BAFU

2.12.2 **Einleitung**

Untersuchungsgegenstand bildet die Fauna (ohne Fischfauna, s. Kapitel 2.13) im Projektperimeter. Der vorliegende Fachbericht basiert auf Begehungen vor Ort, Befragung von Experten und Ortskennern sowie Auszügen aus bestehenden Inventaren.

2.12.3 **Istzustand**

Das Projekt tangiert keine Lebensräume von nationaler oder regionaler Bedeutung. Es wird aber in Lebensräume geschützter Tierarten gem. Art. 20 NHV eingegriffen.

Entlang der Gürbe besteht ein gewisses ökologisches Defizit. Entsprechend gross ist das Potenzial von Aufwertungen, insbesondere auch in den Mündungsbereichen der Nebengewässer. In der relativ artenarmen, ausgeräumten und intensiv landwirtschaftlich genutzten Talebene haben die Gürbeböschungen jedoch trotzdem eine grosse Bedeutung als Lebensraum und Vernetzungskorridor. Für gewisse Arten stellen sie sogar letzte (extensiv genutzte) Rückzugsgebiete dar.

Vögel

Das Gürbetal birgt ein hohes Potenzial für Vögel, die Anzahl der Brutvögel fällt aber eher bescheiden aus. Mit der Trockenlegung des einst sumpfigen Talbodens und der Intensivierung der Landwirtschaft, die u.a. einen Verlust an wichtigen Strukturen im Tal mit sich brachte, gingen zahlreiche Lebensräume verloren. Allerdings tauchen beispielsweise mit Blaukehlchen (*Luscinia svecica*), Seidenschwanz (*Bombycilla garrulus*) und Ortolan (*Emberiza hortulana*) immer wieder rare Durchzügler und Wintergäste im Gürbetal auf.

Anhang 12 enthält einen Auszug der Vogelwarte-Datenbank für die vom Projekt betroffenen Gemeinden. Sie zeigt, dass durchaus immer wieder Arten der Roten Liste wenn nicht als Brutvogel, so doch als Durchzügler gesichtet werden.

Typische Brutvögel, die im Uferbereich der Gürbe vorkommen, sind **Sumpf- und Teichrohrsänger** (*Acrocephalus palustris*, *A. scirpaceus*), **Gartengrasmücke** (*Sylvia borin*), **Mönchsgrasmücke** (*Sylvia atricapilla*) und **Goldammer** (*Emberiza citrinella*). Die folgenden Aussagen beziehen sich auf diese Arten.

Die jährlichen Bestandesaufnahmen der Rohrsänger (Sumpf- und Teichrohrsänger) liegen seit 1988 vor. In der vorliegenden Darstellung sind zudem die Reviere von Gartengrasmücke und Goldammer erfasst, welche für Saumhabitats mit Gehölzvorkommen in der offenen Kulturlandschaft typisch sind. Revierfunde von Mönchsgrasmücken sind ebenfalls einbezogen. Die kartografische Darstellung der

Revierfunde dieser Arten sind auf der Karte in Anhang 13 ersichtlich.

Methode: Erfassung der singenden Männchen, 2x während der Saison (Mai).

Rohrsänger: Habitate: Sumpf- und Teichrohrsänger sind gebunden an bach- und flussbegleitende Saumgesellschaften. Sumpfrohrsänger bevorzugen Hochstaudenfluren (mehrjährige Kräuter wie Moorspierstau- de, Brennnessel u.a.) oder etwas Schilf in Kombination mit Sträuchern. Teichrohrsänger besiedeln Bereiche mit einem höheren Anteil an Röhricht.



Ergebnisse 2010: Die längsten Abschnitte mit Schilf befinden sich zwischen Toffen und Belp, etwas Hochstaudenfluren, Sträucher und Einzelbäume enthaltend. Hier ist die grösste Dichte an Rohrsängern, doppelt so viele Teichrohrsänger (13 Reviere) wie Sumpfrohrsänger (6 Reviere). Zwischen der Strassenbrücke Kirchenthurnen-Mühledorf und Toffen sind die Sumpfrohrsänger dominant (10 Reviere, Teichrohrsänger nur 3 Reviere). Die Schilfabschnitte sind in diesem Abschnitt kürzer und die Gehölzdichte nimmt zu. Angrenzend (gegen Mühlethurnen und oberhalb) wurden keine Rohrsänger mehr festgestellt. Als Vergleich besiedelten 1993 Sumpfrohrsänger den ganzen Abschnitt bis gegen Wattenwil in guter Dichte. **Die Abnahme der Reviere ist die Folge der Gehölzzunahme.**

Gartengrasmücke: Habitat: Gebüschreiche Lebensräume, so auch Ufergehölzsäume.

Ergebnisse 2010: Der ganze Gürbelauf wird von einer guten Dichte besiedelt. Es konnten insgesamt 32 Reviere erfasst werden. Eine Ausnahme bildet der Abschnitt zwischen der Ausschütte Lohnstorf und bis ob Mühlethurnen. Nachkontrollen fehlen. Insgesamt wurden 4 Reviere der **Mönchsgrasmücke** festgestellt. Sie besiedelt Lebensräume mit Gehölzen, auch nicht linienförmige.

Goldammer: Habitat: Sie besiedelt gebüsch- und baumreiche Saumbiotope der offenen Kulturlandschaft, wie sie im Uferbereich der Gürbe mit dem angrenzenden Talboden vorkommen.

Ergebnisse 2010: Die 10 erfassten Reviere verteilen sich auf den Abschnitt zwischen Mühlethurnen und Belp.

Fazit: Ein abwechslungsreiches Mosaik aus Hochstaudenfluren, etwas Schilf und Gebüschgruppen wird von einer guten Dichte von Sumpfrohrsängern besiedelt, ein höherer Anteil an Schilf fördert das Vorkommen von Teichrohrsängern. Gehölzreichere Uferabschnitte in Kombination mit dem offenen Talboden sind geeignete Lebensräume für Gartengrasmücke und Goldammer.

Reptilien und Amphibien

Es ist anzunehmen, dass die Gürbeböschungen heute (evtl. mit Ausnahme des Eisenbahndamms BLS) im Gürbetal das letzte Rückzugsgebiet für Reptilien darstellen. Auf der gesamten Strecke zwischen Lohnstorf und Belp gibt es Fundmeldungen von **Zauneidechsen** (*Lacerta agilis*) an den Gürbeböschungen. An denselben Standorten kommt die **Blindschleiche** (*Anguis fragilis*) vor. Zwischen Mühlethurnen und Meder sowie am Gürbeweg südlich von Belp gibt es mehrere Beobachtungen der **Ringelnatter** (*Natrix natrix*).



Bisher ist keine Vernetzung der Böschungen mit dem Bahndamm BLS-Linie festgestellt worden.

Sämtliche Reptilienarten sind in der Schweiz bundesrechtlich geschützt. Die Ringelnatter gilt laut Roter Liste als gefährdet, die Zauneidechse als verletzlich, während die Blindschleiche als nicht gefährdet eingestuft ist.

Die Datenbankabfrage ergab, dass im Projektperimeter gegenwärtig keine Amphibienbestände erfasst sind.

Säugetiere

Der Talboden des Gürbetals beherbergt aufgrund seiner Strukturarmut nur wenige Habitate für Säuger. So ist vorab entlang der Uferböschungen mit **Igel**n, verschiedenen **Maus**arten und anderen Kleinsäugetern zu rechnen. Abklärungen beim zuständigen Wildhüter bestätigten diese Vermutung. Wild entfernt sich selten aus den Einständen am Belpberg; allenfalls kommen einzelne **Rehe** in Maisfelder, um sich nachts wieder ins Einstandsgebiet zurückzuziehen. Auch **Feldhasen** kommen im Talboden aufgrund fehlender Hecken- und Ackerrandstreifen nur vereinzelt vor.

Bemerkenswert ist das Vorkommen des **Bibers** beim renaturierten Toffenkanal. Nagespuren knapp unterhalb Toffen belegen, dass er sogar schon weiter aufgestiegen ist. Der Biber ist bundesrechtlich geschützt und gilt als Schlüsselart, die durch seine landschaftsgestaltende Lebensweise ganze Lebensgemeinschaften prägt.

Fledermauskolonien kommen im Gürbetal v.a. am Hang vor. Wichtigste vorkommende Arten sind **Grosses Mausohr** (*Myotis myotis*), **Kleine Hufeisennase** (*Rhinolophus hipposideros*), **Breitflügel-dermaus** (*Eptesicus serotinus*) und **Braunes Langohr** (*Plecotus auritus*). Sämtliche Fledermausarten sind bundesrechtlich geschützt.

Die mangelhafte Verbindung des Hangs mit den Gürbeuern (z.B. durch Hecken) führt dazu, dass die Vorkommen entlang der Gürbe eher bescheiden sind.

Andere

Als Besonderheit ist das Vorkommen des ebenfalls bundesrechtlich geschützten Schwarzblauen Moorbläulings (*Maculinea nausithous*) zu werten. Er wurde zuletzt an der unteren Gürbe im Belpmoos gesichtet; auch 2007 gab es Beobachtungen an der Gürbe. Weibchen der Art sind in der Lage, grössere Strecken zu bewältigen und dabei geeignete Habitate zu finden. Da sich die Raupen ausschliesslich von den Blüten des Grossen Wiesenknopfs (*Sanguisorba officinalis*) ernähren, welcher vereinzelt am Gürbe- und häufiger am Ufer von Müsche und Kaufdorfkanal vorkommt, kann mit der Förderung der Pflanze mit grosser Wahrscheinlichkeit auch das Vorkommen der Bläulings gefördert werden.



2.12.4

Projektauswirkungen Bauphase

Vögel

Die teilweise ausgedehnten Eingriffe in die bestehende Ufervegetation dezimieren kurzzeitig den Lebensraum der ansässigen Vogelarten. Insbesondere im Bereich zwischen Toffen und Talguet sind zahlreiche Rohrsängerhabitate betroffen. Mäharbeiten und die Beseitigung von Gehölzen sind daher zwingend ausserhalb der Brutzeit durchzuführen.

Reptilien

Die Veränderung der Ufer stellt einen Eingriff in die Lebensräume von Reptilien dar. Als positiv ist zu werten, dass nicht alle Massnahmen gleichzeitig umgesetzt werden und nicht die ganze Strecke betroffen ist, so dass die mobilen Tiere gut ausweichen können. Findet die Umsetzung der baulichen Massnahmen im Winter statt, ist vorgängig mit Spezialisten der Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz (karch) Kontakt aufzunehmen, damit mögliche Massnahmen zum Schutz von allfälligen überwinternden Tieren ergriffen werden können.

Für die anderen vorkommenden Tierarten ist die Bauphase als temporärer Eingriff in die entsprechenden Lebensräume mit beschränkt negativen Auswirkungen zu werten.

Vögel

Die Strukturen, die sich entlang der Gürbe im Rahmen der Revitalisierung umsetzen lassen, sind trotz Erweiterung des Gewässer-raums relativ schmal, was eine Reihe von potenziellen Brutvögeln von einer Besiedlung abhalten dürfte. Zudem kann es an der Gürbe auch mitten in der Brutzeit immer wieder zu starken Anstiegen des Pegelstandes kommen. Das gefährdet die Bruten und bringt Trübungen und schnell fließendes Wasser mit sich, was beispielsweise für den Eisvogel als potenziellen Brutvogel ungünstig ist.

Die Eingriffe in die Ufervegetation haben, auch bei deren Ersatz, zumindest mittelfristig eine Dezimierung der vorhandenen Versteck-, Nist- und Nahrungsorte für Vögel zur Folge. Zum einen werden sie kompensiert mit der bestehend bleibenden Bestockung auf den nicht tangierten Abschnitten. Zum anderen ist das Belassen von standortgerechten Hochstämmern auch in den veränderten Bereichen zentral für den Fortbestand der ansässigen Vogelfauna.

Die im Gegensatz zu heute stärker strukturierten, renaturierten Abschnitte sind langfristig als klare Verbesserung zu bewerten; das Angebot an potenziellen Lebensräumen weitet sich aus. Der mosaikartige Aufbau von sich in kürzeren Abständen abwechselnden Abschnitten mit Hochstaudenflur und Gebüschgruppen verbessert die Situation für die typischerweise vorkommenden Arten. In den aufgeweiteten Zonen dienen Flachufer, temporäre Kiesbänke und -inseln als mögliche Rastplätze für Limikolen. Dies kann sich aber langfristig nur bei intensiver Pflege erhalten, d.h. wenn die Flächen nicht verbuschen. Kleinstrukturen bereichern das Angebot an Unterschlupfmöglichkeiten ebenfalls; im Wurzelwerk der Ufervegetation könnte zukünftig die Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) ihr Nest anlegen. Angesäte Hochstaudenfluren und die neuen Bestockungsgruppen sind mögliche Sitzwarten für Neuntöter (*Lanius collurio*) und Schwarzkehlchen (*Saxicola rubicola*).

Reptilien

Bereits heute stellen die Gürbeböschungen wichtige Habitate für Ringelnattern, Zauneidechsen und Blindschleichen dar. Mit Umsetzung der Ersatz- und Aufwertungsmassnahmen dürfte die Bedeutung des Gürbebereichs für die drei Arten zumindest langfristig noch steigen.

Insbesondere die Anlage von reptiliengerechten Uferverbauungen und Kleinstrukturen sowie der Aufbau der Hochwasserschutzmauer in Toffen in Trockenbauweise (siehe Massnahme Fauna 8) ist als sehr positiv zu werten. Zentral für die optimale Lebensraumgestal-

tung wird sein, dass anhand der langfristigen Pflegemassnahmen offene Uferbereiche und Kleinstrukturen nicht verbuschen, dass in diesen Bereichen aber auch immer genügend Altgras- und Saumstreifen vorhanden sind.

Säuger

Kleinsäuger profitieren von den angelegten Kleinstrukturen in hohem Mass, insbesondere Ast- und Steinhaufen dienen als Versteck- und Überwinterungsorte. Die angelegten Heckenstrukturen, vor allem auch die (wenn auch in ihrem Ausmass bescheidenen) Gehölzstreifen entlang dem ausgedolten Oelegegraben sind ebenfalls eine moderate Aufwertung für Fledermäuse. Diese Gruppe würde von zusammenhängenden linearen Elementen stärker profitieren als von der vorgesehenen gruppenweisen Bestockung. Doch ergab die Interessenabwägung, dass sich die Massnahmen vorab an den Bedürfnissen der direkt betroffenen Zielarten der Ufervögel und Reptilien orientieren soll.

Es ist anzunehmen, dass der Biber die zukünftig aufgeweiteten Bereiche sowie die renaturierten Mündungsbereiche der Seitengewässer als potenziellen Lebensraum ausprobieren wird. Spezielle Fördermassnahmen sind keine vorzusehen.

2.12.6

Schutzmassnahmen Bauphase



Im Rahmen des Projekts erfolgen Eingriffe in Lebensräume geschützter Tierarten, was den Verursacher gemäss geltender Gesetzgebung zu bestmöglicher Schutz-, Wiederherstellungs- oder ansonsten zu ökologisch gleichwertigen Ersatzmassnahmen verpflichtet.

Konzept Kleinstrukturen

Ein wichtiges Aufwertungselement innerhalb des Projekts stellen die vorgesehenen Kleinstrukturen dar (siehe Normalprofile). Wir verstehen unter dem Begriff die drei Elemente **Wurzelstöcke**, **Asthaufen** und **Lesesteinhaufen**. Im Folgenden werden die einzelnen Typen von vorgesehenen Kleinstrukturen beschrieben.

Kleinstrukturen sind einfach und in der Regel kostengünstig anzulegen, haben aber eine grosse Bedeutung als Lebensraum für diverse Artengruppen (s. unten). Die Strukturen werden genutzt als Brutstätte, Überwinterungsort, Versteck, Nahrungsstätte, Kinderstube, etc. Nicht zu unterschätzen ist ihr Wert als Vernetzungselemente, gerade im strukturarmen Gürbetal. Wichtig ist eine naturnahe Umgebung, damit ein reiches Nahrungsangebot vorhanden ist. Ideal wäre, wenn solche Trittsteinbiotope nicht nur entlang des Gewässers, sondern an geeigneten Orten im ganzen Talboden angelegt würden.

Es wird Aufgabe der Umweltbaubegleitung sein, die Kleinstrukturen als einzelne Module den renaturierten Abschnitten zuzuordnen. Dabei ist vorab darauf zu achten, dass keine strukturierte, sondern eine zufällige und an die räumlichen Gegebenheiten des jeweiligen Standorts passende Abfolge an Strukturen erfolgt. Stellenweise können sie gehäuft, andernorts weiter voneinander entfernt angelegt werden - so dass ein möglichst natürliches Erscheinungsbild entsteht.

<p>A Wurzelstöcke</p>	<p>Standort: Teilweise am Übergang Wasser-Flachufer, teilweise auch an der Böschung anlegen, sowohl an Flach-, wie an Steilböschungen.</p> <p>Material: Wurzelstöcke der gefälltten Ufergehölze bei den zukünftigen Ausleitstellen Lohnstorf und Toffen. Geeignetes Zwischenlager vorsehen.</p> <p>Pflege: Stark zuwachsende Wurzelstöcke gelegentlich schonend freistellen (mähen, entbuschen), jedoch immer einen geringen Anteil an Krautvegetation rundum stehen lassen.</p> <p>Ausgestaltung: siehe Praxismerkblatt in Anhang 14.</p>	<p>Geförderte Arten:</p> <p>Fische Reptilien Kleinsäuger Insekten Amphibien</p>	
<p>B Asthaufen</p>	<p>Standort: Besonnte und windgeschützte Stellen entlang der Böschungsbestockung, ein Teil davon im Halbschatten; der Grossteil der Asthaufen sollte oberhalb des Hochwasserbereichs liegen!</p> <p>Material: Astmaterial der gefälltten Ufergehölze bei den zukünftigen Ausleitstellen Lohnstorf und Toffen. Geeignetes Zwischenlager vorsehen. Da das Material mit der Zeit verrottet, sollte alle paar Jahre im Rahmen von Pflegearbeiten anfallendes Astmaterial nachgelegt werden.</p> <p>Pflege: Stark zuwachsende Asthaufen gelegentlich schonend freistellen (mähen, entbuschen), jedoch immer einen geringen Anteil an Krautvegetation rundum stehen lassen.</p> <p>Ausgestaltung: siehe Praxismerkblatt in Anhang 14. Ausgestaltung variieren!</p>	<p>Geförderte Arten:</p> <p>Kleinsäuger Reptilien Insekten Amphibien evtl. Bodenbrüter</p>	


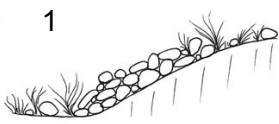
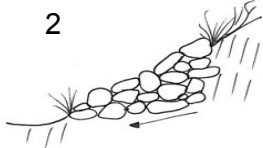

<p>C Lesestein- haufen</p>	<p>Standort: v.a. exponierte, trockene Böschungen und Böschungsoberkanten.</p> <p>Material: Heterogene Bollensteine (idealerweise aus der Gürbe). 80 % des Materials mit Ø 20-40 cm, Rest kleiner und grösser!</p> <p>Bei der Anlage von Lesesteinhaufen sollte nicht einem bestimmten Schema gefolgt werden, wichtiger ist eine Vielfalt an Steinstrukturen. Nachfolgend werden 3 Gestaltungsarten beschrieben.</p> <p>1 Steinhaufen angelegt an den Flachböschungen, Haufen können ohne weitere Gestaltung hingekippt und so belassen werden, Ränder ausfransen lassen, Ø 60 cm bis 1.50 cm</p> <p>2 Steinlinsen überdeckt: In Böschung einlassen, 20-30 cm Material überstehend, im Boden leichte Neigung für Wasserabfluss, Ø 60 cm bis 1.50 cm</p> <p>3 Kleine Steinhaufen (h=40 cm) entlang Feldweg, aber auch zwischen Sträuchern in Gehölzgruppen</p> <p>Pflege: Steinhaufen allein sind von geringem Wert als Lebensraum für Reptilien; zentral ist ein gewisser Grad an Verkräutung und Verbuschung, insbesondere die Übergangsbereiche Stein-Gras sind interessant. Darauf ist bei der Pflege zu achten.</p>	<p>Geförderte Arten:</p> <p>Reptilien Kleinsäuger Amphibien</p>	   
--	---	---	---

Tabelle 8: Kleinstrukturen als Schutz-, Ersatz- und Aufwertungsmassnahme

Vögel

Zielarten: Teich- und Sumpfrohrsänger, Goldammer, Gartengrasmücke, Wasseramsel

In Tabelle 9 sind ortsspezifische Schutz-, Wiederherstellungs-, Ersatz- und Aufwertungsmassnahmen für Vögel während der Bauphase aufgelistet. Die Massnahmen sind (falls möglich) auf der Karte Vegetationstypen und Ersatzmassnahmen in Anhang 9 lokalisiert.

MN-Nr.	Begründung	Beschrieb
Fauna 1	Ersatz für tangierte Röhrichte. Habitat für Rohrsänger, Überwinterungsort für Insekten.	Erhaltung des ausgedehnten Röhrichts im Raum Talguet (Rohrsänger, überwinternde Insekten).
Fauna 2	Ersatz für tangierte Uferbestockung (Lebensraum u.a. für Goldammer und Gartengrasmücke)	Neue Bestockung gruppenweise, keine langen Hecken.
Fauna 3	Aufwertung Lebensraum für Vögel	Bei Neupflanzung von Sträuchern: standortgerechte, dorntragende Arten integrieren (Schwarzdorn, Weissdorn).
Fauna 4	Ersatz für tangierte Röhrichte. Habitat für Rohrsänger, Überwinterungsort für Insekten.	Bei bestehenden Röhrichten nach Möglichkeit kleine Bestände belassen resp. kleine Bestände inkl. Ausläufer verpflanzen, die sich im aufgeweiteten Gerinne wieder ausbreiten können.
Fauna 5	Schutzmassnahme Vögel	Mäharbeiten und die Beseitigung von Gehölzen ausserhalb Brutsaison der ansässigen Vögel: zwischen September und April
Fauna 6	Aufwertungsmassnahme Wasseramsel	An mehreren Brücken Anlegen von künstlichen Brutkästen für die Wasseramsel (siehe Fördermassnahmen Wasseramsel in Anhang 15)

Tabelle 9: Spezifische Massnahmen Vögel

Reptilien

Zielarten: Ringelnatter, Blindschleiche, Zauneidechse

Hauptsächliche Ersatz-, Schutz-, Wiederherstellungs- und Aufwertungsmassnahme stellen die oben beschriebenen Kleinstrukturen dar. Folgende zusätzlichen Massnahmen sind umzusetzen:

MN-Nr.	Begründung	Beschrieb
Fauna 7	Ersatz- und Aufwertungsmassnahme für Reptilien	Ausleitung Toffen: Anlage einer Niederhecke linksufrig vor Kaufdorfkanal. Ausgestaltung: Dornige, dichte, niederwachsende Hecke ohne ausladende, schattenspendende Äste (h=max. 1,5 m, L= ca. 5 m); Arten: v.a. Weiss- und Schwarzdorn, Rosen, Steinhaufen integrieren, randlich 1 m Altgrassaum.

MN-Nr.	Begründung	Beschrieb
Fauna 8	Ersatzmassnahme für Zauneidechsen	Sportplatz bis Bahnhofbrücke: Ausgestaltung Hochwasserschutzmauer in Trockenbauweise; Bestockung nur gruppenweise, damit besonnte Abschnitte langfristig bestehen bleiben.
Fauna 9	Ersatz- und Aufwertungsmassnahme für Reptilien	Reptiliengerechte Uferverbauungen: neue Blockverbauungen können bei entsprechender Anlage ideal sein für Reptilien (z.B. Ringelnatter): Blockverbau möglichst flach anlegen; hinterfüllen und unterfüllen des Verbaus mit kleinerem Bruchsteinmaterial (10-40 cm); auf dem Blockverbau langfristig eine Verbuschung von max. 40-50 % zulassen.

Tabelle 10: Spezifische Massnahmen Reptilien

Säuger

Zielart: Igel, div. Kleinsäuger

Hauptsächliche Ersatz-, Schutz-, Wiederherstellungs- und Aufwertungsmassnahme stellen die oben beschriebenen Kleinstrukturen dar.

Andere

Zielart: Schwarzblauer Moorbläuling, div. Insekten

Die Anlage der oben beschriebenen Kleinstrukturen sind wichtige Habitate für Insekten (v.a. Larvenstadien). Folgende Massnahme ist zusätzlich umzusetzen:

MN-Nr.	Begründung	Beschrieb
Fauna 10	Förderung des geschützten Schwarzblauen Moorbläulings.	In Hochstauden-Saatmischungen soll <i>Sanguisorba officinalis</i> enthalten sein. Die Art dient als ausschliessliche Futterpflanze der Raupen.

Tabelle 11: Spezifische Massnahmen Insekten

2.12.7

Schutzmassnahmen Betriebsphase

Folgende Schutzmassnahmen sind während der Betriebsphase umzusetzen:

Befolgung des Pflegekonzepts: Dichtes Zuwachsen der Uferbestockung ist zu vermeiden.

Befolgung der Pflegehinweise bei den Kleinstrukturen (siehe Kapitel 2.12.6).

Befolgung des Pflegekonzepts: Das Zuwachsen resp. die Verdrängung der Röhrichtbestände durch die Kanadische Goldrute ist zu verhindern.

Pflege der Niederhecke im Bereich Ausleitung Toffen: 1x pro Jahr im Spätherbst mähen.

2.12.8 Ausnahmebewilligungen

- Bewilligung für Eingriffe in Lebensräume geschützter Tiere

2.12.9 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Die Umweltbaubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Aufgaben:

- Beratung und Unterstützung des Bauherrn und des Unternehmers bei der Planung der Arbeiten
- Zuordnung der Kleinstrukturen als einzelne Module zu den renaturierten Abschnitten. Dabei ist vorab darauf zu achten, dass keine strukturierte, sondern eine zufällige und an die räumlichen Gegebenheiten des jeweiligen Standorts passende Abfolge an Strukturen erfolgt. Stellenweise können sie gehäuft, andernorts weiter voneinander entfernt angelegt werden - so dass ein möglichst natürliches Erscheinungsbild entsteht. - Auswahl Steinmaterial Lesesteinhaufen.
- Information Bauleitung und Maschinisten bei Anlage von Kleinstrukturen
- Beizug eines Spezialisten der Karch für die Anlage der Lesesteinhaufen sowie in Bezug auf den Umgang mit überwinterten Reptilien in den bestehenden Böschungen
- Kontrolle und Umsetzungsbegleitung der spezifischen Massnahmen Fauna

2.12.10 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Hochwasserschutzprojekt zieht Eingriffe in Lebensräume geschützter Tierarten nach sich. Die vorgesehenen Aufweitung und Uferabflachungen, das abwechslungsreiche Mosaik aus offenen Bereichen, Hochstaudenfluren, Schilf und Gebüschgruppen zusammen mit den vorgesehenen Schutz-, Ersatz- und Aufwertungsmassnahmen werden die Verluste voraussichtlich weitestgehend kompensieren. Für Vögel und Reptilien werden die Eingriffe kurzzeitig intensiv sein, langfristig ist bei entsprechender Pflege eine deutliche Verbesserung gegenüber dem heutigen Zustand zu erwarten.

Werden die Massnahmen wie beschrieben umgesetzt, kann das Projekt im Bereich Fauna als umweltverträglich beurteilt werden.

2.13 **Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme**

2.13.1 **Grundlagen**

Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01

Bundesgesetz über die Fischerei (Fischereigesetz) vom 21. Juni 1991, SR 923.0

Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 24. November 1993, SR 923.01

Fachbericht Naturschutz zum vorliegenden Projekt vom 16. März 2010 (inkl. Bereinigungsprotokoll)

Rote Listen der gefährdeten Tierarten in der Schweiz, BAFU 1994

Anonymus (1989): Informationsblatt Beton. - Weisung Ökoscience, Auftrag: Baudepartement des Kantons Aargau, Baudepartement des Kantons Basel-Stadt, Bau- und Umweltschutzdirektion des Kantons Basel-Luzern, Hochbauamt des Kantons Zürich, Hochbauamt der Stadt Luzern, Bauamt II, Hochbauinspektorat der Stadt Zürich: 20 S.

Anonymus (1989): Neutralisationsanlage für alkalische Baustellenabwässer mit integrierten Klärbecken. - Weisung Awatec: 5 S.

Anonymus (2009): Hochwasserschutz unteres Gürbetal, technischer Bericht. - Technischer Bericht Herzog Ingenieure ETH/SIA, Niederer + Pozzi Umwelt AG, Auftrag: Wasserbauverband untere Gürbe und Müsche WGM: 44 S.

BWG (2000): Raum den Fliessgewässern. - Faltblatt Bundesamt für Wasser und Geologie (BWG): 8 S.

Guthruf, J. (2008): Nachhaltiger Hochwasserschutz Aare Thun - Bern Erfolgskontrolle, Ist-Zustand Gewässerökologie und Fische. - Bericht Aquatica, Auftrag: Tiefbauamt des Kantons Bern, Oberingenieur Kreis II: 9 S.

Huet, M. (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. - Schweiz. Z. Hydr. XI(3/4): 332-351.

Hütte, M.; Niederhauser, P.; Liechti, P.; Sieber, U. (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). - BUWAL, Mitteilungen zum Gewässerschutz 27: 49 S.

Jacobs, F. (1996): Zusätze in Beton. - Schweizer Baustoff-Industrie 6: 32-42.

Kirchhofer, A.; Breitenstein, M. (2000): Fische und Krebse des Kantons Bern. - Verbreitungsatlas der Fische und Krebse WFN, Auftrag: Fischereiinspektorat des Kantons Bern: 276 S.

Unternäher, C.; Roth, M. (1997): Entwässerung von Baustellen. - Empfehlung 431 SIA, Auftrag: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA), Verband schweizerischer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute: 31 S.

2.13.2

Einleitung

Die Gewässerökologie und Fischbiologie ist ein wichtiger Aspekt im Rahmen des UVB im Zusammenhang mit dem Hochwasserschutzprojekt im unteren Gürbetal (Anonymus 2009), zum Einen, da die Gürbe ein grosses Potenzial an Einwanderern aus der Aare aufweist, das durch richtige Vernetzung erschlossen werden kann. Zum andern ist die Gürbe auf weiten Strecken sehr monoton und kanalisiert. Bereits durch kleine Aufwertungen lässt sich die Situation für die Fischfauna erheblich verbessern.

2.13.3

Istzustand

2.13.3.1

Zustand der Gewässer (Ökomorphologie)

Die Gürbe ist auf ihrer gesamten Länge im Projektperimeter überwiegend stark beeinträchtigt (0).

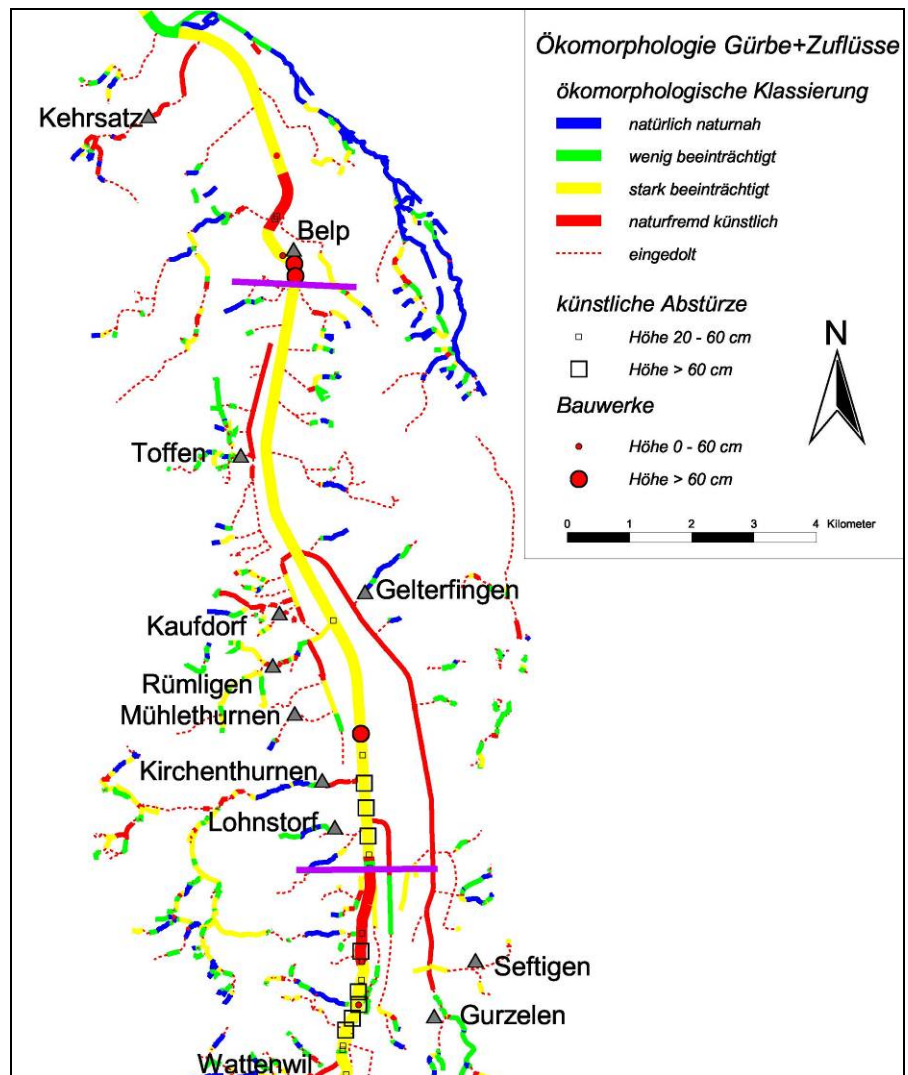


Abbildung 10: Ökomorphologie der Gürbe zwischen Wattenwil und der Mündung in die Aare bei Kehrsatz

(Liniensymbole: Klassierung (Summenparameter). Fette Linie: Gürbe, feine Linien: Zuflüsse. Punktsymbole: Abstürze (Schwellen) und Bauwerke (meist raue Blockrampen). Daten: Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern. Violette Linien: obere und untere Grenze Projektperimeter.)

Auf zwei kurzen Strecken am oberen Ende ist sie sogar naturfremd / künstlich. Lediglich ein kurzer, 100 m langer Abschnitt im Bereich des Geschiebesammlers Lohnstorf ist wenig beeinträchtigt (Abbildung 10). Damit ist mehr als 99 % der Gürbestrecke in einem kritischen Zustand (stark beeinträchtigt oder naturfremd / künstlich). Der Handlungsbedarf aus gewässerökologischer Sicht ist folglich sehr gross. Bereits geringfügige Strukturierungen des Gewässers können zu grossen Verbesserungen für die Fischfauna und die Lebensgemeinschaft des Gewässers generell bewirken.

Auch die Zuflüsse der Gürbe sind grösstenteils in einem kritischen Zustand, vor allem die Müsche, der wichtigste Zufluss. Ein grosser Teil der Zuflüsse ist sogar eingedolt d. h. verrohrt (Abbildung 10).

Das Längskontinuum der Gürbe wird, bzw. wurde durch mehrere Querbauwerke wie Sohlschwellen unterbrochen. Ein Teil davon ist mit Höhen von über 60 cm für die meisten aufsteigenden Fische nicht passierbar. In Belp befanden sich mehrere Schwellen, die bereits in für Fische passierbare Blockrampen umgewandelt worden sind. Zwischen Kaufdorf und Kirchenthurnen befinden sich mehrere Schwellen, die aber nur geringe Höhen aufweisen. Zwischen Kirchenthurnen und Lohnstorf, dem Abschnitt mit grösserem Gefälle, befinden sich drei je 80 cm hohe Schwellen (Abbildung 10).

Datum	unteres Ende [Meter Gewässernetz]	oberes Ende [Meter Gewässernetz]	Sohlenbreite	Eindolung	viele nat. Abstürze	Breitenvariabilität	Tiefenvariabilität	Sohlenverbauung (SV)	Material SV	Verbauung Böschungsfuss L (VBL)	Verbauung Böschungsfuss R (VBL)	Material VBL	Material VBR	Breite Uferbereich L [m]	Uferbereich L (2 = ungenügend)	Breite Uferbereich R [m]	Uferbereich R (2 = ungenügend)	Bewuchs Uferbereich L	Bewuchs Uferbereich R	Algenbewuchs	Wasserpflanzenbewuchs	Totholz	Klassierung (Summenparameter)
06.11.2000	6100	7100	8	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	3	2	1	1	3	1	3	3
06.11.2000	7100	8000	7	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	2	2	1	1	3	1	3	3
06.11.2000	8000	8800	6	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	2	2	1	1	3	1	3	3
07.11.2000	8800	10000	9	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	2	2	1	2	2	1	3	3
07.11.2000	10000	12000	8	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	2	2	1	2	2	1	3	3
07.11.2000	12000	13000	7	0	0	3	3	1	0	6	6	5	5	2	2	2	2	1	1	2	1	3	3
07.11.2000	13000	15420	6	0	0	3	3	2	5	6	6	5	5	2	2	2	2	1	1	2	1	3	3
07.11.2000	15420	15500	6	0	0	3	3	4	1	6	6	5	5	2	2	2	2	1	1	2	1	3	4
07.11.2000	15500	15600	10	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	2	10	2	1	2	1	1	3	2
07.11.2000	15600	16200	6	0	1	3	3	3	1	6	6	5	5	2	2	2	2	2	2	1	1	3	4

Tabelle 12: Ökomorphologie der Gürbe im Projektperimeter

Die Tabelle zeigt die Ökomorphologie der Gürbe innerhalb des Projektperimeters aufgeschlüsselt nach den einzelnen Parametern. Schlechte Bewertungen sind rot, gute Bewertungen blau hinterlegt. Daten: Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern. Details Bewertung: (Hütte et al. 1998).

Eine differenzierte Betrachtung der ökomorphologischen Abschnittskartierung verdeutlicht die grosse Monotonie des Gewässers: Mit Ausnahme des Kiessammlers ist sowohl die Breiten- wie auch die Tiefenvariabilität fehlend (3).

Ein positiver Aspekt ist sicher die grösstenteils unverbaute Sohle: Lediglich im Bereich der Schwellen bzw. Blockrampen waren Sohlenverbauungen erkennbar.

Die Kanalisierung der Gürbe äussert sich vor allem in den vollständigen Befestigungen beider Ufer (6). Wiederum ist der Geschiebesammler bei Lohnstorf die einzige Strecke ohne sichtbare Uferverbauungen (Tabelle 12). Die Uferbefestigungen wurden überall mit undurchlässigen, verfugten Blocksteinen (5) ausgeführt, in denen Fische kaum Unterstände finden. Vor allem bei Hochwasser bieten die Uferverbauungen keinen Strömungsschatten, in welchem Fische Zuflucht finden. Vor allem für die noch schwimmschwachen Jungfische dürfte sich dieser Umstand sehr negativ auswirken. Allerdings ist ein Teil der Verbauungen im Zerfall begriffen, so dass Lücken entstehen, welche von den Fischen als Unterstände genutzt werden können. Auch spielt stellenweise überhängende Vegetation eine wichtige Rolle als Versteck oder Strömungsschatten für Fische.

Die landwirtschaftliche Nutzung, das Siedlungsgebiet sowie befestigte Strassen und Wege reichen überall bis an die Uferböschungen. Die Breite des Uferbereichs ist deshalb gemessen an den Anforderungen eines Gewässers wie der Gürbe (siehe dazu Hütte et al.1998; BWG 2000) durchgehend ungenügend (2). Ein positiver Aspekt ist der überwiegend gewässergerechte Bewuchs des Uferbereichs (1).

Das auf der gesamten Strecke fehlende Totholz stellt nach gewässerökologischer Beurteilung ein sehr grosses Defizit dar. Die Ursache für dieses Defizit muss in der regelmässigen Entfernung liegen, da die **Gürbe an sich viel Totholz führt, auch unterhalb der Ausschütte (Anonymus 2009)**.

2.13.3.2 Zugehörigkeit der Gürbe zu einer Fischregion

Im oberen, steileren Teil innerhalb des Projektperimeters gehört die Gürbe auf Grund ihres Gefälles und ihrer Breite der oberen Äschenregion an. Im unteren Teil bei geringerem Gefälle und grösserer Breite liegt sie im Grenzbereich zwischen Äschen- und Barbenregion (Abbildung 11). Berücksichtigt man, dass der Lauf der Gürbe in diesem unteren Teil durch viele Schlaufen charakterisiert war (0) und das Gefälle entsprechend geringer war, so dürfte sie ursprünglich sogar klar der Barbenregion angehört haben.

Der Vergleich der Linienführung vor und nach der Korrektur allein (vergleiche Abbildung 10 mit Abbildung 12) lässt erahnen, wie gross der Lebensraumverlust durch diese Massnahme gewesen war bzw. wie gross das Verbesserungspotenzial heute ist.

Neben der Zugehörigkeit zur Äschen- und zur Barbenregion stellt aber auch die Verbindung zur Aare, einem Gewässer mit hoher Artenzahl, eine wichtige Voraussetzung für das grosse Verbesserungspotenzial der Gürbe dar, deren Abfluss durch keinerlei Kraftwerke oder anderweitige Wasserentnahmen beeinflusst ist.

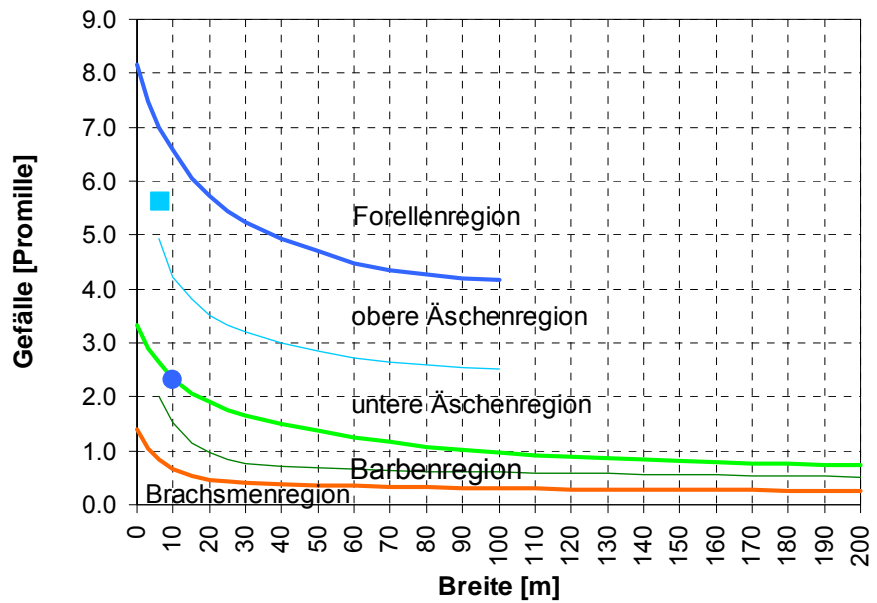


Abbildung 11: Zugehörigkeit der Gürbe zu den Fischregionen

Die Abbildung beleuchtet die Zugehörigkeit der Gürbe im Projektperimeter zu Fischregionen auf Grund ihres Gefälles und ihrer mittleren Sohlenbreite. Beurteilung nach (Huet 1949). Hellblaues Quadrat: obere Strecke zwischen Lohnstorf und Kaufdorf, dunkelblauer Kreis: untere Strecke zwischen Kaufdorf und Belp Mühlematt.

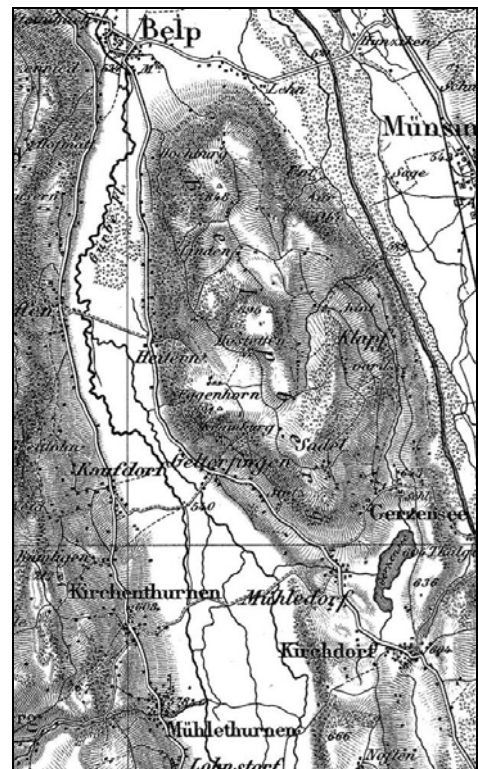


Abbildung 12: Ausschnitt der Dufourkarte aus dem Jahr 1860 mit der Gürbe und ihren Zuflüssen

2.13.3.3 Fischartenzahl in der Gürbe und in der Aare

In der Gürbe konnten insgesamt 19 Fischarten nachgewiesen werden (Tabelle 13), wovon alle auch aus dem untersten, mit der Aare verbundenen Abschnitt dokumentiert sind. Im oberhalb von Belp gelegenen Teil konnten im Fischatlas lediglich noch neun Arten nachgewiesen werden, von denen 2 - 3 (Hecht, Schleie, Egli) nicht fliessgewässertypisch sind, und die aus Nordamerika stammende Regenbogenforelle nicht der einheimischen Fauna angehört. In den letzten beiden Jahren konnten drei fliessgewässertypische Arten neu auch oberhalb von Belp nachgewiesen werden, die Barbe, der Schneider und der Alet (Tabelle 13).

Artnamen deutsch	Artnamen wissenschaftlich	unterhalb von Belp		oberhalb von Belp	
		Atlas	Baustelle 08	Atlas	GZA 09-10
Alet	<i>Leuciscus cephalus</i>	klein	mittel	-	mittel
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	klein	Einzelfund	-	-
Bachforelle	<i>Salmo trutta fario</i>	mittel	mittel	mittel	gross
Bachsäibling	<i>Salvelinus alpinus</i>	Einzelfund	-	-	-
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	mittel	klein	-	klein
Brachsamen	<i>Abramis brama</i>	Einzelfund	-	-	-
Egli	<i>Perca fluviatilis</i>	klein	Einzelfund	klein	-
Elritze	<i>Phoxinus phoxinus</i>	klein	mittel	klein	klein
Groppe	<i>Cottus gobio</i>	gross	mittel	gross	gross
Gründling	<i>Gobio gobio</i>	klein	-	klein	-
Hasel	<i>Leuciscus leuciscus</i>	klein	-	-	-
Hecht	<i>Esox lucius</i>	klein	Einzelfund	klein	-
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	Einzelfund	-	-	-
Regenbogenforelle	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Einzelfund	-	Einzelfund	Einzelfund
Rotaugen	<i>Rutilus rutilus</i>	klein	-	-	-
Rotfeder	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	klein	-	-	klein
Schleie	<i>Tinca tinca</i>	Einzelfund	-	klein	-
Schmerle	<i>Barbatula barbatula</i>	gross	mittel	gross	gross
Schneider	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	klein	-	klein
Artenzahlen in den einzelnen Teilstrecken		18	10	9	9
		19		13	
		19			

Tabelle 13: Fischartenvorkommen um Belp

In der Tabelle sind die Fischartenvorkommen in der Gürbe unterhalb und oberhalb von Belp (Mühlematt) aufgeführt. "Atlas" = Daten Verbreitungsatlas BE (Kirchhofer & Breitenstein 2000) und Gewässerszustand Aaretal GZA, vorläufige Resultate April 2009 - Juni 2010, Daten M. Escher, AquaSana.

Aus der Aare zwischen Thun und Bern, wo im Jahr 2007 26 Arten nachgewiesen werden konnten (Guthruf 2008), können in den kommenden Jahren weitere Fischarten die Gürbe besiedeln. Aus diesem Grund wird der Wiederherstellung der Durchwanderbarkeit

hohe Priorität eingeräumt. Je länger die durchwanderbare Strecke ist, desto grösser ist die Chance, dass sich weitere Fischarten in der Gürbe etablieren können. Aus diesem Grund ist es sehr wertvoll, wenn weitere Wanderhindernisse fischgängig gemacht werden. Unterstützend wirkt auch, wenn durch Aufweitung und Revitalisierung neuer Lebensraum geschaffen wird.

Für Bestandaufbau (Abundanz und Biomasse) sowie die Längverteilung der Fische siehe Anhang 16.

2.13.4 Projektauswirkungen Bauphase

2.13.4.1 Laichperiode und Eientwicklung Kieslaicher

Mehrere in der Gürbe häufig vorkommende Fischarten (Bachforelle, Äsche, Barbe, Alet, Schneider, Elritze) gehören zu den Kieslaichern, die ihre Eier mehr oder weniger tief im Kies vergraben. Hohe Feinstofffrachten können zu einer Abdichtung der Sohle führen, wodurch die Wasser- und Sauerstoffzufuhr zu den Eiern unterbunden wird, was zum Absterben der Eier führt.

2.13.5 Betonabwasser, Umgang mit Chemikalien

Betonarbeiten im und am Gewässer kommen voraussichtlich nur selten vor (Wehr Toffen). Trotzdem ist auch diesem Aspekt Rechnung zu tragen: Betonabwasser (Anonymus 1989; Anonymus 1989; Jacobs 1996; Unternäher & Roth 1997) kann vor allem durch eine Erhöhung des pH-Wertes zu einer hohen Sterblichkeit bei Fischen führen. Deshalb sind bei allen Betonarbeiten Vorsichtsmassnahmen zu treffen (s. unten).

2.13.6 Projektauswirkungen Betriebsphase

2.13.6.1 Vegetationsstrukturen und Fischunterstände

Das Wasserbauprojekt stellt einen Eingriff ins Ökosystem dar, da der Gehölzsaum auf relativ langen Strecken vollständig entfernt werden muss. Die verloren gegangene Vegetation wird jedoch in allen Strecken durch gleichwertige ersetzt oder entwickelt sich von selbst. Bis es soweit ist, sollten aber im Gerinne Strukturen geschaffen werden, welche die Funktion der fehlenden Vegetation übernehmen können. In diesem Zusammenhang sind, insbesondere an Prallufeln oder Verengungen, Wurzelstöcke, Bäume oder anderweitige Holzstrukturen einzubringen.

Beim Bepflanzungsplan sollte neben den Aspekten des Hochwasserschutzes auch die Ökologie berücksichtigt werden: Gehölzarten, die natürlich entlang von Bachläufen vorkommen wie Esche, Grau- und Schwarzerle sollten im Bepflanzungsplan nicht fehlen, insbesondere, wenn es um gewässernahe Standorte geht. Vor allem an

Steilufern sind sie sehr wertvoll, da ihre Wurzelstöcke und -ballen sich sehr gut als Lebensraum für Flusskrebse und als Unterstand für Fische eignen.

2.13.6.2 Ausgestaltung von Blockrampen

Der Ersatz von Schwellen durch raue Blockrampen ist aus fischökologischer Sicht sehr erstrebenswert, da dadurch neue Strecken der Gürbe und ihrer Zuflüsse für eine artenreiche Fischfauna erschlossen werden können. Dazu müssen die Blockrampen aber flach genug ($\leq 5\%$) verlegt werden, dass sie auch von schwachen Schwimmern überwunden werden können.

Die Gefälle- und Breitenangaben zeigen klar, dass nicht nur in der unteren flachen Strecke (Belp - Mühlethurnen), sondern auch in der oberen steileren Strecke (Mühlethurnen bis Lohnstorf) eine artenreiche Fischfauna der Äschenregion leben kann, sofern die bestehenden Hindernisse beseitigt werden. Die auf Seite 10 des technischen Berichts (Anonymus 2009) für den oberen Teil vorgeschlagene Wiederherstellung der Durchgängigkeit nur für Forellen wird der Einstufung dieser Strecke als Äschenregion nicht gerecht.

2.13.6.3 Ausleitungen bei Hochwasser - Rettung von gestrandeten Fischen

Im Bereich der beiden Ausleitungen gelangen bei Hochwasser relativ grosse Wassermengen ins flache Gebiet. Fische, welche mitgeschwemmt werden, vertrocknen, wenn die Hochwasserspitze vorbei ist.

2.13.7 Schutzmassnahmen Bauphase

2.13.7.1 Laichperiode und Eientwicklung Kieslaicher

Im Rahmen des Wasserbauprojekts stehen viele Arbeiten im Gewässer an. Dabei sind die Laichzeit und die Phase der Eientwicklung der in der Gürbe vorkommenden Arten zu beachten.

Monate	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Laichzeit Bachforellen												
Eientwicklung Bachforellen												
Laichzeit Äschen												
Eientwicklung Äschen												
Larvale Phase Äschen												
Brut-Phase Bachforellen												
Laichzeit Barbe, Alet, Schneider												
Eientwicklung Barbe, Alet, Schneider												
Eignung für Arbeiten												


 Hauptaktivität der Fische	 günstige Zeit für Arbeiten, die Trübung verursachen
 reduzierte Aktivität der Fische	 suboptimal für Arbeiten mit Trübung
	 ungeeignet für Arbeiten, die Trübung verursachen

Abbildung 13: Entwicklungsphasen Fische

Während dieser Periode sind Arbeiten im Gewässer selbst nach Möglichkeit zu vermeiden. Unter allen Umständen sind in dieser Periode Arbeiten zu unterlassen, welche starke Trübungen im Gewässer verursachen. Sind Arbeiten im Gewässer im entsprechenden Zeitraum nicht zu vermeiden, ist durch Wasserhaltungen oder dergleichen zu verhindern dass es zu starken Trübungen kommt.

2.13.7.2 Betonabwasser, Umgang mit Chemikalien

Bei allen Betonarbeiten sind folgende Vorsichtsmassnahmen zu treffen: Das Wasser darf erst nach der Passage eines Absetzbeckens mit ausreichender Kapazität in die Gürbe eingeleitet werden. Zudem ist mit einer Neutralisierungsanlage zu gewährleisten, dass der gesetzlich vorgeschriebene pH-Grenzwert nicht überschritten wird. Der pH-Wert des Baustellenabwassers ist dauernd zu überwachen. Die Sicherung der Baustelle hat so zu erfolgen, dass die Teile, wo Betonbauwerke erstellt werden, auch bei einem aussergewöhnlichen Hochwasser nicht überflutet werden.

Baumaschinen, Treibstoffe und Bauchemikalien sind so zu lagern, dass diese auch bei einem aussergewöhnlichen Hochwasser nicht überflutet werden können. Mit Auffangwannen oder ähnlichen Einrichtungen ist sicherzustellen, dass keine Treibstoffe, Hilfsstoffe oder Bauchemikalien in die Gürbe gelangen können. Das Ab- oder Umladen von Bauchemikalien oder sonstigen umweltrelevanten Stoffen sowie das Betanken oder die Wartung von Fahrzeugen hat auf befestigten Plätzen stattzufinden, von wo die Stoffe nicht in ein Gewässer gelangen können.

Abwässer, welche stark mit Schwebstoffen belastet sind, sind erst nach der Passage durch ein ausreichend gross dimensioniertes Absetzbecken in die Gürbe einzuleiten. Mit Hilfe einer Tauchwand ist zu gewährleisten, dass Treibstoffe oder andere Substanzen mit geringer Dichte nicht in die Oberflächengewässer gelangen können.

An Stellen, wo mit Mineralöl gearbeitet wird, muss Ölbinder vorhanden sein. Der genaue Standort muss allen Personen bekannt sein, die auf der Baustelle arbeiten.

Alarmorganisation: Alle Personen, die auf der Baustelle arbeiten, müssen sofortigen Zugang zu Adressen haben, die es bei drohenden Gewässerverschmutzungen oder Fischvergiftungen zu alarmieren gilt (Fischereipolizei, Amt für Wasser und Abfall). Durch rasches und richtiges Reagieren können grosse Schäden an der Umwelt und Fischfauna verhindert werden. Unkenntnis der Notfallnummern kann sehr schwere Folgen haben.

Fische, welche in von der Gürbe abgeschnittenen Baustellenteilen eingeschlossen sind, müssen fachgerecht abgefischt und in die Gürbe entlassen werden.

2.13.7.3 Vegetationsstrukturen und Fischunterstände

Die verloren gegangene Vegetation wird jedoch in allen Strecken durch gleichwertige ersetzt oder entwickelt sich von selbst. Bis es soweit ist sollten aber im Gerinne Strukturen geschaffen werden, welche die Funktion der fehlenden Vegetation übernehmen können. In diesem Zusammenhang sind, insbesondere an Prallufeln oder Verengungen, Wurzelstöcke, Bäume oder anderweitige Holzstrukturen einzubringen. Die Strukturelemente sind so zu verlegen, dass möglichst viele Versteckmöglichkeiten und Höhlen entstehen und dass die Kombination aus Strömungsschatten und tiefen Stellen möglichst häufig vorkommt. Generell sollte man vom "ordentlichen Ufer" abkommen und im Rahmen der Hochwassersicherheit so viel wie möglich "Unordnung" schaffen, welche von den Gewässerorganismen als Lebensraum genutzt werden kann.

Bei den einzelnen Wasserbauprojekten ist aber auch darauf zu achten, dass das grosse Defizit an Totholz entschärft werden kann. Totholz ist sehr gut geeignet zum Schutz von Uferpartien vor Erosion. Da in der Gürbe die Gefahr einer Verklausung gross ist, sollten ganze Bäume oder ähnliche grosse Holzstrukturen an der Böschung befestigt werden. Diese Praxis wird an der Aare zwischen Thun und Bern seit Jahren angewendet - dies mit grossem Erfolg.

Beim Bepflanzungsplan sollte neben den Aspekten des Hochwasserschutzes auch die Ökologie berücksichtigt werden: Gehölzarten, die natürlich entlang von Bachläufen vorkommen wie Esche, Grau- und Schwarzerle sollten im Bepflanzungsplan nicht fehlen, insbesondere, wenn es um gewässernahe Standorte geht. Vor allem an Steilufeln sind sie sehr wertvoll, da ihre Wurzelstöcke und -ballen sich sehr gut als Lebensraum für Flusskrebse und als Unterstand für Fische eignen.

2.13.7.4 Ausgestaltung von Blockrampen

Beim Ersetzen der Schwellen durch Blockrampen ist zu berücksichtigen, dass Kolke unterhalb von Schwellen sehr wichtige Lebensräume für Fische darstellen. Beim Bau der Blockrampen ist darauf zu achten, dass das Gewässer unterhalb der Rampe so tief wie möglich auskolken kann. Ein flach verlegter Kolkenschutz unterhalb von Blockrampen sollte vermieden werden.

2.13.8 Schutzmassnahmen Betriebsphase

2.13.8.1 Ausleitungen bei Hochwasser - Rettung von gestrandeten Fischen

Es sollte ein Konzept erarbeitet werden, an welchen Stellen sich die Fische nach dem Hochwasser sammeln und wo sie abgefischt werden können.

2.13.8.2 Zielarten/Erfolgskontrolle

Durch die Wiederherstellung des Längskontinuums können zahlreiche Arten, die heute nur in der Aare leben, ihr Verbreitungsgebiet auf die Gürbe ausdehnen. Durch die strukturellen Verbesserungen vergrößert sich zusätzlich das Habitatangebot, so dass im Idealfall mehrere Arten ihren gesamten Lebenszyklus in der Gürbe vollenden können. Durch die Aufweitungen werden Voraussetzungen für mehr Geschiebedynamik geschaffen, so dass mehrere kieslaichende Arten sich wieder natürlich fortpflanzen können. Wie weit dieser Erfolg gehen wird, kann zum Zeitpunkt der Planung nur sehr grob abgeschätzt werden. Zur Überprüfung des Erfolgs der Massnahmen werden folgende Zielarten vorgeschlagen:

- Äsche (*Thymallus thymallus*)
- Barbe (*Barbus barbus*)
- Schneider (*Alburnoides bipunctatus*)
- Strömer (*Leuciscus souffia*)
- Groppe (*Cottus gobio*)
- Bachforelle (*Salmo trutta fario*)

Dabei sollten vor allem die beiden Leitarten **Äsche** und **Barbe** in der Gürbe zwischen Belp und Lohnstorf wieder stabile Bestände bilden können, die sich mehr oder weniger regelmässig natürlich fortpflanzen. Dasselbe gilt für die beiden als schwache Schwimmer bekannten Kleinfischarten Schneider und Strömer. Diese vier Arten gelten einerseits als Indikatoren für die Wiederherstellung des Längskontinuums. Da sie andererseits relativ hohe Ansprüche an die Strukturvielfalt eines Gewässers stellen (Kolk-Furt-Abfolgen, Unterstände, Versteckmöglichkeiten und Totholz) und als Kieslaicher auf eine minimale Geschiebedynamik angewiesen sind, sind die genannten Arten auch sehr gut geeignet als Indikatoren für die geplanten strukturellen Aufwertungen und Gerinneaufweitungen.

Auch die Bachforelle sollte sowohl von der Wiederherstellung des Längskontinuums als auch von den Strukturverbesserungen und Aufweitungen profitieren. Der Erfolg der Massnahmen ist bei der durch Besatz geförderten Bachforelle am Brütlingsbestand abzulesen, zu einem Zeitpunkt, bevor Besatzmassnahmen durchgeführt werden.

Die Groppe als sehr schwache Schwimmerin sollte alle sanierten Wanderhindernisse überwinden können. Dies kann mit Hilfe von oberhalb des Hindernisses gefangenen, markierten und unterhalb des Hindernisses versetzten Tieren verifiziert werden.

2.13.9 Ausnahmebewilligungen

- Bewilligung für Eingriffe in Fischereigewässer

2.13.10 Pflichten der Umweltbaubegleitung

- Beratung und Unterstützung des Bauherrn und des Unternehmers bei der Planung der Arbeiten
- Zusammenarbeit mit der kantonalen Fachstelle für Fischerei resp. dem Fischereiaufseher bei der Vorbereitung der Bauarbeiten
- Beratung der Bauleitung sowie der Maschinisten vor Ort zur Schaffung von Struktureichtum in der Sohle und im Uferbereich
- Kontrolle der Massnahmen zum Schutz vor Betonabwässer, Instruktion der Arbeiter inkl. Kontrolle Alarmorganisation.
- Bei Ausgestaltung von revitalisierten Abschnitten Kontaktaufnahme mit einem Fischereiökologen zur konkreten Ausgestaltung der Strukturelemente vor Ort.
- Begleitung der Gestaltung von Strukturelementen in den revitalisierten Strecken (Wurzelstöcke, Bäume oder anderweitige Holzstrukturen).
- Im Rahmen des Wasserbauprojekts stehen viele Arbeiten im Gewässer an. Dabei sind die Laichzeit und die Phase der Eientwicklung der in der Gürbe vorkommenden Arten zu beachten.
- Erarbeitung Konzept anhand Geländebegehung mit dem Ingenieurteam, an welchen Stellen sich die Fische nach dem Hochwasser sammeln und wo sie abgefischt werden können.
- Erfolgskontrolle gemäss Kapitel 2.13.8.2

2.13.11 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Im Überblick stellt das Wasserbauprojekt eine grosse Verbesserung im Vergleich zum Ist-Zustand dar:

Als sehr wichtiger Aspekt ist die Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische einzustufen. Dadurch kann die Biodiversität des Gewässers sehr stark erhöht werden. Dieser Effekt kann zusätzlich gefördert werden, wenn der Gürbe und ihren Zuflüssen wieder mehr Raum gegeben wird und neue Strukturen geschaffen werden. Dies wird durch die zahlreichen Massnahmen zumindest teilweise erreicht:

Auf mehreren Strecken wird das Gerinne aufgeweitet und strukturiert, wodurch das heute sehr monotone Gewässer vielfältiger wird. Die heute fehlende Breiten- und Tiefenvariabilität dürfte dank dieser

Massnahme deutlich zunehmen, wie im unteren Teil der Gürbe zwischen Aare und ARA Belp bereits heute zu beobachten ist. Zusätzlich ist eine Zunahme der Geschiebedynamik zu erwarten, da dem Gewässer mehr Raum zur Verfügung steht und Auflandungen und Erosion wieder möglich sind. Voraussetzung dafür ist allerdings eine ausreichende Geschiebezufuhr von oben. Diese wird im Wesentlichen durch das Regime der Geschiebesammler bestimmt. Fällt bei den Uferabtragungen Kies an, sollte im Rahmen der Hochwassersicherheit ein möglichst grosser Teil dieses Kieses der Gürbe zurückgegeben werden.

Durch die planerische Festlegung des Gewässerraums werden optimale Voraussetzungen für spätere Verbesserungen an der Gürbe geschaffen. Auch ein Pufferstreifen ist in einem sehr intensiv genutzten Gebiet wie dem Gürbetal (Gemüseanbau) und den damit zusammenhängenden umfangreichen Dünger- und Pestizideinsätzen sehr wichtig.

Durch die Ausdolung des Oeigrabens wird neuer Lebensraum in einem Zufluss der Gürbe geschaffen, der vor allem bei Hochwasser als Refugium genutzt werden dürfte.

Auch durch die Renaturierung der Mündungen der Zuflüsse werden die Gewässer wieder besser miteinander vernetzt. Wie bereits der Oeigraben spielen auch die Mündungen der anderen Zuflüsse besonders bei Hochwasser eine wichtige Rolle als Rückzugsraum für Fische.

2.14

Umweltgefährdende Organismen

2.14.1

Grundlagen

Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008 (Stand am 1. Oktober 2008), SR 814.911

Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005 (Stand am 1. März 2010), SR 814.81

SKEW, 2007: Schwarze Liste und Watch-Liste (Beobachtungsliste). Schweizerische Kommission zur Erhaltung der Wildpflanzen (SKEW). Stand April 2007. www.skew.ch

Amt für Umweltkoordination und Energie Kt. Bern (AUE), 2008: Invasive Neophyten in der UVP. Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). Testversion.

Pflegekonzept Gürbe, Vinzenz Maurer, 2010

An den Gürbeufern zwischen Lohnstorf und Belp finden sich gebietsfremde invasive Pflanzen (invasive Neophyten), mit denen gemäss Art. 15 Abs. 2 Freisetzungsverordnung „in der Umwelt nicht direkt umgegangen werden darf; ausgenommen sind Massnahmen, die deren Bekämpfung dienen.“ Folgende Arten stehen auf der Schwarzen Liste, d.h. es sind invasive Neophyten der Schweiz, die in den Bereichen der Biodiversität, Gesundheit und/oder Ökonomie Schäden verursachen und deren Vorkommen und Ausbreitung verhindert werden müssen:

- Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*)
- Riesenbärenklau (*Heracleum mantegazzianum*)
- Japanischer Staudenknöterich (*Reynoutria japonica*)
- Sommerflieder (*Buddleja davidii*)
- Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*)
- Essigbaum (*Rhus typhina*)

Ebenfalls kommt mit dem Einjährigen Berufskraut (*Erigeron annuus*) eine Art der so genannten Watch-Liste vor (Liste der invasiven Neophyten der Schweiz, die das Potential haben, Schäden zu verursachen und deren Ausbreitung daher überwacht und wenn nötig eingedämmt werden muss. Im benachbarten Ausland verursachen diese Arten schon Schäden.) Insbesondere auf den offenen Flächen rund um den Bahnhof Toffen breitet sich das Berufskraut rasant aus.

Die Gemeine Nachtkerze (*Oenothera biennis*), ebenfalls eine aus Amerika eingewanderte Zierpflanze, die (noch) auf keiner der Listen aufgeführt, jedoch stark in Ausbreitung begriffen ist, kommt an der Gürbe und am Kaufdorfkanal vor.

Die Kanadische Goldrute wächst an der Gürbe seit Jahrzehnten mit deutlich zunehmender Dichte, so dass sich der Bestand heute über praktisch die gesamte Uferlänge des Projektperimeters erstreckt. Entsprechend sind sämtliche kartierten Lebensraumtypen von Goldrutenbewuchs betroffen. Die mit Goldruten versetzten Hochstaudenfluren und Schilfröhrichte sind von Teich- und Sumpfrohrsängern besiedelt (s. Kapitel Fauna 2.12). Eine Mahd der Neophyten zum falschen Zeitpunkt (Sommer) kann daher die Nester der Arten zerstören.



Die anderen Arten sind in ihrer Verbreitung dank regelmässiger Kontrollen und Bekämpfungsaktionen von Freiwilligen eingedämmt.

Beim Drüsigen Springkraut und beim Bärenklau lässt sich über die Jahre dank der Einsätze sogar ein Rückgang verzeichnen.

Die Müscheböschungen sind weitgehend frei von invasiven Neophyten.

Die Verbreitung der Arten erfolgt via Samen- und Ausläufervermehrung entlang der Ufer. Entscheidend dürfte auch die Verbreitung von Pflanzenteilen (etwa während der Mahd) und Samen via Gürbe sein; die Uferböden sind aufgrund angrenzender Intensivlandwirtschaft nährstoffreich, was die rasche Vermehrung der Neophyten begünstigt.

Die aktuellen Vorkommen (ohne Goldrute) sind auf der Karte „Neophyten-Funde Gürbetal“ im Anhang 17, die Verbreitung der Goldruten in der Karte der Lebensraumtypen im Anhang 9 ersichtlich.

2.14.3

Projektauswirkungen Bauphase

Im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes werden grosse Kubaturen an Bodenmaterial umgeschichtet (s. Kapitel 2.3 Bodenschutz). Dabei werden Samen und Wurzelteile von invasiven Neophyten verbreitet. In den neuen, vegetationsfreien Bereichen wird ihre explosionsartige Ausbreitung dank fehlender Konkurrenzpflanzen stark begünstigt, was unter allen Umständen verhindert werden muss.

Für die Bauarbeiten und die Verbreiterung des Bachbetts wird ein grosser Teil der bestehenden Uferbestockung gerodet. Die fachgerechte Entsorgung der invasiven Pflanzen ist dabei zentral.

Aufgrund des praktisch streckendeckenden Goldrutenbestands kann davon ausgegangen werden, dass alles umgelagerte Bodenmaterial mit Samen kontaminiert ist.

Voraussichtlich wird für die vorgesehenen Massnahmen kein Bodenmaterial ab- oder zugeführt.

Es werden temporäre Bodendepots angelegt werden müssen.

2.14.4

Projektauswirkungen Betriebsphase

Es werden zahlreiche offene Bodenflächen geschaffen (Ruderalflächen in Vorländern, neu angelegte, z.T. flach auslaufende Böschungen, Flachschüttungen ab Böschungsoberkante).

Die neu geschaffenen Flächen dürfen keinesfalls für eine spontane Begrünung sich selbst überlassen werden, sondern sind mit einer geeigneten Saatmischung aus heimischen Ökotypen anzusäen (s. dazu Kapitel Flora 2.11).

Zentral ist sauberes Arbeiten. Wird Erde mit der Gürbe weggeschwemmt, gelangen damit Samen von Neophyten in den Unterlauf und anschliessend in die Aare. Die Verbreitung auf diesem Weg muss unterbunden werden.

Mahd Böschungen vor Bauarbeiten: Mahd zwischen September und April (dazwischen: Brutsaison von Sumpf- und Teichrohrsänger).

Pflanzenmaterial fachgerecht entsorgen, keinesfalls kompostieren! (Siehe Angaben in den Links im Anhang 18.) Transportgut möglichst hermetisch abdecken und Transportfahrzeuge anschliessend gründlich reinigen.

Bodenabtrag: Um ein Verschleppen von Neophyten möglichst zu verhindern, sind Verschiebungen von Boden wenn möglich nur auf kurze Distanzen und äusserst vorsichtig vorzunehmen. (Art. 15 Abs. 3 Freisetzungsverordnung: Bodenaushub, der mit invasiven gebietsfremden Organismen nach Anhang 2 belastet ist, darf nur am Entnahmeort verwertet werden.)

Für die neu anzulegenden Ruderalflächen ist kein belastetes Bodenmaterial zu verwenden, sondern Kies.

Bodendepots: Bereits während der Bauphase ist die Bekämpfung allenfalls aufkommender Neophyten auf neuen Flächen vorzunehmen, insbesondere auch auf Boden-Zwischendepots. Die Depots sind umgehend mit einer geeigneten Saatmischung (z.B. UFA VSS G Kulturdepot-Mischung) zu begrünen.

Belastetes Bodenmaterial ist keinesfalls ausserhalb des Projektperimeters zu verwerten.

Neue offene Flächen (Böschungen, Vorländer, etc.): Die neu entstehenden Flächen sind zu begrünen; dafür ist ausschliesslich einheimisches, kontrolliertes und standortgerechtes Saatgut zu verwenden (siehe Kapitel Flora 2.11).

In mindestens zwei Durchgängen pro Jahr sind bereits während der Bauphase notwendige Massnahmen zu treffen, damit die Arten im Perimeter an der Ausbreitung gehindert werden (siehe dazu Links im Anhang 18).

An Stellen, wo ein rascher Schutz vor Erosion angestrebt wird oder wo ein rascher Aufwuchs angestrebt wird, um das Aufkommen resp. die Weiterverbreitung von invasiven Neophyten zu verhindern, werden folgende Massnahmen empfohlen:

Anbringen von Weidensteckhölzern oder Faschinen aus Weiden; zur Förderung der Biodiversität ist darauf zu achten, dass Steckhölzer von mindestens fünf lokal vorkommenden (Umkreis von ca.

10 km²) Weidenarten geschnitten werden. Nebst der Ufersicherung kann damit ein Beitrag zur Verbreitung allenfalls seltener Arten geleistet werden.

Ein Teil der Böschungen (obere Böschungshälfte) sollte mit einer Samenmischung aus Ruderalarten angesät werden (Samenmischung Ruderalflora); dabei ist unbedingt auf die Verwendung von geeignetem Saatgut aus heimischen Ökotypen zu achten.

2.14.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

In mindestens zwei Durchgängen pro Jahr sind im Projektperimeter während 5 Jahren notwendige Massnahmen zu treffen, damit die Arten am Neuaufkommen resp. an der Ausbreitung gehindert werden (siehe dazu Links im Anhang 18). Kostenkontrolle!

In die Planung der Bekämpfungsaktionen sind zwingend die Brutzeiten der Rohrsänger einzubeziehen.

Die Mündungsbereiche der Nebenflüsse (insbesondere Müsche und Kaufdorfkanal) sind unbedingt von Neophyten freizuhalten.

Nicht nur die unmittelbaren Uferbereiche, sondern auch der gekieste Zufahrtsweg mit Wendepplatz vor der Erlenbrücke ist auf Neophyten zu kontrollieren.

Nach fünf Jahren können die Arbeiten durch die im Pflegekonzept Gürbe (V. Maurer, 2010) vorgesehenen Abläufe abgelöst werden.

2.14.7 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Die Umweltbaubegleitung übernimmt folgende Pflichten und Aufgaben:

- Beratung und Unterstützung des Bauherrn und des Unternehmers bei der Planung der Arbeiten
- Information Bauleitung und Maschinisten über ihre Verantwortung im Zusammenhang mit der Weiterverbreitung der Arten (v.a. via Wasser, Lastwagen, etc.)
- Bekämpfungskonzept Neophyten inkl. Kontrolle und Bekämpfung; allenfalls können lokale Akteure (Schulen, Vereine, bisheriges Neophytenanteam unter Frau A. von Känel, Kaufdorf) beigezogen werden
- Begleitung von Bekämpfungsaktionen durch die Maschinisten, v.a. im ersten Jahr
- Kontrolle der Entsorgung des Schnittgutes
- Ausarbeitung Bepflanzungskonzept unter Achtung der Angaben im Kapitel Flora und unter Beizug der Abteilung Naturförderung

- Bei vorgesehenen Ansaaten: Wahl geeigneter Saatgutmischungen unter Beizug einer Fachperson für Saatgut (s. auch Kapitel 2.11 Flora)

2.14.8 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Invasive Neophyten sind entlang der Gürbe ein ernstzunehmendes Problem. Jegliche Art der Bodenumlagerung birgt ein gewaltiges Risiko, dass die Ausbreitung der Arten noch gefördert wird. Die genaue Befolgung der beschriebenen Massnahmen von Projektbeginn an ist daher zentral zur Schadensminimierung.

Werden die Schutzmassnahmen gewissenhaft umgesetzt, kann der Status Quo voraussichtlich gehalten und nach mindestens 5 Jahren vielleicht sogar eine Reduktion des Bestands erwartet werden.

2.15 Naturgefahren / Hochwasserschutz

2.15.1 Grundlagen

Baugesetz vom 9. Juni 1985 (BauG; BSG 721.0)

Wasserbaugesetz vom 14. Februar 1989 (WBG; BSG 751.11)

Wasserbauverordnung vom 15. November 1989 (WBV; BSG 751.111)

Naturgefahrenkarte, Geoportal des Kantons Bern
(www.be.ch/geoportal)

Teilprojekt 1 des Wasserbauplans Hochwasserschutz unteres Gürbetal. Überschwemmungsgefährdung: Gefahrenkarte, Intensitätskarten. Dieses Teilprojekt wurde im Januar 2006 mit separatem Dossier abgeschlossen und 2009 im Rahmen der Integralen Naturgefahrenkarte überarbeitet.

2.15.2 Istzustand

2.15.2.1 Wassergefahren

Die Gefahrenkarte besteht im Kanton Bern noch nicht flächendeckend. Abbildung 14 zeigt einerseits den Status der Gefahrenkarte im Projektgebiet: für die farbig hinterlegten Flächen ist die Gefahrenkarte im Internet verfügbar, für die schwarzweissen Flächen ist noch keine Gefahrenkarte vorhanden. Zudem zeigt Abbildung 14 alle in der Gefahrenkarte erfassten Gefahren. Im Projektperimeter handelt es sich dabei ausschliesslich um Wassergefahren (vgl. Abbildung 15).

Da die Gefahrenkarte noch nicht flächendeckend besteht, wurden sie im Projektperimeter für Wassergefahren als Teilprojekt 1 des Wasserbauplans Hochwasserschutz unteres Gürbetal erarbeitet.

Ohne Massnahmen sind gemäss Technischem Bericht vom 15.12.2009 (S. 19) grossflächig schwache, örtlich auch mittlere Intensitäten zu beobachten. Starke Intensitäten kommen nur im Gerinne oder in Gerinnenähe vor (z.B. bei Verklausungen). Die Gefahrenkarte weist für die Siedlungsgebiete von Mühlethurnen und Toffen blaue (mittlere Gefährdung), im Landwirtschaftsland baue und gelbe (geringe Gefährdung) Gefahrengebiete aus (s. Beilagen zum Wasserbauplan).

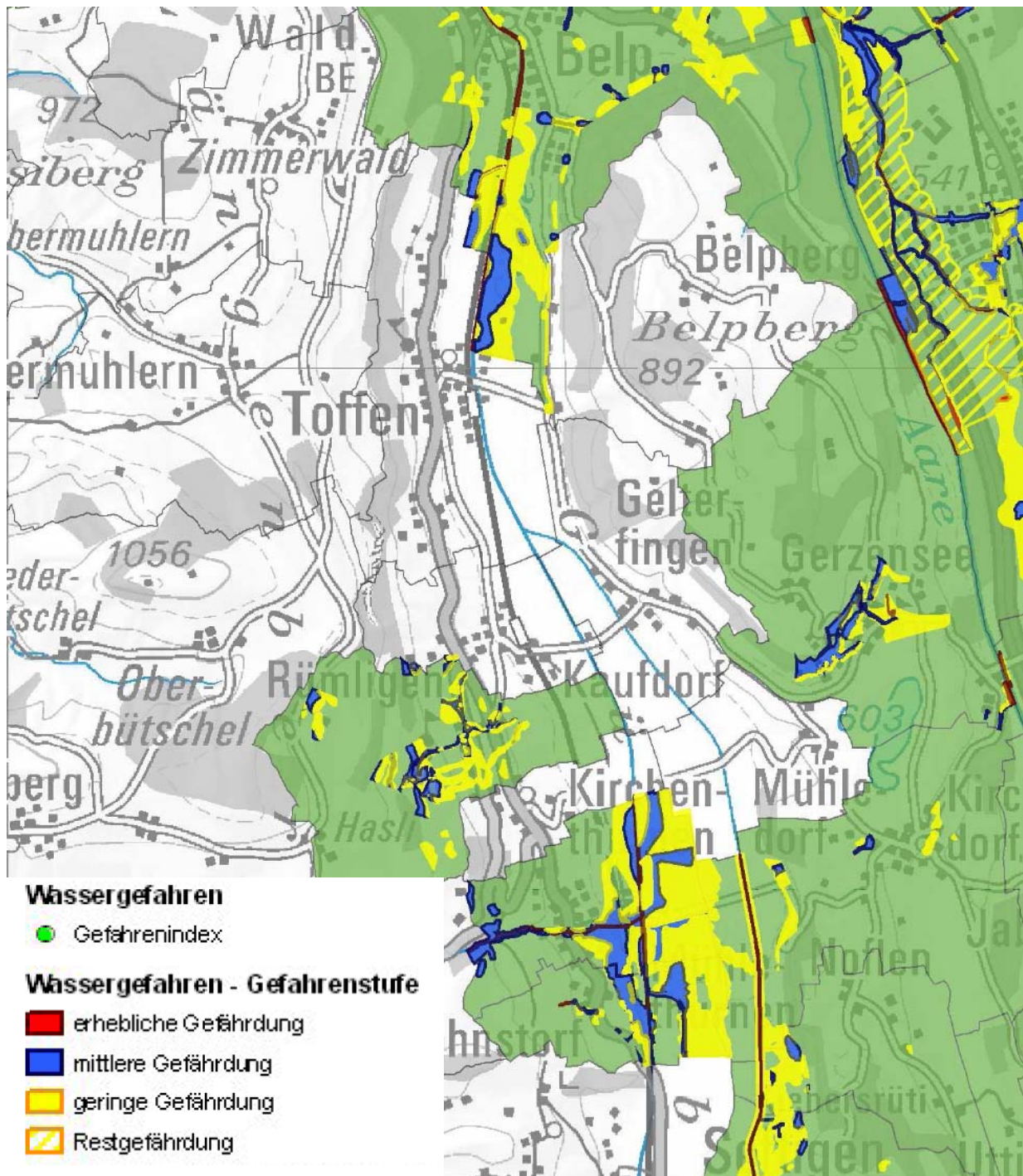


Abbildung 14: Gefahrenkarte: alle Gefahren

2.15.2.2 Andere Gefahren

Abbildung 15 zeigt den Status und die Inhalte der Gefahrenkarte, wobei die Wassergefahren ausgeblendet wurden. Im Bereich der vorhandenen Gefahrenkarte besteht im Projektperimeter mit Ausnahme der Hochwassergefahr keine weitere Gefährdung. Aufgrund der Situation vor Ort darf davon ausgegangen werden, dass im Bereich, wo keine Gefahrenkarte vorhanden ist, ebenfalls mit Ausnah-

me der Wassergefahren keine weiteren Gefahren bestehen (Sturz-, Lawinen-, Rutschgefahren, Absenkung, Einsturz, Dolinen).

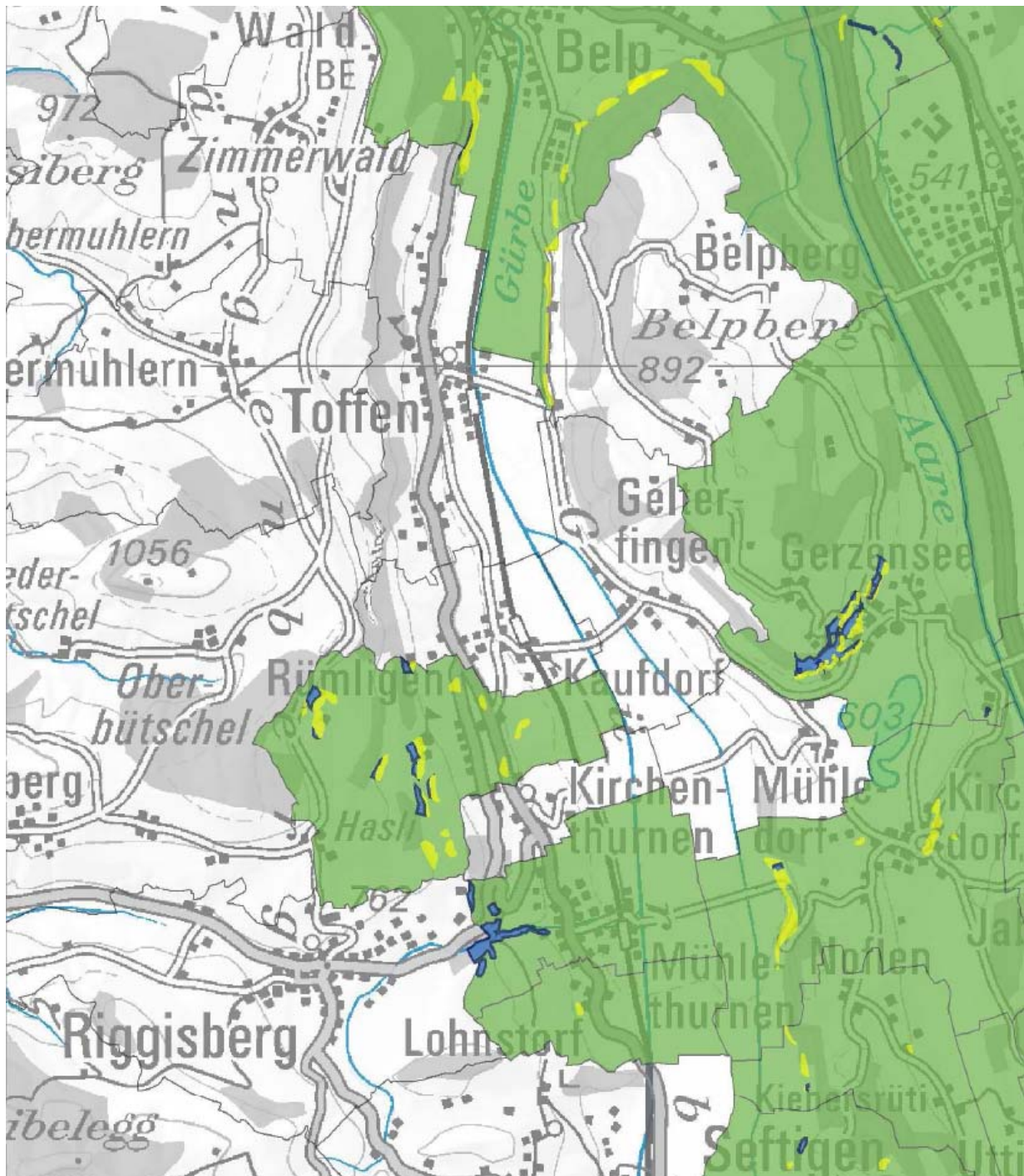


Abbildung 15: Gefahrenkarte: alle ausser Wassergefahren

2.15.3 Projektauswirkungen Bauphase

2.15.3.1 Wassergefahren

Das Projekt führt zu einer kontinuierlichen Reduktion der Hochwassergefahr in den Siedlungsgebieten.

2.15.3.2 Andere Gefahren

Das Vorhaben führt zu keine Auswirkungen.

2.15.4 Projektauswirkungen Betriebsphase

2.15.4.1 Wassergefahren

Gemäss Technischem Bericht vom 15.12.2009 (S. 19) sind im Zustand nach den ausgeführten Massnahmen die geschlossenen Siedlungen vor Hochwasser geschützt. Die übrigen Flächen sind weitgehend im gleichen Masse betroffen wie vorher. Da das Gerinne zwischen Toffen und Talguet vergrössert wird (ökologische Massnahme), ufert generell mehr Wasser in die linke Talseite aus.

2.15.4.2 Andere Gefahren

Das Vorhaben führt zu keine Auswirkungen.

2.15.5 Schutzmassnahmen Bauphase

2.15.5.1 Wassergefahren

Baumaschinen, Treibstoffe und Bauchemikalien sind so zu lagern, dass diese auch bei einem aussergewöhnlichen Hochwasser nicht überflutet werden können. Der Unternehmer hat ein entsprechendes Hochwasserpikett einzurichten.

2.15.5.2 Andere Gefahren

Es sind keine Massnahmen vorgesehen oder notwendig.

2.15.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

2.15.6.1 Wassergefahren

Im Rahmen des Ausführungsprojekts ist der Betrieb des Wehrs Toffen zu regeln, es ist ein entsprechendes Wehrrglement zu erstellen.

2.15.6.2 Andere Gefahren

Es sind keine Massnahmen vorgesehen oder notwendig.

2.15.7 Pflichten der Umweltbaubegleitung

- Prüfung der Organisation eines Hochwasserpiketts durch den Unternehmer.

2.15.8

Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Vorhaben bezweckt den Schutz vor Naturgefahren / Hochwasser und führt zu einer wesentlichen Verbesserung der Situation. Es wird für den Fachbereich Naturgefahren / Hochwasserschutz als umweltverträglich beurteilt.

2.16

Störfallvorsorge

Grundlage für die Beurteilung bildet die Verordnung über den Schutz vor Störfällen (Störfallverordnung, StFV) vom 27. Februar 1991 (Stand am 1. Juli 2008). Das Vorhaben liegt nicht im Geltungsbereich der Störfallverordnung, da es nicht zu den Betrieben und Verkehrswegen gemäss Art. 1 StFV gehört. Inhaber eines Betriebs oder eines Verkehrswegs, welche unter den Geltungsbereich der Störfallverordnung fallen, müssen geeignete Massnahmen treffen, um das Gefahrenpotential einer allfälligen Überflutung durch die Gürbe herabzusetzen bzw. um Störfälle zu verhindern und deren Einwirkungen zu begrenzen (s. Art. 3 StFV). Das Vorhaben weist kein relevantes Störfallrisiko auf, es werden keine weiteren Untersuchungen durchgeführt. Das Projekt wird im Bereich Störfallvorsorge als umweltverträglich beurteilt.

s. auch:

- Kapitel 2.20 Gewässerschutz
- Kapitel 2.21 Umweltgefährdende Stoffe

2.17

Landwirtschaft

Bei Projektauswirkungen auf die Landwirtschaft handelt es sich nicht um Umweltauswirkungen. Der Themenbereich „Landwirtschaft“ ist deshalb (gem. UVPV) nicht UVP-relevant.

Allfällige Arbeiten für die Beweissicherung betreffend Schadenersatzforderungen (z.B. Kabelfernsehaufnahmen der Drainageleitungen im Überflutungsgebiet oder Bodenkarte im Überflutungsgebiet) können unabhängig von den Umweltuntersuchungen vorgenommen werden.

2.18 Walderhaltung

2.18.1 Grundlagen

Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991 (Stand am 1. Januar 2008)

Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992 (Stand am 1. Oktober 2008)

Kantonales Waldgesetz vom 5. Mai 1997 (KWaG; BSG 921.11)

Kantonale Waldverordnung vom 29. Oktober 1997 (KWaV; BSG 921.111)

2.18.2 Istzustand

Im Projektperimeter stocken insbesondere entlang der Ufer diverse Sträucher und Bäume.

2.18.3 Projektauswirkungen Bauphase

Bei den vom Projekt betroffenen, zu beseitigenden Gehölzen handelt es sich um Ufervegetation, nicht um Wald. Die Auswirkungen auf die Ufervegetation sind im Kapitel 2.11 Flora dargestellt.

2.18.4 Projektauswirkungen Betriebsphase

Es entstehen keine Auswirkungen auf Wald.

2.18.5 Schutzmassnahmen Bauphase

Während der Bauphase sind keine Massnahmen notwendig oder vorgesehen.

2.18.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Während der Betriebsphase sind keine Massnahmen notwendig oder vorgesehen.

2.18.7 Pflichten der Umweltbaubegleitung

- keine

2.18.8 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Vorhaben führt zu keinen Auswirkungen auf Wald und wird als umweltverträglich beurteilt.

2.19 Altlasten / belastete Standorte

2.19.1 Grundlagen

Die Bearbeitung im Fachbereich Altlasten / belastete Standorte stützt sich im Wesentlichen auf die folgenden gesetzlichen und methodischen Grundlagen:

2.19.1.1 Gesetze und Verordnungen auf Bundesebene

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand 1. August 2008)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand 1. August 2008)
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand 1. Juli 2008)
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998 (Stand 1. Januar 2009)
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990 (Stand 1. Januar 2010)

2.19.1.2 Gesetze und Verordnungen auf kantonaler Ebene

- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999

2.19.1.3 Weitere Grundlagen

- Dr. phil. Nat. Peter Kellerhals (1974): Wasserversorgung der Gemeinde Toffen, Schutzzonenuntersuchung für die Grundwasserfassung. Bericht Nr. 245 vom 31. Mai 1974
- Peter Kellerhals und Charles Haefeli (1983): Sanierung Entwässerung Toffen - Belp. Bericht Nr. 510 vom 6. Juni 1983
- Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern (1994): Grundlagen für Schutz und Bewirtschaftung der Grundwasser des Kantons Bern, Hydrogeologie Gürbetal und Stockental
- BUWAL (1999): Richtlinien Übersicht 1:2 für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abbau- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie, AHR)

- Herzog Ingenieure AG und Niederer + Pozzi Umwelt AG (2009): Hochwasserschutz unteres Gürbetal, Vorprüfung vom 15. Dezember 2009
- Amt für Wasser und Abfall (2010): Fachbericht Gewässerschutz zum Vorprüfungsdossier Hochwasserschutz unteres Gürbetal vom 15.12.2009. Bericht vom 17. März 2010
- Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (2010): Auszüge aus dem Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern, Kompaktauszug der Standorte im weiteren Untersuchungsgebiet vom 24.09.2010

2.19.2

Einleitung

Entlang der Gürbe im unteren Gürbetal im Bereich des Projektes zum Hochwasserschutz zwischen Lohnstorf und Belp liegen insgesamt vier Standorte, welche im Kataster der belasteten Standorte des Kantons Bern aufgeführt sind (vgl. Beilage 1). Es handelt sich dabei um zwei Ablagerungs- und zwei Betriebsstandorte. Die belasteten Standorte können während der Bauphase durch Grabungsarbeiten und später auch durch veränderte Überschwemmungsgebiete oder Veränderungen im Grundwasserspiegel betroffen sein.

Art	Standort Nr.	Bezeichnung	Stoffe	Untersuchung vorhanden	Gewässerschutzbereich
Ablagerungsstandort	08610004	Deponie Thalgut	Bauschutt, Aushub- und Ausbruchmaterial, Stallmist	Nein	B mit Erdsondenverbot
Ablagerungsstandort	08610006	Deponie Stängele	Tongrube, Siedlungsabfälle	Nein	A _U
Betriebsstandort	08440013	Landi Belp-Längenberg	2 erdverlegte Benzintanks	Nein	A _U
Betriebsstandort	08650002	Balsiger, Altstoffverwertung/ Autoverschrottung	Autoabbruch, Altmetall, Batterien	Nein	B mit Erdsondenverbot

Tabelle 14: Ablagerungs- und Betriebsstandorte

2.19.3

Istzustand

Die **Deponie Thalgut** (Standort Nr. 08610004) ist gemäss Auszug aus dem Kataster der belasteten Standorte eine kleine Deponie, in welche Bauschutt, Aushub- und Ausbruchmaterial sowie wenig Stallmist abgelagert wurde. Die Deponie bedeckt auf der Parzelle 1916 der Gemeinde Belp eine Fläche von ca. 1'400 m². Die mittlere Mächtigkeit beträgt 2 m.

Das Gebiet im Bereich der Deponie Thalgut liegt im Gewässerschutzbereich B mit Erdsondenverbot. Der Untergrund um die Deponie besteht aus feinkörnigen, schlecht bis undurchlässigen, mehreren Metern mächtigen Verlandungssedimenten. Diese Verlandungssedimente überlagern undurchlässige Seetone, welche eine Mächtigkeit von z. T. über 40 m erreichen. Grundwasser ist erst in den unter den mächtigen Verlandungssedimenten und Seetonen liegenden Gürbetal-Schotter in einer Tiefe von ca. 40 - 50 m vorhanden. Der Grundwasserspiegel ist artesisch gespannt.

Das in die Deponie einsickernde Meteorwasser verschwindet diffus durch schlecht durchlässige Schichten in den Verlandungssedimenten. Ein Teil davon dürfte in die Gürbe exfiltrieren. Die Distanz zwischen Deponierand und Gürbe beträgt ca. 5 m.



Abbildung 16: Seitenansicht der Deponie Thalgut (rot umrandet) entlang der Gürbe (rechts im Bild) Blick Richtung Süden

Die **Deponie Stängele** (Standort Nr. 08840006) befindet sich in der alten Lehmgrube der Ziegelei Zollikofen und wurde bis ins Jahr 1960 aufgefüllt und rekultiviert. Der Deponieinhalt besteht gemäss Angaben aus dem Kataster der belasteten Standorte aus Bauschutt, Aushub- und Abbruchmaterial sowie Siedlungsabfällen. Die Deponie befindet sich am südlichen Rand von Toffen auf den Parzellen 149, 468, 479, 490, 491, 502, 503, 506, 884 und 963 der Gemeinde Toffen und bedeckt eine Fläche von knapp 6'000 m². Die mittlere Mächtigkeit beträgt 5 m.

Das Gebiet im Bereich von Toffen liegt im Gewässerschutzbereich A_U. Unterhalb von ca. 11 m Verlandungssedimenten befindet sich ein Grundwasser führender Kieskörper. Die Ausdehnung dieses Kieskörpers beschränkt sich jedoch gemäss früheren geoelektrischen Untersuchungen auf eine alte Flussrinne entlang des Talrandes. Der Untergrund um die Deponie Stängele ausserhalb dieses Grundwasserkörpers besteht aus schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten. Einsickerndes Meteorwasser verschwindet diffus durch schlecht durchlässige Schichten in den Verlandungssedimenten. Der Deponierand liegt ca. 50 m vom Gürbeufer entfernt. Ein sehr kleiner Teil des Sickerwassers könnte demnach auch in die Gürbe exfiltrieren.



Abbildung 17: Deponierand der Deponie Stängele (rot gekennzeichnet), im Vordergrund die Gürbe, dazwischen die Bahnlinie der BLS. Blick Richtung W

Der Betriebsstandort **Landi Belp-Längenberg** (Standort Nr. 08840013) befindet sich auf der Parzelle 410 der Gemeinde Toffen. Der Eintrag in den Kataster der belasteten Standorte erfolgte aufgrund einer Tankstelle auf dem Areal. Im Gebäudekeller befindet sich ein Dieseltank mit einem Volumen von 20'000 l. Ausserhalb des Gebäudes befinden sich zwei erdverlegte Benzintanks mit Volumen von 5'000 l und 25'000 l. Im Bereich dieser Benzintanks und im Bereich der Zapfsäulen besteht deshalb die Möglichkeit einer Verunreinigung durch Benzin und Benzinzusatzstoffe.

Wie bereits im Zusammenhang mit der Deponie Stängele erwähnt, liegt das Gebiet im Bereich von Toffen im Gewässerschutzbereich A_U. Der Grundwasser führende Kieskörper in einer Tiefe von über

11 m unterhalb von schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten beschränkt sich auf eine alte Flussrinne entlang des Talrandes. Der Untergrund im Bereich der Landi Belp-Längenberg besteht ebenfalls aus schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten. Meteorwasser fließt hier im Gegensatz zu den Deponien oberflächlich ab, Grundwasser ist keines vorhanden. Der Betriebsstandort liegt 35 m von der Gürbe entfernt.



Abbildung 18: Tankstelle der Landi Belp-Längenberg (rot gekennzeichnet) entlang der Gürbe (rechts im Bild), dazwischen die Bahnlinie der BLS

In Gelterfingen befindet sich ca. 20 m vom Ufer der Gürbe entfernt der Betriebsstandort **Balsiger Altstoffverwertung/Autoverschrottung** (Standort Nr. 08650002). Die betroffenen Parzellen sind 542, 543 und 547. Der Abstell-, Lager- und Umschlagplatz war bis ca. 2005 unbefestigt. Deshalb besteht die Gefahr, dass wassergefährdende Stoffe in den Untergrund gelangt sind. Eine altlastenspezifische Voruntersuchung ist nicht vorhanden.

Das Gebiet, in welchem der Standort sich befindet, liegt im Gewässerschutzbereich B mit Erdsondenverbot. Der Untergrund besteht aus feinkörnigen, schlecht bis undurchlässigen, mehreren Metern mächtigen Verlandungssedimenten. Innerhalb dieser Verlandungssedimente befinden sich lokal Grundwasser führende Bereiche aus jungen Gürbeschotter. Dies zeigt ein ca. 4 m tiefer Sodbrunnen ca. 30 m von der Gürbe entfernt (vgl. Beilage 1). Die ausgedehnten, mächtigen Verlandungssedimente um die einzelnen Grundwasser führenden, oberflächennahe Bereiche überlagern undurchlässige Seetone, welche eine Mächtigkeit von z. T. über 40 m erreichen.

Mächtiger Grundwasservorkommen sind in den unter den mächtigen Verlandungssedimenten und Seetonen liegenden Gürbetal-Schotter in einer Tiefe von über 40 m zu erwarten.

Im Bereich des Standortes Balsiger Altstoffverwertung/Autoverschrottung sind keine Massnahmen geplant. In den nachfolgenden Kapiteln wird der Standort deshalb nicht mehr weiter diskutiert.



Abbildung 19: Der Betriebsstandort Balsiger Altstoffverwertung/Autoverschrottung entlang der Gürbe. Blick Richtung SE.

2.19.4 Projektauswirkungen Bauphase

2.19.4.1 Massnahmen Talguet

Mit den Massnahmen bei Talguet ist vorgesehen, das linke Gürbeufer aufzuweiten und am rechten Ufer die bestehende Böschung zu bestocken sowie den Böschungsfuss mit Steinen zu befestigen. Zwischen Km 7.5 und 7.9 im Bereich der Gebäude und der **Deponie Talguet** entlang des rechten Gürbeufers soll zudem der Gürbeweg leicht erhöht werden. Mit den Bauarbeiten dürfte die natürliche Kolmatierungsschicht an der Böschung leicht verletzt und so die ohnehin geringe Durchlässigkeit der Uferpartien aus Verlandungssedimenten (u. a. Torf) geringfügig erhöht werden. Der in die Gürbe exfiltrierende Anteil an der ohnehin geringen Gesamtsickerwassermenge aus der Deponie dürfte dadurch geringfügig erhöht werden.

Der Deponiekörper wird mit den Bauarbeiten zur Aufweitung des Flussbetts nicht berührt. Mit einer Entsorgung von anfallendem De-

poniematerial bei Aushubarbeiten muss deshalb nicht gerechnet werden.

2.19.4.2 **Massnahmen Toffen**

Nördlich der Bahnhofbrücke in Toffen, in der Nähe des Betriebsstandortes **Landi Belp-Längenberg** ist eine Aufweitung des linken Gürbeufers geplant. Die Einschnittböschung entlang der Bahnlinie der BLS soll mit Blockverbau gestützt werden. Der Untergrund besteht aus schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten, welche kein Grundwasser führen. Der Betriebsstandort liegt mehr als 30 m von der Gürbe entfernt. Eine Auswaschung von Schadstoffen im Untergrund der Landi Belp-Längenberg durch infiltrierendes Gürbewasser oder eine Exfiltration von belastetem Grundwasser während der Bauphase ist wenig wahrscheinlich.

Im Bereich der **Deponie Stängele** ist ebenfalls eine Aufweitung des linken Gürbeufers geplant. Ähnlich wie im Bereich der Bahnhofbrücke soll die Einschnittböschung entlang der Bahnlinie der BLS im unteren Bereich mit Blockverbau gestützt werden, im oberen Bereich sind zudem überdeckte Steinlinsen geplant. Zwischen der Deponie Stängele und der Böschungskante des geplanten Gürbeufers liegt das ca. 15 m Breite Trasse der Bahnlinie der BLS. Unter dem unterhalb der Geleiseschotter der Bahnlinie nahe der Böschungskante verläuft in einer Tiefe von ca. 1.5 m eine Drainageleitung.

Mit den Bauarbeiten wird die natürliche entstandene Kolmatierungsschicht an der Uferböschung entfernt. Somit wird die Durchlässigkeit der Uferpartien leicht erhöht, was bei Normalwasserstand zum einem leicht erhöhten Anteil an exfiltrierendem Sickerwasser aus dem Deponiebereich führen kann.

Bei den Bauarbeiten wird der Deponiekörper nicht direkt berührt. Mit einer Entsorgung von anfallendem Deponiematerial bei Aushubarbeiten muss nicht gerechnet werden.

2.19.5 **Projektauswirkungen Betriebsphase**

Der Betriebszustand im Bereich der Massnahmen Talguet entspricht in den ersten 3 - 5 Jahren der Bauphase. Danach kann davon ausgegangen werden, dass in den neu erstellten Uferböschungen die Filterschicht nahe der **Deponie Talguet** weitgehend wieder aufgebaut und die ohnehin geringe Beeinträchtigung der Gürbe minimiert ist.

Eine Auswaschung von Schadstoffen im Untergrund der **Landi Belp-Längenberg** durch infiltrierendes Gürbewasser ist wenig wahrscheinlich.

Wie im Bereich der Massnahmen Talguet entspricht der Betriebszustand im Bereich der **Deponie Stängele** zumindest in den ersten 3 -

5 Jahren der Bauphase. Danach ist in den neu erstellten Uferabflachungen die Filterschicht weitgehend wieder aufgebaut und die ohnehin geringe Beeinträchtigung der Gürbe durch exfiltrierendes Sickerwasser minimiert.

2.19.6 Schutzmassnahmen Bauphase

Schutzmassnahmen geplanten Massnahmen liegen mit Ausnahme der Massnahmen Talguet (Gewässerschutzbereich B) im Gewässerschutzbereich A_U. Der Grundwasserleiter liegt jedoch in einer Tiefe von über 14 m und wird von schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten überlagert. Die Grundwasserfassung Chrebseren mit zugehöriger Schutzzone in Toffen liegt gemäss Schutzzonebericht vom 31. Mail 1974 liegt demnach nicht im Einflussbereich von infiltrierendem Gürbewasser. In wenig durchlässigen Bereichen entlang der Gürbe kann jedoch ein Austausch von Gürbewasser mit Schicht- und Grundwasser stattfinden, insbesondere mit durchlässigeren Bereichen von Deponien.

Folgende Massnahmen sind deshalb im Bereich der Massnahmen Talguet und Toffen zu treffen:

1. Einhaltung der Gewässerschutz- und Abfallvorschriften des AWA für Baustellen vom Mai 2009 (vgl. Anhang 7).
2. Instruktion und Sensibilisierung des Baustellenpersonals auf die belasteten Standorte.

2.19.7 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Der Untergrund im Bereich der Gürbe besteht aus sehr schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten. Der Einflussbereich des ohnehin geringen Anteil an infiltrierendem Gürbewasser beschränkt sich auf wenige Zehner von Metern seitlich entlang des Gürbelaufs. Eine Gefährdung des nutzbaren Grundwassers ist nicht vorhanden, eine Überwachung des Grundwassers entlang der Gürbe ist deshalb nicht erforderlich.

2.19.8 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Sollte wider Erwarten bei der Verbreiterung der Gürbe früher abgelagertes Material zum Vorschein kommen, muss allenfalls anfallendes belastetes Material fachgerecht zu entsorgt werden, so dass kein belastetes Material von der Gürbe ausgewaschen werden kann. Die Bauarbeiten entlang der Deponien müssen deshalb durch eine Fachperson vor Ort überwacht werden.

2.19.9

Beurteilung Umweltverträglichkeit

Bei den beiden im Einflussbereich liegenden Ablagerungsstandorten ist eine erhöhte Auswaschung von Schadstoffen in die Gürbe durch exfiltrierendes Sickerwasser in geringem Ausmass grundsätzlich möglich. Der Untergrund zwischen den Deponien und der Gürbe besteht aus feinkörnigen, schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten, in welche nur sehr geringe Mengen Wasser zirkulieren. Zudem handelt es sich grundsätzlich um altes Deponiematerial, wo allenfalls noch vorhandene Schadstoffe grösstenteils durch einsickerndes Meteorwasser bereits ausgewaschen sind.

2.20

Gewässerschutz

2.20.1

Grundlagen

Die Bearbeitung im Fachbereich Grundwasser stützt sich im Wesentlichen auf die folgenden gesetzlichen und methodischen Grundlagen:

2.20.1.1

Gesetze und Verordnungen auf Bundesebene

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG) vom 24. Januar 1991 (Stand 23. August 2005)
- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (Stand 1. Juli 2008)
- Verordnung über Fremd- und Inhaltsstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995 (Stand 15. April 2010)

2.20.1.2

Gesetze und Verordnungen auf kantonaler Ebene

- Kantonales Gewässerschutzgesetz (KGSchG) vom 11. November 1996
- Kantonale Gewässerschutzverordnung (KGV) vom 24. März 1999

2.20.1.3

Weitere Grundlagen

- BUWAL (2004): Wegleitung Grundwasserschutz
- Amt für Geoinformation des Kantons Bern (2010): Gewässerschutzkarte des Kantons Bern, 1:25'000, online-version, Stand Oktober 2010 (Ausgabe 2000)
- Dr. phil. Nat. Peter Kellerhals (1974): Wasserversorgung der Gemeinde Toffen: Schutzzonenuntersuchung für die Grundwasserfassung, Bericht Nr. 245 vom 31. Mai 1974

- Peter Kellerhals und Charles Haefeli (1983): Sanierung Entwässerung Toffen - Belp. Bericht Nr. 510 vom 6. Juni 1983
- Rudolf A. Gees (1994) Schutzzonenabklärung für die Grundwasserfassung Mad, Bericht vom 10.01.1994
- Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern (1994): Grundlagen für Schutz und Bewirtschaftung der Grundwasser des Kantons Bern, Hydrogeologie Gürbetal und Stockental
- Amt für Wasser und Abfall (2009): Gewässerschutz und Abfallvorschriften für Baustellen, Auflage vom Mai 2009
- Amt für Wasser und Abfall (2009): Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S, Auflagen vom Januar 2009
- Herzog Ingenieure AG und Niederer + Pozzi Umwelt AG (2009): Hochwasserschutz unteres Gürbetal, Dossier Vorprüfung vom 15. Dezember 2009
- Amt für Wasser und Abfall (2010): Fachbericht Gewässerschutz zum Vorprüfungsdossier Hochwasserschutz unteres Gürbetal vom 15.12.2009. Bericht vom 17. März 2010
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2010). Untere Gürbetal / verschiedene Gemeinden (BE). Stellungnahme vom 10. September 2010

2.20.2

Einleitung (Geologie und Hydrogeologie)

Der Felsuntergrund im unteren Gürbetal zwischen Lohnstorf und Belp besteht vorwiegend aus Sandstein-, Mergel- und Nagelfluhschichten der oberen Meeresmolasse (Burdigalien). Durch Erosionsprozesse während den quartären Vergletscherungsphasen wurden Täler in den Felsuntergrund eingetieft. Das obere Gürbetal bei Blumenstein und Wattenwil (südlich ausserhalb des vom Projekt betroffenen Gebietes) weist deshalb eine geringe Übertiefung von ca. 35 m auf. Zwischen Wattenwil und Burgistein weitet sich das Tal Richtung Norden auf über 1 km Breite aus und bildet den glazial stark übertieften, bis nach Belp reichenden Gürbetrog, welcher im Norden ins so genannte Belper Becken mündet. Im südlichen Teil des Gürbetroges dürfte die Felsoberfläche in einer Tiefe von ca. 100 bis 150 m liegen. Gegen Norden taucht die Felsoberfläche kontinuierlich ab. Reflexionsseismische Messungen zwischen Lohnstorf und Toffen ergaben eine Felsoberfläche bei Mühlethurnen in einer Tiefe von 120 m bis 140 m. Der tiefste Beckenbereich befindet sich ca. 200 bis 220 m unter der Terrainoberfläche bei Kaufdorf. Zwischen Toffen und Belp steigt die Felsoberfläche von etwas über 200 m Tiefe gegen Norden an und bildet am Übergang zum Belper Becken bei Mühlematt südlich von Belp in ca. 150 m Tiefe eine Schwellenzone.

Die Talfüllung zwischen Toffen und Belp besteht aus fluvioglazialen Ablagerungen. Diese so genannten Gürbetal-Schotter wurden während der letzten Vergletscherung abgelagert und liegen direkt auf der Molasseoberfläche. Nach dem Rückzug des Gletschers bildete sich im Gürbetal und Belper Becken ein grosser See. Über den Gürbetal-Schottern besteht die Talfüllung des Gürbetals deshalb hauptsächlich aus feinkörnigen Seetonen, welche im südlichen, oberen Gürbetrog eine Mächtigkeit von mindestens 40 m erreichen. Zwischen Toffen und Belp ist Grundwasser deshalb lediglich in grosser Tiefe unterhalb der mächtigen Seetone vorhanden. Die Mächtigkeit des Grundwasserleiters variiert sehr stark von 105 m bei Mühlematt bis 14 m bei Toffen, wobei sie gegen Süden weiter abnimmt (2 m bei Kaufdorf). Das Gebiet liegt im Gewässerschutzbereich B mit Erdsondenverbot. Die Ortschaft Toffen westlich der Gürbe liegt im Gewässerschutzbereich A_U.

Im mittleren Gürbetal zwischen Mühleturnen und Seftigen werden die Seetone von den fluviatilen Gürbeschotter und -sanden des Gürbedeltas überlagert. Die Gürbeschotter bilden in diesem Gebiet den oberen Grundwasserleiter und erreichen südwestlich von Lohnstorf ca. 23 m. Bei Mühleturnen im Bereich der Grundwasserfassung Mad beträgt die Mächtigkeit 7 m. Bis ca. 1 km nördlich von Mühlethurnen keilen die Grundwasser führenden Schotter aus bzw. versanden. Das Gürbetal liegt ab ca. 1 km südlich von Gelterfingen im Gewässerschutzbereich A_U. Die maximalen Grundwasserspiegelschwankungen betragen ca. 1 m.

In grösserer Distanz zur Einmündung der Gürbe in den Gürbetrog wurden bis in den Raum Kaufdorf - Toffen feinkörnige Sande abgelagert. Mit einer zunehmenden Auffüllung und Verlandung des Gürbetroges bildete sich eine ausgedehnte, sumpfige Ebene, die sich gegen Norden bis ins Belpmoos erstreckte.

Entlang der Gürbe im unteren Gürbetal im Bereich der Arbeiten zum Hochwasserschutz zwischen Lohnstorf und Belp liegen insgesamt fünf Wasserfassungen (vgl. Beilage 1). Für zwei dieser Grundwasserfassungen existiert eine Schutzzone. Während der Bauphase kann durch Grabungsarbeiten und später auch durch veränderte Überschwemmungsgebiete Veränderungen im Grundwasserspiegel eine Beeinflussung der Grundwasserqualität erfolgen.

Fassung	Koordinaten	Typ	Nutzung	KZ* l/min	SZ*
Im Bereich Massnahmen Toffen					
Chrebseren	604'158/189' 780	Vertikalfilterbrunnen	Trinkwasser (Wasserversorgung Toffen)	1600	ja
Durch keine Massnahmen betroffen					
Gelterfingen Allmid	605'570/187' 160	Sodbrunnen	Brauchwasser		nein
Ischlag	606'080/185' 500	Vertikalfilterbrunnen	Keine Nutzung, artesisches Grundwasser wird in die Gürbe geleitet		nein
Im Bereich Massnahmen Mühlethurnen					
Mad	606'134/184' 429	Vertikalfilterbrunnen	Keine Nutzung		nein
Mad RB1	606'119/184' 317	Vertikalfilterbrunnen	Versorgung Mühledorf	300	ja

* SZ = Schutzzone / KZ = Konzession

Tabelle 15:
Zusammenstellung der konzessionierten Fassungen

2.20.3 Istzustand

2.20.3.1 Grundwasserfassung Chrebseren

In der Gemeinde Toffen innerhalb des Dorfes Toffen bei Grossmatt befindet sich die Grundwasserschutzzone für die Grundwasserfassung Chrebseren der Wasserversorgung Toffen. Die Fassung liegt ca. 220 m westlich der Gürbe. Das Grundwasser wird aus einem Kieskörper in einer Tiefe von über 14 m unterhalb der undurchlässigen Verlandungssedimente gepumpt. Die geplante Uferaufweitung und deren Auswirkungen tangieren die Schutzzone in keiner Weise.

2.20.3.2 Grundwasserfassung Gelterfingen Allmid

Die Grundwasserfassung Gelterfingen Allmid befindet sich ca. 700 m südwestlich des Dorfzentrums von Gelterfingen ca. 30 m von der Gürbe entfernt. Die Fassung besteht aus einem ca. 3 - 4 m tiefen Sodbrunnen, das Wasser wird als Brauchwasser zur Bewässerung genutzt). Das Gebiet befindet sich im Gewässerschutzbereich A₀. Eine Schutzzone existiert nicht. Im Bereich der Grundwasserfassung Gelterfingen Allmid sind keine Massnahmen geplant. Das Gebiet um die Wasserfassung Gelterfingen Allmid wird auch nach den Massnahmen überflutet. Die Wasserfassung bleibt trocken, wobei jedoch die überschwemmten Gebiete nach den Massnahmen deutlich näher liegen als vor den Massnahmen.

2.20.3.3 Grundwasserfassung Ischlag

Nördlich von Mühlethurnen, ca. 180 m östlich der Gürbe liegt die Grundwasserfassung Ischlag (Vertikalfilterbrunnen). Aus dem Brunnen stösst Grundwasser aus dem gespannten Grundwasserleiter an die Oberfläche und wird in die Gürbe geleitet. Das Gebiet befindet sich im Gewässerschutzbereich A_U. Eine Schutzzone existiert nicht. Im Bereich der Grundwasserfassung Ischlag sind keine Massnahmen geplant. Die Wasserfassung Ischlag wird nach den getroffenen Massnahmen wie bisher bereits bei einem 30-jährigen Ereignis überflutet.

2.20.3.4 Grundwasserfassung Mad

In der Gemeinde Lohnstorf befindet sich entlang der Gürbe die Grundwasserschutzzone für die Grundwasserfassung Mad der Wasserversorgung Mühledorf. Innerhalb der Schutzzone befinden sich die Fassung Mad RB1 mit Schutzzone S2 und S1 sowie die alte Grundwasserfassung Mad am nördlichen Rand der Schutzzone S3 im Abstrombereich. Der Grundwasserleiter liegt unter ca. 15 m mehr oder weniger durchlässigen Verlandungssedimenten aus ca. 10 m Torf und ca. 5 m tonigen Ablagerungen (vgl. Schutzzonenausscheidung für die Grundwasserfassung Mad vom 10.01.1994) Die geplante Uferaufweitung und die Verlegung des Flurweges auf der rechten Uferseite tangiert in diesem Bereich die Zone S3. Gemäss Bericht wird der Grundwasserleiter von über 15 m weitergehend undurchlässigen Verlandungssedimenten überlagert. Die Zone 1 wird gemäss diesem Bericht nicht überflutet.

Die physikalischen, chemischen sowie bakteriologischen Untersuchungen, welche im Rahmen der Schutzzonenausscheidung aus dem Jahr 1994 durchgeführt wurden, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Auffallend dabei ist vor allem eine geringe Sauerstoffsättigung:

Parameter	Ergebnis
Temperatur	11°C
Gesamthärte	3.54 mmol/l (35.4 °f)
Calcium	2.75 mmol/l (110 mg/l)
Magnesium	0.79 mmol/l (19.3 mg/l)
Säureverbrauch (pH 4.3)	5.85 mmol/l
Chlorid	5 mg/l
Nitrat	6 mg/l
Sulfat	57 mg/l
KMnO ₄ -Verbrauch	1.5 mg/l
Nitrit	< 0.005 mg/l
Ammonium	< 0.05 mg/l
Orthophosphat als P	< 0.01 mg/l
Gesamt Eisen	<0.01 mg/l
Gesamt Mangan	< 0.05 mg/l
Sauerstoff	< 4.8 mg/l
Sauerstoffsättigung	47 %
Leitfähigkeit	648 µS/cm
pH-Wert	7.2
Keimzahl (aerobe Keime/ml)	26

Tabelle 16: Grundwasserfassung Mad RB1
Zusammenstellung der physikalischen, chemischen
und bakteriologischen Untersuchungsergebnisse

2.20.4

Projektauswirkungen Bau- und Betriebsphase

2.20.4.1

Massnahmen Toffen

Im südlichen Teil von Toffen ist eine Aufweitung des linken Gürbeufers geplant, wobei die Einschnittböschung entlang der Bahnlinie der BLS im unteren Bereich mit Blockverbau gestützt werden soll, im oberen Bereich sind zudem überdeckte Steinlinsen geplant.

Durch die geplanten Massnahmen wird während der Bauphase zumindest teilweise die Filterschicht (Kolmatierungsschicht) im Bereich des Gürbeufers verletzt. Der Untergrund um die Gürbe besteht lediglich aus schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten, so dass lediglich eine sehr geringe Infiltration von Gürbewasser erwartet werden kann. Zwischen der Gürbe und dem Grundwasserkörper, aus welchem auch die Grundwasserfassung Chrebsen gespeist wird, besteht zudem keine hydrogeologische Verbindung. Biologische oder chemische Auswirkungen auf die Wasserqualität im Brunnen sind deshalb keine zu erwarten sind.

2.20.4.2

Massnahmen Mühlethurnen

Im Bereich der Grundwasserschutzzone für die **Grundwasserfassung Mad RB1** sind eine beidseitige Aufweitung des Gürbeufers und eine Verlegung des Flurweges geplant. Die Bauarbeiten führen vorerst dazu, dass die Durchlässigkeit der Uferpartien geringfügig erhöht wird. Der Grundwasserleiter liegt ca. 15 m unterhalb der heutigen Terrainoberfläche. Die Gürbe fliesst demnach in den Verlan-

dungssedimenten. Obwohl durch die geplanten Uferabflachungen die heute bestehende Kolmatierungsschicht entfernt wird, ist lediglich mit einer geringfügig erhöhte Gürbeinfiltration in seitliche, schlecht durchlässige Verlandungssedimente zu rechnen.

Der Anteil an Gürbewasser in den seitlichen Verlandungssedimenten wird sich lokal leicht erhöhen. Diese Schichtwässer dürften z. T. in Verbindung mit dem Grundwasser stehen. Es ist folglich auch möglich, dass in der Grundwasserfassung eine leichte Beeinträchtigung erkennbar wird. So ist unter anderem z. B. mit einer temporären, leichten Erhöhung der Oxidierbarkeit zu rechnen.

Hinsichtlich des Grundwasserschutzes entspricht der Betriebszustand zumindest in den ersten 3 - 5 Jahren der Bauphase. Danach kann davon ausgegangen werden, dass in den neu erstellten Uferabflachungen die Filterschicht weitgehend wieder aufgebaut und keine Gefährdung mehr für das Grundwasser besteht.

2.20.5 Schutzmassnahmen Bauphase

Im Bereich der Massnahmen Toffen (Grundwasserfassung Chrebseren) sind keine speziellen Schutzmassnahmen während der Bauphase notwendig.

Die Schutzmassnahmen im Bereich der Massnahmen Mühlethurnen richten sich nach der Grundwasserschutzzone für die **Grundwasserfassung Mad RB1**. Die Grenzen der Grundwasserschutzzone müssen gemäss Fachbericht Gewässerschutz im Gelände markiert werden. Für die Dauer der Bauarbeiten innerhalb der Grundwasserschutzzone ist zusammen mit der Wasserversorgung Mühledorf ein qualitatives Überwachungsprogramm sowie Alarmierungs- und Interventionskonzept für die Grundwasserfassung zu erstellen.

1. Rigorose Einhaltung der allgemeinen Auflagen des AWA für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S vom Januar 2009 (vgl. Anhang 8)
2. Tadelloser Zustand der Baumaschinen (nur Bagger mit biologisch abbaubarem Hydrauliköl).
3. Erstellen eines Alarmierungs- und Interventionskonzept mit der Wasserversorgung Mühledorf.
4. Schriftliche Instruktion auf jeder Baustelle mit entsprechenden Plänen.
5. Instruktion und Sensibilisierung des Baustellenpersonals auf die Grundwassersituation.
6. Keine Installationsplätze sowie Wagenparks und Materialdepots unmittelbar neben infiltrierenden Oberflächengewässern.

7. Installationsplätze innerhalb der Schutzzone sind zu vermeiden.

2.20.6 Schutzmassnahmen Betriebsphase

Der Untergrund im Bereich der Gürbe besteht aus wenig bis undurchlässigen Verlandungssedimenten. Der Einflussbereich des ohnehin geringen Anteil an infiltrierendem Gürbewasser beschränkt sich auf wenige Zehner von Metern seitlich entlang des Gürbelaufs. Im Bereich der Massnahmen Toffen ist keine Gefährdung des nutzbaren Grundwassers vorhanden, eine Überwachung des Grundwassers entlang der Gürbe ist deshalb nicht erforderlich.

Sofern im Rahmen der Grundwasserüberwachung aus der Fassung Mad RB1 während der Bauphase Veränderungen der Grundwasserqualität erkennbar sind, muss ein Überwachungsprogramm erarbeitet werden, um das Grundwasser auch in den ersten Jahren der Betriebsphase zu kontrollieren.

2.20.7 Pflichten der Umweltbaubegleitung

Für die Umweltbaubegleitung des Hochwasserschutzes unteres Gürbetal sind in Bezug auf den Grundwasserschutz vorgängig folgende Arbeiten durchzuführen:

- Markierung der Grenzen der Grundwasserschutzzone Mad im Gelände
- Ausarbeitung eines qualitativen Überwachungsprogramm sowie Alarmierungs- und Interventionskonzept für die Grundwasserfassung Mad zusammen mit der Wasserversorgung Mühledorf

2.20.8 Beurteilung Umweltverträglichkeit

Das Risiko eines potentiellen Schadstoffeintrags wird auf Grund der fehlenden Filterschicht im Bereich der Aufweitung des Flussbetts zumindest in der Anfangsphase leicht erhöht. Erst mit der Zeit (3 - 5 Jahre) findet der Aufbau einer natürlichen Filterschicht statt. Eine Beeinträchtigung des Grundwassers in den schlecht durchlässigen Bereichen nahe der Gürbe während der Bauphase infolge von Unfällen oder Unachtsamkeiten bei den Bauarbeiten ist deshalb denkbar. In der Trinkwasserfassung Mad ist die Gefahr einer qualitativ nennenswerten Veränderung des Grundwasserchemismus sehr gering, weil das Grundwasser aus einer Tiefe von über 14 m stammt und von schlecht bis undurchlässigen Verlandungssedimenten schützend überlagert ist.

Durch eine strikte Einhaltung der Gewässerschutzvorschriften sowie eine gezielte Schulung resp. Information des Baustellenpersonals lässt sich das ohnehin geringe Risiko einer potentiellen qualitativen Beeinträchtigung des Grundwassers nochmals stark reduzieren. Der Betrieb der Grundwasserpumpwerks Mad mit rechtsgültig ausgedehnter Schutzzone ist auch weiterhin uneingeschränkt möglich.

2.21 Umweltgefährdende Stoffe

Hauptgrundlage für die Beurteilung bildet das Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983 (Stand am 1. August 2010). Gemäss Art. 28 USG *darf mit Stoffen nur so umgegangen werden, dass sie, ihre Folgeprodukte oder Abfälle die Umwelt oder mittelbar den Menschen nicht gefährden können. Anweisungen von Herstellern oder Importeuren sind einzuhalten.*

Als Bestandteil des Werkvertrages mit dem Unternehmer werden die „Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen“ des Amtes für Wasser und Abfall aufgenommen (Anhang 7).

Unter der Bedingung des fachgerechten Umgangs mit Stoffen die allenfalls auf der Baustelle zum Einsatz kommen (wie z.B. Stoffe zur Bekämpfung von Unkräutern / Schädlingen, Dünger, Streusalze) ist das Vorhaben als umweltverträglich zu beurteilen.

s. auch:

- Kapitel 2.16 Störfallvorsorge
- Kapitel 2.20 Gewässerschutz

2.22 Nichtionisierende Strahlung

Grundlage für die Beurteilung bildet die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Dezember 1999 (Stand am 1. September 2009). Artikel 2 NISV regelt den Geltungsbereich der Verordnung. Dieser liegt in der Begrenzung der Emissionen von elektrischen und magnetischen Feldern mit Frequenzen von 0 Hz bis 300 GHz (Strahlung), die beim Betrieb ortsfester Anlagen erzeugt werden. Das Projekt führt zu keinen solchen Emissionen und ist somit bezüglich „nichtionisierende Strahlung“ umweltverträglich.

3 Massnahmen zum Schutz der Umwelt

Die Massnahmen zum Schutz der Umwelt während der Bau- und der Betriebsphase sind jeweils integriert in den zugehörigen Fachbericht. Bei Bedarf kann eine separate Zusammenstellung erstellt werden.

4 Gesamtbeurteilung / Zusammenfassung

Für folgende Fachbereiche wird das Projekt unter der Bedingung, dass die vorgesehenen Massnahmen zum Schutz der Umwelt umgesetzt werden, als umweltverträglich beurteilt:

- Abfälle
- Bodenschutz
- Kulturgüter, Naturdenkmäler
- Archäologie
- Historische Verkehrswege
- Landschafts- und Ortsbildschutz
- Luftreinhaltung
- Lärmschutz
- Erschütterungen
- Flora
- Fauna
- Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme
- Umweltgefährdende Organismen
- Naturgefahren / Hochwasserschutz
- Störfallvorsorge
- Walderhaltung
- Altlasten / belastete Standorte
- Gewässerschutz
- Umweltgefährdende Stoffe
- Nichtionisierende Strahlung

Das Vorhaben steht in Einklang mit den raumplanerischen Vorgaben und wird als raumverträglich beurteilt.

5 **Pflichtenheft Umweltbaubegleitung**

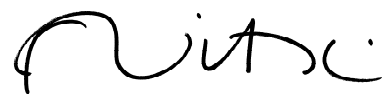
Das Pflichtenheft der Umweltbaubegleitung ist jeweils integriert in den zugehörigen Fachbericht. Bei Bedarf kann eine separate Zusammenstellung erstellt werden.

Bern, 11. März 2011

naturaqua PBK



Beat Wyler



Franziska Witschi

Anhang

Anhang 1



HWS unteres Gürbetal

Vorprüfung

Erliegung der Fachberichte vom 31.03.2009

Nr.	Ort	Bemerkungen / Beurteilung	Umsetzung	wer	erledigt
1. Fischereinspektorat					
FI 1	Lohnstorf Km 15.5	Bei Errichten neuer Blockrampe in Lohnstorf ist auch die nächstobere Rampe neu zu richten.	Auf Plan eintragen. Abgrenzung zum oberen Projekt definieren.	Planer	25.05.2010
FI 2	MT Allimd	Aufweitung bis unteren Siedlungsrand weiterführen. Müllbachmündung renaturieren	Wird übernommen.	Planer	15.07.2010
FI 3	Ausleitung Toffen	Ausleitwehr muss fischgängig sein.	Durchgängigkeit ist vorgesehen (Hubschützen). In TB beschreiben.	Planer	25.05.2010
FI 4	Aufweitung Talguet	Schiffstandorte erhalten, Ersatz Birken mit gruppenweiser Bestockung	Vermerk über Schilf in Situation. Übrige Bestockung wird im Bepflanzungsplan behandelt (NSI 15)	Planer	25.05.2010
FI 5	Müsche	linksufrig Elemente anordnen für Strömungslenkung nach rechts	Eintrag in Situation	Planer	25.05.2010
FI 6	Kaufdorffkanal	Renaturierung der Mündung mit zurückversetztem Damm	Mündungsbereich strukturieren innerhalb Gewässerraum Gürbe	Planer	15.01.1900
FI 7	Oelegaben	Gewässerraum min. 10.5 m ab Dammkrone	Gewässerraum orientierend eintragen	Planer	15.07.2010
FI 8	Pläne	NW-Rinne nicht mit Steinen sichern.	Steine in OP nach hinten versetzen	Planer	25.05.2010
FI 9	Generell	Bei einseitigen Gerinneverbreiterungen Bühnen oder andere strömungslenkende Elemente	Eintrag in Situationen	Planer	25.05.2010
2. AGR Landschaftsschutz					
Das AGR verlangt Beurteilungsgrundlagen nach.					
3. Fuss- und Wanderwege					
FW 1	Alte Widerlager Lohnstorfbrücke	Müssen erhalten werden.	Im UVB.	UVB	--
FW 2	Gürbeweg Lohnstorfbrückbis Thurnen	kein Hartbelag des Weges.	Ist der Fall. Keine neue Sperre (Missverständnis).	--	--
FW 3	Seftigen-Toffen-Belp	Bisherige Kieswege dürfen keinen Belag erhalten.	Ist nicht vorgesehen.	--	--
FW 4	Baumleitungen	Während der Bauzeit sind bei Sperrungen Umleitungen vorzusehen.	Bei Bauausführung üblich.	--	--

4. NSI					
NSI 1	Generell	Der geschützte Uferbereich (3 m inkl. Nährstoffpuffer) ist in den Situationsplänen und NP einzutragen	Verzicht NSI gemäss Sitzung. Wunsch: entsprechende QP mit Darstellung der Uferbereich im UVB als Skizze.	UVB	
NSI 2	Ausleitung Lohnstorf	Einzelne Hochstämme trotz Ausleitung wäre verträglich	Einverstanden. Anpassung in Situation und OP.	Planer	25.05.2010
NSI 3	Schürmatt	Gürbeufer mit Kleinstrukturen gestalten	Eintrag in Situation	Planer	25.05.2010
NSI 4	Madbrücke bis Bad	rechtes Ufer gruppenweise bestocken.	Erledigt in Bepflanzungsplan (Forderung Nr. NSI 15)	UVB	--
NSI 5	MT Allmid	Verschiebung Flurweg 3-5 m würde Platz für Uferbestockung ausserhalb HW-Profil schaffen	Erledigt mit Projektänderung MT Allmid	--	15.07.2010
NSI 6	Aufweitung unterhalb Kaudoforkanal	Kleinstrukturen, evtl. flachere Wasserseitige Böschung	Missverständnis. Es ist hier keine Aufweitung vorgesehen.	--	15.07.2010
NSI 7	Toffen	Klären, ob Einzelbäume der Ufererhöhung weichen müssen.	Genaue Feststellung einzeln (Länge ist begrenzt), evtl. Ersatz	Planer	25.05.2010
NSI 8	Olegraben	Gewässerraum 11 m inkl. je 3 m Nährstoffpuffer.	Gewässerraum in Sit. und QP eintragen. Puffer: siehe Forderung NSI 1	Planer	25.05.2010
NSI 9	Talguet	Böschung in Aufweitungsstrecke maximal 2:3. Bestockung.	Profiltypen mehr variieren, nicht nur 2 Strecken	Planer	15.07.2010
NSI 10	Bewirtschaftungswege	Keine Hartbelagausführung.	Projekt wird diesbezüglich überprüft	Planer	25.05.2010
NSI 11	Generell	Kleinstrukturen schaffen	Siehe Normalprofile	--	--
NSI 12	Pkt. Nr. 1.7	"Müssen noch konkrete Schutz- und Wiederherstellungsmassnahmen erarbeitet werden"	Mit UVB erledigt.	--	15.07.2010
NSI 13		Detailplanung dem NSI abzugeben	Bezieht sich auf Ausführungsplanung	--	15.07.2010
NSI 14	Umweltbaubegleitung	Pflichtenheft erarbeiten	UVB	UVB	--
NSI 15	Generell	Bepflanzungsplan	UVB	UVB	--
NSI 16	Generell	"Detailplanung" durch Fachpersonen	Bezieht sich auf Ausführungsplanung	--	15.07.2010
NSI 17	Generell	Unterhalts- und Pflegekonzept erstellen	Ist in Arbeit.	V. Maurer	--
5. Abteilung Strukturverbesserung und Produktion					
SV 1	Flächenverluste	Mehr als 10% bei einem einzigen Eigentümer ist ökonomisch problematisch --> Bezug LW Berater	Betroffen ist Zurbuchen Christian (Pächter FlurG). Problem erkannt, Priorität für Realersatz zuteilen.	--	15.07.2010
SV 2	Bodenkartierung	Sollte w.mögl. als Grundlage für die späteren Entschädigungen erarbeitet werden.	Vor Ausführung in stark belasteten Bereichen machen (Beweissicherung). Bereiche definieren TB und KV entsprechen ergänzen.	Planer	15.07.2010
SV 3	Textfehler	Inforama Rütt im TB erwähnen, Schwand gibt es nicht mehr.	Im TB korrigieren	Planer	25.05.2010
SV 4	Drainagen	Sollten w.mögl. als Grundlage für die späteren Entschädigungen dokumentiert werden.	Auf diese Beweissicherung wird seitens Bauherrschaft verzichtet. Dies kann später zu höheren Forderungen seitens FlurG führen. Wird im Einvernehmen gelöst.	--	15.07.2010

6. Amt für Wasser und Abfall

1. Grundwasserschutz

AWA 1	Aufweitung MT	Bereich S3 tangiert. Vermutlich dicht.	UVB	UVB	--
AWA 2	Zone Mad	Grenzen beim Bau zu markieren	In TB vermerken	Planer	25.05.2010
AWA 3	Zone Mad	Qualitatives Überwachungsprogramm	UVB	UVB	--
AWA 4	Zone Mad	Begleitung durch lokale VW	erwähnen TB	Planer	25.05.2010
AWA 5	generell	Schutzvorschriften beim Bau	erwähnen TB	Planer	25.05.2010

2. Bodenschutz

AWA 6	Generell	Erfassen Ausgangssituation	UVB	UVB	--
AWA 7	Bau	Bilanzen erstellen	UVB	UVB	--
AWA 8	Bau	Angeben zu den Erdarbeiten	BBB	UVB	--
AWA 9	Bau	Bodenkundliche Baubegleitung	BBB	UVB	--
AWA 10	Neophyten	Problematik berücksichtigen	UVB	UVB	--

4. Hydrometrie Wasserwirtschaft

AWA 11	Hinterdämme Toffen	Nach den Normen zu erstellen	SIA und VSS Normen gelten ohnehin	--	--
AWA 12	LHG Mülimatt	Stellungnahme LHG einholen	erledigt.	--	--
AWA 13	LHG Mülimatt	Messgenauigkeit prov. Messung	erledigt.	--	--
AWA 14	LHG Mülimatt	Messgenauigkeit im neuen Zustand	erledigt.	--	--
AWA 15	LHG Mülimatt	Abnahme durch Betreiberin	erledigt.	--	--

5. Grundstücksentwässerung

AWA 16	Generell	Kanalisationsleitungen beim Bau schützen	--	--	--
--------	----------	--	----	----	----

Anhang 2

Meliorationsvorschläge

- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15

Fremdnasse, anorganische Böden:

Systematische Röhrendrainage notwendig,
ev. bestehende Entwässerungsleitungen
rekonstruieren.

- 16
- 17
- 18

Fremdnasse, organische Böden:

Grundwasserstabilisierung auf 70 - 90 cm u.T., durch
weitmaschige Röhrendrainage; Vorsicht: Boden wegen
Torfsackungsgefahr nicht tiefgründig austrocknen.

Bodenkarte / Hydrologie des Bodens und Meliorationsvorschläge TOFFEN - BELP (BE) 1:5000	bearb.	2. 3. 82	P. Juhasz
	Feldaufn.	25. 9. 81	P. Juhasz
	gez.	12. 3. 82	ep
Eidg. Forschungsanstalt für landw. Pflanzenbau Zürich-Reckenholz	FAP <u>0188</u>		

Normal senkrecht durchwaschene Böden

Schwach staunass

3 Pseudogleyige Kalkbraunerde, skelettarm, toniger Lehm - Schluffboden, mässig tiefgründig

b Talterrasse 5 - 10 % (3)

Schwach grundnass

1 Ziemlich gleyige Braunerde, skelettarm, Lehm, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (3)

2 Ziemlich gleyige Braunerde, kieshaltig, sandiger Lehm, mässig tiefgründig

b Talschwemmfächer 5 - 10 % (3)

4 Ziemlich gleyige Kalkbraunerde, skelettfrei, Lehm - Schlufflehm, tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (3)

b Talebene 0 - 10 % (3)

5 Ziemlich gleyige Kalkbraunerde, skelettfrei, Lehm - Ton, ab 110 cm Torf, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (3)

6 Schwach gleyige Kalkbraunerde, kiesig, sandiger Lehm, mässig tiefgründig

w Talschuttkegel 0 - 25 % (3)

y Steilhang 0 - 75 %

Gehemmt senkrecht durchwaschene, stark staunasse Böden

7 Alluvialer Pseudogley, skelettfrei, Tonboden, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

8 Karbonathaltiger Pseudogley, skelettfrei, Ton, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

9 Anmooriger Pseudogley, skelettfrei, Ton, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

Wechselnass

10 Karbonatreicher, verbraunter Gley, skelettfrei, lehmiger Ton - Tonboden, mässig tiefgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

11 Karbonatreicher, bunter Gley mit Moderschicht, skelettarm, lehmiger Ton, ziemlich flachgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

12 Karbonatreicher fahler Gley, skelettfrei, lehmiger Ton - toniger Schlufflehm, Torf ab 80 cm, ziemlich flachgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

13 Huminreicher fahler Gley, skelettfrei, Tonboden, ziemlich flachgründig

a Talebene 0 - 4 % (4)

Dauernd grundnass

14 Saprophytischer fahler Gley, skelettarm, lehmiger Ton, ab 90 cm Torf, ziemlich flachgründig

a Talebene 0 - 4 % (5)

15 Karbonathaltiger, anmooriger fahler Gley, skelettfrei, Moder und Tonboden, ziemlich flachgründig, staunass

a Talebene 0 - 4 % (5)

Dauernd grundnasse, organische Böden

16 Ueberdecktes, tieftorfiges Halbmoor, skelettfrei, sandiger Lehm, Moder und Torf, ziemlich flachgründig, grundnass

a Talebene 0 - 4 % (4)

17 Karbonathaltiges tieftorfiges Halbmoor, skelettfrei, Moder und Torf, ziemlich flachgründig, grundnass

a Talebene 0 - 4 % (4)

18 Basenhaltiges, tieftorfiges Halbmoor, skelettfrei, Moder und Torf, ziemlich flachgründig, grundnass

a Talebene 0 - 4 % (5)

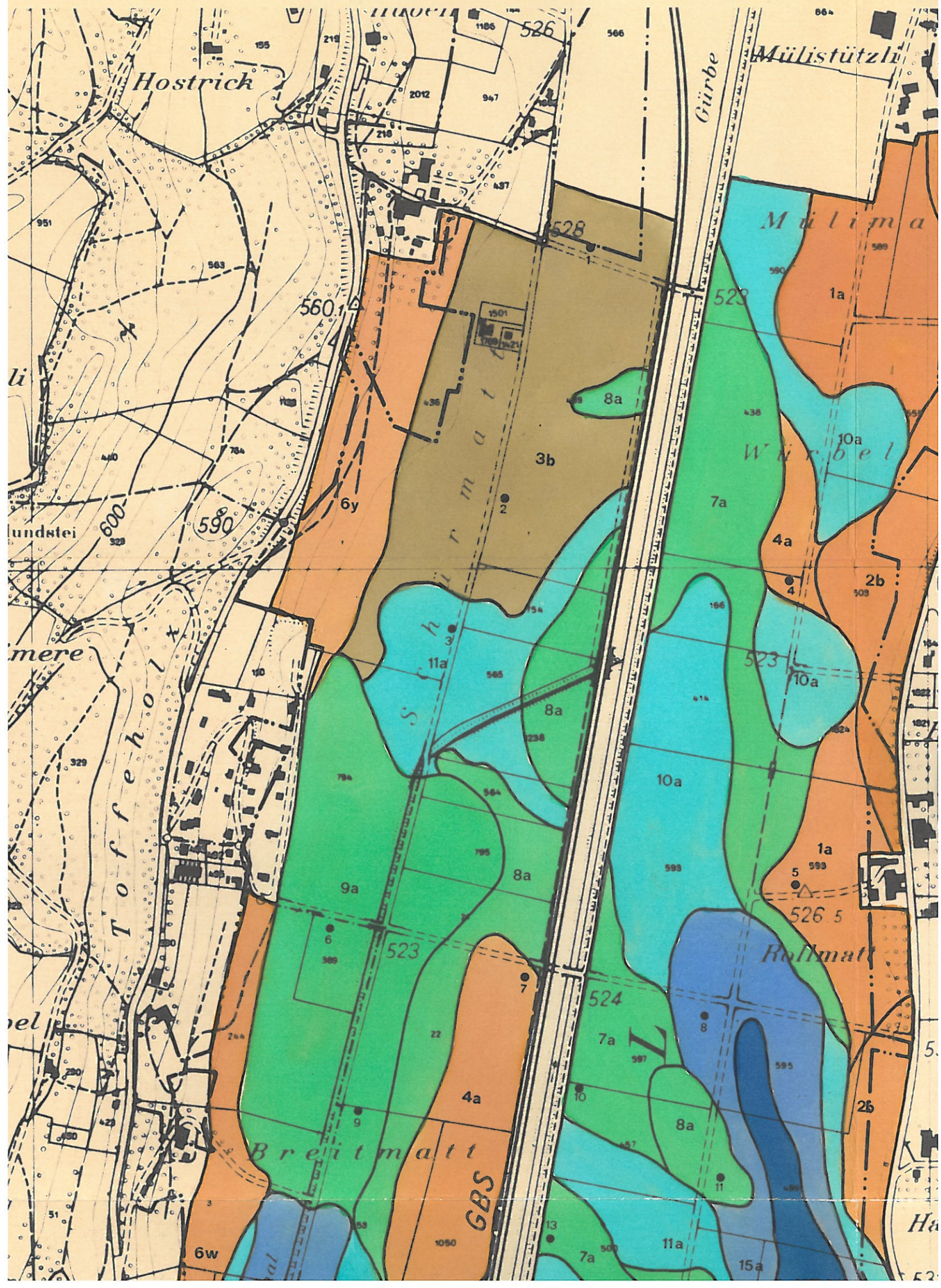
Zahlen in Klammern = Fruchtbarkeitsstufen

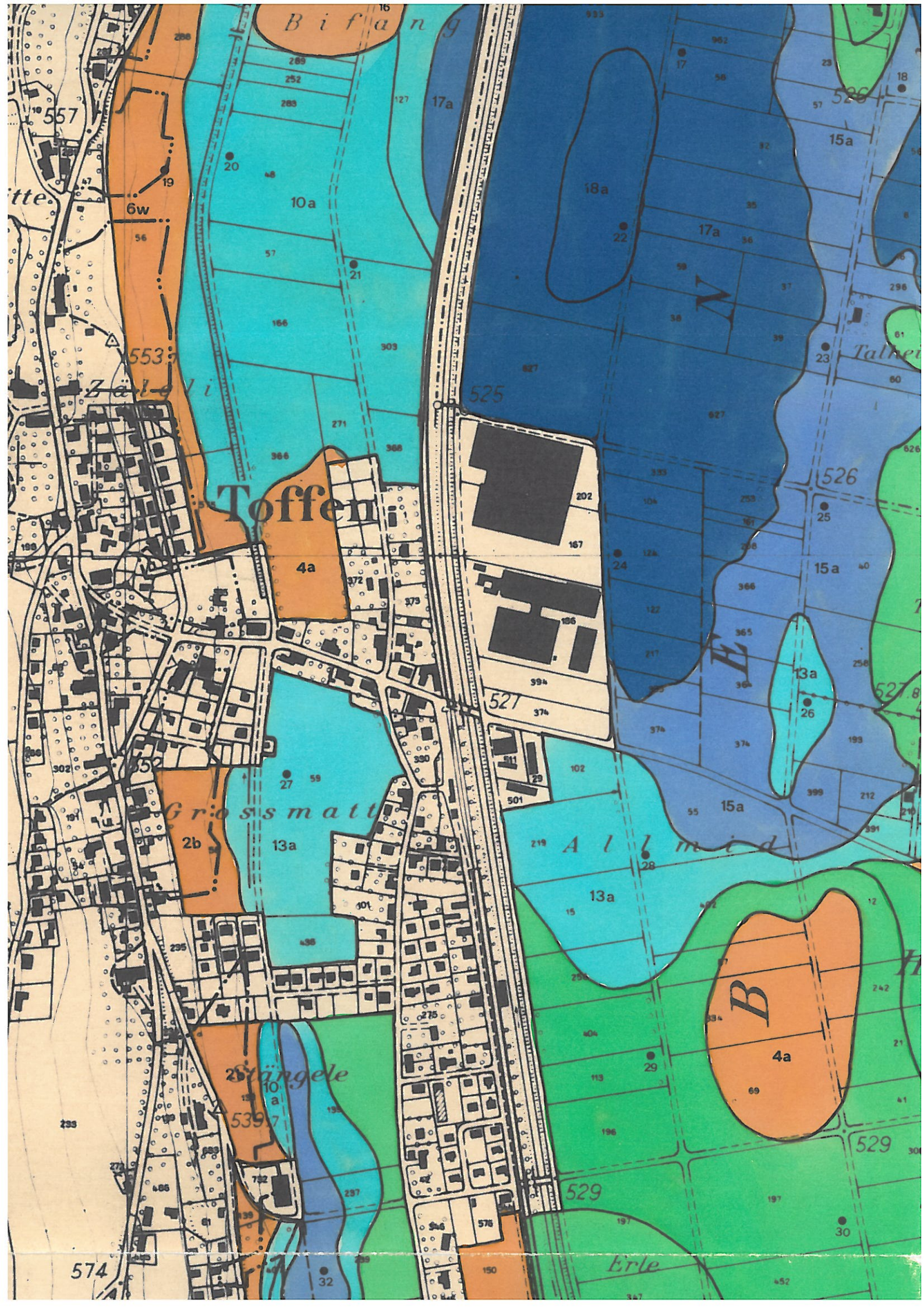
3 = sehr gut fruchtbar

4 = gut fruchtbar

5 = genügend fruchtbar

--	--	--	--





Bifang

557

6w

553

Zälvi

Toffen

4a

552

Grossmatt

2b

13a

539

Stängele

574

521

Almid

13a

B

4a

529

Erle

529

30



Talher

526

15a

13a

26

15a

12

21

529

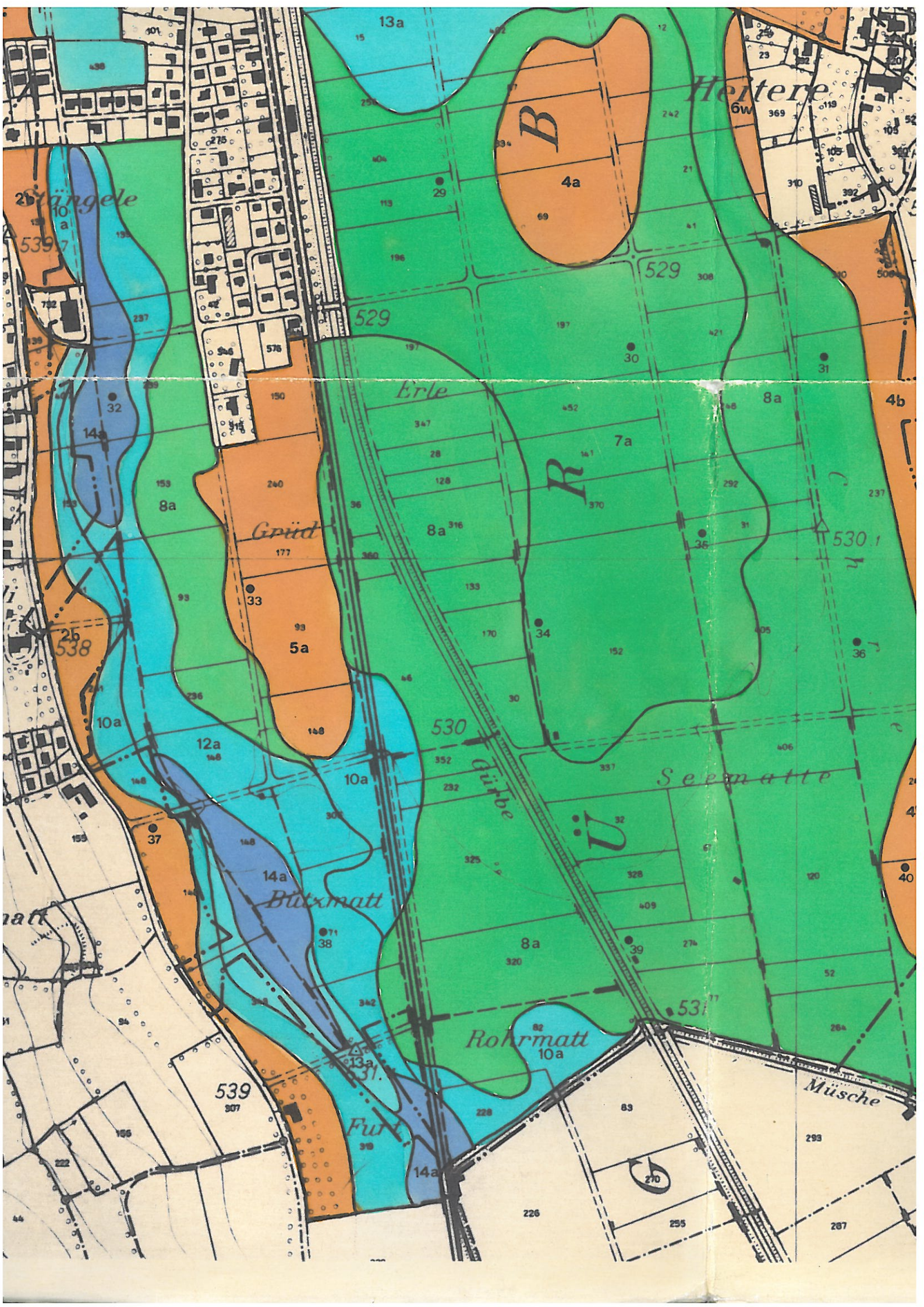
30

285
252
283
127
17a
10a
57
166
303
271
366
366
372
373
300
301
275
295
732
39
32

933
962
17
56
23
57
526
15a
18
18a
22
17a
35
36
59
38
37
39
627
627
23
23
61
60
296
626

202
167
186
394
374
521
102
501
29
511
124
122
217
374
374
366
365
364
366
374
374
399
212
391
193
256
527.8

219
15
13a
25
404
113
29
196
529
197
197
452
242
21
41
304
69
30



Anhang 3

Mechanisierung und Bewirtschaftung

Hinweise auf Massnahmen, die die Bodenstruktur und -fruchtbarkeit schonen.

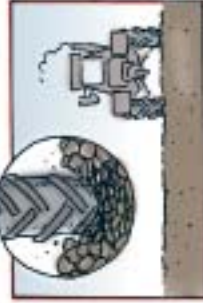


Vor dem Befahren das Feld beobachten und Nassstellen markieren.



Leichte Mechanisierung bei Grünfutterproduktion und Getreideernte bevorzugen.

Mehr Überfahrten in Kauf nehmen!



Grosszügige Bereifung, Doppelfräder auch beim Anhänger. Reifendruck minimieren (0,8 bar).

Der Pneu muss sich dem Boden anpassen und nicht umgekehrt.



Befahren des Bodens bei trockenen Verhältnissen. Bearbeiten des Bodens in brüchigem Zustand (Hilfsmittel: z.B. Spaltenprobe). Keine Arbeiten bei plastischem Boden.



Direktsaat bevorzugen. Sofern eine Bodenbearbeitung notwendig ist, diese aufs Minimum beschränken und das Saatbett nur grobschollig herrichten («Füllfeder-Probe»). Beim Pflügen wenn möglich einen On-Land-Pflug verwenden, damit kein Rad in der Furche fährt.



Weidegang in den ersten Jahren nach der Rekultivierung unterlassen! Auch keine Herbstweide!

Merkblatt

Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen

Dieses Merkblatt ist eine Ergänzung und ein Bestandteil der FSK-Rekultivierungsrichtlinien «Kultur- und Kiesabbau». Es informiert über die wichtigen Aspekte der Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen. Kurz zusammengefasst sind folgende Überlegungen von Bedeutung:

- Ein Boden soll – wenn er wieder landwirtschaftlich genutzt wird – nach Abschluss der Rekultivierung ähnliche oder bessere Eigenschaften aufweisen als der gewachsene Boden vor dem Abtrag.
 - Bei der Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen werden zwei Ziele angestrebt:
 - die optimale Gestaltung der Lebensbedingungen für Pflanzen und Bodenleiere
 - die Erhaltung oder Verbesserung der Entwässerungs- und Filtereigenschaften.
- Die Maximierung des Ertrages steht während dieser Phase nicht im Vordergrund. Fehler bei der Folgebewirtschaftung, wie z.B. das Beweiden und das Befahren bei ungünstigen Bodenverhältnissen oder ein zu früher Umbruch, können sich auf Jahre hinaus negativ auswirken.
- Die Bodenstruktur rekultivierter Flächen (geschüttete Böden) ist instabil und reagiert empfindlich auf Druck. Der Boden braucht längere Zeit um abzutrocknen. Deshalb darf die rekultivierte Fläche weder in feuchtem Zustand noch mit schweren Maschinen belastet werden.
 - Bodenschonende Folgebewirtschaftung bedeutet, dem Boden genügend Zeit zur Erholung zu geben. Mit intensiver Grünlandnutzung und Ackerbau soll deshalb nicht zu früh begonnen werden.



Die Folgebewirtschaftung erfordert vom Landwirt viel Geduld.



Die sorgfältige Rekultivierung mit geeigneten Maschinen wie Hydraulikbagger, Moorraupe oder Seilbagger (Bild) und Zwischenbegrünung ist aufwändig. Dies verpflichtet zu einer bodenschonenden Folgebewirtschaftung.

Auskunfte

- Amt für Gewässerschutz und Abfallwirtschaft, Rellerstrasse 11, 3011 Bern Tel. 031 633 39 11
- Bodenschutzfachstelle des Kantons Bern, Rütli, 3052 Zollikofen Tel. 031 910 53 30
- FSK – Fachverband für Sand und Kies, Bubenbergplatz 9, 3011 Bern Tel. 031 326 26 26

Impressum

© Fachkommission Rekultivierung des Kantons Bern
 Fotos: BSF, GSA, Bern; Althaus + Co AG, Ergelen; Aebi + Co AG, Ergelen; Dr. J. Lehmann, FAL, Zürich-Reckenholz
 Dezember 1997

Gestaltung der Folgebewirtschaftung



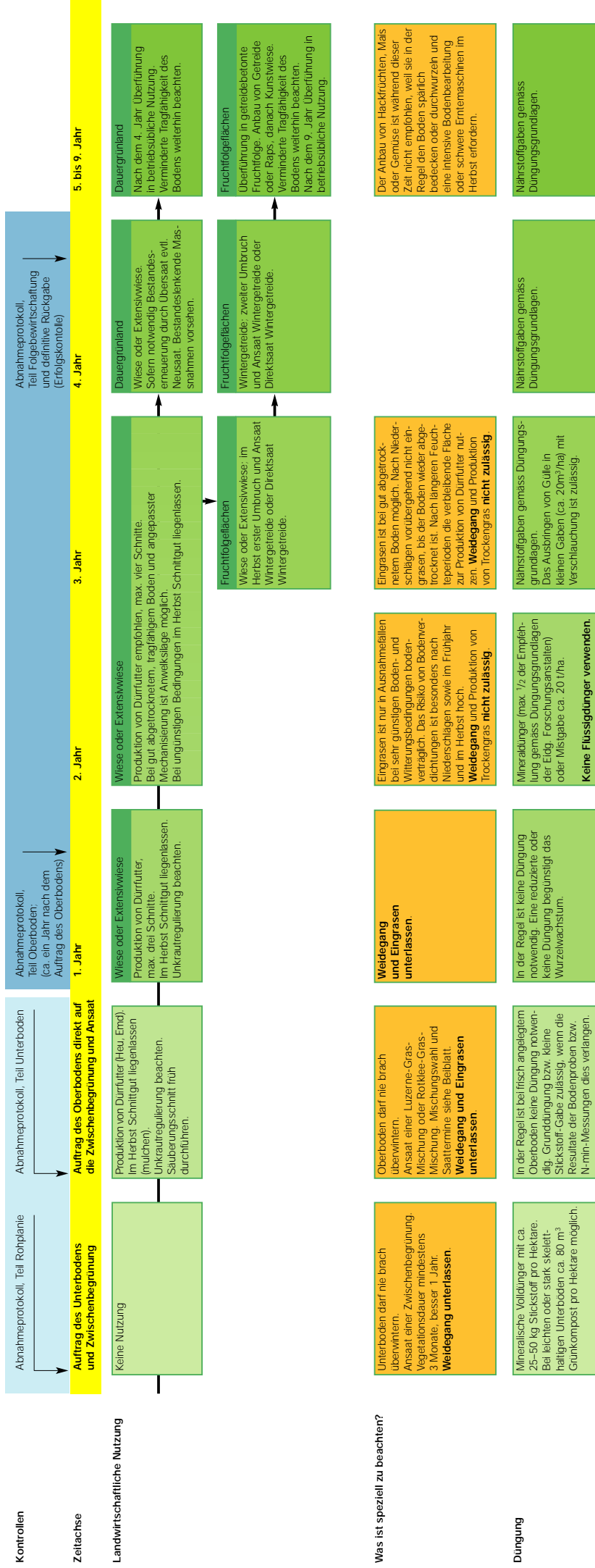
Allgemeingültige Bestimmungen

Erd- und Feldarbeiten, wie z.B. den Austrag von Dünger, Saat, Ernte usw., nur bei gut abgetrocknetem, tragfähigem Boden ausführen. Leichte Maschinen und Geräte mit geringem Bodendruck einsetzen.

Verantwortlichkeit

Kiesabbauer oder Deponiebetreiber

Landwirt



Extensivwiese
Die Bewirtschaftung als extensiv genutzte Wiese ist besonders bodenschonend. Unter Einhaltung von zusätzlichen Bedingungen können Beiträge für ökologische Ausgleichsflächen im Futterbau (Typ 1A) beantragt werden. Einverständnis des Kiesabbaubers einholen.

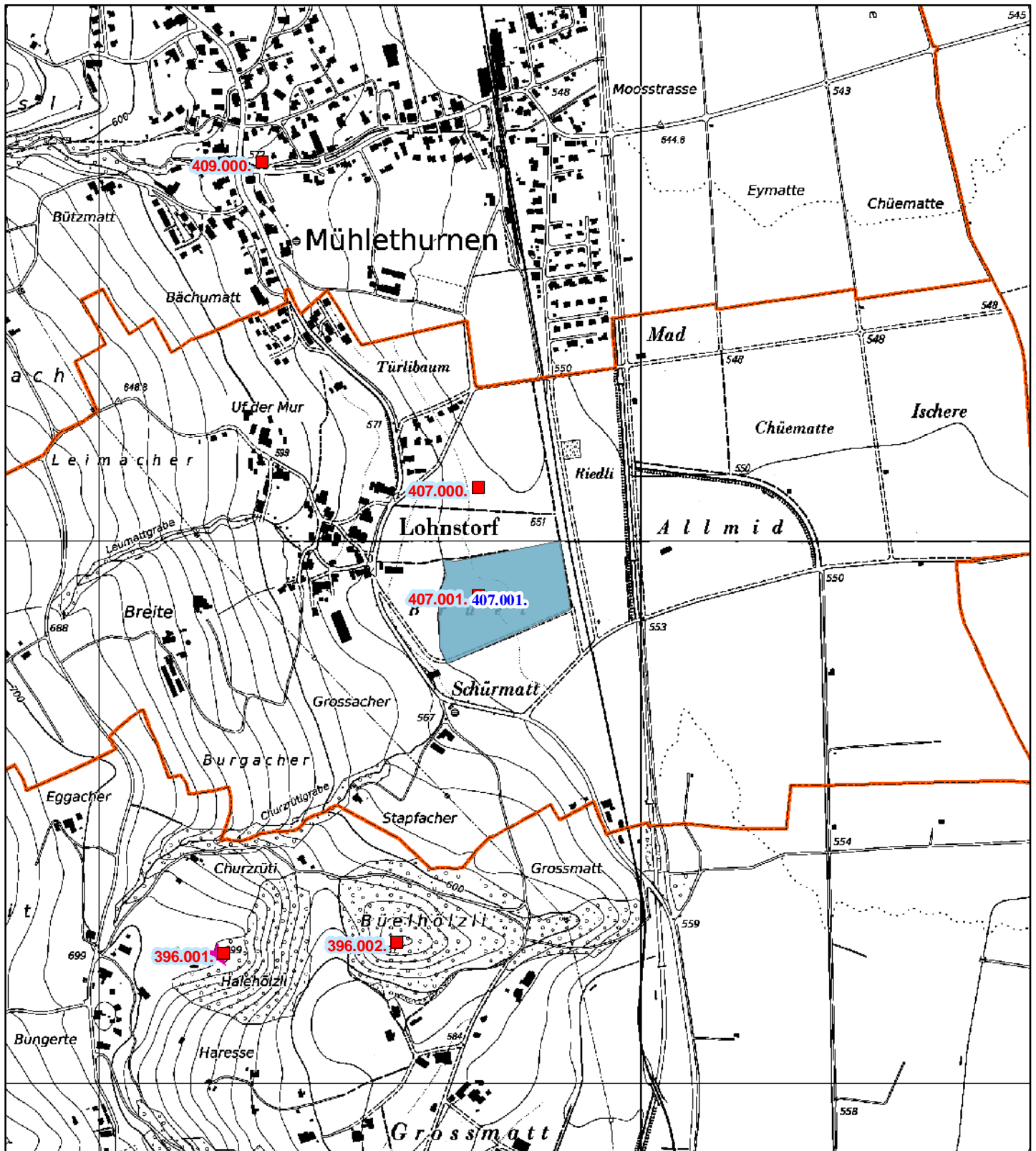
Abmahnung
Der Kiesabbauer oder der Deponiebetreiber mahnt den Landwirt ab, wenn die vorgeschriebene Folgeanwendung eingehalten und dadurch die Bodenfruchtbarkeit gefährdet wird. Im Falle einer Abmahnung ist die zuständige kantonale Behörde vorgängig zu informieren.

Abmahnungsprotokolle
Die Abnahme der einzelnen Rekultivierungsschritte ist gemäss dem Abnahme- und Rückgabeprotokoll der FSK-Richtlinien vorzunehmen.

Abnahmeprotokolle
Die Abnahme der einzelnen Rekultivierungsschritte ist gemäss dem Abnahme- und Rückgabeprotokoll der FSK-Richtlinien vorzunehmen.

Extensivwiese
Die Bewirtschaftung als extensiv genutzte Wiese ist besonders bodenschonend. Unter Einhaltung von zusätzlichen Bedingungen können Beiträge für ökologische Ausgleichsflächen im Futterbau (Typ 1A) beantragt werden. Einverständnis des Kiesabbaubers einholen.

Anhang 4



Mst. 1:10'000

Lohnstorf

407.000. und 407.001.: römische Siedlung

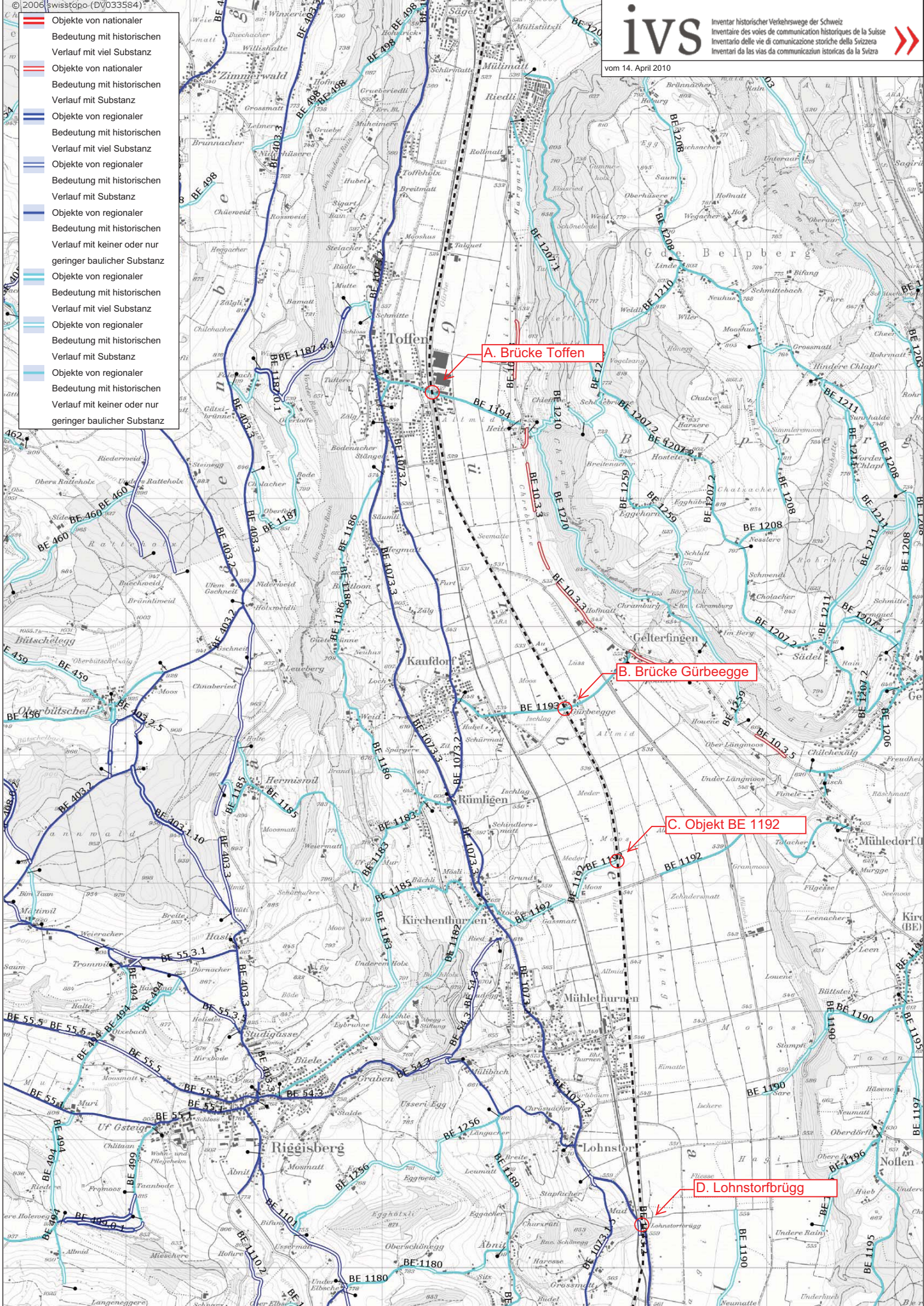
- Archäologische Fundstelle
- Archäologisches Schutzgebiet



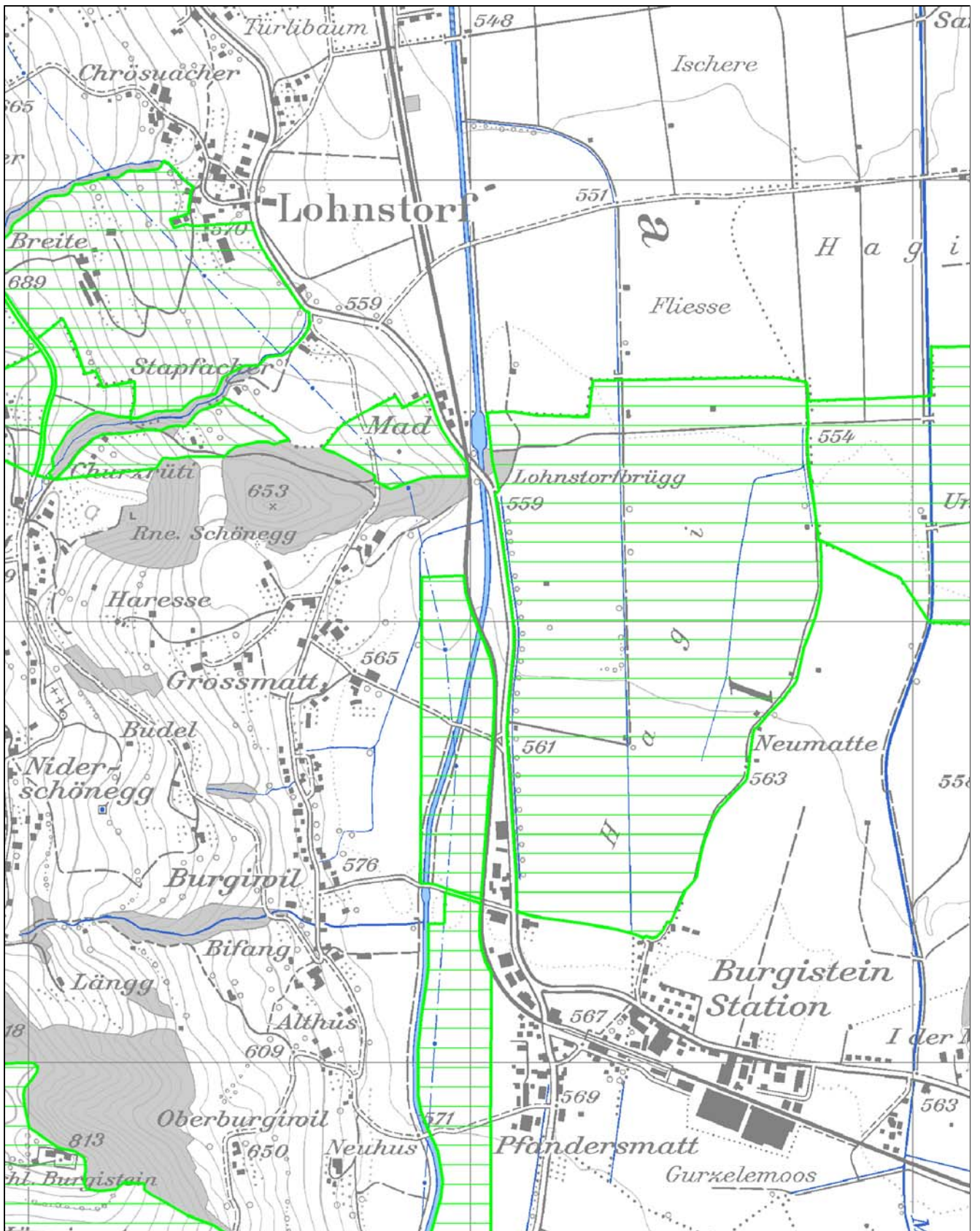
Anhang 5



- ▬ Objekte von nationaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit viel Substanz
- ▬ Objekte von nationaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit viel Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit keiner oder nur geringer baulicher Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit viel Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit Substanz
- ▬ Objekte von regionaler Bedeutung mit historischen Verlauf mit keiner oder nur geringer baulicher Substanz



Anhang 6



Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Massstab 1: 12500
Datum: 21.11.2010

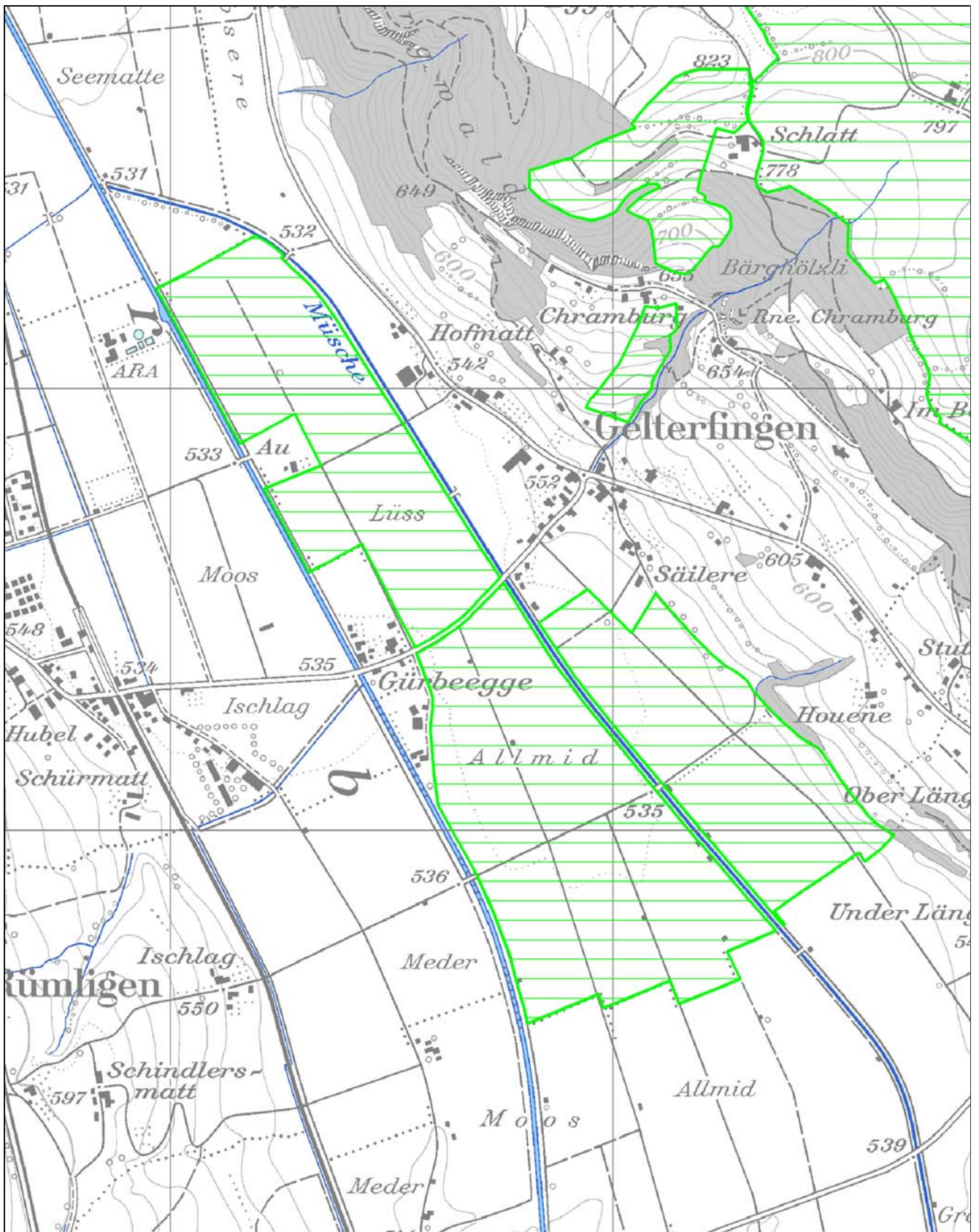
Bemerkungen: Lohnstorfbrugg

Die für die Karte geltenden Quellen- und Grundlagenvermerke sind der Folgeseite zu entnehmen.
Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Rechtlich verbindliche Auskünfte sind beim Kartenherrn einzuholen.

Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Datum: 21.11.2010



Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Masstab 1: 12500
Datum: 21.11.2010

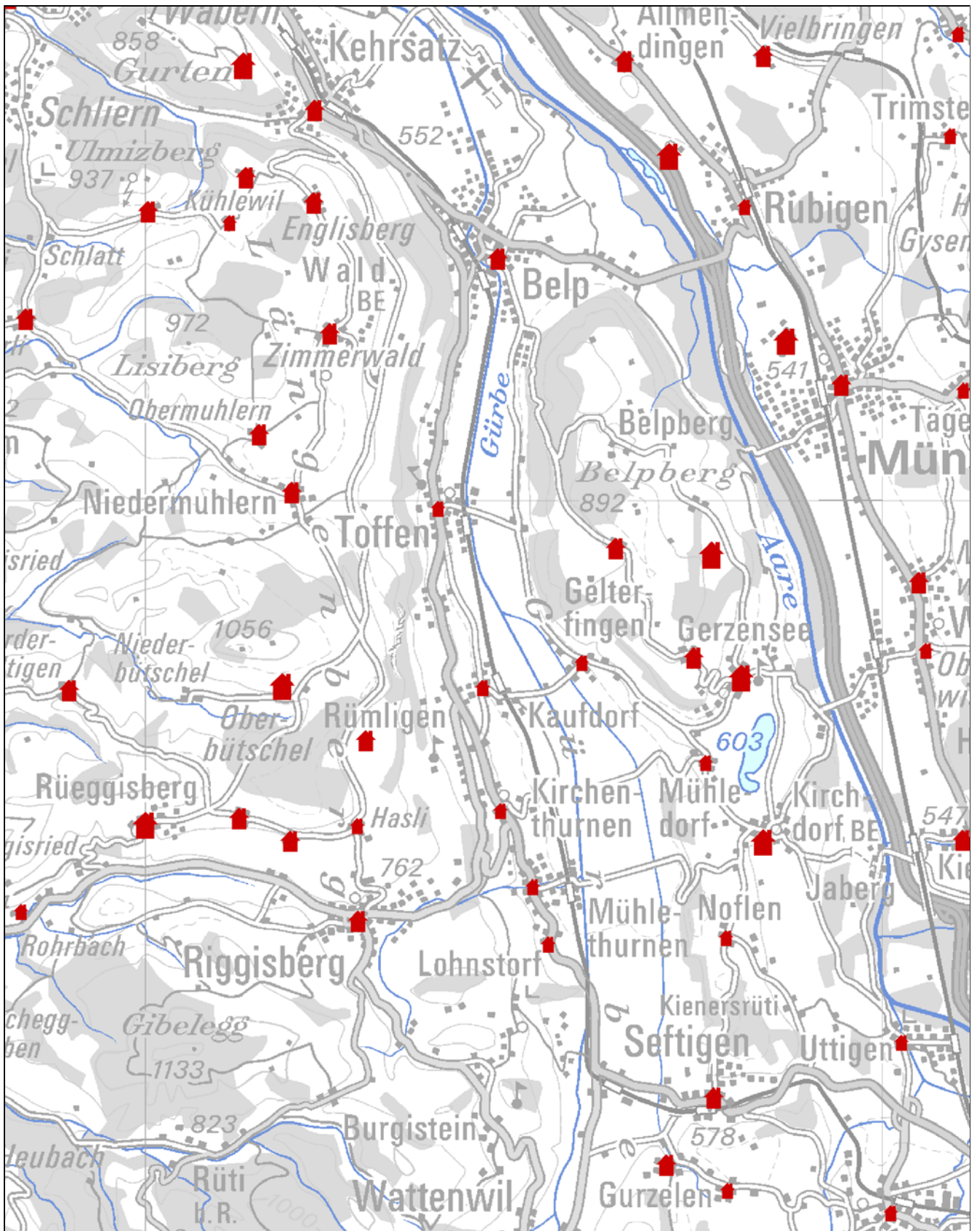
Bemerkungen: Moos/Gürbeegge

Die für die Karte geltenden Quellen- und Grundlagenvermerke sind der Folgeseite zu entnehmen.
Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Rechtlich verbindliche Auskünfte sind beim Kartenherrn einzuholen.

Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Datum: 21.11.2010



Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Masstab 1: 75000
Datum: 21.11.2010

Bemerkungen: ISOS

Die für die Karte geltenden Quellen- und Grundlagenvermerke sind der Folgeseite zu entnehmen. Für Richtigkeit und Vollständigkeit der Daten wird keine Haftung übernommen. Rechtlich verbindliche Auskünfte sind beim Kartenherrn einzuholen.

Richtplan-Informationssystem des Kantons Bern

Kartenherr: Amt für Gemeinden und Raumordnung, JGK

Datum: 21.11.2010

Anhang 7

Amt für Wasser und Abfall

Bau-, Verkehrs-
und Energiedirektion
des Kantons Bern

Office des eaux et des déchets

Direction des travaux
publics, des transports
et de l'énergie
du canton de Berne

Gewässerschutz- und Abfallvorschriften für Baustellen

Reiterstrasse 11, 3011 Bern
Telefon 031 633 38 11
Telefax 031 633 38 50
e-mail info.awa@bve.be.ch
Internet www.be.ch/awa

Geltungsbereich	Die nachfolgenden Auflagen gelten für sämtliche Bautätigkeiten innerhalb der Gewässerschutzbereiche A _U , A _O und B. Sie ergänzen die projektbezogenen Auflagen in der entsprechenden Gewässerschutz- oder Baubewilligung. Innerhalb von Grundwasserschutzzonen S gelten die Vorschriften gemäss Merkblatt „Allgemeine Auflagen für Bauvorhaben innerhalb Grundwasserschutzzonen S“.
Sorgfaltspflicht	Gegenüber ober- und unterirdischen Gewässern ist während der ganzen Bauzeit grösste Sorgfalt anzuwenden.
Meldung von Schadenfällen	Jeder Schadenfall, bei dem wassergefährdende Flüssigkeiten in ein Gewässer, eine Kanalisation oder in das Erdreich ausgelaufen sind, und jegliche Gewässerverschmutzung muss unverzüglich via Notruf ☎ 112 gemeldet werden.
Meldepflicht Grundwasser, verschmutztes Erdreich	Werden während der Bauarbeiten Grundwasservorkommen oder Quellen angeschnitten, ist dem Amt für Wasser und Abfall (AWA) unverzüglich Meldung zu erstatten. Dies gilt auch, wenn verschmutztes Aushubmaterial, Grundwasserverunreinigungen oder Abfälle entdeckt werden.
Abwässer	<ul style="list-style-type: none">• Die Entwässerung von Baustellen richtet sich nach der Empfehlung SIA/VSA 431. Es ist insbesondere verboten: Die Einleitung von alkalischem (zementhaltigem) oder trübem Abwasser in ein Oberflächengewässer, das Versickern von alkalischem Abwasser sowie die Einleitung von alkalischem oder mit Feststoffen belastetem Abwasser in eine Kanalisation (vorbehältlich der Ausnahmen gemäss SIA/VSA 431).• Bei der Einleitung von vorbehandeltem Baustellenabwasser (Absetzbecken, Neutralisationsanlage) in die Schmutz- oder Mischwasserkanalisation muss abgeklärt werden, ob die Kapazität der Kanalisation und der Kläranlage (ARA) ausreicht. Einleitungen sind durch die Inhaber der Kanalisation und der ARA bewilligen zu lassen. Grundwasser aus Wasserhaltungen darf nicht ohne Ausnahmegenehmigung des AWA eingeleitet werden.• Neutralisationsanlagen benötigen eine Gewässerschutzbewilligung des AWA.
Reinigung der Kanalisation	Alle durch die Bauarbeiten verschmutzten Anlagen der öffentlichen Kanalisationen sind vom Bauherrn auf eigene Kosten periodisch und nach Abschluss der Bauarbeiten reinigen zu lassen.
Entwässerungskonzept	Wenn durch den Bauvorgang unter- oder oberirdische Gewässer oder Abwasseranlagen beeinträchtigt werden können, muss ein <u>Entwässerungskonzept</u> nach SIA/VSA 431 erarbeitet und vom AWA vor Baubeginn <u>genehmigt</u> werden. Dies ist insbesondere der Fall bei: <ul style="list-style-type: none">• Anlagen zum Umschlag von Beton, sofern pro Tag mehr als 1000 Liter Abwasser anfallen oder die Baustelle länger als 3 Monate dauert• Aufstellen von Anlagen für die Herstellung von Beton• Baugrubenentwässerungen (Ausnahme: Bagatellfälle ohne Gefahr für ober- und unterirdische Gewässer)• Grundwasserabsenkungen (vgl. AWA-Merkblatt „Bauten im Grundwasser und Grundwasserabsenkungen“)• Bauvorhaben auf Altlasten, belasteten Standorten oder Verdachtsflächen• Spezialtiefbauarbeiten• Bohr- und Fräsarbeiten (Ausnahmen regelt die SIA/VSA 431)• Untertagebau



Wassergefährdende Stoffe, Betankung	Behälter (Fässer, Kanister, Tanks) zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten (Treibstoffe, Schmierstoffe, Brennstoffe, Bauchemikalien etc.) sind so zu lagern, dass Verluste leicht erkannt und zurückgehalten werden. Die Behälter sind in überdachten Auffangwannen oder Räumen zu lagern und gegen das Abhebern und den Zugriff durch Unbefugte zu sichern. Das Betanken von Fahrzeugen und Maschinen hat mit der grösstmöglichen Vorsicht, unter ständiger Aufsicht und unter Bereithaltung von geeignetem Ölwehrmaterial, zu erfolgen. Der Unternehmer muss Ölbindemittel in ausreichender Menge auf dem Areal zur Verfügung haben.
Umgang mit Boden	Die Struktur und der Aufbau des natürlich gewachsenen Bodens sowie seine Filterfähigkeit zum Schutz des Grundwassers sind auf den unversiegelten Flächen zu erhalten. Der Boden darf nicht verdichtet und insbesondere nicht in nassem Zustand befahren, ausgehoben oder angelegt werden. Der Boden ist entsprechend der natürlichen Schichtung (Oberboden, Unterboden, Untergrund) getrennt abzutragen, locker zwischenzulagern und bei der Rekultivierung wieder in 3 Schichten locker anzulegen. Besonders wichtig ist dabei die Unterscheidung von Unterboden und Untergrund (Aushub).
Bauabfälle	<p>Die Entsorgung von Bauabfällen richtet sich nach der Empfehlung SIA 430. Mit Ausnahme von unverschmutztem Aushubmaterial ist jegliches Ablagern von mineralischen Bauabfällen, gemischten Bauabfällen und anderen Bauabfällen in der Baugrube verboten. Das Verbrennen von Bauabfällen im Freien ist verboten.</p> <p>Bauabfälle sind auf der Baustelle entsprechend dem Mehrmuldenkonzept des Baumeisterverbandes zu trennen in:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Unverschmutztes Aushub- und Abraummaterial; b. Verwertbare Materialien (Einstoffe) wie Metalle, Altholz, Beton, Ausbausphal usw.; c. mineralische Bauabfälle, die ohne Behandlung auf Inertstoffdeponien abgelagert werden dürfen (z.B. von Fremdstoffen wie Holz, Metallen und Kunststoffen befreiter, aussortierter Bauschutt); d. brennbare Abfälle (beispielsweise Verpackungsmaterial) zum Abtransport in die Kehrichtverbrennung; e. gemischte Bauabfälle (Bausperrgut) zur Weiterbehandlung in einer Sortieranlage. <p>Ist die Trennung auf der Baustelle nicht möglich, müssen die Bauabfälle einer bewilligten Sortieranlage zugeführt werden.</p>
Abbrüche	<p>Bau- und Abbrucharbeiten mit einem Volumen von mehr als 500 m³ (nach SIA) dürfen erst durchgeführt werden, wenn die Baubewilligungsbehörde die Deklaration der Entsorgungswege genehmigt hat.</p> <p>Das Formular „Deklaration der Entsorgungswege“ kann im Internet bezogen werden und ist ausgefüllt bei der Gemeindebehörde zu Handen der Baubewilligungsbehörde einzureichen.</p>
Aushub- und Abbrucharbeiten auf belasteten Standorten	Sämtliche Aushub- und Abbrucharbeiten auf belasteten Standorten dürfen erst durchgeführt werden, wenn die Bewilligungsbehörde das Entsorgungskonzept genehmigt hat. Die Arbeiten müssen von einem spezialisierten Geologie- oder Umweltbüro begleitet werden.
Sonderabfälle	Sonderabfälle von Baustellen wie Farbreste, Lösemittel, Leimrückstände, usw. sowie verunreinigtes Aushub- oder Abbruchmaterial von belasteten Standorten sind separat zu erfassen und zu entsorgen. Sie dürfen auf keinen Fall mit den übrigen Bauabfällen vermischt werden.
Recyclingbaustoffe	Es dürfen nur normierte Recyclingbaustoffe hergestellt und verwendet werden. Recyclingbaustoffe ungenügender Qualität gelten als Abfälle und sind als solche zu entsorgen. Ebenfalls als Abfälle gelten Recyclingbaustoffe, die unter Missachtung der Verwendungseinschränkungen eingesetzt werden (z.B. Einsatz ohne Deckschicht, Verwendung als Aufschüttungs- oder Hinterfüllungsmaterial). Es gilt das AWA-Merkblatt „Gewässerschutzvorschriften für die Herstellung, Lagerung und Verwendung von Recyclingbaustoffen“, welches im Internet bezogen werden kann.
Instruktionspflicht	Alle auf der Baustelle beschäftigten Personen sind in geeigneter Weise auf diese Vorschriften aufmerksam zu machen.

Anhang 8

Bau-, Verkehrs-
und Energiedirektion
des Kantons Bern

Direction des travaux
publics, des transports
et de l'énergie
du canton de Berne

Reiterstrasse 11, 3011 Bern
Telefon 031 633 38 11
Telefax 031 633 38 50
e-mail info.awa@bve.be.ch
Internet www.be.ch/awa

Geltungsbereich

Die nachfolgenden Auflagen gelten für sämtliche Bautätigkeiten innerhalb von Grundwasserschutzzonen und –arealen (Zonen S). Sie **ergänzen** die projektbezogenen Auflagen in der entsprechenden Gewässerschutz- oder Baubewilligung.

Von diesen allgemeinen Auflagen darf nur in begründeten Fällen und **im Einvernehmen** mit dem Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) abgewichen werden.

Allgemeine Auflagen

Schutzzonenreglement	Die Bestimmungen des Schutzzonenreglementes sind zu beachten (einsehbar bei der Gemeinde).
Information der Wasserversorgung	Die betroffene Wasserversorgung ist frühzeitig über den Beginn der Bauarbeiten zu informieren.
Meldepflicht verunreinigtes Aushubmaterial	Werden im Zuge der Bauarbeiten verschmutztes Aushubmaterial oder Abfälle entdeckt, ist unverzüglich das AWA zu informieren.
Installationsplätze	Installationsplätze, Materiallager, Mannschaftsbaracken, Baulatrinen und Abwasseranlagen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren.
Grabarbeiten	Grabarbeiten sind auf das technisch absolut notwendige Minimum zu beschränken und zügig auszuführen, wenn möglich bei Trockenwetter. Offene Gräben sind so rasch wie möglich wieder aufzufüllen.
Humusierung, Umgang mit Boden	Abhumusierte Flächen sind so schnell wie möglich fachgerecht zu rekultivieren. Die Struktur und der Aufbau des natürlich gewachsenen Bodens sind auf den unversiegelten Flächen zu erhalten. Der Boden darf nicht verdichtet und insbesondere nicht in nassem Zustand befahren, ausgehoben oder angelegt werden. Der Boden ist entsprechend der natürlichen Schichtung (Oberboden, Unterboden, Untergrund) getrennt abzutragen, locker zwischenzulagern und bei der Rekultivierung wieder in 3 Schichten locker anzulegen.
Recyclingbaustoffe	Die Verwendung von Recyclingbaustoffen und industriellen Nebenprodukten (Recycling-Kiessand, Dachziegelgranulat, Asphaltgranulat, Betongranulat, Mischabbruchgranulat, Elektroofenschlacke (EOS), Altschotter und dergleichen) ist generell verboten.
Bauabfälle, Sonderabfälle	<ul style="list-style-type: none">• Die Entsorgung von Bauabfällen richtet sich nach der Empfehlung SIA 430. Mit Ausnahme von unverschmutztem Aushubmaterial ist jegliches Ablagern von mineralischen Bauabfällen, gemischten Bauabfällen und anderen Bauabfällen in der Baugrube verboten. Bauabfälle sind auf der Baustelle entsprechend dem Mehrmuldenkonzept des Baumeisterverbandes zu trennen. Ist die Trennung auf der Baustelle nicht möglich, müssen die Bauabfälle einer bewilligten Sortieranlage zugeführt werden. Das Verbrennen von Bauabfällen im Freien ist verboten.• Sonderabfälle wie Farbreste, Lösemittel, Leimrückstände usw. sowie verschmutztes Erdreich von belasteten Standorten sind separat zu erfassen und zu entsorgen. Sie dürfen auf keinen Fall mit den übrigen Bauabfällen vermischt werden.



Baustellenentwässerung, Abwasser	<ul style="list-style-type: none"> • Für die Baustellenentwässerung ist ein Entwässerungskonzept nach SIA/VSA 431 zu erstellen. Dieses muss vor Baubeginn vom Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA) genehmigt werden. • Sämtliche Abwässer aus sanitären Anlagen der Baustelle müssen einer kommunalen Kläranlage zugeführt werden. Falls keine Kanalisation besteht, ist eine dichte Abwassergrube ohne Überlauf zu erstellen, die regelmässig in eine kommunale Kläranlage zu entleeren ist. • Die Versickerung von Baustellenabwässern ist verboten.
Baumaschinen	<ul style="list-style-type: none"> • Das Abstellen von Baumaschinen und Fahrzeugen in den Zonen S1 und S2 ist verboten. • Die Baumaschinen sind abends und über das Wochenende ausserhalb der Baugrube sowie ausserhalb von abhumusierten Flächen abzustellen. • Das Auftanken, die Wartung und die Reparatur von Maschinen und Fahrzeugen sind ausserhalb der Baugrube und ausserhalb der Zonen S1 und S2 auf einem befestigten Platz vorzunehmen. • Das Waschen von Maschinen, Fahrzeugen und Geräten ist nicht gestattet.
Wassergefährdende Stoffe und Flüssigkeiten	Wassergefährdende Stoffe und Flüssigkeiten sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 in einer dichten Wanne mit 100 % Auffangvolumen und unter Verschluss zu lagern. Auf der Baustelle sind die nötigen Mittel zur Bekämpfung und Sanierung von Schadenfällen bereitzustellen.
Betonumschlag	Betonmaschinen und -umschlaggeräte dürfen nur ausserhalb der Zonen S1 und S2 auf einem dichten, befestigten Platz mit entsprechender Entwässerung aufgestellt und betrieben werden. Durch Randbordüren ist ein Versickern des alkalischen Waschwassers über die Schulter zu verhindern.
Spundwände, Schalungsmaterial	Die Lagerung und Verwendung von geöltem oder geschmiertem Schalungsmaterial (Spundwände etc.) ist nicht zulässig.
Baugrubenabschluss	<ul style="list-style-type: none"> • Schlitzwände, Pfahlwände und verlorene Spundwände sind nicht gestattet. • Sickerbeton darf nur über den wasserführenden Schichten verwendet werden.
Bodenstabilisierung	Rüttelverdichtungen und Bodenstabilisierungen mit hydraulischen Bindemitteln (Kalk, Zement etc.) sind verboten.
Injektionen, Anker	Injektionen und Ankerlagen unterhalb des Höchstgrundwasserspiegels sind nicht gestattet. Die verwendeten Stoffe dürfen die Grundwasserqualität nicht gefährden.
Unfallmeldung	Schadenfälle mit wassergefährdenden Stoffen sind unverzüglich dem Notruf ☎ 112 und der Wasserversorgung zu melden.
Information, Instruktion	Das Baustellenpersonal ist über diese Auflagen sowie die zusätzlichen Anordnungen und Schutzmassnahmen der entsprechenden Bau- oder Gewässerschutzbewilligung zu instruieren.

Anhang 9

Karte Vegetationsaufnahmen und Ersatzmassnahmen

Seite 1

Vegetationstypen

Krautschicht

- A Hochstaudenflur
- B Hochst. flur mit Schilf (dominant)
- C artenarme Fettwiese
- D Goldrute (+/- Reinbestand)

Markante Einzelbäume

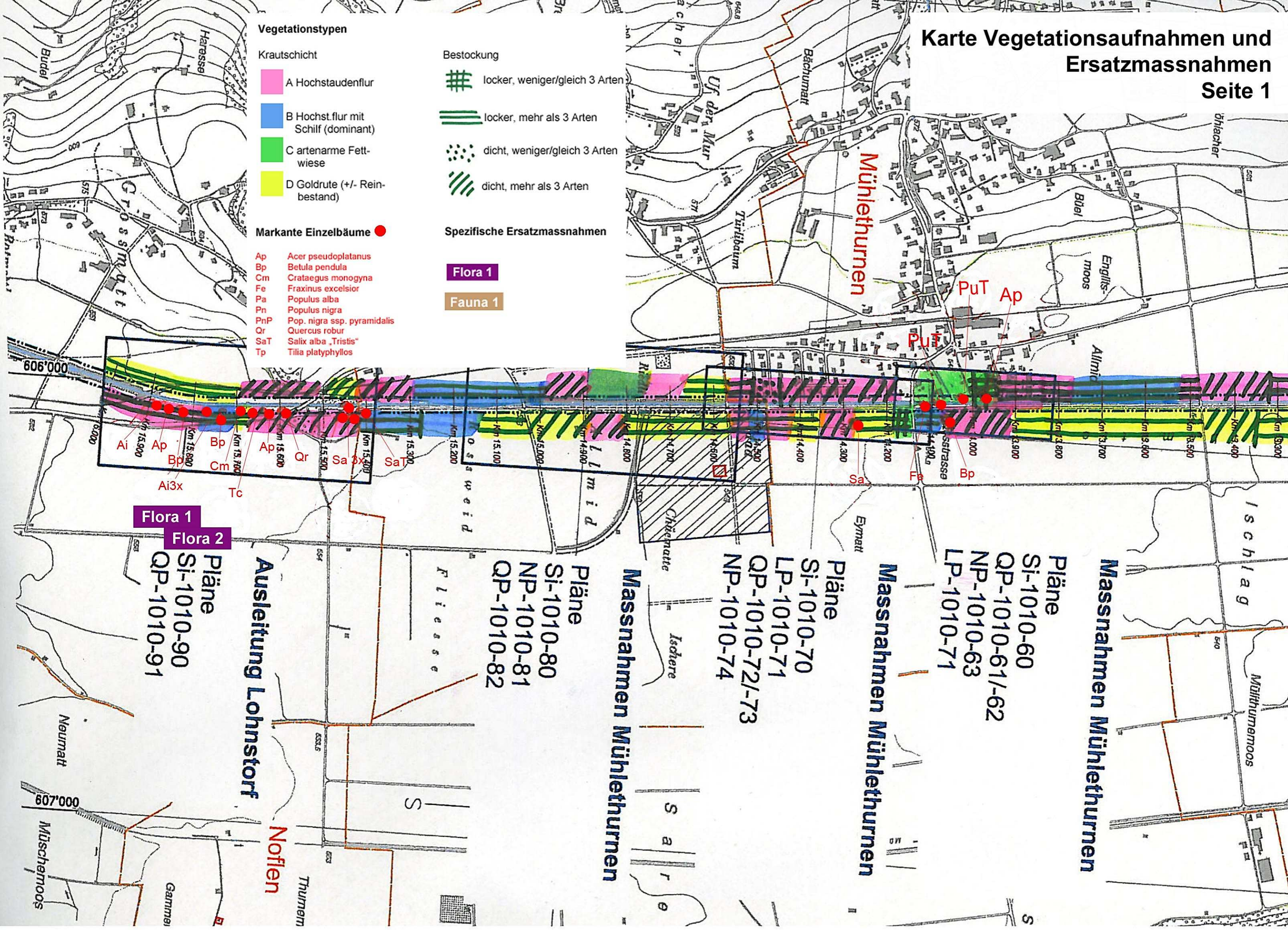
- Ap Acer pseudoplatanus
- Bp Betula pendula
- Cm Crataegus monogyna
- Fe Fraxinus excelsior
- Pa Populus alba
- Pn Populus nigra
- PnP Pop. nigra ssp. pyramidalis
- Qr Quercus robur
- SaT Salix alba „Tristis“
- Tp Tilia platyphyllos

Bestockung

- locker, weniger/gleich 3 Arten
- locker, mehr als 3 Arten
- dicht, weniger/gleich 3 Arten
- dicht, mehr als 3 Arten

Spezifische Ersatzmassnahmen

- Flora 1
- Fauna 1



Flora 1
Flora 2
Pläne
Si-1010-90
QP-1010-91

Ausleitung Lohnstorf

Nofien

Pläne
Si-1010-80
NP-1010-81
QP-1010-82

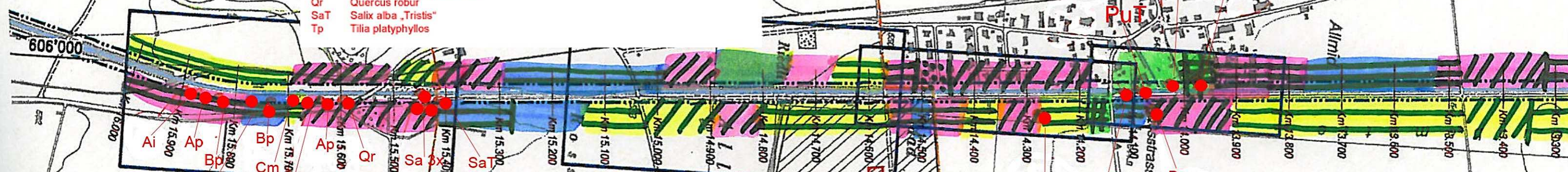
Massnahmen Mühlethurnen

Pläne
Si-1010-70
LP-1010-71
QP-1010-72/-73
NP-1010-74

Massnahmen Mühlethurnen

Pläne
Si-1010-60
QP-1010-61/-62
NP-1010-63
LP-1010-71

Massnahmen Mühlethurnen



Mühlethurnen

PuT Ap

Almie

Ischlag

Mühlemoos

Neumatt

Müschemoos

Gammeln

Thurnen

Flieasse

Ischere

Sar

Eymatt

Englismoos

Uf der Mur

Bächmatt

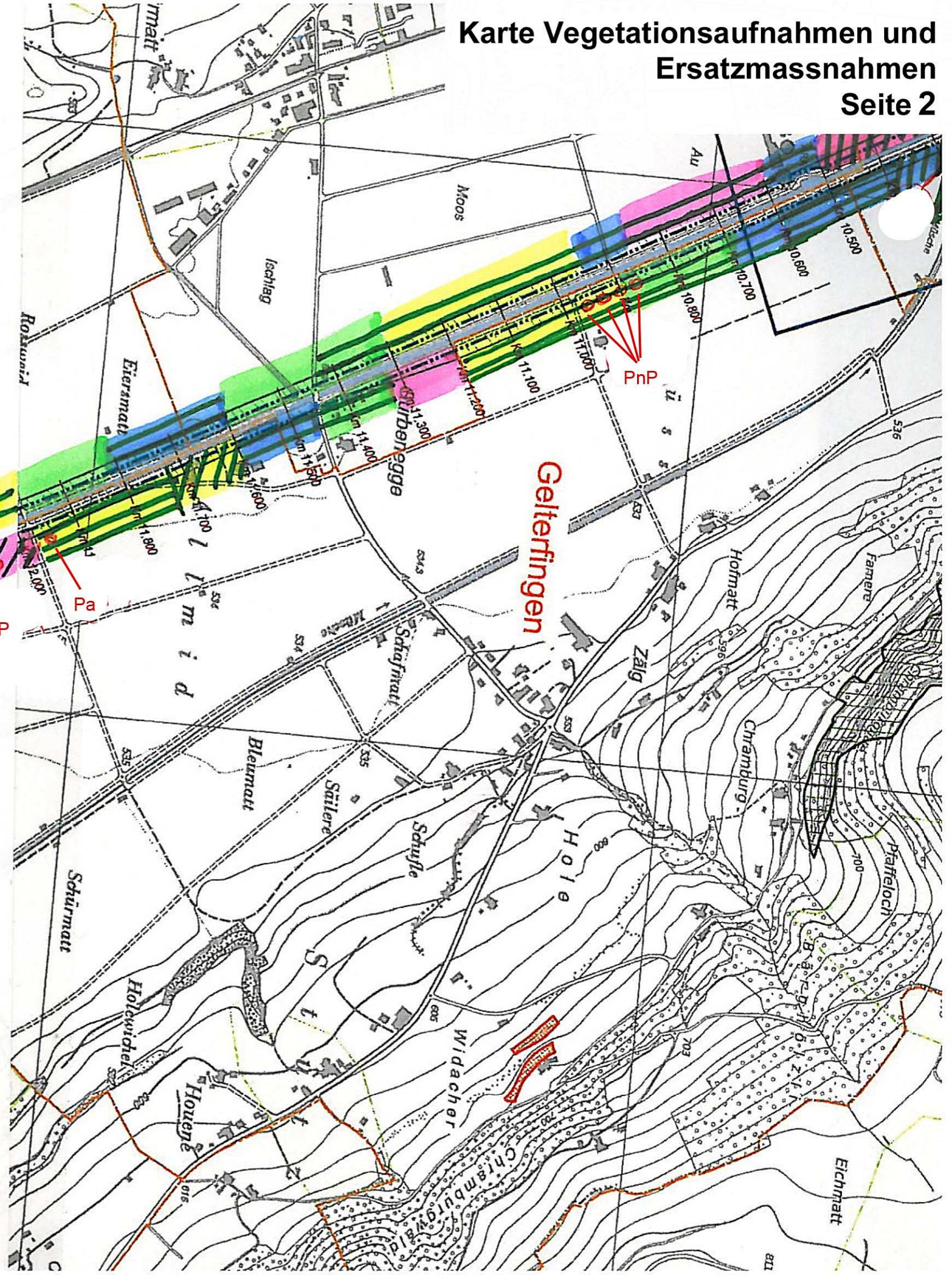
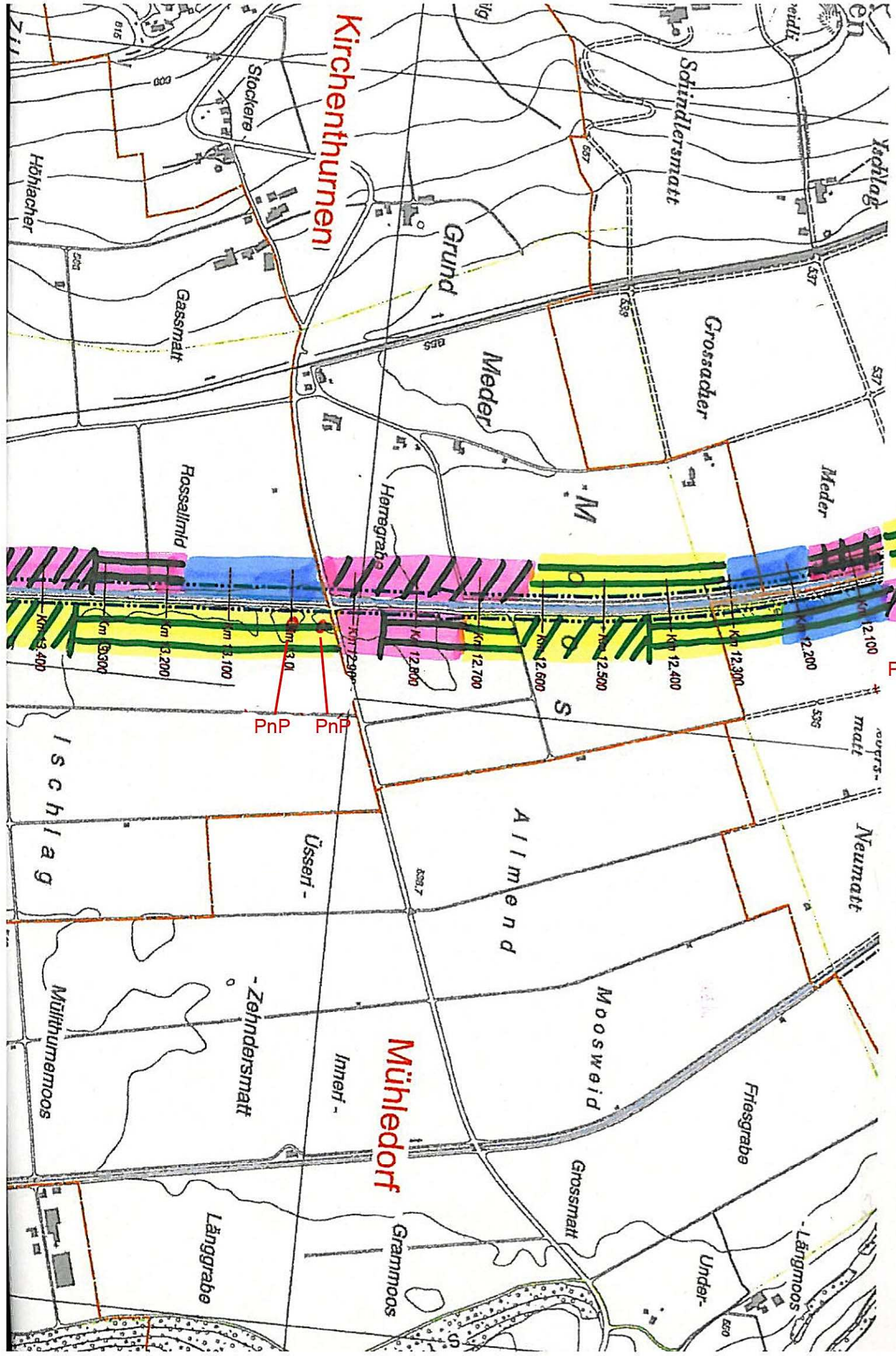
Turkbaum

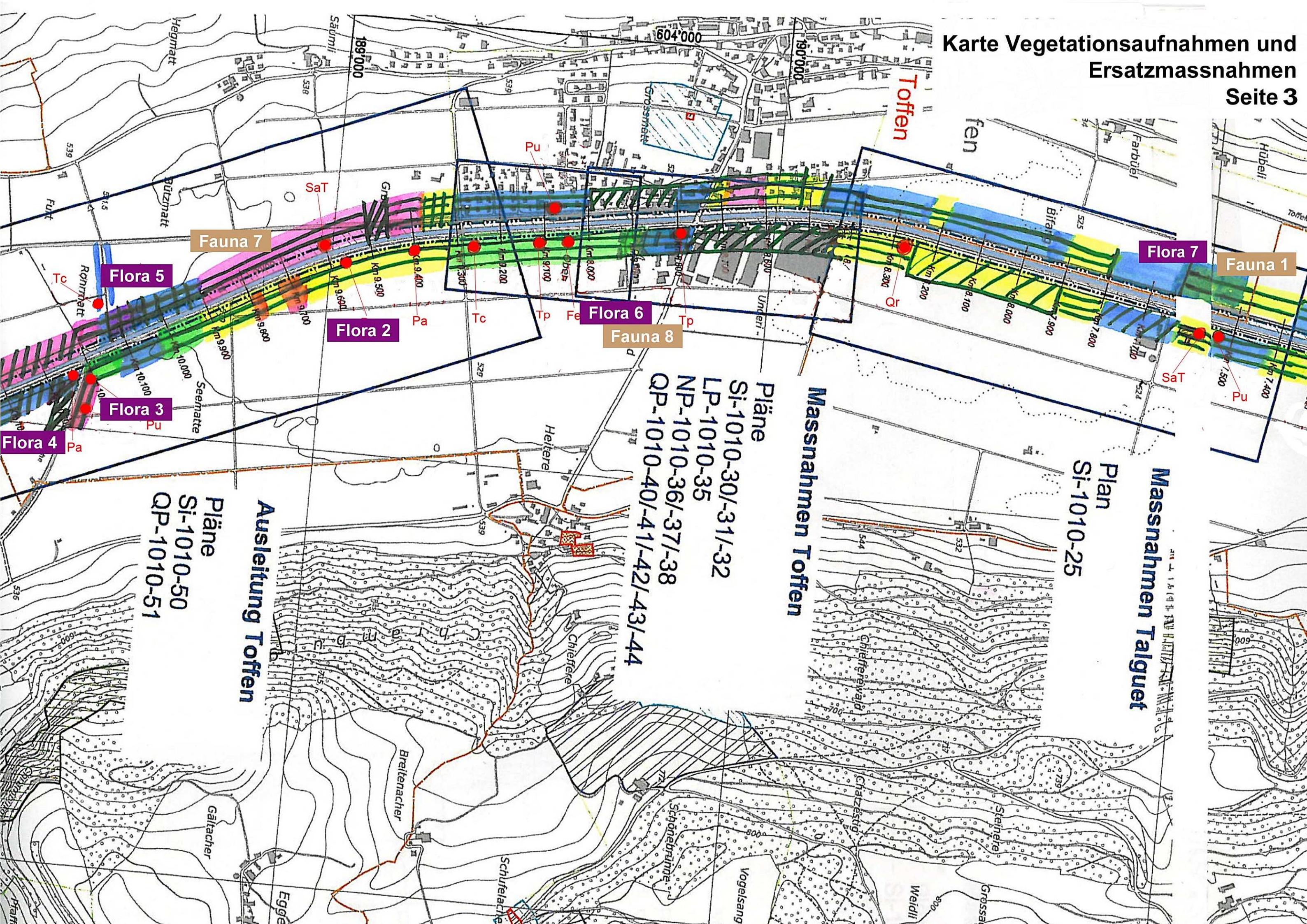
Büel

Ohlacher

606'000

607'000





Fauna 1

Flora 7

Toffen

Fauna 8

Flora 6

Fauna 7

Flora 5

Flora 2

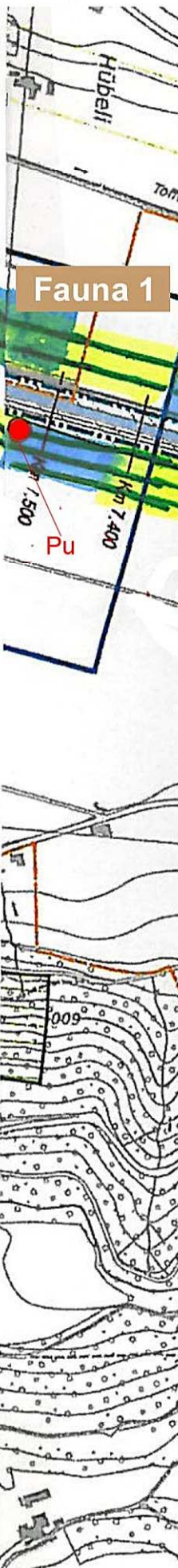
Flora 3

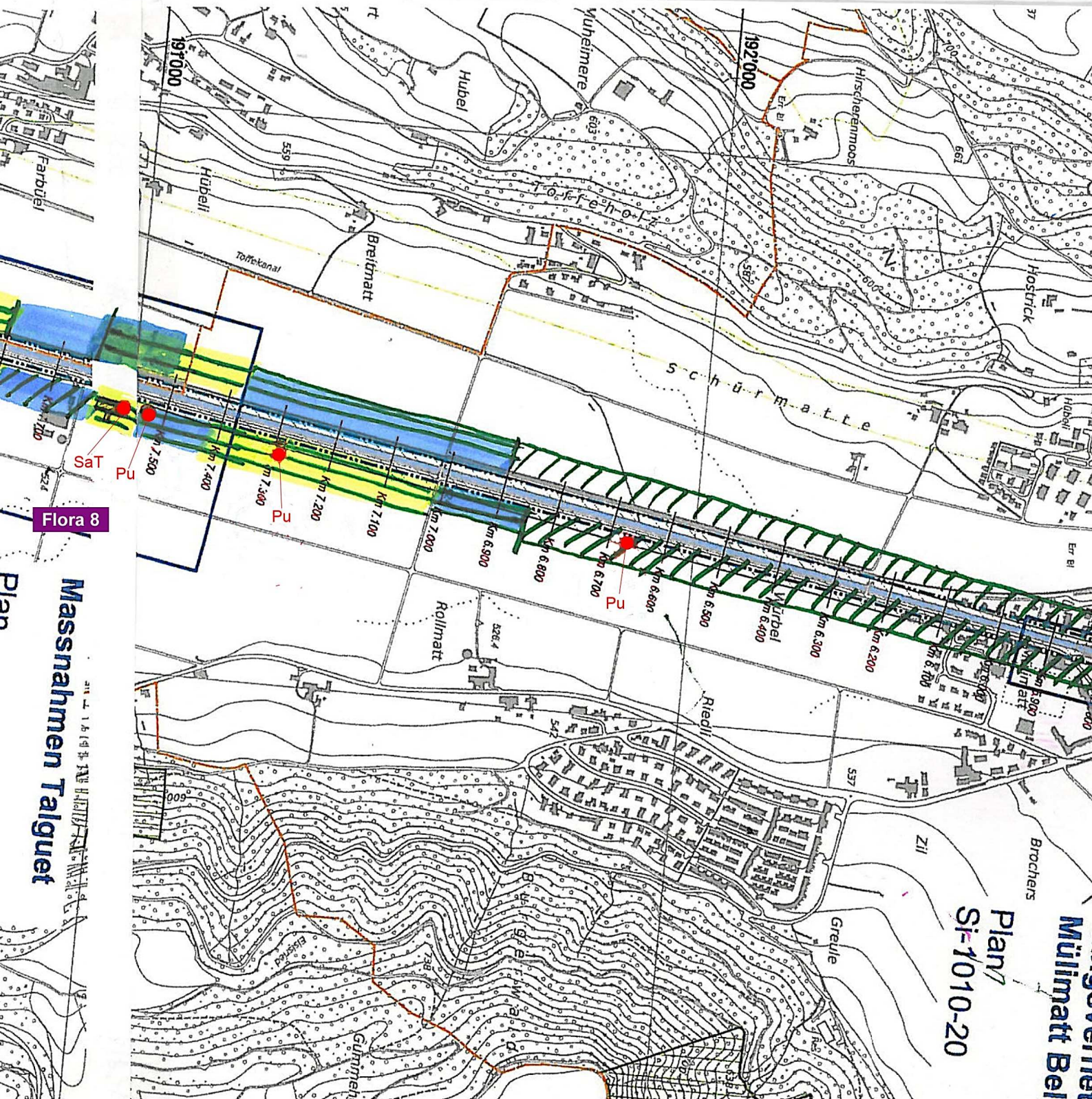
Flora 4

Massnahmen Talguet
Plan
Si-1010-25

Massnahmen Toffen
Pläne
Si-1010-30/-31/-32
LP-1010-35
NP-1010-36/-37/-38
QP-1010-40/-41/-42/-43/-44

Ausleitung Toffen
Pläne
Si-1010-50
QP-1010-51





Flora 8

Massnahmen Talguet

Plan 7
Si-1010-20

Mülimatt Bel

Anhang 10

Kartierungen Müsche und Kaufdorfkanal innerhalb Projektperimeter HWS Unteres Gürbetal

(Dichteangaben nach Braun-Blanquet)

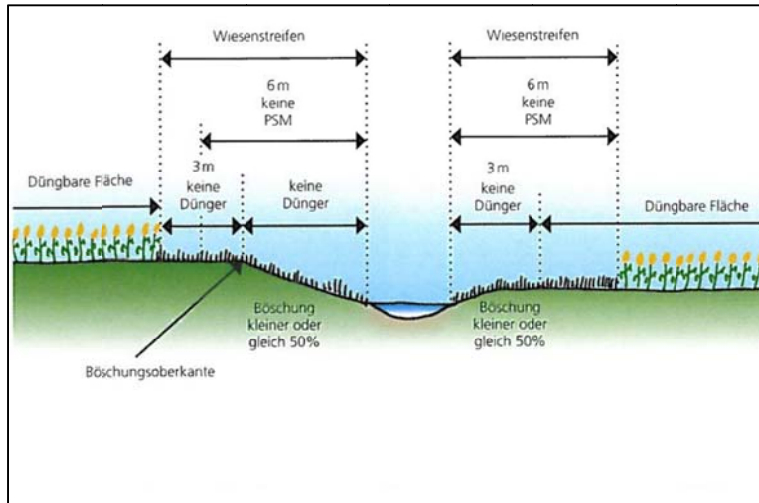
Standort	Art dt.	Art lat.	Dichte	Bemerkungen
Müsche	Feldahorn	<i>Acer campestre</i>	+	
	Rosskastanie	<i>Aesculus sp.</i>	r	Bei Brücke, h=15m
	Wiesen-Kerbel	<i>Anthriscus sylvestris</i>	+	
	Hänge-Birke	<i>Betula pendula</i>	1	Gepflanzt, alle 10m hoch
	Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	1	
	Grosses Hexenkraut	<i>Circaea lutetiana</i>	+	
	Roter Hornstrauch	<i>Cornus sanguinea</i>	2-3	
	Knaulgras	<i>Dactylis glomerata</i>	+	
	Behaarte Karde	<i>Dipsacus pilosus</i>	2	Rote Liste VU
	Pfaffenhütchen	<i>Euonymus europaea</i>	1	Reg. geschützt
	Echtes Mädesüss	<i>Filipendula ulmaria</i>	2	
	Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	
	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	2	
	Sumpf-Storchenschnabel	<i>Geranium palustre</i>	r	geschützt
	Liguster	<i>Ligustrum vulgare</i>	+	
	Gebräuchlicher Honigklee	<i>Melilotus officinalis</i>	r	
	Schwarz-Pappel	<i>Populus nigra</i>	r	30m, reg. geschützt
	Schwarzdorn	<i>Prunus spinosa</i>	+	
	Stieleiche	<i>Quercus robur</i>	r	
	Rose	<i>Rosa sp.</i>	+	
	Brombeere	<i>Rubus sp</i>	1	
	Salweide	<i>Salix caprea</i>	+	Reg. geschützt
	Grosser Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	
	Brennnessel	<i>Urtica dioica</i>	1	
	Gebräuchlicher Baldrian	<i>Valeriana officinalis</i>	+	
	Gemeiner Schneeball	<i>Viburnum opulus</i>	+	
	Vogel-Wicke	<i>Vicia cracca</i>	+	
	Kriechendes Straussgras	<i>Agrostis stolonifera</i>	+	
	Brustwurz	<i>Angelica sylvestris</i>	r	
Kaufdorf- kanal	Land-Reitgras	<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	
	Echte Zaunwinde	<i>Calystegia sepium</i>	2	
	Rosenrotes Weidenröschen	<i>Epilobium roseum</i>	r	
	Echtes Mädesüss	<i>Filipendula ulmaria</i>	1	
	Gewöhnlicher Hohlzahn	<i>Galeopsis tetrahit</i>	+	
	Wiesen-Labkraut	<i>Galium mollugo</i>	2	
	Echtes Johanniskraut	<i>Hypericum perforatum</i>	r	
	Feld-Witwenblume	<i>Knautia arvensis</i>	+	
	Pfennigkraut	<i>Lysimachia nummularia</i>	+	

Standort	Art dt.	Art lat.	Dichte	Bemerkungen
	Blut-Weiderich	<i>Lythrum salicaria</i>	1	
	Gebräuchlicher Honigklee	<i>Melilotus officinalis</i>	1	
	Wasserminze	<i>Mentha aquatica</i>	+	
	Gemeine Nachtkerze	<i>Oenothera biennis</i>	+	
	Schilf	<i>Phragmites australis</i>	3	
	Brombeere	<i>Rubus sp.</i>	+	
	Grosser Wiesenknopf	<i>Sanguisorba officinalis</i>	1	
	Geflügelte Braunwurz	<i>Scrophularia umbrosa</i>	r	
	Kanadische Goldrute	<i>Solidago canadensis</i>	+	
	Gebräuchlicher Baldrian	<i>Valeriana officinalis</i>	+	

Anhang 11

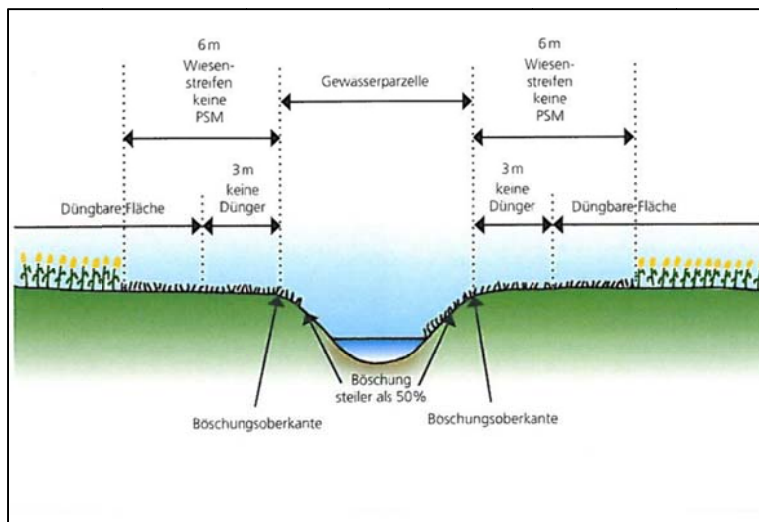
Pufferstreifen entlang von oberirdischen Gewässern

Vorgaben gemäss den gesetzlichen Bestimmungen (Auszug aus dem Merkblatt „Pufferstreifen – richtig messen und bewirtschaften“, KIP und PIOCH, 1. Auflage 2009)



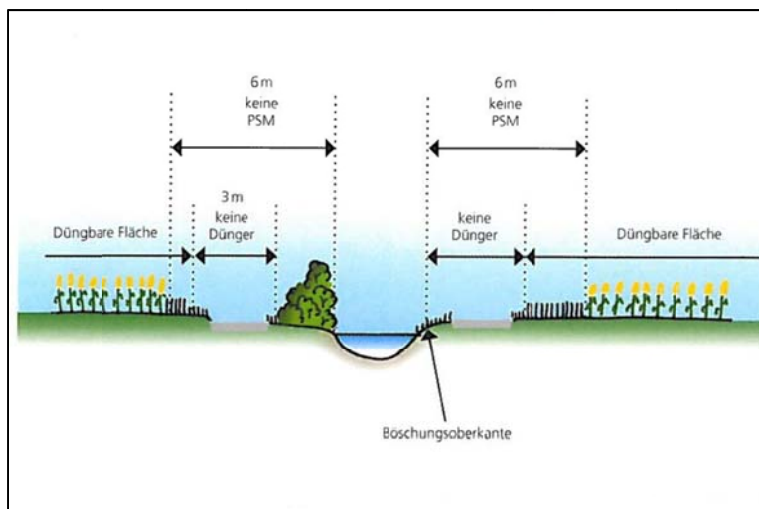
Pufferstreifen entlang Oberflächengewässer mit flacher Böschung, das heisst eine Neigung bis und mit 50%

Der Streifen muss einen sichtbaren Grün- oder Krautbewuchs aufweisen. Auf der linken Seite gilt das 3 Meter-Düngerverbot ab Böschungsoberkante und das 6 Meter-Pflanzenschutzmittelverbot ab Sohlerand. Auf der rechten Seite ist keine Böschungsoberkante vorhanden: es wird direkt ab Sohlerand gemessen.



Pufferstreifen entlang Oberflächengewässer mit kurzer, steiler Böschung, d.h. weniger als 3 Meter breit und steiler als 50% Neigung

Der mindestens 6 m breite Pufferstreifen muss einen sichtbaren Gras- und Krautbewuchs aufweisen. Das 6 Meter-Pflanzenschutzmittelverbot und das 3 Meter-Düngerverbot wird ab Böschungsoberkante gemessen.



Pufferstreifen entlang Oberflächengewässer mit Wegen

Die Wege und Strassen sind immer ein Bestandteil des 6 Meter breiten Pufferstreifens. Hinweis: entlang dem Weg wird im ÖLN ohnehin beidseitig je mindestens ein 50 cm breiter Grasstreifen verlangt.

Anhang 12

Auszug Datenbank Gürbetal der Schweiz. Vogelwarte

NameDt	NameOrt	NameKanton	KoordX	KoordY	Höhe	Code	Anzahl	Paar (min/max)	Atlas	Jahr	Monat	Tag	RoteListe2001
Weissstorch	Belp	BE	604	192	520		1	0:0	1	1994	5	19	VU
Weissstorch	Belp	BE	604	192	520		1	0:0	1	1994	5	20	VU
Gänsesäger	Belp	BE	604	190	530		1	0:0	1	1996	5	28	VU
Mäusebussard	Belp	BE	604	190	530		2	0:0	0	2009	7	22	LC
Mäusebussard	Belp	BE	604	192	530		1	0:0	0	2009	7	22	LC
Kiebitz	Belp	BE	604	190	520	1	10	0:0	13	1994	6	0	EN
Kiebitz	Belp	BE	604	190	530			9998;9998	40	1994	80	0	EN
Seidenschwanz	Belp	BE	604	192	560	1	12	0:0	0	2008	12	29	
Seidenschwanz	Belp	BE	604	192	530		20	0:0	0	2009	1	9	
Graumammer	Belp	BE	604	190	530		1	0:0	3	1990	4	30	VU
Graumammer	Belp	BE	604	190	530		1	0:0	3	1990	5	1	VU
Weissstorch	Kaufdorf	BE	604	187	580		165	0:0	0	2008	8	25	VU
Rotmilan	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	2	1992	3	28	LC
Rotmilan	Kaufdorf	BE	604	187	550		2	0:0	4	1999	3	5	LC
Rotmilan	Kaufdorf	BE	604	187	580		1	0:0	0	2003	2	2	LC
Rotmilan	Kaufdorf	BE	604	187	580	2	27	0:0	0	2007	12	13	LC
Rotmilan	Kaufdorf	BE	604	187	530	0	0	0:0	1	2009	6	27	LC
Habicht	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	0	1993	1	3	LC
Sperber	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	0	1993	1	16	LC
Sperber	Kaufdorf	BE	604	187	560		1	0:0	0	1998	8	25	LC
Wanderfalke	Kaufdorf	BE	604	187	540		1	0:0	2	1994	5	15	VU
Wanderfalke	Kaufdorf	BE	604	187	580			9998;9998	40	1994	80	0	VU
Rotfussfalke	Kaufdorf	BE	604	187	540		1	0:0	0	1995	5	21	
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	550		1	0:0	3	1990	5	4	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	3	1996	4	24	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	3	1996	4	27	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	3	1996	4	30	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		4	0:0	3	1996	5	2	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	3	1996	5	17	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	580			9998;9998	40	1996	80	0	LC
Wachtel	Kaufdorf	BE	604	187	530		1	0:0	0	2009	4	26	LC
Mauersegler	Kaufdorf	BE	604	187	540	1	20	0:0	0	2006	4	26	LC
Wiedehopf	Kaufdorf	BE	604	187	580		1	0:0	0	2006	4	10	EN
Dohle	Kaufdorf	BE	604	187	530		20	0:0	1	2009	6	27	VU
Gartenrotschwanz	Kaufdorf	BE	604	187	600		1	0:0	30	1997	4	26	NT
Schwarzkehlchen	Kaufdorf	BE	604	187	530		2	0:0	4	2009	6	27	NT
Seidenschwanz	Kaufdorf	BE	604	187	580		6	0:0	0	2005	3	25	
Seidenschwanz	Kaufdorf	BE	604	187	580		1	0:0	0	2009	2	22	
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	610	0	0	0:0	19	1992	4	11	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	610			9998;9998	40	1996	80	0	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	640	0	0	3:4	19	1997	4	9	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	650	0	0	6:6	19	1998	4	23	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	610	2	3	1:1	19	1999	5	2	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	620		5	5:5	50	2002	4	17	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	620	0	0	3:3	19	2003	4	28	LC
Graureiher	Lohnstorf	BE	605	183	600		12	5:5	19	2004	5	1	LC
Rotmilan	Lohnstorf	BE	605	183	610		4	0:0	0	2007	10	11	LC
Hohltaube	Lohnstorf	BE	605	183	650		6	0:0	2	2000	3	16	LC
Ringeltaube	Lohnstorf	BE	605	183	570	1	200	0:0	0	2008	10	18	LC
Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610		1	0:0	2	1996	7	14	EN
Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610		4	1:1	13	1996	7	15	EN
Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610		2	0:0	2	1996	7	17	EN
Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610	0	0	0:0	16	1996	7	26	EN
Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610			1:1	40	1996	80	0	EN

Wiedehopf	Lohnstorf	BE	605	183	610		9998:9998	40	1996	80	0	EN
Grünspecht	Lohnstorf	BE	605	183	610		1 0:0	3	2010	3	21	LC
Grünspecht	Lohnstorf	BE	605	183	610		1 0:0	3	2010	4	15	LC
Wasseramsel	Lohnstorf	BE	605	183	550		1 0:0	0	2009	12	2	LC
Kernbeisser	Lohnstorf	BE	605	183	610		2 0:0	0	2007	10	11	LC
Graureiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	10 0:0	0	2009	9	13	LC
Graureiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550		24 0:0	0	2009	11	28	LC
Graureiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 0:0	0	2010	1	2	LC
Graureiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550		18 0:0	0	2010	8	14	LC
Silberreiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2008	11	13	
Silberreiher	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	1	2	
Weissstorch	Mühlethurnen	BE	606	184	540		5 0:0	1	1997	5	14	VU
Weissstorch	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	80 0:0	0	2008	8	25	VU
Schwarzstorch	Mühlethurnen	BE	605	185	560		1 0:0	0	2001	9	30	
Rostgans	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2009	3	25	
Mandarinte	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	0	1995	1	23	
Löffelente	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	0	2002	1	18	VU
Gänsesäger	Mühlethurnen	BE	605	185	540		2 0:0	4	2002	4	17	VU
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	1	1992	3	28	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	1	1995	5	1	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	1999	3	18	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	2	1999	4	14	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 1:1	2	2000	4	4	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	1	2000	5	4	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2002	11	28	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	1	2003	4	28	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	1	2005	4	11	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2007	2	11	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	1	2008	5	1	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	2	2008	5	27	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	1	2009	5	10	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	5 0:0	0	2009	9	13	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2009	12	2	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	605	185	560		1 0:0	0	2009	12	27	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2010	10	1	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	20 0:0	0	2010	10	4	LC
Rotmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	40 0:0	0	2010	10	7	LC
Schwarzmilan	Mühlethurnen	BE	605	184	570		1 0:0	0	2002	12	10	LC
Schwarzmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2006	3	9	LC
Schwarzmilan	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2009	9	13	LC
Habicht	Mühlethurnen	BE	606	184	540	1	2 0:0	0	1992	10	18	LC
Habicht	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1992	11	1	LC
Habicht	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	1998	11	22	LC
Habicht	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2002	1	18	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	1	1992	3	28	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	0	1997	10	28	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1998	11	26	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1999	10	4	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	0	2005	4	11	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	1	2007	5	27	LC
Sperber	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2007	10	19	LC
Mäusebussard	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	5 0:0	0	2009	9	13	LC
Kornweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1995	10	7	
Kornweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2002	1	14	
Kornweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2009	11	28	
Wiesenweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1992	7	30	VU

Wiesenweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	4	VU
Wiesenweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	5	VU
Wiesenweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	9	17	VU
Wiesenweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	0	2010	5	4	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	0	1993	9	25	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	5	7	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		6 0:0	0	1994	9	17	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1998	9	14	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2006	9	16	VU
Rohrweihe	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	3 0:0	0	2008	9	14	VU
Wanderfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	2	1993	5	5	VU
Wanderfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998:9998	40	1993	80	0	VU
Wanderfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	1	2004	5	1	VU
Wanderfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	1	2006	4	26	VU
Wanderfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2007	10	19	VU
Baumfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	2	1992	6	7	NT
Baumfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	2	1992	6	9	NT
Merlin	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1992	10	14	
Merlin	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1999	10	4	
Merlin	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2001	11	19	
Merlin	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2004	9	24	
Rotfussfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1996	9	27	
Turmfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1:1	40	1995	80	0	NT
Turmfalke	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	5 0:0	0	2009	9	13	NT
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1992	6	7	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	3	1992	6	9	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	3	1992	6	20	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	3	1992	7	3	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		5 0:0	3	1992	7	30	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1992	7	31	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	3	1992	8	1	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		6 0:0	3	1992	8	4	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1993	5	2	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1993	5	3	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	3	1993	5	5	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	3	1993	5	10	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	3	1993	5	12	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	3	1993	6	20	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1993	8	8	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998:9998	40	1993	80	0	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	605	185	530		1 0:0	2	1995	4	29	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	3	1995	5	21	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1:1	40	1995	80	0	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998:9998	40	1995	80	0	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	3	1997	5	14	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	3	1997	7	25	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	1999	6	5	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2000	6	18	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		6 0:0	3	2000	6	19	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2001	5	2	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2004	5	1	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2008	5	27	LC
Wachtel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2010	5	4	LC
Kranich	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	3	28	
Kranich	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	3	28	
Kranich	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	3	30	

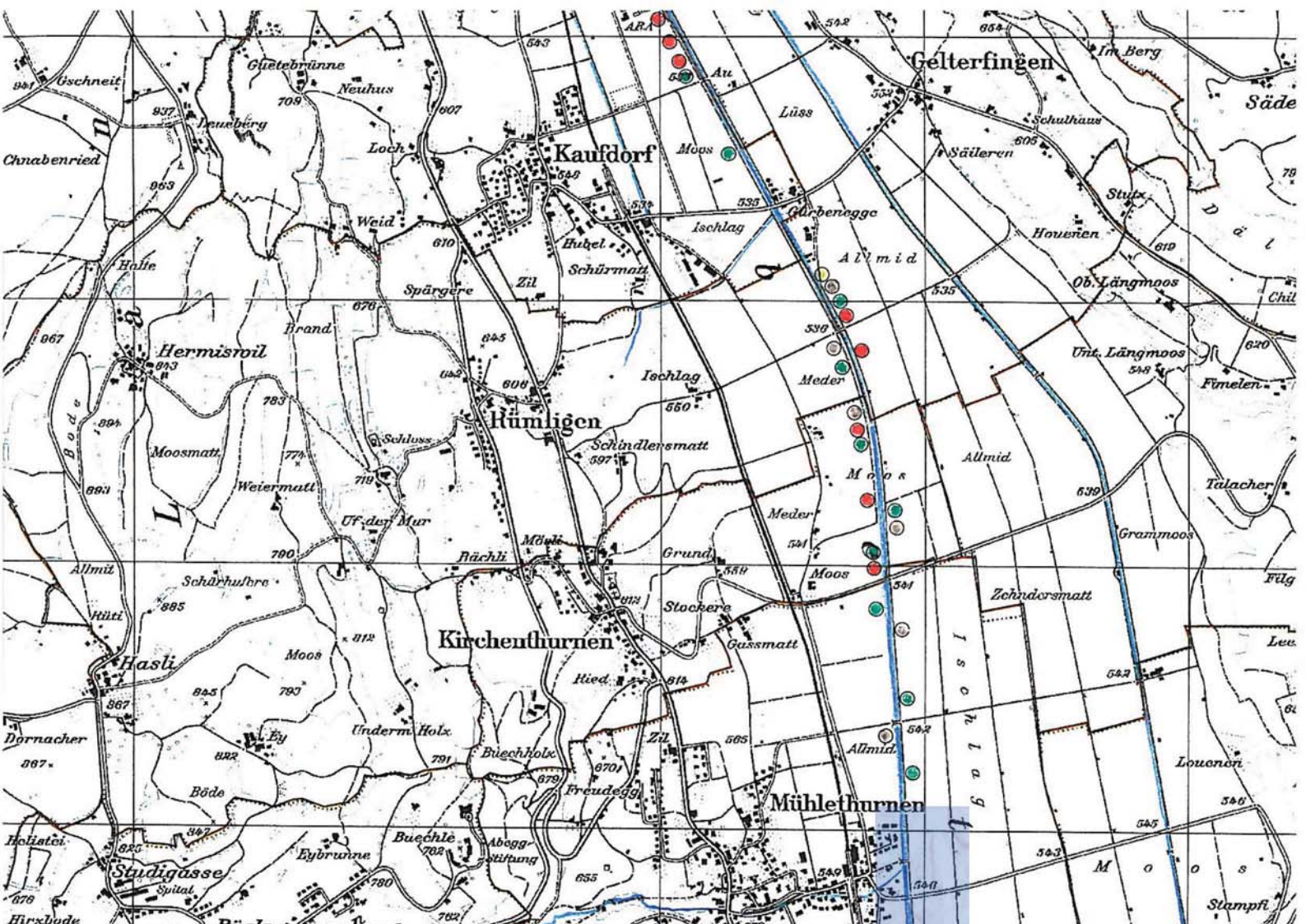
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540	0	0 0:0	2	1993	5	2	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540	0	0 0:0	2	1993	5	3	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540	0	0 0:0	2	1993	5	4	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540	0	0 0:0	2	1993	5	5	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 2:2	7	1995	5	1	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	40	1995	5	21	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1:1	40	1995	80	0	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998;9998	40	1995	80	0	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	25 0:0	0	1996	8	24	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	0	1998	10	17	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1999	3	20	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	605	184	540		6 0:0	0	1999	10	6	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	1999	11	5	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	8	2000	5	4	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	605	185	560		4 0:0	8	2001	5	1	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2001	5	19	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	2	2002	5	10	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		6 0:0	3	2004	5	1	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	0	2004	10	29	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		7 0:0	0	2006	3	9	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		65 0:0	0	2006	3	9	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	2007	2	10	EN
Kiebitz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2010	3	7	EN
Goldregenpfeifer	Mühlethurnen	BE	605	184	540		1 0:0	0	1999	10	6	
Flussregenpfeifer	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	4	15	VU
Regenbrachvogel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	4	15	
Grosser Brachvogel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		5 0:0	0	1994	9	3	CR
Grosser Brachvogel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		5 0:0	0	1994	9	7	CR
Grosser Brachvogel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2008	9	14	CR
Rotschenkel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	4	RE
Rotschenkel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	9	17	RE
Grünschenkel	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	3	
Waldwasserläufer	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1991	8	1	
Flussuferläufer	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	5	EN
Lachmöwe	Mühlethurnen	BE	606	184	540		40 0:0	1	1992	6	7	EN
Strassentaube	Mühlethurnen	BE	605	184	570	0	0 0:0	0	2010	9	5	
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	540		4 0:0	2	1995	4	15	LC
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998;9998	40	1995	80	0	LC
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1999	3	20	LC
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 0:0	0	2000	10	12	LC
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	1	2005	5	2	LC
Hohltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2010	10	17	LC
Ringeltaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2009	9	13	LC
Turteltaube	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	0	2003	4	28	LC
Türkentaube	Mühlethurnen	BE	606	184	550		25 0:0	0	2010	1	2	LC
Schleiereule	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	2	1992	3	20	NT
Schleiereule	Mühlethurnen	BE	605	185	560		9998;9998	40	1993	80	0	NT
Schleiereule	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	3	2001	5	19	NT
Schleiereule	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2007	2	11	NT
Waldkauz	Mühlethurnen	BE	605	185	560		9998;9998	40	1993	80	0	LC
Waldohreule	Mühlethurnen	BE	606	184	550		0 0:0	0	2009	9	13	VU
Eisvogel	Mühlethurnen	BE	605	184	540		1 0:0	2	1998	3	10	VU
Eisvogel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	0	1998	8	22	VU
Bienenfresser	Mühlethurnen	BE	605	184	570		10 0:0	0	2005	5	14	EN
Grünspecht	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	10	7	LC
Kleinspecht	Mühlethurnen	BE	605	185	550		1 0:0	3	1998	3	10	LC

Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	2
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	3
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	4
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	10
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	10
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	11
Kalanderlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	12
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	9
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	10
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	10
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	605	185	530		1 0:0	0	1995	4	30
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 0:0	0	1995	5	1
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 0:0	0	1995	5	1
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2007	4	30
Kurzzehenlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2007	4	30
Heidelerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	0	1998	10	17 VU
Heidelerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4 0:0	0	2010	10	17 VU
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9999;9999	40	1995	80	0 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1998	12	14 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550 1		35 0:0	0	2001	2	15 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		36 0:0	0	2007	2	11 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550		3 0:0	3	2008	5	1 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		10 0:0	3	2009	4	16 NT
Feldlerche	Mühlethurnen	BE	606	184	550 1		60 0:0	0	2010	10	17 NT
Rauchschwalbe	Mühlethurnen	BE	606	184	550 0		0 0:0	0	2009	9	13 LC
Felsenschwalbe	Mühlethurnen	BE	606	184	550		16 0:0	0	2010	3	28 LC
Mehlschwalbe	Mühlethurnen	BE	606	184	550 0		0 0:0	0	2009	9	13 LC
Rabenkrähe	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		240 0:0	0	2007	2	11
Rabenkrähe	Mühlethurnen	BE	606	184	550 0		0 0:0	0	2009	9	13
Saatkrähe	Mühlethurnen	BE	606	184	550		7 0:0	1	2004	5	1 NT
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	16	2000	5	4 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	2	2001	5	2 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	2	2004	5	1 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		1 0:0	2	2005	3	14 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		2 0:0	2	2008	3	2 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	184	550		2 0:0	4	2008	5	1 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	2	2008	5	27 LC
Wasseramsel	Mühlethurnen	BE	605	185	540 2		1 0:0	2	2009	3	8 LC
Blaukehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	10	1 VU
Hausrotschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		5;5	40	1995	80	0 LC
Hausrotschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		5 0:0	0	2009	9	13 LC
Gartenrotschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	540		1 0:0	0	2004	10	7 NT
Gartenrotschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		4 0:0	0	2010	10	1 NT
Gartenrotschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	10	4 NT
Braunkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	40	2005	6	12 NT
Braunkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		5 0:0	0	2009	4	16 NT
Braunkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2010	8	28 NT
Braunkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		5 0:0	0	2010	9	30 NT
Braunkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550 2		5 0:0	0	2010	10	1 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1992	10	14 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1994	4	15 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1995	10	9 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		3 0:0	0	1995	10	13 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1998	10	1 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2000	10	12 NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	4	2009	5	10 NT

Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2010	3	28	NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	1	2010	8	28	NT
Schwarzkehlchen	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	1 0:0	0	2010	10	4	NT
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		14 0:0	0	2008	10	4	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2009	3	27	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2009	4	16	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	5 0:0	0	2009	9	13	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	8	28	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2010	10	1	LC
Steinschmätzer	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	5 0:0	0	2010	10	4	LC
Wacholderdrossel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		81 0:0	0	2010	3	7	LC
Rotdrossel	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2 0:0	0	2010	3	7	
Sumpfrohrsänger	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2:2	40	1995	80	0	LC
Gartengrasmücke	Mühlethurnen	BE	605	185	540		1 0:0	3	2010	5	16	LC
Zilpzalp	Mühlethurnen	BE	606	184	550	1	5 0:0	0	2009	9	13	LC
Grauschnäpper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	2 0:0	0	2009	9	13	LC
Wiesenpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2010	10	1	NT
Wiesenpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	100 0:0	0	2010	10	4	NT
Wiesenpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	50 0:0	0	2010	10	7	NT
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	4	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	6	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	10	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	11	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	10	3	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		5 0:0	0	1994	9	17	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		4 0:0	0	1998	9	14	EN
Brachpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1998	10	1	EN
Baumpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	4 0:0	0	2010	10	4	LC
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	4	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	5	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	6	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		2 0:0	0	1993	5	10	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1993	5	12	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1995	4	29	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1 0:0	0	1999	5	12	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	1 0:0	0	2010	10	4	
Rotkehlpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	10	7	
Bergpieper	Mühlethurnen	BE	606	184	550		1 0:0	0	2010	8	28	LC
Bachstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2:2	40	1995	80	0	LC
Bachstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0 0:0	0	2009	9	13	LC
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	10 0:0	0	2009	9	13	VU
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	1	15 0:0	0	2010	8	28	VU
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	605	184	570		2 0:0	0	2010	9	5	VU
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	1	70 0:0	0	2010	9	30	VU
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	30 0:0	0	2010	10	1	VU
Schafstelze	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	10 0:0	0	2010	10	4	VU
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570		15 0:0	0	2005	1	10	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		15 0:0	0	2005	1	10	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570		24 0:0	0	2005	1	23	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		40 0:0	0	2005	1	25	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		30 0:0	0	2005	1	27	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570		20 0:0	0	2006	1	30	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570		7 0:0	0	2008	12	29	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570	1	15 0:0	0	2009	1	18	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570		56 0:0	0	2009	2	7	
Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	606	184	550		50 0:0	0	2009	2	8	

Seidenschwanz	Mühlethurnen	BE	605	184	570	1	60	0:0	0	2009	2	9
Raubwürger	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	0	1995	10	29 CR
Raubwürger	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	0	1995	11	25 CR
Rotkopfwürger	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	0	1997	5	23 CR
Neuntöter	Mühlethurnen	BE	606	184	540		4	0:0	50	1992	8	8 LC
Neuntöter	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	2	0:0	30	2006	5	21 LC
Neuntöter	Mühlethurnen	BE	605	185	550		1	0:0	0	2008	10	4 LC
Feldsperling	Mühlethurnen	BE	606	184	550		4,4		40	1995	80	0 LC
Feldsperling	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	90	0:0	0	2007	2	11 LC
Feldsperling	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0	0:0	0	2009	9	13 LC
Grünfink	Mühlethurnen	BE	606	184	550	0	0	0:0	0	2009	9	13 LC
Erlenzeisig	Mühlethurnen	BE	606	184	550	1	3	0:0	0	2010	10	4 LC
Hänfling	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	0	1998	12	14 LC
Graumammer	Mühlethurnen	BE	606	184	540	2	1	0:0	3	1993	5	3 VU
Graumammer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998;9998		40	1993	80	0 VU
Graumammer	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	2	1994	5	2 VU
Graumammer	Mühlethurnen	BE	606	184	540		1	0:0	2	1994	5	15 VU
Graumammer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		9998;9998		40	1994	80	0 VU
Goldammer	Mühlethurnen	BE	606	184	550		2:2		40	1995	80	0 LC
Goldammer	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	32	0:0	0	2007	2	11 LC
Goldammer	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	10	0:0	0	2009	9	13 LC
Ortolan	Mühlethurnen	BE	606	184	540	2	2	0:0	0	1992	9	13 VU
Ortolan	Mühlethurnen	BE	606	184	560		1	0:0	0	1992	9	16 VU
Ortolan	Mühlethurnen	BE	606	184	550	2	2	0:0	0	2008	9	14 VU
Weissstorch	Toffen	BE	604	188	530		2	0:0	0	2010	3	9 VU
Gänsesäger	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	2007	12	31 VU
Gänsesäger	Toffen	BE	604	188	530		3	0:0	0	2009	12	22 VU
Rotmilan	Toffen	BE	604	189	530		3	0:0	0	2007	1	4 LC
Rotmilan	Toffen	BE	604	188	530		3	0:0	0	2008	12	31 LC
Rotmilan	Toffen	BE	604	189	530	2	1	0:0	1	2009	7	22 LC
Sperber	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	2007	11	11 LC
Mäusebussard	Toffen	BE	604	188	530	2	4	0:0	0	2007	11	11 LC
Kornweihe	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	3	2
Waldwasserläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	2006	3	27
Sichelstrandläufer	Toffen	BE	604	188	530		2	0:0	0	1993	8	29
Sichelstrandläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	8	30
Sichelstrandläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	9	1
Kampfläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	8	29
Kampfläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	8	30
Kampfläufer	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	1993	9	1
Türkentaube	Toffen	BE	604	189	530	2	3	0:0	0	2009	7	22 LC
Schleiereule	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	2	1991	7	27 NT
Eisvogel	Toffen	BE	604	189	530		1	0:0	0	1999	1	17 VU
Eisvogel	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	0	2007	12	31 VU
Grünspecht	Toffen	BE	604	189	530		1	0:0	1	2003	3	11 LC
Felsenschwalbe	Toffen	BE	604	189	530		5	0:0	0	1996	4	4 LC
Wasseramsel	Toffen	BE	604	188	530		1	0:0	2	2010	3	14 LC
Amsel	Toffen	BE	604	189	530	0	0	0:0	0	2009	7	22 LC
Wiesenpieper	Toffen	BE	604	188	530	1	20	0:0	0	2007	12	31 NT
Seidenschwanz	Toffen	BE	604	188	530		20	0:0	0	2005	1	27
Neuntöter	Toffen	BE	604	188	550		1	0:0	1	1990	5	3 LC
Neuntöter	Toffen	BE	604	188	530		2	0:1	4	1995	5	18 LC
Neuntöter	Toffen	BE	604	188	530		9998;9998		40	1995	80	0 LC
Haussperling	Toffen	BE	604	189	530	0	0	0:0	0	2009	7	22 LC
Distelfink	Toffen	BE	604	189	530	0	0	0:0	0	2009	7	22 LC
Graumammer	Toffen	BE	604	189	530		1	0:0	3	1990	4	24 VU

Anhang 13



Bestandesaufnahmen 2010 Ufervögel Gürbeböschungen

Erhebungen Angela von Känel
Biologin, Kaufdorf

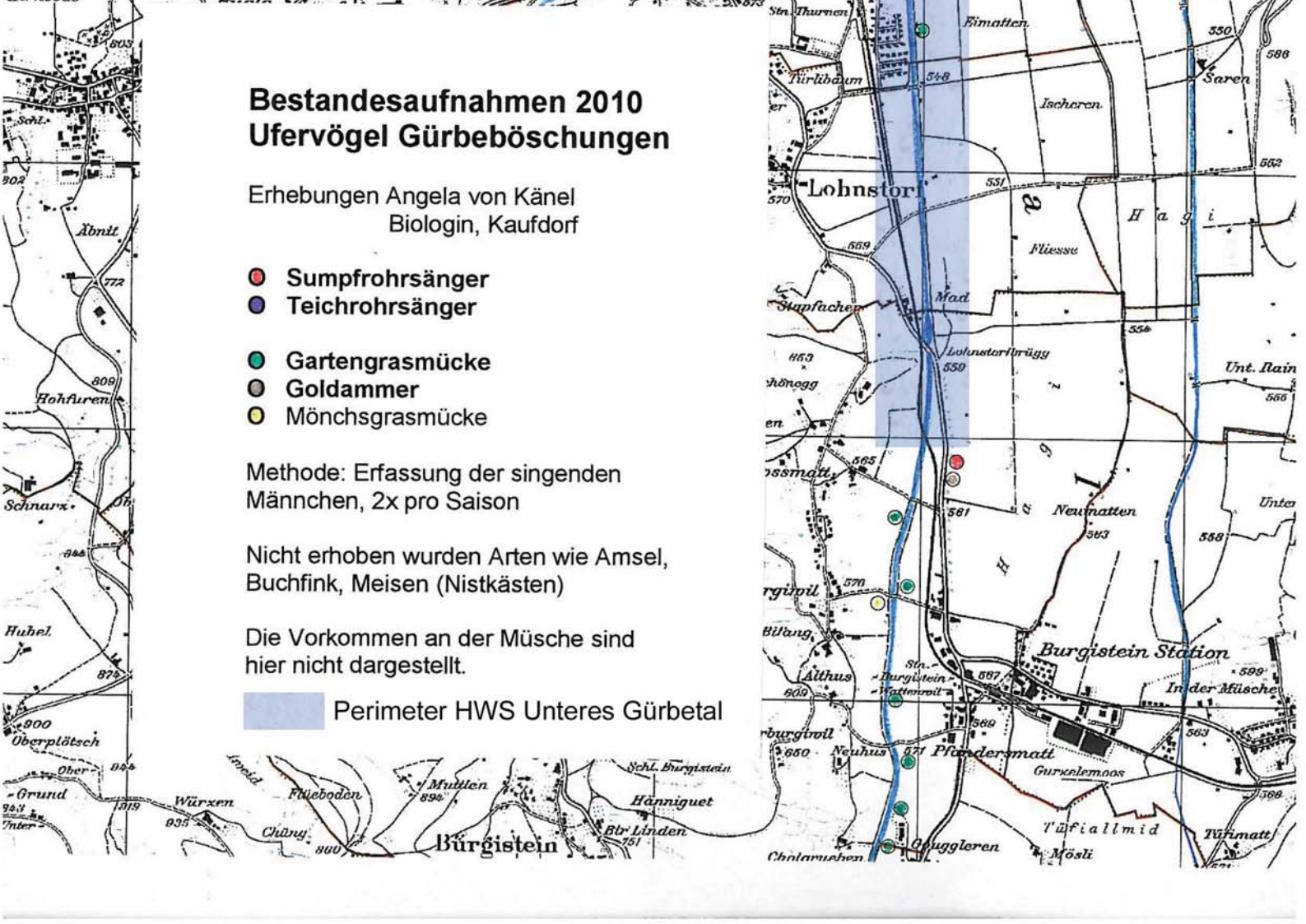
- Sumpfrohrsänger
- Teichrohrsänger
- Gartengrasmücke
- Goldammer
- Mönchsgrasmücke

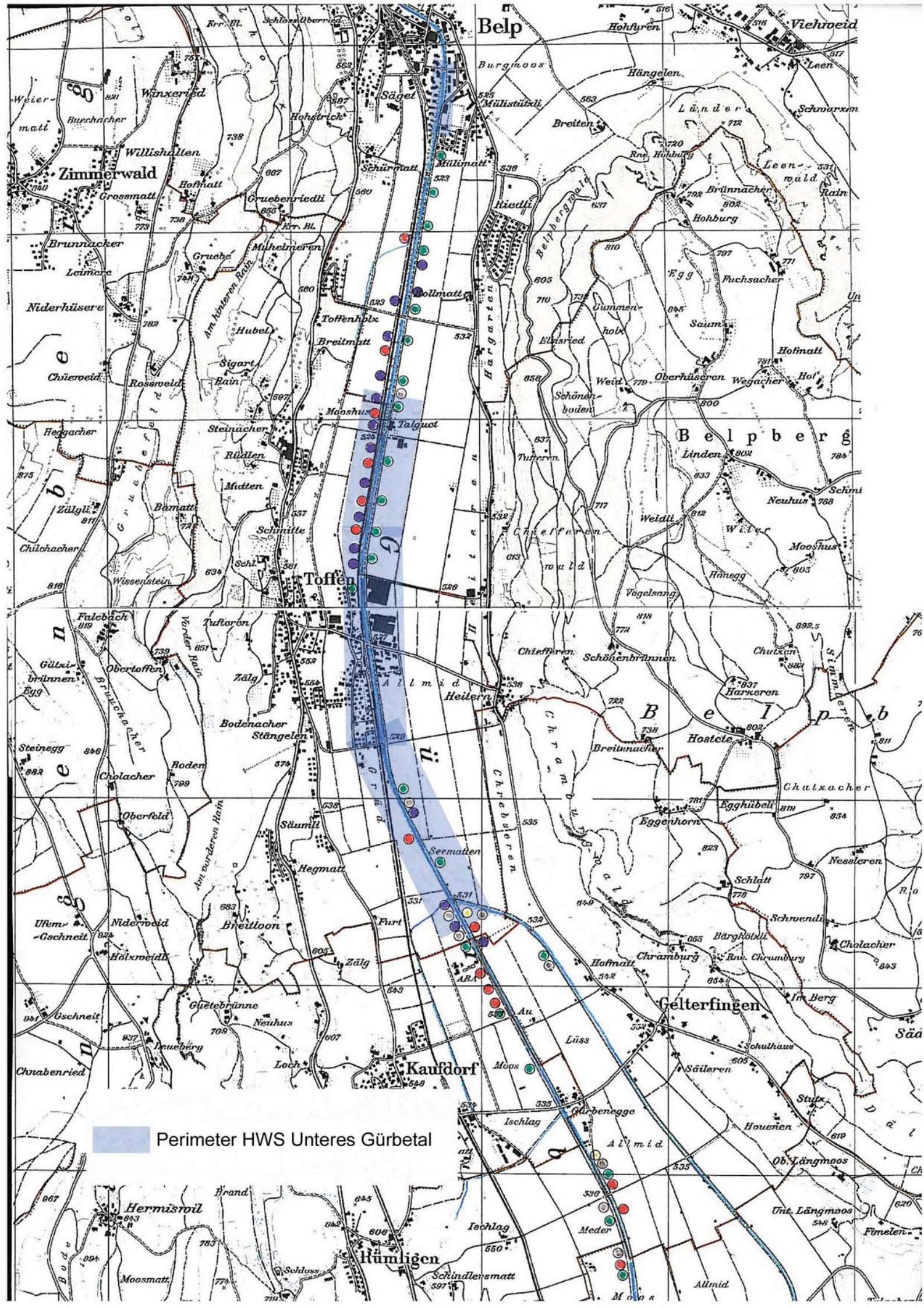
Methode: Erfassung der singenden
Männchen, 2x pro Saison

Nicht erhoben wurden Arten wie Amsel,
Buchfink, Meisen (Nistkästen)

Die Vorkommen an der Müsche sind
hier nicht dargestellt.

Perimeter HWS Unteres Gürbetal





Perimeter HWS Unteres Gürbetal

Anhang 14

Kleinstrukturen-Praxismerkblatt 1

Asthaufen und Wurzelteller

Astmateriale fällt beim Rückschnitt von Büschen, Hecken und Bäumen sowie bei der Auslichtung des Waldrands an. Unzählige Kleintiere wie verschiedene Käferlarven leben im und vom toten Holz und sind unerlässlich für den Zersetzungsprozess. Reptilien, darunter Zauneidechsen, bieten Holzhaufen Versteck- und Sonnenplätze. Asthaufen in Gewässernähe sind für verschiedene Amphibienarten, insbesondere für deren Jungtiere, wichtige Schutzstrukturen und offerieren zudem reichlich Nahrung. Mit wenig Aufwand kann viel für die Natur erreicht werden.

Standort: Geeignet sind gut besonnte, möglichst ungestörte und windgeschützte Stellen. Sollen insbesondere Amphibien gefördert werden, ist der Asthaufen oder Wurzelteller in Gewässernähe und teilweise im Halbschatten zu errichten.

Grössere Haufen, die Ringelnattern und Zauneidechsen als Eiablageplatz dienen, sollten an besonnten und besonders geschützten Stellen, nach Möglichkeit entlang von Hecken, Uferböschungen, Waldändern in Wassernähe aufgeschichtet werden und etwa zur Hälfte im Halbschatten liegen.

Material: Dicke und dünne Äste, Holzreste, Wurzelstöcke und ähnliches.

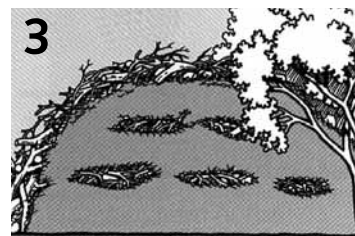
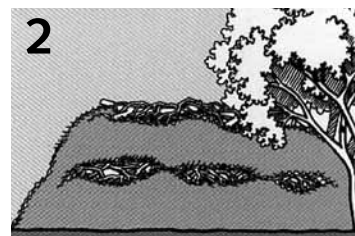
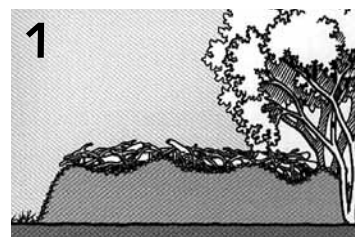
Für Eiablageplätze kann trockenes Schnittgut (Streue, Schilf, Heu) aber auch Sägemehl, Mist, trockenes Laub oder ähnliches und Äste als Zwischenschicht verwendet werden.

Aufbau: Asthaufen können unterschiedliche Grössen aufweisen. Es ist darauf zu achten, dass feineres und sperriges Material abwechselnd aufgeschichtet wird, so dass dichtere Bereiche und solche mit mehr Zwischenräumen entstehen. Als Starthilfe für Nistplatz suchende Wildbienen können an trockenen und besonnten Stellen einige Holzstücke angebohrt werden oder vorgebohrte Hartholzstücke (3-10 mm Durchmesser, 5-10 cm tief, Abstand mind. 2 cm, z.B. Buche oder Eiche) ausgelegt werden.

Beim Aufbau eines Eiablageplatzes hat sich folgendes Vorgehen bewährt. Dünnes Material (Schnittgut, Sägemehl etc.) ca. 50 cm hoch aufschichten und darauf eine etwa gleich dicke Schicht aus sperrigen Ästen und Holzstücken legen (Bild 1). Die Holzschicht etwa mit 0.5 m dünnem Material überdecken und wiederum sperrige Äste und Holzstücke darauf legen (Bild 2). Das Ganze wiederholen, bis der Haufen eine Höhe von ca. 1.5 m erreicht. Bei höheren Haufen besteht die Gefahr, dass die unteren Schichten zu stark zusammengepresst werden. Der Haufen ist mit Ästen und Holzstücken zu überdecken (Bild 3).

Wurzelteller können entweder stehend (bei umgestürzten Bäumen) oder liegend (bei ausgegrabenen Bäumen) verwendet werden. Es empfiehlt sich, Teile davon einzugraben, damit gute Versteckmöglichkeiten entstehen.

Zeitpunkt: Während Asthaufen und Wurzelteller am besten während der Winterruhe, also von Spätherbst bis Winter, aufgeschichtet werden, empfiehlt es sich, den Aufbau der Eiablageplätze im späten Hochsommer durchzuführen.



Pflege: Da der Asthaufen nach einer Weile verrottet und in sich zusammenfällt, sollte alle paar Jahre wieder neues Material oder in der Nähe neue Haufen aufgeschichtet werden. Stark zugewachsene Haufen und Wurzelteller sind bei Bedarf schonend freizustellen (mähen oder entbuschen). Der Eiablageplatz ist nach Bedarf mit neuem Material zu ergänzen, doch sollten diese Arbeiten weder während der Überwinterung (November bis März) noch während der Zeit, in der sich Eier im Haufen befinden können (Juli/August) durchgeführt werden.

Aufwand: Sofern Asthaufen und Eiablageplätze dort aufgeschichtet werden, wo das Material anfällt, ist der Aufwand zum Aufbau und zur Pflege gering. Benötigte Geräte sind Baumscheren, Sägen, Rechen und Heugabeln. Sind Transporte notwendig, insbesondere auch bei Wurzeltellern, müssen die entsprechenden Mittel organisiert werden (Schubkarre, Anhänger, Ladewagen etc.). Ausser allfälligen Transportkosten entsteht kein weiterer Aufwand.

Besonderes: Der Verrottungsprozess führt dazu, dass Nährstoffe an die Umgebung abgegeben werden. Holzhaufen sollen deshalb nicht mitten in botanisch wertvollen Flächen errichtet werden. Auf problematischen Flächen soll vor allem dickes Holz verwendet werden, damit der Zersetzungsprozess möglichst langsam fortschreitet. Die Asthaufen und Eiablageplätze sind vor Überschwemmung zu schützen (Standortwahl!). Es empfiehlt sich, mehrere Eiablageplätze gleichzeitig anzubieten, damit sich eine allfällige Konzentration der Eiablage vermeiden lässt. In Naturschutzgebieten sind Neuanlagen von Asthaufen mit den zuständigen Stellen abzusprechen (Fachstelle Naturschutz, Bauamt der Gemeinde etc.) und dürfen den Pflegeplänen nicht zuwiderlaufen.

Bewohner und Nutzer: Unzählige Kleintiere wie Käferlarven und Ameisen ernähren sich vom toten Holz und erfüllen dadurch eine wichtige Funktion im Kreislauf der Natur. Ohne ihre Fressleistungen und Umwandlungsprozesse würde uns das anfallende Totholz über den Kopf wachsen. Die verlassenen Frassgänge der Käferlarven dienen Bienen und Wespen als Brutstätten. Ohne die Vorarbeiten der Käferlarven wären geeignete Kinderstuben für einige Bienen- und Wespenarten sehr rar. Die Struktur der Asthaufen, geschützte Hohlräume und besonnte Oberfläche in enger Verzahnung, nutzen vor allem Reptilien (Zaun- und Waldeidechse, Schling- und Ringelnatter). Grössere Haufen mit mehr Feinmaterial dienen auch zur Eiablage und zur Überwinterung. Durch den Verrottungsprozess herrscht im Innern grösserer Haufen ein wärmeres Mikroklima, das wechselwarmen Tieren zu Gute kommt. Junge Amphibien, die ihre ersten Hüpfen und Schritte an Land unternehmen, brauchen in diesem verletzlichen Stadium reichlich Nahrung und sichere Verstecke, was sie in Asthaufen und unter Wurzeltellern finden. Ebenfalls ein Nutzer von Asthaufen ist der Igel: Für den Tagesschlaf, die Winterschlaf und die Jungenaufzucht. Hermeline nutzen Asthaufen ebenfalls gerne.

Vernetzung: Nur wenige Tiere verbringen ihren gesamten Lebenszyklus in und auf einem Asthaufen. Die meisten Tiere nutzen diese Kleinstrukturen in einem bestimmten Lebensabschnitt z.B. Gelege, Larvenentwicklung oder während einer bestimmten Zeit z.B. Überwinterung. Asthaufen und Wurzelteller stellen somit sogenannte Trittsteinbiotope dar. Wichtig ist einerseits die unmittelbare Umgebung, die naturnah und strukturreich (Hecken, Waldränder, Säume, extensiv genutzte Wiesen) sein muss, damit ein reiches Nahrungsangebot vorhanden ist (tägliche Mobilität). Andererseits sollten Trittsteine - je nach Ausbreitungsfähigkeit - in gewissen Distanzen in der Landschaft vorhanden sein, damit sie wandernden Tieren Nahrung und Unterschlupf bieten. Für Reptilien beträgt diese Distanz 50 bis 100 m.

Weitere Unterlagen:

Hofer, U, Monney, J.-C. & Dusej (2001): Die Reptilien der Schweiz: Verbreitung, Lebensräume, Schutz. Birkhäuser Verlag, Basel.

Schweizer Vogelschutz SVS/BirdLife Schweiz und Koordinationsstelle für Amphibien- und Reptilienschutz KARCH (2000): Reptilien der Schweiz. Schweizer Vogelschutz SVS, Zürich.

Anhang 15

Fördermassnahmen für die Wasseramsel

aktuell

Die Wasseramseln bilden innerhalb der Singvögel eine eigene Familie der Wasseramseln (Cinclidae). Von den weltweit fünf Wasseramsel-Arten lebt in Europa nur eine einzige, allerdings in mehreren Unterarten. In der Schweiz brütet nur die Unterart *Cinclus cinclus aquaticus*. In der Folge berichtet Biologe Sebastian Meyer insbesondere von dieser Unterart.

Sebastian Meyer, dipl. Biologe,
Hirschmattstrasse 62, 6003 Luzern
Tel. P 041 240 42 24, Tel. G 041 412 32 32,
sebastian.meyer@bluewin.ch

Der weisse Brustlatz ist typisch für die Wasseramsel. (Fotos © Sebastian Meyer)

Praxistipp

Winter und Vorfrühling sind besonders gut geeignet, Wasseramseln an bisher unbekanntem Fliessgewässern zu suchen. Denn die Laubbäume haben ihre Blätter noch nicht ausgetrieben und die letzten noch nicht verpaarten Wasseramseln balzen in der Hoffnung auf einen Partner. Oft sind sie zu dieser Zeit sogar die einzigen singenden Vögel überhaupt.



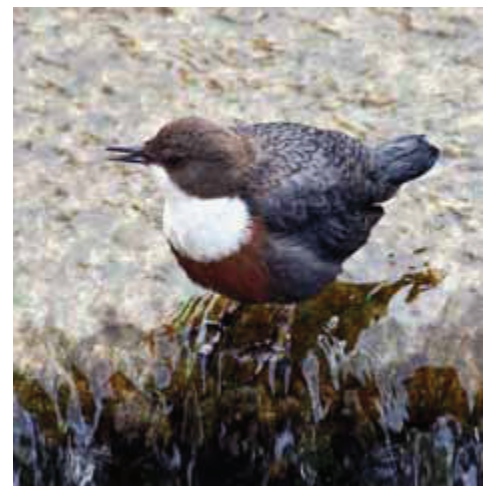
Charaktervogel der Fliessgewässer

Die Wasseramsel gilt in der Schweiz als häufiger und weit verbreiteter Brutvogel und kann an fast jedem rasch fliessenden Bach oder Fluss leben. Sie kommt von den Niederungen bis auf über 2000 m ü. M. ganzjährig vor. Selbst im Winter kann sie ihrem Revier treu bleiben – wenigstens solange das Gewässer nicht zufriert. Die Lebensweise der Wasseramsel an Fliessgewässern führt zur Ausbildung weitgehend schmaler, aber langgezogener

Reviere – anders als bei anderen Singvögeln, die ein dreidimensionales Revier verteidigen müssen. Die Brutreviere der Wasseramseln reihen sich wie eine Perlenkette aneinander. Sie sind an dicht besiedelten Fliessgewässern durchschnittlich 500 bis 700 m lang. Die Siedlungsdichte kann im Mittelland während der Brutzeit bis zu 1,5 Brutpaaren/km betragen. Im Herbst und Winter sind ausgewählte Bäche und Flüsse tieferer Lagen noch dichter besiedelt.

Wasseramsel – Steckbrief

Name:	Wasseramsel <i>Cinclus cinclus aquaticus</i>
Systematik:	Singvögel (Passeriformes), Familie der Wasseramseln (Cinclidae)
Merkmale:	beide Geschlechter: Gefieder anthrazitfarben bis dunkelbraun, mit weissem Brustlatz; Jugendkleid grau geschuppt, Brust und Bauch gelblich-weisslich gemustert
Grösse:	17–20 cm
Gewicht:	50–70 g
Gelege:	1–2 Bruten mit 3–6 Eiern
Brutdauer:	14–17 Tage
Nestlingsdauer:	19–25 Tage
Höchstalter:	10 Jahre und 7 Monate (Finnland), 7 Jahre und 11 Monate (Schweiz)
Nahrung:	Insektenlarven (Eintagsfliegen, Köcherfliegen, Steinfliegen und Zweiflügler) sowie Kleinkrebse, Würmer, Weichtiere und kleine Fische
Gesang:	metallische Töne in rascher Folge, sehr variabel; trotz Rauschen des Gewässers gut zu hören
Bestand (Schweiz):	3'000–5'000 Brutpaare, Bestand nicht gefährdet, Smaragd-Art
Bestand (Europa):	119'000–315'000 Brutpaare, Bestand nicht gefährdet



Bei Wasseramseln singen beide Geschlechter.

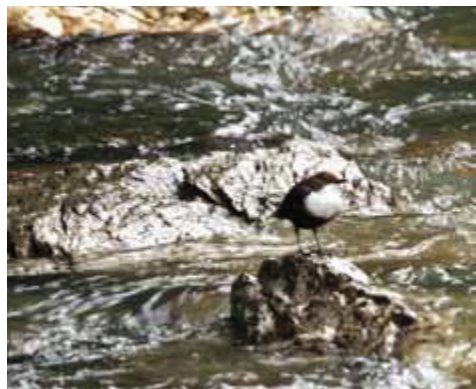
Zivilisationsfolger Wasseramsel

Wasseramseln leben nicht selten mitten im Siedlungsraum; sie können daher als Zivilisationsfolger bezeichnet werden. Im



Mittelland sind Wasseramseln meistens einfacher zu beobachten als in höheren, weniger dicht besiedelten Gebieten, weil sie an Menschen gewöhnt und weniger scheu sind. Die Fluchtdistanz liegt im Mittelland deutlich tiefer. Von unaufmerksamen Beobachtern wird die Wasseramsel dennoch meist übersehen.

Häufig trifft man eine Wasseramsel mitten in einem Fluss auf einem von Wasser umspülten Stein stehend an, von wo sie sich kopfüber ins tosende Wasser stürzt. Oder sie schwimmt wasserlugend auf der Wasseroberfläche oder sucht im seichten Wasser watend nach Larven von Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen und Zweiflüglern sowie in kleinerer Menge nach Würmern, Kleinkrebsen und Weichtieren. Kleine Fischchen werden selten erbeutet. Köchertragende Köcherflie-



Wasseramsel mitten im Fluss auf einem Stein stehend.



Wasseramseln schwimmen als einzige Singvögel regelmässig.

genlarven werden mit dem Schnabel gepackt und mehrmals auf einen Stein geschlagen, bis die weiche Larve aus dem schützenden Köcher herausrutscht. Die Wasseramsel ist der einzige Singvogel, der regelmässig im strömenden Wasser schwimmt und am Gewässergrund tauchend seine Nahrung sucht.

Praxistipp

Wasseramseln leben zum Teil mitten im Siedlungsraum und können dort oft besser beobachtet werden als in abgelegenen Gebieten, da sie sich an den Menschen gewöhnt haben.

Brutbiologie

Im Schweizer Mittelland führt die Wasseramsel normalerweise zwischen März und Juni eine oder zwei Bruten durch, in einigen wenigen, bisher beobachteten Fällen wurden bereits im Dezember (Bern 2004, Belp 2006) oder Februar (Luzern 2008) Eier gelegt. In höheren Lagen beginnt die Brutperiode erst nach der Schneeschmelze; hier reicht es nur zu einer einzigen Brut.

Meistens finden sich dieselben Brutpartner im folgenden Jahr wieder an derselben Brutstelle zum Brüten ein. Dabei kann es sich um Partnertreue und/oder um Ortstreue handeln.

Das kugelförmige Nest erstellt die Wasseramsel an Felswänden, in natürlichen Nischen und Höhlen, in Wurzelwerken der Ufervegetation, hinter Wasserfällen, aber auch hinter Wasserschwellen, in Uferverbauungen, auf Mauervorsprüngen, unter Brücken oder in Stollen von Wasserkraftwerken. Hier ist das Nest in der Regel gut vor Raubfeinden wie Füchsen, Mardern, Hunden, Katzen oder Rabenvögeln geschützt. Das kugelförmige Aussennest besteht vorwiegend aus Moos, das In-



Wasseramsel füttert einen wenige Minuten vor der Aufnahme ausgeflogenen Jungvogel.

nennest aus Grashalmen und Laubblättern (meist Buchen- oder Eichenlaub). In der Regel legt ein Weibchen 3–6 Eier pro Gelege.

Wasseramseln sind sehr ortstreu und können einen Neststandort über mehrere Jahre hinweg besetzt halten.

Praxistipp

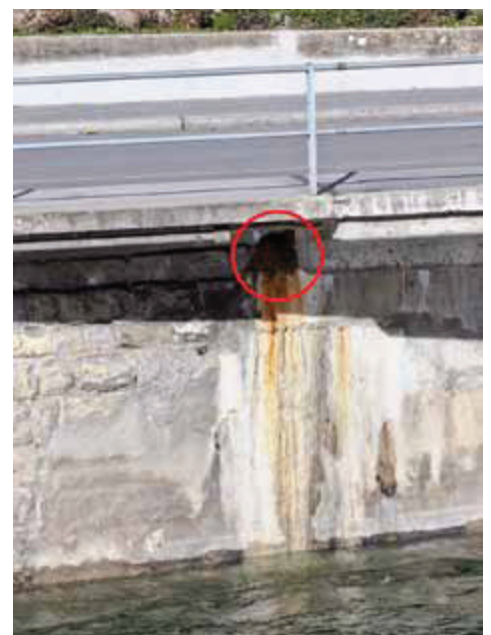
Rund um den Zürichsee werden seit 1989 Wasseramseln mit Farbringen versehen. Haben Sie eine beringte Wasseramsel entdeckt, melden Sie bitte den Farbcode: Zoologisches Museum der Universität Zürich, Dr. Johann Hegelbach, 044 635 47 66, Johann.Hegelbach@zm.uzh.ch

Auffälliges Balzverhalten

Für Singvögel ungewöhnlich ist, dass bei der Wasseramsel beide Geschlechter singen und balzen. Nicht nur das Wasseramsel-Männchen wirbt intensiv um ein Weibchen, auch das Weibchen zeigt auffälliges Balzverhalten. Bei der Balz reckt der eine Partner seine weisse Brust weit heraus, stellt sich aufrecht hin oder ver-



Wasseramsel mit Wasserinsekten.



Nest an Stützmauer, unter Trottoir.

neigt sich, vibriert mit den Flügeln und spreizt den Schwanz. Das Erkennen von Balzverhalten ist nicht immer einfach, da der Übergang von freundlichen zu aggressiven Verhaltenselementen fließend ist. Ab und zu werden auch zwei gleichgeschlechtliche Individuen bei einer vermeintlichen Balz beobachtet. Das «freundliche» Verhalten springt aber nach kurzer Zeit in offensichtlich aggressives um und die beiden Individuen versuchen, den Rivalen zu vertreiben.



Bei der Balz richtet sich der eine Vogel auf und präsentiert singend seine weisse Brust.

Praxistipp

Die beste Zeit zum Beobachten von Wasseramseln ist zwischen Dezember und Februar, wenn die Wasseramseln ihr auffälliges Balzritual vorführen, oder im Mai und Juni, wenn die Jungen flügge sind und von den Eltern gefüttert werden.

Chancen und Risiken an Fliessgewässern

Für Wasseramseln ideal sind Fliessgewässer mit steinigem Untergrund, reichem Nahrungsangebot, guten Nist- und Versteckmöglichkeiten. Besonders schwer zugängliche Flussräume bieten einen guten Lebensraum, da Störungen durch menschliche Aktivitäten gering sind. Der Wasserstand der meisten Schweizer Fliessgewässer kann zwar innerhalb eines Jahres stark schwanken, was eine grosse Gefahr für Wasseramselnester darstellt.

Die Altvögel selbst können jedoch ausweichen. Dank Wasserkraft- und Stauwerken werden diese Wasserstands-Schwankungen örtlich recht stark ausgeglichen. Dennoch gehen bei Jahrhunderthochwassern wie im August 2005 einige Nester verloren.

Gewässerverschmutzungen bedeuten eine latente Gefahr für Wasseramseln. Die Nahrungssuche kann durch trübes Wasser erschwert werden und bei zu geringer Strömung wird Sand und Schlamm abgelagert oder der Untergrund mit Algen bedeckt. In sehr stark verschmutzten Gewässern fehlt oft die Hauptnahrung: wasserlebende Insektenlarven. Andererseits sind die Nahrungstiere auf einen gewissen Nährstoffeintrag angewiesen. Wasseramseln bevorzugen daher Gewässer von mittlerer Gewässergüteklasse.

Praxistipp

Setzen Sie sich für saubere, naturnahe Fliessgewässer ein. Damit helfen Sie auch den Wasseramseln.

Fördermassnahmen für die Wasseramsel

Als typischer Vogel unserer Fliessgewässer ist die Wasseramsel ein guter Bioindikator für relativ saubere Flüsse und Bäche. Fliessgewässerrenaturierungen fördern die Nahrung der Wasseramseln, weil in naturnahen Fliessgewässern der Gewässergrund weniger stark verschlammt. Durch Renaturierungen werden zudem störungsfreie Bereiche geschaffen, welche der Wasseramsel und störungsempfindlicheren Fliessgewässerarten helfen.

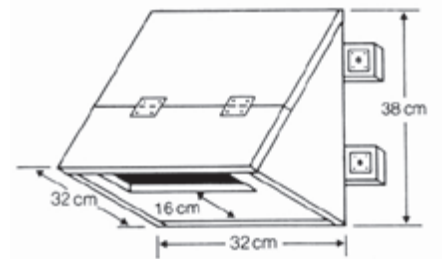
Wo geeignete Nistgelegenheiten oder sichere Brutplätze fehlen, können ergänzend spezielle Nistkästen für Wasseramseln unter Brücken, an Wasserschwellen, in Wasserkraftwerksstollen und an Stützmauern montiert werden.

Es gibt verschiedene Bautypen. Bei Schwegler Naturprodukte ist ein rechteckiger Eternitkasten mit einer quadratischen Öffnung erhältlich. Die Öffnung

Praxistipp

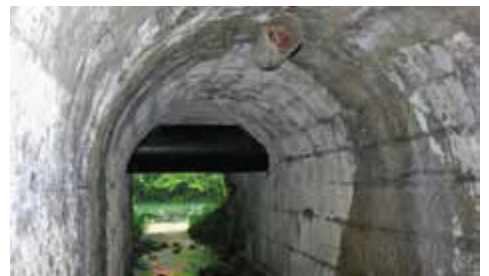
Wasseramsel-Nistkästen können den Brut-erfolg erhöhen. Sie müssen aber vor Raubfeinden sicher und in unmittelbarer Wassernähe montiert werden. Gut geeignet sind Brücken und Wasserschwellen.

muss nach unten gerichtet sein. Auch hölzerne Dreieckskasten mit einem verdeckten Einflug werden eingesetzt. Sogar einfache, runde Rohre mit einem schrägen Deckel (damit keine Rabenvögel einfliegen können) sind tauglich. Bei Niströhren in Stollen oder hinter Wasservorhängen von Wasserschwellen ist kein Deckel nötig. Das Material der Rohre ist egal: Kunststoff, Eternit, Ton, Holz. In den Boden der Rohre sollen immer ein paar Löcher gebohrt werden, damit allfälliges Wasser abtropfen kann.



Dreieckskasten mit ungefähren Massen

Alle Nistkästen sollen direkt über Wasser und im Dunkeln montiert werden. Wichtig ist, dass in der Umgebung der Nistkästen ausreichend Versteckmöglichkeiten vorhanden sind – die frisch ausgeflogenen, bettelnden Jungen sind sonst eine sichere Beute für viele Räuber.



Niströhre in einem Tunnel. (Foto © Johann Hegelbach)

Eine Reinigung der Wasseramsel-Nistkästen ist nicht unbedingt nötig. Der Brut-erfolg ist – anders als bei anderen Singvögeln – in jenen Nestern am grössten, die ständig feucht sind und deshalb einen Parasitenbefall kaum zulassen.

Sebastian Meyer, dipl. Biologe, Luzern

Wasseramsel-Links
<http://www.vogelwarte.ch/home.php?lang=d&cap=voegel&file=detail.php&WArtNummer=3970>
http://www.birdlife.ch/a_pdf/OJ407.pdf
<http://assets.wwf.ch/custom/arten/Wasseramsel.pdf>
<http://www.schwegler-natur.de>
Hinweis: BirdLife Aargau bereitet ein Wasseramsel-Praxismerkblatt vor.

Anhang 16

Ergänzungen zum Kapitel Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme (J. Guthruf): Bestandesaufbau sowie Längenverteilung der Fische

1.1. Bestandesaufbau (Abundanz und Biomasse)

Zahlenmässig trägt die Bachforelle am stärksten zur Zusammensetzung des Fischbestandes oberhalb der Schwellen in Belp (Mühlematt) bei, dicht gefolgt von der Schmerle. Weiter waren Groppe, Alet und Elritze relativ häufig (Abb. 1).

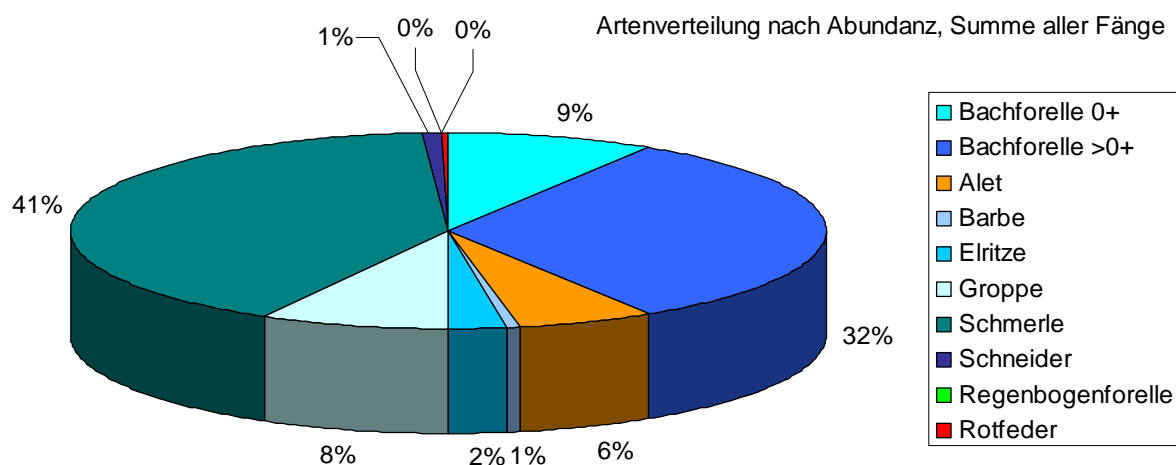


Abb. 1 Fischartenzusammensetzung in der Gürbe in Belp (Mühlematt). Gewässerzustand Aaretal GZA. Prozentanteile Abundanz 2009-2010, Daten M. Escher, AquaSana.

Der Vergleich der Abfischungsergebnisse gibt einen Hinweis, dass die Abundanz starken jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Der Vergleich der Juni-Abfischungen zeigt zudem, dass sich die Dichte von Jahr zu Jahr erheblich unterscheiden kann (Abb. 2).

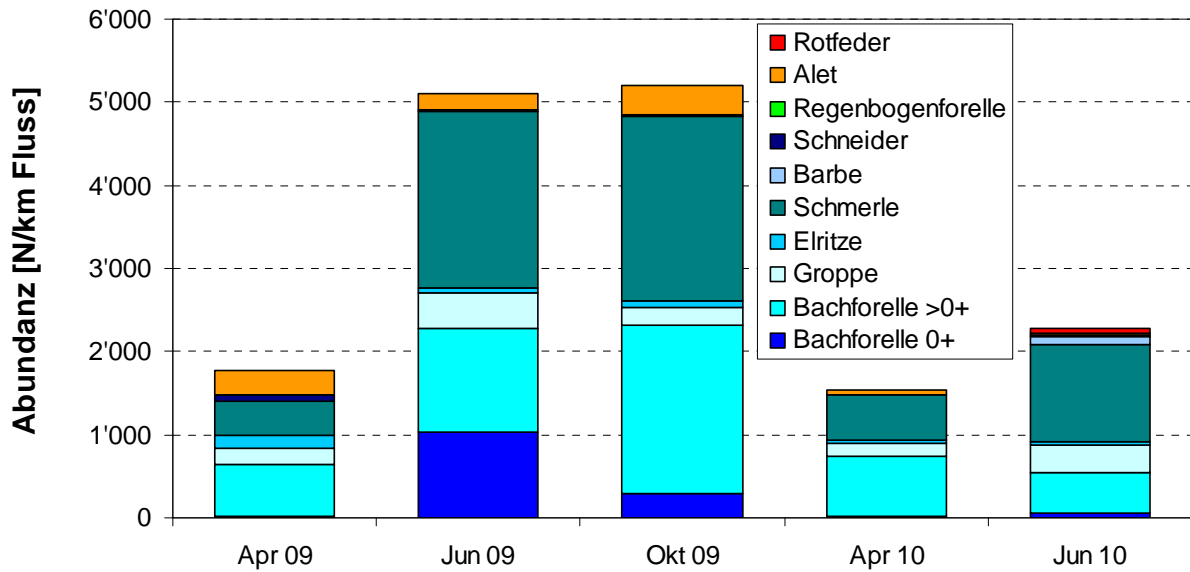


Abb. 2 Fischartenzusammensetzung in der Gürbe in Belp (Mühlematt). Gewässerzustand Aaretal GZA. Abundanz April 2009 bis Juni 2010, Daten M. Escher, AquaSana.

Da Schmerle, Groppe und Elritze nicht über 15 cm lang werden, tragen diese drei Arten trotz ihres relativ hohen Anteils an der Abundanz nur geringfügig zur Biomasse bei. Die grosswüchsigen Fließgewässerarten Bachforelle, Alet und Barbe prägen mit insgesamt 96% die Verteilung der Biomasse.

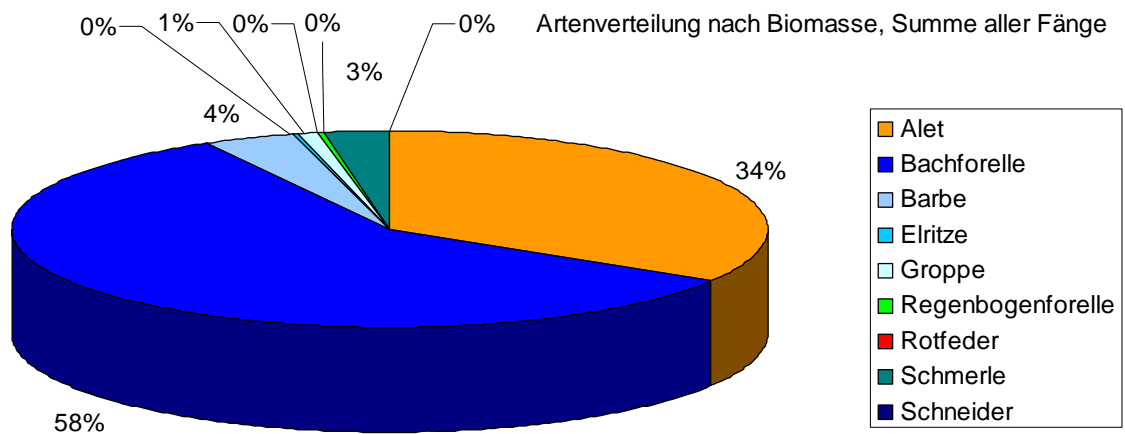


Abb. 3 Fischartenzusammensetzung in der Gürbe in Belp (Mühlematt). Gewässerzustand Aaretal GZA. Prozentanteile Biomasse 2009-2010, Daten M. Escher, AquaSana.

Bei einer Länge der Abfischungsstrecke von 100 m und bei Annahme einer mittleren benetzten Breite von 9 - 11 m (ANONYMUS 2009) entspricht die Biomasse pro Kilometer Gewässer ungefähr der Biomasse pro Hektare. Auch diese schwankt je nach Jahreszeit und Jahr erheblich. Ähnliches gilt auch für die Artenzusammensetzung (Abb. 4). Im Vergleich mit anderen Gewässern ist die maximal festgestellte Biomasse von annähernd 500 kg/ha als sehr hoch einzustufen. Da die dargestellten Biomassen anhand der Gesamtfangzahlen nach

2 Durchgängen berechnet wurden, und die Fische, welche auch nach zwei Durchgängen nicht erfasst werden konnten, nicht berücksichtigt sind, dürfte die effektive Biomasse sogar über 500 kg/ha liegen.

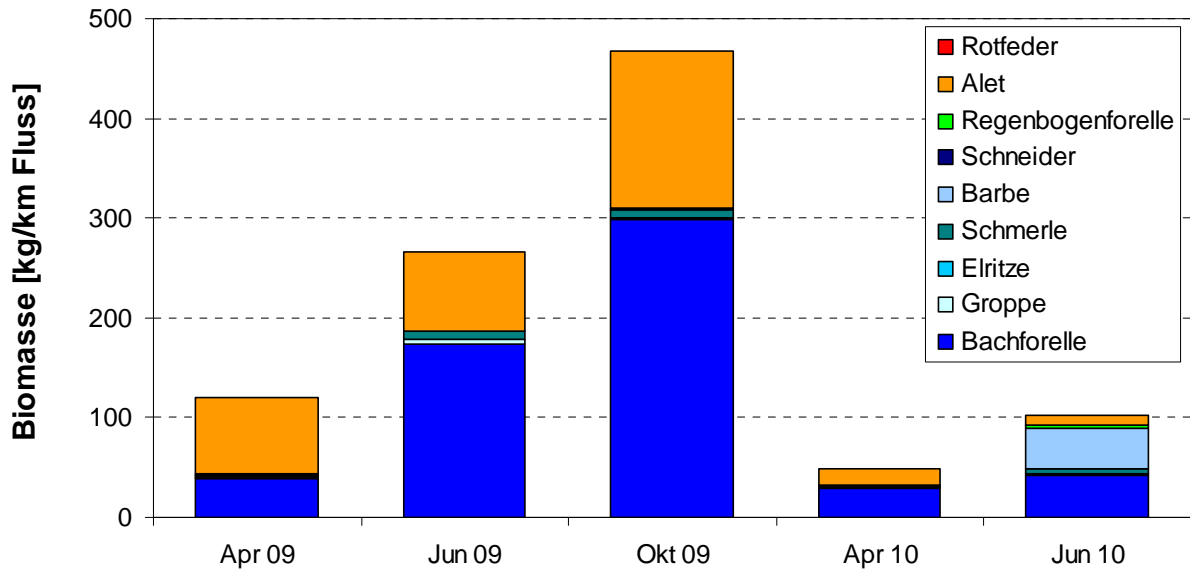


Abb. 4 Fischartenzusammensetzung in der Gürbe in Belp (Mühlematt). Gewässerzustand Aaretal GZA. Biomassen April 2009 bis Juni 2010, Daten M. Escher, AquaSana.

1.2. Längenverteilung der Fische

Die Längenverteilung der einzelnen Fischarten gibt Anhaltspunkte über deren Altersaufbau und ob die natürliche Fortpflanzung regelmässig erfolgreich ist. Dabei wird vor allem darauf geachtet, ob die jüngste Altersklasse im Längenhistogramm stark genug vertreten ist.

Bei der Bachforelle wären bereits im April Brütlinge zu erwarten. Dies war aber weder im Jahr 2009 noch im Jahr 2010 der Fall. Spätestens im Juni aber sollte die neue Altersklasse vollständig in den Fängen in den Längenklassen 40 - 80 mm auftauchen. In beiden Jahren konnten in der 100 m langen Kontrollstrecke aber lediglich Einzeltiere der erwähnten Längenklassen gefangen werden. Da in der Gürbe und ihren Zuflüssen Brütlingsbesatz gemacht wird, könnte es sich bei diesen Tieren bereits um Besatzfische handeln. Es können aber auch Tiere aus Naturverlaichung in einem Zufluss sein, die seit dem April eingewandert sind. Im Oktober 2009 konnte ein starker 0+ -Jahrgang im Längenbereich zwischen 80 und 160 mm dokumentiert werden (Abb. 5). Ob es sich dabei um Besatzfische oder um Zuwanderung aus Zuflüssen handelt ist bisher noch nicht klar.

Im Rahmen der Laichgrubenkartierungen im Winter 2009/10 konnten in der Gürbe über hundert Laichgruben gezählt werden, wovon allerdings ein beachtlicher Teil dem Winterhochwasser im Dezember 2009 zum Opfer fiel. Die Gruben waren teils vollständig erodiert und es konnte kein einziges Ei und kein einziger Brütling gefunden werden.

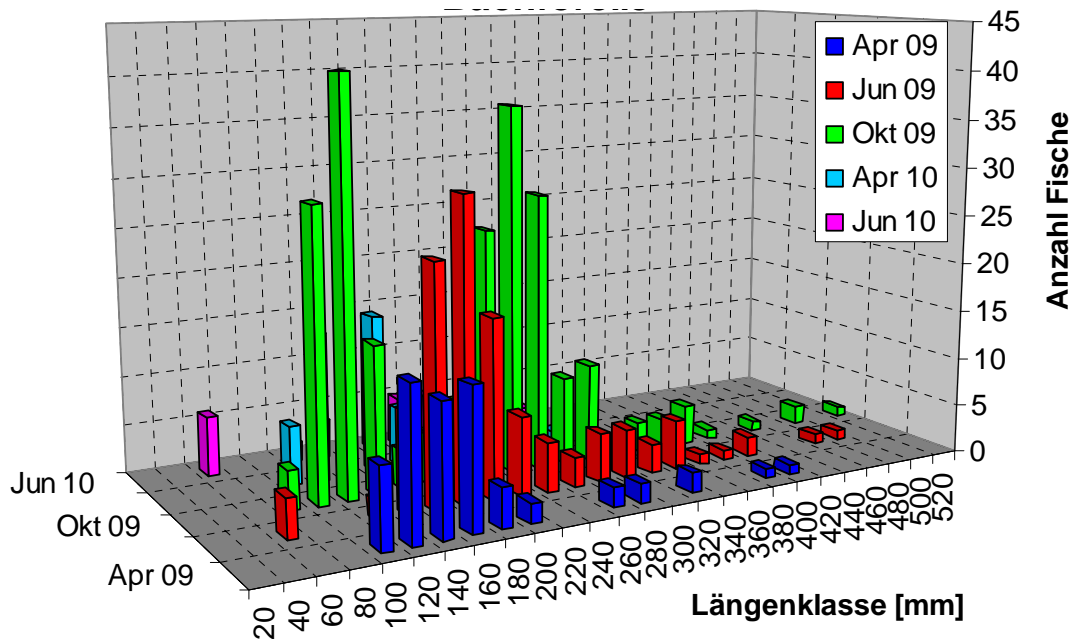


Abb. 5 Längenverteilung der Bachforelle in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010. Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 81 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

Beim Alet konnten im April 2009 viele Tiere der Längenklasse zwischen 21 und 40 mm gefangen werden. Da der Alet nicht durch Besatz gefördert wird, stammten die Tiere aus erfolgreicher natürlicher Fortpflanzung im Vorjahr. Beim relativ starken Bestand an grösseren Tieren könnte es sich um die Elterntiere handeln. Der lückenhafte Aufbau dazwischen (Abb. 6) deutet darauf hin, dass die Fortpflanzung nicht in jedem Jahr so erfolgreich ist oder dass in der untersuchten Strecke nicht alle Altersklassen geeignete Habitate finden.

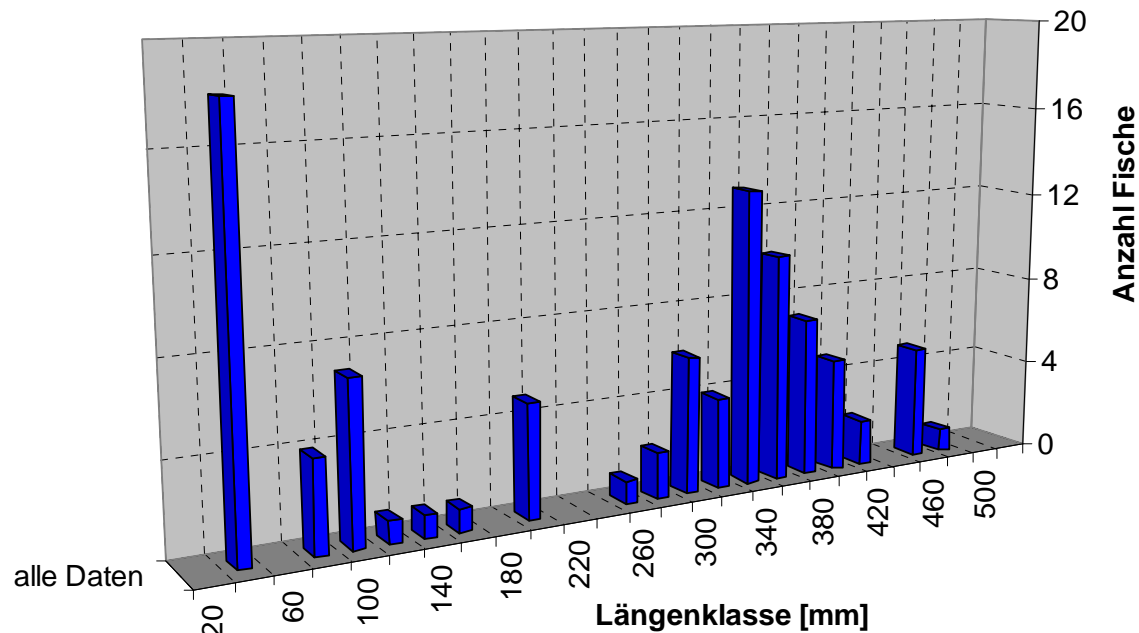


Abb. 6 Längenverteilung des Alet in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010 (alle Fangdaten gepoolt). Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 81 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

Die Längenverteilung der Elritze deutet an, dass mindestens zwei Altersklassen vorhanden sind. Die relativ geringe Zahl der Fische bis 55 mm (Abb. 7) ist nicht unbedingt als Hinweis auf mangelnde Fortpflanzung zu werten, da derart kleine Fische mit dem Elektrofangerät sehr schlecht erfasst werden. Da auch diese Art nicht besetzt wird, basiert der Bestand auf natürlicher Fortpflanzung.

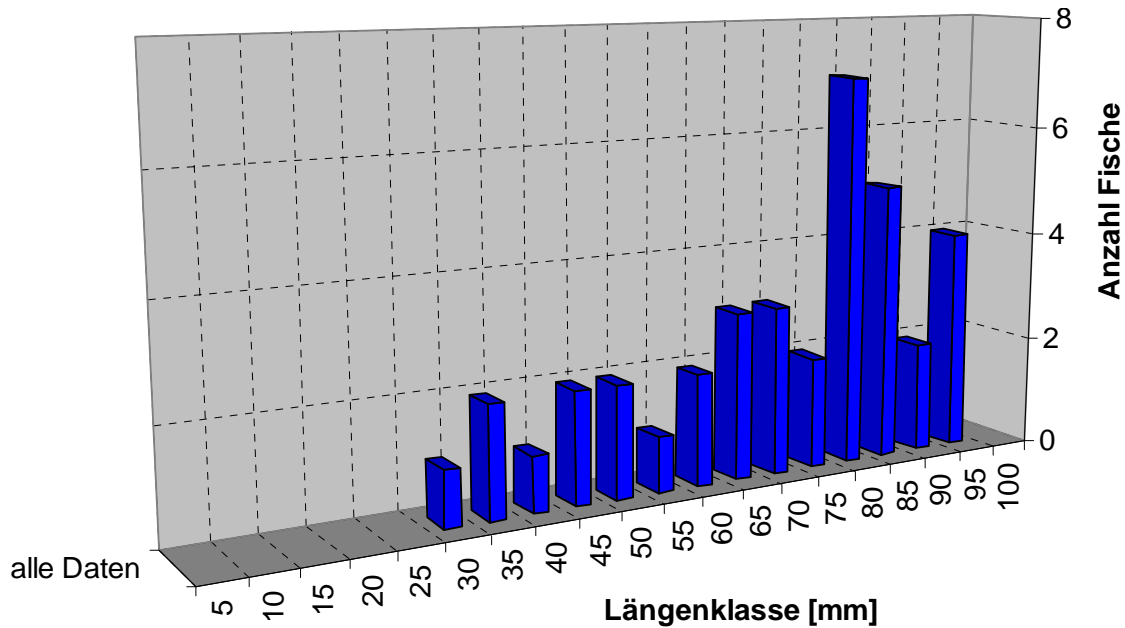


Abb. 7 Längenverteilung der Elritze in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010 (alle Fangdaten gepoolt). Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 96 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

Auch aus der Längenverteilung der Groppe (Abb. 8) sind mindestens drei bis vier Altersklassen zu vermuten. Die kleinste Längenklasse (11-15 mm), die nur durch einen Fisch repräsentiert ist, kann wie bereits bei der Elritze nicht durch mangelnden Fortpflanzungserfolg erklärt werden, da derart kleine Fische sehr schlecht mit dem Elektrofangergerät erfasst werden und Groppen zudem versteckt unter Steinen leben.

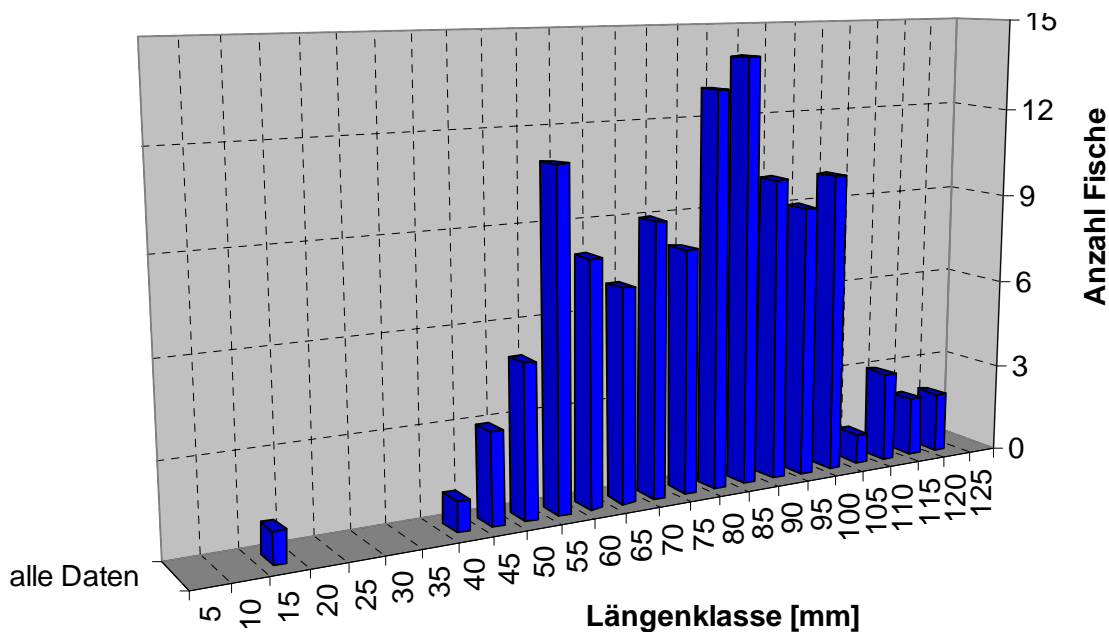


Abb. 8 Längenverteilung der Groppe in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010 (alle Fangdaten gepoolt). Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die

Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 96 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

Auch die Schmerlenpopulation setzt sich aus mindestens 2 - 3 Altersklassen zusammen, wie die Längenverteilung in Abb. 9. zeigt.

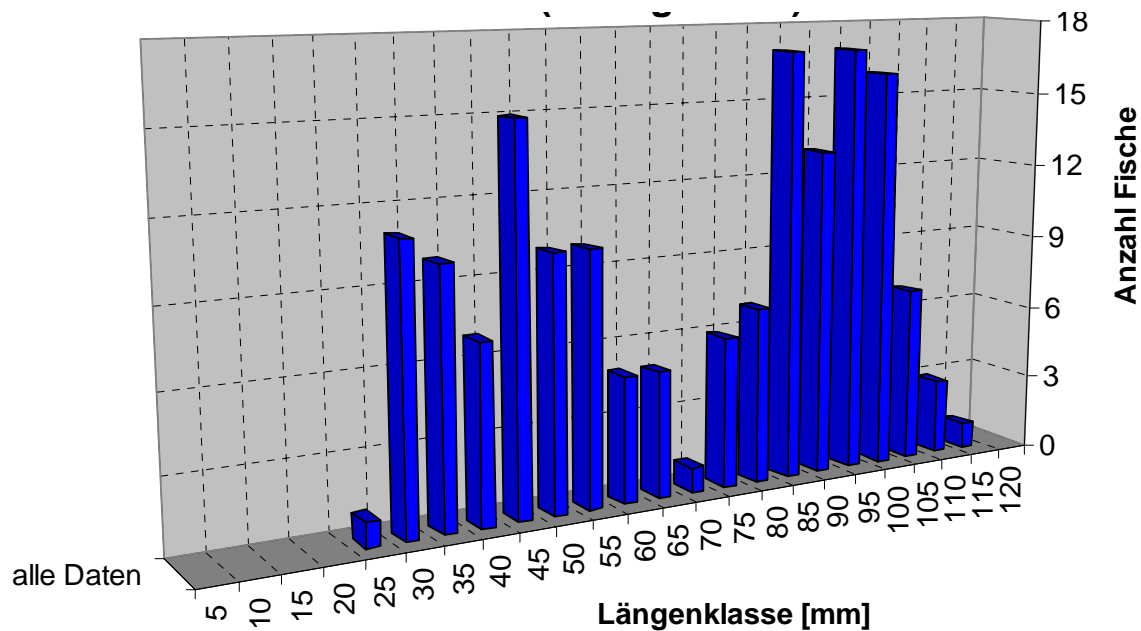


Abb. 9 Längenverteilung der Schmerle in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010 (alle Fangdaten gepoolt). Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 96 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

Zusammen mit der hohen Dichte dürfte die Schmerle die Art sein, die mit den Bedingungen im betreffenden Gürbeabschnitt am besten zurechtkommt.

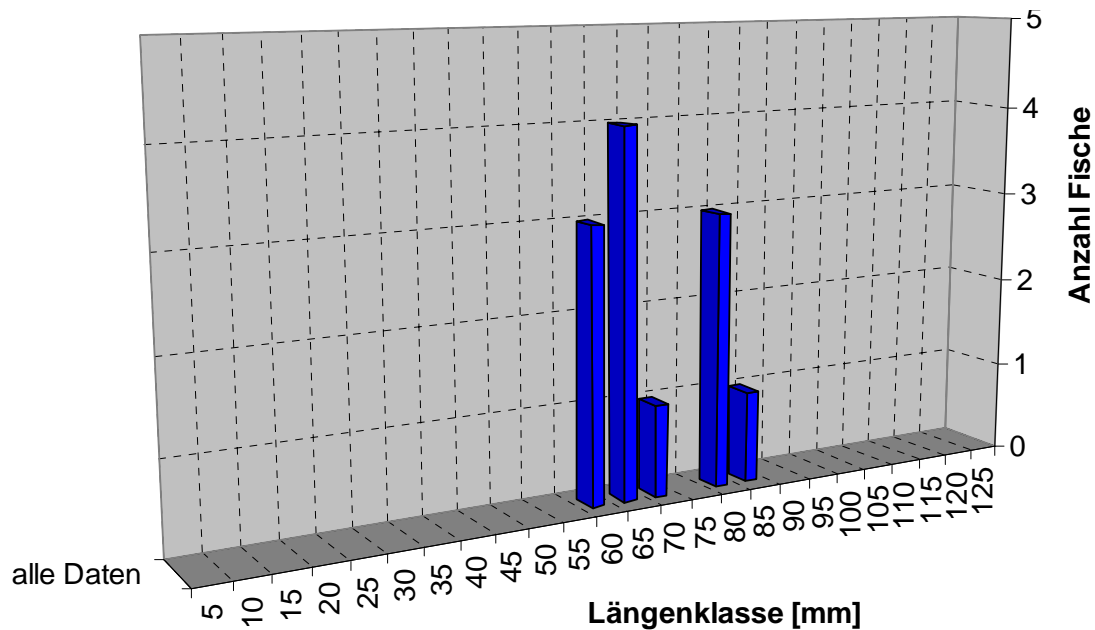


Abb. 10 Längenverteilung des Schneiders in der Gürbe in Belp (Mühlematt) vom April 2009 bis Juni 2010 (alle Fangdaten gepoolt). Die Zahlen der X-Achse bezeichnen die Obere Grenze der entsprechenden Längenklasse (100 bedeutet Klasse von 96 - 100 mm). Zwischenresultate Gewässerzustand Aaretal GZA, Daten M. Escher, AquaSana.

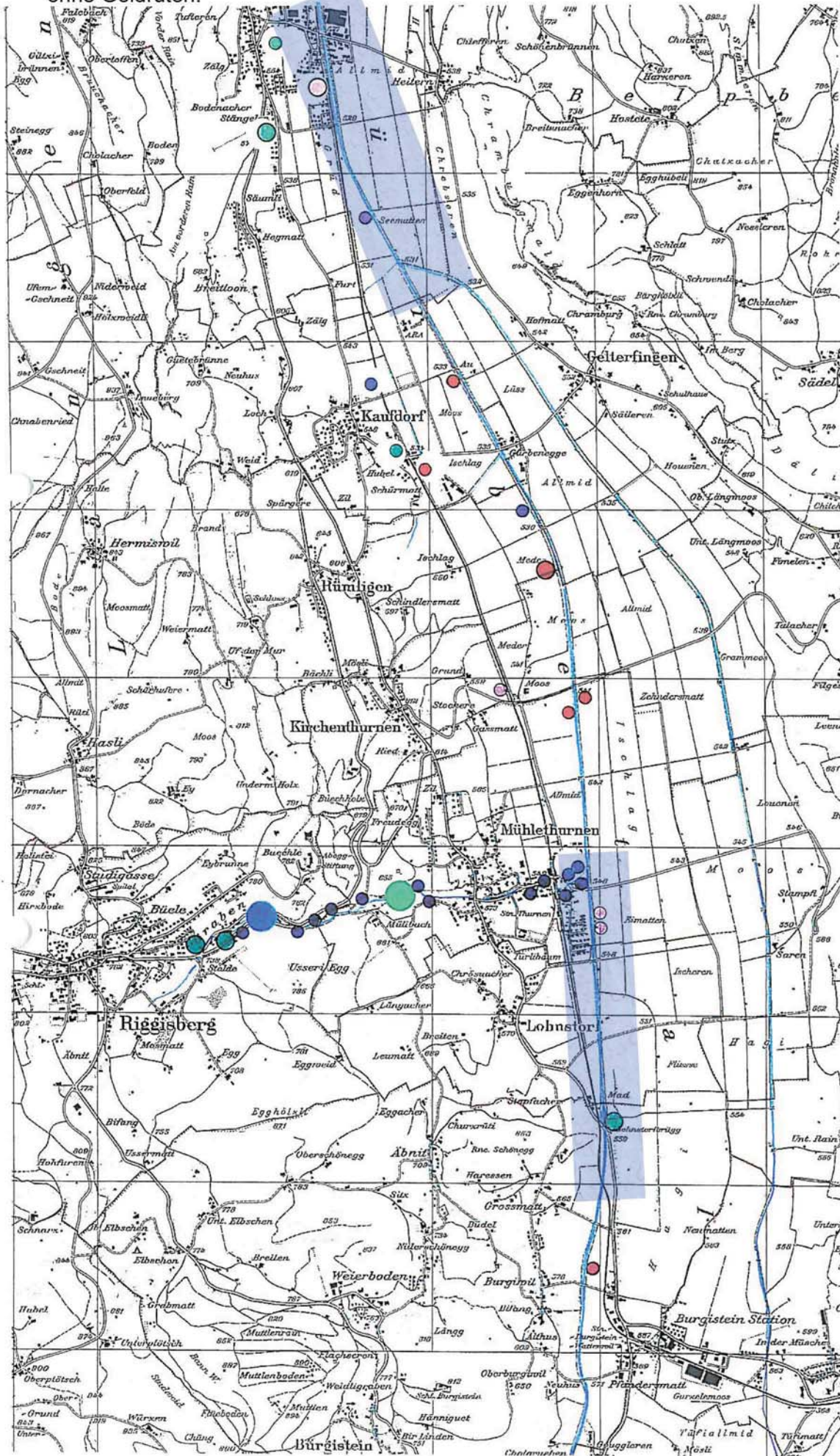
Der zu den gefährdeten Arten gehörende Schneider war in der Abfischungsstrecke vermutlich nur durch einen Jahrgang vertreten, der im April 2009 zwischen 50 und 70 mm, und von Juni 2009 bis April 2010 zwischen 8 und 90 mm mass. Ältere Tiere über 100 mm fehlten. Auf Grund der geringen Dichten und der fehlenden älteren Jahrgänge ist anzunehmen, dass sich die Art in der untersuchten Strecke (noch) nicht richtig etabliert hat. Es ist interessant zu verfolgen, wie sich der Bestand dieser gefährdeten Art in der Gürbe im Zuge der Beseitigung von Hindernissen und der geplanten Revitalisierungen entwickelt.

Anhang 17

Neophyten-Funde Gürbetal 2009 (1)

ohne Goldruten!

Perimeter HWS Unteres Gürbetal



Darstellung vor den Einsätzen ohne Goldruten
 Nachtkerzen*
 Berufskraut*
 Essigbaum
 * generell gejätet



drüs. Springkraut



Riesenbärenklau



Staudenknöterich



Sommerflieder

wenig mässig viel

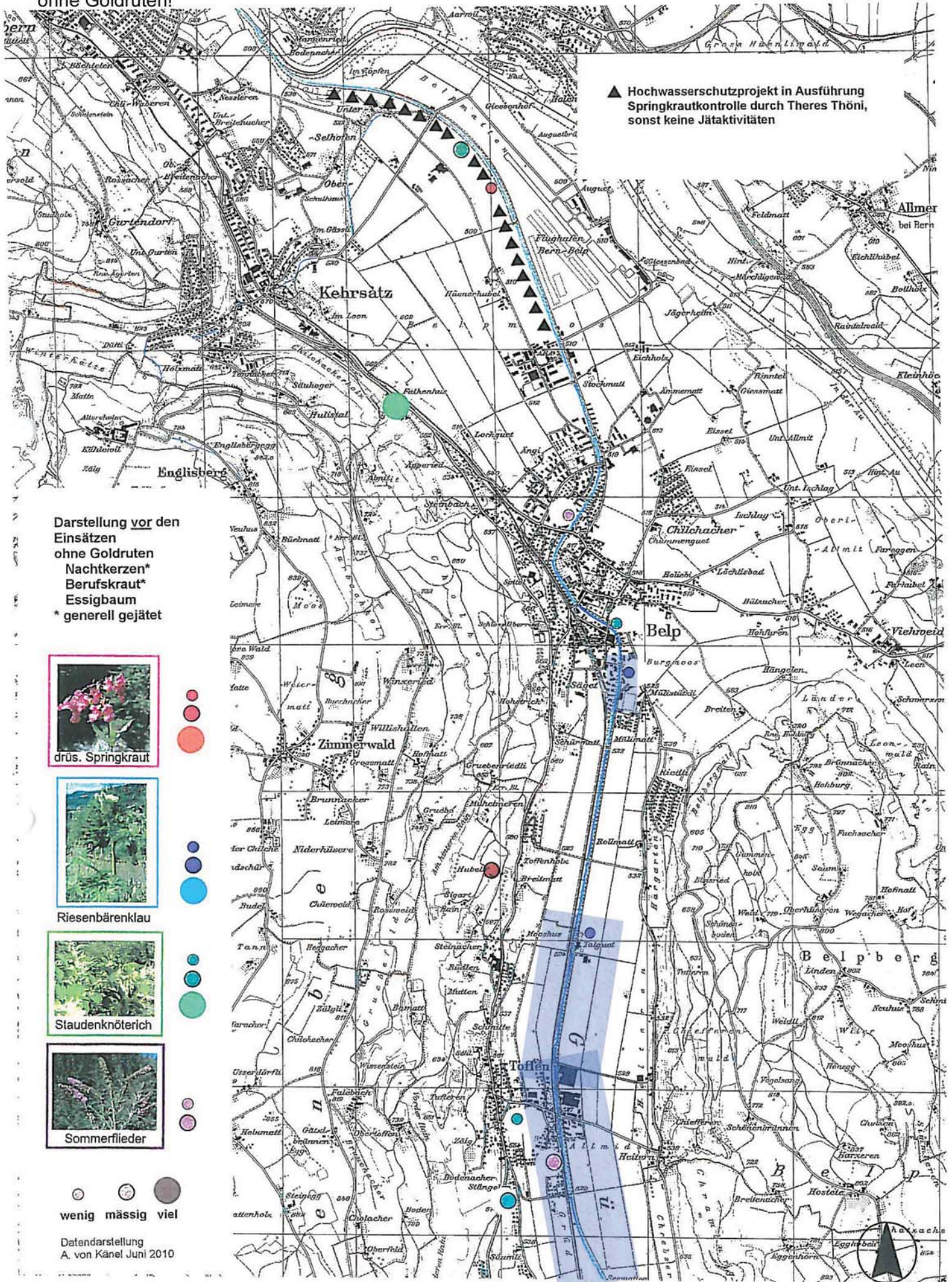
Datendarstellung A. von Känel Juni 2010



Neophyten-Funde Gürbetal 2009 (2)

ohne Goldruten!

Perimeter HWS Unteres Gürbetal



▲ Hochwasserschutzprojekt in Ausführung
Springkrautkontrolle durch Theres Thöni,
sonst keine Jätaktivitäten

Darstellung vor den
Einsätzen
ohne Goldruten
Nachtkerzen*
Berufskraut*
Essigbaum
* generell gejätet



wenig mässig viel

Datendarstellung
A. von Känel Juni 2010

Anhang 18

Invasive Neophyten: Adressen und Links

Ansprechpartner Kanton Bern:

Abteilung Naturförderung: Dr. Erwin Jörg, Tel.: 031 720 32 24 erwin.joerg@vol.be.ch

<http://www.vol.be.ch/site/home/lanat/naturfoerderung/naturschutz-tiere-pflanzen.htm>

Gesetzliche Grundlagen:

Freisetzungsverordnung vom 1.10.2008: www.admin.ch/ch/d/sr/8/814.911.de.pdf

Informationen zu Herkunft, Aussehen, Gefahren und Bekämpfung der Neophyten:

www.cps-skew.ch/deutsch/infoblaetter_invasive.htm

www.naturschutz.zh.ch/internet/bd/aln/ns/de/druckdownloa.html

www.biosicherheit.zh.ch/internet/bd/awel/awb/bs/de/neophyten.html

www.floraweb.de/neoflora

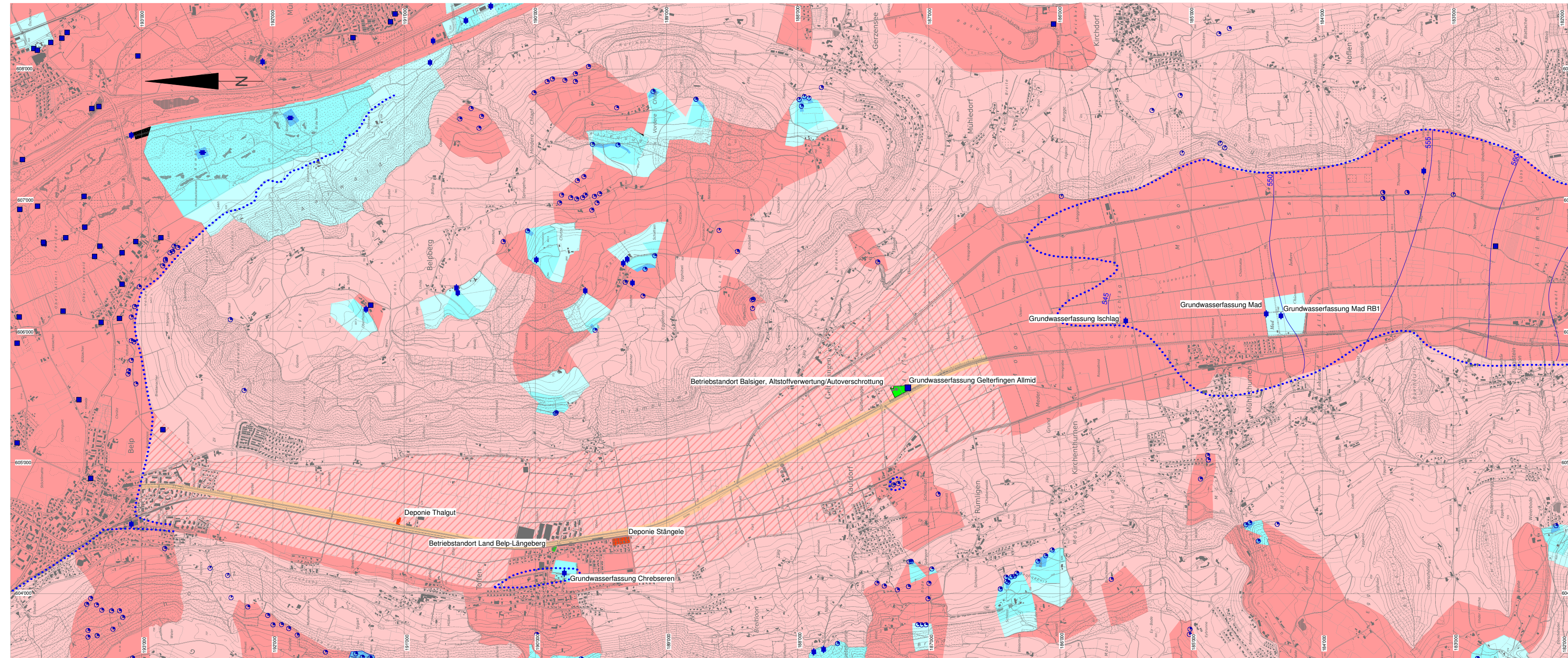
Beilage 1

Wasserbauplan Hochwasserschutz Unteres Gürbetal

Umweltverträglichkeitsbericht

Fachbericht Altlasten und Fachbericht Grundwasser

Übersicht 1:25'000



- Gewässerschutzbereich A₁
- Gewässerschutzbereich A₀
- Gewässerschutzbereich B mit Erdsondenverbot
- Gewässerschutzbereich B
- Grundwasserschutzzone S₃
- Grundwasserschutzzone S₂
- Grundwasserschutzzone S₁
- Vertikalfilterbrunnen
- Horizontalfilterbrunnen
- Sodbrunnen
- Quelle (Schüttung 5 - 25 l/min)
- Quelle (Schüttung 26 - 100 l/min)
- Isohypsen vom 12./13.04.1994 mit Kote in m ü. M.
- Seitliche Begrenzung des wassergesättigten, grobkörnigen Teils des oberen Grundwasserleiters
- Betriebsstandort im Kataster der belasteten Standorte
- Ablagerungsstandort im Kataster der belasteten Standorte

Grundlagen:

- Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern (1994): ndlagen für Schutz und Bewirtschaftung der Grundwasser des Kantons Bern, Hydrogeologie Gürbetal und Stockental
- Amt für Wasser + Abfall (2010): Gewässerschutzkarte, online Version, Stand Oktober 2010
- Amt für Wasser + Abfall (2010): Kataster der belasteten Standorte, online Version, Stand Oktober 2010

KELLERHALS + HAEFELI AG <small>GEOLOGEN - 3011 BERN</small>	Auftrags-Nr.: 7295	Beilage Nr.: 1	
	Datum: 27.10.10	Gez.: Ja	Kontrol.: Wa
	Datei: W:7295 UVB unteres Gürbetal/Karte_1.kar	Format: 29.7/80	