

Beilage 1.02

Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare Olten – Aarau

Bericht über die Umweltverträglichkeit



Impressum

Autoren:

Ingenieurgemeinschaft HWS Niederamt

IUB Engineering AG, Bern

Manuel Zahno
Monika Boss
Peter Billeter

Kissling+Zbinden, Bern

Tobias Weiss
Séverine Oppediger
Jürg Pieren

ANL AG Natur und Landschaft, Aarau

Heiner Keller
Erwin Leupi
Julia Stauffacher
Viviane Uhlmann

Auftraggeber:

Kanton Solothurn Bau- und Justizdepartement
Amt für Umwelt
Greibenhof
Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

Telefon 032 627 24 47
Telefax 032 627 76 93

Versionen und Änderungen

Ausgabe	Version	Datum	Änderungen
Entwurf	V 0.1	10.03.2009	Entwurf zuhanden Auftraggeber
Vorprüfung	V 1.0	25.03.2010	Bericht für die Vorprüfung
Vorprüfung	V 1.1	28.01.2011	Bericht für Vorprüfung nach Überarbeitung
Anhörung	V 1.2	20.04.2012	Bericht zur Anhörung
Öffentliche Auflage	V 2.0	19.11.2012	Öffentliche Auflage

Inhalt

1.	Zusammenfassung	9
1.1.	Ausgangslage	9
1.2.	Beschrieb des Vorhabens.....	11
1.3.	Umweltauswirkungen	13
1.4.	Gesamtbeurteilung	16
2.	Einleitung	17
2.1.	Gesuchsteller, Bauherr	17
2.2.	Zeitlicher Rahmen.....	17
2.3.	UVP-Pflicht	18
2.4.	Umweltverträglichkeitsbericht	18
2.5.	Stellungnahme der Fachstellen zum Pflichtenheft	19
2.6.	Nicht beurteilte Umweltbereiche	19
3.	Verfahren	20
3.1.	Massgebliches Verfahren	20
3.1.1.	Kantonaler Nutzungsplan	20
3.1.2.	Mitwirkung	20
3.2.	Erforderliche Spezialbewilligungen	21
3.2.1.	Waldrechtliche Ausnahmbewilligungen	21
3.2.2.	Ausnahmbewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation.....	21
3.2.3.	Fischereirechtliche Bewilligung	22
3.2.4.	Wasserrechtliche Bewilligung.....	22
3.2.5.	Anpassung Waldreservate (Perimeter)	22
3.2.6.	Anpassung Waldfeststellungspläne (Festgestellte Waldgrenzen).....	22
3.3.	Belastete Standorte	22
4.	Standort und Umgebung	23
4.1.	Standortbeschreibung.....	23
4.2.	Untersuchungsperimeter	25
4.3.	Weitere bekannte Vorhaben im Gebiet	25
4.4.	Leitbild Aare	26
5.	Vorhaben	27
5.1.	Beschreibung des Vorhabens	27
5.1.1.	Zweck / Ziel	27
5.1.2.	Abgrenzung.....	27
5.1.3.	Geplante Bauten und Aktivitäten.....	27
5.1.4.	Vorgezogene Massnahmen	28
5.1.5.	Unterhaltskonzept	28
5.2.	Übereinstimmung mit der Raumplanung	29

5.2.1.	Grundlagen	29
5.2.2.	Kantonaler Richtplan	30
5.2.3.	Raumbedarf / Gewässerraum	32
5.2.4.	Landerwerb, Bodenrecht	32
5.3.	Verkehrsgrundlagen	32
5.4.	Beschreibung der Bauphase (Baustellen)	33
5.4.1.	Bauvorgang Seitengerinne	33
5.4.2.	Dambbauten	34
5.4.3.	Etappierung	34
5.4.4.	Baustelleninstallation und Erschliessung	34
6.	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	35
6.1.	Luftreinhaltung und Klimaschutz	35
6.1.1.	Grundlagen	35
6.1.2.	Ausgangszustand	35
6.1.3.	Ausgangszustand Verkehr	37
6.1.4.	Auswirkungen Bauphase	38
6.1.5.	Auswirkungen Betrieb	39
6.1.6.	Vorgesehene Massnahmen	40
6.1.7.	Schlussfolgerungen	40
6.2.	Lärm	41
6.2.1.	Grundlagen	41
6.2.2.	Ausgangszustand	41
6.2.3.	Auswirkungen Bauphase: Verkehr	42
6.2.4.	Auswirkungen Bauphase: Bau- und Installationsplätze	43
6.2.5.	Auswirkungen Betrieb	43
6.2.6.	Vorgesehene Massnahmen	44
6.2.7.	Schlussfolgerungen	44
6.3.	Erschütterungen	45
6.3.1.	Grundlagen	45
6.3.2.	Ausgangszustand	45
6.3.3.	Auswirkungen Bauphase	45
6.3.4.	Auswirkungen Betrieb	46
6.3.5.	Vorgesehene Massnahmen	46
6.3.6.	Schlussfolgerungen	47
6.4.	Gewässer: Grundwasser	48
6.4.1.	Grundlagen	48
6.4.2.	Ausgangszustand	49
6.4.3.	Auswirkungen Bauphase	52
6.4.4.	Auswirkungen Betrieb	52
6.4.5.	Vorgesehene Massnahmen	60
6.4.6.	Schlussfolgerung	62
6.5.	Gewässer: Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	63
6.5.1.	Grundlagen	63
6.5.2.	Ausgangszustand	64
6.5.3.	Auswirkungen Bauphase	69
6.5.4.	Auswirkungen Betrieb	69
6.5.5.	Vorgesehene Massnahmen	73
6.5.6.	Schlussfolgerungen	74
6.6.	Boden	75

6.6.1.	Grundlagen	75
6.6.2.	Ausgangszustand.....	76
6.6.3.	Auswirkungen Bauphase	78
6.6.4.	Auswirkungen Betrieb	79
6.6.5.	Vorgesehene Massnahmen	79
6.6.6.	Schlussfolgerungen.....	83
6.7.	Altlasten.....	84
6.7.1.	Grundlagen	84
6.7.2.	Ausgangszustand.....	84
6.7.3.	Auswirkungen Bauphase	88
6.7.4.	Auswirkungen Betriebsphase.....	88
6.7.5.	Vorgesehene Massnahmen	88
6.7.6.	Schlussfolgerungen.....	89
6.8.	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe.....	90
6.8.1.	Grundlagen	90
6.8.2.	Ausgangszustand.....	90
6.8.3.	Auswirkungen Bauphase	91
6.8.4.	Auswirkungen Betrieb	94
6.8.5.	Vorgesehene Massnahmen	95
6.8.6.	Schlussfolgerungen.....	96
6.9.	Umweltgefährdende Organismen / Neophyten.....	97
6.9.1.	Grundlagen	97
6.9.2.	Ausgangszustand.....	97
6.9.3.	Auswirkungen Bauphase	98
6.9.4.	Auswirkungen Betrieb	99
6.9.5.	Vorgesehene Massnahmen	99
6.9.6.	Schlussfolgerung.....	99
6.10.	Wald.....	100
6.10.1.	Grundlagen	100
6.10.2.	Ausgangszustand.....	100
6.10.3.	Auswirkungen Bauphase	103
6.10.4.	Auswirkungen Betrieb	109
6.10.5.	Vorgesehene Massnahmen	109
6.10.6.	Schlussfolgerungen.....	110
6.11.	Flora, Fauna, Lebensräume	111
6.11.1.	Grundlagen	111
6.11.2.	Ausgangszustand.....	112
6.11.3.	Auswirkungen Bauphase	125
6.11.4.	Auswirkungen Betrieb	127
6.11.5.	Vorgesehene Massnahmen	127
6.11.6.	Schlussfolgerungen.....	127
6.12.	Landschaft und Ortsbild	128
6.12.1.	Grundlagen	128
6.12.2.	Ausgangszustand.....	128
6.12.3.	Auswirkungen Bauphase	129
6.12.4.	Auswirkungen Betrieb	130
6.12.5.	Vorgesehene Massnahmen	130
6.12.6.	Schlussfolgerungen.....	130
6.13.	Denkmalschutz und Archäologie.....	131
6.13.1.	Grundlagen	131
6.13.2.	Ausgangszustand.....	131

6.13.3.	Auswirkungen Bauphase	131
6.13.4.	Auswirkungen Betrieb	131
6.13.5.	Vorgesehene Massnahmen	131
6.13.6.	Schlussfolgerungen.....	132
7.	Massnahmenübersicht	133
7.1.	Massnahmentabelle.....	133
7.2.	Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen	141
7.3.	Umweltbaubegleitung UBB und bodenkundliche Baubegleitung BBB	141
7.3.1.	Allgemeines.....	141
7.3.2.	Zweck des Pflichtenhefts	141
7.3.3.	Aufgaben und Pflichten	142
7.3.4.	Ausführungsplanung	142
7.3.5.	Bauphase.....	143
7.3.6.	Bauabschluss.....	146
7.3.7.	Bodenkundliche Baubegleitung BBB / Alllastentechnische Begleitung	146
7.4.	Monitoring	147
8.	Schlussfolgerung	148
9.	Anhang	149
9.1.	UVB-Team.....	150
9.2.	Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagendokumente.....	151
9.3.	Glossar.....	154
9.4.	Bohrstocksondierungen	155
9.5.	Bodenkarten	166
9.6.	Schadstoffbelastung durch Verkehr im Jahr 2010.....	173
9.7.	Schadstoffbelastung durch Bautransporte.....	174
9.8.	Lärmemissionen Verkehr 2010.....	176
9.9.	Lärmemissionen Bauverkehr	177
9.10.	Identifikation Bau- und Installationsplätze.....	178
9.11.	Bauprogramm	179
9.12.	Übersichtsplan	180

Abbildungen

Abbildung 2-1:	Der Ausgangszustand entspricht dem durch das Vorhaben noch nicht beeinflussten Umweltzustand mit seinen natürlichen Standortmerkmalen und seinen bestehenden Vorbelastungen (UVP-Handbuch, Modul 5, BAFU 2009).....	17
Abbildung 4-1:	Übersicht Projektperimeter und vorgesehene Hochwasserschutzmassnahmen (Quelle: Technischer Bericht / Raumplanungsbericht, Beilage 1.01).....	23
Abbildung 5-1:	Kantonaler Richtplan 2000 Solothurn (Quelle: SO!GIS, Stand 1.1.2011).....	30
Abbildung 5-2:	Gefahrenkarte, Abschnitt Olten – Aarau (Quelle: Schälchli, Abegg & Hunzinger, 2006).....	31
Abbildung 5-3:	Prinzipskizze Bauvorgang Seitengerinne, dargestellt in der Massnahme B13.	33
Abbildung 6-1:	NO ₂ Belastung im Projektperimeter (Quelle: AfU SO, NO ₂ - und PM ₁₀ -Immissionen. Modellresultate 2000, 2010).	36
Abbildung 6-2:	PM ₁₀ Belastung im Projektperimeter (Quelle: AfU SO, NO ₂ - und PM ₁₀ -Immissionen. Modellresultate 2000, 2010).	36
Abbildung 6-3:	Auszug der Grundwasserkarte von West (Olten) nach Ost (Aarau). Der ganze Projektperimeter liegt im Schutzbereich A _u . Einige Massnahmen tangieren die Bereiche S ₃ oder S _A . Grundwasserhöchststand-Isohypsen. (Interaktive Karte, AfU Kt. SO, Zugriff 06.12.10).....	50
Abbildung 6-4:	Lage der Grundwasserfassungen im östlichen Projektgebiet.	51
Abbildung 6-5:	Lage der Grundwasserfassungen im westlichen Projektgebiet.	51
Abbildung 6-6:	Lage PW Schachen (Winznau) und geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).....	54
Abbildung 6-7:	Lage der Pumpwerke Ey (Dulliken), Obergösgen und Kürzefeld (Däniken) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).	56
Abbildung 6-8:	Lage der Pumpwerke Inseli (Niedergösgen) und Spitzacker (Schönenwerd) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).	58
Abbildung 6-9:	Lage PW Gillacker (Erlinsbach) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).....	59
Abbildung 6-10:	Zwei- (links) und Vierzehnjahresganglinie (rechts) des Grundwassers im Bereich Däniken. In den meisten Fällen sind die niedrigsten Niveaus im letzten Jahresdrittel zu erwarten. (Online AfU Kt. SO, Zugriff 08.12.10).....	61
Abbildung 6-11:	Ökomorphologie der Aare zwischen Olten und Aarau, Ausschnitt (SigmaPlan 2006).....	66
Abbildung 6-12:	Auftretenswahrscheinlichkeit (%) klassierter Abflussgrössen der Emme bei Wiler in Abhängigkeit des klassierten Aareabflusses bei Murgenthal (Klassengrösse Aare:10 m ³ /s; Datenperiode 2004-2008) der Aare zwischen Olten und Aarau (SigmaPlan, Ausschnitt).....	70
Abbildung 6-13:	Auftretenswahrscheinlichkeit (%) klassierter GUS-Gehalte in Abhängigkeit der klassierten Abflüsse bei der Messstation Emme-Wiler (Datenperiode 1998-2008).	71
Abbildung 6-14:	Präferenzkurven hinsichtlich Wassertiefe und Strömung für Äsche und Barbe (aufgrund eigener Erfahrungen).....	72
Abbildung 6-15:	Beispiel für den Einbau von mit Steinen beschwerten Altholz-Buhnen zur Schaffung zusätzlicher Fischhabitate und zur Förderung der Schwemmholzverklausung.	73

Abbildung 6-16:	Typische räumliche Verteilung von Korngrösse und Bodenentwicklung im Uferbereich der Aare.	77
Abbildung 6-17:	Belastete Standorte im Projektperimeter, die für die Massnahmen relevant sind (Stand August 2011). Gelb: untersuchungspflichtige Standorte. Weiss: nicht-untersuchungspflichtige Standorte.	85
Abbildung 6-18:	Abbaustandorte in der Umgebung des Projektperimeters.	94
Abbildung 6-19:	Eichenaltholzinsel: Bestand 54 im Waldplan 2011, Bürgergemeinde Obergösgen.	102
Abbildung 6-20:	Beispiele für die Lage der Seitengerinne im Zusammenhang mit der Bewaldung.	105
Abbildung 6-21:	Lage des Seitengerinnes Option D1 im Grien.	106
Abbildung 6-22:	Bewuchs der Ufer der Aare. Aktuelle Situation beim Querprofil 47.829 im Obergösger Schachen.	106
Abbildung 6-23:	Links: Uferkiesbank mit Weiden (oberhalb Brücke Obergösgen-Dulliken). Rechts: Kiesinseln mit Auenwald (unterhalb Brücke KW Gösgen).	106
Abbildung 6-24:	Waldflächenkonzept an der Aare: Prinzipschnitt mit der Ausdehnung des bestehenden Waldes, der temporären und definitiven Rodungen, der Ersatzaufforstungen und des Waldes nach Abschluss der Projektmassnahmen im Vergleich.	107
Abbildung 6-25:	Uferzonierung der Kiesbänke der alten Aare im Überschwemmungsbereich.	115
Abbildung 6-26:	Wasserrand.	116
Abbildung 6-27:	Mehrjährige Vegetation, Deckung grösser 40 %.	116
Abbildung 6-28:	Einjährige Vegetation, Deckung kleiner 40 %.	116
Abbildung 6-29:	Populationsdynamik der Tamariske (<i>Myricaria germanica</i>) in der Schweiz (aus Werth et al. 2011).	118
Abbildung 6-30:	Pflanzenarten nach ökologischen Gruppen (Landolt 1991): Anteile an der Gesamtzahl gefundener Arten pro Zone.	119
Abbildung 6-31:	Arten-Arealkurven für die 3 Standorte der Kiesinseln und Kiesbänke (n= Anzahl Stichproben).	120
Abbildung 6-32:	Biberreviere an der Aare, Stand 2008. Quelle: Mit dem Biber leben. Umwelt-Wissen Nr. 1008, BAFU, CSCF, 2010.	123
Abbildung 6-33:	Wildtierkorridor von nationaler Bedeutung: Obergösger Schachen, Objekt SO 12. Quelle: ecogis.ch.	124
Abbildung 6-34:	Übersicht über die bestehenden Strukturen und die Auswirkungen der Projektmassnahmen.	126
Abbildung 7-1:	Organigramm. Vorschlag zur Stellung der Umweltbaubegleitung.	142

Tabellen

Tabelle 4-1:	Übersicht über die Massnahmen des Projekts, inklusive der vorgezogenen Massnahmen (VM).....	24
Tabelle 5-1:	Übersicht über die vorgezogenen Massnahmen im Projektgebiet.....	28
Tabelle 6-1:	Luftschadstoffausstoss in 10 Gemeinden entlang der Aare. Angegeben sind die jährlichen Emissionen in Tonnen (Quelle: Emissionskataster 2005, SO).....	37
Tabelle 6-2:	Emissionsfaktoren nach HBEFA3.1 in g/km.....	37
Tabelle 6-3:	Zusammenfassung der Fahrten und Fahrleistungen für Materialtransporte gemäss Materialbewirtschaftungskonzept. Detaillierte Aufschlüsselung im Anhang 9.5.	38
Tabelle 6-4:	Schadstoffbelastung durch Bautransporte Total und pro Jahr in kg sowie Vergleich mit dem Normalverkehr im Perimeter in Promille.	39
Tabelle 6-5:	Emissionswerte L _{r,e} in dB(A), Abstände zur Einhaltung der IGW in m.	42
Tabelle 6-6:	Emissionswerte L _{r,e} in dB(A) durch Bauverkehr, Erhöhung der Beurteilungspegel L _r in dB(A) durch Bauverkehr.....	43
Tabelle 6-7:	Klasseneinteilung der Gesamtergebnisse	65
Tabelle 6-8:	Natürlichkeitsgrad der Aare im Kanton Solothurn nach Teilräumen.	66
Tabelle 6-9:	Übersicht über die Baumassnahmen, die jeweils betroffenen Bodentypen und die grundsätzlichen bodenschützerischen Massnahmen.	81
Tabelle 6-10:	Liste der belasteten Standorte im Projektperimeter, die für die Massnahmen relevant sind (Stand August 2011).	87
Tabelle 6-11:	Aushubmengen und Verwertung: Materialbilanz über alle Lose. Alle Massenangaben in Kubikmeter fest inkl. 10 % Zuschlag.	91
Tabelle 6-12:	Losbezogenes Materialkonzept mit materialspezifischen Verwendungsmöglichkeiten.....	92
Tabelle 6-13:	Vorkommen von untersuchten Neophyten im Projektperimeter (2009).....	98
Tabelle 6-14:	Waldreservate im Projektgebiet und Waldgesellschaften.....	101
Tabelle 6-15:	Übersicht über für den Flussraum relevanten Massnahmen mit massgeblichen Rodungen.	104
Tabelle 6-16:	Zusammenfassung der Rodungsflächen [m ²] im Projektperimeter.....	108
Tabelle 6-17:	Übersicht über die Schutzgebiete und Schutzzonen im Projektgebiet.....	112
Tabelle 6-18:	Übersicht über die schützenswerten Lebensraumtypen und Pflanzenarten im Projektgebiet gemäss Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV).....	114
Tabelle 6-19:	Übersicht über verschiedene Gruppen von Pflanzenarten der Kiesinseln und Kiesufer im Projektgebiet.....	117
Tabelle 6-20:	Amphibienarten im national bedeutsamen Amphibienlaichgebiet Obergösger Schachen SO 69. Quelle: Objektblatt im Invenar.	122
Tabelle 6-21:	Schätzung der durch die Projektmassnahmen neu geschaffene Kiesufer (Länge) und Kiesinseln (Länge, Fläche).....	125
Tabelle 7-1:	Massnahmentabelle.	133

1. Zusammenfassung

1.1. Ausgangslage

Die Hochwasserereignisse im Niederamt haben in den Jahren 1999, 2005 und 2007 deutlich gezeigt, dass mehrere Siedlungsgebiete zwischen Olten und Aarau gegen Hochwasser der Aare und teilweise gegen hohe Grundwasserstände ungenügend geschützt sind. Namentlich das Hochwasser vom August 2007 machte die Schutzdefizite deutlich.

Als Ursachen für die in der Region ausserordentlich hohen Wasserstände sind die Einengung des früheren Überschwemmungsbereiches durch Infrastrukturanlagen, Erschliessungen, Nutzungen, Sandablagerungen und die Entwicklung der Vegetation unter den heutigen Abflussbedingungen zu nennen. Von den Hochwassern betroffen sind ausschliesslich Gebiete entlang der alten Aare (Restwasserstrecken, Aarestrecken). Von den Kanalstrecken der Kraftwerke gehen keine Gefahren aus.

Für die Gebiete an der Aare zwischen Olten und der Grenze zum Kanton Aargau wurden Gefahrenkarten erstellt und die Schutzziele für die betroffenen Bauten und Anlagen festgelegt. Zusammen mit den Gefahrenkarten wurde ein Massnahmenkonzept entwickelt [3] (2005, 2007), das bauliche Eingriffe zur Vergrösserung der Abflusskapazität (Gerinneaufweitungen, neue Seitengerinne, Flutmulden, Uferabtrag) und Schutzbauten (Dämme, Mauern, Terrainanpassungen) vorsieht.

Für besonders gefährdete Ortsteile mit einem hohen Schadenpotential in den Gemeinden Däniken, Dulliken, Obergösgen, Gretzenbach, Niedergösgen und Schönenwerd wurden wegen der Dringlichkeit bereits Hochwasserschutzdämme geplant, bewilligt und teilweise realisiert (vorgezogene Massnahmen; der Beginn der Bauarbeiten erfolgte 2010).

Die Siedlungsgebiete, die Nutzungen und der Verkehr nehmen im Niederamt weiter zu. Weitere UVP-pflichtige Grossprojekte mit Einfluss auf die Aare sind die Flusskraftwerke Gösgen (Alpiq) und Aarau (IBAarau). Die Koordination der Bewilligungen und der Auflagen (z. B. Festlegung der Restwassermengen) obliegt dem Kanton Solothurn. Bei grenzüberschreitenden Flusskraftwerken werden die Verfahren mit dem Kanton Aargau koordiniert.

Als Grundlage für die Beurteilung der Vorhaben und die Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen hat das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn das Leitbild Aare [4] erstellen lassen. Dieses Leitbild weist mit Bezug auf einen früheren Referenzzustand für den Aareraum Defizite in den Bereichen Wasser- und Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität, Biozönosen, Lebensräume, Vielfalt, Flora, Fauna, Landschaft und Raumplanung aus und formuliert ein ökologisches Leitbild (Zielmatrix).

Die Wälder entlang der Aare sind als kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft planerisch festgelegt (Richtplan). Es sind vor allem die Auenbereiche (Überschwemmungsflächen) und die angrenzenden Wälder, welche eine gewisse Naturnähe behalten haben. Studien im Zusammenhang mit dem Agglomerationsprojekt AareLand Schachenpark [1] (2007) zeigen, dass die früheren Naturwerte (Vögel, Pflanzen, Amphibien) nachweislich stark abgenommen haben. Die Ursachen sind der Verlust an Wasserflächen, tiefe Grundwasserstände, die forstliche Entwicklung der Wälder zu Hochwäldern (Nutzholzproduktion) und die Verringerung von offenen Flächen durch Überbauungen.

Konkrete Massnahmen zur Verbesserung der Auenlebensräume im Gebiet wurden bisher nicht getroffen. Im Rahmen des kantonalen Mehrjahresprogramms Natur und Landschaft wurden entlang der Aare Waldreservate (Nutzungsverzicht für 100 Jahre) auf der Grundlage von Vereinbarungen mit den Grundeigentümern ausgeschrieben.

Das Gebiet der Aare und die angrenzenden Wälder haben eine grosse Bedeutung für die Naherholung (AareLand Schachenpark [1]). Als konkretes Ergebnis entstand die beschilderte 4. Solothurner Waldwanderung, welche das Gebiet durchquert.

Mit dem revidierten Gewässerschutzgesetz (GSchG, SR 814.20, in Kraft seit 1.1.2011) bestehen für die Kantone neue Pflichten (Festlegung Gewässerraum, Planung und Umsetzung von Revitalisierungen, Beseitigung und Verhinderung von negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung). Der Kanton Solothurn (Amt für Raumplanung) hat den Raumbedarf der Gewässer (Gewässerraum) nach § 21 GWBA entlang der Aare festgesetzt. Er enthält alle Vorranggebiete Natur und Landschaft und die kantonalen Uferschutzzonen gemäss kantonalem Richtplan und bezeichnet jene Flächen, die für die Gewährleistung der natürlichen Funktionen der Aare und den Hochwasserschutz erforderlich sind.

Gemäss Ziffer 3.2 Anhang der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) sind wasserbauliche Massnahmen wie Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen mit einem Kostenvoranschlag von mehr als 10 Millionen Franken UVP-pflichtig. Die Gesamtkosten des Projekts werden auf über 20 Millionen Franken geschätzt. Der massgebliche Schwellenwert wird damit deutlich überschritten.

Die Bewilligung des Vorhabens erfolgt mit einem kantonalen Erschliessungs- und Gestaltungsplan gemäss § 68, lit. e) des kantonalen Planungs- und Baugesetzes (PBG, BGS 711) und einem Rodungsgesuch. Zum Rodungsgesuch ist eine Anhörung des BAFU erforderlich. Die Genehmigung des Gestaltungsplans gilt gleichzeitig als Baubewilligung (§39, Abs. 4 PBG). Die zuständige Behörde ist der Regierungsrat des Kantons Solothurn. Dieser erteilt gleichzeitig alle erforderlichen Nebenbewilligungen.

1.2. Beschrieb des Vorhabens

Das Ziel des vorliegenden Projekts ist es, den differenzierten Hochwasserschutz zu gewährleisten und nach Möglichkeit mit einer Vergrößerung von Naturwerten zu kombinieren. Damit soll eine ökologische Aufwertung des Gewässerraums erreicht werden. Insbesondere werden vermehrt natürliche, dynamische Prozesse in der Aare in einem sinnvollen Rahmen zugelassen. Der Hochwasserschutz und die Revitalisierung der Aare werden so weit als möglich durch Gerinneverbreiterungen im Bereich der Aare und den angrenzenden Wäldern sichergestellt. Mit dem Abtrag von Ufern und der Gestaltung von neuen Seitengerinnen an kritischen Stellen können die Hochwasserspiegel abgesenkt und tief liegende Auenbereiche erweitert werden. Die Senkung der Hochwasserspiegel erfolgt seitlich und flussaufwärts. Wo weitere Massnahmen zur Erreichung der Sicherheit vor einem 100-jährlichen Hochwasser für Siedlungsgebiete nötig sind, werden diese vor allem entlang von Bauzonen und an Waldrändern getroffen (Dämme, flache Anschüttungen ins Landwirtschaftsland, Mauern, Absenkung von oberflächlichen Grundwassertümpeln bei Überschwemmungen). Künftige Unterhaltmassnahmen erfolgen aufgrund eines Monitorings und beschränken sich auf das notwendige Minimum zur Gewährleistung der Sicherheit. Die bisherige Naherholung im Gebiet bleibt gewährleistet.

Folgende Massnahmen sind vorgesehen:

1. Vergrößerung des Abflussprofils und der Abflusskapazität (Massnahme am Gerinne) durch:
 - punktuelle Aufweitung des bestehenden Gerinnes der Aare
 - Erstellen neuer, permanent durchströmter Seitengerinne
2. Anheben der Uferlinien, Begrenzung des Überschwemmungsgebietes an definierten Stellen (Hochwasserschutzdämme, Mauern);
3. Ergänzende ökologische Aufwertungsmassnahmen im Projektperimeter.

Das Materialbewirtschaftungskonzept sieht eine Reduktion der Lastwagentransporte (Abfuhr von Aushub) vor. Es basiert auf einer Kombination von Massnahmen: Wertbares Material wird abgeführt und wiederverwendet. Kiesig-sandiges Sediment mit organischem Material (Holz) wird vor Ort zur dynamischen Flussraumgestaltung eingesetzt. Der gesamte Boden (Waldoberboden, Landwirtschaftsboden) bleibt im Gebiet. Total müssen rund 580'000 m³ Material umgelagert werden.

Erschliessung

Die Erschliessung der Baustellen erfolgt von den Kantonsstrassen aus und intern über Baupisten. Installationsplätze werden vor Ort angelegt.

Bauphase, Umweltbaubegleitung

Die Bauarbeiten werden in 5 Abschnitten (Losen) von oben (Winznau) nach unten (Kantonsgrenze bei Aarau) durchgeführt. Die Arbeiten werden zeitlich gestaffelt geplant und realisiert (2014 bis 2018).

Die Umweltbaubegleitung UBB hat gemeinsam mit dem Bauherrn und der Bauleitung für die sachgerechte Umsetzung der Umweltauflagen zu sorgen. Die UBB arbeitet bei der Ausschreibung und bei der Optimierung der Arbeiten im Rahmen der Ausführung mit.

In der UBB sind die für die verschiedenen Fachbereiche notwendigen Spezialisten vertreten (z. B. bodenkundliche Baubegleitung).

Betriebsphase

Eine grosse Bedeutung kommt dem Unterhalt der Gerinne zu. Mit den Seitengerinnen wird der für den Hochwasserschutz zusätzliche Abflussquerschnitt geschaffen. Das hydraulisch notwendige Profil muss von Auflandungen und einschneidenden Bestockungen freigehalten werden.

Für die Beurteilung der für den Unterhalt der Gewässer notwendigen Massnahmen wird ein Monitoring durchgeführt. Vor Baubeginn werden alle vorhandenen Querprofile der Aare vermessen (Ausgangszustand). Nach Bauabschluss werden die Querprofile (inklusive Ufer) in zeitlichen Intervallen vermessen. Die Veränderungen werden interpretiert und als Basis für Unterhaltsmassnahmen verwendet.

Der Ausgangszustand mit Bezug auf die vorhandenen Lebensräume, die Ufervegetation (Artenlisten), Wassertiere und Waldgesellschaften wird vor Baubeginn (Ausgangszustand), nach Bauabschluss (Zustand nach Inbetriebnahme) und in den Jahren 2, 4, 10 nach Inbetriebnahme erfasst und interpretiert (Monitoring).

Die Kantone Solothurn und Aargau koordinieren das Monitoring im Zusammenhang mit den Neukonzessionierungen der Flusskraftwerke Gösgen und Aarau.

Im Projekt enthaltene ökologische Ausgleichsmassnahmen

Im Projekt sind folgende ökologische Ausgleichsmassnahmen enthalten:

- Renaturierung der Mündung des Stegbachs in die Aare
- Schaffung neuer Wasser- und Auenflächen
- Strukturierung der neuen Seitengewässer
- Förderung des Geschiebetriebes
- Förderung lichter Waldränder

Die Umweltschutzmassnahmen erfolgen koordiniert und in Absprache mit den Neukonzessionierungen der Flusskraftwerke Gösgen und Aarau.

1.3. Umweltauswirkungen

Nach der Optimierung des Vorhabens durch die erwähnten Umweltschutzmassnahmen verbleiben die nachfolgenden Belastungen:

Luft

Die lufthygienischen Emissionen des Vorhabens beziehen sich auf die Bauphase. Die Bautransporte können durch einen optimierten baustelleninternen Massenausgleich stark reduziert werden. Die Transporte ausserhalb des Projektgebiets bewirken eine Verkehrszunahme von unter einem Promille und sind aus heutiger Sicht tragbar. Vor dem Bau werden baustellenbezogene Transportroutenkonzepte erarbeitet und verbindlich festgelegt. Die Emissionen der Baumaschinen vor Ort werden durch Auflagen an den Stand der Technik möglichst gering gehalten.

Lärm

Die Erhöhung der Beurteilungspegel durch Bautransporte um 0.1 - 0.4 dB(A) während eines Jahres ist nicht wahrnehmbar. Für die einzelnen Baustellen werden Massnahmenpläne ausgearbeitet.

Erschütterungen

Bauarbeiten mit Erschütterungsimmissionen lassen sich in den Siedlungsgebieten von Winznau, Olten, Obergösgen und Schönenwerd nicht vermeiden. Es werden Auflagen zur Begrenzung von Einflüssen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen formuliert.

Grundwasser

Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Bereich von nutzbaren unterirdischen Gewässern (Gewässerschutzbereich A_u). Der Grundwasserfluss verläuft grossräumlich parallel zur Fliessrichtung der Aare. Zwischen Aarewasser und Grundwasser findet ein Austausch statt.

Im möglichen Einflussbereich des Vorhabens befinden sich zahlreiche Grundwasserpumpwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Durch die Baumassnahmen kann der Austausch von Aare- und Grundwasser lokal erhöht werden, bis die Flusssohle wieder kolmatiert ist. Mit strengeren Bauauflagen (Vorsichtsmassnahmen) werden die Risiken von Verschmutzungen des Grundwassers vermindert. Arbeiten im künftigen Gerinne werden im Winterhalbjahr bei tiefen Wasserständen ausgeführt. Die Qualität des Grundwassers wird während der Bauphase bei allen Pumpwerken kontrolliert.

Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

Die Aare im Projektperimeter zeigt Defizite in den Uferbereichen (Ökomorphologie), der Anbindung der Seitengewässer, der Beschaffenheit der Flusssohle, der Wasserführung, der Geschiebeführung und der Wasserqualität.

Bei den Bauarbeiten sind Wassertrübungen möglichst zu vermeiden. Während der Laich- und Brutzeit der Äsche in den Monaten Februar bis April werden im Gewässer selber keine Arbeiten vorgenommen. In dieser Zeit finden die Arbeiten in den Seitengewässern statt, solange der Durchfluss noch nicht gegen den Aarelauf geöffnet ist.

Mit entsprechenden Gestaltungsmassnahmen können die aquatischen und semiaquatischen Lebensräume deutlich aufgewertet werden. Die Gewässerlebensräume werden vielfältiger (z.B. neue Seitengerinne für Jungfische). Mit den Baumassnahmen wird der Geschiebetrieb aktiviert.

Boden

Die Auenböden im Perimeter sind meist stark sandig. Die Abgrenzung zu Sanden ohne Bodenbildung ist oft schwierig.

Sämtlicher Boden, der ausgehoben werden muss (ca. 25'000 m³), wird bis auf 170 m³ an Ort und Stelle wieder verwendet. Die bodenkundliche Baubegleitung stellt den schonenden und fachgerechten Umgang mit Boden sicher.

Das Projekt bietet die Möglichkeit, die Flächen mit neuen Auenböden im Gebiet zu vergrössern.

Altlasten

Im Projektperimeter befinden sich untersuchungspflichtige und nicht-untersuchungspflichtige belastete Standorte. Bei der Planung der Massnahmen wurde darauf geachtet, dass möglichst wenige Standorte tangiert werden. In den Gemeinden Winznau, Obergösgen und Schönenwerd sind belastete Standorte am Rande von baulichen Massnahmen betroffen. Allfälliger belasteter Boden oder Aushub wird sachgerecht entsorgt.

Lokale temporäre Grundwasserabsenkungen während dem Bau und der Betrieb haben keinen Einfluss auf die Altlasten.

Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Das Materialbewirtschaftungskonzept sieht vor, rund 220'000 m³ Sedimente mit organischem Material (Wurzeln) vor Ort zur Gestaltung der Gerinne so einzubauen, dass die Aare das Material mit der Zeit umlagern (abschwemmen) kann. Eingebaute Feinsedimente werden grösstenteils mit einer 1 m dicken Kiesschicht überdeckt. Rund 255'000 m³ Kiessand und Wandkies müssen zur Wiederverwertung abgeführt und allenfalls aufbereitet werden.

Umweltgefährdende Organismen

Auen bieten gebietsfremden Pflanzen und Tieren günstige Lebensräume. Im Projektperimeter kommen vor allem Goldruten, das Drüsige Springkraut und der Japanische Staudenknöterich lokal in dichten Beständen vor. Weitere gebietsfremde Pflanzenarten sind selten. Bei den Tieren ist bekannt, dass der Kamberkrebs in der Aare vorkommt.

Neophyten werden beim Bau entfernt und fachgerecht entsorgt. Mit Überwachung und Pflegemassnahmen wird verhindert, dass sich Neophyten auf neu geschaffenen Auenflächen übermässig ausbreiten können.

Wald

Insgesamt müssen für das Vorhaben 17.28 ha Wald gerodet werden. Die Massnahmen sind standortgebunden. Seltene Waldgesellschaften (Auenwälder) werden so weit als möglich geschont. Durch das Projekt (Baumassnahmen, Unterhalt) werden die Flächen der Auenstandorte an der Aare vergrössert.

Ersatzflächen für definitive Rodungsflächen (neue Wasserflächen, total 2.2 ha) werden entlang der Aare im Auenbereich ausgeschieden. Die Ersatzmassnahmen können innerhalb des Projektperimeters realisiert werden.

Mit forstwirtschaftlichen Massnahmen (Schaffung gestufter Waldränder entlang von Schlagkanten und Gewässern) können typische Baum- und Gebüscharten der Auen zusätzlich gefördert werden (z. B. Weiden).

Der Abflussquerschnitt für Hochwasser der Aare muss durch Unterhaltmassnahmen gewährleistet werden (nachteilige Nutzung im Wald).

Flora, Fauna, Lebensräume

Die früher ausgedehnten Auenflächen entlang der Aare sind bis auf kleine Reste verschwunden. Bestehende Schutzgebiete vermochten den Rückgang von Arten (z. B. auentypische Vögel, Amphibien) und Lebensräumen nicht aufzuhalten.

Trotz der Flächenverluste kommen im Projektperimeter immer noch besondere Pflanzen, Tiere und Lebensräume (Silberweiden, Biber, Kiesauen) vor. Mit dem Projekt werden neue Gewässer- und Auenlebensräume geschaffen.

Landschaft und Ortsbild

Das Projekt bietet im Rahmen des Leitbilds Aare [4] und weiterer Projekte die Chance, landschaftliche Werte und die Voraussetzungen für die Naherholung nachhaltig zu verbessern.

Denkmalpflege und Archäologie

Durch die Umweltbaubegleitung kann sichergestellt werden, dass keine archäologischen Zufallsfunde verloren gehen. Der Denkmalschutz wird berücksichtigt.

1.4. Gesamtbeurteilung

Die Untersuchungen im UVB zeigen, dass die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung mit den vorgeschlagenen Massnahmen eingehalten werden können.

Für die Begrenzung der Auswirkungen auf Verkehr, Lärm und Luft ist die Optimierung des Materialbewirtschaftungskonzepts entscheidend. Mit der gewählten Lösung können die Transporte durch Siedlungen wesentlich reduziert werden. Mit weiteren Massnahmen können die zu erwartenden Emissionen in einem umweltverträglichen Mass gehalten werden.

Für die Lebensräume, den Wald, die Böden und die Naherholung stellen die Bau-massnahmen einen grossen Eingriff dar. Die Massnahmen betreffen aber mehrheitlich eher statische Lebensräume, welche neu in auentypischere und dynamischere Zustände überführt werden. Das Projekt bietet im Rahmen des Leitbilds Aare [4] und weiterer Projekte die Chance, landschaftliche Werte und die Naherholungsmöglichkeiten nachhaltig zu verbessern.

Bei der Detailplanung, der Ausschreibung und der Umsetzung der Massnahmen ist eine gute Umweltbaubegleitung sehr wichtig.

Künftige Unterhaltsmassnahmen erfolgen aufgrund eines Monitorings und beschränken sich auf das Minimum zur Gewährleistung der Sicherheit und der Naturwerte.

Die Einsetzung einer Begleitgruppe wird empfohlen.

2. Einleitung

2.1. Gesuchsteller, Bauherr

Bau- und Justizdepartement
des Kantons Solothurn, vertreten durch:

Amt für Umwelt (AfU)
Greibenhof / Werkhofstrasse 5
4509 Solothurn

2.2. Zeitlicher Rahmen

Der Ausgangszustand entspricht dem Beurteilungszeitpunkt vor Baubeginn (Abbildung 2-1). Die verwendeten Daten für den Beschrieb des Ausgangszustands und die entsprechenden Untersuchungszeiträume sind in den einzelnen Fachbereichen dargestellt.

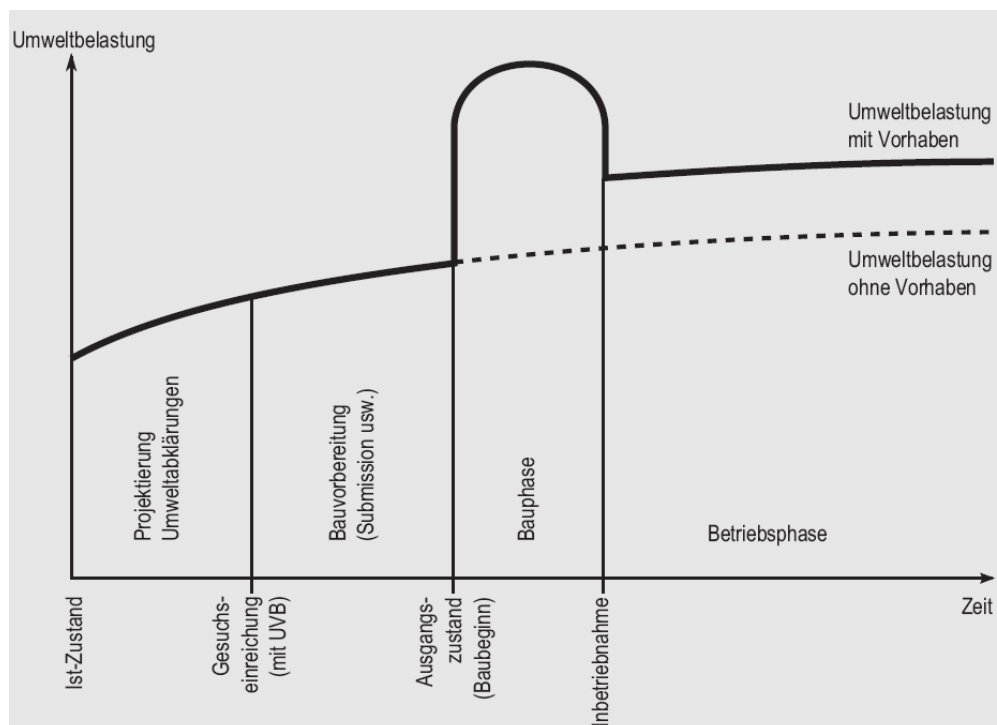


Abbildung 2-1: Der Ausgangszustand entspricht dem durch das Vorhaben noch nicht beeinflussten Umweltzustand mit seinen natürlichen Standortmerkmalen und seinen bestehenden Vorbelastungen (UVP-Handbuch, Modul 5, BAFU 2009).

Die Bauphase ist für die Jahre 2014 bis 2018 vorgesehen. Der Bau erfolgt in fünf Etappen (Los 1 bis 5), von oben flussabwärts nach unten. Damit werden Beeinträchtigungen auf untenliegende Baustellen bzw. fertig gestellte Bauabschnitte ausgeschlossen. Der Bauabschluss ist im Jahr 2018.

Der Betrieb beginnt losweise nach Abschluss der Bauarbeiten ab 2014.

2.3. UVP-Pflicht

Nach § 68 Planungs- und Baugesetz vom 3. Dezember 1978 (PBG, BGS 711.1) und in Absprache und im Einvernehmen mit den Anstössergemeinden wird für das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten - Aarau ein kantonaler Nutzungsplan erlassen. Dem Nutzungsplan kommt nach § 39 Abs. 4 PBG gleichzeitig die Bedeutung der Baubewilligung zu.

Das Projekt entspricht dem Anlagentyp 30.2. „Wasserbauliche Massnahmen wie: Verbauungen, Eindämmungen, Korrekturen, Geschiebe- und Hochwasserrückhalteanlagen im Kostenvoranschlag von mehr als 10 Mio. Franken“ und muss gemäss Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen werden.

2.4. Umweltverträglichkeitsbericht

Der UVB richtet sich nach dem UVP-Handbuch, Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung, BAFU 2009.

Der UVB enthält sämtliche gemäss Art. 10b USG und Art. 9 UVPV notwendigen Aussagen, welche für die Beurteilung des Vorhabens nötig sind. Er soll alle wichtigen Daten und Überlegungsschritte zu allen Teilproblemen nachvollziehbar darstellen und erläutern. Der UVB enthält eine Beschreibung des Projekts und zeigt schrittweise folgende Punkte auf:

- die wichtigsten Umweltaspekte in Bezug auf den Ausgangszustand,
- die mit dem Vorhaben zu erwartende Umweltbelastung,
- die vorgesehenen Massnahmen und deren beabsichtigte Wirkung,
- die zu erwartende Gesamtbelastung.

Relevante ökologische und technische Zusammenhänge müssen erörtert, und die entsprechenden Konsequenzen für die Beurteilung dargestellt werden.

2.5. Stellungnahme der Fachstellen zum Pflichtenheft

Mit Datum 25. März 2010 wurde der Bericht über die Umweltverträglichkeit zur Stellungnahme eingereicht.

Aus der vorläufigen Beurteilung durch die Umweltschutzfachstelle Solothurn (Schreiben 22. Juni 2010) ist hervorgegangen, dass gemäss den Ausführungen in Kapitel 2.6 auf einzelne nicht relevante Umweltbereiche verzichtet werden kann.

Mit Datum des 28. Januar 2011 wurde der überarbeitete Bericht zur Umweltverträglichkeit zu einer weiteren Stellungnahme eingereicht. Die vorläufige Stellungnahme durch die Umweltschutzfachstelle des Kantons Solothurn (Schreiben 26. August 2011) wurde berücksichtigt.

Auf Wunsch der IG HWS Niederamt wurden die offenen Fragen zum Überarbeitungsentwurf des UVB im Rahmen einer konferenziellen Bereinigung am 25.06.2012 mit dem Amt für Umwelt besprochen und geklärt.

2.6. Nicht beurteilte Umweltbereiche

Nicht ionisierende Strahlungen

Es werden keine Anlagen gemäss Anhang 1 NISV erstellt.

Entwässerung

Die Schutzmassnahmen produzieren kein Abwasser.

Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Die baulichen Schutzmassnahmen unterliegen weder im Ist-Zustand noch nach der Realisierung der Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StfV, SR 814.012) gemäss Art. 1.

3. Verfahren

3.1. Massgebliches Verfahren

3.1.1. Kantonaler Nutzungsplan

Nach § 68 Planungs- und Baugesetz vom 3. Dezember 1978 (PBG, BGS 711.1) und in Absprache und im Einvernehmen mit den Anstössergemeinden wird für das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten - Aarau ein kantonaler Nutzungsplan erlassen. Dem Nutzungsplan kommt nach § 39 Abs. 4 PBG gleichzeitig die Bedeutung der Baubewilligung zu.

Zusammen mit der Prüfung der Umweltverträglichkeit, der Genehmigung des kantonalen Nutzungsplanes (Erschliessungs- und Gestaltungsplan mit Sonderbauvorschriften) erteilt der Regierungsrat auch die Baubewilligung, die Rodungsbewilligung und alle erforderlichen Nebenbewilligungen.

3.1.2. Mitwirkung

Die öffentliche Mitwirkung begann mit einer Orientierungsveranstaltung am 17. November 2009 in der Mehrzweckhalle in Obergösgen. Ab dem 18. November 2009 lagen die Entwürfe des Mitwirkungsprojekts in Olten, Winznau, Däniken, Dulliken, Obergösgen, Gretzenbach, Schönenwerd, Niedergösgen, Erlinsbach SO und Eppenber-Wöschnau öffentlich auf. Bis Ende Januar 2010 gingen 26 Mitwirkungsbeiträge ein. Das Bau- und Justizdepartement hat zu den einzelnen Beiträgen eine ausführliche Stellungnahme (Mitwirkungsbericht, 15. September 2010) verfasst. Darin wird auch aufgezeigt, wie die vorgebrachten Anliegen im Rahmen der weiteren Planung berücksichtigt werden.

3.2. Erforderliche Spezialbewilligungen

3.2.1. Waldrechtliche Ausnahmebewilligungen

Bewilligungsbehörde ist der Kanton (Volkswirtschaftsdepartement bzw. Regierungsrat). Aufgrund der zu erwartenden Grösse der Rodungsfläche muss vorgängig das Bundesamt für Umwelt (BAFU) zum Rodungsvorhaben angehört werden (Dauer der Anhörung i. d. R. ca. 2 Monate; im vorliegenden Fall angesichts der Komplexität des Projektes wohl eher mehr). Die Anhörung des BAFU erfolgt unter Federführung des kantonalen Amtes für Wald, Jagd und Fischerei. Das Rodungsgesuch muss öffentlich publiziert und zusammen mit der Nutzungsplanung während 30 Tagen aufgelegt werden.

Ausnahmebewilligung zur Rodung von Waldareal (Art. 5 ff. WaG, SR 921.0)

Die mit der Realisierung des Projekts verbundene Rodung von Waldareal erfordert eine entsprechende Ausnahmebewilligung (Rodungsbewilligung). Zuständig für die Erteilung der Rodungsbewilligung ist nach Art. 6 Abs. 1 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG, SR 921.0) vom 04. Oktober 1991, i.K. 1. Januar 1993, der Kanton.

Gemäss Art. 5 WaG, § 4 des kantonalen Waldgesetzes (WaG-SO, BGS 931.11) vom 29. Januar 1995, i.K. 01. Januar 1996, sowie § 9 der kantonalen Waldverordnung (WaV-SO, BGS 931.12) vom 14. November 1995, i.K. 0.1. Januar 1996, muss eine Ausnahmebewilligung zur Rodung von Waldareal beantragt werden.

Ausnahmebewilligung zur nachteiligen Nutzung von Waldareal (Art. 16 WaG, SR 921.0)

Gemäss Art. 16 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG, SR 921.0) vom 04. Oktober 1991, i.K. 1. Januar 1993, muss eine Ausnahmebewilligung zur nachteiligen Nutzung von Waldareal (z. B. für erdverlegte Leitungen im Waldareal oder für die Niederhaltung von Bäumen) beantragt werden.

Ausnahmebewilligungen zur Waldabstandunterschreitung (§ 4 ff. VWWSO, BGS 931.72)

Gemäss Art. 17 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG, SR 921.0) vom 04. Oktober 1991, i.K. 1. Januar 1993, muss bei Unterschreitung des gesetzlichen Waldabstands eine Ausnahmebewilligung beantragt werden.

Holzschlagbewilligung (§ 18 WaG SO, BGS 931.11)

Im Rahmen der Bauausführung sind die Holzschlagbewilligungen beim Amt für Wald, Jagd und Fischerei einzuholen.

3.2.2. Ausnahmebewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation

Für das Projekt sind zahlreiche naturschutzrechtliche Ausnahmebewilligungen erforderlich (Beseitigung von Ufervegetation, Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen und Tiere, Eingriffe in kantonale Schutzgebiete).

Ufervegetation ist nach Art. 21 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG, SR 451) vom 1. Juli 1966, i.K. 01. Januar 1967 (Stand am 1. Januar 2012) geschützt. Gemäss Art. 22, Abs. 2 ist eine Ausnahmegewilligung zur (zumindest temporären) Entfernung der Ufervegetation zu beantragen.

3.2.3. Fischereirechtliche Bewilligung

Gemäss Art. 8 bis 10 des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF, SR 923.0) vom 21. Juni 1991 und § 18 des kantonalen Fischereigesetzes (FiG, BGS 625.11) vom 12. März 2008 muss für bauliche Eingriffe im Wasser eine fischereirechtliche Bewilligung beantragt werden.

3.2.4. Wasserrechtliche Bewilligung

Bauverbotszone, Gewässerareal / Ausnahmegewilligung

Gemäss § 48 Ziff. 2a und § 29 des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA, BGS 712.15) vom 04. März 2009, i.K. 01. Januar 2010, müssen eine wasserrechtliche Bewilligung und eine Ausnahmegewilligung für die Unterschreitung der Bauverbotszonen beantragt werden.

Einbau ins Grundwasser / Ausnahmegewilligung

Nach Art. 19 Abs. 2 des eidgenössischen Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG, SR 814.20) vom 24. Januar 1991, i.K. 01. November 1992, in Verbindung mit Art. 31 und 32 Abs. 2 der eidgenössischen Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) vom 28. Oktober 1998, i.K. 01. Januar 1999, erfordern Einbauten ins Grundwasser sowie das temporäre Abpumpen von Grundwasser während der Bauphase eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung.

Einbauten unter den mittleren Grundwasserspiegel benötigen sogar eine Ausnahmegewilligung nach Anhang 4 Ziff. 211 Abs. 2 GschV. Einbauten unter den höchsten Grundwasserspiegel bedürfen zudem einer Bewilligung im Sinne der §§ 53 und 54 des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA, BGS 712.15) vom 04. März 2009, i.K. 01. Januar 2010.

3.2.5. Anpassung Waldreservate (Perimeter)

Die Anpassung der Waldreservate ist von den Rodungsentscheiden und den Ersatzmassnahmen abhängig.

3.2.6. Anpassung Waldfeststellungspläne (Festgestellte Waldgrenzen)

Nach dem Bauabschluss müssen die bestehenden Waldfeststellungspläne angepasst werden.

3.3. Belastete Standorte

Für die belasteten Standorte sind für das anfallende Aushubmaterial beim Amt für Umwelt entsprechende Entsorgungskonzepte zur Genehmigung einzureichen.

4. Standort und Umgebung

4.1. Standortbeschreibung

Die Aare durchquert zwischen Olten und Aarau 10 Gemeinden: Linksufrig liegen Winznau, Obergösgen, Niedergösgen und Erlinsbach, rechtsufrig Olten, Dulliken, Däniken, Gretzenbach, Schönenwerd und Eppenberg-Wöschnau (Abbildung 4-1).



Legende:

- Hochwasserschutzmauer
- Hochwasserschutzdamm
- Ufersicherung Prallhang
- Gerinneerweiterung (Uferabtrag, Seitengerinne)
- vorgezogene Massnahmen (Hochwasserschutzmauer/-damm und Objektschutz in Dulliken, Däniken, Gretzenbach, Niedergösgen, Schönenwerd)
- Absenken Bally-Schwelle (Projekt Alpiq Hydro)

Abbildung 4-1: Übersicht Projektperimeter und vorgesehene Hochwasserschutzmassnahmen (Quelle: Technischer Bericht / Raumplanungsbericht, Beilage 1.01).

Tabelle 4-1: Übersicht über die Massnahmen des Projekts, inklusive der vorgezogenen Massnahmen (VM).

Strecke	Gemeinde	Massnahme	
Los 1 Stauwehr bis ARA Winznau	Winznau	B-L1	Ufererhöhung
	Olten	B-R1	Ufererhöhung
	Dulliken-Obergösgen	B-R2 (VM)	Damm
	Obergösgen	B-R3 (VM)	Damm / Mauer
	Obergösgen-Däniken	B-R4 (VM)	Damm / Mauer
	Winznau	B2	Seitengerinne
	Winznau	B4	Seitengerinne
	Dulliken	B5	Seitengerinne
Los 2 Obergösgen	Obergösgen	B6a	Uferabtrag
	Obergösgen	B7	Seitengerinne
	Obergösgen	B-L2	Ufererhöhung
	Obergösgen	B-L3	Ufererhöhung
Los 3 Obergösger Schachen	Obergösgen	B8	Seitengerinne
	Obergösgen	B9	Uferabtrag
	Däniken	B10	Uferabtrag
	Obergösgen	B11	Seitengerinne
	Däniken	B-R5	Ufermauer
	Gretzenbach	B-R6 (VM)	Damm
	Gretzenbach	B-R7 (VM)	Damm
	Däniken	B12	Seitengerinne
Los 4 Däniken bis Schönenwerd	Niedergösgen, Gretzenbach	B13	Seitengerinne
	Niedergösgen	C-L2 (VM)	Damm (Weg)
	Niedergösgen	C-L3 (VM)	Damm (Weg) / Mauer
	Eppenberg-Wöschnau	C-R1	Ufererhöhung
	Schönenwerd	C-R2 (VM)	Damm (Weg) / Mauer
	Eppenberg-Wöschnau	B14	Rückbau Bally-Schwelle
Los 5 Wehr Wöschnau bis Reitbahn	Erlinsbach	Option D1	Seitengerinne
	Eppenberg-Wöschnau	D-R1	Ufererhöhung

4.2. Untersuchungsperimeter

Der Untersuchungsperimeter umfasst den gesamten räumlichen Einflussbereich des Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekts Aare, Olten - Aarau vom Wehr (Winznau km 15.589) bis zur Kantonsgrenze Solothurn/Aargau (km 28.480). Die Beurteilung beschränkt sich auf Bereiche, die vom Projekt betroffen sind: Die Aare mit ihren unmittelbaren Ufern und angrenzende Flächen und Gebiete, soweit ein Zusammenhang mit der Aare besteht (z. B. Schachenwald Schönenwerd) oder angrenzende Räume betroffen sind (z. B. Lärm). Ein Grossteil der Massnahmen liegt in Wäldern. Einige Massnahmen erstrecken sich bis an Siedlungsränder und in Schönenwerd in den Siedlungsraum. Transporte führen teilweise durch Siedlungen.

4.3. Weitere bekannte Vorhaben im Gebiet

Projekt AareLand Schachenpark

Amt für Raumplanung Kanton Solothurn (Federführung): Gesamtprojekt Aufwertung Natur und Naherholung AareLand Schachenpark. Projekt im Rahmen des Agglomerationsprojekts Netzstadt Aarau-Olten-Zofingen.

Rückbau der Bally-Schwelle

Die Eigentümerin Alpiq Hydro Aare AG plant den Rückbau der stark beschädigten Betonschwelle oberhalb des Bally-Parks. Die damit verbundene Absenkung der Sohlenslage flussaufwärts hat einen positiven Einfluss auf die Hochwassersicherheit.

Pumpstation Bally-Park

Abwasseranlagen ZAO / ZAS: Die Abwasserzweckverbände Olten und Schönenwerd realisieren diverse Massnahmen an ihren Abwasseranlagen, damit deren Funktion auch bei Hochwasser in der Aare gewährleistet ist (Entlastungspumpwerke, Rückschlagklappen, etc.)

Ausgleichsmassnahmen Wasserkraftwerk Gösgen

Alpiq Hydro Aare AG: Neukonzessionierung und Erneuerung Wehr.

Ausgleichsmassnahmen Wasserkraftwerk Aarau

IBAarau: Neukonzessionierung und Erneuerung KW Aarau.

Die Neukonzessionierungen der beiden Kraftwerke im Projektperimeter unterliegen eigenen Umweltverträglichkeitsprüfungen. Die ökologischen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen der beiden Projekte liegen im gleichen Raum und haben dieselben Zielsetzungen. Sie werden im vorliegenden UVB erwähnt, soweit sie in einem landschaftlichen Zusammenhang stehen.

4.4. Leitbild Aare

Als Grundlage für die Beurteilung der verschiedenen Vorhaben im Untersuchungsperimeter hat das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn das Leitbild Aare [4] erstellen lassen. Das Leitbild weist für die Aarelandschaft, bezogen auf einen hypothetischen Referenzzustand, Defizite in den Bereichen Wasser- und Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität, Biozöosen, Lebensräumen, Vielfalt, Flora, Fauna, Landschaft und Raumplanung aus und formuliert ein ökologisches Leitbild (Zielmatrix).

5. Vorhaben

5.1. Beschreibung des Vorhabens

5.1.1. Zweck / Ziel

Ziele des Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekts Aare, Olten bis Aarau, sind die differenzierte Wiederherstellung der Sicherheit im Hochwasserschutz, die Verbesserung der Lebensraumsituation in den Vorranggebieten Natur und Landschaft und die Gewährleistung der Naherholung. Das Projekt hat zum Ziel, die Anforderungen an ein Kombiprojekt (Hochwasserschutz und Revitalisierung) zu erfüllen.

5.1.2. Abgrenzung

Das vorliegende Projekt soll den Hochwasserschutz der Aare vom Wehr Winznau (km 15.589) bis zur Kantonsgrenze Solothurn/Aargau (km 28.480) sicherstellen. Ausgenommen sind die Zu- und Ausleitstrecken der Kraftwerke Gösgen und Aarau, für deren Hochwassersicherheit der jeweilige Werkbetreiber verantwortlich ist. Von den Seitengewässern wird der Stegbach im Obergösger Schachen einbezogen. Die Massnahmen verteilen sich auf einer Länge von knapp 13 km Flusslauf und 10 Gemeinden. Linksufrig liegen Winznau, Ober- und Niedergösgen sowie Erlinsbach und rechtsufrig Olten, Dulliken, Däniken, Gretzenbach, Schönenwerd und Eppenbergwöschnau.

5.1.3. Geplante Bauten und Aktivitäten

Das Projekt ist im Technischen Bericht/Raumplanungsbericht (Beilage 1.01) beschrieben. Eine Übersicht über die Massnahmen ist auch aus der Abbildung 4-1 ersichtlich.

Vorgesehen sind:

1. Vergrössern des Abflussprofils und der Abflusskapazität.
 - Abschnittweises Aufweiten des bestehenden Gerinnes
 - Erstellen neuer, permanent durchflossener Seitengerinne
 - Abschnittweises Abtragen des bestehenden Ufers
2. Anheben der Uferlinie entlang der Aare oder zurückversetzt.
3. Ergänzende ökologische Aufwertungsmassnahmen.

5.1.4. Vorgezogene Massnahmen

Umfang

Nach dem Hochwasserereignis vom 8./9. August 2007 wurde entgegen der ursprünglichen Planung entschieden, in einer ersten, vorgezogenen Realisierungsphase die Hochwasserschutzdämme in Obergösgen, Gretzenbach, Niedergösgen und Schönenwerd zu erstellen. Diese Dammbauten sollen die Hochwassersicherheit in den Gebieten mit dem höchsten Schadenpotenzial verbessern.

Tabelle 5-1: Übersicht über die vorgezogenen Massnahmen im Projektgebiet.

Bezeichnung	Bauwerk	Längen [m]	Gemeindegebiet
B - R2	Damm	1'394	Dulliken-Obergösgen
B - R3	Damm / Mauer	288 / 22	Obergösgen
B - R4	Damm / Mauer	335 / 67	Obergösgen-Däniken
B - R6	Damm	251	Gretzenbach
B - R7	Damm	596	Gretzenbach
C - L2	Damm (Weg)	295	Niedergösgen
C - L3	Damm (Weg) / Mauer	229 / 72	Niedergösgen
C - R2	Damm (Weg) / Mauer	353 / 353	Schönenwerd

Der Bau der vorgezogenen Hochwassermassnahmen in Gretzenbach, Niedergösgen und Schönenwerd wurde Ende 2011 abgeschlossen. Die Massnahmen in Dulliken, Obergösgen und Däniken werden ab 2013 realisiert.

5.1.5. Unterhaltskonzept

Der Gewässerunterhalt für die Aare zwischen Olten und Aarau ist im „Unterhaltskonzept Aare, Winznau bis Kantonsgrenze“ (BSB + Partner, Januar 2004) geregelt. Für den Unterhalt der Ufersicherungen zuständig ist die Fachstelle Wasserbau beim Amt für Umwelt (AfU), für Unterhaltsmassnahmen an Ufergehölz oder bestockten Vorlandflächen die Fachstelle Naturschutz beim Amt für Raumplanung (ARP) unter Kostenbeteiligung der Gemeinden. An diesen Grundsätzen soll auch nach Realisierung des Projekts festgehalten werden. Vorbehalte bleiben allfällige Änderungen der Zuständigkeiten im Rahmen der Neukonzessionierung der beiden Wasserkraftwerke KW Gösgen und KW Aarau.

Seit dem 1. Januar 2010 ist das neue Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA; BGS 712.15) in Kraft. Gemäss § 7 stehen die öffentlichen Gewässer weiterhin unter der Hoheit des Kantons. Neu obliegt dem Regierungsrat die Regelung des Unterhalts. Das Unterhaltskonzept wird losweise nach Realisierung der Massnahmen überarbeitet und den neuen Gegebenheiten angepasst.

Eine grosse Bedeutung kommt dem Unterhalt der Gerinne zu. Mit den Seitengerinnen wird der für den Hochwasserschutz erforderliche zusätzliche Abflussquerschnitt geschaffen. Das hydraulisch notwendige Profil muss vor Auflandungen und einschneidenden Bestockungen frei gehalten werden.

5.2. Übereinstimmung mit der Raumplanung

5.2.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22. Juni 1979, SR 700 (Stand am 1. Juli 2011).
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000, SR 700.1 (Stand am 1. September 2009).
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20 (Stand am 1. Januar 2011).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201 (Stand am 1. August 2011).
- Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991, SR 721.100 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994, SR 721.100.1 (Stand am 1. Juni 2011).
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1 (Stand am 1. März 2011).
- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0 (Stand am 1. Januar 2008).
- Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992, SR 921.01 (Stand 1. Januar 2012).

Rechtliche Grundlagen Solothurn

- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 3. Dezember 1978, BGS 711.1 (Stand 1. Januar 2012).
- Kantonale Bauverordnung (KBV) vom 3. Juli 1978, BGS 711.61 (Stand am 1. Januar 2012).
- Richtplan 2000 des Kantons Solothurn (Stand am 1. Januar 2011).
- Ortsplanungsrevision Niedererlinsbach, Inventarplan Fruchtfolgeflächen, 31. Mai 1999.
- Waldgesetz (WaGSO) vom 29. Januar 1995, BGS 931.11 (Stand am 1. Januar 2008).
- Waldverordnung (WaVSO) vom 14. November 1995, BGS 931.12 (Stand 1. August 2008).
- Verordnung über Waldfeststellung und Waldabstand vom 15. Juni 1993, BGS 931.72 (Stand 1. Januar 1997).

Publikationen

- Amt für Umwelt, Kanton Solothurn (2004): Arbeitshilfe „Genügend Raum für alle Fliessgewässer“.
- Bundesamt für Wasser und Geologie (2000): „Raum den Fliessgewässern!“, Merkblatt.
- Bundesamt für Wasser und Geologie (2001): „Hochwasserschutz an Fliessgewässern“, Wegleitung.

Datengrundlagen

- Schälchli, Abegg & Hunzinger (2006): Gefahrenkarten für den Abschnitt Olten bis Aarau, 7. Januar 2006.

5.2.2. Kantonaler Richtplan

Der Aareabschnitt Olten bis Aarau ist im Richtplan als Vorranggebiet Natur und Landschaft ausgeschieden (Abbildung 5-1) und von einer kantonalen Uferschutzzone überlagert (im verkleinerten Plan nicht erkennbar).

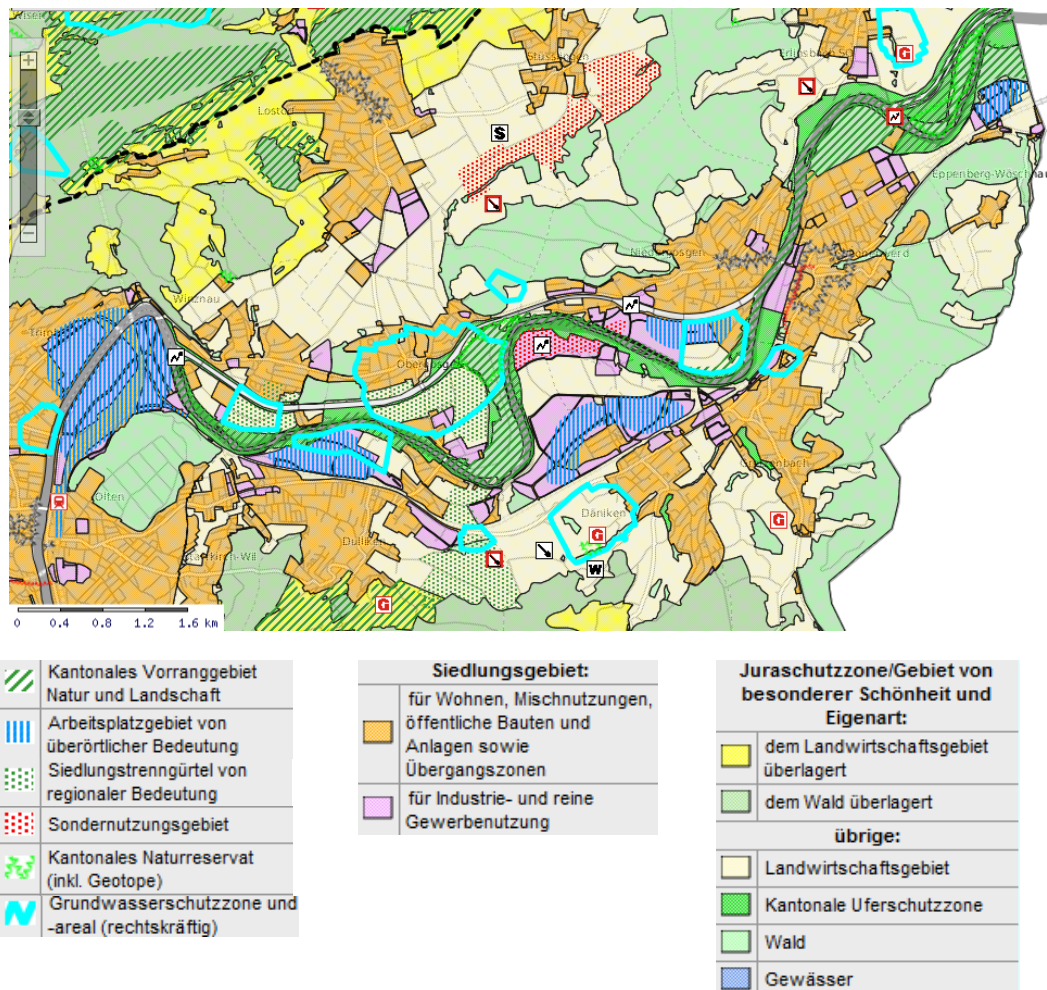


Abbildung 5-1: Kantonaler Richtplan 2000 Solothurn (Quelle: SO!GIS, Stand 1.1.2011).

Für den Projektperimeter bestehen folgende Vorgaben aus dem Richtplan:

- Kantonale Uferschutzzone entlang der Aare.
- Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft: Gewässer und angrenzende Naturreservate, Uferschutzzonen, Wälder.
- Waldflächen und Waldreservate.

Ziele gemäss Richtplanteiltext:

- Die betroffenen Gemeinden sind bei der Projektierung und im Plangenehmigungsverfahren rechtzeitig einzubeziehen. Die räumlichen Auswirkungen der Schutzbauten sind mit den kommunalen Planungen abzustimmen.
- Die Umsetzung der gesetzlich vorgeschriebenen Ersatzmassnahmen bei Eingriffen in die Gewässer und ihre Ufer (z. B. Auenflächen usw.) ist sicherzustellen und zu kontrollieren.

5.2.2.1 Gefahrenkarte

Die Gefahrenkarte (Schälchli, Abegg & Hunzinger, 2006) zeigt die Überflutungsgefährdung durch die Aare. Es sind Flächen mit erheblicher, mittlerer und geringer Gefährdung und mit Restgefährdung aufgeführt (Abbildung 5-2).

Gefahrenstufendiagramm

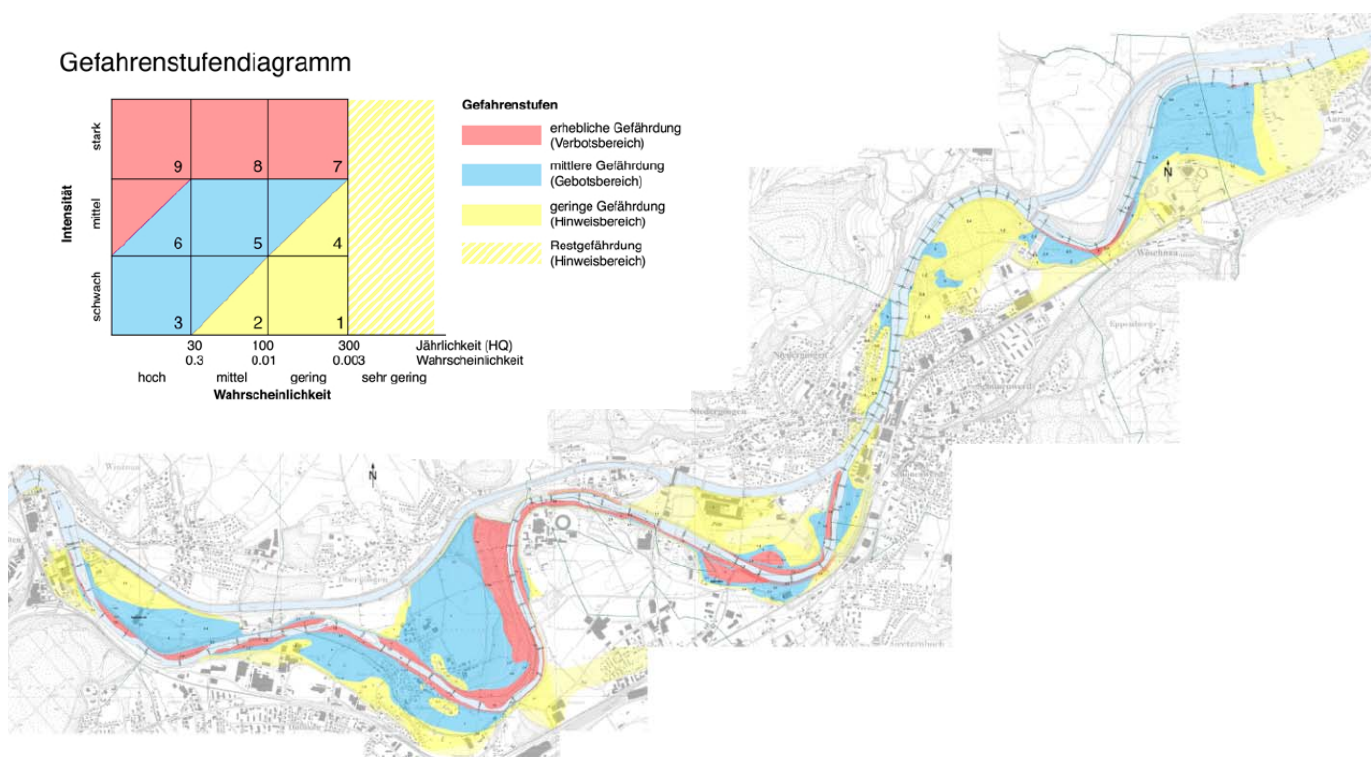
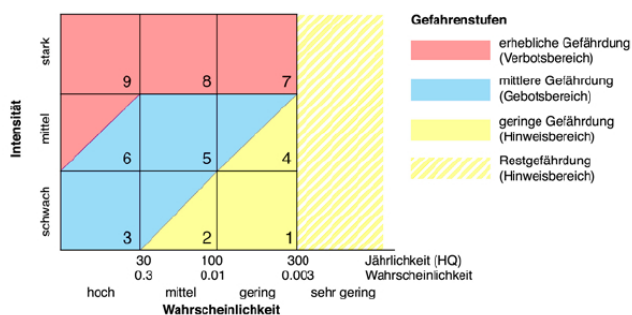


Abbildung 5-2: Gefahrenkarte, Abschnitt Olten – Aarau (Quelle: Schälchli, Abegg & Hunzinger, 2006).

- Zonen erheblicher Gefährdung (rot) umfassen vor allem besiedelte, gewässernahe Ufer- und Waldzonen.
- In Zonen mittlerer Gefährdung (blau) befinden sich mehrere Siedlungsgebiete.
- In Zonen geringer Gefährdung (gelb) befinden sich grössere Siedlungs- und Industriegebiete.
- Eine Restgefährdung besteht in den gelb gestreiften Zonen.

5.2.3. Raumbedarf / Gewässerraum

Der Gewässerraum ist gemäss GSchV Art.41a einzuhalten. Zum Schutze vor Hochwasserereignissen muss der Gewässerraum soweit erforderlich erhöht werden.

Der Kanton Solothurn hat entschieden, die im kantonalen Richtplan festgelegten „Vorranggebiete Natur und Landschaft“ und die „kantonale Uferschutzzone“ als Gewässerraum gemäss GSchV Art.41a zu bezeichnen.

5.2.4. Landerwerb, Bodenrecht

Insgesamt wird eine Fläche von 27'263 m² erworben und 128'410 m² werden temporär beansprucht. Davon wird maximal ein Drittel landwirtschaftlich genutzt. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Böden der temporär beanspruchten Flächen wieder hergestellt und begrünt. Die Flächen können wieder ohne Nutzungseinschränkungen genutzt werden.

Im Bedarfsfall werden Pachtverträge angepasst. Es erfolgen Entschädigungszahlungen für Nutzungseinschränkungen gemäss Entschädigungsansätzen des Schweizerischen Bauernverbandes, Brugg (2011).

5.3. Verkehrsgrundlagen

Amt für Verkehr und Tiefbau des Kantons Solothurn:

- Verkehrszählung 2010, Übersichtsplan Zählstellen und Daten Kreis II, Stand 04. Oktober 2010.

Intras/Empa:

- Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Version 3.1, 30. Januar 2010 (HBEFA3.1).

5.4. Beschreibung der Bauphase (Baustellen)

5.4.1. Bauvorgang Seitengerinne

Nach den Installations- und Vorbereitungsarbeiten sowie dem Holzschlag erfolgen der Abtrag des Oberbodens und dessen Transport in ein Zwischendepot. Die Baumstrünke werden zum einen Teil für die Abschlussgestaltung der Seitengerinne zwischengelagert und zum anderen Teil gefräst und später zusammen mit dem Oberboden im Massnahmenabschnitt zur Gestaltung wieder verwendet.

Die Terrainarbeiten beginnen mit dem Mehraushub von Aareschotter am Aarelauf und dem Abtransport zur Wiederverwertung.

Anschliessend erfolgen der Aushub der Seitengerinne und ebenfalls der seitliche Mehraushub. Aufgrund des etappenweisen Vorgehens können die Feinsedimente und die mit Holz durchsetzten Kiessande aus dem Aushub der Seitengerinne in die Mulden mit dem Mehraushub am Aarelauf und im Seitengerinne laufend und bis auf das geplante Niveau wieder eingebracht werden. Die Feinsedimente werden mit einer 1 m dicken Schicht Grobkies abgedeckt.

Das unter der durchwurzelten Schicht anfallende kiesige Material wird abgeführt und im Projekt für Dämme, temporäre Baupisten und die Alimentierung des Geschiebetriebs in der Aare verwendet. Überschüssiges kiesiges Material wird ausserhalb des Projekts verwertet.

Beim Einlauf der Seitengerinne können zur Verhinderung des Eindringens von Wasser bei hohem Wasserstand in der Aare oder zur Vermeidung von Wassertrübungen lokal Spundwände zur Anwendung kommen, falls temporäre Dämme nicht ausreichen sollten. Ansonsten sind für die Arbeiten in der Niederwasserperiode (Wintermonate) keine speziellen Wasserhaltungsmassnahmen vorgesehen.

Für den baustelleninternen Transport werden, soweit nötig, temporäre Baupisten mit vorhandenem Kies geschüttet.

Nach dem Feinsedimentaushub und dem Abführen des kiesigen Materials werden sukzessive die Niederwasserrinnen erstellt, Strukturelemente eingebaut und die Baupiste zurückgebaut. Abschliessend werden der Oberboden wieder aufgetragen und die Fertigstellungsarbeiten durchgeführt.

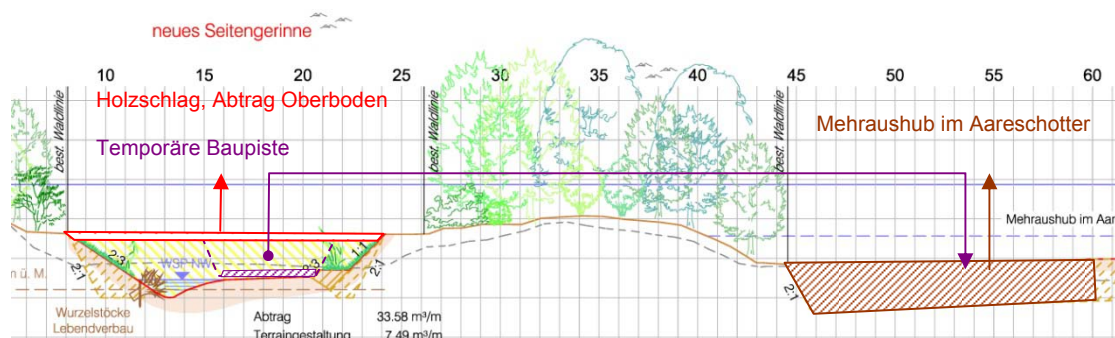


Abbildung 5-3: Prinzipskizze Bauvorgang Seitengerinne, dargestellt in der Massnahme B13.

5.4.2. Dammbauten

Die Dammstabilität muss bis zum maximal möglichen Einstau (Wasserspiegel auf Höhe Dammkrone) gewährleistet sein. Die Dämme werden zoniert mit Kern und Stützkörper aufgebaut. Dabei werden die Filterkriterien berücksichtigt. Die Rammkernsondierungen haben gezeigt, dass für den Dammaufbau kiesiges Aushubmaterial aus den neuen Seitengerinnen verwendet werden kann.

Die Böschungen der Dämme im Wald werden der spontanen Wiederbewaldung überlassen.

5.4.3. Etappierung

Die Massnahmen werden in 5 Lose unterteilt und in mehreren Etappen ausgeführt. Dadurch können die Kosten auf eine längere Periode verteilt, die ökologischen Eingriffe zeitlich und lokal begrenzt und die Akzeptanz erhöht werden.

Die Etappierung der Massnahmen berücksichtigt das vorhandene Schadenpotential und Synergien für die Materialbewirtschaftung.

Massnahmen, die zu einer Verbesserung des Hochwasserschutzes in den Gebieten mit hohem Schadenpotenzial beitragen, sollen prioritär ausgeführt werden.

Es ist vorgesehen, einen Teil der Feinsedimente, die bei den Massnahmen am Gerinne anfallen, als Elemente der dynamischen Flussraumgestaltung direkt in die Seitengerinne einzubauen. Im Weiteren werden Feinsedimente in der Aare auf bestehenden Kiesflächen und unbewachsenen Inselteilen geschüttet. Diese Sedimente können bei Hochwasser sukzessive abgeschwemmt werden.

Damit die Feinsedimente nicht in bereits realisierten Aufweitungen abgelagert werden, erfolgt die Etappierung der Massnahmen in Fliessrichtung von Olten nach Aarau.

5.4.4. Baustelleninstallation und Erschliessung

Die Baustellen sind vom öffentlichen Strassennetz gut erschlossen. Ab den Strassen 3. Klasse sind zur Erschliessung der einzelnen Baustellenbereiche Baupisten vorgesehen.

Für den Feinsediment- und Kiesaushub, den Materialausgleich, die Terraingestaltung und die Ausbildung der Niederwasserrinne in den geplanten Seitengerinnen ist eine Baupiste innerhalb des Gewässerquerschnitts auf dem Niveau des Kiessands vorgesehen. Die Baupisten werden am Schluss wieder zurückgebaut. Für die Baupiste wird vor Ort ausgehobenes Kiesmaterial verwendet.

6. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

6.1. Luftreinhaltung und Klimaschutz

6.1.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).
- Luftreinhalteverordnung (LRV) vom 16. Dezember 1985, SR 814.318.142.1 (Stand am 15. Juli 2010).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Luftreinhalte-Verordnung des Kantons Solothurn (LRV-SO) vom 18. November 1986, BGS 812.41 (Stand am 1. September 2008).

Wegleitungen, Richtlinien

- Luftreinhaltung auf Baustellen: Baurichtlinie Luft, Umwelt-Vollzug Nr. 0901, BAFU 2009.
- Luftreinhaltung bei Bautransporten: Vollzug Umwelt, BUWAL 2001.

Datengrundlagen

- Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (2012): Überwachung der Luftqualität, Resultate 2011.
- Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (2008): Agglomerationsprogramm Solothurn. Zustandsanalyse Luftreinhaltung.
- Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (2005): NO₂- und PM₁₀-Immissionen. Modellresultate 2000, 2010. Zusammenfassung und Kommentar, Mai 2005.
- Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (2005): Emissionskataster.
- IG HWS Niederamt (2010): Matrix Massenausgleich zwischen den einzelnen Bauteilen, 20. Dezember 2010.
- IG HWS Niederamt (2010): Situationspläne 1:5'000, Geplante Massnahmen Übersicht und Erschliessung und Installationsplätze Übersicht, 25. März 2010.
- Intras/Empa: Handbuch Emissionsfaktoren des Strassenverkehrs, Version 3.1, 30. Januar 2010 (HBEFA3.1)
- Amt für Verkehr und Tiefbau (AVT) des Kantons Solothurn, Verkehrszählung 2010, Übersichtsplan Zählstellen und Daten Kreis II, Stand 04. Oktober 2010.

6.1.2. Ausgangszustand

Die Gesamtluftbelastung im Untersuchungsperimeter (entlang der Aare) ist sehr unterschiedlich. NO_x und PM₁₀ Belastungen sind auf dem Land niedriger als auf Verkehrswegen. Auch die CO₂-Emissionen sind auf dem Industriegebiet und auf Strassen höher als auf ländlichem Gebiet.

Auf der Niederämterstrasse, die durch Dulliken nahe der Aare verläuft, liegt die NO₂-Belastung höher als der Grenzwert der Luftreinhalteverordnung LRV. Auch in Olten dürfte der Grenzwert überschritten werden. Die NO₂-Belastung ist in ländlichen Gebieten und abseits stark befahrener Strasse hingegen niedriger. Wie Untersuchungen des Kantons Solothurn zeigen (Amt für Umwelt, 2008), liegt die Stickstoffdioxid-Belastung auf dem Land unterhalb des Grenzwerts der LRV (bis und mit 30 µg/m³). Im Schönenwerder Zentrum zum Beispiel lag der mit einem Passivsammler gemessene NO₂-Wert im Jahr 2006 bei 23 µg/m³, und der Grenzwert wurde seit 1998 nicht mehr überschritten.

Wie die NO₂-Immissionskarte vom Jahr 2000 zeigt (Abbildung 6-1), liegen die NO₂-Werte entlang der Aare an vielen Stellen tiefer als in Schönenwerd (Ausnahmen: Duliken, Eppenber-Wöschnau und Olten). Obwohl die Karten auf Werten aus dem Jahre 2000 basieren, bilden sie die heutige Situation gut ab. Die Emissionskarte vom Jahr 2005 zeigt, dass hauptsächlich der Verkehr Grund für die NO₂-Emissionen im Projektgebiet ist.

NO₂-Immissionen 2000

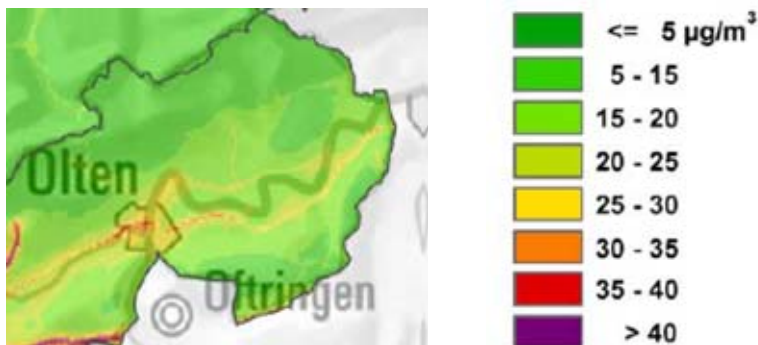


Abbildung 6-1: NO₂ Belastung im Projektperimeter (Quelle: AfU SO, NO₂- und PM₁₀-Immissionen. Modellresultate 2000, 2010).

Die PM₁₀ Belastung (Abbildung 6-2) liegt im ganzen Projektperimeter oberhalb des Grenzwerts von 20 µg/m³. Auf der Hauptverkehrsachse liegt der gemessene Wert über 24 µg/m³.

PM₁₀-Immissionen 2000

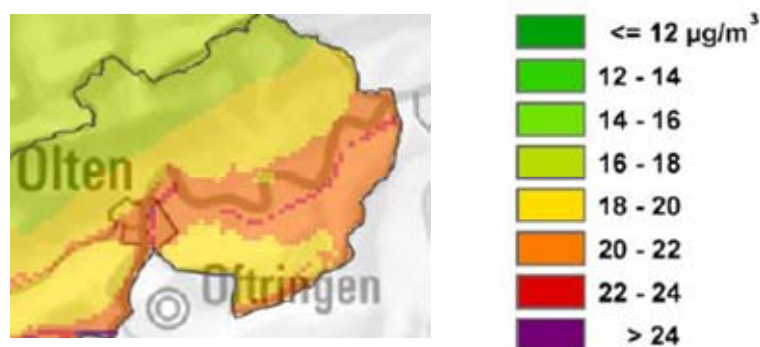


Abbildung 6-2: PM₁₀ Belastung im Projektperimeter (Quelle: AfU SO, NO₂- und PM₁₀-Immissionen. Modellresultate 2000, 2010).

Tabelle 6-1: Luftschadstoffausstoss in 10 Gemeinden entlang der Aare. Angegeben sind die jährlichen Emissionen in Tonnen (Quelle: Emissionskataster 2005, SO).

Gemeinde	CO ₂ [t]	PM10 [t]	VOC [t]	NO _x [t]	CO [t]
Däniken	3'845.9	3.4	6.2	12.3	89.9
Dulliken	3'860.1	4.0	7.3	12.3	104.6
Eppenberg-Wöschnau	1'835.9	1.4	1.5	5.8	23.4
Erlinsbach	2'016.4	0.7	3.2	6.1	46.0
Gretzenbach	3'543.5	2.3	4.5	11.3	64.7
Niedergösgen	2'468.7	0.9	5.3	7.5	75.5
Obergösgen	8'579.6	1.0	3.4	7.8	48.2
Olten	24'53.0	16.8	45.5	87.5	740.5
Schönenwerd	5'533.6	4.6	7.9	18.1	113.2
Winznau	1'859.4	0.7	2.9	6.3	40.0

6.1.3. Ausgangszustand Verkehr

Im Aareraum von Winznau bis zur Kantonsgrenze liegen folgende Kantonsstrassen:

- (Olten)-Starrkirch-Dulliken-Däniken-Gretzenbach-Schönenwerd-Wöschnau,
- (Olten)-Winznau-Obergösgen-Niedergösgen-Erlinsbach sowie
- die Querverbindungen Obergösgen-Dulliken, Niedergösgen-Schönenwerd.

Aus dem Datenblatt Verkehrserhebung 2010, Kreis II, lassen sich die Belastungen (DTV in Fz/24h und die Schwerverkehrsanteile (SV) in %) der jeweiligen Strassenabschnitte herauslesen. Auf der Grundlage der Übersichtspläne wurden die Längen der jeweiligen Abschnitte bestimmt und die jährliche Fahrleistung im Perimeter von 115'637'205 km berechnet.

Die Emissionsfaktoren wurden mit der Datenbank HBFA3.1 für die Fahrzeugkategorien PW und SNF (schwere Nutzfahrzeuge) berechnet: 50% Hauptverkehrsstrasse Innerorts und 50 % Hauptverkehrsstrasse Ausserorts, mittlerer Steigungsgradient:

Tabelle 6-2: Emissionsfaktoren nach HBFA3.1 in g/km.

Fahrzeugkat.	CO ₂ [g/km]	PM10 [g/km]	HC [g/km]	NO _x [g/km]	CO [g/km]
PW	182.951	0.010	0.050	0.297	0.660
SNF	883.116	0.122	0.240	6.611	1.858

Die jährlichen Schadstoffemissionen im Perimeter belaufen sich auf:

CO	84'646 kg
CO ₂	26'021'576 kg
HC	7'102 kg
NO _x	78'222 kg
PM10	1'935 kg

Eine Tabelle mit den detaillierten Angaben befindet sich in Anhang 9.5.

6.1.4. Auswirkungen Bauphase

Während der Bauphase verursachen Transportverkehr und die Bauarbeiten mit Maschinen Emissionen von Luftschadstoffen.

In der Matrix Massenausgleich (s. Technischer Bericht: Massenbilanz und Transporte) zwischen den Bauteilen sind die Kubaturen sowie Start- und Zielbauteile sichtbar. Mit den Übersichtsplänen Erschliessung und Installationsplätze sowie geplante Massnahmen werden die Länge der Transportrouten bestimmt.

Für das Material, das extern aufbereitet und weggeführt wird, wird die Länge der Transportroute wie folgt bestimmt: Ort des Anfalls bis zum nächstgelegenen Knoten der Hauptverkehrsstrasse parallel links oder rechts der Aare.

Total werden ca. 580'000 m³ Material (fest, inkl. 10 % Zuschlag) umgeschlagen. Bei 14 m³ pro Fuhre (hin und zurück) ergeben sich insgesamt 82'720 Fahrten.

Für die Fahrleistung wurden die durchschnittlichen Strecken für die drei Verlagerungswege gemäss Materialbewirtschaftungskonzept ermittelt:

Baustellen interne Verlagerung mit Zwischendeponie, Verschiebungen zwischen zwei Baustellen, Abtransport Rohstoff.

Die Multiplikation der jeweiligen Fahrstrecke mit der Anzahl Fahrten pro Verlagerungsstrecke ergeben eine totale Fahrleistung von 137'270 km. Der Abtransport entspricht über die Bauzeit verteilt 0.3 Promillen des Normalverkehrs im Perimeter.

Tabelle 6-3: Zusammenfassung der Fahrten und Fahrleistungen für Materialtransporte gemäss Materialbewirtschaftungskonzept. Detaillierte Aufschlüsselung im Anhang 9.5.

	Materialanfall [m ³]	Anzahl Fahrten [14 m ³ /Fuhre]	Fahrleistung hin und zurück [km]
Los 1	174'900	24'986	21'920
Los 2	63'960	9'137	10'624
Los 3	244'425	34'918	68'467
Los 4	69'550	9'936	31'050
Los 5	26'200	3'743	5'198
Total	579'035	82'719	137'269
Pro Jahr im Durchschnitt	178'165	25'850	42'233

Für die Berechnung der Schadstoffemissionen wurde mit den gleichen Emissionsfaktoren für schwere Nutzfahrzeuge gerechnet (siehe Kapitel 6.1.3).

Um die Schadstoffemissionen des Bauverkehrs mit dem übrigen Verkehr vergleichen zu können, wurde von einem kontinuierlichen Materialanfall über die ganze Bauzeit (3.25 Jahre) ausgegangen.

Tabelle 6-4: Schadstoffbelastung durch Bautransporte Total und pro Jahr in kg sowie Vergleich mit dem Normalverkehr im Perimeter in Promille.

Komponente	Total [kg]	pro Jahr [kg]	Vergleich [%o Normalverkehr]
CO	241	74.1	0.9
CO ₂	114'473	35'222	1.4
HC	31	9.6	1.35
NO _x	857	264	3.4
PM10	16	4.9	2.5

Die Erhöhung der Schadstoffemissionen durch den Mehrverkehr Bautransporte ist verschwindend klein.

Eine Tabelle mit den detaillierten Angaben befindet sich in Anhang 9.6. Die Summen in der Tabelle 6-4 wurden gegenüber den Summen im Anhang 9.5 um 7 % erhöht, da die Transportfahrten mit der Überarbeitung des Projekts um 7 % höher veranschlagt werden.

Die Emissionen der Baumaschinen vor Ort sind in den Abschätzungen in Tabelle 6-4 nicht enthalten. Die Details zu den Bauphasen waren erst im Ausführungsprojekt genügend detailliert bekannt. Deshalb sind die vorgesehenen Massnahmen (Kapitel 6.1.6) verbindlich auf die Luftreinhaltung bei Baumassnahmen ausgerichtet.

Mit den Massnahmen und einem den Baustellen angepassten, optimierten Transportkonzept sollen die Zielwerte der Richtlinie Luftreinhaltung bei Bautransporten erreicht werden.

Zielwert: NO_x 10 g/m³
 CO₂ 1'200 g/m³

6.1.5. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb (regelmässige Unterhaltsarbeiten) ist lufthygienisch nicht relevant.

6.1.6. Vorgesehene Massnahmen

Gemäss Baurichtlinie Luft wird die Baustelle in die Massnahmenstufe B eingeteilt (Agglomeration und Bauzeit über 1 Jahr). Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse haben dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV zu entsprechen. Verlangt werden Basismassnahmen und spezifische Massnahmen. Für die Bautransporte sind die Emissionszielwerte gemäss der Vollzugshilfe Luftreinhaltung auf Baustellen soweit möglich einzuhalten.

Für die Bauzeiten werden sämtliche Massnahmen der Stufe B aufgeführt. Sie sind auch in den Submissionsunterlagen zu berücksichtigen.

Alle Maschinen und Geräte auf der Baustelle müssen mit einem Partikelfiltersystem ausgerüstet sein.

Die Umweltbaubegleitung UBB erarbeitet die erforderlichen Massnahmen der Stufe B vor Baubeginn.

Seit 1. Januar 2009 gelten die allgemein verbindlichen Vorschriften der Luftreinhalteverordnung (LRV). Der Bauunternehmer ist direkt dafür verantwortlich, dass seine Baumaschinen die lufthygienischen Anforderungen der LRV erfüllen.

Bei der Vergabe der Transporte der Bauarbeiten sind diejenigen Unternehmen zu berücksichtigen, welche ihren Fuhrpark bereits mit Partikelfiltern ausgerüstet haben und/oder den aktuellen Anforderungen der EURO-Norm entsprechende Lastwagen einsetzen (ab Oktober 2009 gilt EURO-Norm 5).

Beurteilung und Festlegung der am besten geeigneten Transportrouten. Transporte durch Siedlungen sollen soweit als möglich vermieden werden.

Alle vorgeschlagenen Massnahmen sind in die Submissionsunterlagen aufzunehmen. Dabei ist insbesondere das Vorgehen im Fall von Verstössen gegen die Partikelfilterpflicht sowie das Nichterbringen von offerierten Leistungen durch das Anwenden einer Konventionalstrafe zu regeln.

6.1.7. Schlussfolgerungen

Die lufthygienischen Emissionen des Vorhabens beziehen sich auf die Bauphase. Die Bautransporte können durch einen optimierten baustelleninternen Massenausgleich stark reduziert werden. Die Transporte ausserhalb des Projektgebiets bewirken eine Verkehrszunahme von unter einem Promille und sind aus heutiger Sicht tragbar. Vor dem Bau werden baustellenbezogene Transportroutenkonzepte erarbeitet und verbindlich festgelegt. Die Emissionen der Baumaschinen vor Ort werden durch Auflagen an den Stand der Technik möglichst gering gehalten.

6.2. Lärm

6.2.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15. Dezember 1986, SR 814.41 (Stand am 1. August 2010).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Lärmschutz-Verordnung des Kantons Solothurn (LSV-SO) vom 02. Juli 2002, BGS 812.61 (Stand am 1. September 2002).

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19. Januar 1993, SAR 713.100 (Stand am 1. Januar 2011).
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 04. September 2007, SAR 781.200 (Stand am 29. Oktober 2012).

Wegleitungen, Richtlinien

- Baulärm-Richtlinie, BAFU 2006.

Datengrundlagen

- Amt für Verkehr und Tiefbau (AVT) des Kantons Solothurn: Lärmkataster Kantonsstrassen, Stand 2005.
- Amt für Verkehr und Tiefbau (AVT) des Kantons Solothurn: Verkehrszählung 2010, Übersichtsplan Zählstellen und Daten Kreis II, Stand 04. Oktober 2010.
- IG HWS Niederamt (2010): Matrix Massenausgleich zwischen den einzelnen Bauteilen, 20. Dezember 2010.
- IG HWS Niederamt (2010): Situationspläne 1:5'000, Geplante Massnahmen Übersicht und Erschliessung und Installationsplätze Übersicht, 25. März 2010.

6.2.2. Ausgangszustand

Im Bearbeitungsperimeter befinden sich die Kantonsstrassen:

- (Olten)-Starkkirch-Dulliken-Däniken-Gretzenbach-Schönenwerd-Wöschnau,
- (Olten)-Winznau-Obergösgen-Niedergösgen-Erlinsbach sowie
- die Querverbindungen Obergösgen-Dulliken, Niedergösgen-Schönenwerd.

Gemäss Strassenlärmkataster 2005 werden entlang dieser Strassenzüge die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe (ES) II und III in allen Abschnitten überschritten. Teilweise werden auch die Alarmwerte überschritten.

Tabelle 6-5 sind die Emissionswerte $L_{r,e}$ der einzelnen Abschnitte für den Verkehr 2010 für Innerorts- und Ausserorts-Abschnitte aufgelistet. Ebenfalls werden die Distanzen bei hindernisfreier Ausbreitung zur Einhaltung der Immissionsgrenzwerte der ES II und III angegeben.

Tabelle 6-5: Emissionswerte Lr,e in dB(A), Abstände zur Einhaltung der IGW in m.

Abschnitt	Situation	Lr,e		Abstände	
		Tag	Nacht	IGW II	IGW III
Starrkirch-Wil - Dulliken	Innerorts	78.7	70.5	112	35
	Ausserorts	82.2	74.0	250	79
Dulliken - Däniken	Innerorts	77.7	69.4	88	28
	Ausserorts	81.1	72.9	197	62
Däniken - Schönenwerd	Innerorts	78.3	70.2	106	33
	Ausserorts	81.9	81.9	240	76
Schönenwerd - Wöschnau	Innerorts	79.0	70.0	101	32
	Ausserorts	82.3	73.5	226	72
Olten - Winznau - Ober- gösgen	Innerorts	76.2	66.9	49	16
	Ausserorts	79.6	70.4	110	35
Obergösgen - Nieder- gösgen - Schönenwerd	Innerorts	75.4	64.8	35	11
	Ausserorts	78.7	68.3	75	24
Niedergösgen – Erlins- bach	Innerorts	74.3	62.6	27	9
	Ausserorts	77.6	66.1	58	18
Obergösgen - Dulliken	Innerorts	74.4	63.5	27	9
	Ausserorts	77.8	67.0	60	19

Die detaillierte Emissionsberechnung für den Verkehr befindet sich in Anhang 9.6.

6.2.3. Auswirkungen Bauphase: Verkehr

Während der Bauphase werden insbesondere Aushubarbeiten, Errichtung von Dämmen und Transportfahrten zu Lärmbelastungen führen.

Bauverkehr wird an folgenden Streckenabschnitten auftreten:

- Olten-Winznau,
- Obergösgen-Niedergösgen-Schönenwerd,
- Niedergösgen-Erlinsbach,
- Obergösgen-Dulliken-Däniken.

Unter der Annahme, dass in jedem Abschnitt alle Fahrten während eines Jahres durchgeführt werden ("Worst-case"-Betrachtung), werden durch den Bauverkehr folgende Emissionen generiert:

Tabelle 6-6: Emissionswerte Lr,e in dB(A) durch Bauverkehr, Erhöhung der Beurteilungspegel Lr in dB(A) durch Bauverkehr.

Abschnitt	Situation	Lr,e		Erhöhung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Dulliken-Däniken	Innerorts	63.5		0.2	
	Ausserorts	66.1		0.1	
Schönenwerd-Wöschnau	Innerorts	52.2		0.0	
	Ausserorts	54.9		0.0	
Olten-Winznau-Obergösgen	Innerorts	60.1		0.1	
	Ausserorts	62.8		0.1	
Obergösgen-Niedergösgen - Schönenwerd	Innerorts	43.1		0.0	
	Ausserorts	45.7		0.0	
Niedergösgen-Erlinsbach	Innerorts	57.6		0.1	
	Ausserorts	60.3		0.1	
Obergösgen-Dulliken	Innerorts	64.1		0.4	
	Ausserorts	66.7		0.3	

Die Erhöhung der Beurteilungspegel durch Bautransporte um 0.1-0.4 dB(A) während eines Jahres ist nicht wahrnehmbar.

Für die Bautransporte auf den Kantonsstrassen müssen keine weiteren Massnahmen vorgesehen werden.

Eine detaillierte Emissionsberechnung für den Verkehr durch Bautransporte befindet sich in Anhang 9.7.

6.2.4. Auswirkungen Bauphase: Bau- und Installationsplätze

Im Anhang 9.9 befindet sich eine Tabelle mit der Identifikation der Bau- und Installationsplätze sowie mit einer Beurteilung bezüglich des Baulärms.

Sobald die Bauabläufe genauer bekannt sind, werden Massnahmenpläne für die einzelnen Baustellen ausgearbeitet. Die Massnahmen der Stufe A bzw. B werden in den Submissionsunterlagen für die einzelnen Bau- und Installationsplätze als Grundlage integriert sein.

6.2.5. Auswirkungen Betrieb

Während der Betriebsphase entstehen keine Lärm-Emissionen.

6.2.6. Vorgesehene Massnahmen

Vorgesehen sind die Massnahmen der Stufen A bzw. B gemäss Baulärm-Richtlinie.

Die Massnahmenstufe ist im Anhang pro Bau- resp. Installationsplatz aufgeführt. Die Massnahmen werden in die Submissionsunterlagen integriert.

Die Transportstrecken werden im Installations- und Erschliessungsplan verbindlich vorgeschrieben.

Die lärmrelevanten Massnahmen und deren Einhaltung werden durch die Umweltbaubegleitung UBB kontrolliert.

Die einzelnen Massnahmenpläne gemäss Massnahmentabelle sind mit der zuständigen kantonalen Fachstelle vor Baubeginn zur Prüfung vorzulegen.

6.2.7. Schlussfolgerungen

Bestehende Strassen bestimmen die Vorbelastung an Lärm im Projektgebiet. Die zeitlich lange Baudauer, verteilt auf weit auseinander liegende Bauabschnitte, ergibt keine Massierung von Lärmquellen. Bei Baustellen in der Nähe von Siedlungsgebiet mit Wohnhäusern muss besondere Rücksicht in Bezug auf Lärmemissionen genommen werden.

Die Erhöhung der Beurteilungspegel durch Bautransporte um 0.1–0.4 dB(A) während eines Jahres ist nicht wahrnehmbar. Für die einzelnen Baustellen werden Massnahmenpläne ausgearbeitet.

Es werden keine bleibenden Belastungen entstehen.

6.3. Erschütterungen

6.3.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).

Bis heute sind Art. 13 und 15 des USG noch nicht in einer Verordnung umgesetzt worden. Die Beurteilung von Erschütterungsimmissionen ist deshalb im Grundsatz noch immer direkt auf das Gesetz abzustützen. Es können jedoch Vollzugshilfen, gängige Normen und Erfahrungen/Entscheide der Rechtsprechung beigezogen werden, auch liegt ein Entwurf der Verordnung über den Schutz vor Erschütterungen vor.

Aktuelle Normen für baubedingte Erschütterungen:
Einwirkungen auf Gebäude SN 640312a
Einwirkungen auf Menschen DIN 4150-2

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 3. Dezember 1978, BGS 711.1 (Stand am 1. Januar 2012).
- Kantonale Bauverordnung (KBV) vom 3. Juli 1978, BGS 711.61 (Stand am 1. Januar 2012).

6.3.2. Ausgangszustand

Es bestehen keine Erschütterungsimmissionen nach USG im Projektperimeter.

6.3.3. Auswirkungen Bauphase

Die meisten Arbeiten sind wenig erschütterungsintensive Tiefbauarbeiten wie Erd-aushub, Umschlag von Lockermaterial, Auflad/Ablad und Transporte sowie die Schüt-tung von Böschungen und kleineren Dämmen ohne besondere Anforderungen an die Verdichtung.

Die Distanz zwischen den Emissionsorten auf der Baustelle und den nächstliegenden Immissionsorten beträgt ausserhalb der Siedlungszonen in Winznau, Olten, Obergös-gen und Schönenwerd, d. h. im grössten Teil des Projektgebiets, immer mehr als 100 m. Damit sind auch bei erschütterungsintensiven Bauarbeiten wie dem Einbrin-gen von Spundbohlen, Abbauarbeiten, Verdichtungsarbeiten sowie Ramm- und Bohr-arbeiten keine Erschütterungsimmissionen, keine belästigenden oder Schäden verur-sachenden Immissionen zu erwarten.

Für die Realisierung der Seitengerinne und der Sanierung der Aussenkurve Reitbahn (Buhneneinbau) können beim Einlauf der Seitengerinne zur Verhinderung von zu grossem Wassereindrang bei grösserem Wasserstand in der Aare in die Baustelle oder zur Vermeidung von Wassertrübungen lokal Spundwände zur Anwendung kom-men, falls temporäre Dämme nicht ausreichen. Ansonsten sind für die Arbeiten in der Niederwasserperiode (Wintermonate) keine Wasserhaltungsmassnahmen vorgese-hen.

Bei folgenden Massnahmen können lokale Rammarbeiten nicht ausgeschlossen werden:

- Los 1: Seitengerinne B2, B4 und B5
- Los 2: Seitengerinne B7
- Los 3: Seitengerinne B8, B11, B12
- Los 4: Seitengerinne B13
- Los 5: Seitengerinne Option D1
- Los 5: Sanierung Aussenkurve Reitbahn

In den Siedlungsgebieten Winznau, Olten, Obergösgen und Schönenwerd werden lokal Baumassnahmen vorgesehen, die in einem Abstand von 10 m bis 20 m von Gebäuden bzw. bestehender Bausubstanz und/oder Werkleitungen entfernt ausgeführt werden. In Winznau, Olten und Obergösgen sind Aushub- und Schütтарbeiten sowie Verdichtungsarbeiten vorgesehen, die vereinzelt zu leicht erhöhten Erschütterungsimmis-sionen führen können. Bei Schönenwerd sind für die Ufermauer tiefgründige Verankerungen einzubringen.

In der Ausschreibung werden Vorgaben für erschütterungsintensive Bauarbeiten formuliert. Vor Beginn der Bauarbeiten werden Rissprotokolle erhoben. Zur Beweissicherung und zur Kontrolle der Einhaltung der Normwerte werden die baubedingten Erschütterungen an einem nahegelegenen Immissionsort überwacht.

6.3.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb bewirkt keine Erschütterungen.

6.3.5. Vorgesehene Massnahmen

Bei Bauarbeiten mit leicht erhöhten Erschütterungsimmis-sionen (Aushub / Abtrag, Schüttung und Verdichtung) sowie bei erschütterungsintensiven Arbeiten wie Vibrieren, Fels- oder Betonabbau und Rammen sind in den Siedlungsgebieten Winznau, Olten, Obergösgen und Schönenwerd folgende, nach Bauphasen gegliederten Massnahmen vorgesehen:

Im Rahmen der Ausschreibungsprojektierung / Beschaffung der Bauleistungen:

- Formulierung von Auflagen zur Begrenzung der Erschütterungsimmis-sionen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen mit Abständen zum Ort der Bautätigkeit von weniger als 20 m.

Vor Baubeginn:

- Aufnahme von Rissprotokollen an Gebäuden oder empfindlichen Infrastrukturen und/oder Werkleitungen.

Während der Bauarbeiten

- Erschütterungsüberwachung bei nächstliegenden Immissionsorten
- Massnahmenplanung zur Begrenzung der Immissionen.

Nach den Bauarbeiten bzw. im Betrieb

- Rissprotokoll nach Bauende.

Der Perimeter für die Aufnahme der Rissprotokolle und die in der Massnahmentabelle vorgeschlagenen Auflagen und Massnahmen sind vorgängig mit der zuständigen kantonalen Fachstelle abzusprechen.

6.3.6. Schlussfolgerungen

Bauarbeiten mit Erschütterungsimmissionen lassen sich in den Siedlungsgebieten von Winznau, Olten, Obergösgen und Schönenwerd nicht vermeiden. Es werden Auflagen zur Begrenzung von Einflüssen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen formuliert.

Nach Abschluss der Bauarbeiten treten keine Erschütterungsimmissionen nach Umweltschutzgesetz mehr auf.

6.4. Gewässer: Grundwasser

6.4.1. Grundlagen

Verbindlich sind die jeweils aktuellen Ausgaben.

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20 (Stand am 1. Januar 2011).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201 (Stand am 1. August 2011).
- Wegleitung Grundwasserschutz. BAFU, 2004.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Merkblatt Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen (Zone S). Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, 2001.
- Musterschutzzonenreglement des Kantons Solothurn. Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, 2007.

Weitere Grundlagen Kanton Solothurn

- Interaktive Karten SO!GIS.
- Jahreganglinien Grundwasser „Dängertwäldli“/Däniken.
- Publikation „Grundwasser im Wasseramt – Unerschöpfliche Reserve?“. Amt für Umwelt, Kanton Solothurn, 2010.
- Hydrographisches Jahrbuch des Kantons Solothurn.

Datengrundlagen

- Rammkernsondierungen der SolGeo AG vom Februar 2010.

Weitere Grundlagen

- Plan zu den geplanten Massnahmen, Übersicht 1:5000. Plan IUB Nr. 14.50734.32.100b. Anhörungsexemplar vom 28. Januar 2011.
- Saueregger, G. (2009): Untersuchung von Kolmationsprozessen in der freien Fließstrecke der Lutz mittels eines physikalischen Modells, Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Graz.
- Krusysse, H. (2000). Überprüfung der Grundwasserschutzzone für das Trinkwasserpumpwerk Ey. Hydrogeologischer Bericht.
- Wyss, Dr. C. (Juli 1997): Hydrogeologische Untersuchungen Schutzzoneabklärungen im Schachen, Witznau.
- Sieber Cassina + Partner AG (30. September 1996): Überarbeitung der Grundwasser-Schutzzone, Grundwasserfassung in Obergösgen, Hydrogeologischer Bericht.
- Bestimmung der Aare-Infiltration in 23 Grundwasserfassungen des Kantons Solothurn, Markerversuch Aare 03/1994, Amt für Wasserwirtschaft, Juli 1996.
- Tanner, H. (17. August 1981): Hydrogeologisches Schutzzonegutachten für die Grundwasserfassung Spitzacker, Schönenwerd.
- Grundwasserschutzareale Däniken und Dulliken, Grundwasserschutzzone Däniken, Hydrogeologischer Bericht, 10. Februar 1981.
- Auszug aus dem Protokoll des Regierungsrates des Kantons Solothurn betreffend die Schutzzonepläne für die Grundwasserfassungen „Düberten“ und „Insel“, 25. Januar 1978.
- Fröhlicher, Dr. H. (25. Juni 1976): Bericht über den Pumpversuch im Gebiet Dängert-Kürzefeld/Däniken vom 25. November bis 17. Dezember 1975 und die Möglichkeit der Grundwassernutzung im Abschnitt Däniken-Dulliken.
- Fröhlicher, Dr. H. (2. Februar 1973): Postbetriebszentrum Däniken, Grosspumpversuch vom 25. September bis 16. Oktober 1972, Untersuchungen und Ergebnisse.
- Fröhlicher, Dr. H. (27. Juni 1972): Der Pumpversuch im Gillacher vom 20. März bis 6. April 1972.
- Geotechnisches Institut AG (9. November 1970): Schnellgutbahnhof Olten, Bericht über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse.
- Fröhlicher, Dr. H. (30. August 1962): Die Grundwasserverhältnisse zwischen Schönenwerd und Aarau.

6.4.2. Ausgangszustand

Die Grundwasserverhältnisse im Projektperimeter werden stark durch die Aare beeinflusst. Als Grundwasserleiter fungieren wasserdurchlässige, fluviale Sedimente („Alluvionen“; Schotter, Kies, Sand). Abbildung 6-3 zeigt Ausschnitte der Grundwasserkarte vom Aareabschnitt Olten-Aarau. Die wichtigsten Punkte lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich Au, d.h. im Bereich von nutzbaren unterirdischen Gewässern sowie der zu dessen Schutz notwendigen Randgebiete.
- Der Installationsplatz der Massnahme B4 befindet sich im Bereich S_A („Schutzareal“), derjenige von Massnahme BL-2 in der Zone S3 („Weitere Schutzzone“). Zudem tangieren die Massnahmen B4, BL-2, B11 und B13 die Zone S3 bzw. sind in nächster Nähe zu dieser lokalisiert.
- Die Grundwasserschutzzonen S1 und S2 werden nicht tangiert.
- Weiter sind die Isohypsen vom Grundwasserhöchststand dargestellt. Dieser senkt sich vom westlichen Teil von 384 m.ü.M, über den mittleren Teil bei Mühledorf (377 m.ü.M) auf ca. 367 m.ü.M im östlichen Teil des Perimeters ab. Der Grundwasserfluss ist demnach grob parallel zur Fließrichtung der Aare.

Im Projektperimeter befinden sich zahlreiche Grundwasserfassungen (Abbildung 6-5 und Abbildung 6-5).

Für sieben Grundwasserpumpwerke werden besondere Beurteilungen der Projektauswirkungen vorgenommen:

- A Pumpwerk Schachen, Winznau
- B Pumpwerk Ey, Dulliken
- C Pumpwerk Künzefeld, Däniken
- D Pumpwerk Obergösgen, Obergösgen
- E Pumpwerk Spitzacker, Schönenwerd
- F Pumpwerk Inseli, Niedergösgen
- G Pumpwerk Gillacher, Erlinsbach

Qualitative Verhältnisse

Die Qualität des Grundwassers wird stark durch den Einfluss der Aare geprägt. So können grundsätzlich zwei Typen von Grundwasser unterschieden werden:

- Echtes Grundwasser mit hoher Mineralisation und hoher Sauerstoffsättigung findet sich abseits, resp. im Zustrombereich zur Aare. Es entsteht durch versickernde Niederschläge und Zufluss von Hangwasser aus der Talflanke.
- Flussinfiltriertes Grundwasser mit geringer Mineralisation und oft geringer bis ungenügender Sauerstoffsättigung. Im Extremfall tritt Neigung zu Eisenausfällung auf. Dieses Grundwasser entsteht durch Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser auf jenen Strecken, wo die Aare (oder der Oberwasserkanal) über dem Niveau des Grundwasserspiegels liegt.

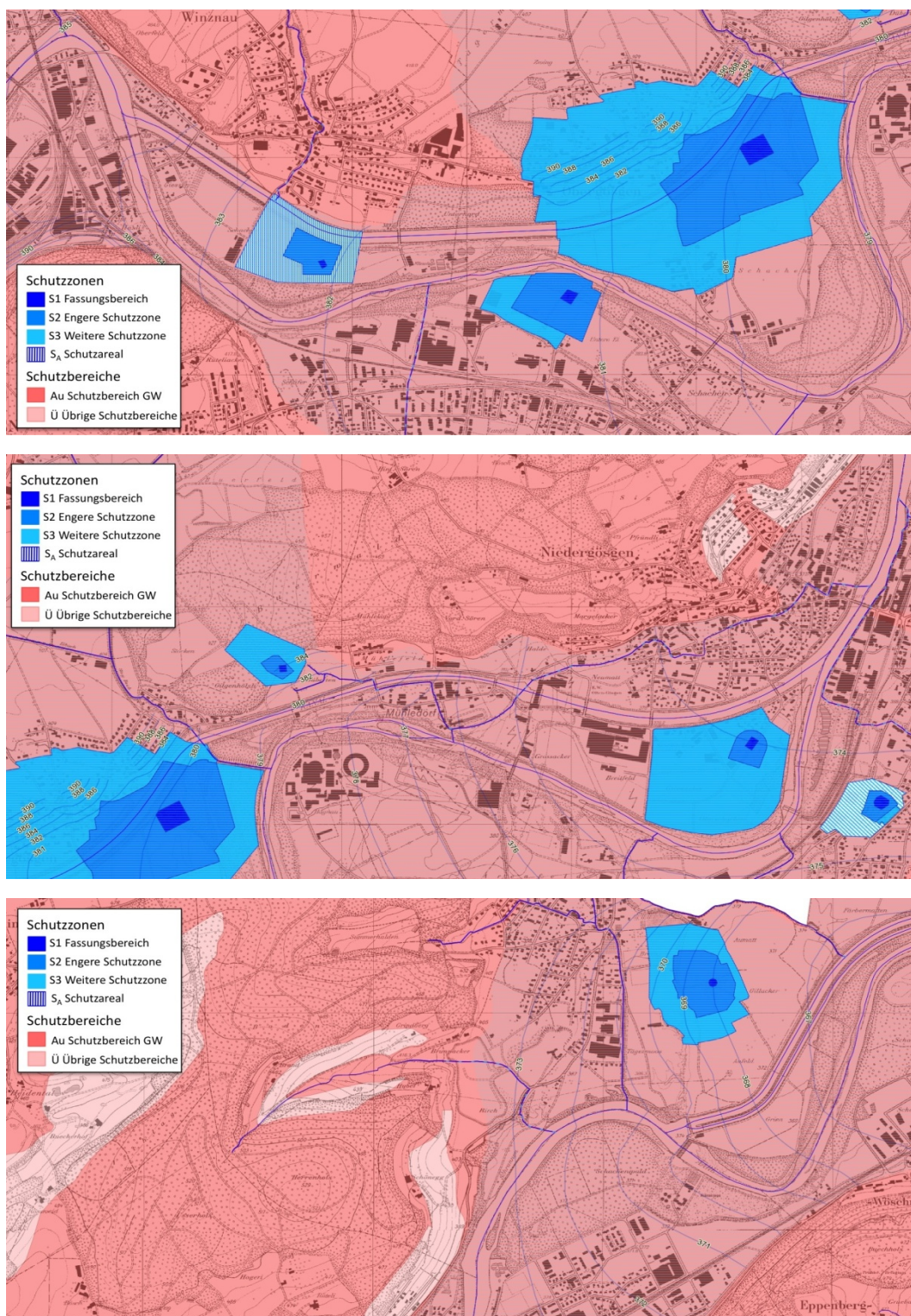
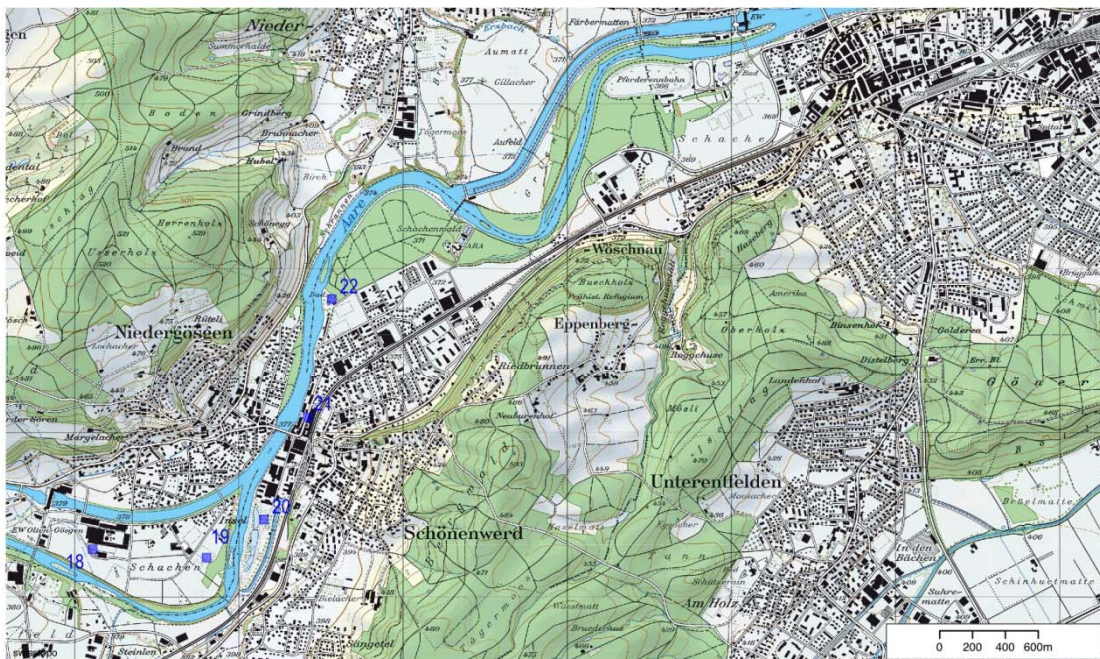
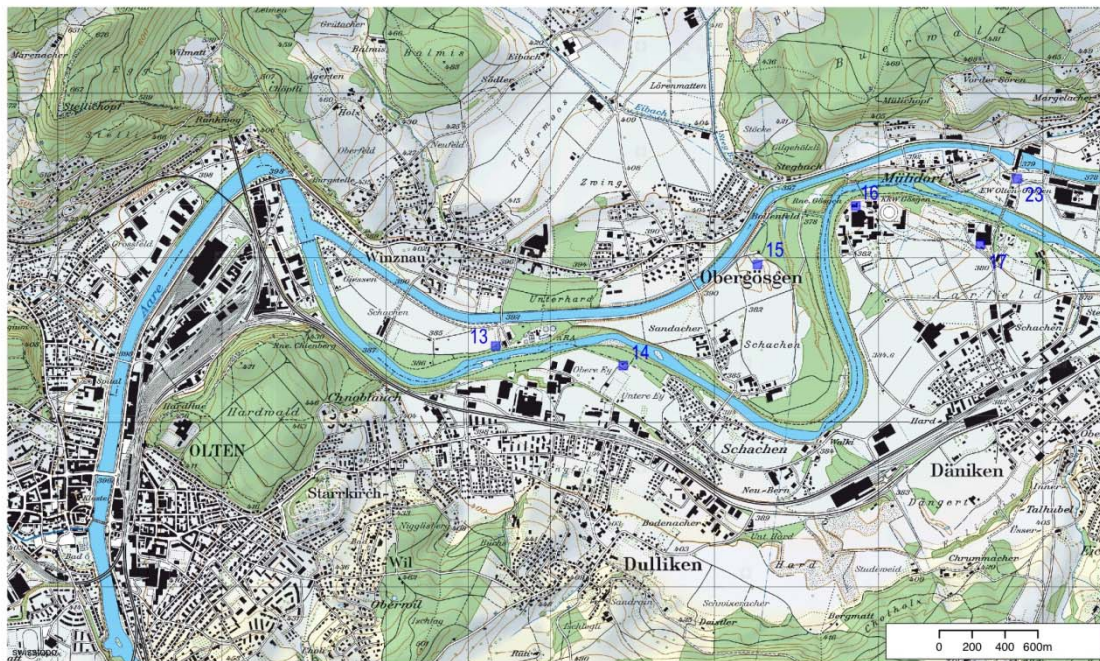


Abbildung 6-3: Auszug der Grundwasserkarte von West (Olten) nach Ost (Aarau). Der ganze Projektperimeter liegt im Schutzbereich A_U. Einige Massnahmen tangieren die Bereiche S3 oder S_A. Grundwasserhöchststand-Isohypsen. (Interaktive Karte, AfU Kt. SO, Zugriff 06.12.10).



19 Grundwasserfassung
 ■ Nr. gemäss Markiersuch 03/1994

Abbildung 6-4: Lage der Grundwasserfassungen im östlichen Projektgebiet.



15 Grundwasserfassung
 ■ Nr. gemäss Markiersuch 03/1994

Abbildung 6-5: Lage der Grundwasserfassungen im westlichen Projektgebiet.

6.4.3. Auswirkungen Bauphase

Durch die Baggerungen wird die Kolmation der bestehenden Flusssohle durchbrochen, was die Durchlässigkeit erhöht und zu einer verstärkten Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser führen kann. Durch die Vergrößerung der Querschnittsfläche der Aare wird zudem an einigen Stellen die Kontaktfläche zum Schotter vergrößert, über welche Flusswasser ins Grundwasser infiltriert. Zusätzlich wird der zum Abbau der im Wasser enthaltenen organischen Substanzen wichtige bioaktive Filtersaum durch die Bauarbeiten zerstört.

Die Folge dieser Auswirkungen ist einerseits eine vorübergehende Anhebung des Grundwasserspiegels im Projektperimeter. Andererseits muss durch die Zerstörung des Filtersaums vorübergehend mit einer Verschlechterung (Sauerstoffzehrung) der Grundwasserqualität gerechnet werden, sowie mit einer erhöhten Anfälligkeit auf Schadstoffeinträge in die Aare.

Das zusätzliche Infiltrat wird allerdings zu einem grossen Teil nach kurzer Fließstrecke wieder in den Altlauf der Aare exfiltrieren. Da hier nach aktuellem Kataster (KbS) keine belasteten Standorte ausgewiesen werden und weil sich hier keine Grundwasserfassungen befinden, sind die Auswirkungen aufs Grundwasser als eher gering einzustufen.

Der bioaktive Filtersaum wird sich, zusätzlich gefördert durch die naturnahe Ausbildung des Seitengerinnes, ebenfalls rasch wieder aufbauen.

Wo nötig, sind als Wasserhaltungsmassnahme temporäre Dämme vorgesehen. Spundwände kommen höchstens lokal zur Anwendung und nur falls sich eine Notwendigkeit durch übermässigen Wassereindrang bei der Realisierung der Seitengerinne ergibt (siehe Kapitel 6.3. Erschütterungen). Gemäss den zur Verfügung stehenden Informationen aus den Rammkernsondierungen sollte bei Beachtung der Niederwasserperioden der Grundwasserkörper nicht tangiert werden. Es werden keine Bauhilfsmassnahmen im Untergrund belassen.

Besondere Aufmerksamkeit im Gewässerschutz ist den Installationsplätzen zu schenken. Insbesondere für Lagerung, Transport und Umlagerung von gewässergefährdenden Flüssigkeiten wie z.B. Kraftstoffen sind Vorsichtsmassnahmen zu treffen. Auch der Betrieb der Mannschaftsunterkünfte und damit verbundene, mögliche Emissionen sind zu beachten. Um das Risiko einer Verschmutzung des Grundwassers zu minimieren, sind präventive Massnahmen einzuhalten (6.4.5).

6.4.4. Auswirkungen Betrieb

Die Strömungsverhältnisse des Grundwassers und die Lage des Grundwasserspiegels werden im Projektperimeter im Wesentlichen durch die Aare und deren Wasserstände bestimmt.

Da das Projekt keine Anhebung des Stauziels und auch keine Umgestaltung des Altlaufs vorsieht, ist mit keiner substanziellen, grossräumigen Veränderung der Grundwasserhältnisse zu rechnen.

Verbreiterung des Aarequerprofils

Abschätzung der Auswirkung der Ausweitungen unter Berücksichtigung der Markierungsversuche 03/1994

In 21 der 23 im Markierungsversuch 03/1994 (Kanton Solothurn, 1996) untersuchten Grundwasserpumpwerke wurde Aareinfiltrat nachgewiesen. Projektrelevant ist hierbei vor allem der Anteil des kurzfristigen Aareinfiltrats, d.h. die Zeitspanne von der Infiltration in den Grundwasserkörper bis zum Eintreffen beim entsprechenden Pumpwerk ist gering. Besonders hoch sind diese Anteile in den Betriebspumpwerken „Sulzer“, „Lindt & Sprüngli“ und „SBB Propanlager“. Die Pumpwerke der öffentlichen Trink- und Brauchwasserversorgung weisen einen geringeren Anteil an kurzfristigem Aareinfiltrat auf.

Nach Einbezug des Massnahmenplans sind unter Berücksichtigung der Entfernung von den geplanten Massnahmen folgende - im Markierungsversuch untersuchte - Grundwasserfassungen betroffen (weitere Pumpwerke nachstehend beschrieben); Q_{inf} = kurzfristiges Aareinfiltrat:

- Massnahme B13, Baulos 4, Seitengerinne: Pumpwerk Inseli (Nr. 19), $Q_{inf}=0.02\%$
- Massnahme B7, Baulos 2, Seitengerinne: Pumpwerk Ey (Nr. 14), $Q_{inf}=3.84\%$
- Massnahme B11, Baulos 3, Seitengerinne: Pumpwerk Obergösgen (Nr. 15), $Q_{inf}=1.69\%$

Öffentliche Grundwasserpumpwerke im Projektgebiet

Die Lage der Grundwasserfassungen im Projektgebiet sowie die geplanten baulichen Eingriffe sind in den Abbildungen Abbildung 6-3 bis Abbildung 6-9 dargestellt.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen Standorte mit:

- Massnahmen am Gerinne
- Grundwasserfassungen mit hohem Anteil Aareinfiltrat gemäss Markierungsversuch 03/1994

Ufererhöhungen und Veränderungen an den Hochwasserschutzdämmen sind nicht relevant für die Aareinfiltration ins Grundwasser.

A: Pumpwerk Schachen, Winznau

Im Bereich der alten Aare befindet sich der Grundwasserspiegel gemäss der hydrogeologischen Untersuchung (Wyss, 1997) jeweils über oder in der Nähe des Flussbetts, was folglich in einer Exfiltration von Grundwasser in den Aarelauf resultiert.

Bei Hochwassersituationen mit raschem Anstieg des Aarepegels kann jedoch von einer Strömungsumkehr im Uferbereich ausgegangen werden. Unter Einbezug von Erfahrungswerten dürfte sich dieser Bereich gemäss Wyss (1997) auf wenige Zehnermeter beschränken.

Der örtliche Grundwasserstrom wird grossteils durch Infiltration von Aarewasser gebildet. Der Grundwasserfluss im für das Pumpwerk Schachen relevanten Bereich verläuft von Nordwest nach Südost, d.h. von Winznau bzw. vom Aarekanal kommend mit Fließrichtung gegen die Alte Aare (Situationsplan 1:2000 der Grundwasserschutzzone für das Pumpwerk Schachen, geänderte Version 1998). In diesem Bereich sind keine baulichen Massnahmen geplant, wie aus Abbildung 6-6 ersichtlich ist. Eine Überwachung scheint daher nicht zwingend. Präventiv sind situative Überprüfungen der Wasserparameter während der Eingriffe an den Seitengerinnen (Massnahmen B2 und B4) sinnvoll, speziell im Fall von hohen Wasserständen in der Aare, da in diesem Fall wie erwähnt die Infiltration von der Alten Aare in den Grundwasserkörper möglich ist.

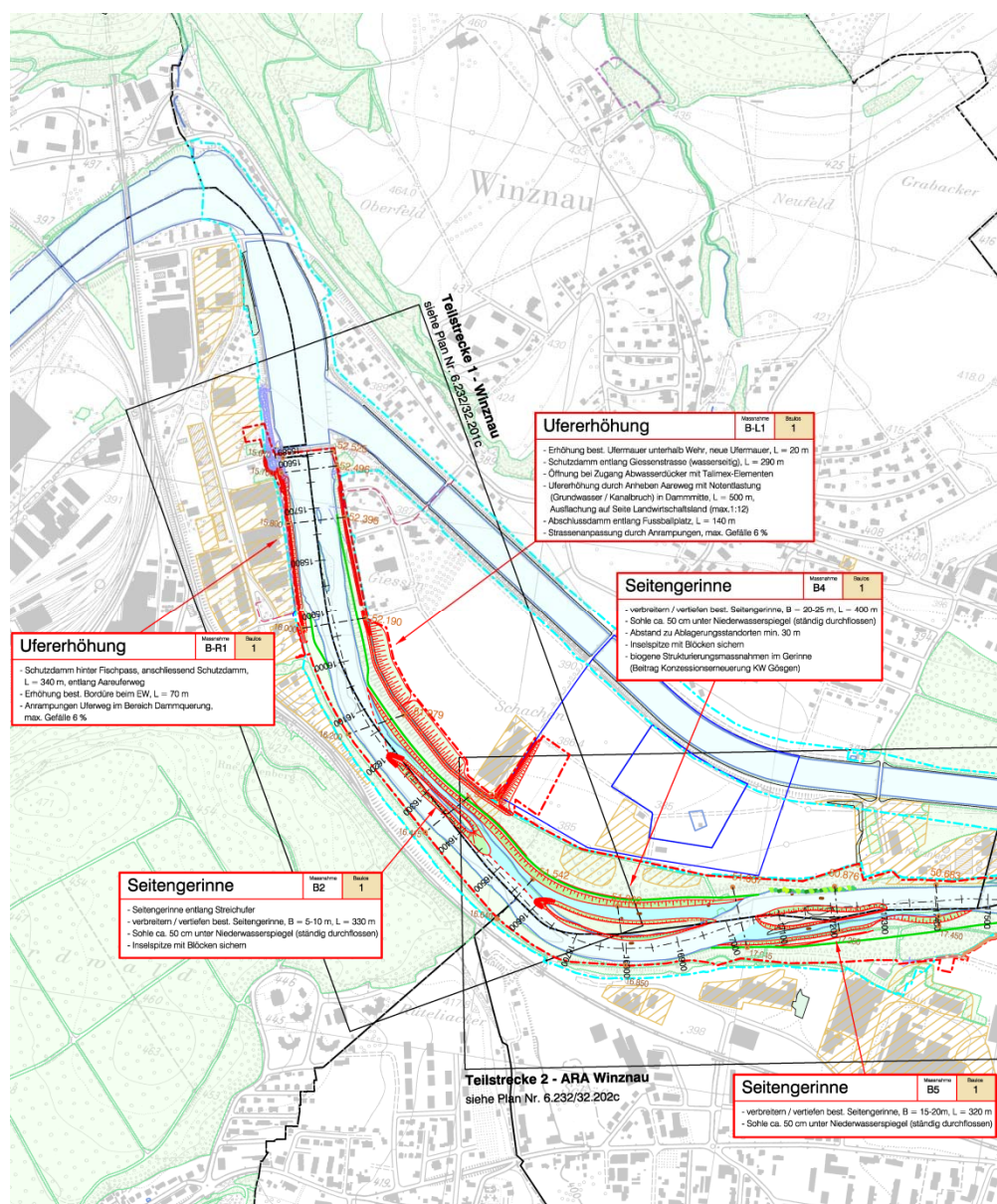


Abbildung 6-6: Lage PW Schachen (Winznau) und geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).

B: Pumpwerk Ey, Dulliken

Anhand des hydrogeologischen Gutachtens von Dr. Henri Kruysse aus dem Jahr 2000 wurden die Schutzzonen überprüft (Kruysse, 2000). Dabei wurden ein Grosspumpversuch durchgeführt und die hydrogeologischen Grundlagen aufgearbeitet. Die aus den Resultaten errechneten Abstandsgeschwindigkeiten sind:

$$V_{\max} 10.4\text{m/Tag} \quad (V_{\max}: \text{maximale Abstandsgeschwindigkeit})$$
$$V_{\text{dom}} 5.2\text{m/Tag} \quad (V_{\text{dom}}: \text{dominierende Abstandsgeschwindigkeit})$$

Die Grundwasserfliessrichtung verläuft von Nordwesten nach Südosten. Aufgrund der Nähe zur Aare findet eine Infiltration von Aarewasser statt.

Diesbezüglich berief sich Kruysse auf die Erkenntnisse aus dem Markierversuch 03/1994. Das Pumpwerk Ey hatte 3.84% kurzfristiges Aareinfiltrat (Markierversuch 03/1994). Der Farbstoff wurde 175 Stunden nach Aaredurchgang festgestellt. Das Maximum trat 243 Stunden nach Aaredurchgang auf. Eine gelegentliche mikrobiologische Verunreinigung des Rohwassers kann folglich nicht ausgeschlossen werden, weshalb vorsorglich ozonisiert wird. Eine Überwachung scheint daher nicht zwingend. Bei einer Verunreinigung des Aarewassers bestünde eine Reaktionszeit von \cong 175 Stunden.

Im Einzugsgebiet des Pumpwerks Ey sollen keine Massnahmen ausgeführt werden (Abbildung 6-7).

C: Pumpwerk Kürzefeld, Däniken

Zum Pumpwerk Kürzefeld liegt eine Untersuchung über die Möglichkeiten der Grundwassernutzung im Abschnitt Däniken-Dulliken vor (Fröhlicher, 1976). Bei einer Brunnenbohrung wurde unter gut durchlässigem Kiessand die undurchlässige Unterlage aus Lehmsand in ca. 20.6 m Tiefe angetroffen und der verwitterte Molassesandstein in 21.4 m Tiefe. Das Pumpwerk Kürzefeld vertrage gemäss Fröhlicher (1976) kaum mehr einen weiteren Ausbau und keine wesentliche Steigerung der Entnahme. Eine Erweiterung komme nicht in Frage, weil die notwendige Wassersäule fehle. Die Grundwassermächtigkeit wird mit 9.35 m (effektiv nutzbar 7.85 m) angegeben.

Die Grundwasserfliessrichtung verläuft in nordöstlicher Richtung (Fröhlicher, 1976). Durch die Massnahme B8 (Aufweitung Seitengerinne) wird die Aareinfiltration kurzfristig lokal erhöht werden. Das Pumpwerk Kürzefeld wird dies aber nicht betreffen, da die Hauptfliessrichtung des Grundwassers die laterale Ausdehnung überlagert (Abbildung 6-7). Überwachung scheint daher nicht zwingend.

D: Pumpwerk Obergösgen, Obergösgen

Gemäss Sieber Cassina + Partner AG (1996) zirkuliert der Aaregrundwasserstrom in den 20 - 30 m mächtigen Niederterrassenschottern der Talau. Auf der Talnordseite folgen darunter Malmschotter, auf der Talsüdseite Erosionsrelikte der Unteren Süswassermolasse. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt mehrheitlich 4 - 6 m unter Flur und zeigt ein ausgeglichenes Gefälle von 1.5 - 2.5 ‰ parallel zur Talachse.

In einem Pumpversuch von 1976 wurden folgende Durchlässigkeiten ermittelt:

- k-Wert: $8-9 \times 10^{-3}$ m/s – gute bis sehr gute Durchlässigkeit.
- Maximale Abstandsgeschwindigkeiten: 30, 24 und 16 m/Tag ermittelt (Färbversuch, 1976).

Es wurden Hangwassereinflüsse festgestellt. Bezüglich Aarewasserinfiltration wurde auf das relativ harte Wasser, den grossen Abstand zur Aare und den dichten Oberwasserkanal (Baujahr 1913 bis 1917) verwiesen. Der Infiltratanteil wurde 1976 als „gering“ beurteilt. Dies deckt sich mit den Beobachtungen beim Markierversuch 03/1994: Das Pumpwerk *Obergösgen* zeigte demgemäss 1.69% kurzfristiges Aareinfiltrat. Der Farbstoff wurde 5 Stunden nach dem Kanaldurchgang im Pumpwerk festgestellt. Das Maximum wurde 28 Stunden nach dem Maximum im Kanal erreicht.

Östlich des Pumpwerks Obergösgen ist die Anlage eines neuen Seitengerinnes geplant (Abbildung 6-7). Aufgrund der geringen Menge kurzfristigen Aareinfiltrats sowie der Grundwasserflussrichtung in östlicher Richtung (Sieber Cassina + Partner AG, 1996), wird der Überwachungsbedarf deshalb als gering beurteilt.

Das Pumpwerk Obergösgen befindet sich im Überflutungsbereich der Aare: Diese drückt bei Hochwasser in den Stegbach und staut ihn ein bis auf die Höhe des Pumpwerkes ein. Der Über- und Ablauf des Regenklärbeckens Herrenmatt in den Stegbach kann dadurch nicht abfliessen und es kommt zu einem Uferaustritt von ungeklärten Abwässern mit Versickerung im Bereich des Pumpwerks (so geschehen im Jahre 2008 mit Fäkalbakterien im Netz). Das Problem besteht seit Jahren und wird mit den geplanten Hochwasserschutzmassnahmen nicht entschärft. Es muss daher anderweitig gelöst werden, z. B. im Rahmen einer Überarbeitung des Generellen Entwässerungsplans (GEP) der Gemeinde Obergösgen. Diesbezügliche Abklärungen sind im Gang.

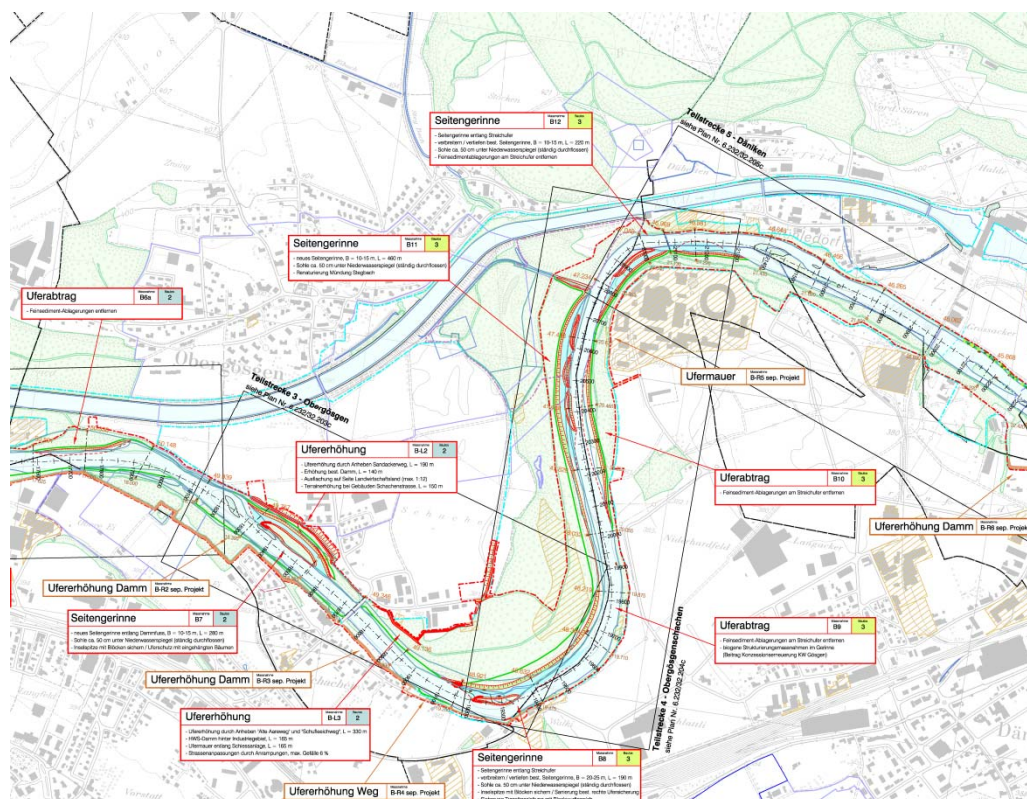


Abbildung 6-7: Lage der Pumpwerke Ey (Dulliken), Obergösgen und Kürzelfeld (Däniken) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).

E: Pumpwerk Spitzacker, Schönenwerd

Zum Pumpwerk Spitzacker liegt ein hydrogeologisches Schutzzonengutachten des Ingenieurbüros H. Tanner vor (Tanner, 1981). Es wurden zwei Bohrungen bis zum Molassefels abgeteuft und ein Grosspumpversuch ausgewertet. Das geologische Profil zeigt folgende Schichtabfolge:

0 - 3 m Tiefe	Deckschicht: Oberboden und toniger Silt
3 - 37.5 m Tiefe	Aareschotter: vorwiegend sauberer, sandiger Kies, im oberen Teil mit dünnen Sandlinsen
> 37.5 m Tiefe	Molasse-Felsuntergrund: Mergel und Sandstein

Als Überdeckung liegt ein toniger Silt von ca. 2 - 3 m Stärke vor. Diese überlagernde Deckschicht aus Lehm stellt eine wirksame Schutzschicht dar. Darunter folgen die gut durchlässigen Aareschotter, die den Grundwasserleiter darstellen. Der Felsuntergrund wird durch die Untere Süswassermolasse gebildet (Mergel und Sandstein). Weiter in der Tiefe sind Malmkalke anstehend.

Die Wasser ist mit 30 fH° relativ hart. Dies bedeutet, dass ein Mischwasser aus Hangwasser aus den südlichen Höhenzügen und Grundwasser aus dem Aaretalgrundwasserstrom vorliegt. Der Aaretalgrundwasserstrom erfährt eine Nachspeisung aus dem Vorfluter (Aare). Als wichtig wird beurteilt, dass der Grundwasserträger durch eine ca. 14 m mächtige, trockene Kieszone überdeckt wird, die ihrerseits durch eine lehmige Deckschicht abgeschlossen ist. Dies führe dazu, dass Verunreinigungen von der Oberfläche eine recht grosse Filterstrecke zurücklegen müssen, bis sie zum Grundwasserspiegel gelangen.

Mittels zweier Pumpversuche wurden folgende hydrologischen Kenndaten ermittelt:

- Durchlässigkeitsbeiwert k: ca. 4×10^{-3} m/s
- Hydraulischer Gradient I: ca. 1 ‰
- Strömungsgeschwindigkeit: ca. 1.3 m/Tag
- Fliessrichtung: Im Bereich der Fassung wird eine Umlenkung des Grundwasserstromes von östlicher in eine nordöstliche Fliessrichtung vermutet.

Die im Einzugsgebiet des Pumpwerks Spitzacker geplante Ufererhöhung des Damms und die geplanten Ausgleichsmassnahmen werden keine signifikanten Auswirkungen auf die Aareinfiltration haben (Abbildung 6-8). Eine Überwachung scheint daher nicht zwingend. Es wird empfohlen, die massgeblichen Parameter während der Ausführung periodisch zu überwachen.

F: Pumpwerk Inseli, Niedergösgen

Das Pumpwerk *Inseli* wies im Markierversuch 03/1994 einen geringen Anteil kurzfristigen Aareinfiltrats (0.02%) auf. Der Farbstoff konnte 527 Stunden nach dem Aaredurchgang im Pumpwerk gemessen werden. Nach 789 Stunden wurde das Maximum der Farbstoffkonzentration gemessen. Im Bereich Schachen soll ein neues Seitengerinne angelegt werden (Abbildung 6-8), weshalb eine Zunahme des Aareinfiltrats zu erwarten ist. Die geplanten Arbeiten am Gerinne werden zu zusätzlichem Aarewasseeintrag führen. Es besteht daher ein Beobachtungsbedarf. Die massgeblichen Parameter werden deshalb vor Baubeginn sowie während der Bauphase regelmässig kontrolliert.

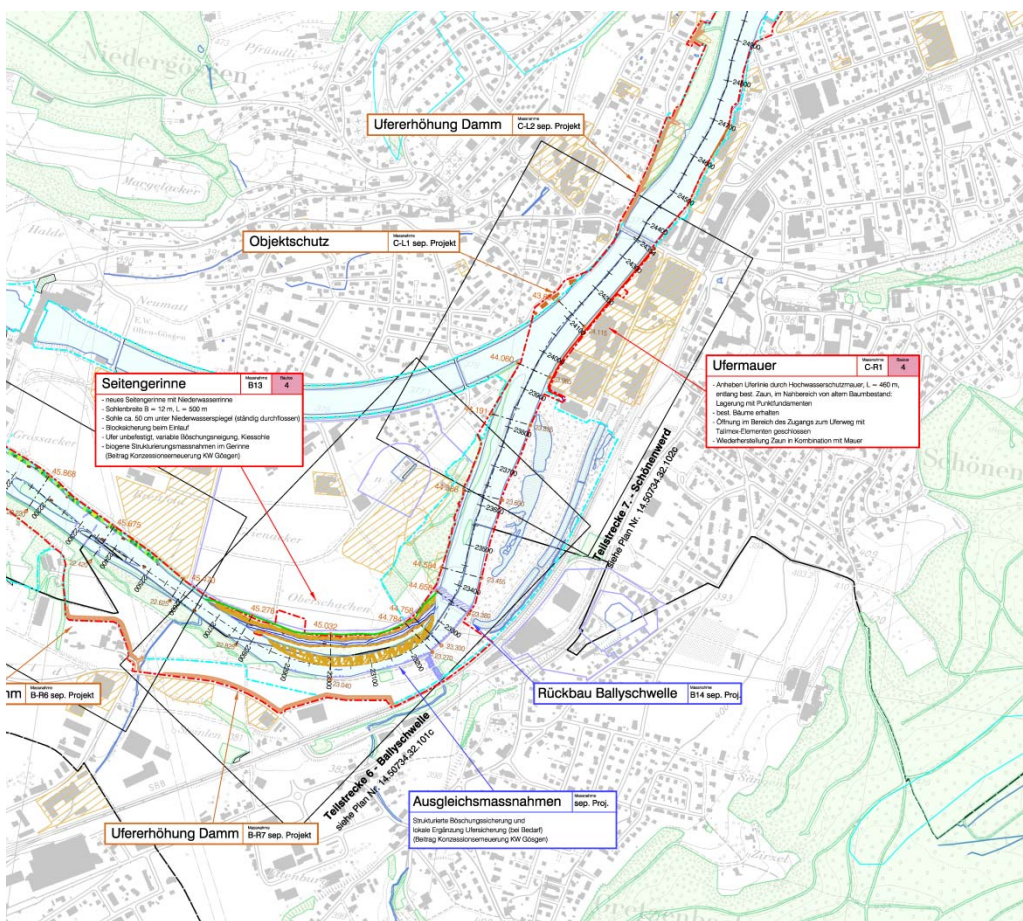


Abbildung 6-8: Lage der Pumpwerke Inseli (Niedergösgen) und Spitzacker (Schönenwerd) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).

G: Pumpwerk Gillacher, Erlinsbach

Die Überdeckung wird von Fröhlicher als „nicht sonderlich gut“ bezeichnet (Fröhlicher, 1972). Gemäss einem beiliegenden Bohrprofil für einen Filterbrunnen besteht der Untergrund von 30 cm Tiefe bis 20 m Tiefe aus sandigem Kies. In einer Tiefe von 20 m wurde „brauner Mergel“ angetroffen, der als „Effinger-Schichten“ interpretiert wird.

Mittels Pumpversuch vom Frühjahr 1972 wurden folgende Erkenntnisse erzielt:

- Nutzbare Grundwassersäule: 12.5 m
- Maximale Entnahme: 10'000 – 12'000 l/min
- Durchlässigkeitsbeiwert k: 0.003 – 0.0045 m/s
- Gesamthärte: 27.2 frz. H.° („mittelhart“)

Von den damals untersuchten chemischen Parametern war einzig die tiefe Sauerstoffsättigung problematisch. Es wurde daher eine Belüftung vorgeschlagen. Die Speisung des Grundwassers erfolge sowohl von der Hangseite aus dem Seitental des Erzbaches und auch aus dem Haupttal der Aare. Von der Aare her infiltriertes Grundwasser weist im Allgemeinen geringere Härten auf. Am Färbversuch 03/1994 war das Pumpwerk Gillacker nicht beteiligt. Aufgrund des Härtegrades dürfte die Aareinfiltration vorhanden, aber nicht dominant sein.

Aufgrund der Grundwasserkarte im Bericht zur Schutzzonenausscheidung (Fröhlicher, 1972; Beilage 2) fliesst der Grundwasserstrom in südöstliche Richtung. Die geplanten baulichen Eingriffe liegen im Abstrombereich des Pumpwerks Gillacher (Abbildung 6-9).

Es besteht daher kein Beobachtungsbedarf. Die massgeblichen Wasserparameter werden während der Bauphase nicht zusätzlich analysiert. Durch den normalen Überwachungsrythmus ist die Sicherheit des Trinkwassers ausreichend gewährleistet.

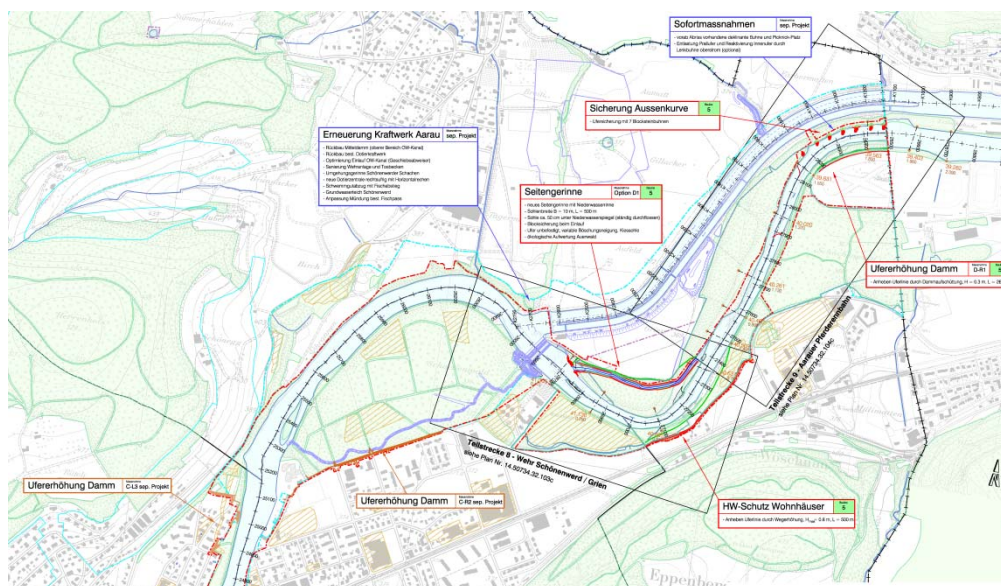


Abbildung 6-9: Lage PW Gillacher (Erlinsbach) sowie geplante Eingriffe in der näheren Umgebung (Grundlage: Massnahmenplan IUB).

Prognose der Infiltration im Aufweitungsbereich

Kolmation

Für die Betriebsphase ist mit keinen nennenswerten Auswirkungen zu rechnen, da die Flusssohle rasch wieder kolmatieren wird und dadurch die Durchlässigkeit reduziert wird. Die bleibende Vergrösserung der Infiltrationsmenge durch die zusätzliche Sohlenfläche ist als gering einzustufen.

Zur Regeneration der Kolmationsschicht in einem Fließgewässer liegt eine wissenschaftliche Arbeit jüngerer Datums vor (Saueregger, 2009). Es wurden 20 Kurzzeit- und 10 Langzeitversuche zur Erlangung von Erkenntnissen über den Kolmationsprozess und des Kolmationszyklus in der freien Fließstrecke des Fließgewässers Lutz (A) durchgeführt. Bis zur Einstellung eines Kolmationsgleichgewichtes wurde in Abhängigkeit insbesondere der Abflussmenge und der Schwebstoffkonzentration eine Zeitdauer zwischen wenigen Tagen bis maximal zwei Wochen festgestellt.

Die Lutz ist zwar mit lediglich 180 km² Einzugsgebiet wesentlich kleiner als die Aare, verfügt jedoch ebenfalls über zwei Stauseen. Die Kolmation wird bei zunehmendem Abfluss und hoher Schwebstofffracht begünstigt. Es ist daher zu erwarten, dass sich das Kolmationsgleichgewicht in der Aare noch schneller einstellt als in den Simulationen an der Lutz.

Kurzfristig ist mit einer erhöhten Aareinfiltration zu rechnen. Wir erachten es daher als sinnvoll, während der Bauphase ein Überwachungsprogramm für die betroffenen Grundwasserpumpstationen zu installieren.

6.4.5. Vorgesehene Massnahmen

Vermeidung von Verschmutzung des Grundwassers

Im Vordergrund steht die Vermeidung einer Grundwasserverschmutzung durch die geplanten Eingriffe. Vorsichtsmassnahmen sind dementsprechend auszurichten. Es wird davon ausgegangen, dass die Weiterverwendung von überschüssigem Aushubmaterial nicht als Materialausbeutung („Kiesentnahme“) taxiert wird. Insofern sind die zwei Meter schützende Materialschicht über dem natürlichen Grundwasserhöchststand, welche grundsätzlich bei Materialausbeutung im Bereich A_U gefordert sind, nicht relevant.

Im Bereich des Grundwassers sind keine Betonarbeiten vorgesehen.

Insbesondere für Tätigkeiten, welche in der Zone S und in Schutzarealen stattfinden, sind Sicherheitsvorkehrungen vorzusehen:

- Bauarbeiten sind in der Zone S3 grundsätzlich erlaubt. Es ist jedoch während der ganzen Bauzeit darauf zu achten, dass keine Schadstoffe in den Untergrund und damit ins Grundwasser gelangen. Es gelten jeweils die einschlägigen Schutzzonenvorschriften sowie die diesbezüglichen Merkblätter.
- Installationsplätze, Materiallager und Mannschaftsbaracken sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren. Bei Abweichung muss mit dem Amt für Umwelt Rücksprache genommen werden.
- Baumaschinen sind abends und über das Wochenende auf einem dichten, befestigten Platz so abzustellen, dass auch bei Schadenfällen keine Treibstoffe, Öl etc. versickern können. Ebenso sind Reinigung, Auftanken und Reparatur von Fahrzeugen nur auf festen, geschützten (dichten) Plätzen sowie ausserhalb der Zonen S1 und S2 durchzuführen. Behälter mit Treibstoff, Öl sowie anderen gewässergefährdenden Stoffen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 in dichte Wannen mit 100% Auffangvolumen zu stellen.
- Auf der Baustelle ist eine der gelagerten Ölmenge entsprechende Menge eines wirksamen Ölbinders bereitzustellen. Unfälle und Havarien mit jeglichen gewässergefährdenden Stoffen sind unverzüglich der Alarmzentrale der Kantonspolizei Solothurn (Telefon 032 627 71 11) zu melden.
- Sämtliche Abwässer aus den sanitären Bauplatzinstallationen sind in die Schmutzwasserkanalisation zu leiten. Falls keine Kanalisation besteht, ist eine dichte Abwassergrube ohne Überlauf und von genügender Grösse zu erstellen. Die Abwässer sind einer Abwasserreinigungsanlage zuzuführen.
- Bauabfälle müssen in aufgestellten Mulden und dergleichen entsorgt werden.

- Die Aushubarbeiten werden durch die bodenkundliche Baubegleitung begleitet und überwacht. Sollten unter Abwesenheit der bodenkundlichen Baubegleitung Verunreinigungen im Aushubmaterial festgestellt werden, ist diese zur weiteren Abklärung zu informieren. Die bodenkundliche Baubegleitung wiederum informiert die kantonale Fachstelle.
- Alle auf der Baustelle beschäftigten Personen sind über obige Punkte persönlich und durch Aufhängen von Merkblättern auf der Baustelle zu instruieren.
- Sollte sich trotz den getroffenen Vorsichtsmassnahmen ein grundwassergefährdender Zwischenfall ereignen, besteht die effizienteste Sofortmassnahme darin, sich im Gange befindliche Pumpvorgänge in naheliegenden Pumpwerken schnellstmöglich einzustellen. Ein entsprechendes Alarmsdispositiv wird im Rahmen der zu erstellenden Ausführungsprojekte etabliert.

Wahl eines geeigneten Zeitpunktes für die Eingriffe

Bei den im Februar 2010 durchgeführten 16 Rammkernsondierungen bis in ca. 4 m Tiefe wurde der Grundwasserspiegel nirgends erreicht, mit Ausnahme der RKB 10 (Grundwasserspiegel im verwitterten Molasse-Sandstein ab ca. 1.6 m Tiefe ab OK Terrain). Um dennoch die potentielle Beeinflussung des Grundwasserkörpers auf kleinstmöglichem Niveau zu halten, werden die Eingriffe idealerweise auf eine Periode mit niedrigem Grundwasserstand gelegt. Die Jahresganglinien der Grundwasserstände im Bereich des Aarelaufs zwischen Olten und Aarau folgen dem sogenannten mittelländisch-pluvialen Regime. Das heisst Hochstände treten zwischen Januar und April auf, Tiefststände im September und Oktober (AfU Kt. SO, 2010; Abbildung 6-10). Der Schwankungsbereich liegt im Extremfall bei ca. 3.7 m (Beispiel Däniken, Abbildung 6-10). Es bietet sich daher an, Arbeiten, bei welchen mit Grundwasserkontakt gerechnet werden muss, für das letzte Drittel des Jahres – September bis Dezember – einzuplanen. Vorangehende Rodungsarbeiten und bodenrelevante Eingriffe sind unter Ausnutzung der trockenen Verhältnisse im Sommer anzusetzen.

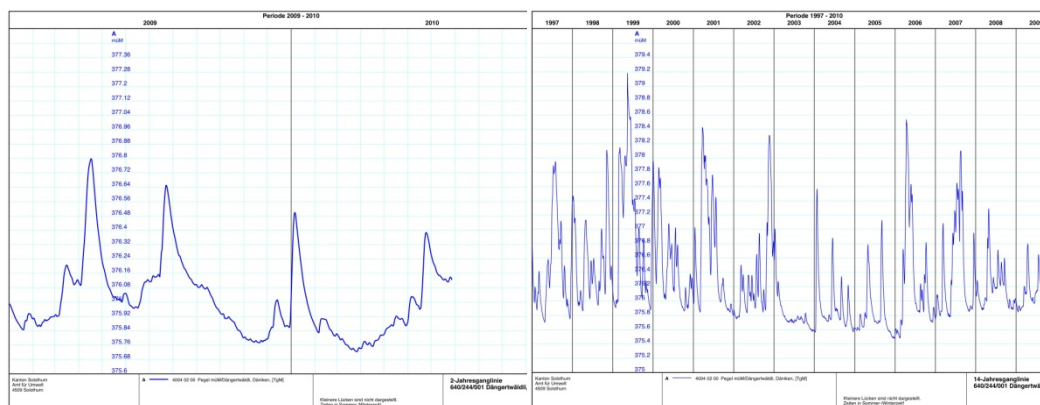


Abbildung 6-10: Zwei- (links) und vierzehnjahresganglinie (rechts) des Grundwassers im Bereich Däniken. In den meisten Fällen sind die niedrigsten Niveaus im letzten Jahresdrittel zu erwarten. (Online AfU Kt. SO, Zugriff 08.12.10).

Überwachungsmassnahmen

Bei allen betroffenen Grundwasserfassungen (Kapitel 6.4.4) werden Nullmessungen vor Baubeginn durchgeführt. Der Zeitpunkt der Nullmessungen wird zusammen mit den Verantwortlichen der Pumpstationen auf den Baubeginn abgestimmt. Angepasst an den Bauablauf werden die Grundwasserfassungen überwacht. Nach Möglichkeit werden die Messungen im Rahmen von ohnehin bestehenden Messprogrammen durchgeführt und nur bei Bedarf ergänzt.

Gemäss Standard-Trinkwasseranalyse sind folgende Parameter zu analysieren:

- Temperatur
- Sinnenprüfung (Aussehen, Farbe, Geruch)
- Trübung
- Elektrische Leitfähigkeit und pH-Wert
- m-Wert (Säurekapazität bis pH 4.3), Karbonathärte
- Gesamthärte, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium
- Ammonium, Nitrit, Nitrat
- Chlorid, Sulfat
- Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)
- Bakteriologische Untersuchung: (Aerobe mesophile Keime, Escherichia coli, Enterokokken)

Die bakteriologische Analyse wird während der Monitoringphase nur bei entsprechenden Hinweisen von chemischen Parametern durchgeführt.

Ein Überwachungskonzept mit Alarm- und Notfalldispositiv ist rechtzeitig vor Inangriffnahme der Bauarbeiten dem Amt für Umwelt (AfU), Fachstelle Grundwasserbewirtschaftung (GWB), zur Beurteilung und Genehmigung einzureichen.

6.4.6. Schlussfolgerung

Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Bereich von nutzbaren unterirdischen Gewässern (Gewässerschutzbereich A_U). Der Grundwasserfluss verläuft grossräumlich parallel zur Fliessrichtung der Aare. Zwischen Aarewasser und Grundwasser findet ein Austausch statt.

Im möglichen Einflussbereich des Vorhabens befinden sich zahlreiche Grundwasserpumpwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung. Durch die Baumassnahmen kann der Austausch von Aare- und Grundwasser lokal erhöht werden, bis die Flusssohle wieder kolmatiert ist.

Mit strengeren Bauauflagen (Vorsichtsmassnahmen) werden die Risiken von Verschmutzungen des Grundwassers vermindert. Arbeiten im künftigen Gerinne werden im Winterhalbjahr bei tiefen Wasserständen ausgeführt. Alle Trinkwasserpumpwerke werden während den Bauarbeiten bezüglich Wasserführung und Trinkwasserqualität überwacht. Alarm- und Notfalldispositive werden vor Baubeginn erarbeitet und genehmigt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die geplanten Gerinneerweiterungen keine verbleibenden Belastungen für das Grundwasser und die Trinkwasserversorgung zur Folge haben.

6.5. Gewässer: Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

6.5.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21. Juni 1991, SR 721.100 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 2. November 1994, SR 721.100.1 (Stand am 1. Juni 2011).
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20 (Stand am 1. Januar 2011).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201 (Stand am 1. August 2011).
- Bundesgesetz über die Fischerei (BGF) vom 21. Juni 1991, SR 923.0 (Stand 1. August 2010).
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei (VBGF) vom 24. November 1993, SR 923.01 (Stand am 1. Juni 2011).
- Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Modul Chemie, chemisch-physikalische Erhebungen, Stufe F&S (BUWAL, Entwurf, 2006).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 4. März 2009, BGS 712.15 (Stand am 01. Januar 2010).
- Fischereigesetz (FiG) vom 12. März 2008, BGS 625.11 (Stand am 1. Januar 2009).

Wegleitungen, Richtlinien

- Faltblatt „Eine neue Herausforderung – Raum den Fliessgewässern!“, BWG 2000.
- Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27, BUWAL 1998.
- Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Makrozoobenthos Stufe F (flächendeckend), Entwurf für die Erprobung, BUWAL, April 2004.
- Wegleitung „Gewässerschutz bei der Entwässerung von Verkehrswegen“, BUWAL, 2002.
- Arbeitshilfe: Genügend Raum für alle Fliessgewässer (Amt für Umwelt des Kantons Solothurn).
- Wasserbaukonzept, Aufbruch zu neuen Ufern (Amt für Umwelt des Kantons Solothurn, 2007).

Datengrundlagen

- ANL AG (2008): Fische, Krebse, Muscheln in der Aare. Eine Planungsgrundlage für den Wasserhaushaltsplan (WHP).
- Arbeitsgemeinschaft Restwasser KW Gösgen (1998): Kraftwerk Gösgen - Untersuchung Restwasserproblematik.
- Arbeitsgruppe Natur Umwelt (2001): Projektdokumentation: Fische in der „Alten Aare“ zwischen Schönenwerd (SO) und Aarau (AG) im Herbst 2001.
- BAFU (2007): Ecogis. Umweltdatenbrowser. www.ecogis.admin.ch.
- BAFU (2007): Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2006.
- BGF, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG (2009): ZAO, Zweckverband Abwasserregion Olten – Genereller Entwässerungsplan, Zustandsbericht Gewässer, Biologischer Teil.
- Fang-/Besatzstatistiken der Kantone SO und AG für die betreffende Aare-Strecke.
- Guthruf (2009): Fischaufstiegskontrollen im neuen Raugerinne-Beckenpass beim Wehr Schönenwerd 2007.
- Gewässerschutzfachstellen der Kantone Bern, Solothurn, Aargau (2003): Der biologische Zustand der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Koordinierte Untersuchungen 2001/2002, Dezember 2003.
- Guthruf J. (2006): Koordinierte Fischaufstiegskontrollen an den Aare-Kraftwerken zwischen Solothurn und der Mündung in den Rhein. Gutachten im Auftrag des Amtes für Umwelt des Kantons Solothurn, des Amtes für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn, der Sektion Jagd und Fischerei, BVU des Kantons Aargau und der Abteilung Landschaft und Gewässer, BVU des Kantons Aargau.
- Hollinger (1991): Neubau Kraftwerk Ruppoldingen. UVB, Fachgutachten C.1, Fliessregime und Feststofftransport.
- Kanton Aargau, Abteilung für Umwelt (1972-93): Wasserqualität Aare-Murgenthal. Ergebnisse der regelmässigen Untersuchung Fliessgewässer.
- Kanton Aargau, Abteilung Umwelt (2000-08): Wasserqualität Aare-Aarau. Ergebnisse der regelmässigen Untersuchung Fliessgewässer.
- Kirchofer A., Dönni W., Voser P. (2006): Die strömungsliebenden Fische in Wohnungsnot. Umwelt Aargau Nr. 33, p. 13-18.
- Ottomar Lang AG (1987): UVP Neuanlage KW Wynau, Grundlagen zum Istzustand.
- Schälchli, Abegg & Hunzinger (2006): Reaktivierung des Geschiebehauhalts der Aare, zwischen der Wigger und dem Rhein. Monitoring und Erfolgskontrolle 2004. Im Auftrag des Baudepartements des Kantons Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer.

- SIGMAPLAN (2006) : Ökomorphologische Kartierung Aare in den Kantonen Bern und Solothurn. Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern (GBL). Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA). Renaturierungsfonds des Kantons Bern (RenF).
- Voser P. (2009): Fische, Krebse und Muscheln in der Aare. Umwelt Aargau Nr. 45, p. 29-34.
- Basler und Hofmann AG (2011): Leitbild Aare. Olten bis Aarau. Ökologisches Leitbild für den unteren solothurnischen Aare-Abschnitt. Im Auftrag vom Amt für Umwelt SO.

Artenlisten und Lebensraumbeschreibungen sind in den entsprechenden Grundlagen (z. B. Leitbild Aare) enthalten.

6.5.2. Ausgangszustand

Zustand Aare allgemein

Die früher ausgedehnten Auenflächen sind heute bis auf kleine Restflächen entlang des alten Aarelaufs verschwunden. Diese Kiesflächen und -inseln im Lauf der alten Aare sind heute die einzigen Flächen, die bei Hochwasser noch überschwemmt werden und eine typische Auenvegetation und -fauna aufweisen. Ansonsten sind die Ufer der Aare weitgehend verbaut und natürliche Wasser-Land-Übergänge mit ihren charakteristischen Lebensgemeinschaften nicht vorhanden.

Die Aare wird heute von der Abfolge von ineinander übergehenden Staustufen geprägt. Parallel zu den Ausleitungskanälen der Kraftwerke verlaufen Restwasserstrecken mit meist naturnahem Charakter.

Durch das Wehr in Winznau des Kraftwerks Gösgen wird die Aare Kanal und alte Aare getrennt, die sich bei Schönenwerd wieder vereinen. Beim Kraftwerk Aarau trennt sich die Aare beim Wehr Schönenwerd bis nach Aarau wiederum in Kanal und alte Aare auf.

Beschaffenheit der Flusssohle, Gewässerbett

In den langsam fließenden Abschnitten besteht die Flusssohle vorwiegend aus Feinmaterial (Sand). In den schneller fließenden Abschnitten besteht sie aus Grobschotter oder Kies.

Seitengewässer

Verschiedene Bäche münden in die alte Aare und Oberwasserkanal:

Dorfbach	Winznau	in Oberwasserkanal
Dorfbach	Niedergösgen	in alte Aare
Mülibach	Dulliken	in alte Aare
Stegbach	Obergösgen	in alte Aare
Bachmattbächli	Gretzenbach	in alte Aare
Gretzenbach	Gretzenbach	in alte Aare
Rotlochbächli	Schönenwerd	in alte Aare
Fridbach	Schönenwerd	in alte Aare
Brunnbächli	Erlinsbach	in alte Aare
Dubenmoosbach	Erlinsbach	in alte Aare
Erzbach	Erlinsbach	in Oberwasserkanal

Drei Seitengewässer werden mit fischgängiger Ausgestaltung im Mündungsbereich mit der Aare besser vernetzt. Die Aufwertung des Stegbachs erfolgt im vorliegenden Projekt durch den Rückbau von Abstürzen und den Aufbau einer natürlichen Sohle. Die Vernetzungen am Gretzenbach und am Erzbach werden im Rahmen der Konzessionserneuerungen der Kraftwerke Gösgen bzw. Aarau realisiert.

Uferbereiche, Ökomorphologie

Die Uferlebensräume entlang des Aareabschnitts Olten-Aarau sind sehr unterschiedlich. Flaches Ufergelände mit viel Kies und Geröll wechselt sich ab mit steilen Hängen, welche mit Ufergehölz bewachsen sind. Gewisse Uferstellen sind mit Blockwurf verbaut.

Die Aare zwischen Brienersee und der Kantonsgrenze Solothurn/Aargau wurde mit einer neuen Methode kartiert (SIGMAPLAN, 2006). Als Resultat liegt für beide Aareufer eine Bewertung des ökomorphologischen Zustands vor.

Für die Bewertung der erhobenen Punktesummen wurden, in Angleichung an die EU-Wasserrahmenrichtlinien, 5 Güteklassen ausgeschieden (Tabelle 6-7).

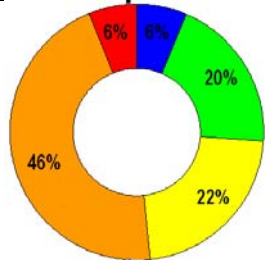
Die beiden besten Klassen („natürlich/naturnah“ bzw. „wenig beeinträchtigt“) werden aus ökomorphologischer Sicht als „genügend“ bewertet. Ein Handlungsbedarf besteht für die 3 „ungenügenden“ Klassen mit 8 und mehr Punkten. Die zweite Klasse, „wenig beeinträchtigt“, weist grundsätzlich keinen Handlungsbedarf auf, aber je nach Fragestellung (z. B. Durchgängigkeit) ein Verbesserungspotenzial auf. Dabei umfassen die 3 mittleren Klassen je 3 Punkte. Die beste und die schlechteste Klasse umfassen einen grösseren Punkteraum (5 bzw. 6 Punkte).

Tabelle 6-7: Klasseneinteilung der Gesamtergebnisse

Klasse	Angabe der Zustandsklasse oder Art des Eingriffs	Punktes. 5 Klassen	Klassengrösse	Aussage
I	natürlich / naturnah	0 bis 4	5	Erhalten und sichern
II	wenig beeinträchtigt	4.5 bis 7.5	3	Aufwertungspotential vorhanden
III	stark beeinträchtigt	8 bis 11	3	Handlungsbedarf ausgewiesen
IV	sehr stark beeinträchtigt	11.5 bis 14.5	3	Handlungsbedarf ausgewiesen
V	naturfremd, künstlich	15 bis 21	6	Handlungsbedarf ausgewiesen

Tabelle 6-8: Natürlichkeitsgrad der Aare im Kanton Solothurn nach Teilräumen.

Natürlichkeitsgrad	Gesamt SO ohne Nebenläufe		
	km	%	%
natürlich / naturnah	7.2*	6	26
wenig beeinträchtigt	22.6*	20	
stark beeinträchtigt	25.5*	22	74
sehr stark beeinträchtigt	52.3*	46	
naturfremd, künstlich	6.9*	6	
Uferkilometer	115*		



Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern (GBL)
Tiefbauamt des Kantons Bern (TBA)
Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (AFU), Fachstelle Wasserbau
Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn



KANTON solothurn

Ökomorphologie der Aare in den Kantonen Bern und Solothurn

Natürlichkeitsgrad linke und rechte Flussseite

- natürlich / naturnah
- wenig beeinträchtigt
- deutlich beeinträchtigt
- stark beeinträchtigt
- naturfremd, künstlich
- 80000 Kilometrierung Kt. Bern
- 80000 Kilometrierung Kt. Solothurn
- Staustrecke
- Restwasserstrecke
- Wehr
- Fischpass
- temporär eingeschränkt durchgängig



SIGMAPLAN

Hintergrund: Digitaler Übersichtsplat UFS © Amt für Geoinformation des Kantons Bern
Digitaler Übersichtsplat UFT0 © Amt für Geoinformation des Kantons Solothurn

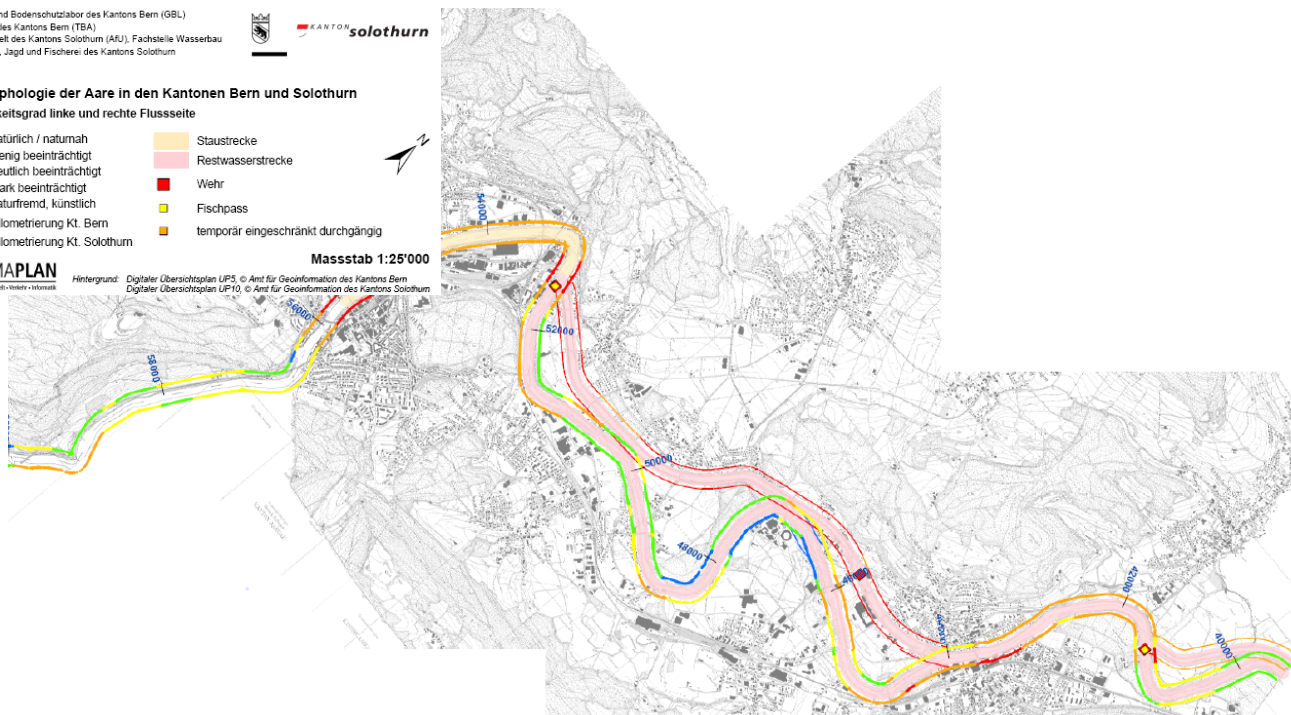


Abbildung 6-11: Ökomorphologie der Aare zwischen Olten und Aarau, Ausschnitt (SigmaPlan 2006).

Abflussverhältnisse

Die Wasserführung der Aare im Projektabschnitt stellt ungefähr die Summe der bei den Messstellen Aare-Murgenthal, Wigger-Zofingen, Dünner-Olten und Hammermühle registrierten Abflüsse dar. Diese sind im Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz (BAFU) dokumentiert.

Die Restwasserstrecken (Alte Aareläufe) werden aktuell mit $10 \text{ m}^3/\text{s}$ dotiert. Im Falle des Kraftwerks Aarau handelt es sich dabei um eine ganzjährig konstante Mindestrestwassermenge und beim Kraftwerk Gösgen um das Jahresmittel aufgrund einer saisonal abgestuften Regelung. Beim Überschreiten der Ausbauwassermenge (KW Gösgen: $380 \text{ m}^3/\text{s}$; KW Aarau: $394 \text{ m}^3/\text{s}$), zuzüglich der Mindestdotationen, wird das Überschusswasser über die beiden Restwasserstrecken entlastet.

Feststofftransport und Flussmorphologie

Durch den Bau von Stauwehren und die Inbetriebnahme von Wasserkraftwerken und Geschiebesammlern in den Zuflüssen wurde die Geschiebeführung der Aare von vormals jährlich $10'000$ bis $20'000 \text{ m}^3/\text{a}$ auf wenige $100 \text{ m}^3/\text{a}$ reduziert oder vollständig unterbunden (Schälchli, Abegg & Hunzinger 2005). Infolgedessen wurden Kiesbänke erodiert, das Gerinne ausgeräumt und in nicht gestauten Flussabschnitten war eine Erosionstendenz festzustellen. Die Deckschicht vergrößerte sich, die Sohle pflasterte sich ab und kolmatierte zunehmend. Diese Prozesse führten zu einer starken Beeinträchtigung der aquatischen Lebensraumverhältnisse, die sich im stark sinkenden Fortpflanzungserfolg von kieseläichenden Fischen zeigt.

Um der zunehmenden Kolmation und Verschlammung entgegenzuwirken, wurde ein neues Geschiebemanagementkonzept in Kraft gesetzt, das eine teilweise Rückgabe des entnommenen Geschiebes an ausgewählten Stellen vorsieht.

Trotz der stark verminderten Geschiebezufuhr sind in den Altwasserläufen Merkmale der ehemals ausgeprägten Umlagerungsstrecke teils noch vorhanden. Allerdings haben die durch die Nutzwassermenge geschwächten Hochwasserabflüsse zu erhöhten Sand- und Siltablagerungen auf der strömungsabgewandten Uferbank und zu einem Einwachsen des Hauptlaufs mit verstärkter Eintiefungstendenz in diesem Bereich geführt. Die flussmorphologischen Prozesse beschränken sich weitgehend auf diese beiden gegenläufigen Entwicklungen. Eigentliche Laufverlegungen finden im zur Verfügung stehenden Flussraum kaum statt.

Uferbereiche

Das Ufer des Ober- und Unterwasserkanals besteht aus Betonplatten oder Blockwurf. Die Ufer der Aare und des alten Aarelafs sind zum Teil naturnah, zum Teil mit Blockwurf gesichert.

Wasserqualität

Die chemische Wasserqualität der Aare kann bei der Messstelle Aarau (im Oberwasserkanal vor Zentrale KW Aarau) je nach betrachtetem Parameter als gut bis sehr gut bezeichnet werden. Seit der Betriebseinstellung der Zellulosefabrik Borregaard Schweiz AG (vormals Attisholz) haben sich die Gehalte an gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) merklich vermindert.

Im 2003 wurde die Wasserqualität der Aare mittels Kieselalgen vom Bielersee bis zum Rhein biologisch beurteilt (Gewässerschutzfachstellen der Kantone Bern, Solothurn, Aargau 2003).

Die Zusammensetzung der Kieselalgen entlang der Aare besteht aus Arten, die zwar nährstoffreiche Fließgewässer bevorzugen, aber keine starken organischen Belastungen ertragen. Die Ergebnisse zeigen, dass die Mehrzahl der untersuchten Stellen die Zielvorgaben der Gewässerschutzverordnung (GSchV) knapp nicht erfüllen. Für die übrigen Algen bestehen keine entsprechenden Zielvorgaben. Das verbreitete Vorkommen von nährstofftoleranten Arten stützt jedoch den Kieselalgenbefund.

Die Besiedlung der Gewässersohle durch Makroinvertebraten weist ebenfalls lediglich eine mässige Gewässerqualität aus. Dafür ist vor allem die beeinflusste Hydraulik verantwortlich.

Makrozoobenthos

Die Besiedlung der Aare durch die mit blossen Auge sichtbaren Wirbellosen (Makrozoobenthos) ist letztmals in den Jahren 2001/2002 untersucht worden (Restwasserstrecke KW Gösgen, Winznau). Dabei zeigte sich, dass die durch Wasserableitung vergrösserte Abflussamplitude zu einer Rhithralisierung der Besiedlung führt. Der Anteil strömungsliebender Arten war beispielsweise höher als im Stau des Kraftwerks Gösgen und identisch mit jenem in der frei fließenden Aarestrecke Aarburg. Steinfliegen waren aber im Vergleich zu Aarburg deutlich untervertreten. Die Flusssohle ist in der Restwasserstrecke im Vergleich stabiler, was das Vorkommen von Wasserschnecken und bestimmter Köcherfliegen begünstigt. Das Vorkommen rheobionter Arten ist im Vergleich zur frei fließenden Strecke ausserordentlich hoch, die Artenzahl aber verringert, was gesamthaft für eine wenig flusstypische Besiedlung spricht.

Fische

Im Projektperimeter kommen nach heutigem Wissensstand 32 Fischarten vor. 4 Arten sind für diesen Flussabschnitt nicht typisch bzw. landesfremd (Kaulbarsch, Regenbogenforelle, Sonnenbarsch und Zander). Gesamtschweizerisch vom Aussterben bedroht ist die Nase; Bachneunauge und Bitterling sind stark gefährdet; Aal, Äsche, Dorngrundel, Karpfen, Schneider und Strömer sind gefährdet.

Gewässertypologisch liegen die Restwasserstrecken im Übergangsbereich Hyporhithral /Epipotamal (Äschen-/Barbenregion), was durch die Artenzusammensetzung des Fischbestandes bestätigt wird.

Weitere Projekte

Im Projektperimeter befinden sich 2 Konzessionsprojekte in der Planung (Neukonzessionierung der Kraftwerke Aarau und Gösgen), die den Zustand der Aare insbesondere bezüglich Abflussverhältnisse (Dotierwassermenge/-regime), Längsvernetzung und bezüglich Reaktivierung des Geschiebetriebes (z. B. Grundablass statt Wehrüberfall) verbessern werden. Das Hochwasserprojekt bietet – ergänzend zu den beiden Wasserkraftprojekten – insbesondere die Möglichkeit, die Gewässerbettstruktur zu dynamisieren.

6.5.3. Auswirkungen Bauphase

Während der Bauarbeiten im und am Gewässer (Uferverbau, Ausbaggerung der Seitengerinne, Schütten von Sand und Kies) sind Wassertrübungen unvermeidbar. Bezogen auf die beiden besonders schützenswerten Leitfischarten Äsche und Barbe sind diesbezüglich vor allem die Monate Februar bis April speziell empfindlich (Laich- und Brutzeit), in denen besondere Vorsicht geboten ist bzw. nach Möglichkeit auf die Durchführung der betreffenden Arbeiten verzichtet werden sollte.

Grundsätzlich wird im Trockenen gearbeitet. Die Seitengerinne werden erst geöffnet, wenn die Terrainmodellierungen abgeschlossen sind.

Wo in wenigen Fällen eine Querung der Aare nötig ist, wird eine Kiespiste mit Durchflussröhren geschüttet. Damit können alle Fahrten im Trockenen ausgeführt werden.

6.5.4. Auswirkungen Betrieb

Feststoffhaushalt

Im Zusammenhang mit dem Feststoffhaushalt stellen sich zwei grundsätzliche Fragen, nämlich einerseits nach der Geschwindigkeit der Wiederauflandung durch Sand und Silt, woraus sich der Aufwand für den künftigen Unterhalt der Flussstrecke abschätzen lässt, sowie andererseits nach den Auswirkungen bzw. der Art der Abspülung der überschüssigen Feinsedimente.

Die erste Fragestellung kann auf zwei verschiedenen Wegen angegangen werden: entweder aus der Berechnung der Auflandungskubatur zwischen zwei, mehrere Jahre auseinander liegenden, Gerinnevermessungen und/oder aufgrund der Beziehung zwischen Wasserführung und Schwebstoffgehalt des Wassers bzw. der in den Restwasserstrecken stattfindenden Ausfällung. Im vorliegenden Fall wurde der zweite Weg beschritten, obwohl die Datenbasis verhältnismässig schmal ist. Dafür standen zum einen Daten aus den Umweltverträglichkeitsuntersuchungen für den Ausbau der Kraftwerke Wynau und Ruppoldingen sowie solche aus der regelmässigen Untersuchung der Fliessgewässer zur Verfügung (GUS). Letztere stammen von der Messstelle Aare-Murgenthal (1972-93) und Aare-Aarau (2000-08). Sie sind zeitlich also stark verschoben, erlauben aber gleichwohl eine Abschätzung des Feststoffrückhalts auf der Zwischenstrecke in Abhängigkeit zur Wasserführung. Im Weiteren wurde in Erfahrung gebracht, wie weit es in den Stauhaltungen und Oberwasserkanälen der 3 Kraftwerke Ruppoldingen, Gösgen und Aarau zu grösseren, dauerhaften Auflandungen kommt. Dies ist offenbar mit Ausnahme temporärer oder wenig erhabener Feinstoffablagerungen nicht der Fall. Es kann deshalb davon ausgegangen werden, dass der aus der Berechnung resultierende Feststoffrückhalt zum allergrössten Teil in den Restwasserstrecken stattfindet.

Der zu erwartende Feststoffrückhalt (Sand und Silt) wurde jeweils für ein Trocken- (1976), Mittel- (2000) und Nassjahr (1999) berechnet. Im Trockenjahr beträgt er rund 500 t oder 380 m³, im Mitteljahr 1'500 t (1'100 m³) und im Nassjahr ca. 20'000 t (14'500 m³). Dies bestätigt die allgemeine Erfahrung, dass der Haupteintrag vor allem anlässlich von Hochwasserereignissen stattfindet. Die Analyse von Bodenproben stützte auch die anfängliche Vermutung, dass die mittlere Korngrösse mit der Entfernung vom Hauptgerinne abnimmt.

In den bei Hochwasser überfluteten dicht bewachsenen Bereichen dürfte es deshalb zu einer weitgehenden Aussedimentierung der Schwebstoffe kommen. Andererseits sind dort der Durchfluss und damit die eingetragene Feststofffracht vermindert.

Aus den Ergebnissen darf der naheliegende Schluss gezogen werden, dass sich ein vergleichbarer Aufwand, wie im vorliegenden Hochwasserschutzprojekt vorgesehen, erst wieder in Jahrzehnten aufdrängen dürfte. Andererseits werden kleinere, wiederkehrende Unterhaltmassnahmen, wie das Freilegen von Nebenläufen, wohl unumgänglich.

Beim zweitgenannten Problem stellt sich die Frage: Soll die Spülung der Feinsedimente (Sand und Kies) natürlichen Hochwasserereignissen überlassen bleiben oder ist eine gezielte Spülung gewässerökologisch letztlich vorteilhafter. Diese könnte man bei einem vorgetrübten Aareabfluss durchführen, während diese Bedingungen, wie nachfolgend gezeigt wird, bei einem sohlenbewegenden, natürlichen Abfluss bei Vollbetrieb der Kraftwerke nicht unbedingt erfüllt sind.

Bekanntlich spielt die Emme hinsichtlich des Schwebstoffgehalts der Aare unterhalb des Bielersees eine wichtige Rolle. Es erstaunt deshalb nicht, dass die Beziehung zwischen GUS-Gehalt bei Murgenthal und dem Aareabfluss eine schlechtere Korrelation aufweist als diejenige zwischen GUS-Gehalt bei Murgenthal und Emmeabfluss (Messstation Emme-Wiler). Auch für die Emme selber kann keine eindeutige Beziehung zwischen Abfluss und Schwebstoffgehalt erstellt werden, wofür vielfältige Einflüsse, wie Jahreszeit, Zeitpunkt der Probenahmen (Abflussanstieg bzw. -rückgang) usw. verantwortlich sind. Im Hinblick auf den Weitertransport der zur dynamischen Flussraumgestaltung eingebauten Feinsedimente interessiert die zu erwartende „Grundtrübung“ des zufließenden Aarewassers. Um eine diesbezügliche grobe Abschätzung vornehmen zu können, wurde in einem ersten Schritt eine Beziehung zwischen Aare- und Emmeabfluss erstellt, wozu die klassierten Abflüsse der Periode 2004 - 2008 einander gegenübergestellt wurden. Abbildung 6-12 zeigt, dass die Auftretenswahrscheinlichkeit „hoher“ ($\geq 31 \text{ m}^3/\text{s}$) Emmeabflüsse mit zunehmendem Aareabfluss deutlich ansteigt, „mittlere“ ($16\text{-}30 \text{ m}^3/\text{s}$) aber nicht auszuschliessen sind (unterschiedliche Witterung in den Einzugsgebieten, Bielersee-Regulierung). In einem zweiten Schritt wurde die Auftretenswahrscheinlichkeit verschiedener GUS-Gehalte in Abhängigkeit des Abflusses der Emme bestimmt (Klassierung der GUS-Gehalte und Abflüsse der Messstation Emme-Wiler; Abbildung 6-13).

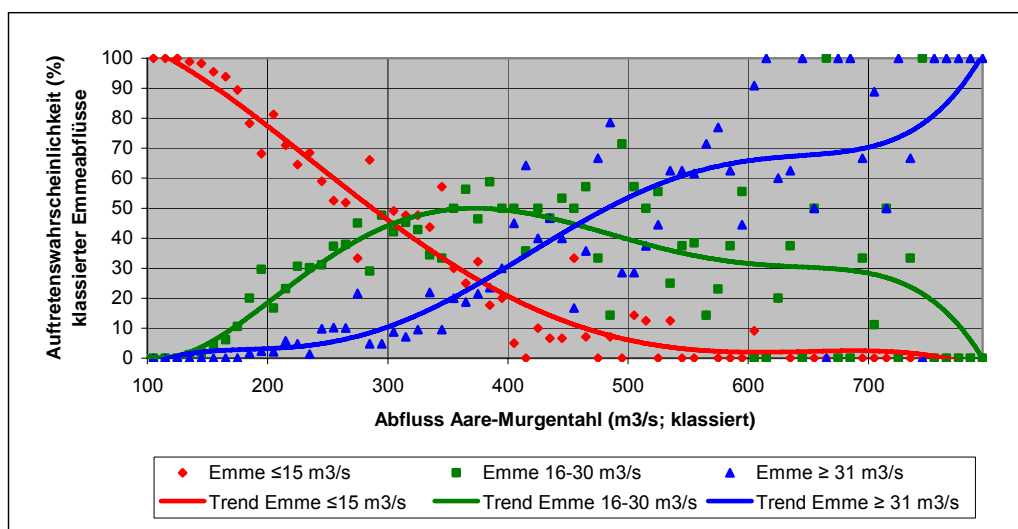


Abbildung 6-12: Auftretenswahrscheinlichkeit (%) klassierter Abflussgrößen der Emme bei Wiler in Abhängigkeit des klassierten Aareabflusses bei Murgenthal (Klassengröße Aare: $10 \text{ m}^3/\text{s}$; Datenperiode 2004-2008) der Aare zwischen Olten und Aarau (SigmaPlan, Ausschnitt).

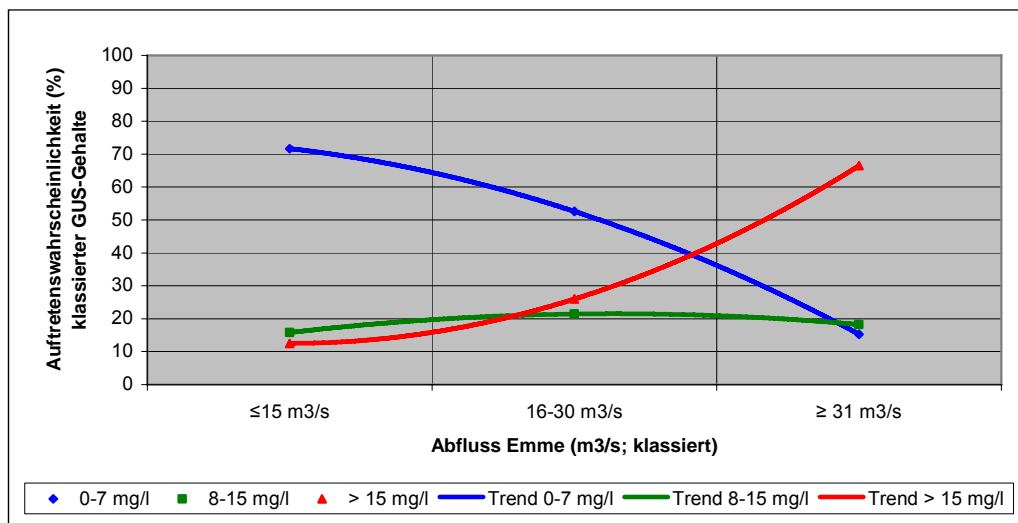


Abbildung 6-13: Auftretenswahrscheinlichkeit (%) klassierter GUS-Gehalte in Abhängigkeit der klassierten Abflüsse bei der Messstation Emme-Wiler (Datenperiode 1998-2008).

Für eine Abflussmenge der Aare bei Murgenthal von $600 \text{ m}^3/\text{s}$ lässt sich aus diesen Beziehungen eine Wahrscheinlichkeit von gut 50 % abschätzen, dass die für den Schwebstoffgehalt der Aare bei Murgenthal massgeblich verantwortliche Emme einen „hohen“ GUS-Gehalt ($> 15 \text{ mg/l}$) aufweist, und somit das beim Wehr Winznau zufließende Aarewasser bereits eine deutliche Trübung aufweist. Mit einer Wahrscheinlichkeit von rund 20 % weist das der Aare zufließende Emme-Wasser eine „mittlere“ ($8-15 \text{ mg/l}$ GUS) und mit immerhin knapp 30 % eine „geringe“ ($0-7 \text{ mg/l}$ GUS) auf.

Bezogen auf die im Schweb transportierte Feststofffracht der Aare bei Aarau von rund $800'000 \text{ t}$ bzw. $600'000 \text{ m}^3$ im Nassjahr nimmt sich die zusätzlich abzuschwemmende Kubatur eher bescheiden aus. Sie kann aber örtlich zu einer erheblichen Trübungszunahme führen, die einige Gramm je Liter GUS erreichen kann, was ein Mehrfaches des bisher gemessenen Maximalgehaltes von 1.4 g/l ausmachen würde. Aufgrund der verhältnismässig kurzen Einwirkungszeit dieser Gehalte sind allerdings noch keine direkten Schädigungen von Fischen, die zu deren Tod führen könnten, zu erwarten, wohl aber kurzfristige Verhaltensänderungen, wie gesteigerte Unruhe, unter anderem ausgelöst durch physiologischen Stress. Dieses Risiko wäre bei einem natürlichen Depotabtrag wegen der stärkeren Verdünnung der Feststoffe wesentlich geringer, weshalb dieser Methode der Vorzug gegeben wird.

Beide Ausführungsvarianten haben ihre Vor- und Nachteile. Der wesentliche Nachteil der gezielten Spülmethode besteht in der erforderlichen Koordination im Kraftwerkbetrieb der Unterlieger. Doch spätestens in den Flusskraftwerken Beznau und Klingnau werden die gespülten Sedimente liegen bleiben, falls der Aareabfluss dafür nicht zu hoch ist. Auf die Spülmethode wird deshalb verzichtet.

Die eingebrachten Feinsedimenten werden mit einer 1 m mächtigen Grobkiesauflage überdeckt. Diese Schicht alimentiert in den nächsten Jahren den Geschiebetrieb der Aare (siehe Kapitel 6.8.4).

Angesichts der gegenüber der vorhandenen Feststofffracht der Aare bescheidenen Menge an Feinsedimenten können messbare Auswirkungen auf Unterlieger ausgeschlossen werden.

Wasserfauna

Die Makrozoobenthos-Besiedlung der Restwasserstrecken ist nicht unbedingt flusstypisch. Daran wird auch die neue Dotierwasserregelung, die gegenwärtig im Zusammenhang mit den Konzessionserneuerungen für die beiden Kraftwerke in Diskussion ist, grundsätzlich nichts wesentlich ändern. Die Ursachen für die faunistischen Defizite liegen im weitgehenden Fehlen von schwach durchflossenen Seitengerinnen, wo die Wasserwirbellosen der Gewässersohle auch bei Hochwasser vor übermäßigem hydraulischem Stress geschützt sind. Diese ursprünglich vorhandenen, aber mittlerweile verlandeten Habitate sollen im Zuge der Hochwasserschutzmassnahmen grossräumig wieder neu geschaffen werden. Allerdings setzt dies voraus, dass sie dauernd durchflossen sind, was deren Absenkung auf den Sohlenhorizont im Hauptgerinne und später allenfalls die wiederkehrende Beseitigung unerwünschter Auflandungen erforderlich macht. Diese Seitengerinne liegen durchwegs auf der strömungsabgewandten Seite des Flusses, werden aber, wo nötig, durch Leitwerke gezielt angepeist. Gleichwohl wird sich eine Verlegung vor allem des unterwasserseitigen Anschlusses auf Dauer kaum vermeiden lassen.

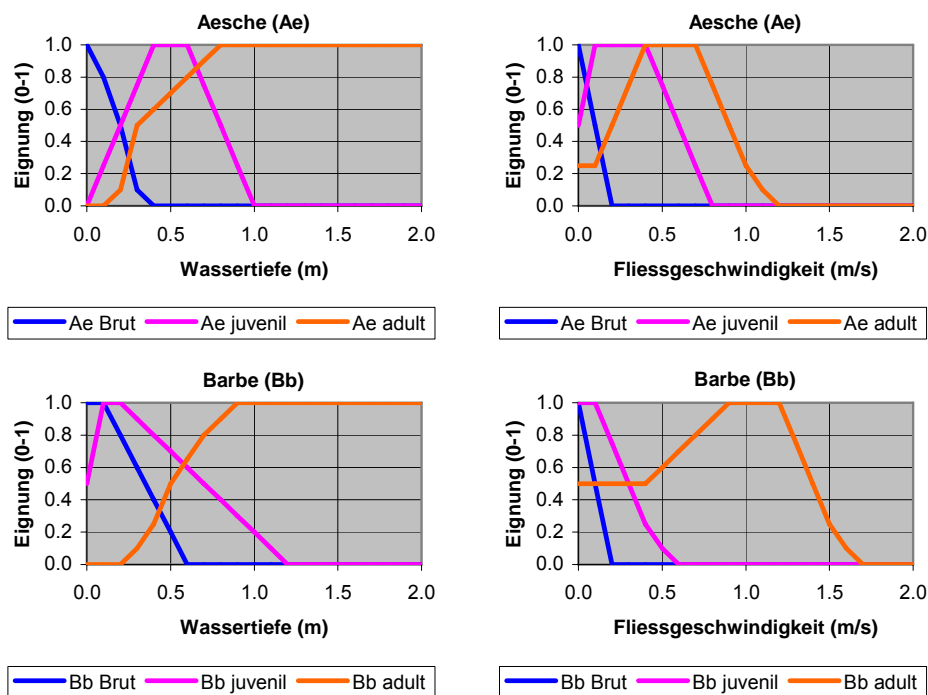


Abbildung 6-14: Präferenzkurven hinsichtlich Wassertiefe und Strömung für Äsche und Barbe (aufgrund eigener Erfahrungen).

Die Nebengerinne werden auch der Fischfauna zu Gute kommen. Weil die künftigen Restwasserregelungen noch nicht bekannt sind und vom Hauptgerinne nicht zu viel Wasser entnommen werden sollte, wurden diese Läufe hinsichtlich der Durchflussmenge eher zurückhaltend dimensioniert. Dies wirkt sich zwangsläufig auf die Wassertiefe und Strömung aus. Ausgehend von den diesbezüglichen Präferenzkurven für verschiedene Altersstadien der Äsche und Barbe (Abbildung 6-14), ergibt sich in erster Linie eine Eignung dieser Habitate für Brütlinge und Jungfische. Als Laichareale fallen sie nicht in Betracht. Sobald die künftigen Mindestrestwassermengen feststehen, lässt sich die Habitateignung für diese beiden und allenfalls weitere Arten modellmässig generieren.

Eventuell können sich bei abklingendem Hochwasser auf der groben Sohle in den Rinnenstrecken Sandablagerungen bilden (die beim darauffolgenden Hochwasser aber vollständig resuspendiert werden). Sandige Ablagerungen sind ausschliesslich im Uferbereich (v. a. Gleithängen) sowie in den bewachsenen Anschlussflächen (Gras, Gebüsch, Auenwald) zu finden. Aus diesen Gründen ist die Betrachtung über die zukünftige Verlandung zu relativieren. Flusssande werden sich auch zukünftig vor allem im Auenwald und entlang den der Strömung abgewandten Ufern ablagern (und nicht in den Gerinnen). In den Gerinnen kann Geschiebe abgelagert werden. Weil aber fast kein Geschiebe mehr zugeführt wird, erfolgt dieser Prozess (gegenüber dem Zustand vor 1970) sehr langsam und verzögert.

6.5.5. Vorgesehene Massnahmen

Das Öffnen der Seitengerinne stellt die Hauptmassnahme zur Erhöhung der Durchflusskapazität der Aare dar. Gleichzeitig führt sie zu einer deutlichen Aufwertung des aquatischen und semiaquatischen Lebensraums. Dazu sind jedoch noch ergänzende Gestaltungsmassnahmen nötig. Neben einer möglichst naturnahen Linienführung und Gerinnegeometrie sind sie mit zusätzlichen Mesohabitaten auszustatten. Dafür kommt vor allem Altholz in Frage, obwohl auch mit deren natürlichen Eintrag zu rechnen ist. Eine Vollausstattung ist deshalb in der Initialphase nicht erforderlich. Man kann es auch mit gezielten Einzelmassnahmen, wie Abbildung 6-15 zeigt, bewenden lassen. In den Seitenläufen wird sich ohnehin vermehrt Schwemmholz und leider auch anderes Treibgut (Unrat) verfangen.

Die Detailplanung und die Bauarbeiten müssen durch die Umweltbaubegleitung UBB beurteilt und überwacht werden.



Abbildung 6-15: Beispiel für den Einbau von mit Steinen beschwerten Altholz-Buhnen zur Schaffung zusätzlicher Fischhabitate und zur Förderung der Schwemmholzverkläusung.

6.5.6. Schlussfolgerungen

Die Aare im Projektperimeter zeigt Defizite in den Uferbereichen (Ökomorphologie), der Anbindung der Seitengewässer, der Beschaffenheit der Flusssohle, der Wasserführung, der Geschiebeführung und der Wasserqualität.

Die Gestaltungsmassnahmen sind auf die Verringerung der Defizite ausgerichtet und werten die aquatischen und semiaquatischen Lebensräume deutlich auf. Zudem wird der Geschiebetrieb aktiviert.

Bei den Bauarbeiten sind Wassertrübungen möglichst zu vermeiden. Während der Laich- und Brutzeit der Äsche in den Monaten Februar bis April werden im Gewässer selber keine Arbeiten vorgenommen. In dieser Zeit finden die Arbeiten in den Seitengewässern statt, solange der Durchfluss noch nicht gegen den Aarelauf geöffnet ist.

Mit entsprechenden Gestaltungsmassnahmen können die aquatischen und semiaquatischen Lebensräume deutlich aufgewertet werden. Die Gewässerlebensräume werden vielfältiger (z.B. neue Seitengerinne für Jungfische). Mit den Baumassnahmen wird der Geschiebetrieb aktiviert.

6.6. Boden

6.6.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 1. Juli 1998, SR 814.12 (Stand am 1. Juni 2012).
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990, SR 814.600 (Stand am 1. Januar 2010).

Der gesetzliche Auftrag verlangt die langfristige Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit (USG Art. 33, VBBo Art. 1 und 2). Die Anforderungen des Bodenschutzes gelten für junge Waldböden grundsätzlich genauso wie für ertragsreiche Landwirtschaftsböden.

Bei Bauprojekten, die Auswirkungen auf gewachsenen Boden haben, gelangen die Vorschriften der Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo, SR 814.12, Art. 2, 6 und 7) und die entsprechenden Wegleitungen zur Anwendung. Dies bedeutet u. a., dass die Bauarbeiten so durchzuführen sind, dass die standorttypische Bodenfruchtbarkeit langfristig nicht gefährdet wird. Weiter gilt für abzutragende Böden der Grundsatz, dass diese fachgerecht als Ressource behandelt und an geeigneter Stelle wieder als Boden aufgetragen werden müssen.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 3. Dezember 1978, BGS 711.1 (Stand am 1. Januar 2012).
- Pflichtenheft „Schutz des Bodens vor physikalischen Beeinträchtigungen (Bodenschutzkonzept)“, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn (Stand Februar 2002).
- Merkblatt „Verunreinigter Bodenaushub“, Kanton Solothurn (Stand April 2002).
- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 4. März 2009, BGS 712.15 (Stand am 01. Januar 2010).

Wegleitungen, Richtlinien

- Verwertung von ausgehobenem Boden, Wegleitung des BUWAL, 2001.
- Rekultivierungsrichtlinie des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies (FSK, 2001).
- Merkblatt „Empfehlungen für die Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen“, Amt für Umwelt, Solothurn, Juni 2002.
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL, Juni 1999.
- Handbuch Bodenschutz beim Bauen, BAFU 2001.

Datengrundlagen

- Rammkernsondierungen der SolGeo AG vom Februar 2010 (Lage s. Anhang).
- Bohrstocksondierungen der TERRE AG vom November 2010.
- Bodenkarten und Bodenprofile, AfU Kt. SO.
- Zusammenstellung „Gesamtkubaturen“ der IUB Ingenieur-Unternehmung AG, vom 20. April 2012.

6.6.2. Ausgangszustand

Die Böden in den Auen, die sogenannten Auenböden und Fluvisole, sind durch die Auendynamik geprägt und weisen spezielle, standorttypische Eigenschaften auf. Auenböden sind junge Böden, die durch die Dynamik ihres gewässernahen Standortes geprägt sind, d. h. durch stark schwankende Wasserstände und durch periodische Überschwemmung mit Ab- und Umlagerung von Sedimenten. Die Bodenentwicklung wird immer wieder unterbrochen oder abgebrochen, oder alte Bodenhorizonte unter neuen Sedimenten begraben. Mit zunehmender Distanz zum Gewässer wie auch mit abnehmender Gewässerdynamik durch die menschlichen Einflüsse werden diese Störungen selten, womit sich die Böden weiter entwickeln. Auenböden sind stark geschichtet und widerspiegeln dadurch die Hochwassergeschichte der Aue.

Die Auenböden im Niederamt sind meist stark sandig; die Abgrenzung von Unterböden zu Sanden ohne Bodenbildung ist fließend. Aufgrund der heutigen Gewässerdynamik kann einzig innerhalb und im Uferbereich des Gerinnes keine Bodenbildung einsetzen. Im Bereich der Schachenwälder finden sich unterschiedlich stark entwickelte Fluvisole.

Die Auenböden wurden im Rahmen der Bodenkartierung Kanton Solothurn von Winznau bis Niedergösgen/Gretzenbach kartiert.

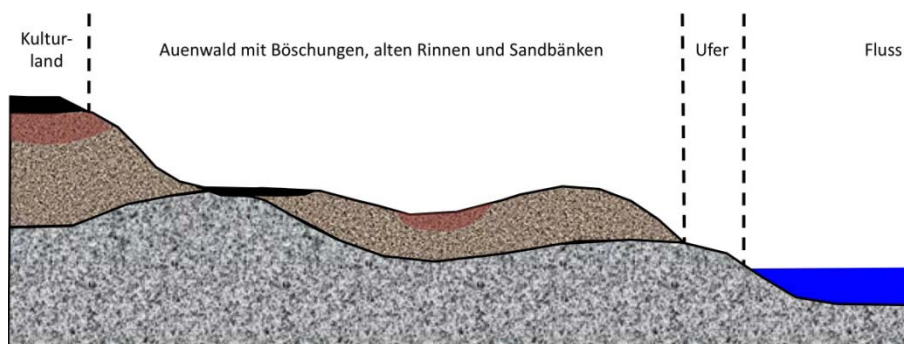
Aufgrund der eingeschränkten Dynamik der Aare durch die menschlichen Einflüsse wurde auch die typische Dynamik der Auenböden stark eingeschränkt. Aktive Fluvisole sind dadurch seltene Bodentypen geworden. Grundsätzlich ist es im Sinne des Bodenschutzes, mit der Belebung der Auendynamik auch die standorttypische Bodendynamik wieder zu verstärken, indem bestehende Fluvisole nicht über die zwingend notwendigen Massnahmen hinaus künstlich abgetragen werden.

Im Februar 2010 wurden von der SolGeo AG Rammkernsondierungen im Projektperimeter entlang der Aare durchgeführt. Der bodenkundliche Befund lässt sich wie folgt zusammenfassen:

- Oberboden (A-Horizont/„Humus“) im pedologischen Sinne wurde nur lokal angetroffen: Z. T. bei B4, z. T. bei B11 und z. T. bei Option D1.
- Unterboden (B-Horizont) im pedologischen Sinne konnte in keiner der 16 Rammkernsondierungen festgestellt werden.
- Der Untergrund besteht überwiegend aus sandig-kiesigen Ablagerungen der Aare: Die oberflächennahen Schichten bestehen zumeist aus siltigen Sanden, darunter folgen kiesige Ablagerungen. An einer Stelle (bei B10) wurde verwitterter Molasse-Sandstein angetroffen (ab 170 cm Tiefe).
- Der Grundwasserspiegel wurde in keiner der Sondierungen erreicht.
- In Rammkernsondierung Nr. 8 wurde in 205 bis 300 cm Tiefe eine künstliche Auffüllung aus tonig-siltigem Kies mit Betonbruchstücken angetroffen. Der organoleptische Befund deutet auf keine Verunreinigungen mit Schadstoffen hin. Bei allfälligen Aushubarbeiten in diesem Bereich sind Fremdstoffe auszusortieren und fachgerecht zu entsorgen.

Zusätzlich wurden im November 2010 75 Bohrstocksondierungen (siehe Kapitel 9.3 im Anhang), verteilt über den gesamten Massnahmenperimeter, durchgeführt. Die vorgefundenen Verhältnisse im Uferbereich decken sich weitestgehend mit den Befunden aus den Rammkernsondierungen. Zudem wurden in grösseren Entfernungen zum Gerinne bzw. an leicht erhöhten Lagen lokal auch weiter entwickelte Böden lokalisiert (Abbildung 6-16).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass etwa ein Drittel der betroffenen Flächen über Oberboden im pedologischen Sinne verfügt, üblicherweise in Form von mehr oder weniger entwickelten Fluvisolen. Unterboden wurde nur vereinzelt festgestellt und zwar bei den Massnahmen B-L2, B-L3 und – in vermindertem Masse – bei der Massnahme D-R1 (grüne Signatur auf der Bodenkarte). Ufernahe und tiefgelegene Bereiche werden in den meisten Fällen durch siltig-sandige Alluvionen aufgebaut und weisen als Resultat der hohen Überschwemmungskadenz keine oder nur marginale Bodenentwicklung auf.



Zusammensetzung des Untergrundes





-  Oberboden / organischer Auflagehorizont
-  Angewittertes Ausgangsmaterial (Alluvionen)
-  Feinkörnige Alluvionen: Siltige Sande bis saubere Sande
-  Grobkörnige Alluvionen: Sandige Kiese mit Steinen und Blöcken

Abbildung 6-16: Typische räumliche Verteilung von Korngrösse und Bodenentwicklung im Uferbereich der Aare.

Bei mehreren Abschnitten wurden bei der Kartierung Verhältnisse angetroffen, die auf künstliche Auffüllungen schliessen lassen oder bei denen der anthropogene Einfluss bereits aufgrund oberflächlicher Fremdstoffe wie Beton-/Ziegelbruchstücke etc. erkennbar war. Diese Bereiche sind in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllungen“ bezeichnet. Der Bodenabtrag ist durch die bodenkundliche Baubegleitung BBB zu beurteilen und zu begleiten (siehe Kapitel 6.6.5).

Die Böden sind aufgrund der hohen Sandanteile normal bis schwach verdichtungsempfindlich.

Nutzung und Bewirtschaftungsarten

Die Böden im Betrachtungsperimeter werden mehrheitlich forstwirtschaftlich (Schauchenwald) genutzt. Landwirtschaftliche Böden sind am Rande an wenigen Stellen des Projektperimeters zu finden. Konkret sind im Rahmen der Massnahmen B-L1 und B-L3 (teilweise) landwirtschaftlich genutzte Flächen betroffen. Massnahme B-L2 kommt auf Wiesland zu liegen.

6.6.3. Auswirkungen Bauphase

Qualitativ

Bei der Errichtung der Hochwasserschutzmassnahmen wird der Bereich Boden tangiert. Dieser ist vorwiegend ufernah und reich an sandigen Partikeln.

Negative Konsequenzen auf Böden während der Bauphase beinhalten in erster Linie mögliche Verdichtungen durch den Einsatz schwerer Baumaschinen. Die Einhaltung bodenschützerischer Massnahmen und deren Überwachung durch die bodenkundliche Baubegleitung sollen dafür sorgen, dass die Auswirkungen minimal ausfallen. Die Massnahmen sind in Kapitel 6.6.5 näher beschrieben. Ein detaillierter Beschrieb liegt im Bodenschutzkonzept, welches vor Baubeginn zur Genehmigung eingereicht wird.

Bei der geplanten Ufererhöhung B-L3 (Obergösgen: Alter Aareweg / Schufleeweg) werden der Zielhang des Kleinkaliberschiessstandes und ein Übertragungsleitungsmast tangiert, die im kantonalen Verzeichnis der schadstoffbelasteten Böden aufgeführt sind. Die Böden in der näheren Umgebung dieser beiden Objekte gelten als schadstoffbelastet. Beim Umgang mit diesen Böden sind die einschlägigen Wegleitungen einzuhalten.

Quantitativ

Gemäss dem Grundkonzept konzentrieren sich die Massnahmen auf Gerinneverbreiterungen, Dämme und Ufermauern. Aufgrund dieses Konzepts und dessen konsequenter Umsetzung kann das Projekt aus der Sicht des Bodenschutzes als optimiert bezeichnet werden. Dennoch sind vielerorts Böden vom Projekt betroffen, sei es durch Bodenabtrag, durch Dammbauten oder durch die temporäre Anlage von Installationsplätzen und Baupisten.

Die Böden im Projektperimeter sind durch die geplanten Hochwasser- und Aufwertungsmassnahmen in unterschiedlicher Art betroffen. Zum einen sollen für die Neuausbildung von Seitengerinnen und Flutmulden und für lokale Aufweitungen des bestehenden Gerinnes vielerorts die hier typischen jungen Böden, d. h. verschieden stark entwickelte Fluvisole, abgetragen werden. Zum anderen sind Böden von Damm und Weg(aus)bauten (mit flachen, landwirtschaftlich nutzbaren Böschungen) sowie von Baupisten und Installationsplätzen betroffen. Alle Arbeiten, die den Boden betreffen, haben bodenschonend nach dem Stand der Technik und gemäss den relevanten Wegleitungen zu erfolgen mit dem Ziel, Verdichtungen und andere Strukturschäden zu verhindern. Der Eingriffsbereich wird so klein wie möglich gehalten.

An ausgewählten Stellen im Flusslauf wird das Querprofil erweitert. Oberbodenmaterial wird - wo vorhanden - ausgehoben, zwischengelagert und vor Ort wieder angelegt (s. Kapitel 6.6.5).

6.6.4. Auswirkungen Betrieb

Im Überschwemmungsbereich frisch aufgebracht Boden weist bis zum Bewuchs mit Vegetation eine höhere Erosionsanfälligkeit auf. Bodenerosion ist in diesem Prozessbereich jedoch als normal zu betrachten, wie auch die geringen vorgefundenen Bodenvolumen im Ausgangszustand bestätigen.

Ansonsten sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Die vorgesehenen Massnahmen werden sich zumindest stellenweise belebend auf die Auendynamik auswirken. Damit verbunden kann entsprechend eine Aufwertung der davon betroffenen Auenböden erhofft werden. Das Kompartiment „Übergang Wasser Land“ (siehe Zielmatrix im Leitbild Aare [4], S. 78) wird in diesem Sinne durch die geplanten Massnahmen positiv beeinflusst.

6.6.5. Vorgesehene Massnahmen

Unter Berücksichtigung der Auswertung der durchgeführten Rammkern- und Bohrstocksondierungen ist mit einer Massenbewegung von insgesamt rund 580'000 m³ auszugehen, wobei

- (1) ca. 16'400 m³ auf Waldoberboden (A-Horizont) und rund 9'000 m³ auf Ober- und Unterboden (A- und B-Horizont) ausserhalb von bewaldeten Gebieten (landwirtschaftlich genutzte Bereiche, Grasland) sowie
- (2) ca. 553'600 m³ auf Aushubmaterial (Horizont C) entfällt. Gemäss TVA gilt Aushub als Abfall. Aushubrelevante Punkte werden daher in Kapitel 6.8 diskutiert.

Zu (1):

Hauptziel ist es, sämtlichen Oberbodenaushub an Ort und Stelle innerhalb eines Loses wiederzuverwenden. Das heisst, es wird kein Bodenmaterial abgeführt.

Die einzige Ausnahme bilden die 170 m³ Ober- und Unterbodenmaterial aus der Massnahme CR-1 (Ufererhöhung mit Mauer, ohne Terrainausgleichsmöglichkeit). Das Bodenmaterial ist am Zielort derart zu verwenden, dass die Bodenfunktionen wiederum wahrgenommen werden können (schriftlicher Verwertungsnachweis des Unternehmers; Volumen, Verwendungszweck).

Die Boden- und Aushubarbeiten werden von der Umweltbaubegleitung begleitet und das Material vor Ort organoleptisch geprüft, je nach Befund analysiert und für die Wiederverwendung freigegeben bzw. einem geeigneten Entsorgungsort zugewiesen (siehe Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung unten; Kapitel 6.7.5.). Dies gilt speziell für die in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllung“ ausgewiesenen Flächen. Es ist hierbei v.a. auf die Massnahme B-L2 hinzuweisen (Scheibenstand und Maststandort).

Es ist davon auszugehen, dass die für den Bodenabtrag notwendigen vorhergehenden Rodungsarbeiten zu einem massiven Verlust von in Wurzelstöcken festgehaltenem Oberboden führen werden (erfahrungsgemäss ist mit ca. 50 % Materialverlust zu rechnen). Insofern sind die oben angegebenen Kubaturen als Maximalwerte zu verstehen. Angesichts der ohnehin geringen Bodenvolumina ist daher nicht damit zu rechnen, dass überschüssiger Oberboden anfallen wird.

Die Wurzelstöcke dürfen nicht verbrannt und nicht entsorgt werden. Knapp die Hälfte der Wurzelstöcke (v. a. grosse) wird in den Aussenkurven der Seitengerinne als Strukturelemente und zur Stabilisierung verwendet. Die übrigen werden mit der Stockfräse gefräst. Das Fräsgut wird zusammen mit dem Oberboden wiederverwendet.

Zusätzlicher Bodenverlust ist als Folge von Massnahmen zur Vermeidung der Ausbreitung von invasiven Neophyten einzurechnen. Insbesondere Arten, welche sich über Rhizome fortpflanzen, sind grossräumig bzw. tiefgründig genug – mit entsprechendem Bodenverlust – auszuheben und fachgerecht zu entsorgen. Siehe hierzu auch Kapitel 6.9 zu den umweltgefährdenden Organismen.

Massnahmen während des Eingriffs

Konkrete bodenschützerische Massnahmen umfassen insbesondere das Roden und das Entfernen der Wurzelstöcke unter trockenen Bedingungen. Danach werden die vorhandenen Oberböden mittels Raupenbagger unter trockenen Bedingungen abgetragen, seitlich unter Einhaltung der maximal zulässigen Schütthöhen separat zwischengelagert und nach Abschluss der Bauarbeiten vor Ort wieder verwendet. Ein analoges Vorgehen kam bei den vorgezogenen Massnahmen in Niedergösgen, Schönenwerd und Gretzenbach zur Anwendung. Die Wiederverwendung des Bodens vor Ort stellt neben der Minimierung des Bodenverlusts auch eine wichtige Massnahme dar, um einer Verschleppung von Neophyten durch abgeführtes Bodenmaterial vorzubeugen.

Für Baupisten und Installationsplätze (Lage siehe Rodungspläne, Installationsplätze sind auch in den Bodenkarten wiedergegeben) sind zum Schutz des Bodens Kieskoffer vorzusehen. Diese werden ohne vorherige Abhumusierung vor Kopf, d. h. ohne Befahren des Bodens, direkt auf gewachsenem Boden angelegt. Das vorherige Auslegen von Geotextil/Bauvlies sorgt für eine verbesserte Druckverteilung und erleichtert den Rückbau nach Beendigung der Eingriffe. Die Mächtigkeit des Kieskoffers soll im abgewalzten Zustand mindestens 40 cm betragen.

Zusammenfassend lassen sich die baulichen Massnahmen gemäss Tabelle 6-9 grob den festgestellten Bodentypen mit entsprechenden bodenschützerischen Massnahmen zuordnen. Die bodenschützerischen Massnahmen werden anhand eines Bodenschutzkonzeptes unter besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaftsflächen sowie anthropogen beeinflusster Bereiche detailliert dargelegt. Das Konzept wird vor Baubeginn beim Amt für Umwelt des Kantons Solothurn zur Bewilligung eingereicht.

Tabelle 6-9: Übersicht über die Baumassnahmen, die jeweils betroffenen Bodentypen und die grundsätzlichen bodenschützerischen Massnahmen.

Baumassnahme	Betroffene Bodentypen	Bodenschützerische Massnahmen
Forstarbeiten	Fluvisole und Alluvium, kein Unterboden.	Bodenarbeiten mit bodenverträglichen Maschinen und unter trockenen Verhältnissen.
Seitengerinne, Uferabträge (B2, B4, B5, B6a, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B13, Option D1)	Fluvisole und Alluvium, kein Unterboden.	Bodenarbeiten mit bodenverträglichen Maschinen und unter trockenen Verhältnissen.
Ufererhöhungen, Ufermauern (B-L1, B-L2, B-R5, B-L3, C-R1, D-R1)	v.a. Fluvisole, teils Braunerden mit entwickeltem Unterboden	Bodenarbeiten mit bodenverträglichen Maschinen und unter trockenen Verhältnissen. Sofern Unterboden vorhanden, erfolgen Abtrag, Zwischenlagerung sowie Wiederauftrag horizontgetrennt. Besondere Vorsicht bei Landwirtschaftsland (B-L1, B-L3, Grasland im Falle von B-L2).
Belastete und anthropogen veränderte Bereiche: insbesondere B-L3, B-L1, B-R1, HWS Wohnhäuser, Sicherung Aussenkurve	Anthroposole	Bodenarbeiten mit bodenverträglichen Maschinen und unter trockenen Verhältnissen. Intensivierte Begleitung durch die BBB. Probenahme und Laboranalyse zwecks TVA-konformer Triage bei organoleptisch verdächtigem Befund.
Installationsplätze/ Transportpisten	bodenkundliche Kartierung im Rahmen des Bodenschutzkonzepts.	Schüttung unter trockenen Bedingungen direkt auf den gewachsenen Boden. Einhaltung der Mindestmächtigkeiten der Koffer.

Bodenrelevante Arbeitsschritte während der Rodung und bei allfälligen Rekultivierungsschritten sind bodenverträglich zu gestalten und werden durch die bodenkundliche Baubegleitung BBB fachlich begleitet.

Projektspezifisches Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung (BBB)

Die BBB übernimmt in treuhänderischer Funktion der Bodenschutzfachstelle insbesondere folgende Pflichten und Aufgaben:

- Mitwirkung bei der Ausschreibung der bodenrelevanten Erdarbeiten.
- Orientieren der Fachstelle über Baubeginn, Werkabnahmen und Bauabschluss.
- Überwachung und Kontrolle der Bodenschutzmassnahmen gemäss einschlägigen Richtlinien und Normen und der Vollzugskontrolle der bodenrelevanten Auflagen der Baubewilligung.
- Meldung relevanter Abweichungen (Verfahren, Funde, Unfälle, etc.).
- Einrichtung und Unterhalt von Messstationen zur laufenden Erfassung von Niederschlägen und Bodensaugspannungen zur Beurteilung des Maschineneinsatzes.
- Bestimmung der Einsatzgrenzen (Saugspannung) anhand Maschinenliste Unternehmer.
- Information des Baustellenpersonals (Bauleitung und Maschinisten) über den praktischen Bodenschutz und die resultierenden Massnahmen auf der Baustelle.
- Beratung des Bauherrn, Bauleitung und der beteiligten Unternehmungen in allen Fragen des Bodenschutzes.
- Teilnahme an allen bodenrelevanten Bausitzungen.
- Laufende fachliche Begleitung der Aushubarbeiten. Organoleptische Prüfung des Boden- und Aushubmaterials auf Belastungen. Bei Verdacht werden entsprechende Beprobungen und Analysen auf Schadstoffe vorgenommen. Vorgehen je nach Befund siehe unten und Kapitel 6.7.5.
- Fachliche Begleitung der Zwischenlagerung der ausgehobenen Böden und Sicherstellung der Wiederverwendung vor Ort.
- Periodische Benachrichtigung der kantonalen Fachstelle per E-Mail.
- Begleitung des Wiederanlegens der zwischengelagerten Böden unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und der Maschinenliste.
- Bodenkundliche Abnahme der wiederhergestellten Böden inklusive Protokoll.
- Begleitung von allfälligen Massnahmen zur Schadenbehebung (z. B. Lockerungen, Entwässerungshilfen o.ä.).

Umgang mit belastetem Boden

Bei den Rammkern- und Bohrstocksondierungen wurden keine Hinweise auf Schadstoffbelastungen gefunden. Die Umweltbaubegleitung ist über geplante Erdarbeiten im Allgemeinen und über Eingriffe in den in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllung“ bezeichneten Gebieten im Speziellen zu informieren. Falls während der Bauphase belasteter Bodenaushub auftreten sollte, ist folgendes Vorgehen vorzusehen:

- Beprobung, Analyse und Triage durch die bodenkundliche Baubegleitung.
- Schwach belasteter Bodenaushub mit Belastungswerten zwischen dem Richt- und dem Prüfwert gemäss VBBo kann nur eingeschränkt weiter verwendet werden (gemäss Wegleitung Bodenaushub). Überschüssiges Bodenmaterial muss TVA-konform entsorgt werden. Im vorliegenden Fall ist jedoch kaum mit überschüssigem Bodenmaterial zu rechnen (siehe oben).
- Stark belasteter Bodenaushub mit Belastungswerten über dem Prüfwert gemäss VBBo muss TVA-konform umweltverträglich abgelagert/entsorgt werden.

In beiden Fällen wird die zuständige kantonale Fachstelle durch die Umweltbaubegleitung informiert.

6.6.6. Schlussfolgerungen

Der Oberboden kann ausgenommen von 170 m³ (CR 1) im jeweiligen Projektabschnitt wiederverwendet werden. Da der Grossteil der Massnahmen im Wald liegt, sind Rodungen notwendig und es fallen viele Wurzelstöcke an. Sie werden als Strukturelemente im Seitengerinne verwendet oder gefräst, und das Fräsgut mit dem Oberboden an Ort eingebracht. Es wird kein Oberboden zugeführt.

Bodenverdichtung im Projektperimeter ist nicht auszuschliessen. Durch Einhalten der vorgesehenen Massnahmen inkl. bodenkundlicher Baubegleitung wird der Verlust an Bodenfruchtbarkeit minimiert.

Das Projekt bietet die Möglichkeit, die Flächen mit neuen Auenböden im Gebiet zu vergrössern.

6.7. Altlasten

6.7.1. Grundlagen

Eidgenössische Gesetze und Verordnungen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990, SR 814.600 (Stand am 1. Januar 2010).
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998, SR 814.680 (Stand am 1. August 2012).
- Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA) vom 26. September 2008, SR 814.681 (Stand am 1. Januar 2012).
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22. Juni 2005, SR 814.610 (Stand am 1. Januar 2010).
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBö) vom 1. Juli 1998, SR 814.12 (Stand am 1. Juni 2012).
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über Fremd- und Inhaltstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26. Juni 1995, SR 817.021.23 (Stand am 7. Mai 2012).
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998, SR 814.201 (Stand am 1. August 2011).

Eidgenössische Richtlinien und Empfehlungen

- Wegleitung. Verwertung von ausgehobenem Boden (Wegleitung Bodenaushub), BUWAL, Dezember 2001.
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle (Ausbauasphalt, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch), BUWAL, Juli 1997.
- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub, Abraum und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL, Juni 1999.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 4. März 2009, BGS 712.15 (Stand am 01. Januar 2010).

Datengrundlagen

- Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Solothurn.
- Altlasten-Erhebungen des Kantons Solothurn im Rahmen des Altlastenkatasters (1990).
- Diverse Unterlagen aus dem Archiv der Dr. Heinrich Jäckli AG.
- Rammkernsondierungen der SolGeo AG vom Februar 2010 (Lage s. Anhang).
- Bohrstocksondierung TERRE AG vom November 2010.

6.7.2. Ausgangszustand

Im Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Solothurn werden für den Projektperimeter und die unmittelbar angrenzenden Gebiete diverse belastete Standorte ausgewiesen (Tabelle 6-10 / Abbildung 6-17)). Für das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau sind einige Standorte in Winznau, Obergösgen, Däniken, Niedergösgen und Eppenbergr-Wöschnau relevant.

Für als untersuchungspflichtig oder nicht-untersuchungspflichtig eingestufte Standorte hat ein Katastereintrag unterschiedliche Konsequenzen.

- Bei nicht-untersuchungspflichtigen Standorten sind nur Untersuchungen im Hinblick auf allfällige Bauvorhaben bzw. für die Erstellung des entsprechenden Entsorgungskonzepts vorzunehmen (§ 12 der kantonalen Verordnung über Abfälle, GWBA).
- Bei untersuchungspflichtigen Standorten ist auch eine Altlasten-Voruntersuchung durchzuführen, wenn kein Bauvorhaben vorliegt (Art. 5 AltIV). Zudem gilt für diese Standorte bis zum Nachweis, dass sie sanierungsbedürftig sind bzw. bis zum entsprechenden Resultat der Altlasten-Voruntersuchung, auch ein Abparzellierungsverbot (§ 135 GWBA).

Bereiche, welche in der Bodenkarten als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllungen“ gekennzeichnet sind, werden von der bodenkundlichen Baubegleitung während der Bauphase mit besonderem Augenmerk behandelt und laufend auf potenzielle Verschmutzungen überprüft (siehe Kapitel 6.6).

Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten - Aarau

Orthophoto (2007) und Altlasten (August 2011)

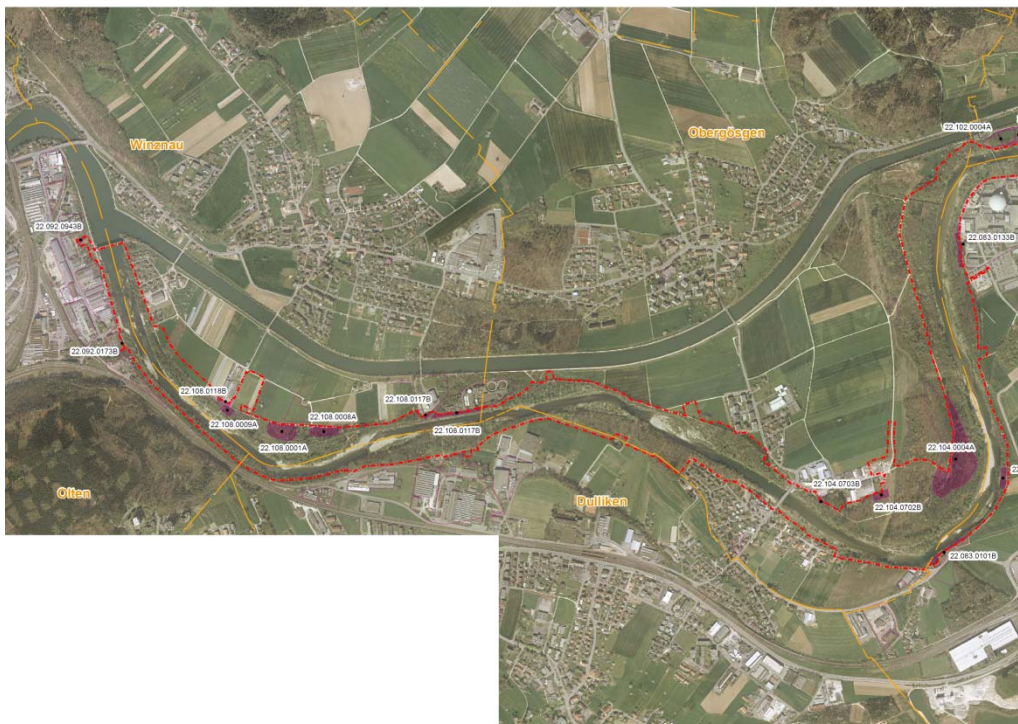


Abbildung 6-17: Belastete Standorte im Projektperimeter, die für die Massnahmen relevant sind (Stand August 2011).

Gelb: untersuchungspflichtige Standorte.

Weiss: nicht-untersuchungspflichtige Standorte.

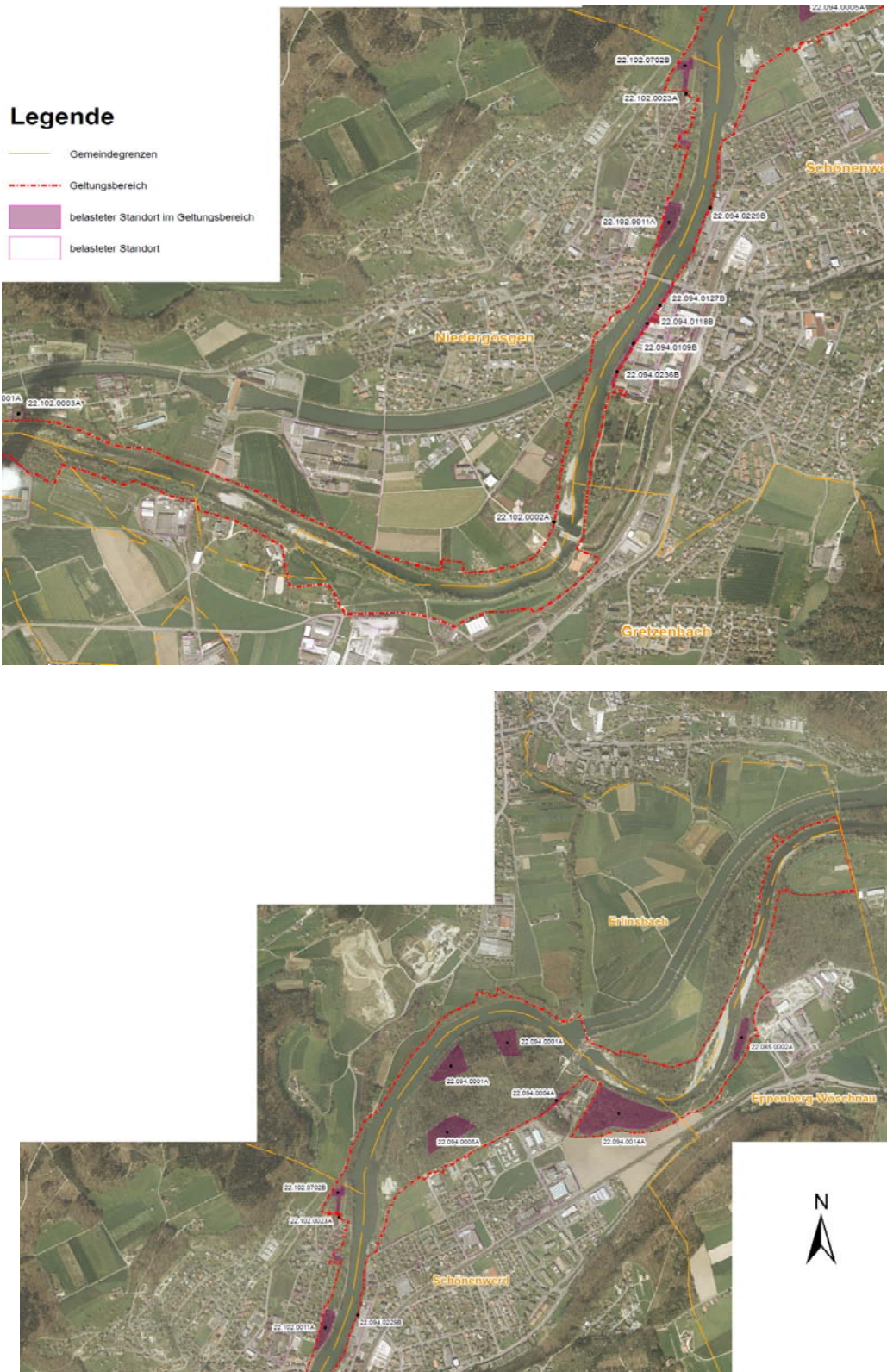


Tabelle 6-10: Liste der belasteten Standorte im Projektperimeter, die für die Massnahmen relevant sind (Stand August 2011).

Grün: von den Massnahmen betroffene Standorte.

Kataster-Nr.	Standorttyp	Status	Untersuchungsstufe	Bearbeitungsstand
22.083.0013A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.083.0101B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.083.0133B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.085.0002A	Ablagerungsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.092.0173B	Betriebsstandort	belastet	technische Untersuchung	abgeschlossen
22.092.0943B	Betriebsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0001A	Ablagerungsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0004A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0005A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0014A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	im Gang
22.094.0109B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0118B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0127B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0229B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.094.0236B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0001A*	Ablagerungsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0002A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0003A*	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0004A*	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0011A	Ablagerungsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.102.0023A	Ablagerungsstandort	belastet	technische Untersuchung	abgeschlossen
22.102.0702B	Betriebsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	Abgeschlossen
22.104.0004A	Ablagerungsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.104.0702B	Betriebsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.104.0703B	Betriebsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.108.0001A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.108.0008A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.108.0009A	Ablagerungsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen
22.108.0117B	Betriebsstandort	belastet	nicht untersuchungspflichtig	im Gang
22.108.0118B	Betriebsstandort	belastet	untersuchungspflichtig	abgeschlossen

6.7.3. Auswirkungen Bauphase

Beim Bau der Schutzmassnahmen gegen Hochwasser wurde darauf geachtet, dass möglichst wenig belastete Standorte tangiert werden. Die Kenntnisse über die Standorte mit belastetem Material wurden bei der Projektierung der Massnahmen berücksichtigt.

Von den vorgesehenen Massnahmen sind acht belastete Standorte randlich betroffen (Tabelle 6-10: grün markiert / Abbildung 6-17). Die geplante Ufererhöhung durch Anheben des Aarewegs im Bereich des Landwirtschaftslands bis zum Fussballplatz Schachenbünthen in Winznau durchquert den belasteten Betriebsstandort 22.108.0118B und den Ablagerungsstandort 22.108.0009A. Bei beiden Standorten sind Flächen von zirka 200 m² von der Massnahme tangiert. In Obergösgen führt der neue Hochwasserdamm auf einer Länge von 25 Metern durch den belasteten Betriebsstandort 22.104.0703B. Die etwas östlich davon geplante Ufermauer führt zudem auf einer Länge von 35 Metern hinter dem Zielhang des Schiessplatzes (22.104.0702B) durch belastetes Gelände. Weiter sind in Schönenwerd auf einer Länge von 420 Metern die Betriebsstandorte 22.094.0109B, 22.094.118B, 22.094.127B und 22.094.236B randlich vom Bau der Ufermauer in Schönenwerd betroffen.

Bei den erwähnten belasteten Standorten ist eine Bodenuntersuchung an den vom Bau betroffenen Stellen notwendig. Tritt belasteter Aushub auf, muss dieser sachgerecht entsorgt werden (Boden: Kapitel 6.6.5, Aushub: Kapitel 6.7.5).

Allfällige lokale Grundwasserabsenkungen während der Bauphase als Folge von Wasserhaltungen werden keine Auswirkungen auf die mindestens 150 m entfernten belasteten Standorte haben.

6.7.4. Auswirkungen Betriebsphase

Es sind keine Auswirkungen zu erwarten.

6.7.5. Vorgesehene Massnahmen

Vorgehen bei belastetem bzw. verschmutztem Aushub (C-Material):

- Tolerierbares Material, welches die Richtwerte T einhält und zu maximal 5 Gewichtsprozenten Fremdstoffe enthält: gemäss Aushubrichtlinie stehen neben der TVA-konformen Deponierung für tolerierbares Material die Verwertung als Rohstoffersatz, die Verwertung im Rahmen eines Altlastensanierungsprojektes oder die Verwertung im Strassenbau zur Verfügung. Dabei sind Detailregelungen gemäss TVA und AltIV zu beachten.
- Verschmutztes Material, welches die Richtwerte T überschreitet bzw. mehr als 5 Gewichtsprocente Fremdstoffe enthält, muss entweder so behandelt werden, dass es als tolerierbar oder unverschmutzt gilt, oder TVA-konform deponiert werden.

Die Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen und altlastentechnischen Baubegleitung laufend begleitet. Sollte farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. mit Fremdstoffen durchsetztes Material zutage treten, ist somit ein promptes Reagieren möglich. Bei der Projektausschreibung sind die Unternehmer angehalten, Vorschläge zur Ablagerung auf Aushub-, Inertstoff- oder Reaktordeponien zu unterbreiten.

Sollten trotz anderslautender Planung belastete Standorte tangiert werden, werden für das anfallende Aushubmaterial beim Amt für Umwelt AfU entsprechende Entsorgungskonzepte zur Genehmigung eingereicht.

6.7.6. Schlussfolgerungen

Im Projektperimeter befinden sich untersuchungspflichtige und nicht-untersuchungspflichtige belastete Standorte. Bei der Planung der Massnahmen wurde darauf geachtet, dass möglichst wenige Standorte tangiert werden. In den Gemeinden Winznau, Obergösgen und Schönenwerd sind belastete Standorte am Rande von baulichen Massnahmen betroffen. Allfälliger belasteter Boden oder Aushub wird sachgerecht entsorgt.

Lokale temporäre Grundwasserabsenkungen während dem Bau und der Betrieb haben keinen Einfluss auf die Altlasten.

6.8. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

6.8.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG) vom 7. Oktober 1983, SR 814.01 (Stand am 1. August 2010).
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991, SR 814.20 (Stand am 1. Januar 2011).
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10. Dezember 1990, SR 814.600 (Stand am 1. Januar 2010).
- Bundesgesetz über den Schutz vor gefährlichen Stoffen und Zubereitungen (Chemikaliengesetz, ChemG) vom 15. Dezember 2000 (Stand am 13. Juni 2006).
- Verordnung zur Reduktion von Risiken beim Umgang mit bestimmten besonders gefährlichen Stoffen, Zubereitungen und Gegenständen (Chemikalien-Risikoreduktions-Verordnung, ChemRRV) vom 18. Mai 2005, SR 814.81 (Stand am 1. August 2011).

Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen

- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie), BUWAL, Juni 1999.
- Wegleitung – Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten, Abfall, Vollzug Umwelt, BUWAL, 2003.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Bauabfall Merkblatt. Baustellen-Entsorgungskonzept - Ausgabe für den Kanton Solothurn. Basierend auf der SIA-Empfehlung 430, SIA, 1993.

Datengrundlagen

- Rammkernsondierungen der SolGeo AG vom Februar 2010 (Lage s. Anhang).
- Bohrstocksondierungen der TERRE AG vom November 2010.
- Materialbilanz gemäss Technischem Bericht.

6.8.2. Ausgangszustand

Sämtliche baulichen Massnahmen betreffen den fluvialen Prozessbereich, welcher sich als Folge wiederholter Überschwemmungen naturgemäss durch eine wenig fortgeschrittene Bodenbildung auszeichnet. Der Grossteil des umgeschlagenen Materials wird daher durch Flusssedimente verschiedener Korngrössen gestellt werden. Im Allgemeinen sind mit zunehmendem Abstand zum Hauptgerinne abnehmende Korngrössen und gleichzeitig besser ausgebildete Böden zu erwarten.

Gestützt auf die Technische Verordnung über Abfälle (TVA) gilt unverschmutztes Aushubmaterial als Abfall. Die Menge der produzierten Abfälle sind grundsätzlich so gering wie möglich zu halten. Falls dies nicht möglich ist, ist das vorrangige Ziel die Verwertung des anfallenden Materials (USG Art. 30; TVA). Eine Ablagerung bzw. Entsorgung kommt erst in Frage, wenn eine Verwertung aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen nicht möglich ist.

Im vorliegenden Fall ist demnach so viel Aushubmaterial wie möglich für den Wiedereinbau in Hochwasserschutzmassnahmen oder zur Verwertung als Rohstoffersatz vorzusehen (Aushubrichtlinie). Anzahl und Distanz von allfällig notwendigen Materialtransporten sind im Sinne von USG Art. 1 zu minimieren. Ziel ist die Vermeidung von schädlichen und lästigen Einwirkungen (Luftverunreinigung und Lärm; USG Art. 7). Es wird mit einem Bodenabtrag (Ober- und Unterboden) von 25'200 m³ gerechnet. Das Vorgehen bezüglich des anfallenden Bodens ist in Kapitel 6.6 beschrieben. Das gesamte Aushubvolumen der Flusssedimente (Kies / Sand / Silt / Ton, C-Horizont) wird auf total ca. 553'300 m³ geschätzt. Anhand der Ergebnisse der Rammkernsondierungen setzt sich dieses aus Feinsediment mit organischem Material (ca. 220'000 m³, Kiessand und Wandkies (je ca. 166'400 m³) zusammen. Das Materialbewirtschaftungskonzept (Kapitel 6.8.3) beschreibt die Verwendung des anfallenden Aushubmaterials.

6.8.3. Auswirkungen Bauphase

Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare basiert auf dem Massnahmenkonzept 2005/2007. Die Verbreiterung der Gerinne mit dem Zweck, die Hochwasserspiegel an kritischen Orten abzusenken, generiert einen Überschuss an Boden- und Aushubmaterial. Gemäss Tabelle 6-11 wird das Boden- und Aushubmaterial für andere Massnahmen im Los verwendet. Das restliche Material wird abgeführt: Aufbereitung, Verwertung ausserhalb des Projekts.

Gemäss den Rammkern- und Bohrstocksondierungen und heutigem Kenntnisstand handelt es sich in allen Projektabschnitten um unverschmutztes Material. Hinsichtlich der 2 kritischen Altlastenstandorte, welche von der Massnahme B-L3 tangiert werden, wird auf Kapitel 6.7.5 verwiesen. Mit dem vorliegenden Materialbewirtschaftungskonzept wird kein unverschmutztes Aushubmaterial entsorgt. Die Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung laufend begleitet. Sollte wider Erwarten farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. mit Fremdstoffen durchsetztes Material zutage treten, ist ein promptes Reagieren möglich (Kapitel 6.8.5).

Tabelle 6-11: Aushubmengen und Verwertung: Materialbilanz über alle Lose. Alle Massenangaben in Kubikmeter fest inkl. 10 % Zuschlag.

Materialart	Abtrag, Aushub	Art der Verwertung	Menge
Waldoberboden	16'245	Vor Ort	16'245
Ober-, Unterboden	8'990	Vor Ort	8'820
		Abzuführendes Material	170
Feinsediment	220'470	Vor Ort, für Terraingestaltung	188'520
		Vor Ort, für dyn. Flussraumgestaltung	7'750
		Vor Ort, Standorte F1-F3	24'200
Kiessand	166'430	Vor Ort, ohne Zwischendeponie	22'980
		Abzuführendes Material	143'450
Wandkies	166'430	Vor Ort	54'120
		Abzuführendes Material	112'310
Total	578'565	Total, Wiederverwertung vor Ort	322'635
		Total abzuführendes Material	255'930

Tabelle 6-12: Losbezogenes Materialkonzept mit materialspezifischen Verwendungsmöglichkeiten.

	Anfallendes Abtrag- und Aushubmaterial										Wiederverwertung innerhalb eines Loses										Anfallendes Abtrag- und Aushubmaterial																			
	Waldobertöden					Ober- und Untertöden					Finesedimente (mit org. Material)					Finesedimente (mit org. Material) für Zwischenzone					Finesedimente (mit org. Material) für direkten Materialaustausch					Kiesand (C-Horizont)					Wandkies (C-Horizont)					Total Kiesand und Wandkies				
	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³	m ³					
B-R1	350	330	670	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-L1	610	3980	1140	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-2	1165	1070	1070	1070	1070	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-4	2170	0	4195	25100	91765	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-5	855	0	16830	7980	7980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Total Los 1	9340	4190	79500	43000	165560	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-6a	450	0	10360	6300	6300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-7	1020	0	15785	6360	6360	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-L2	220	1220	800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-L3	230	1810	905	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Total Los 2	1920	3030	27050	15580	15580	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-8	1270	0	19000	19000	19000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-9	1695	0	19900	20010	20010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-10	860	0	19960	5310	5310	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-11	2160	0	35470	23780	23780	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-12	680	0	7310	3220	3220	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Total Los 3	6095	0	89160	73650	73650	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
B-13	2860	1210	18340	23370	23370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
C-R1	2660	1210	18340	23370	23370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Total Los 4	3070	1210	18340	23370	23370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Orts D1	130	0	4820	7380	7380	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Werkhaus	80	400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
D-21	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Aussensuche Reibahn	210	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
Total Los 5	420	560	4820	10300	10300	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
TOTAL	16245	8390	220470	166430	166430	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	170	120	0	143490	112310					
	25235			332380																																				
				553330																																				
				5789365																																				

Materialbewirtschaftungskonzept

Boden (Ober- und Unterboden) und **Feinsedimente** werden innerhalb der Lose und vor Ort wieder eingebaut.

Beim betroffenen Boden und Aushubmaterial handelt es sich grösstenteils um eine geringmächtige Bodenschicht und um sandige bis kiesige Schwemmsedimente der Aare. Die Schwemmsedimente sind identisch mit dem Geschiebe und dem Sand, wie sie die Aare heute noch transportiert.

Der vorhandene **Boden** wird an Ort und Stelle fachgerecht auf der neuen Terrainoberfläche wieder eingebracht (meist Wald, teilweise Landwirtschaftsflächen). 170 m³ (CR 1) Ober- bzw. Unterboden werden abgeführt.

Die überschüssigen **Feinsedimente** (Aushub) können aus Gründen der Landschaft (Wald, Vorranggebiete Natur und Landschaft, Landwirtschaftsland, Fruchtfolgeflächen, Siedlungsgebiete) nicht in angrenzenden Flächen aufgebracht werden. Für neue Dämme wird nur ein kleiner Teil des anfallenden Materials gebraucht. Damit ergibt sich das Problem des Abtransports des Materials.

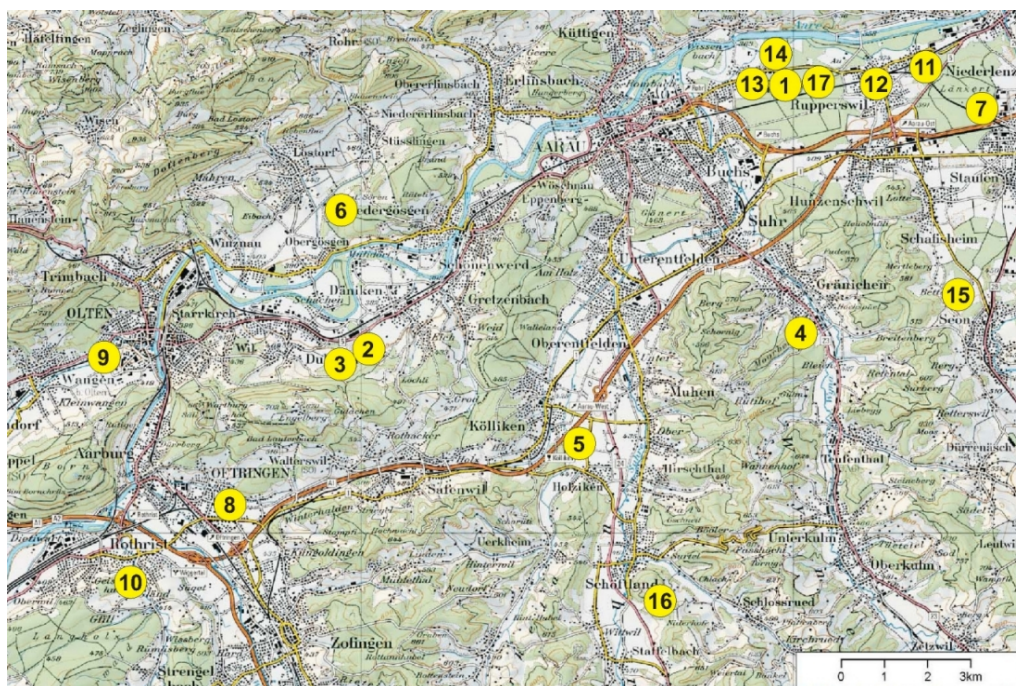
Die obersten 1.5 m der Schwemmsedimente (Aushub) enthalten organisches Material (Totholz, Schwemmh Holz, Wurzeln). Gemäss Aushubrichtlinie kann dieses Material nicht als „unverschmutzter Aushub“ entsorgt werden. Eine Wiederverwendung oder Deponie dieses Materials ist nur nach einer Aufbereitung (Entfernen des organischen Materials) möglich. Solche Verfahren sind in der Region nicht gängige Praxis, weil in Kiesgruben genügend sauberer Kies gewonnen werden kann. Unterhalb der Schicht mit den Wurzeln folgen Lagen von Kies und Sand, wie sie auch in nahen Kiesgruben abgebaut werden.

Das optimierte Materialbewirtschaftungskonzept sieht vor, den Aushub der Feinsedimente mit einem Überprofil schichtweise vorzunehmen. Die Gesamtmenge des Aushubs liegt demzufolge höher, als beim direkten Aushub des Endprofils. Der Anteil des sauberen kiesig-sandigen Aushubs (ohne organisches Material), der sich zum Abtransport und zur Wiederaufbereitung, beziehungsweise für die Wiederherstellung von Abbaustellen (z.B. Kiesgruben) besser eignet, wird gegenüber dem Anteil mit Holz erheblich erhöht.

Rund 14 % der **Kiessande** können innerhalb der einzelnen Lose vor Ort wieder verwendet werden. Der restliche Kiessand muss abgeführt werden. Aufgrund der Knappheit an verfügbarem Deponieraum in der Region, sowie aufgrund der anfallenden Transport- und Deponiekosten (ohne Gegenfahren), ist das Deponieren eher unrealistisch. Es bietet sich an, die anfallenden Kiessande als Rohstoffe aufzubereiten, beispielsweise mittels mobiler Aufbereitungsanlagen, und zu verkaufen.

Wandkies (Sand-Kies-Gemisch ohne Feinanteile) kann ohne Vorbehandlung wiederverwendet werden. Rund 30 % wird vor Ort wieder eingebaut, und 10 % werden als Geschiebe wieder in die Aare zurückgegeben. Der restliche Wandkies soll als Rohstoff verkauft werden.

Zugeführt werden bei Bedarf (sofern nicht vor Ort vorhanden) **Steine** für Blockwurf beim Eingang der Seitengerinne und für die lokale Ufersicherung. Die Herkunft der Steine ist offen. Solothurner Steinbrüche liefern nur noch beschränkt grosse, frostsichere Blöcke. Nach Möglichkeit sollen Steine aus bestehenden Uferverbauungen verwendet werden.



Nr	Gemeinde	Firma	Nr	Gemeinde	Firma
1	Buchs	Aarekies Aarau AG	10	Rothrist	Gebr. Hallwyler AG
2	Däniken	Aarekies Aarau - Olten AG	11	Rupperswil	Aarebeton Aarau AG
3	Däniken	KJR Transportbeton AG	12	Rupperswil	Abbaugemeinschaft Rupperswil
4	Gränichen	Kiesgrubenwerke Gemeinde	13	Schafisheim	Aarekies Aarau AG
5	Kölliken	Hochuli AG	14	Schafisheim	Aarekies Aarau AG
6	Lostorf	KIBAG Kies Lostorf AG	15	Schafisheim	Hauri Kiesgruben u. Transporte
7	Niederlenz	Ortsbürgergemeinde	16	Schöftland	Kies- und Sandwerk Hubel
8	Oftringen	Born Paul Kieswerk	17	Staufen	Aarebeton Aarau AG
9	Olten	Dörfliger AG			

Abbildung 6-18: Abbaustandorte in der Umgebung des Projektperimeters.

6.8.4. Auswirkungen Betrieb

Auswirkungen auf den Geschiebetrieb in der Aare

Im Hinblick auf die Wiederherstellung eines durchgehenden, ökologisch ausreichenden Geschiebetransportes wurden von der Flussbau AG Berechnungen über den Geschiebetrieb vorgenommen. Bei einer durchschnittlichen Geschiebefracht von ca. 3'000 m³/a ist langfristig eine ausgeglichene Sohlenlage und somit ein gleichbleibender Hochwasserschutz zu erwarten.

Bis zur Reaktivierung einer natürlichen Geschiebezufuhr aus den Seitengewässern im angestrebten Umfang soll der Geschiebetrieb durch künstliche Kieszugaben alimentiert werden.

Dazu wird am unteren Ende der Massnahme B4 eine permanente Kieszugabestelle eingerichtet, um das bestehende Geschiebedefizit auf einfache Weise durch entsprechende Zugaben ausgleichen zu können. Während der Bauzeit der Hochwasserschutzmassnahmen wird der benötigte Kies aus dem Aushub gewonnen.

Die dynamische Flussraumgestaltung wird bei Hochwasser Materialverschiebungen (beabsichtigt) in den Uferbereichen der neuen Seitengerinne, in den abgeflachten Ufern und bei den Inseln zur Folge haben.

Auswirkungen Feinsedimente

Die Verwendung der ausgehobenen Feinsedimente erfolgt auf zwei Arten:

Terraingestaltung: Mit einem Mehraushub bei den neuen Seitengerinnen und bei Uferabflachungen wird Raum für den Einbau von Feinsedimenten geschaffen. Die eingebrachten Feinsedimente werden mit einer 1 m mächtigen Grobkiesauflage überdeckt. Bei der Terraingestaltung ist bei Materialumlagerungen infolge Hochwasser vorwiegend die Kiesabdeckung betroffen. Mit einer Freisetzung von Feinsedimenten ist kaum zu rechnen.

Dynamische Flussraumgestaltung: Die Feinsedimente werden direkt in die Böschungen der Seitengerinne (abschnittweise, wechselseitig) eingebaut. Zusätzlich werden an drei Standorten F1 - F3 (Tabelle 6-11, Pläne Beilagen 2.07 / 2.08 / 2.09) Schüttungen auf Kiesflächen vorgenommen. Die Orte sind so gewählt, dass sich die Schüttungen in die Landschaft integrieren, keine Vegetation zerstören sowie nach und nach abgeschwemmt werden.

Die Schüttung der drei Standorte F1 – F3 und der Anlagerung in den Seitengerinnen erfolgt etappiert über drei Jahre (Bauetappen). Die Menge Feinsediment aus der dynamischen Flussraumgestaltung von total rund 33'000 m³ wird eine maximale Abschwemmung von 10'000 m³/a auslösen. Diese Menge liegt innerhalb des Schwankungsbereichs des natürlichen jährlichen Schwebstofftransports in der Aare (siehe technischer Bericht Kapitel 7.2.4. und UVB Kapitel 6.5.4).

Die Abschwemmung erfolgt bei Hochwasser und es kann davon ausgegangen werden, dass im Vergleich mit der heutigen Situation keine neuen Stellen in der Aare von zusätzlicher Ablagerung von Feinsedimenten betroffen werden. Ebenfalls sind keine messbaren Auswirkungen auf Lebensräume oder Pflanzen und Tiere zu erwarten.

Die künstliche Abschwemmung mittels Regulierung des Wehrüberfalls beim Wehr Winznau und beim Wehr Schönenwerd wurde geprüft und verworfen. Als wesentliche Nachteile ergaben sich der Koordinationsbedarf mit Kraftwerken und Unterliegern und das mutmassliche Liegenbleiben der Feinsedimente in den Staustrecken der Kraftwerke Beznau und Klingnau. Wenn die Sedimente bei Hochwasser abgeschwemmt werden, besteht diese Gefahr nicht.

6.8.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung laufend begleitet. Sollte wider Erwarten farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. mit Fremdstoffen durchsetztes Material zutage treten, wird der Bau gestoppt, das Material untersucht und ein Entsorgungskonzept erstellt. Das Entsorgungskonzept wird dem Amt für Umwelt zur Genehmigung eingereicht.

Boden und Feinsedimente werden losintern vor Ort wieder verwendet. 170 m³ Ober- bzw. Unterboden werden abgeführt. Die Feinsedimente im Überaushub werden mit Grobkies abgedeckt.

Während des Baus wird zur Alimentierung des Geschiebetriebes Kies in die Aare eingebracht.

Die Aufbereitung von Kiessanden für die Rohstoffgewinnung erfolgt vor Ort.

6.8.6. Schlussfolgerungen

Das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare basiert auf dem Massnahmenkonzept (2005/2007). Die Verbreiterung des Gerinnes, mit dem Zweck, die Hochwasserspiegel an kritischen Orten abzusenken, generiert einen Überschuss an Aushubmaterial. Ein Teil des Materials muss abgeführt werden, damit die gewünschte Hochwassersicherheit durch die Profilerweiterung erreicht wird.

Durch ein optimiertes Materialkonzept werden die Materialtransporte minimiert. Eingebaute Feinsedimente werden grösstenteils mit Kies überdeckt und nur zu einem geringen Anteil der direkten Abschwemmung ausgesetzt. Rund 255'000 m³ Kiessand und Wandkies müssen zur Wiederverwertung abgeführt und allenfalls aufbereitet werden.

6.9. Umweltgefährdende Organismen / Neophyten

6.9.1. Grundlagen

Eidgenössische Gesetze und Verordnungen

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911 (Stand am 1. Juni 2012).

Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen

- Schwarze Liste (April 2007) und Watchliste (Beobachtungsliste, Mai 2008) erstellt von der Schweizerischen Kommission für die Erhaltung von Wildpflanzen SKEW.
- Biodiversitäts-Konvention CBD (Übereinkommen über die biologische Vielfalt). UNCED 1992 in Rio de Janeiro.

Wegleitungen, Richtlinien

- Kanton Solothurn (2012): Praxishilfe Neophyten, Problempflanzen erkennen und richtig handeln.

6.9.2. Ausgangszustand

Umweltgefährdende Organismen

Es werden keine genetisch veränderten oder pathogenen Organismen erzeugt oder in die Umwelt freigesetzt.

Neophyten

Die Freisetzungsverordnung (FrSV) sieht vor, dass die biologische Artenvielfalt vor gebietsfremden Organismen zu schützen ist und die invasiven Neophyten zu bekämpfen sind. Es ist dafür zu sorgen, dass sich gebietsfremde Organismen nicht unkontrolliert verbreiten und vermehren können. Die Freisetzungsverordnung listet im Anhang Neophyten-Arten auf, welche im Rahmen einer UVP zwingend zu berücksichtigen sind.

Auen sind von Natur aus prädestiniert, gebietsfremden Pflanzen vorübergehend oder auch langfristig Lebensraum zu bieten. Der Zustrom von Wasser und Geschiebe, deponiertes Aushubmaterial, Ackerabraum, Gartenabfälle und der rege Naherholungsbetrieb verursachen immer wieder Störungen in der natürlichen Vegetationsentwicklung.

Die Neophyten wurden im Jahr 2009 untersucht. Primär in Abschnitten, wo Massnahmen geplant sind, wurden die Uferstreifen, die flussnahen Wälder und die angrenzenden Siedlungsräume der alten Aare entlang erfasst.

Für die Untersuchung wurden Goldruten-Arten zu einer Gruppe zusammengefasst. Die invasiven Wasserpflanzen wie Nuttalls Wasserpest (*Elodea nuttalli*) wurden nicht erhoben, weil die Fließstrecken mit Unterwasserpflanzen durch das Projekt nicht verändert werden.

Von den rund 440 abgegrenzten Wuchsorten von Neophyten liegen etwa 65 % im Wald oder am Waldrand, 12 % in offenen Kiesflächen und 23 % in angrenzenden Gras- und Krautfluren. Das untersuchte Areal hat eine Fläche von rund 33 ha. Die Neophyten-Standorte umfassen 11 % des untersuchten Areals.

Tabelle 6-13: Vorkommen von untersuchten Neophyten im Projektperimeter (2009)

Arten	Bestand	Vorkommen
Sträucher / Bäume		
Kirschlorbeer	vereinzelt, Einzelpflanzen	Einzelne im Projektgebiet im Wald. (relativ häufig in angrenzenden Siedlungen / Gärten).
Sommerflieder	vereinzelt, Einzelpflanzen	Einzelne im Projektgebiet im Wald. (häufig in angrenzenden Gärten / Industriearealen).
Essigbaum	vereinzelt, Einzelpflanzen	Etwa 10 Fundorte am Waldrand und im Wald.
Robinie	regelmässig, Einzelpflanzen / Gruppen	Unterschiedlich alte Bäume am Waldrand und einzelne Keimlinge auf Kiesflächen, die aber nicht überdauern.
Stauden		
Aufrechte Ambrosia	keine Funde	--
Riesen-Bärenklau	sehr wenige, vereinzelt, Einzelpflanzen	Am Waldrand.
Goldruten	sehr häufig, stellenweise grossflächige Bestände	In angrenzenden Siedlungen entlang von Strassen und Feldwegen. Im Projektgebiet in allen Vegetationstypen (Kiesflächen, Wiesen und lichten Waldteilen).
Drüsiges Springkraut	häufig, lokal in dichten Beständen	Vorwiegend am flussseitigen Waldrand in den steilen Sandböden. Am Bachmättlibach in Gretzenbach.
Japanischer Staudenknöterich	häufig, lokal in dichten Beständen	Im feuchten Wald und an den steileren Ufer. Keimlinge auf Kiesflächen, die aber nicht überdauern.

Reinbestände von Goldruten, Drüsigem Springkraut und Japanischem Staudenknöterich bedecken insgesamt 1.5 ha. Riesen-Bärenklau, Essigbaum und Kirschlorbeer kommen nur lokal vor. Robinien und Sommerflieder sind kaum vorhanden.

6.9.3. Auswirkungen Bauphase

Durch die Bauarbeiten werden beträchtliche Mengen Bodenmaterial transportiert und mehrheitlich innerhalb des Projektgebiets verlagert. Dadurch entstehen auch in grossem Umfang temporär unbewachsene Flächen.

Die Sorgfalt in der Bauausführung ist in Bezug auf die Vermeidung der Ausbreitung der Neophyten von entscheidender Wichtigkeit. Die Böden mit den aufgeführten Neophyten müssen fachgerecht entfernt und entsorgt werden. Sie dürfen nicht für den Aufbau neuer Flächen genutzt werden.

Im Hinblick auf die unerwünschte Verbreitung von Neophyten ist auf allen Baustellen insbesondere auf die beiden Arten Sommerflieder und Japanischer Staudenknöterich zu achten.

Das Drüsige Springkraut ist vor allem im Rahmen von forstlichen Eingriffen zu beachten. Die Pflanzen sind möglichst vor der Blütenbildung zu entfernen.

Zuständigkeit und Verantwortung liegen bei der Umweltbaubegleitung UBB (Pflichtenheft).

Aushub und Transport von Bodenmaterial bergen die Gefahr einer Verschleppung in sich. Beim Bau wird darauf geachtet, dass vorhandene Neophyten nicht verbreitet und offene Flächen nicht neu von Neophyten besiedelt werden.

6.9.4. Auswirkungen Betrieb

Neophyten werden durch Pflegemassnahmen an ihrer Ausbreitung auf den neu gestalteten Flächen gehindert. Von besonderer Bedeutung sind die Kontrolle und aktive Eindämmung der 3 Arten Sommerflieder, Japanischer Staudenknöterich und Goldrute auf den Rohböden bei den neu geschaffenen Aufweitungen.

Detaillierte Massnahmen werden, gestützt auf das Programm des Kantons Solothurn zur Eindämmung der invasiven Neophyten, ins Unterhaltskonzept Aare aufgenommen. Begleitend wird für die Betriebsphase ein Monitoring Neophyten erarbeitet und durchgeführt.

6.9.5. Vorgesehene Massnahmen

Vor Baubeginn werden alle Flächen auf das Vorkommen von Neophyten untersucht. Zu entfernende Bestände werden im Gelände markiert. Die fachgerechte Entsorgung wird festgelegt und protokolliert.

Alle Bauplätze werden regelmässig auf Neophyten kontrolliert. Neue Vorkommen von Staudenknöterich, Goldruten, Essigbaum, Robinien, Riesen-Bärenklau werden durch Ausreissen ferngehalten.

Das Verschleppen von Neophyten durch Bodenmaterial und Transportfahrzeuge wird durch laufende Kontrollen auf den Baustellen eingedämmt. Diese Massnahmen sind Bestandteil von Ausschreibung und Werkverträgen.

Die Umweltbaubegleitung organisiert die Kontrolle der Neophyten auf den Baustellen, führt die Überwachung des Materialtransportes durch und sichert die fachgerechte Entsorgung.

6.9.6. Schlussfolgerung

Auen bieten gebietsfremden Pflanzen und Tieren günstige Lebensräume. Im Projektperimeter kommen vor allem Goldruten, das Drüsige Springkraut und der Japanische Staudenknöterich lokal in dichten Beständen vor. Weitere gebietsfremde Pflanzenarten sind selten. Bei den Tieren ist bekannt, dass der Kamberkreb in der Aare vorkommt.

Neophyten werden beim Bau entfernt und fachgerecht entsorgt. Mit Überwachung und mit Pflegemassnahmen wird verhindert, dass sich Neophyten auf Auenflächen übermässig ausbreiten.

6.10. Wald

6.10.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Wald (Waldgesetz, WaG) vom 4. Oktober 1991, SR 921.0 (Stand 1. Januar 2008).
- Verordnung über den Wald (Waldverordnung, WaV) vom 30. November 1992, SR 921.01 (Stand 1. Januar 2012).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Waldgesetz (WaGSO) vom 29. Januar 1995, BGS 931.11 (Stand 1. Januar 2008).
- Waldverordnung (WaVSO) vom 14. November 1995, BGS 931.12 (Stand 1. August 2008).
- Verordnung über Waldfeststellung und Waldabstand vom 15. Juni 1993, BGS 931.72 (Stand 1. Januar 1997).
- Richtplan 2000 des Kantons Solothurn, Stand 1. Januar 2010.
- Kantonsrätliche Verordnung über die Bemessung der Ausgleichsabgabe für Rodungsbewilligungen, KRB vom 30. Juni 1998, BGS 931.73 (Stand 1. Januar 1999).

Wegleitungen, Richtlinien

- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Kreisschreiben Nr. 1 vom 15. März 2007 mit Beilage 2 „Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes“ und Beilage 3 „Auslegung der Rodungsartikel im Waldgesetz im Zusammenhang mit der Revitalisierung von Fließgewässern“.
- Bundesamt für Umwelt (BAFU) (2012): Vollzugshilfe Rodungen und Rodungersatz. Voraussetzung zur Zweckentfremdung von Waldareal und Regelung des Ersatzes. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Vollzug Nr. 1205: S. 29.

Datengrundlagen

- Waldpläne Schachen-Waldungen Schönenwerd 1923/1933, 1:4'000.
- Plan Waldreservate des Kantons Solothurn, Sogis.
- Historische Luftbilder und Landeskarten.
- Vegetationsaufnahmen und Kartierung der Waldgesellschaften, ANL 2008
- Kartierung der Schwarzpappeln, ANL, 2008.
- Standortkundliche Kartierung der Wälder im Kanton Solothurn (Waldgesellschaften).
- Waldreservatskonzept des Kantons Solothurn, August 2001.
- Waldfeststellungspläne der Gemeinden.
- Provisorisch festgestellte Waldgrenzen im Projektperimeter, Daten des AWJF.
- Bestandskarte und Betriebsplan FBG Gösgeramt 2010, Bürgergemeinde Obergösgen.

6.10.2. Ausgangszustand

Im Richtplan 2000 des Kantons Solothurn sind die Schutzabsichten in Bezug auf die Aareufer und den Wald im ganzen Projektgebiet dargestellt.

Kantonale Uferschutzzone

Die Ufer des Flussabschnitts Olten bis Aarau sind grösstenteils mit Gehölzen gesäumt und als Uferschutzzone ausgeschieden. Die Ziele sind die Erhaltung der natürlichen Ufer, die Freihaltung vor Überbauung, der freie Zugang zum Gewässer sowie die Erhaltung und Förderung der Schilf-, Baum- und Gebüschbestände.

Vorranggebiet Natur und Landschaft / Naturreservate

Im ganzen Betrachtungsperimeter hat es in Ufernähe zusätzliche Waldflächen. Von kantonaler Bedeutung sind die Obergösger und Schönenwerder Schachen und das Grien. Die Uferwälder und die drei genannten Waldflächen gelten als Vorranggebiete Natur und Landschaft (Richtplan 2000 Kanton Solothurn).

Das Grien und der nördliche Teil des Obergösger Schachens sind Naturreservate.

Waldreservate

Im Projektgebiet finden sich gemäss Waldreservatskonzept des Kantons Solothurn (2001) und Richtplan des Kantons Aargau sieben Waldreservate (Tabelle 6-14).

Tabelle 6-14: Waldreservate im Projektgebiet und Waldgesellschaften

Nr.	Gemeinde	Flurname	Fläche	Waldgesellschaften ¹⁾
4 - A9	Obergösigen	Schachen-West	6.4 ha	11, 29, 44
4 - A8	Obergösigen	Schachen-Süd ²⁾	16.6 ha	28, 29, 43
4 - A7	Obergösigen	Aarfeld	7.4 ha	29, 43
4 - C51	Schönenwerd	Schachenwald	6.2 ha	28, 29
4 - A10	Eppenber-Wöschnau	Schachen	18.5 ha	28, 29
4 - A5	Niedererlinsbach	Grien ²⁾	14.9 ha	28, 29, 43
	Aarau	Schachen	2.7 ha	28, 29
¹⁾	11	Aronstab-Buchenwald		
	28	Ulmen-Eschen-Hartholzauenwald		
	29	Zweiblatt-Eschenmischwald		
	43	Silberweidenauenwald		
²⁾	Kantonales Naturreservat			

Die Vereinbarungen für Waldreservate werden im Kanton Solothurn im Rahmen des Mehrjahresprogramms Natur und Landschaft abgeschlossen und abgegolten. Die Laufzeit beträgt 100 Jahre. Der Waldeigentümer erklärt sich gegen Abgeltung bereit, auf der Waldfläche die natürliche Entwicklung bis hin zu einem Urwald zuzulassen. Er verzichtet auf jegliche forstliche Massnahmen, unter anderem auch auf die Brennholznutzung. Ausnahmen vom Verzicht auf Holznutzung sind möglich, wenn spezielle Naturschutzziele erreicht werden sollen oder die Sicherheit von Gewässern, Wegen, Strassen, Leitungen oder Bauten gewährleistet werden muss.

Das Waldreservatskonzept (2001) nennt im Kapitel 4.1 Geeignete Waldreservate als vierten von 5 Schwerpunkten: *Ausscheidung von Reservaten in möglichst allen Auen- und Bruchwaldvorkommen, verbunden mit punktuellen Auenrenaturierungen.* Der Silberweidenauenwald gilt im Kanton Solothurn als sehr seltene Waldgesellschaft und national als stark gefährdet.

Das aargauische kantonale Waldreservat Aarauer Schachen schreibt den forstlichen Nutzungsverzicht während über 100 Jahren vor.

Auengehölze und Eichen

Die typischen Gehölzarten der Auen im Mittelland sind über weite Strecken vorhanden und gelten als besonders wertvoll: Silberweide, Schwarzpappel und Lavendelweide.

Im Obergösger Schachen findet sich in Ufernähe ein Eichenaltholzbestand mit mächtigen Eichen und Buchen (Abbildung 6-19).

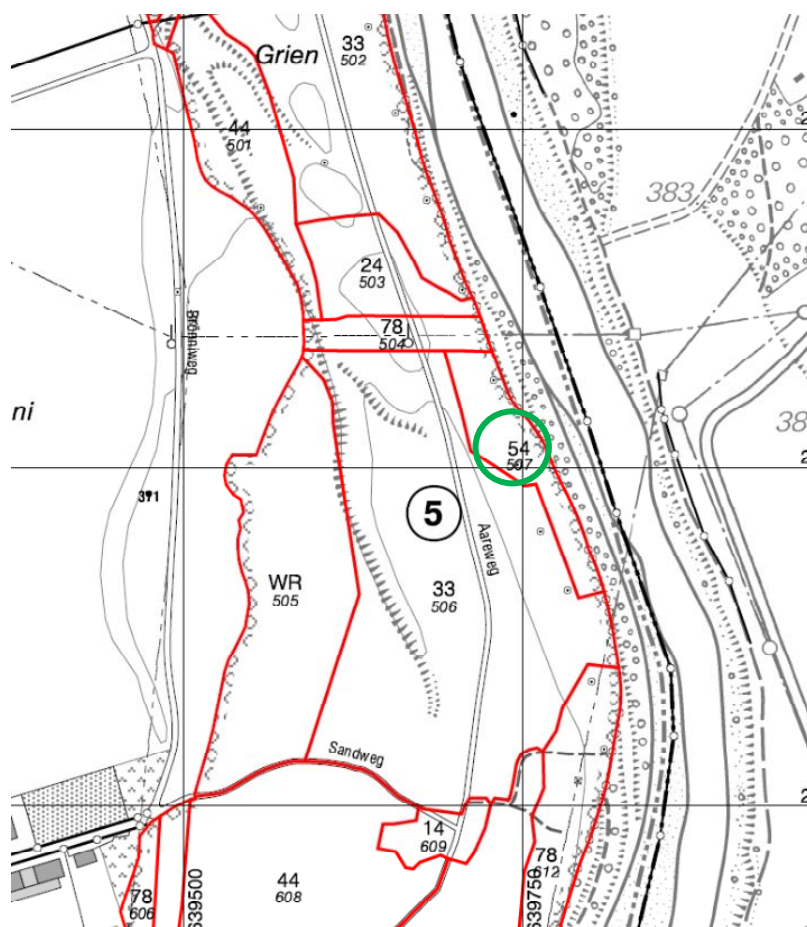


Abbildung 6-19: Eichenaltholzinsel: Bestand 54 im Waldplan 2011, Bürgergemeinde Obergösgen.

Wild, Wildtierkorridor

Die Gebiete Griem und Schönenwerder Schachen bilden eine grosse zusammenhängende Waldfläche und ermöglichen dem Wild, sich ungestört zu bewegen. Der Schönenwerder Schachen zeigt sich heute als monotoner, dichter, hoher und geschlossener Wirtschaftswald mit Ahorn, Buche und Rottanne. Lichte Stellen sind selten, und der Unterwuchs ist spärlich.

Der gesamte Obergösger Schachen ist Bestandteil des Wildtierkorridors SO12 Obergösger mit den Leitarten Wildschwein und Rothirsch. Der Obergösger Schachen ist ein kantonales Jagdbanngebiet.

Waldfeststellung

Für die aktuelle Waldabgrenzung wurden die vom kantonalen Amt für Wald, Jagd und Fischerei bereinigten Daten der amtlichen Vermessung (AV Daten) übernommen.

Auenflächen der Aare

Die Auen im Projektgebiet sind im Fachbericht Auen (Beilage 1.05) detailliert beschrieben. Darin ist auch die Situation der natürlichen Wiederbewaldung dargestellt.

6.10.3. Auswirkungen Bauphase

Allgemeines

Durch den Bau der Hochwasserschutzanlagen geht zwingendermassen Waldfläche verloren (Standortgebundenheit). Dämme stehen in Waldflächen und Seitengerinne werden ausgehoben und machen die Beseitigung von Ufergehölz und Wald nötig. Ein grosses Augenmerk gilt den Waldflächen mit besonderen Gehölzarten (Silberweide, Lavendelweide, Schwarzpappel). Diese ökologisch wertvollen Pflanzenarten sollen an den jeweiligen Standorten erhalten bleiben.

Bei der Uferabflachung entlang des Obergösger Schachens wird der Eichenaltholzinsel besondere Beachtung geschenkt. Der Böschungsverlauf wird lokal so geführt, dass der Eichenbestand erhalten bleibt.

Im Rahmen der Baubegleitung werden unter Federführung des kantonalen Forstdienstes in der Vorbereitung der jeweiligen Baustellen die wertvollen Gehölzbestände und Einzelbäume bezeichnet, die geschützt werden sollen.

Die baulichen Massnahmen werden so projektiert, dass möglichst wenig Waldflächen mit besonderen Pflanzenarten betroffen sind. Allgemein wird darauf geachtet, dass für die Umsetzung der Hochwasserschutzmassnahmen möglichst wenig Wald gerodet werden muss.

Die Flussaufweitungen und Seitengerinne tangieren durchgehend das kantonale Vorranggebiet Natur und Landschaft. In Bezug auf die Waldgebiete sind die Ziele in den Vorranggebieten der naturnahe Waldbau, die natürliche Entwicklung sowie die Gestaltung strukturreicher Waldränder. Die Naturreservate Obergösger Schachen und Grien sind Teil der Vorranggebiete Natur und Landschaft und werden in den Randbereichen durch die Seitengerinne und Uferabflachungen tangiert.

Ziele der Einrichtung von Seitengewässern sind unter anderem die Erhaltung und Förderung von Lebensräumen für schützenswerte Tiere und Pflanzen.

Einige Seitengerinne (4 von 9) und Uferabflachungen (2 von 3) tangieren die Waldreservate von Obergösger und im Grien. Die Waldreservate an der Aare haben die Erhaltung und Förderung der Auenstandorte zum Ziel und umfassen einen grossen Teil der heute noch vorhandenen Auenstandorte.

Tabelle 6-15: Übersicht über für den Flussraum relevanten Massnahmen mit massgeblichen Rodungen.

Massnahme	Länge	Breite	Ausgangslage, Bestockung	Massnahmen, Auenschutz
B2 Seitengerinne	330 m	5-10 m	Bestehendes Seitengerinne nur bei Hochwasser durchflossen. Kiesflächen, Auengehölz.	Silberweiden bleiben grösstenteils erhalten.
B4 Seitengerinne	400 m	20-25 m	Neues Seitengerinne. Eschenwald, im unteren Teil locker bestockt.	Grosse Silberweiden im unteren Teil werden geschont.
B5 Seitengerinne	320 m	15-20 m	Bestehendes Seitengerinne nur bei Hochwasser durchflossen. Kiesflächen, Weidengebüsch.	Weidengehölz wird grossteils entfernt.
B6a Uferabtrag	300 m		Austrocknender Auenwald mit einzelnen Silberweiden.	Bestehender Hochwald wird in Aue überführt. Silberweidenbestand im untersten Teil wird nicht tangiert
B7 Seitengerinne	280 m	10-15 m	Das bestehende Seitengerinne wird im ausgetrockneten Auenbereich ergänzt.	Die ausgetrocknete Aue wird wieder belebt: Gebüsch- und Weichholzauenwald.
B8 Seitengerinne	190 m	15-20 m	Bewaldetes ausgetrocknetes Seitengerinne.	Die verbliebenen Silberweiden entlang des Flusses bleiben erhalten.
B9 Uferabtrag	700 m		Eschenwald mit teilweise schmalen vorgelagerten Kiesbänken bei Normalwasser.	Kiesflächen, Gebüschwald, Auengehölz.
B10 Uferabtrag	500 m			
B11 Seitengerinne	460 m	10-15 m	Neues Seitengerinne im Eschenwald.	Aufwertung des Naturreservats durch Auen.
B12 Seitengerinne	220 m	10-15 m	Neues Seitengerinne in Kiesbank mit Silberweiden.	Silberweiden bleiben nur teilweise erhalten
B13 Seitengerinne	500 m	12 m	Neues Seitengerinne im Flachufer mit Eschenwald und Silberweiden.	Der Ufersaum mit Silberweiden bleibt erhalten.
D1 Seitengerinne	500 m	5-10 m	Neues Seitengerinne in trockener Hartholzaue.	Schwarzpappeln bei der oberen Öffnung des Seitengerinnes bleiben erhalten.

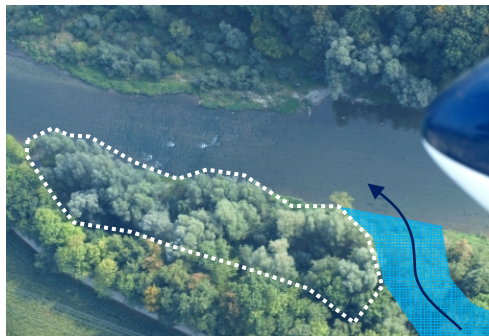
Die Massnahme liegt in einem Waldreservat

Die Hochwasserschutz- und Revitalisierungsmassnahmen zielen auf die Vergrösserung und Reaktivierung der Auendynamik an den geeigneten und hydrologisch sinnvollsten Standorten. Es ist somit unabdingbar, dass die Waldreservate tangiert werden. Die Aufwertung der Auen betrifft unter dem heutigen Abflussregime fast ausschliesslich waldfähige Auenbereiche. Somit bewirken die Massnahmen keinen flächenmässigen Waldverlust, sondern auenbezogene Belebung der Waldreservate.

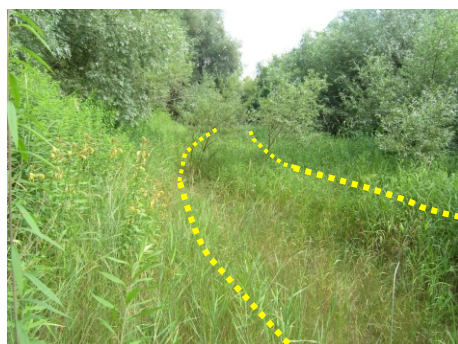
Damit erfüllen die Uferabflachungen, Aufweitungen und Seitengerinne alle Zielsetzungen der unterschiedlichen Schutzzonen: natürliche Entwicklung in den Wäldern, gestufte Waldrandbereiche, neue und verbesserte Lebensräume der schutzwürdigen Auengebiete mit ihren Lebewesen.



Seitengerinne Massnahme B5



Mündung Seitengerinne Massnahme B6a
oberhalb des Silberweiden-Bestands.



Seitengerinne Massnahme B7:
oben: Lage des neuen Seitengerinnes .
unten: bestehendes Seitengerinne.



Verlauf des neuen Seitengerinnes und Bildrichtung der
Aufnahmen links.

Abbildung 6-20: Beispiele für die Lage der Seitengerinne im Zusammenhang mit der Bewaldung.



Abbildung 6-21:
Lage des Seitengerinnes
Option D1 im Grien.

Wiederbewaldung

Die Bestandesaufnahmen längs der Ufer zeigten, dass die Auenflächen, wie sie unter dem heutigen Abflussregime noch möglich sind, grundsätzlich waldfähig sind.

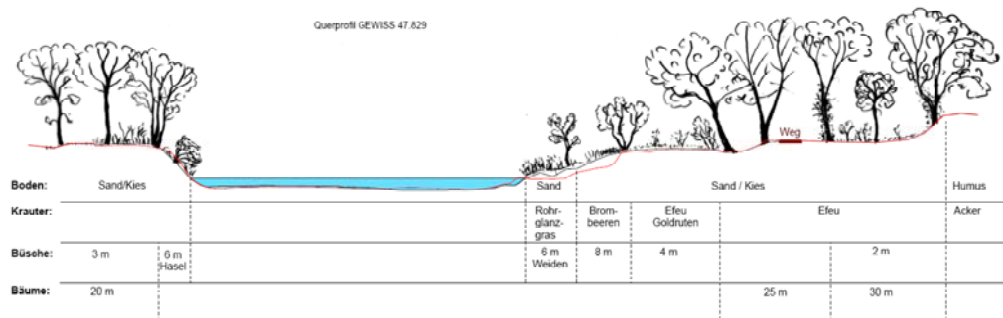


Abbildung 6-22: Bewuchs der Ufer der Aare. Aktuelle Situation beim Querprofil 47.829 im Obergösger Schachen.



Abbildung 6-23: Links: Uferkiesbank mit Weiden (oberhalb Brücke Obergösger-Dulliken). Rechts: Kiesinseln mit Auenwald (unterhalb Brücke KW Gösger).

Rodungsflächen gemäss Rodungsgesuch

Die Rodungen sind in den Rodungsplänen und im Rodungsgesuch dargestellt. Zusammenfassend sind die Flächen gemäss Übersicht in Tabelle 6-16 betroffen.

Tabelle 6-16: Zusammenfassung der Rodungsflächen [m²] im Projektperimeter.

Los	Gemeinde	Massnahme	Temporäre Rodung [m ²]	Definitive Rodung [m ²]	Neue Waldflächen [m ²]
1	Olten	B-R1	2'897	277	7'206
	Olten, Winznau	B2	9'967	1'323	1'684
	Winznau	B-L1	3'087	369	2'077
	Winznau	B4	18'048	4'012	336
	Winznau	B5	9'269	586	4'539
2	Obergösgen	B6a	5'623	0	2'528
	Obergösgen	B7	9'990	1'506	3'161
	Obergösgen	B-L2	1'882	112	0
	Obergösgen	B-L3	1'437	115	0
3	Obergösgen	B8	12'460	924	485
	Obergösgen, Däniken	B9	16'078	0	7'225
	Däniken	B10	9'670	0	1'313
	Obergösgen	B11	19'095	5'134	634
	Däniken	B12	6'100	2'290	236
4	Niedergösgen	B13	11'767	2'800	4'553
	Schönenwerd	C-R1	0	0	0
5	Erlinsbach	Option D1	7'500	2'083	7'284
	Erlinsbach	San. Aussenkurve	2'140	0	0
	Eppenber-Wöschnau	Wohnhäuser	751	0	0
	Eppenber-Wöschnau	D-R1	911	0	0
Total		AWJF	148'672	21'531	43'261
Total		Rodungspläne	148'694	21'539	43'260

Im Rahmen des Projekts wurde die Definition der waldfähigen Standorte am Fluss erarbeitet (Abbildung 6-24).

Die gerodeten Flächen für Seitengerinne und Uferabflachungen sind nach der Umgestaltung vollumfänglich waldfähige Standorte. Der Holzschlag gilt somit als temporäre Rodung.

Aufgrund der Definition der waldfähigen Standorte am Fluss vergrössert sich die Waldfläche im Uferbereich gegenüber den heutigen Waldgrenzen um ca. 4 Hektaren. In diesen Flächen können auch die Ersatzaufforstungsflächen von rund 2.2 Hektaren für die definitiven Rodungen angerechnet werden, welche vorwiegend aus den Gewässerflächen der Seitengerinne und den tiefen Uferbereichen der Uferabflachung hervorgehen (Tabelle 6-16). Somit können sämtliche Ersatzaufforstungen vor Ort im Projektgebiet realisiert werden, wie es den Zielsetzungen der Waldgesetzgebung entspricht.

Bedingungen zum Rodungsgesuch

Aufgrund der Grösse der Rodungsfläche wird das Bundesamt für Umwelt BAFU zum Rodungsvorhaben angehört. Die Anhörung erfolgt unter Federführung des Amts für Wald, Jagd und Fischerei.

Das Rodungsgesuch wird in Absprache mit dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei öffentlich publiziert und zusammen mit der Nutzungsplanung während 30 Tagen aufgelegt.

Im Rahmen der Bauausführung werden beim Amt für Wald, Jagd und Fischerei die Holzschlagbewilligungen für alle Massnahmen eingeholt.

Damböschungen und Installationsplätze

Die Böschungen von Dämmen im Wald sowie die Baupisten und Installationsplätze, für welche Wald gerodet wurde, werden in der Endgestaltung mit Waldoberboden belegt und grundsätzlich der spontanen Wiederbewaldung überlassen. Je nach Situation können Waldrandbereiche mit Büschen bepflanzt werden. Die Entscheidungen dazu werden im Rahmen der Baubegleitung zusammen mit dem Forstdienst für jeden Standort situativ getroffen. Die Kosten für allfällige Pflanzungen sind im Kostenvoranschlag nicht enthalten.

6.10.4. Auswirkungen Betrieb

Während des Betriebs werden an den Waldflächen keine Veränderungen vorgenommen. Die Aufweitungen und Seitengerinne werden der natürlichen Bewaldung überlassen.

Die Pflanzflächen werden im Sinne eines naturnahen Waldbaus gepflegt.

Der Gewässerunterhalt richtet sich nach dem Unterhaltskonzept Kapitel 5.1.5.

6.10.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Rodungsflächen bei Baupisten und Installationsplätzen werden unmittelbar nach Abschluss der Baustelle in Wald überführt und der spontanen Wiederbewaldung überführt.

Die Dämme im Wald werden grundsätzlich der spontanen Wiederbewaldung überlassen. Initialpflanzungen sind möglich.

Für die definitiv gerodeten Waldflächen gelten die Uferbereiche als Rodungersatz.

Die Waldwege müssen stellenweise verlegt oder für Bauzufahrten ausgebaut und nach Abschluss wieder rückgebaut werden. Verlegte und wiederhergestellte Wege werden als unbefestigte Waldwege auf maximal 3 Meter Breite ausgebaut.

Vor den jeweiligen Rodungsarbeiten wird die Bevölkerung orientiert.

Die Umweltbaubegleitung (UBB) bezeichnet zusammen mit dem kantonalen Forstdienst die geschützten Gehölzbestände und Einzelbäume.

Durch Flächenaufzeichnungen und periodische Kontrollen wird die Wiederbewaldung dokumentiert.

Spätestens nach Ausführung der Massnahmen ist unter der Federführung des kantonalen Forstdienstes verbindlich und nachvollziehbar festzulegen, welche Rodungsersatzflächen zur Gewährleistung der Abflusskapazität niedergehalten werden müssen.

Entwicklung und Pflege

Für die Hochwasserschutzmassnahmen werden temporär Waldflächen benötigt, welche nachher bepflanzt oder der natürlichen Bewaldung überlassen werden.

Neu werden Standorte für feuchte Wälder und Auengebüsche geschaffen: Aufweitungen, Nebengerinne.

Die gesamte Waldfläche bleibt im Projektgebiet bestehen. Die ufernahen Waldformen aber werden in der Projektdauer grösstenteils umgestaltet und in ihrer Entwicklung durch die Flussdynamik geprägt.

Die waldfähigen Kiesbänke werden nicht bewirtschaftet und der natürlichen Dynamik überlassen.

Die Waldränder am Terrassenrand oberhalb der abgeflachten Ufer und entlang der neuen Seitengerinne werden durchforstet. Damit wird die Beschattung der jungen Waldflächen in den Böschungen reduziert und ein standorttypisches Aufwachsen von Weichholzwäldern des Flussraums ermöglicht.

Nach Bauabschluss werden unter Federführung des kantonalen Forstdienstes die Rodungsersatzflächen nachvollziehbar festgelegt, welche zur Gewährleistung der Abflusskapazität niedergehalten werden.

6.10.6. Schlussfolgerungen

Insgesamt müssen für das Vorhaben 22 ha Wald definitiv gerodet werden. Die Massnahmen sind standortgebunden. Seltene Waldgesellschaften (Auenwälder) werden so weit als möglich geschont. Ersatzflächen für definitive Rodungsflächen werden entlang der Aare im Auenbereich ausgeschieden. Die Ersatzmassnahmen können innerhalb des Projektperimeters realisiert werden.

Durch das Projekt (Baumassnahmen, Unterhalt) werden die Flächen der Auenstandorte an der Aare vergrössert. Mit forstwirtschaftlichen Massnahmen können typische Baum- und Gebüscharten der Auen zusätzlich gefördert werden.

Der Abflussquerschnitt für Hochwasser der Aare muss durch Unterhaltsmassnahmen in den Uferbereichen mit Niederhaltung bis Wasserstand HQ1 gewährleistet werden.

6.11. Flora, Fauna, Lebensräume

6.11.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1 (Stand am 1. März 2011).
- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10. September 2008, SR 814.911 (Stand am 1. Juni 2012).
- Verordnung über den Schutz der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung (Amphibienlaichgebiete-Verordnung, AlgV) vom 15. Juni 2001, SR 451.34 (Stand am 1. Februar 2010).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 14. November 1980, BGS 435.141 (Stand 1. Januar 2010).
- Verordnung über den Pflanzenschutz vom 20. Oktober 1961, BGS 435.146 (Stand 23. Februar 1972).
- Verordnung über den Vollzug der Eidgenössischen Chemikaliengesetzgebung, der Düngerverordnung und der Pflanzenschutzmittelverordnung (Chemikalienverordnung, ChemV SO) vom 15. Dezember 2009, BGS 812.56 (Stand 1. Januar 2010).
- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 3. Dezember 1978, BGS 711.1 (Stand 1. Januar 2012).
- Gesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Kantonales Jagdgesetz) vom 25. September 1988, BGS 626.11 (Stand 1. Januar 2009).
- Vollzugsverordnung zum Gesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel vom 24. April 1989, BGS 626.12 (Stand 1. August 2006).
- Zonenplan Däniken, Dulliken, Eppenber-Wöschnau, Erlinsbach, Gretzenbach, Niedergösgen, Obergösgen, Olten, Schönenwerd, Winznau.

Datengrundlagen

- ANL (2007): Kartierung der Neophyten im Grien.
- ANL (1992): Aarauer Schachen, Sanierung Chugelfangweiher.
- Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz, Ausgabe 2002.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Hrsg.) (1994): Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bern. 1994 und später.
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Hrsg.) (2001): Korridore für Wildtiere in der Schweiz. Grundlagen zur überregionalen Vernetzung von Lebensräumen. Schriftenreihe Umwelt, Nr. 326. Bern. 2001.
- Centre suisse de cartographie de la faune: Internet-Kartenserver (www.cscf.ch).
- Schwarze Liste (April 2007) und Watch-Liste (Mai 2008), CPS-SKEW (www.cps-skew.ch).
- Merkblätter zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) M-UVP-17, Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern (AUE), 7. November 2008.
- Kantonsforstamt Solothurn (Hrsg.) (2001): Waldreservatskonzept Kanton Solothurn.
- ANL (1986) / ANL (1986): Gemeinde Niedererlinsbach (SO), Landschaftsinventar.
- Natur- und Vogelschutzverein Niedererlinsbach (1999): Revision der Ortsplanung, Landschaftsinventar.
- Holliger, Werner (1993): Kantonale Naturreservat „Grien“, Niedererlinsbach (Gebietsbeschreibung).
- Werth, S. et al. (2011): Lebensraumverbund Fliessgewässer: Die Bedeutung der Vernetzung. Wasser, Energie, Luft – 103.3g, 2011, Heft 3, S. 224-234.

6.11.2. Ausgangszustand

Naturwerte

Die ehemaligen ausgedehnten Auenflächen entlang des alten Aarelaufs sind heute bis auf kleine Restflächen verschwunden. Diese Kiesbänke und Kiesinseln am Lauf der Alten Aare sind jetzt die einzigen Flächen, die bei Hochwasser noch überschwemmt werden und eine typische Auenvegetation und -fauna aufweisen. Ansonsten sind die Ufer der Aare verbaut und natürliche Wasser-Land-Übergänge mit ihren Lebensgemeinschaften nicht mehr vorhanden.

Die Wälder entlang der Aare haben sich aufgrund der fehlenden periodischen Überschwemmungen und durch forstwirtschaftliche Eingriffe von Auenwäldern zu Laubmischwäldern entwickelt. Sie sind zum Teil naturnah (standortgerechte Laubbäume), zum Teil naturfern (Fichtenforste, Hybridpappeln).

Schutzgebiete

Im Perimeter liegen Naturschutzgebiete und Schutzzonen von kantonaler und kommunaler Bedeutung (Tabelle 6-17).

Tabelle 6-17: Übersicht über die Schutzgebiete und Schutzzonen im Projektgebiet.

Name	Kategorie	Gemeinden im Perimeter
Alte Aare Niederamt zwischen Olten und Aarau	Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft Kantonale Uferschutzzone	Däniken, Dulliken, Erlinsbach, Eppenber-Wöschnau, Gretzenbach, Niedergösgen, Obergösgen, Olten, Schönenwerd, Winznau
Obergösger Schachen ¹	Kantonales Naturreservat (nördlicher Teil) Nationales Amphibienlaichgebiet SO 69 Wildtierkorridor SO 12	Obergösgen
Grien ²	Kantonales Naturreservat	Erlinsbach
Schönenwerder ³ Schachen	Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft	Schönenwerd
Aarauer Schachen <i>angrenzend an Projektperimeter</i>	Kantonales Waldreservat	Aarau

¹ „Schachen“ Flaches, mit Buschwerk (Weiden, Erlen, Pappeln, Eschen) bestandenes Flussufer, Gehölz am Wasser.

² „Grien“ „Grün“, kiesig sandige Insel ohne Schlicküberlagerung.

³ „Werd“: Mit Nieder- oder Hochwald bestockte Insel, Halbinsel, Niederung mit Humus oder Schlick überzogen.

Der gesamte Aarelauf zwischen Olten und Aarau ist als **Vorranggebiet Natur und Landschaft** ausgeschieden. Zum Vorranggebiet gehören nebst der Wasserfläche vor allem Wälder: schmale Uferwälder und ausgedehnte Waldflächen, wie der Obergösger Schachen und der Schönenwerder Schachen. Der nördliche Teil des Obergösger Schachens und grosse Teile des Grien (Erlinsbach) sind **kantonale Naturreservate**.

Der Obergösger Schachen enthält das Naturreservat Schachen mit Kipp, umfassend eine Fläche von 17 ha und ein Waldreservat von 6.2 ha entlang der Aare. Der ganze Schachenwald ist ein Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung, Objekt SO 69 und Teil des Wildtierkorridors, Objekt SO 12.

Das Naturreservat Grien ist 13.52 ha gross und per Regierungsratsbeschluss geschützt. Veränderungen erfordern eine Bewilligung des Regierungsrats. Der Wald hat sich auf Schwemmland des Flusses gebildet, welches hauptsächlich aus Schotter, Kies („Grien“) und Sand besteht. Die Flora ist sehr artenreich und weicht geringfügig von den standorttypischen Waldgesellschaften ab. Die vorhandenen Lebensräume sind geprägt durch periodische Überschwemmungen, die dafür sorgen, dass der typische Auencharakter beibehalten wird.

Dem Aarelauf entlang finden sich auch auentypische Kiesbänke und Kiesinseln, welche sich durch Ablagerung und Abtragung in Form und Bewuchs laufend verändern. Die Ufer der Aare sind im Abschnitt Olten bis Aarau als Uferschutzzone ausgeschieden.

Folgende typischen Lebensgemeinschaften kommen im Betrachtungsperimeter vor:

- Der seltene Silberweide-Auenwald auf den regelmässig überfluteten Ufern und Kiesinseln.
- Zweiblatt-Eschenmischwald und Ulmen-Eschen-Auenwald auf grundwassernahen Bereichen.
- Bestände von Schwarzerle und Schwarzpappel am Ufer.
- Laichgebiete der gesamtschweizerisch gefährdeten Fischarten Nase und Schneider. Sie sind auf Mittellandflüsse mit starker Strömung und kiesiger Sohle angewiesen.
- Laichgewässer und Lebensräume von mindestens 8 Amphibienarten und der Ringelnatter (Quelle: Inventar der Amphibiengebiete von nationaler Bedeutung, Objektblatt SO69).

Auentypische und schutzwürdige Pflanzen

Entlang der alten Aare und in den angrenzenden Auenwäldern finden wir die typischen Pflanzen der Auen (z. B. Silberweiden, Rohrglanzgras). In den höher gelegenen Flächen leben Arten, wie sie für das Kulturland und den Siedlungsraum typisch sind (z. B. Wiesenflockenblume, Wegwarte). Alle vorkommenden Orchideen und die Schwertlilie sind bundesrechtlich geschützte Pflanzenarten

Tabelle 6-18: Übersicht über die schützenswerten Lebensraumtypen und Pflanzenarten im Projektgebiet gemäss Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV).

Schützenswerte Lebensraumtypen	Silberweiden-Auenwald Eschen-Auenwald	<i>Salicion albae</i> <i>Fraxinion</i>
Kennarten für Auenvegetation	Grauerle Überwinternder Schachtelhalm Silberweide Lavendelweide Mandelweide Akeleiblättrige Wiesenraute	<i>Alnus incana</i> <i>Equisetum hiemale</i> <i>Salix alba</i> <i>Salix elaeagnos</i> <i>Salix triandra</i> <i>Thalictrum aquilegifolium</i>
Kennarten für Trockenrasen	Aufrechte Trespe Knolliger Hahnenfuss Wiesensalbei	<i>Bromus erectus</i> <i>Ranunculus bulbosus</i> <i>Salvia pratensis</i>
Geschützte Arten	Gelbe Schwertlilie Rotes Waldvögelein Nestwurz Grosses Zweiblatt	<i>Iris pseudacorus</i> <i>Cephalanthera rubra</i> <i>Neottia nidus-avis</i> <i>Listera ovata</i>

Pflanzen der Kiesbänke

Im Gerinne der Alten Aare befinden sich längere Uferabschnitte mit periodisch überschwemmten Kiesflächen und Kiesinseln. Sie wandeln sich unter dem Einfluss von periodischen Überschwemmungen und haben für diesen Flussabschnitt einen typischen Aufbau (siehe auch Beilage 1.05 Fachbericht Auen).

Bei einem tiefen Gewässerlauf gedeihen neben den flachen Kiesufern keine Unterwasserpflanzen; die Steine sind von Algen bewachsen. Landeinwärts findet sich, in Abhängigkeit von der Überschwemmungshäufigkeit, eine bestimmte Abfolge von wechselndem Untergrund mit entsprechendem Pflanzenbewuchs (Ufervegetation).

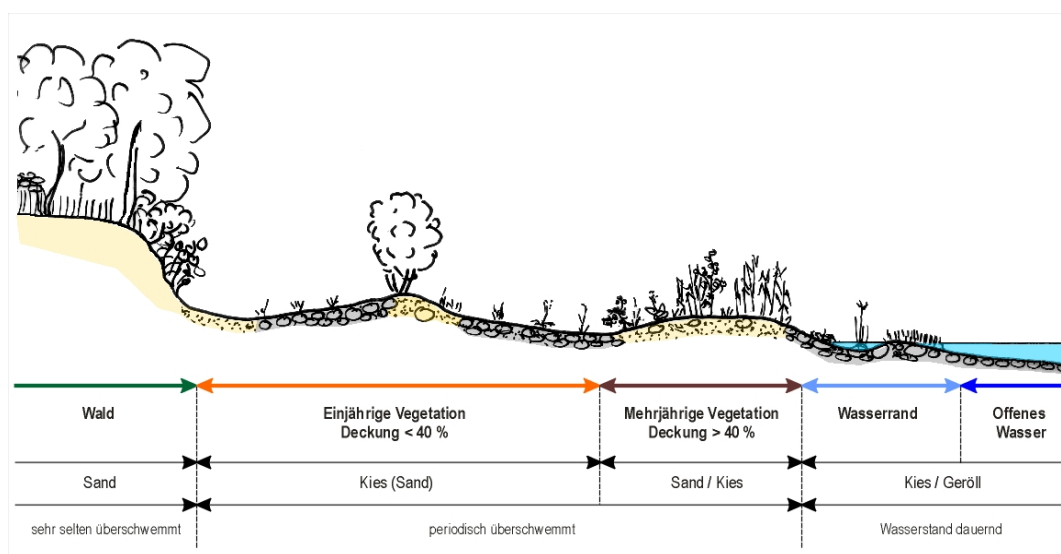


Abbildung 6-25: Uferzonierung der Kiesbänke der alten Aare im Überschwemmungsbereich.

Die Kiesbänke zeigen im Querprofil (Abbildung 6-25) eine Abfolge von unterschiedlich bewachsenen Vegetationszonen:

Wasserrand / Pflanzen im Wasser	(
Abbildung 6-26)	
Mehrjährige Vegetation	Deckung > 40 % (Abbildung 6-27)
Einjährige Vegetation	Deckung < 40 % (Abbildung 6-28)



Abbildung 6-26: Wasserrand.



Abbildung 6-27: Mehrjährige Vegetation, Deckung grösser 40 %.



Abbildung 6-28: Einjährige Vegetation, Deckung kleiner 40 %.

Die Erhebungen vom 31.08. bis 08.09.2009 erfolgten in 26 Stichprobenflächen auf Kiesflächen von Winznau, Wöschnau und vor der Pferderennbahn. In der Stichprobenfläche wurden alle Pflanzenarten, die mittlere Höhe (in cm) und die Gesamtdeckung (in %) der Vegetation erfasst.

Resultate

Bei den Vegetationsaufnahmen auf den Kies- und Sandflächen wurden 2009 insgesamt 137 Pflanzenarten gefunden. Die Vegetationsbereiche haben unterschiedliche Artenvorkommen.

Standort	Total Arten
Wasserrand	55
Mehnjährige Vegetation	100
Einjährige Vegetation	91

Tabelle 6-19: Übersicht über verschiedene Gruppen von Pflanzenarten der Kiesinseln und Kiesufer im Projektgebiet.

Häufigste Arten über alle Standorte	Kriechender Windhalm Rohrglanzgras Purpurweide	<i>Agrostis stolonifera</i> <i>Typhoides arundinacea</i> <i>Salix purpurea</i>
Wasserpflanzen	Schwabenblume Wasserstern Gefaltetes Süßgras Echte Brunnenkresse Wasserhahnenfuss Bachbungen-Ehrenpreis	<i>Butomus umbellatus</i> <i>Callitriche palustris</i> <i>Glyceria plicata</i> <i>Nasturtium officinale</i> <i>Ranunculus circinatus</i> <i>Veronica beccabunga</i>
Gefährdete Arten nach der Roten Liste Aargau (Keller und Hartmann, 1986)	Europäischer Wolfsfuss Geflügelte Braunwurz	<i>Lycopus europaeus</i> <i>Scrophularia alata</i>
Weidenarten	Silber- Weide Sal- Weide Lavendel- Weide Bruch- Weide Purpur- Weide	<i>Salix alba</i> <i>Salix caprea</i> <i>Salix elaeagnos</i> <i>Salix fragilis</i> <i>Salix purpurea</i>
Gartenpflanzen	Tomate Gurke Sonnenblume Garten-Schwertlilie	<i>Solanum lycopersicum</i> <i>Cucumis sp.</i> <i>Helianthus annuus</i> <i>Iris sp.</i>

Die historischen Angaben im Fachbericht Auen (Beilage 1.05) belegen das frühere Vorkommen von auengebundenen seltenen Pflanzenarten: Uferreitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*), Sanddorn (*Hippophae rhamnoides*) und Tamariske (*Myricaria germanica*).

Diese Arten werden bei Flussrevitalisierungen im Alpenraum als Zielarten gesetzt. Eine Ausbreitung bzw. Ansiedlung dieser Arten ist aber von Einzugsgebieten und Abflussregimen abhängig, welche heute im Projektgebiet nicht mehr zutreffen (Abbildung 6-29).

Die Wahl als Zielarten und eine allfällige Ansiedlung wurden daher für das Revitalisierungsprojekt verworfen.

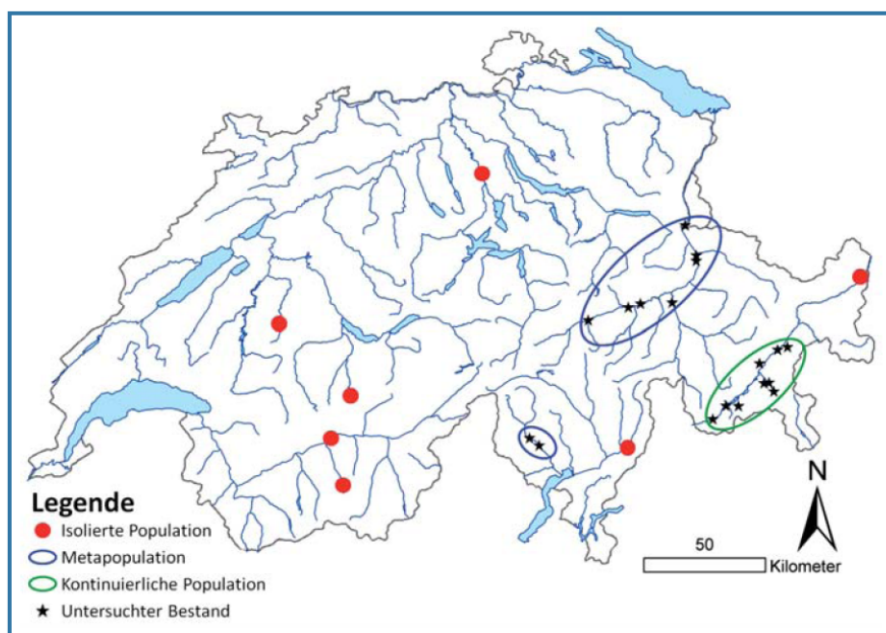


Abbildung 6-29: Populationsdynamik der Tamariske (*Myricaria germanica*) in der Schweiz (aus Werth et al. 2011).

Die Vegetation besteht nicht nur aus flusstypischen Arten, sondern setzt sich auch aus Pflanzen der unterschiedlichsten ökologischen Gruppen zusammen. Ihre Zusammensetzung widerspiegelt die aktuelle Landschaft (Nutzung) im ganzen Aaretal.

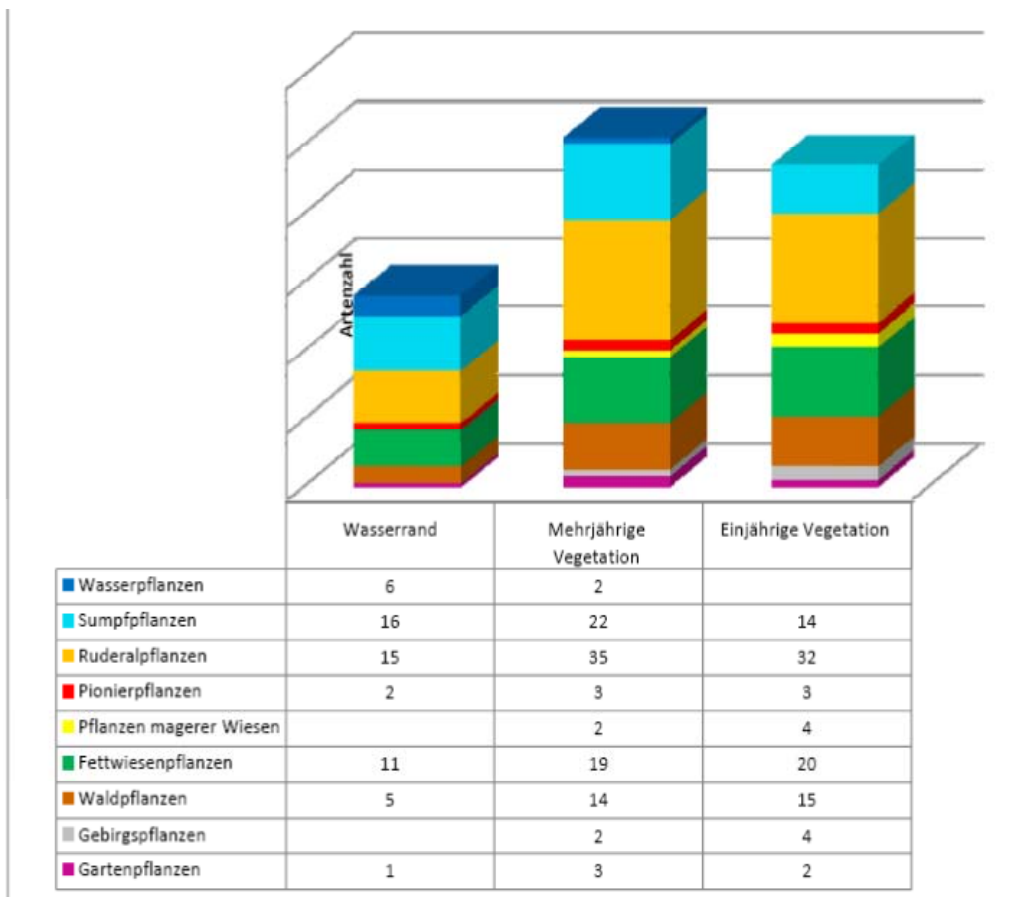


Abbildung 6-30: Pflanzenarten nach ökologischen Gruppen (Landolt 1991): Anteile an der Gesamtzahl gefundener Arten pro Zone.

Verteilung der Arten

Die Verteilung der vorhandenen Pflanzenarten innerhalb des Vegetationstyps ist mit der Arten-Arealkurve dargestellt (Abbildung 6-31).

Kurven mit gleichmässiger Steigung zeigen Lebensräume an, in denen Arten weit verteilt sind und nur an begrenzten Stellen vorkommen (Wasserrand). Dort entstehen durch Neubesiedlung ständig temporäre Kleinstvorkommen der neu angekommenen Arten.

Kurven mit raschem steilem Anstieg und lang abgeflachtem Hauptteil entstehen, wenn die Arten regelmässig über ein grosses Gebiet verteilt und stetig vorkommen (Kiesflächen). Die Unterschiede in den Kurven: Einjährige Vegetation, Mehrjährige Vegetation zeigen, dass wegen des dichteren Bewuchses die Standortbedingungen auf Sand konstanter sind (stabiler bei Hochwasser) und damit eine höhere Artenzahl erwartet werden kann als auf den offenen Kiesflächen, auf denen die Vegetation immer wieder weggeschwemmt wird.

Dass die Kurven auch nach 20 Stichproben noch ansteigen, zeigt, dass auf diesen Standorten noch deutlich mehr Arten erwartet werden können: Es ist eine Frage der Fläche. Das heisst, mit zunehmender Fläche steigen nicht nur die Flächenanteile der flusstypischen Kiesbänke an, sondern auch der Artenreichtum, welcher pro Flussstrecke vorhanden sein kann.

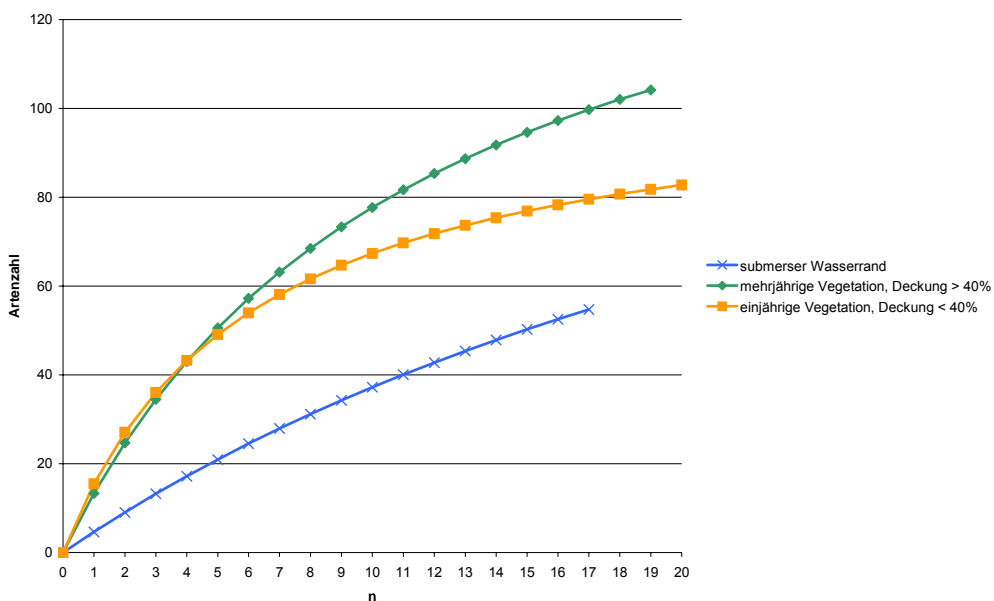


Abbildung 6-31: Arten-Arealkurven für die 3 Standorte der Kiesinseln und Kiesbänke (n= Anzahl Stichproben).

Amphibien

In der Schweiz sind kaum mehr dynamische Fließgewässer vorhanden, wo Amphibien natürliche Lebensräume vorfinden. Auch viele Feuchtbiotope sind zerstört worden, und deshalb sind Amphibien in ihrer Existenz gefährdet. Infolge der Austrocknung der ehemaligen Auengebiete sind die Amphibien auch grossenteils aus dem Aaraum verschwunden.



Abbildung 6-32: Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung: Obergösger Schachen Objekt SO 69. Quelle ecogis.ch.

Einzig im Obergösger Schachen finden die Amphibien noch grossflächig geeigneten Lebensraum. Der ganze Schachenwald und das linke Aareufer sind auf einer Fläche von 43 ha als Amphibienlaichgebiet von nationaler Bedeutung ausgeschieden worden.

Dort leben 8 Amphibienarten, wobei der Schachen für den Kammolch und den Teichmolch eines der letzten Vorkommen im Kanton Solothurn bedeutet (Tabelle 6-20).

Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen zur Konzessionserneuerung des Kraftwerks Gösgeh beinhalten die Schaffung neuer Weiher im Obergösger Schachen. Weitere Amphibienlaichgewässer werden im Grien (Erlinsbach) im Rahmen der Konzessionserneuerung des Kraftwerks Aarau erstellt. Im vorliegenden Projekt sind keine spezifischen Amphibienschutzmassnahmen vorgesehen.

Tabelle 6-20: Amphibienarten im national bedeutsamen Amphibienlaichgebiet Obergösger Schachen SO 69. Quelle: Objektblatt im Invenar.

Amphibienart		Populationsgrösse
Bergmolch	<i>Triturus alpestris</i>	mittel
Kammolch ¹⁾	<i>Triturus cristatus</i>	klein
Fadenmolch	<i>Triturus helveticus</i>	klein
Teichmolch ¹⁾	<i>Triturus vulgaris</i>	klein
Gelbbauchunke	<i>Bombina variegata</i>	mittel
Erdkröte	<i>Bufo bufo</i>	gross
Teichfrosch	<i>Rana esculenta</i>	mittel
Grasfrosch	<i>Rana temporaria</i>	gross

¹⁾ Im Kanton Solothurn extrem selten

Vögel

Zahlreiche Vogelarten finden in Ufergebiete Nahrung und Unterschlupf. Der Schwund an Auenlebensräumen verdrängt Vögel aus dem Einzugsgebiet von Flüssen, so auch an der Aare. Projektspezifische Aufnahmen zur Avifauna wurden keine gemacht. Eine Renaturierung der Auengebiete und eine naturnahe Bewirtschaftung der angrenzenden Wälder fördert die Artenvielfalt der Vögel.

Biber

1993 war der Kanton Solothurn noch biberfrei. Heute finden sich an der Aare 21 Reviere mit rund 77 Individuen. Die Besiedlung erfolgte für die Strecke zwischen Olten und Aarau vom Kanton Aargau her. Die Aare ist im Projektgebiet auf der ganzen Länge mit Bibern besiedelt.

Da die Biber auf langsam fließendes Wasser, grabbare Ufer, genügend Winternahrung und keine Sunk-/Schwall Regime angewiesen sind, kommen sie nicht nur in der alten Aare (Restwasserstrecken), sondern auch an den Oberwasserkanälen vor. Die Kraftwerke bilden mit den Restwasserstrecken und den bewaldeten Ufern für den Biber kein Hindernis.

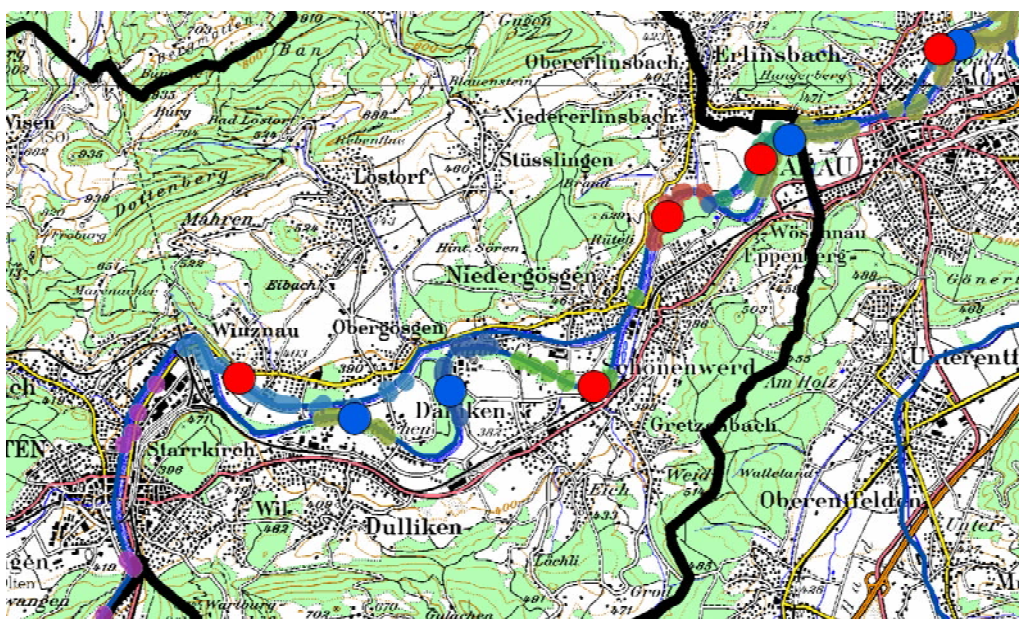


Abbildung 6-32: Biberreviere an der Aare, Stand 2008. Quelle: Mit dem Biber leben. Umwelt-Wissen Nr. 1008, BAFU, CSCF, 2010.

Rote Kreise:	Einzel-/Paarrevier
Blaue Kreise:	Familienrevier
Übrige Punkte:	Einzelbeobachtungen

Wildtierkorridor

Von Dulliken und Däniken bis hin zu Obergösgen und Winznau erstreckt sich ein Wildtierkorridor, teilweise mitten durch den Obergösger Schachen. Der Zustand des Korridors ist beeinträchtigt.

Von Amphibien ist bekannt, dass sie wandern und weite Strecken zurücklegen, um ihren Laichplatz zu erreichen. Kleinsäuger und Reptilien wandern ebenfalls. Schlangen wechseln zum Beispiel ihren Standort saisonbedingt, das heisst, sie suchen im Winter einen für sie geeigneteren Lebensraum auf.

Die Amphibien und Reptilien, aber auch die Kleinsäuger sind in ihrer Existenz bedroht, und deshalb ist es wichtig, diesen Tierkorridor zu erhalten und aufzuwerten. Im Zusammenhang mit der Renaturierung der Aare wird dem Aspekt Wildtierkorridor grosse Beachtung geschenkt.

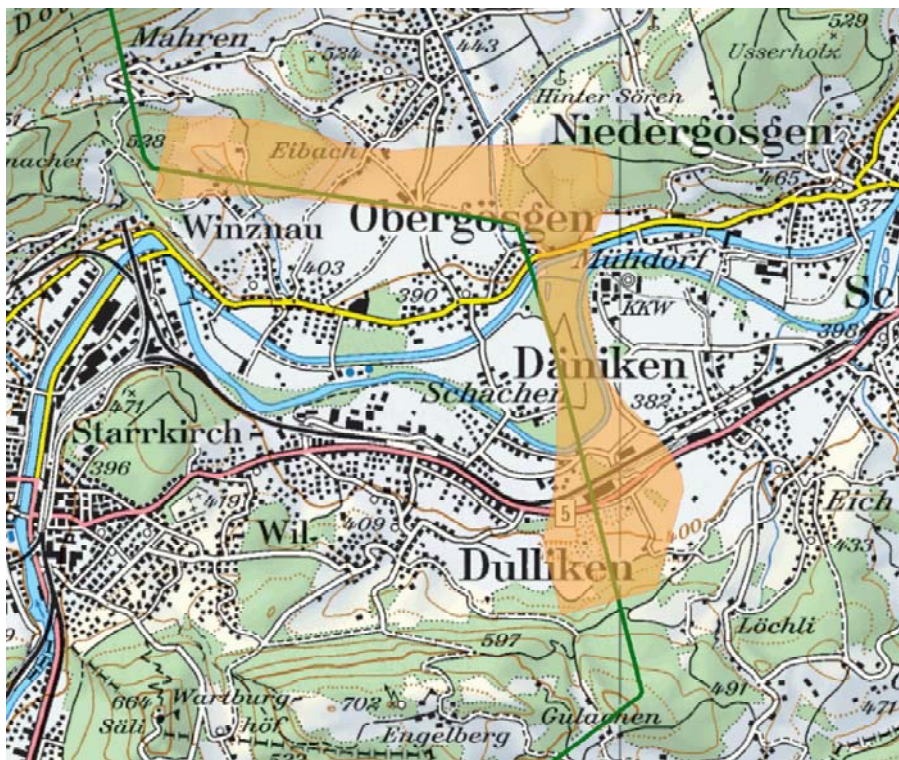


Abbildung 6-33: Wildtierkorridor von nationaler Bedeutung: Obergösger Schachen, Objekt SO 12. Quelle: ecogis.ch.

6.11.3. Auswirkungen Bauphase

Massnahmen im Hinblick auf Gerinneaufweitungen (Seitengerinne, Uferabtrag usw.) wirken sich insbesondere auf die Lebensräume aus. Verschiedene Massnahmen erfolgen in Bereichen mit besonders schützenswerten Lebensräumen (Auenvegetation). Dies lässt sich nicht vermeiden.

Das Projekt tangiert Naturschutzgebiete. Sowohl im Obergösger Schachen als auch im Grien sind Uferabflachungen und neue Seitengerinne vorgesehen, die in die kantonalen Naturreservate hineinreichen.

Die Bauarbeiten finden vorwiegend in bewaldeten Flächen statt. Bestehenden Kiesufer und Kiesinseln sind nur randlich betroffen. Insbesondere die Kiesinseln werden bis auf 2 unbewachsene Kiesflächen, wo ergänzend Kies eingebracht wird, vollständig geschützt.

Die Tiere werden durch die Bautätigkeit gestört; die Beeinträchtigung der Lebensräume ist unvermeidlich. Je nach Grösse und Art der Tiere ist ein Ausweichen in benachbarte oder entferntere Gebiete gut möglich. Die streifenförmigen Eingriffe längs der Aare bewirken keine Zerschneidung von Lebensräumen. Es werden keine Amphibienlaichgewässer tangiert.

Die Auswirkungen der Massnahmen auf die Auenstrukturierung der Aare sind aus der Abbildung 6-34 entlang des Flusslaufes zusammengestellt. Es ist verständlich, dass keine präzisen Angaben zu den Flussauenflächen gemacht werden können, weil sie sich im Wandel der Zeit stets verändern.

In der Tabelle 6-21 sind die aus den Plänen ermittelbaren Grössenordnungen zur Länge und Fläche zusammengestellt. Die Angaben beziehen sich auf einen Flussabschnitt mit einer Strecke von rund 13 km und damit einer Uferlänge (ohne Oberwasserkanäle) von rund 26 km.

Durch das Projekt entstehen 2'950 m neue Seitengerinne, 5.85 ha neue Inseln und 8'795 m neue Flachufer (Tabelle 6-21).

Tabelle 6-21: Schätzung der durch die Projektmassnahmen neu geschaffene Kiesufer (Länge) und Kiesinseln (Länge, Fläche).

Massnahme	Seitengerinne		Insel			Uferabflachung	Flachufer neu total [m]
	Länge [m]	Flachufer [m]	Länge [m]	Breite [m]	Fläche [ha]	Flachufer [m]	
B2	300	600	250	20	0.50	120	720
B4	350	700	350	30	1.05	200	900
B5	250	500	250	25	0.63	200	700
B6a	-	-	-	-	-	280	280
B7	250	500	200	35	0.70	120	620
B8	150	300	150	25	0.38	100	400
B9	-	-	-	-	-	500	500
B10	-	-	-	-	-	550	550
B11	400	800	350	20	0.70	475	1'275
B12	200	400	150	20	0.30	350	750
B13	550	1'100	400	40	1.60	0	1'100
Option D1	500	1'000	-	-	-	0	1'000
Total	2'950	5'900	2'100		5.85	2'895	8'795

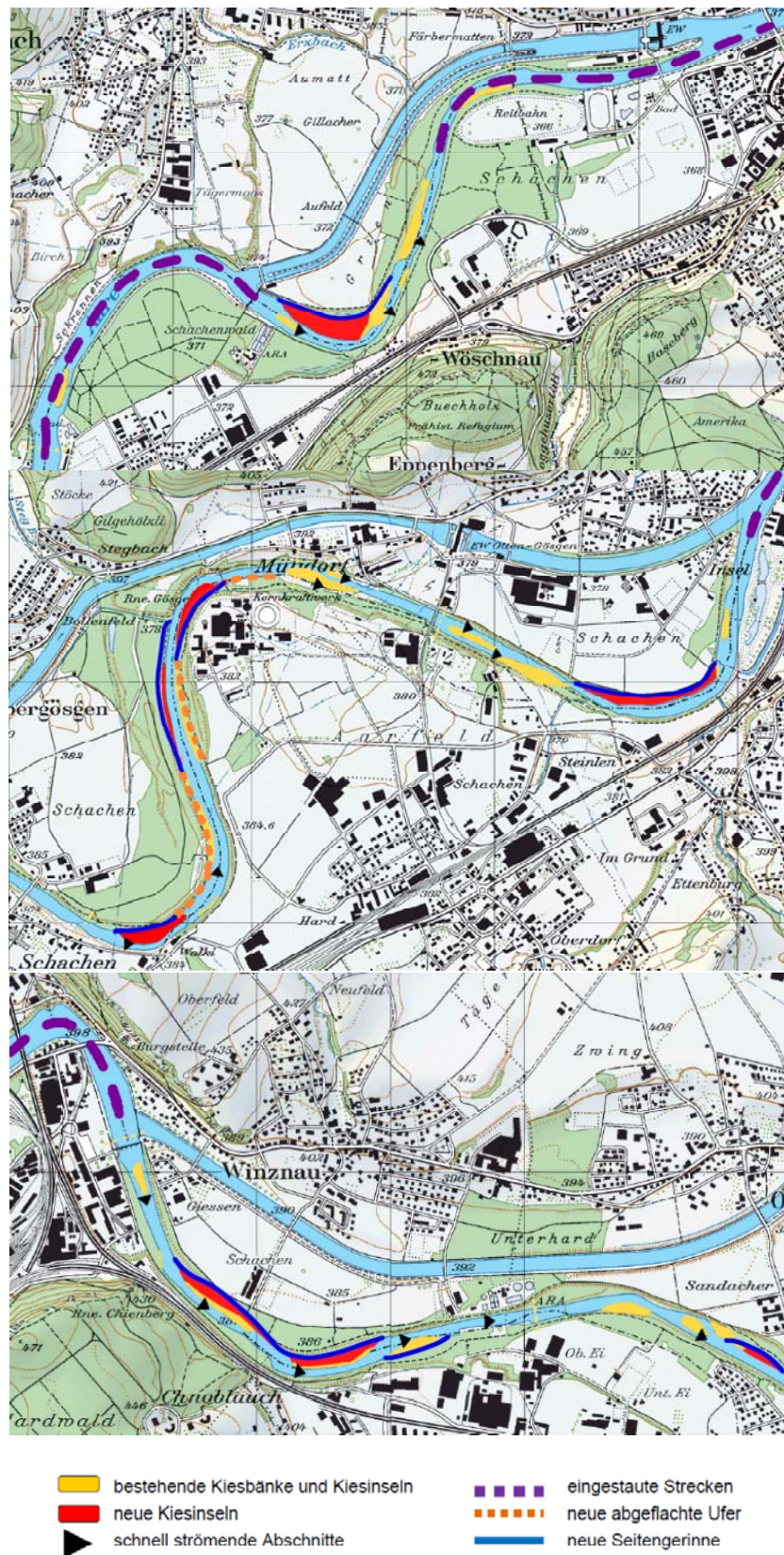


Abbildung 6-34: Übersicht über die bestehenden Strukturen und die Auswirkungen der Projektmassnahmen.

6.11.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb hat keine weiteren Auswirkungen auf den Bereich Naturschutz. Es werden keine neuen Wege eingerichtet, welche die Lebensräume zerschneiden. Das aktuelle Wegnetz bleibt erhalten.

Die Massnahmen gestalten einen attraktiven Flussraum. Geschaffen wird eine bedeutende Erweiterung der heutigen periodisch überströmten Kiesflächen und damit Lebensraum für auentypische, gefährdete Pflanzen und Tierarten. Die dichte Abfolge von bestehenden Kiesflächen, neuen Seitengewässern und neuen abgeflachten Ufern gewährleisten eine durchgehende Längsvernetzung in der alten Aare. Dank den Seitengewässern entstehen neue Kiesflächen mit Inselform, welche nur durch das Wasser zugänglich und somit relativ ungestört sind.

Die Unterhaltsarbeiten bestehen aus den üblichen forstlichen Eingriffen in mehrjährigen Abständen und lokal begrenzt und etappiert.

Die jährliche Beschickung des Gerinnes mit frischem Geschiebematerial (Kies) beschränkt sich auf 2 Zufahrten in Form von Maschinenwegen.

6.11.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Umweltbaubegleitung UBB stellt sicher, dass die empfindlichen Lebensräume, die Silberweiden, Schwarzpappeln und Eichenaltholzbestände sowie die Fauna grösstmöglich geschont werden.

6.11.6. Schlussfolgerungen

Durch die Abflachung von Uferabschnitten und die Freilegung von Seitengerinnen wird die Natur lokal aufgewertet. Es entstehen neue Lebensräume für fluss- und regionstypische Pflanzen- und Tierarten. Mit der Renaturierung der Ufer oder Erhöhung des Angebots an Strukturen (Totholz, Feuchtstellen, Waldränder, lichte Waldpartien) werden die Flussabschnitte attraktiver gestaltet. Neue Arten finden Unterschlupf und reichliches Nahrungsangebot.

Die Unterhaltsarbeiten erfolgen in mehrjährigen Abständen, lokal etappiert und begrenzt.

6.12. Landschaft und Ortsbild

6.12.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1 (Stand am 1. März 2011).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV-SO) vom 14. November 1980, BGS 435.141 (Stand 1. Januar 2010).
- Inventar geowissenschaftlich schützenswerter Objekte INGESO, Kanton Solothurn.
- Richtplan 2000 Kanton Solothurn: Information geschützte Ortsbilder.

6.12.2. Ausgangszustand

Die Aare durchbricht zwischen Aarburg und Olten die erste Jurakette (Born-Engelbergfalte). Zwischen Olten und Aarau fliesst sie am südlichen Rand, aber innerhalb des Juras, bevor sie zwischen Wildeggen und Klingnau die nördlichen Schichten endgültig durchschneidet.

Bei Olten, Schönenwerd und Aarau engen Kalkfelsen das breite Aaretal ein. Sie waren nicht nur frühe Siedlungs- und Brückenorte, sondern bilden die 2 ausgeprägten Ebenen des Niederamts und des Aarauer Schachens.

Als Flussraum ist die Aare, aus dem Aaretal selber betrachtet, heute nicht direkt wahrnehmbar. Einzelne Strassenabschnitte ermöglichen einen Blick auf das Aarewasser; dabei handelt es sich aber meist um den Oberwasserkanal zwischen Winznau und Niedergösgen. Die alte Aare ist wegen der steilen Böschungen oder der dichten Wälder nicht sichtbar.

Wer sich aus der Stadt oder aus den dörflichen Zentren begibt, gelangt in die angrenzenden Wälder oder an die Aare. Von den Brücken aus oder auf den Uferwegen (Wanderwege) öffnet sich der Blick flussauf- oder -abwärts. Die Offenheit und der ständige Wechsel der Bewegungen des Wassers, der Farben des Tages und der Nacht und die Veränderungen der Jahreszeiten laden zum Schauen ein. Die Aare erscheint nie gleich.

Der Aareraum ist durchgehend erschlossen. Entlang der Aare, längs der Kanäle und auf dem Mitteldamm steht den Erholungssuchenden ein unterschiedlich ausgebautes Wegnetz zur Verfügung. Die Wege führen durch die besonderen Wälder oder offenes Landwirtschaftsland.

Das Inventar geowissenschaftlich schützenswerter Objekte INGESO enthält im Aare-
raum zwischen Olten und Aarau drei Objekte:

- Nr. 095 Altarm Aare Ruchhubel
 - Inhalt Grösster noch mit Wasser gefüllter Altarm im Kanton Solothurn. Ge-
schmälert durch die Umwandlung in eine Parklandschaft (Bally-Park).
 - Schutz Uferschutzzone, Denkmalschutz.

- Nr. 171 Auenlandschaft Aare Däniken, Dulliken, Niedergösgen, Gretzenbach,
Obergösgen
 - Inhalt Intakteste Flusslandschaft im Kanton Solothurn: interessante Flussfor-
men und reichhaltige Flora und Fauna.
 - Schutz Uferschutzzone, teilweise Waldreservat Obergösger Schachen, Jagd-
banngbiet, Wildtierkorridor SO 12, Amphibienlaichgebiet SO 69.

- Nr. 286 Auenlandschaft Aare Schönenwerd, Eppenber-Wöschnau
 - Inhalt Einigermassen intakte Flusslandschaft: geografisch und geologisch be-
deutend und Biotop für Insekten und Vögel.
 - Schutz Uferschutzzone, teilweise Naturreservat Grien.

Im Aaretal zwischen Olten und Aarau liegen die beiden geschützten Ortsbilder von
nationaler Bedeutung (Richtplan 2000 Kanton Solothurn):

- Niedererlinsbach / Erlinsbach Dorf
- Schönenwerd-Niedergösgen verstädtertes Dorf

6.12.3. Auswirkungen Bauphase

Die weitere Landschaft ausserhalb des Flussraums ist durch die Massnahmen nicht
betroffen. Brücken und Verkehrswege bleiben unverändert.

Im Flussraum werden durch die Rodungen, die Uferabflachungen und die Seitenge-
rinne massgebliche Veränderungen sichtbar. Nach Abschluss der Bauarbeiten wer-
den die umgestalteten Abschnitte, die grösstenteils Rohböden besitzen, der natürli-
chen Entwicklung überlassen (dynamische Flussraumgestaltung). Die temporär gerodeten
Waldflächen für Baupisten und Installationsplätze sowie rückwärtige Hochwas-
serschutzdämme werden unmittelbar nach dem Bau wieder aufgeforstet.

Der Altarm beim Bally-Park wird durch die Massnahmen nicht verändert.

Die beiden landschaftlich bedeutenden geowissenschaftlichen Objekte der Auenland-
schaften Nrn. 171 und 286 sind durch die Massnahmen betroffen. Die Seitengerinne
und Uferabflachungen dienen der Schaffung und Aufwertung der Flussauen und sind
somit im Sinne der Schutzabsichten für die beiden Objekte. Im Obergösger Schachen
wird zusätzlich die Mündung des Stegbachs in die Aare renaturiert.

In der Auenlandschaft Nr. 286 wird im Rahmen der Neukonzessionierung des Kraft-
werks Aarau ein 1200 m langes Umgehungsgerinne durch den Schachenwald von
Schönenwerd erstellt (separates Projekt und Verfahren). Das ist eine weitere land-
schaftswirksame Aufwertung der Aue im Sinne des Hochwasserschutz- und Revitali-
sierungsprojekts.

6.12.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb wirkt sich auf die Landschaft des Flussraums der Aare belebend aus. Die Massnahmen ermöglichen eine erweiterte flusstypische Dynamik:

- Wechsel von langsam und schnell fliessenden Gerinneabschnitten.
- Veränderung und Verlagerung von Kiesbänken und Flussinseln bei Hochwasser.
- Neue, unterschiedlich gestaltete und dauernd durchflossene Seitengerinne.
- Wechselnder Pflanzenbewuchs von Kiesflächen.
- Weite Uferabschnitte mit auentypischen Gehölzen und Wäldern.
- Aufgelichtete Ränder der Mischwälder am oberen Böschungsrand.

Die Besucherlenkung wird durch das überregionale Projekt AareLand Schachenpark unter der Federführung des Amtes für Raumplanung des Kantons Solothurn gewährleistet.

6.12.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Massnahmen dienen der Orientierung der Bevölkerung über das Projekt sowie die Bauarbeiten und gewähren auch während den Bauzeiten durchgehende Wegverbindungen.

- Infotafeln erstellen, Beobachtungsmöglichkeiten schaffen und Führungen anbieten.
- Begleitgruppe mit Vertretern von Kanton, Gemeinden, Naturschutz, Fischern, Förstern und Landwirten.
- Die Wanderrouten werden frei und möglichst gefahrlos begehbar gehalten.
- Die Wanderwege werden in der bestehenden Art erhalten. Es werden keine bitumen- oder zementgebundenen Beläge eingebracht.
- Wenn Wanderweg-Signalisationen (Wegweiser, Richtungszeiger, Rhomben) tangiert werden, werden diese versetzt. Wenn während der Bauphase Umleitungen von Wanderrouten oder Reitwegen vorzunehmen sind, so wird zur Festlegung von Alternativrouten vor Baubeginn mit dem Verein Solothurner Wanderwege und den Reitvereinen Kontakt aufgenommen.

6.12.6. Schlussfolgerungen

Das Projekt bietet im Rahmen des Leitbilds Aare [4] und weiterer Projekte die Chance, landschaftliche Werte und die Voraussetzungen für die Naherholung nachhaltig zu verbessern.

6.13. Denkmalschutz und Archäologie

6.13.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG) vom 1. Juli 1966, SR 451 (Stand am 1. Januar 2011).
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV) vom 16. Januar 1991, SR 451.1 (Stand am 1. März 2011).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV-SO) vom 14. November 1980, BGS 435.141 (Stand 1. Januar 2010).
- Verordnung über den Schutz historischer Kulturdenkmäler (Kulturdenkmäler-Verordnung, KDV) vom 19. Dezember 1995, BGS 436.11 (Stand 1. August 2005).

6.13.2. Ausgangszustand

Der Bally-Park in Schönenwerd/Gretzenbach und das Kosthaus im Bally-Park stehen gemäss Regierungsratsbeschluss Nr. 357 vom 19. Februar 2001 unter kantonalem Denkmalschutz.

Aus dem Projektgebiet sind keine archäologischen Stätten oder Fundstellen bekannt. Es sind jedoch einige wenig Einzelfunde bekannt. Grundsätzlich sind alle archäologischen Funde und Fundstellen unmittelbar geschützt, sobald sie zum Vorschein kommen.

6.13.3. Auswirkungen Bauphase

Die Massnahme C-R1 (Ufererhöhung) im Siedlungsgebiet Schönenwerd wurde zusammen mit dem von der Denkmalpflege beauftragten Büro ausgearbeitet. Randbedingungen waren die Erhaltung der bestehenden Bäume entlang des Ufers, das Stadtbild und der Anschluss des Uferwegs an die neue Wegführung des Velowegs beim Kosthaus.

Die Projektmassnahmen tangieren keine archäologischen Stätten. Einzelfunde sind möglich, aber vollständig vom Zufall abhängig.

6.13.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb hat keine Auswirkungen auf die Bereiche Denkmalschutz und Archäologie.

6.13.5. Vorgesehene Massnahmen

Die kantonale Denkmalpflege und die Kantonsarchäologie werden vorgängig über den Beginn der Bauarbeiten informiert.

Sind Massnahmen auf dem Areal des geschützten Bally-Parks notwendig, sind diese rechtzeitig mit der Denkmalpflege abzusprechen.

Sobald archäologische Funde zum Vorschein kommen, werden die Bauarbeiten an dieser Stelle gestoppt und die Kantonsarchäologie informiert. Diese wird die zum Vorschein gekommenen Funde umgehend bergen und dokumentieren.

6.13.6. Schlussfolgerungen

Durch Information der Bauleute und eine kompetente Umweltbaubegleitung kann sichergestellt werden, dass keine archäologischen Zufallsfunde verloren gehen.

7. Massnahmenübersicht

7.1. Massnahmentabelle

Die vorgesehenen Massnahmen werden bei den einzelnen Sachbereichen (Kapitel 6.1 bis 6.13) beschrieben.

Tabelle 7-1 gibt einen Überblick über sämtliche Massnahmen.

Tabelle 7-1: Massnahmentabelle.

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Luftreinhaltung und Klimaschutz-01	Gemäss Baurichtlinie Luft wird die Baustelle in die Massnahmenstufe B eingeteilt (Agglomeration und Bauzeit über 1 Jahr). Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse haben dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV zu entsprechen. Verlangt werden Basismassnahmen und spezifische Massnahmen. Für die Bautransporte sind die Emissionszielwerte gemäss der Vollzugshilfe Luftreinhaltung auf Baustellen soweit möglich einzuhalten.	Bauherr UBB Unternehmer	Ausschreibung Bau
Luftreinhaltung und Klimaschutz-02	Für die Bauzeiten werden sämtliche Massnahmen der Stufe B aufgeführt. Sie sind auch in den Submissionsunterlagen zu berücksichtigen.	Bauherr UBB Unternehmer	Ausschreibung Bau
Luftreinhaltung und Klimaschutz-03	Alle Maschinen und Geräte auf der Baustelle müssen mit einem Partikelfiltersystem ausgerüstet sein.	UBB Unternehmer	Ausschreibung Bau
Luftreinhaltung und Klimaschutz-04	Die Umweltbaubegleitung UBB erarbeitet die erforderlichen Massnahmen der Stufe B vor Baubeginn.	UBB	Vor dem Bau
Luftreinhaltung und Klimaschutz-05	Seit 1. Januar 2009 gelten die allgemein verbindlichen Vorschriften der Luftreinhalte-Verordnung (LRV). Der Bauunternehmer ist direkt dafür verantwortlich, dass seine Baumaschinen die lufthygienischen Anforderungen der LRV erfüllen. Bei der Vergabe der Transporte der Bauarbeiten sind diejenigen Unternehmen zu berücksichtigen, welche ihren Fuhrpark bereits mit Partikelfiltern ausgerüstet haben und/oder den aktuellen Anforderungen der EURO-Norm entsprechende Lastwagen einsetzen (ab Oktober 2009 gilt EURO-Norm 5).	Bauherr UBB Unternehmer	Ausschreibung
Luftreinhaltung und Klimaschutz-06	Beurteilung und Festlegung der am besten geeigneten Transportrouten. Transporte durch Siedlungen sollen soweit als möglich vermieden werden.	Bauherr UBB Unternehmer	Vor dem Bau Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Luftreinhaltung und Klimaschutz-07	Alle vorgeschlagenen Massnahmen sind in die Submissionsunterlagen aufzunehmen. Dabei ist insbesondere das Vorgehen im Fall von Verstössen gegen die Partikelfilterpflicht sowie das Nichterbringen von offerierten Leistungen durch das Anwenden einer Konventionalstrafe zu regeln.	Bauherr UBB	Ausschreibung
Lärm-01	Vorgesehen sind die Massnahmen der Stufen A bzw. B gemäss Baulärm-Richtlinie.	Bauherr	Ausschreibung
Lärm-02	Die Massnahmenstufe ist im Anhang pro Bau- resp. Installationsplatz aufgeführt. Die Massnahmen werden in die Submissionsunterlagen integriert.	Bauherr	Vor dem Bau
Lärm-03	Die Transportstrecken werden im Installations- und Erschliessungsplan verbindlich vorgeschrieben.	Bauherr	Vor dem Bau
Lärm-04	Die lärmrelevanten Massnahmen und deren Einhaltung werden durch die Umweltbaubegleitung UBB kontrolliert.	UBB	Bau
Lärm-05	Die einzelnen Massnahmenpläne gemäss Massnahmentabelle sind mit der zuständigen kantonalen Fachstelle vor Baubeginn zur Prüfung vorzulegen.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Erschütterungen-01	Formulierung von Auflagen zur Begrenzung der Erschütterungsimmissionen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen mit Abständen zum Ort der Bautätigkeit von weniger als 20 m.	Bauherr	Ausschreibung
Erschütterungen-02	Aufnahme von Rissprotokollen an Gebäuden oder empfindlichen Infrastrukturen und/oder Werkleitungen.	Bauherr Unternehmer UBB	Vor dem Bau
Erschütterungen-03	Erschütterungsüberwachung bei nächstliegenden Immissionsorten	UBB	Bau
Erschütterungen-04	Massnahmenplanung zur Begrenzung der Immissionen.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Erschütterungen-05	Rissprotokoll nach Bauende.	Bauherr UBB	Nach dem Bau Betrieb
Erschütterungen-06	Der Perimeter für die Aufnahme der Rissprotokolle und die in der Massnahmentabelle vorgeschlagenen Auflagen und Massnahmen sind vorgängig mit der zuständigen kantonalen Fachstelle abzusprechen.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Grundwasser-01	Bauarbeiten sind in der Zone S3 grundsätzlich erlaubt. Es ist jedoch während der ganzen Bauzeit darauf zu achten, dass keine Schadstoffe in den Untergrund und damit ins Grundwasser gelangen. Es gelten jeweils die einschlägigen Schutzzonenvorschriften sowie die diesbezüglichen Merkblätter.	Unternehmer UBB	Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Grundwasser-02	Installationsplätze, Materiallager und Mannschaftsbaracken sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 zu stationieren. Bei Abweichung muss mit dem Amt für Umwelt Rücksprache genommen werden.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-03	Baumaschinen sind abends und über das Wochenende auf einem dichten, befestigten Platz so abzustellen, dass auch bei Schadenfällen keine Treibstoffe, Öl etc. versickern können. Ebenso sind Reinigung, Auftanken und Reparatur von Fahrzeugen nur auf festen, geschützten (dichten) Plätzen sowie ausserhalb der Zonen S1 und S2 durchzuführen. Behälter mit Treibstoff, Öl sowie anderen gewässergefährdenden Stoffen sind ausserhalb der Zonen S1 und S2 in dichte Wannen mit 100% Auffangvolumen zu stellen.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-04	Auf der Baustelle ist eine der gelagerten Ölmenge entsprechende Menge eines wirksamen Öbinders bereitzustellen. Unfälle und Havarien mit jeglichen gewässergefährdenden Stoffen sind unverzüglich der Alarmzentrale der Kantonspolizei Solothurn (Telefon 032 627 71 11) zu melden.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-05	Sämtliche Abwässer aus den sanitären Bauplatzinstallationen sind in die Schmutzwasserkanalisation zu leiten. Falls keine Kanalisation besteht, ist eine dichte Abwassergrube ohne Überlauf und von genügender Grösse zu erstellen. Die Abwässer sind einer Abwasserreinigungsanlage zuzuführen.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-06	Bauabfälle müssen in aufgestellten Mulden und dergleichen entsorgt werden.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-07	Die Aushubarbeiten werden durch die bodenkundliche Baubegleitung begleitet und überwacht. Sollten unter Abwesenheit der bodenkundlichen Baubegleitung Verunreinigungen im Aushubmaterial festgestellt werden, ist diese zur weiteren Abklärung zu informieren. Die bodenkundliche Baubegleitung wiederum informiert die kantonale Fachstelle.	UBB	Bau
Grundwasser-08	Alle auf der Baustelle beschäftigten Personen sind über obige Punkte persönlich und durch Aufhängen von Merkblättern auf der Baustelle zu instruieren.	Bauherr Unternehmer UBB	Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Grundwasser-09	Sollte sich trotz den getroffenen Vorsichtsmassnahmen ein grundwassergefährdender Zwischenfall ereignen, besteht die effizienteste Sofortmassnahme darin, sich im Gange befindliche Pumpvorgänge in naheliegenden Pumpwerken schnellstmöglich einzustellen. Ein entsprechendes Alarmdispositiv wird im Rahmen der zu erstellenden Ausführungsprojekte etabliert.	Bauherr UBB	Vor dem Bau Bau
Grundwasser-10	Bei allen betroffenen Grundwasserfassungen werden Nullmessungen durchgeführt. Der Zeitpunkt der Nullmessungen wird zusammen mit den Verantwortlichen der Pumpstationen auf den Baubeginn abgestimmt. Angepasst an den Bauablauf werden die Grundwasserfassungen überwacht. Nach Möglichkeit werden die Messungen im Rahmen von ohnehin bestehenden Messprogrammen durchgeführt und nur bei Bedarf ergänzt.	Bauherr UBB	Vor Bau
Grundwasser-11	Die bakteriologische Analyse wird während der Monitoringphase nur bei entsprechenden Hinweisen von chemischen Parametern durchgeführt.	UBB	Bau Betrieb
Grundwasser-12	Ein Überwachungskonzept mit Alarm- und Notfalldispositiv ist rechtzeitig vor Inangriffnahme der Bauarbeiten dem Amt für Umwelt (AfU), Fachstelle Grundwasserbewirtschaftung (GWB), zur Beurteilung und Genehmigung einzureichen.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Oberflächengewässer und aquat. Ökosysteme-01	Das Öffnen der Seitengerinne stellt die Hauptmassnahme zur Erhöhung der Durchflusskapazität der Aare dar. Gleichzeitig führt sie zu einer deutlichen Aufwertung des aquatischen und semiaquatischen Lebensraums. Dazu sind jedoch noch ergänzende Gestaltungsmaßnahmen nötig. Neben einer möglichst naturnahen Linienführung und Gerinnegeometrie sind sie mit zusätzlichen Mesohabitaten auszustatten.	Bauherr UBB Unternehmer	Vor dem Bau Bau Betrieb
Oberflächengewässer und aquat. Ökosysteme-02	Die Detailplanung und die Bauarbeiten müssen durch die Umweltbaubegleitung UBB beurteilt und überwacht werden.	UBB	Vor dem Bau Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Boden-01	Hauptziel ist es, sämtlichen Oberbodenaushub an Ort und Stelle innerhalb eines Loses wiederzuverwenden. Das heisst, es wird kein Bodenmaterial abgeführt. Die einzige Ausnahme bilden die 170 m ³ Ober- und Unterbodenmaterial aus der Massnahme CR-1 (Ufererhöhung mit Mauer, ohne Terrainausgleichsmöglichkeit). Das Bodenmaterial ist am Zielort derart zu verwenden, dass die Bodenfunktionen wiederum wahrgenommen werden können (schriftlicher Verwertungsnachweis des Unternehmers; Volumen, Verwendungszweck).	UBB Unternehmer	Bau
Boden-02	Die Boden- und Aushubarbeiten werden von der Umweltbaubegleitung begleitet und das Material vor Ort organoleptisch geprüft, je nach Befund analysiert und für die Wiederverwendung freigegeben bzw. einem geeigneten Entsorgungsort zugewiesen (siehe Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung unten; Kapitel 6.7.5.). Dies gilt speziell für die in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllung“ ausgewiesenen Flächen. Es ist hierbei v.a. auf die Massnahme B-L2 hinzuweisen (Scheibenstand und Maststandort).	UBB	Bau
Boden-03	Die Wurzelstöcke dürfen nicht verbrannt und nicht entsorgt werden. Knapp die Hälfte der Wurzelstöcke (v. a. grosse) wird in den Aussenkurven der Seitengrinne als Strukturelemente und zur Stabilisierung verwendet. Die übrigen werden mit der Stockfräse gefräst. Das Fräsgut wird zusammen mit dem Oberboden wiederverwendet.	UBB Unternehmer	Bau
Boden-04	Zusätzlicher Bodenverlust ist als Folge von Massnahmen zur Vermeidung der Ausbreitung von invasiven Neophyten einzurechnen. Insbesondere Arten, welche sich über Rhizome fortpflanzen, sind grossräumig bzw. tiefgründig genug – mit entsprechendem Bodenverlust – auszuheben und fachgerecht zu entsorgen. Siehe hierzu auch Kapitel 6.9 zu den umweltgefährdenden Organismen.	UBB Unternehmer	Bau
Boden-05	Konkrete bodenschützerische Massnahmen umfassen insbesondere das Roden und das Entfernen der Wurzelstöcke unter trockenen Bedingungen. Danach werden die vorhandenen Oberböden mittels Raupenbagger unter trockenen Bedingungen abgetragen, seitlich unter Einhaltung der maximal zulässigen Schütthöhen separat zwischengelagert und nach Abschluss der Bauarbeiten vor Ort wieder verwendet.	UBB Unternehmer	Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Boden-06	Die bodenschützerischen Massnahmen werden anhand eines Bodenschutzkonzeptes unter besonderer Berücksichtigung der Landwirtschaftsflächen sowie anthropogen beeinflusster Bereiche detailliert dargelegt. Das Konzept wird vor Baubeginn beim Amt für Umwelt des Kantons Solothurn zur Bewilligung eingereicht.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Altlasten-01	Vorgehen bei belastetem bzw. verschmutztem Aushub (C-Material): - Tolerierbares Material, welches die Richtwerte T einhält und zu maximal 5 Gewichtsprozenten Fremdstoffe enthält: gemäss Aushubrichtlinie stehen neben der TVA-konformen Deponierung für tolerierbares Material die Verwertung als Rohstoffersatz, die Verwertung im Rahmen eines Altlastensanierungsprojektes oder die Verwertung im Strassenbau zur Verfügung. Dabei sind Detailregelungen gemäss TVA und AltIV zu beachten. Verschmutztes Material, welches die Richtwerte T überschreitet bzw. mehr als 5 Gewichtsprozent Fremdstoffe enthält, muss entweder so behandelt werden, dass es als tolerierbar oder unverschmutzt gilt, oder TVA-konform deponiert werden.	UBB Unternehmer	Bau
Altlasten-02	Die Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen und altlastentechnischen Baubegleitung laufend begleitet. Sollte farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. mit Fremdstoffen durchsetztes Material zutage treten, ist somit ein promptes Reagieren möglich. Bei der Projektschreibung sind die Unternehmer angehalten, Vorschläge zur Ablagerung auf Aushub-, Inertstoff- oder Reaktordepotien zu unterbreiten.	Bauherr UBB Unternehmer	Vor dem Bau Bau
Altlasten-03	Sollten trotz anderslautender Planung belastete Standorte tangiert werden, werden für das anfallende Aushubmaterial beim Amt für Umwelt AfU entsprechende Entsorgungskonzepte zur Genehmigung eingereicht.	Bauherr UBB Unternehmer	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-01	Die Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung laufend begleitet. Sollte wider Erwarten farblich oder geruchlich verdächtiges bzw. mit Fremdstoffen durchsetztes Material zutage treten, wird der Bau gestoppt, das Material untersucht und ein Entsorgungskonzept erstellt. Das Entsorgungskonzept wird dem Amt für Umwelt zur Genehmigung eingereicht.	Bauherr Unternehmer	Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-02	Boden und Feinsedimente werden losinternen vor Ort wieder verwendet. 170 m ³ Ober- bzw. Unterboden werden abgeführt.	UBB Unternehmer	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-03	Die Feinsedimente im Überaushub werden mit Grobkies abgedeckt.	UBB Unternehmer	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-04	Während des Baus wird zur Alimentierung des Geschiebetriebs Kies in die Aare eingebracht.	UBB Unternehmer	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-05	Die Aufbereitung von Kiessanden für die Rohstoffgewinnung erfolgt vor Ort.	UBB Unternehmer	Bau
Umweltgefährdende Organismen / Neophyten-01	Vor Baubeginn werden alle Flächen auf das Vorkommen von Neophyten untersucht. Zu entfernende Bestände werden im Gelände markiert. Die fachgerechte Entsorgung wird festgelegt und protokolliert.	UBB Unternehmer	Vor dem Bau Bau
Umweltgefährdende Organismen / Neophyten-02	Alle Bauplätze werden regelmässig auf Neophyten kontrolliert. Neue Vorkommen von Staudenknöterich, Goldruten, Essigbaum, Robinien, Riesen-Bärenklau werden durch Ausreissen ferngehalten.	UBB Unternehmer	Bau
Umweltgefährdende Organismen / Neophyten-03	Das Verschleppen von Neophyten durch Bodenmaterial und Transportfahrzeuge wird durch laufende Kontrollen auf den Baustellen eingedämmt. Diese Massnahmen sind Bestandteil von Ausschreibung und Werkverträgen.	Bauherr UBB Unternehmer	Ausschreibung Bau
Umweltgefährdende Organismen / Neophyten-04	Die Umweltbaubegleitung organisiert die Kontrolle der Neophyten auf den Baustellen, führt die Überwachung des Materialtransportes durch und sichert die fachgerechte Entsorgung	UBB	Bau
Wald-01	Die Rodungsflächen bei Baupisten und Installationsplätzen werden unmittelbar nach Abschluss der Baustelle in Wald überführt und der spontanen Wiederbewaldung überführt.	Bauherr UBB Unternehmer	Nach dem Bau
Wald-02	Die Dämme im Wald werden grundsätzlich der spontanen Wiederbewaldung überlassen. Initialpflanzungen sind möglich.	UBB Unternehmer	Bau
Wald-03	Die Waldwege müssen stellenweise verlegt oder für Bauzufahrten ausgebaut und nach Abschluss wieder rückgebaut werden. Verlegte und wiederhergestellte Wege werden als unbefestigte Waldwege auf maximal 3 Meter Breite ausgebaut.	Bauherr UBB Unternehmer	Vor dem Bau Bau Nach dem Bau
Wald-04	Vor den jeweiligen Rodungsarbeiten wird die Bevölkerung orientiert.	Bauherr UBB	Vor dem Bau Bau

Nr.	Massnahme	Zuständigkeit	Realisierungszeitpunkt
Wald-05	Die Umweltbaubegleitung (UBB) bezeichnet zusammen mit dem kantonalen Forstdienst die geschützten Gehölzbestände und Einzelbäume.	UBB	Vor dem Bau Bau
Wald-06	Durch Flächenaufzeichnungen und periodische Kontrollen wird die Wiederbewaldung dokumentiert.	UBB	Bau Nach dem Bau
Wald-07	Spätestens nach Ausführung der Massnahmen ist unter der Federführung des kantonalen Forstdienstes verbindlich und nachvollziehbar festzulegen, welche Rodungsersatzflächen zur Gewährleistung der Abflusskapazität niedergehalten werden müssen.	UBB	Bau Nach dem Bau
Flora, Fauna, Lebensräume-01	Die Umweltbaubegleitung stellt sicher, dass die empfindlichen Lebensräume, die Silberweiden, Schwarzpappeln und Eichenaltholzbestände sowie die Fauna grösstmöglich geschont werden.	UBB	Bau
Landschaft und Ortsbild-01	Infotafeln erstellen, Beobachtungsmöglichkeiten schaffen und Führungen anbieten.	Bauherr	Bau Nach dem Bau
Landschaft und Ortsbild-02	Begleitgruppe mit Vertretern von Kantonen, Gemeinden, Naturschutz, Fischern, Förstern und Landwirten.	Bauherr	Vor dem Bau Bau
Landschaft und Ortsbild-03	Die Wanderrouten werden frei und möglichst gefahrlos begehbar gehalten.	Bauherr UBB	Bau
Landschaft und Ortsbild-04	Die Wanderwege werden in der bestehenden Art erhalten. Es werden keine bitumen- oder zementgebundenen Beläge eingebracht.	Bauherr UBB Unternehmer	Ausschreibung Bau
Landschaft und Ortsbild-05	Wo Wanderweg-Signalisationen (Wegweiser, Richtungszeiger, Rhomben) tangiert werden, werden diese versetzt. Wenn während der Bauphase Umleitungen von Wanderrouten oder Reitwegen vorzunehmen sind, so wird zur Festlegung von Alternativrouten vor Baubeginn mit dem Verein Solothurner Wanderwege und den Reitvereinen Kontakt aufgenommen.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Denkmalschutz und Archäologie-01	Die kantonale Denkmalpflege und die Kantonsarchäologie werden vorgängig über den Beginn der Bauarbeiten informiert.	Bauherr UBB	Vor dem Bau
Denkmalschutz und Archäologie-02	Sind Massnahmen auf dem Areal des geschützten Bally-Parks notwendig, sind diese rechtzeitig mit der Denkmalpflege abzusprechen.	UBB	Vor dem Bau Bau
Denkmalschutz und Archäologie-03	Sobald archäologische Funde zum Vorschein kommen, werden die Bauarbeiten an der Stelle gestoppt und die Kantonsarchäologie umgehend informiert.	Unternehmer UBB	Bau

7.2. Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen

Im Projekt sind folgende ökologischen Ausgleichsmassnahmen enthalten:

- Renaturierung der Mündung des Stegbachs in die Aare
- Schaffung neuer Wasser- und Auenflächen
- Strukturierung der neuen Seitengewässer
- Förderung des Geschiebetriebes
- Förderung lichter Waldränder

Die ökologischen Ausgleichsmassnahmen erfolgen koordiniert und in Absprache mit den Neukonzessionierungen der Flusskraftwerke Gösgen und Aarau.

7.3. Umweltbaubegleitung UBB und bodenkundliche Baubegleitung BBB

7.3.1. Allgemeines

Die Umweltbaubegleitung (UBB) hat gemeinsam mit dem Bauherrn und der Bauleitung für die sachgerechte Umsetzung der Umweltauflagen aus dem Bewilligungsverfahren und der umweltrelevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Wegleitungen auf der Baustelle zu sorgen.

Im Rahmen der Projektbearbeitung werden die in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführten Abklärungen getroffen und Untersuchungen durchgeführt.

In der UBB sind die für verschiedene Fachbereiche notwendigen Spezialisten vertreten, z. B. bodenkundliche Baubegleitung BBB (Pflichtenheft siehe Kapitel 6.6.5).

Das Pflichtenheft für die UBB und die BBB wird vor Baubeginn angepasst und den entsprechenden Amtsstellen zur Genehmigung eingereicht.

7.3.2. Zweck des Pflichtenhefts

Das Pflichtenheft für die UBB bildet die Grundlage für die Tätigkeiten von UBB, Bauherren, Bauunternehmer und Behörden. Das Pflichtenheft für die UBB ergänzt die allgemeinen Vertragsbestimmungen zwischen der UBB und ihrem Auftraggeber.

Die Aufgaben der UBB umfassen sämtliche beratende Leistungen, welche dem Vollzug der Auflagen und dem Schutze der Umwelt beim Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau dienen sollen und die von der Erfahrung der Fachperson erwartet werden dürfen.

7.3.3. Aufgaben und Pflichten

Die UBB

- unterstützt den Bauherrn. Sie ist organisatorisch entsprechend als Stabstelle mit klar definierten Funktionen und fachlicher Weisungsbefugnis im Projekt-Organigramm eingegliedert (Abbildung 7-1);
- sorgt für die Umsetzung der umweltrelevanten Auflagen und Richtlinien;
- besitzt fachliche Weisungsbefugnisse gegenüber den anderen Projektteilnehmern. Zusätzlich ist die UBB befugt, Arbeiten, welche gegen die Auflagen verstossen (sog. Bagatellfälle), unverzüglich oder nach Rücksprache mit der Bauleitung und der kantonalen Fachstellen einzustellen;
- trägt die Verantwortung für die sorgfältige Umsetzung der Auflagen und Richtlinien während der Bauzeit zusammen mit dem Bauherr, der Bauleitung und der Bauunternehmung;
- stellt den regelmässigen Kontakt zu den zuständigen kantonalen und kommunalen Amtsstellen her.

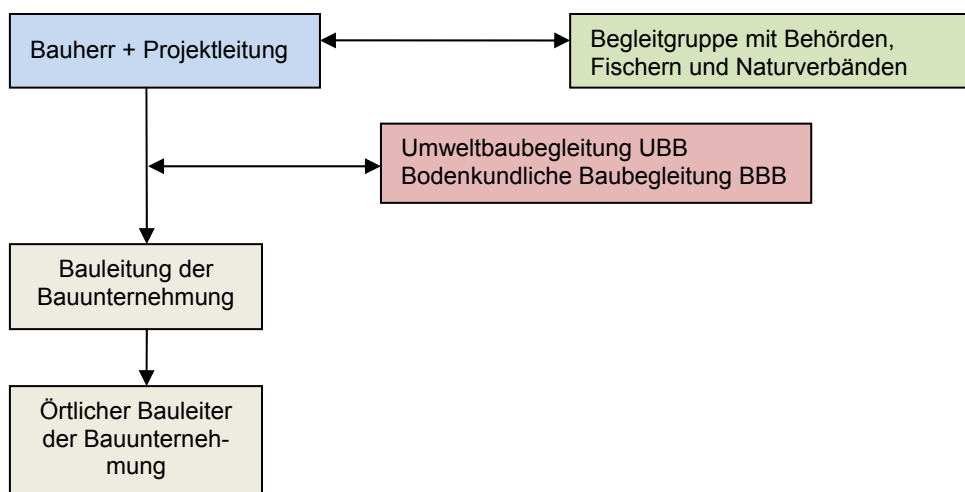


Abbildung 7-1: Organigramm. Vorschlag zur Stellung der Umweltbaubegleitung.

7.3.4. Ausführungsplanung

Beratung des Bauherrn, der Bauleitung sowie der Grundeigentümer bei Fragestellungen in Bezug auf die Umwelt.

Beratung des Bauherrn bei der Zusammenarbeit mit den Behörden.

Es wird ein Controlling aufgebaut, mit dem die Umsetzung der Massnahmen des UVB, der umweltrelevanten Auflagen und Bedingungen aus dem Bewilligungsverfahren überwacht wird.

Das vorgesehene Monitoring, das für die Bauphase (teilweise auch für die Betriebsphase) für verschiedene Fachbereiche vorgesehen ist, wird vor Baubeginn der kantonalen Umweltschutzfachstelle zur Stellungnahme eingereicht.

7.3.5. Bauphase

Allgemein

- Der Baubeginn, die Werkabnahmen und der Bauabschluss werden der kantonalen Umweltschutzfachstelle gemeldet.
- Die zuständige kantonale Umweltschutzfachstelle wird über den Stand der Umsetzung im Rahmen des Reportings der UBB mindestens halbjährlich (je nach Bauintensität sind Abweichungen möglich) informiert. Die Details der Information werden vor Baubeginn festgelegt.
- Führen und kontrollieren einer Maschinenliste (mit Angaben zu Emissionen/Filtersystemen), Überwachung der Einhaltung der Transportrichtlinie.
- Überwachung der Instruktion des Baustellenpersonals (Merkblätter, Instruktionen vor Ort, usw.) zusammen mit der Bauherrn und der Bauleitung.
- Teilnahme an den Bauleitungssitzungen.
- Kontrolle der Umsetzung der geplanten bzw. verfügbaren Schutzmassnahmen auf der Baustelle, gemeinsam mit dem Bauherrn und der Bauleitung.
- Intervention bei der Bauleitung im Falle des Nichteinhaltens der geplanten Schutzmassnahmen oder bei Beeinträchtigung der Umwelt durch Arbeitsvorgänge, die nicht gemäss der Planung ausgeführt werden.
- Im Störfall Erfassung und Beratung des Bauherrn und der Bauleitung.
- Beratung des Bauherrn, der Bauleitung sowie der Begleitgruppe bei Fragestellungen in Bezug auf die Umwelt.
- Festhalten aller umweltrelevanten Vorkommnisse.
- Periodische Berichterstattung der Begleitgruppe über den Bauvorgang, die getroffenen Schutzmassnahmen, allfällige Schadenereignisse aus Sicht der Umwelt und die Wiederinstandstellung.
- Mitarbeit bei Vorbereitung und Durchführung von Informationsveranstaltungen vor Ort für die Öffentlichkeit.
- Durchführung von Schlussabnahmen mit Vertretern der Unternehmung, dem Bauherrn und der Begleitgruppe.

Staubschutz und Luftreinhaltung

- Auf der Baustelle und auf den Zufahrten sind geeignete Massnahmen zu treffen, dass Staub und verschmutzte öffentliche Strassen und Wege soweit als möglich vermieden werden können. Öffentliche Strassen und Wege sind bei Bedarf zu reinigen.
- Es sind emissionsarme Arbeits- und Transportgeräte einzusetzen. Alle Maschinen und Geräte mit Verbrennungsmotoren sind nach Herstellerangaben auszurüsten und regelmässig zu warten.
- Führung einer Maschinenliste mit Angaben zu Emissionen und Filtersystemen. Diese wird den Lufthygiene-Fachstellen der beiden Kantone erstmals vor Baubeginn vollständig ausgefüllt zugestellt und in Absprache mit den beiden kantonalen Fachstellen aktualisiert.
- Überwachung und Einhaltung der Transportrichtlinie.

Lärm

- Ortsübliche Betriebszeiten sind einzuhalten.
- Die Baulärm-Richtlinie des BAFU (24.03.2006) ist einzuhalten, Massnahmenstufe B. Der Unternehmer hat nachzuweisen, wie er die Massnahmenstufe B einhält: Bautransporte, kurze Transportstrecken, interne Baupisten, auf direktem Weg auf die Hauptstrasse.
- Die lärmbeeinträchtigte Anwohnerschaft ist über die totale Bauzeit, die lärmigen Bauphasen, die Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten, die vorgesehenen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung (bei Ramm- und Abbrucharbeiten) und über eine Auskunftsstelle zu informieren.

Erschütterungen

- Geschwindigkeit und Lasten sind so anzupassen, dass Zufahrten und Wege keinen Schaden nehmen.
- Das während der Bauphase zu benutzende Wegnetz ist vor Baubeginn zusammen mit den Eigentümern zu begutachten.
- In Gebieten mit Rammarbeiten werden vor Arbeitsbeginn Zustandsaufnahmen von umliegenden Gebäuden und Anlagen ausgeführt (Rissprotokolle). Während der Rammarbeiten werden Erschütterungsmessungen vorgenommen.

Grundwasser

- In Hinblick auf den qualitativen Gewässerschutz bzw. als Vorbeugemassnahme vor Havarien ist die Ausführung der Arbeiten an strenge Auflagen zu knüpfen. Es gilt eine besondere Sorgfaltspflicht. So sind alle Vorkehrungen zu treffen, um eine Verunreinigung des Grundwassers zu vermeiden.
- Bauarbeiten in der Zone S3 sind grundsätzlich erlaubt. Es ist jedoch während der gesamten Bauzeit darauf zu achten, dass keine Schadstoffe in den Untergrund und damit ins Grundwasser gelangen. Es gelten die einschlägigen Schutzzonenvorschriften sowie die diesbezüglichen Merkblätter.
- Installationsplätze, Materiallager und Baubaracken sind ausserhalb der Grundwasserschutzzonen S1 und S2 zu stationieren.
- Baumaschinen sind Abend und über das Wochenende auf einem dichten, befestigten Platz so abzustellen, dass auch bei Schadenfällen keine Treibstoffe, Öl etc. versickern können. Ebenso sind die Reinigung, Auftanken und Reparatur von Fahrzeugen nur auf festen, geschützten (dichten) Plätzen sowie ausserhalb der Zonen S1 und S2 durchzuführen.
- Alle Maschinen sind mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen zu betreiben.
- Die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten darf nur in Behältnissen innerhalb einer dichten Wanne mit 100 % Auffangvolumen und unter Verschluss erfolgen. Ölbindemittel sind in ausreichender Menge auf der Baustelle bereit zu halten.
- Unfälle und Havarien mit jeglichen gewässergefährdenden Stoffen sind unverzüglich der Alarmzentrale der Kantonspolizei Solothurn (Telefon 032 627 71 11) zu melden.
- Abstellplätze, Tankstellen und Parkierung von Maschinen und Geräte liegen ausserhalb der Hochwasserzonen.
- Sämtliche Abwässer aus sanitären Bauplatzinstallationen sind in die Schmutzwasserkanalisation oder eine Auffanganlage ohne Überlauf und von genügender Grösse zu leiten.
- Bauabfälle sind in Mulden und dergleichen zu entsorgen.

- Der Einbau von Recyclingbaustoffen ist nicht gestattet. Ausnahmen sind Transportpisten und Installationsplätze, welche wieder vollständig entfernt werden.
- Die Aushubarbeiten werden durch eine bodenkundliche Baubegleitung begleitet und überwacht. Sollten unter Abwesenheit der bodenkundlichen Baubegleitung Verunreinigungen im Aushubmaterial festgestellt werden, ist diese zur weiteren Abklärung zu informieren. Die bodenkundliche Baubegleitung wiederum informiert die kantonale Fachstelle.
- Bei allen betroffenen Grundwasserfassungen werden Nullmessungen vor Baubeginn durchgeführt. Der Zeitpunkt dieser Messungen wird zusammen mit den Verantwortlichen der Pumpstationen auf den Baubeginn abgestimmt. Angepasst an den Bauablauf werden die Grundwasserfassungen überwacht.

Oberflächengewässer, Wassertiere, Fische

- Auf dem ganzen Gebiet der jeweiligen Baustelle inkl. Installationsplätze sind alle Massnahmen zu treffen, dass keine Verschmutzung des Oberflächenwassers vorkommt (siehe auch Absatz Grundwasser).
- Schäden an den Wassertieren oder deren Lebensräumen durch Bauarbeiten sollen möglichst verhindert, bzw. minimiert werden. Während der Laich- und Brutzeit der Äsche in den Monaten Februar bis April werden im Gewässer keine Arbeiten vorgenommen.
- Wo immer möglich, erfolgen die Bauarbeiten räumlich und zeitlich so, dass sie vom Land aus und im Trockenen und nicht im Gewässer selber stattfinden. Im Rahmen des Ausführungsprojekts wird je Baustelle ein Entwässerungskonzept zur Verhinderung von starken Trübungen erarbeitet.
- Die Termine und die Ausführung der baulichen Eingriffe ins Gewässer werden mit der Fischereifachstelle der Kantone Solothurn und Aargau rechtzeitig vor Beginn der Bauarbeiten im Detail abgesprochen, damit die lokale Fauna geschont und Trübungen im Unterwasser minimiert werden können. Formulieren von Massnahmen zur Verhinderung einer Trübung des Wassers beim Abtrag der Uferbereiche.
- Die Umweltbaubegleitung wird bei Bedarf einen Fischexperten beiziehen.

Boden

- Bodenkundliche Baubegleitung erfolgt durch eine spezialisierte Fachperson nach dem Pflichtenheft gemäss Kapitel 7.3.7.
- Im Falle unerwartet gefundener belasteter Böden ist ein Entsorgungs- und Sanierungskonzept mit Beschreibung der Entsorgungswege zu erstellen und durch das kantonale Amt für Umwelt genehmigen zu lassen.

Altlasten

- Bei den von Baumassnahmen betroffenen belasteten Standorten werden Boden- und Aushubmaterial untersucht und im Falle einer Belastung sachgerecht entsorgt. Das Entsorgungskonzept ist durch das kantonale Amt für Umwelt zu genehmigen.

Neophyten

- Die Umweltbaubegleitung organisiert die Kontrolle der Neophyten auf den Baustellen, führt die Überwachung des Materialtransports durch und sichert die fachgerechte Entsorgung.

Wald

- Wald ausserhalb der bewilligten Rodungsflächen wird durch Markierungen und bei Bedarf mit Absperrungen geschont: Keine Parkplätze, Lagerplätze und Materialien im Wald.

Fauna und Flora

- Oberste Priorität hat die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt.
- Störungen ausserhalb der eigentlichen Bauplätze sind zu vermeiden.
- Vorbereiten und Ausführen einer möglichst raschen Begrünung neuer und rekultivierter Flächen nach dem Bau: Wiederherstellung und Verhinderung unerwünschter Pflanzen.
- Vorbereiten und Ausführen einer möglichst raschen Bepflanzung der temporären Rodungsfläche im Bereich von Baustellenerschliessung und Installationsplätzen mit Büschen und Bäumen.
- Treffen von speziellen Massnahmen bei Flächen, welche mit invasiven Neophyten besiedelt sind: Entsorgung von Boden, Wurzeln und Pflanzen.

Archäologie

- Die Kantonsarchäologie Solothurn ist vorgängig zu benachrichtigen, sobald bauliche Massnahmen realisiert werden.
- Bauleute, insbesondere die Maschinenführer, sind gehalten, Bodenfunde (Altlasten, Gebäudespuren, Baumstämme, Skelette, Gegenstände) unverzüglich zu sichern.
- Die UBB meldet die Funde der Kantonsarchäologie.

7.3.6. Bauabschluss

Zum Abschluss der Bauarbeiten wird ein Schlussbericht verfasst und eine Umweltbauabnahme durchgeführt. Die Bauauflagen zum Bauabschluss werden überprüft (Monitoring siehe Kapitel 7.4.).

7.3.7. Bodenkundliche Baubegleitung BBB / Altlastentechnische Begleitung

Die BBB übernimmt in treuhänderischer Funktion die Pflichten und Aufgaben der Bodenschutzfachstelle. Diese richten sich nach dem Pflichtenheft in Kapitel 6.6.5.

7.4. Monitoring

Praktisch zeitgleich (aktueller Planungsstand) werden im Aareraum des Niederamts drei Projekte realisiert werden. Neben dem Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare sind dies die Neukonzessionierungen der Kraftwerke Gösigen und Aarau. Die Kraftwerke realisieren in ihrem Konzessionsgebiet verschiedene Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen, welche die Ökologie der Aare betreffen. Aus diesem Grunde wurde vereinbart, dass das Monitoring für alle drei Projekte gemeinsam und unter der Koordination der Kantone Solothurn und Aargau festgelegt und durchgeführt wird.

Aus Sicht des vorliegenden Projekts sollten im Rahmen des Monitoring folgende Fachbereiche untersucht werden:

- Querprofile (Veränderungen, Geschiebetrieb): Vor Baubeginn werden alle vorhandenen Querprofile neu vermessen (Ausgangszustand). Nach Bauabschluss werden die Querprofile (inklusive Ufer) vermessen (Zustand bei Inbetriebnahme). Anschliessend werden die relevanten Querprofile in den Jahren 1, 2, 4, 7, 10 nach Inbetriebnahme vermessen und interpretiert.
- Grundwasser: Fortführung der langjährigen Messreihen zur Feststellung allfälliger Auswirkungen auf die Grundwasser-Verhältnisse bei allen sieben Pumpwerken.
- Vegetation: Erfassen verschiedener Vegetationstypen (Kiesflächen, Auen) anhand von Stichproben und Erstellen von Artenlisten.
- Neophyten: Erfassen der Neophyten.
- Wald: Dokumentieren der Waldveränderungen.
- Jungfische und Habitatverfügbarkeit: ausgewählte Orte, koordiniert entlang der gesamten Strecke zwischen Olten und Aarau.

Das Monitoring berücksichtigt das Leitbild Aare [4] und die Tatsache, dass Abklärungen zur Vereinfachung der im Handbuch Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen (Woosley, S. et al. 2005) aufgelisteten Parameter erfolgen.

Durch die Verwendung von gängigen Methoden wird die Vergleichbarkeit mit anderen Projekten gewährleistet und der Aufwand in einem vernünftigen Mass gehalten.

Massnahmen für den Unterhalt der Gewässer werden unter anderem basierend auf Erkenntnissen aus dem Monitoring formuliert. Die Erfahrungen aus den früheren Bau- und Unterhaltarbeiten werden bei den nachfolgenden Arbeiten berücksichtigt. Falls das Monitoring einen Zustand zeigt, der die Hochwassersicherheit nicht befriedigt, muss mit Unterhaltarbeiten der gewünschte Zustand hergestellt werden.

Die Daten für den Ausgangszustand (Istzustand) liegen vor. Das Monitoring wird zeitlich über mehrere Jahre durchgeführt. Die ersten Aufnahmen erfolgen nach Bauabschluss (Zustand nach Inbetriebnahme) und werden in den Jahren 2, 4, 10 nach Inbetriebnahme erfasst und interpretiert (Monitoring).

8. Schlussfolgerung

Die Untersuchungen im UVB zeigen, dass die Anforderungen der Umweltschutzgesetzgebung mit den vorgeschlagenen Massnahmen eingehalten werden können.

Für die Begrenzung der Auswirkungen auf Verkehr, Lärm und Luft ist die Optimierung des Materialbewirtschaftungskonzepts entscheidend. Mit der gewählten Lösung können die Transporte durch Siedlungen wesentlich reduziert werden. Mit weiteren Massnahmen können die zu erwartenden Emissionen in einem umweltverträglichen Mass gehalten werden.

Für die Lebensräume, den Wald, die Böden und die Naherholung stellen die Bau-massnahmen einen grossen Eingriff dar. Die Massnahmen betreffen aber mehrheitlich eher statische Lebensräume, welche neu in auentypischere und dynamischere Zustände überführt werden. Das Projekt bietet im Rahmen des Leitbilds Aare [4] und weiterer Projekte die Chance, landschaftliche Werte und die Naherholungsmöglichkeiten nachhaltig zu verbessern.

Bei der Detailplanung, der Ausschreibung und der Umsetzung der Massnahmen ist eine gute Umweltbaubegleitung sehr wichtig.

Künftige Unterhaltsmassnahmen erfolgen aufgrund der Erkenntnisse dieses Monitorings und beschränken sich auf das Minimum zur Gewährleistung der Sicherheit und der Naturwerte.

Die Einsetzung einer Begleitgruppe wird empfohlen.

9. Anhang

Inhalt

9.	Anhang	149
9.1.	UVB-Team	150
9.2.	Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagendokumente	151
9.3.	Glossar	154
9.4.	Bohrstocksondierungen	155
9.5.	Bodenkarten.....	166
9.6.	Schadstoffbelastung durch Verkehr im Jahr 2010.....	173
9.7.	Schadstoffbelastung durch Bautransporte.....	174
9.8.	Lärmemissionen Verkehr 2010.....	176
9.9.	Lärmemissionen Bauverkehr	177
9.10.	Identifikation Bau- und Installationsplätze	178
9.11.	Bauprogramm	179
9.12.	Übersichtsplan	180

9.1. UVB-Team

Die einzelnen Kapitel des Berichts wurden von den folgenden Büros bearbeitet:

Luft /Luftreinhalung	Emch+Berger AG Gartenstrasse 1 / Postfach 6025 3001 Bern
Lärm	Emch+Berger AG, Bern
Erschütterungen	IUB Engineering AG Belpstrasse 48 3000 Bern 14
Gewässer: Grundwasser	TERRE AG Hauptstrasse 34D 5037 Muhen
Gewässer: Oberflächengewässer, aquatische Ökosysteme	BGF Heinz Marrer, Büro für Gewässer- und Fischereifragen AG Wassergasse 17a 4562 Biberist
Boden	TERRE AG, Muhen
Altlasten	TERRE AG, Muhen
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	TERRE AG, Muhen
Umweltgefährdende Organismen: Neophyten	ANL AG Natur und Landschaft Freihofweg 11 / Postfach 2237 5001 Aarau
Wald	ANL AG Natur und Landschaft, Aarau
Flora, Fauna, Lebensräume	ANL AG Natur und Landschaft, Aarau
Landschaft und Ortsbild	ANL AG Natur und Landschaft, Aarau
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	ANL AG Natur und Landschaft, Aarau

9.2. Verzeichnis der verwendeten Quellen und Grundlagen-dokumente

Die Grundlagen (Datengrundlagen, Untersuchungen und gesetzliche Grundlagen) zu bestimmten Umweltbereichen sind am Anfang der jeweiligen Kapitel aufgeführt.

- [1] BAU- UND JUSTIZDEPARTEMENT DES KANTONS SOLOTHURN (2007): AareLand Schachenpark. Zwischenbericht. September 2007. (Massnahmenblatt 1.02 im Anhang).
 - [2] ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (2007): Schachenpark Aarau-Olten: Auenwälder 2007 – Raumsicherung Wald/Wasser, 24.01.2007.
 - [3] AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN (2005): Hochwassersicherheit Aare Olten – Aarau, Massnahmen Hochwasserschutz. 16.12.2005.
 - [4] BASLER UND HOFMANN AG (2011): Leitbild Aare. Olten bis Aarau. Ökologisches Leitbild für den unteren solothurnischen Aare-Abschnitt. Im Auftrag vom Amt für Umwelt SO.
 - [5] AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN: Mehrjahresprogramm Natur und Landschaft des Kantons Solothurn.
- AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN (2005): Hochwassersicherheit Aare Olten – Aarau: Massnahmen Hochwasserschutz.
- AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN (2009): Umweltdaten 2008: Zusammenstellung und Darstellung von umweltrelevanten Daten.
- AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN (Entwurf 26.02.2010): Leitbild Aare: Olten bis Aarau. Ökologisches Leitbild für den unteren solothurnischen Aare-Abschnitt.
- AMT FÜR RAUMPLANUNG KANTON SOLOTHURN (2000): Kanton Solothurn Richtplan 2000. Landschaft und Erholung. LE-2 Schutzgebiete. Kantonale Uferschutzzone.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1998): Gemeinde Niedergösgen: Naturinventar.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1998): Gemeinde Niedergösgen: Naturkonzept.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (2008): Kraftwerk Rapperswil – Auenstein AG (KRA). Pflegeplan für das Konzessionsgebiet.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1986): Niedererlinsbach (SO): Landschaftsinventar.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (2007): Schachenpark Aarau - Olten: Auenwälder 2007 – Raumsicherung Wald/Wasser.
- ARBEITSGRUPPE RENATURIERUNG DER AARE KANTONE BERN, SOLOTHURN, AARGAU (1992): Konzept zur Renaturierung der Aare: Kurzfassung Kanton Solothurn.
- ARTMANN, G. (1988): Die Flussauen des Niederamtes. Solothurner Jahrbuch.
- BAU-DEPARTEMENT DES KANTONS SOLOTHURN (1993): Wald-Naturinventar im Kanton Solothurn; Seltene Waldgesellschaften: Kurzkomentar zur gesamtkantonalen Grobübersicht über die seltenen und besonders wertvollen Lebensräume im Wald.
- BAU- UND JUSTIZDEPARTEMENT DES KANTONS SOLOTHURN (2007): AareLand Schachenpark. Zwischenbericht. September 2007.

- BAUDEPARTEMENT KANTON AARGAU, ABTEILUNG LANDSCHAFT UND GEWÄSSER (2005): Reaktivierung des Geschiebehaushalts der Aare zwischen der Wigger und dem Rhein: Monitoring und Erfolgskontrolle 2004 (Kurzfassung).
- BOLLER, L.; WÜRMLI, D. (2004): Sukzession der Fischfauna in einem neu geschaffenen Seitengerinne der Aare am Beispiel des Wildibachs. Diplomarbeit Abteilung Umweltnaturwissenschaften der ETH Zürich.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2009): Schutz- und Nutzungsplanung nach Gewässerschutzgesetz: Erfahrungen, Beurteilungskriterien und Erfolgsfaktoren.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2009): UVP-Handbuch. Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung. Umwelt-Vollzug Nr. 0923, Bern.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2002): Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz: Die Eingriffsregelung nach schweizerischem Recht.
- DEPARTEMENT BAU, VERKEHR UND UMWELT BVU (2009): Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau: Zustand 2008 und Ziele für 2015. Umwelt Aargau. Sondernummer 29.
- ERISMANN, P. (1944): Aarauer Brückensorgen vor 100 Jahren. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co, Aarau. S. 37 – 45.
- FLÜCKIGER, P. (1991): Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des Obergösger Schachens und seiner näheren Umgebung. Mitteilung der Naturforschenden Gesellschaft des Kt. SO. S. 103 – 112.
- GLOOR, B. T. (1986): (Glühlampen-) Licht aus Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 35 – 47.
- KANTONSFORSTAMT KANTON SOLOTHURN (2001): Waldreservatkonzept Kanton Solothurn.
- KELLER, H. (1992): Eidechsen, Blindschleichen und Schlangen in Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 121 – 131.
- MÜLLER-WENK R. ET AL. (2003): Landnutzung in potenziellen Fließgewässer-Auen. Artengefährdung und Ökobilanzen. Schriftreihe Umwelt Nr. 361. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften; Teil I: Fels- und Mauerengesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- PIFFNER, G.; ZIMMERMANN, C. (1999): Der Aareraum. Aarauer Neujahrsblätter, Verlag Sauerländer, Aarau. S. 6-17.
- RINGIER, MARKUS (1951): Zur Entwicklung der Landschaft um Schönenwerd. Promotionsarbeit an der ETH. Buchdruckerei A. Bitterli, Bern.
- ROTH, K. (1990): Die Geschichte der Aarauer Aarebrücken. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 67 – 84.
- SCHAELCHI, U. (1990): Die Veränderung des Geschiebehaushaltes der Aare von Aarburg bis zum Rhein. Wasser, Energie und Luft. Heft 7/8. Brugg.
- SCHAELCHLI, ABEGG & HUNZINGER (2006): Reaktivierung des Geschiebehaushalts der Aare, zwischen der Wigger und dem Rhein: Monitoring und Erfolgskontrolle 2004. Im Auftrag des Baudepartements Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer.

- SCHINDLER, E. (1984): Aus den Anfängen der Aarauer Stromversorgung. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 66 – 77.
- SCHMID, M. (1941): Wie in Aarau die Elektrizität eingeführt wurde. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. S. 36 – 47.
- SIEGRIST, R. (1913): Die Auenwälder der Aare mit besonderer Berücksichtigung ihres genetischen Zusammenhanges mit anderen flussbegleitenden Pflanzengesellschaften, Diss. ETH, H. R. Sauerländer & Cie., Aarau, 182 S.
- SIEGRIST, R. (1914): Natürliche Gehölzformationen der Aare-Auen. In: Der praktische Forstwirt für die Schweiz, 50. Jg., Nr. 1, Aarau, S. 1-4.
- SIEGRIST, R. (1914): Über die Gehölzformationen der Aareufer. Separatdruck aus: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 1914, 8 S.
- SIEGRIST, R. (1927): Auenwälder: Streifzüge durch die Aarelandschaft von Brugg. In: Brugger Neujahrs-Blätter 1927, S. 18-37.
- SIEGRIST, R. (1928): Die letzten Sanddornbestände an der untern Aare: Eine natürliche Waldsukzession auf trockenen Flusskiesterrassen. Separatdruck aus: Mitt. der Aarg. Naturf. Ges., Heft 18, 1928, S. 25-52.
- SIEGRIST, R. (1953): Die Flussschotter der Eiszeit im Aargau und ihre natürliche pflanzliche Besiedelungsmöglichkeit. Beiheft zu: Mitt. der Aarg. Naturf. Ges., Heft 24, 37 S.
- SIEGRIST, R. (1962): Die Aare bei Klingnau. Eine topographisch-naturwissenschaftliche Studie. Fonds zur Erforschung der Pflanzengesellschaften schweizerischer Flussauen. Mitt. Nr. 4, 48 S.
- VON DÄNIKEN, O. (1974): Schönenwerd. Walter-Verlag AG, Olten.
- VOSER, P. (2009): Fische, Krebse, Muscheln in der Aare. Umwelt Aargau Nr. 45.
- WALTER, L. (1993): Dulliken im 19. und 20. Jahrhundert. Vom Gestern zum Heute. Band 1 Bilder zur politischen und wirtschaftlichen Veränderung eines Dorfes. Hrsg.: Einwohnergemeinde Dulliken.
- WOOLSEY, S.; ET. AL. (2005): Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETH.
- ZSCHOKKE, T. (1855): Die Überschwemmungen in der Schweiz im September 1852. Neue Denkschriften der Schweizerischen Gesellschaft für Naturwissenschaften. Band 14. Zürcher & Furrer, Zürich.
- ZSCHOKKE, R. (1933): Die Aargrösse vom 17. u. 18. Sept. 1852. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. S. 40 – 57.

9.3. Glossar

Raumbedarf, Gewässerraum

nach § 21, Gesetz über Wasser, Boden und Abfall des Kantons. Solothurn (GWBA)

Der Raumbedarf der Gewässer umfasst jenes Gebiet, das für die Gewährleistung der natürlichen Funktion des Gewässers und den Hochwasserschutz erforderlich ist.

Für die Aare im Abschnitt Olten bis Aarau hat der Kanton Solothurn den Raumbedarf (= Gewässerraum) festgelegt.

Ufervegetation

nach Art. 21, Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG)

Die Ufervegetation von Fliessgewässern umfasst die natürlichen und naturnahen Pflanzenbestände an Ufern. Sie reicht von den untersten untergetauchten Pflanzen bis zu denjenigen Pflanzen, deren Hauptwurzelraum noch im Einflussbereich des vom Gewässer abhängigen Grundwasserspiegels liegt oder deren Standort sporadisch vom Gewässer überschwemmt wird.

Uferbereich

nach Art. 18 Abs. 1bis, Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG)

Der Uferbereich berücksichtigt den dynamischen Bereich Gewässer unter Einbezug von floristischen und faunistischen Werten. Er repräsentiert die Ufer in ihrem funktionalen und naturräumlichen Zusammenhang.

Ufergehölz

gemäss § 39, Natur- und Heimatschutzverordnung des Kantons Solothurn (NHV)

Schilf-, Baum- und Gebüschbestände an Flüssen, See und Bächen (kein Wald).

9.4. Bohrstocksondierungen

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S1	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Ökostreifen	Gras, Buntbrache	0-35	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Schwach	
							35->90	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Sand
S2	Fluvisol	Normal durchlässig	Tiefgründig	0	Ökostreifen	Gras, Buntbrache	0-35	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Schwach	
							35-85	BC	Skelettfreier, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
							>85	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Sand
S3	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-5	O	-	Filzig	Sehr locker	Stark	Blätter/Moder
							5-15	BC	Skeletthaltiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							>15	C	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Sandiger Kies
S4	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-5	O	-	Filzig	Sehr locker	Stark	Blätter/Moder
							5-35	BC	Skelettfreier, sandiger Lehm bis lehmreicher Sand	Kohärent/ Einzelkorn	Dicht	Kaum	
							>35	C	Skelettreicher, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltig-sandiger Kies
S5	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Ackerbau	Nach Maiserte	0-35	A	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis lehmreicher	Krümel/ Einzelkorn	Locker bis dicht	Schwach	

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
									Sand				
							>35	BC	Extrem skelett-reicher, lehmreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
S6	Alluvium	-	-	0	Wald	Wald	0-80	C	Siltiger Sand mit vereinzelt Steinen	-	-	-	
S7	Alluvium	-	-	0	Wald	Wald	0-75	C	Siltiger Sand	-	-	-	Bestehendes Seitengerinne hinter Wall; Wall: westlich S7, bis zu 3 m hoch/künstlich, sandiges Material
							Ab 75	C	Sand	-	-	-	
S8	Alluvium	-	-	0	Wald	Wald	0-85	C	Siltiger Sand bis Sand, mit vereinzelt Steinen	-	-	-	
S9	Alluvium	-	-	0	Wald	Wald	0->40	C	Sandiger Kies mit Steinen	-	-	-	Bestehendes Seitengerinne
S10	Alluvium	-	-	0	Wald	Wald	0->40	C	Sandiger Kies mit Steinen	-	-	-	Bestehendes Seitengerinne
S11	Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Ackerbau	Nach Maiserte	0-35	A	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Schwach	
							35->75	BC	Stark skeletthaltiger, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S12	Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Ackerbau	Nach Maiserte	0-30	A	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Schwach	

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
							30->65	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S13	Alluvium			0	Wald	Wald	0->75	C	Sand				
S14	Alluvium			0	Wald	Wald	0->75	C	Siltiger Sand bis Sand				
S15	Alluvium			0	Wald	Wald	0->75	C	Sand mit wenig Silt				Zwischen Aare und S15: sandiger Kies mit Steinen; S13-S15: OKT ca. 5 Meter tiefer als P3
S16	Alluvium			0	Wald	Wald	0-100	C	Siltiger Sand bis Sand				Blätter; Analog RKS5 und RKS6
S17	Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Wald	Wald	0-15	A	Skelettfreier, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal bis kaum	
							15-60	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							>60	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	-	Sauberer Sand
S18	Alluvium			0	Wald	Wald	0-30/40	C1					Siltiger Sand bis sauberer Sand
							>30/40	C2					Sandiger Kies
S19	Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Wald	Wald	0-25	A	Skelettfreier, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal bis kaum	
							25-70	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							>70	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	-	Sauberer Sand

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S2 0	Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Wald	Wald	0-5	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal bis kaum	
							5-80	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							>80	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	-	Sauberer Sand
S2 1	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-25	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							>25	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	-	Sauberer Sand
S2 2	Alluvium			0	Wald	Wald	0->50	C					Siltiger Sand bis sauberer Sand
S2 3	Alluvium			0	Wald	Wald	Eindringen nicht möglich	C					Sandiger Kies mit Steinen und Blöcken
S2 4	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-15	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							15->75	BC	Skelettreicher, lehmiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
S2 5	Braunerde	Normal durchlässig	Tiefgründig	0	Wiese	Wiese	0-25	A	Skelettfreier, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
							25->80	B	Skelettreicher, lehmiger Sand	Kohärent	Dicht	Normal	
S2 6	Braunerde	Normal durchlässig	Tiefgründig	0	Wiese	Wiese	0-25	A	Skelettfreier, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
							25->80	B	Skelettreicher, lehmiger Sand	Kohärent	Dicht	Normal	
S2 7	Braunerde	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Wiese	Wiese	0-25	A	Skeletthaltiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
							25->60	B	Skelettreicher, lehmiger Sand	Einzelkorn/ Kohärent	Dicht	Schwach	
S2 8	Braunerde	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Wiese	Wiese	0-25	A	Skeletthaltiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
							25->85	B	Skelettreicher, lehmiger Sand	Einzelkorn/ Kohärent	Dicht	Schwach	
S2 9	Braunerde	Normal durchlässig	Tiefgründig	0	Wiesland	Gras	0-30	A	Skelettarmer, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							30->75	B	Skelettarmer, lehmreicher Sand	Einzelkorn/ Kohärent	Dicht	Normal	
S3 0	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Ackerbau	Frisch angesät	0-25	A	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal	
							25->50	C	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Locker	-	Sandiger Kies mit Steinen
S3 1	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wiesland	Gras	0-25	A	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal	
							25->50	C	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Locker	-	
S3 2	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Niederwald unter Leitung		0-15	A	Skelettfreier, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
							15-45	BC	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
							>45	C	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	-	Sandiger Kies mit Steinen
S3 3	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Wald	Wald	0-40	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel/ Einzelkorn	Locker	Kaum	Hinter Kugelfang/ Verdachtsfläche
							40->65	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	-	Siltiger Sand bis sauberer Sand
S3 4	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Wald	Wald	0-45	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Kaum	Nördlich S34: Auffüllung

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
							45->75	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	-	Siltiger Sand
S3 5	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Weihnachtsbäume	0-20	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							20->60	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S3 6	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-25	A	Skelettarmer, lehmiger Sand bis lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal	Südlich S36: Auffüllung
							25->55	BC	Skelettreicher, lehmreicher Sand	Einzelkorn/ Kohärent	Dicht	Kaum	
S3 7													
S3 8	Anthroposol	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	Wall	Wald	Wald	0-5	yA	Skeletthaltiger, lehmiger Sand bis Sand	Krümel	Locker	Kaum	
							>5	yC	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	-	Sandiger Kies mit Steinen
S3 9	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0-5	Wald	Wald	0-20	A	Skeletthaltiger, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Kaum	
							>20	C	Skelettreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	-	Sandiger Kies
S4 0	Anthroposol	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	0	Strauchvegetation entlang Uferböschung		0-15	yA	Skeletthaltiger, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal	
							15->45	yBC	Skelettreicher, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn/ Kohärent	Dicht	Kaum	Aushubmaterial
S4 1	Alluvium			0	Baumvegetation entlang Uferböschung		0->80	C					Siltiger Sand bis sandiger Kies
S4 2	Alluvium			0	Baumvegetation entlang Uferböschung		0->80	C					Siltiger Sand bis sandiger Kies

Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S4 3	Alluvium			0	Wald	Wald	0->60	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand; Ufer: sandiger Kies
S4 4	Alluvium			0	Wald	Wald	0->50	C	Skelettfreier Sand				Sauberer Sand
S4 5	Alluvium			0	Wald	Wald	0->65	(B)C	Skelettfreier, schluffiger Sand				Siltiger Sand, angewittert
S4 6	Alluvium			0	Wald	Wald	0->60	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand
S4 7	Alluvium			0	Wald	Wald	0->55	C	Skelettfreier Sand				Sauberer Sand (Böschung)
S4 8	Alluvium			5-10	Wald	Wald	0-50	C1	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand (Böschung)
							>50	C2	Skelettreicher Sand				Sandiger Kies mit Steinen
S4 9	Alluvium			0	Wald	Wald	0->70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand
S5 0	Alluvium			0	Wald	Wald	0->55	(B)C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand, angewittert
S5 1	Alluvium			0	Ufer-Strauchvegetation		0->70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				(Siltiger) Sand bis sauberer Sand
S5 2	Alluvium			0	Wald	Wald	0->65	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand
S5 3	Alluvium			0	Wald	Wald	0->50	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand
S5 4	Alluvium			0	Wald	Wald	0->70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand				Siltiger Sand bis sauberer Sand
S5 5	Alluvium			0	Wald	Wald	0-55	(B)C	Skelettfreier, schluffiger Sand				Siltiger Sand, angewittert

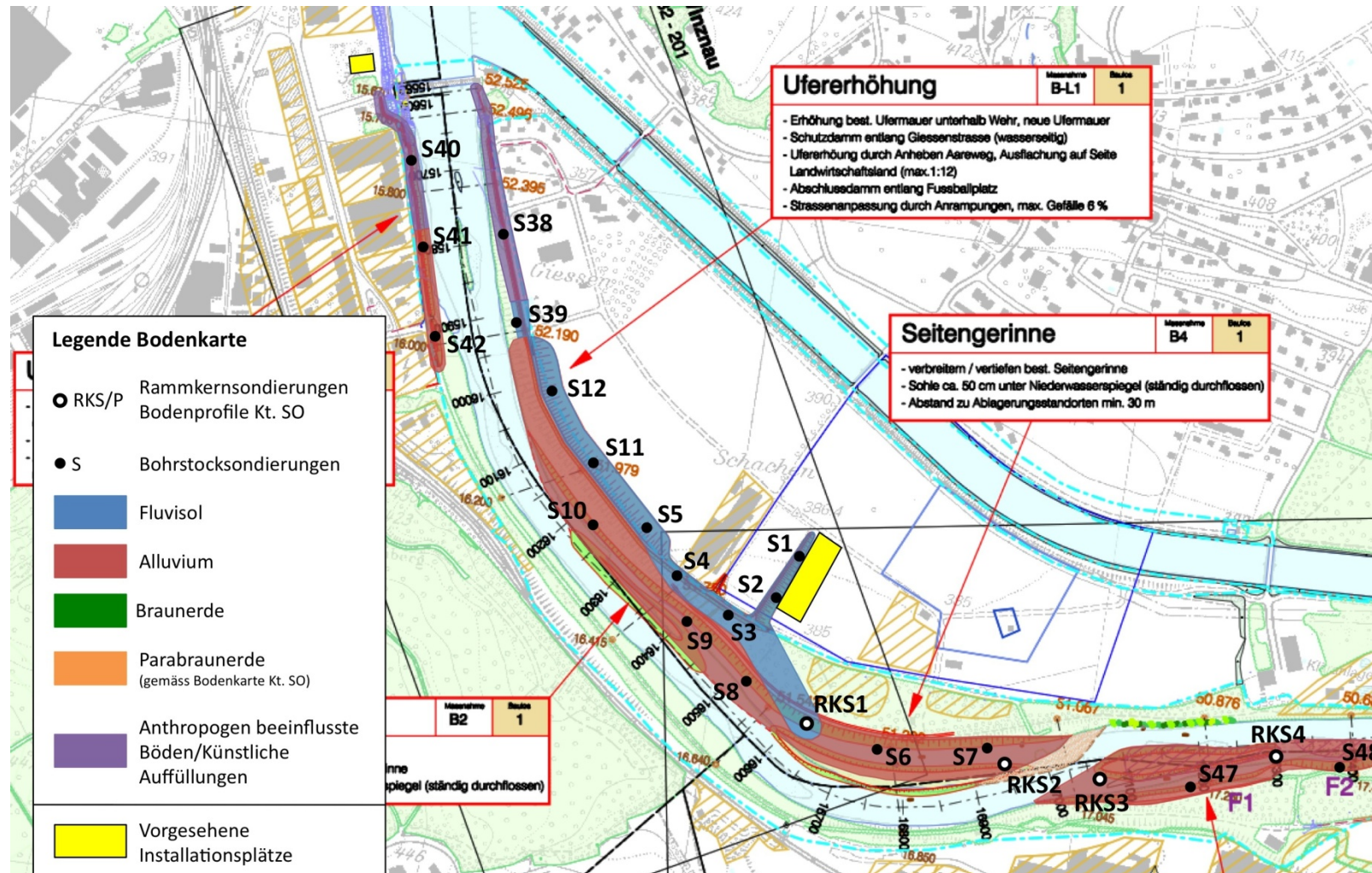
Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
							>55	C	Skelettreicher, schluffiger Sand				Siltig-sandiger Kies
S5 6	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Wald	Wald	0-25	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Einzelkorn	Locker	Normal bis kaum	
							25-60	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand	Kohärent	Dicht	Kaum	
							>60	C	Skelettfreier, sandiger Schluff	Kohärent/ Einzelkorn	Dicht	-	Sandiger Silt
S5 7	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-20	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand bis Sand	Krümel	Locker	Kaum	
							20->70	C	Skelettfreier, sandiger Schluff bis Sand	Kohärent/ Einzelkorn	Dicht	-	Sandiger Silt bis sauberer Sand
S5 8	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Wald	Wald	0-20	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	Südlich Weg
							20->70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Siltiger Sand
S5 9	Alluvium			0	Wald	Wald	0-25	C1	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Nördlich Weg Sauberer Sand
							25->50	C2	Skelettfreier, schluffiger Sand bis sandiger Schluff	Einzelkorn	Locker	Kaum	Sandiger Silt bis siltiger Sand
S6 0	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	5-10	Wald	Wald	0-10	A	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	Zwischen Weg und Zaun
							10->70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Siltiger Sand
S6 1	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0-5	Wald	Wald	0-15	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	Zwischen Weg und Zaun
							15-65	(B)C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Siltiger Sand
							65->75	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Sauberer Sand

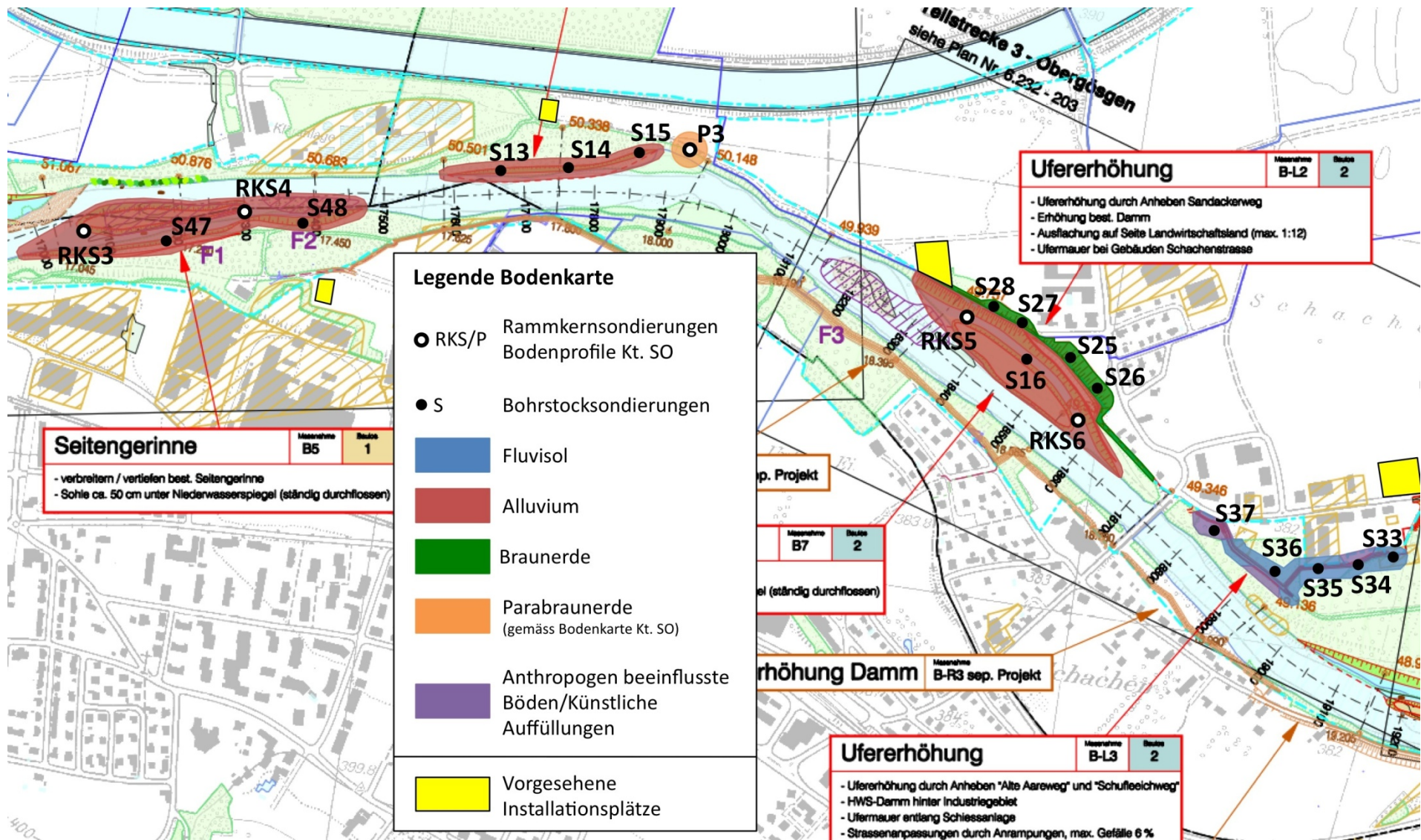
Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S6 2	Alluvium			0-5	Wald	Wald	0-10	(A)C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Nördlich Weg
							10-35	A(C)	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							35->65	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
S6 3	Anthroposol			25-30	Wald	Wald	0->65	(A)C	Kiesreicher, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Geschüttete Böschung nördlich Weg, viele (teils armierte) Betonfragmente/Bauschutt
S6 4	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig		Strauchvegetation	Strauchvegetation	0-30	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	Nördlich Weg, Waldlichtung
							30->50	C	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S6 5	Alluvium			0	Strauchvegetation	Strauchvegetation	0->75	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Nördlich Weg; Siltiger Sand bis sauberer Sand
S6 6	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0-5	Strauchvegetation	Strauchvegetation	0-40	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	Südlich Weg, Waldlichtung
							40->75	C	Skelettfreier, schluffiger Sand bis lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S6 7	Anthroposol	Normal durchlässig	Flachgründig	20-25	Dauerwiese	Gras	0-30	A	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							30->65	C	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Siltiger Sand mit wenig Kies
S6 8	Anthroposol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	5-10	Dauerwiese	Gras	0-35	A	Skelettärmer, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							35->80	C	Skelettärmer, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand mit sehr wenig Kies

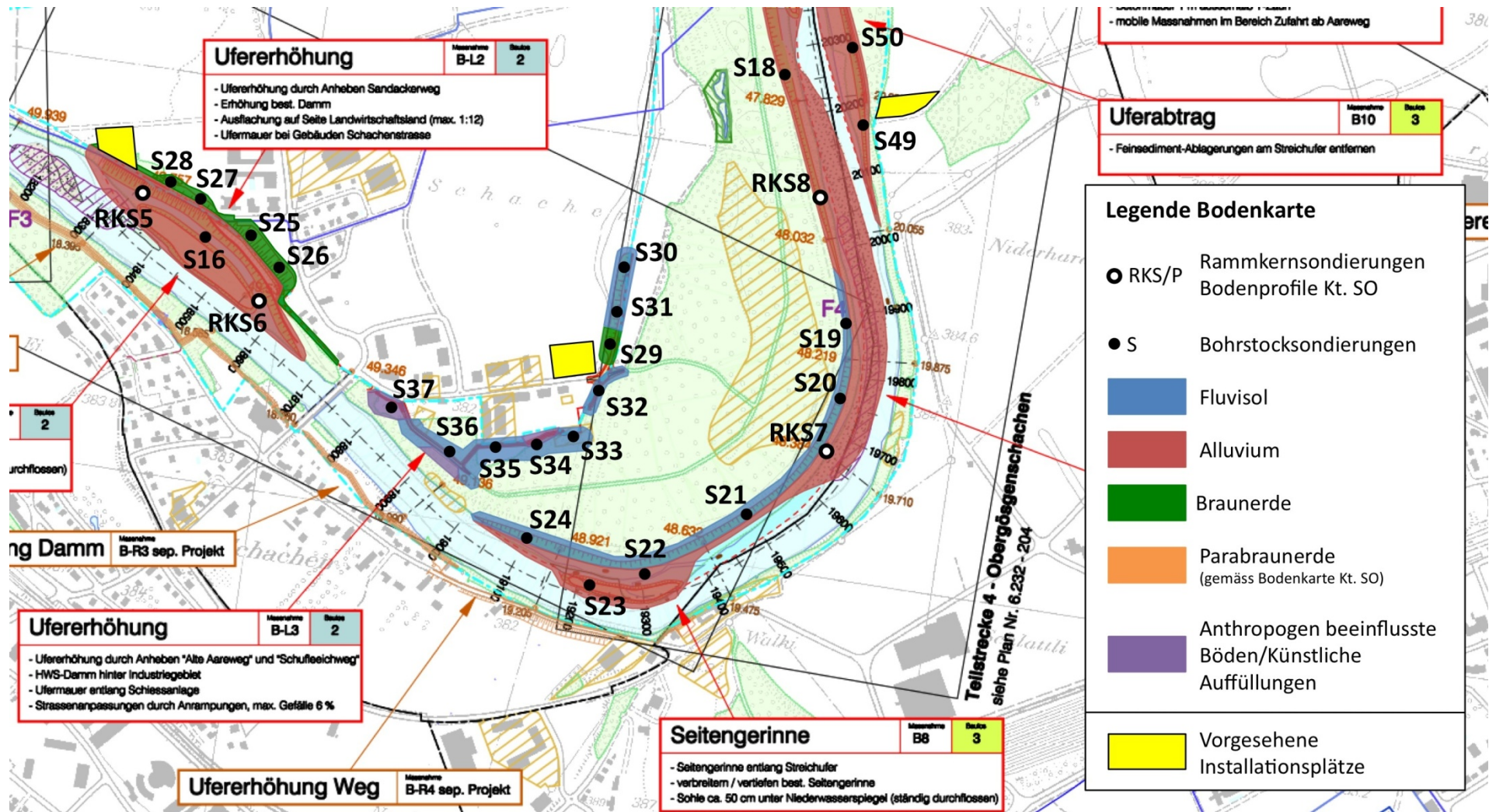
Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S69	Anthroposol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	5-10	Dauerwiese	Gras	0-50	A	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand bis lehmiger Sand	Krümel	Locker	Normal	
							50->80	C	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand mit wenig Kies
S70	Anthroposol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0-5	Dauerwiese	Gras	0-15	A	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Krümel	Locker	Normal	
							15-55	B	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Normal	
							55->80	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S71	Anthroposol		Ziemlich flachgründig	0	Dauerwiese	Gras	0-20	A	Schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand bis sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
							20-50	B	Schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand	Subpolyeder	Locker	Normal	
							50->80	C	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S72	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Waldrand	Strauchvegetation	0-15	A	Skelettarmer, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							15->60	C	Skelettarmer, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand mit sehr wenig Kies
S73	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0-5	Waldrand	Strauchvegetation	0-35	A	Schwach skeletthaltiger, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							35->70	C	Skelettarmer, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand mit sehr wenig Kies
S74	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	Waldrand	Strauchvegetation	0-25	A	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							25->65	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Sauberer Sand

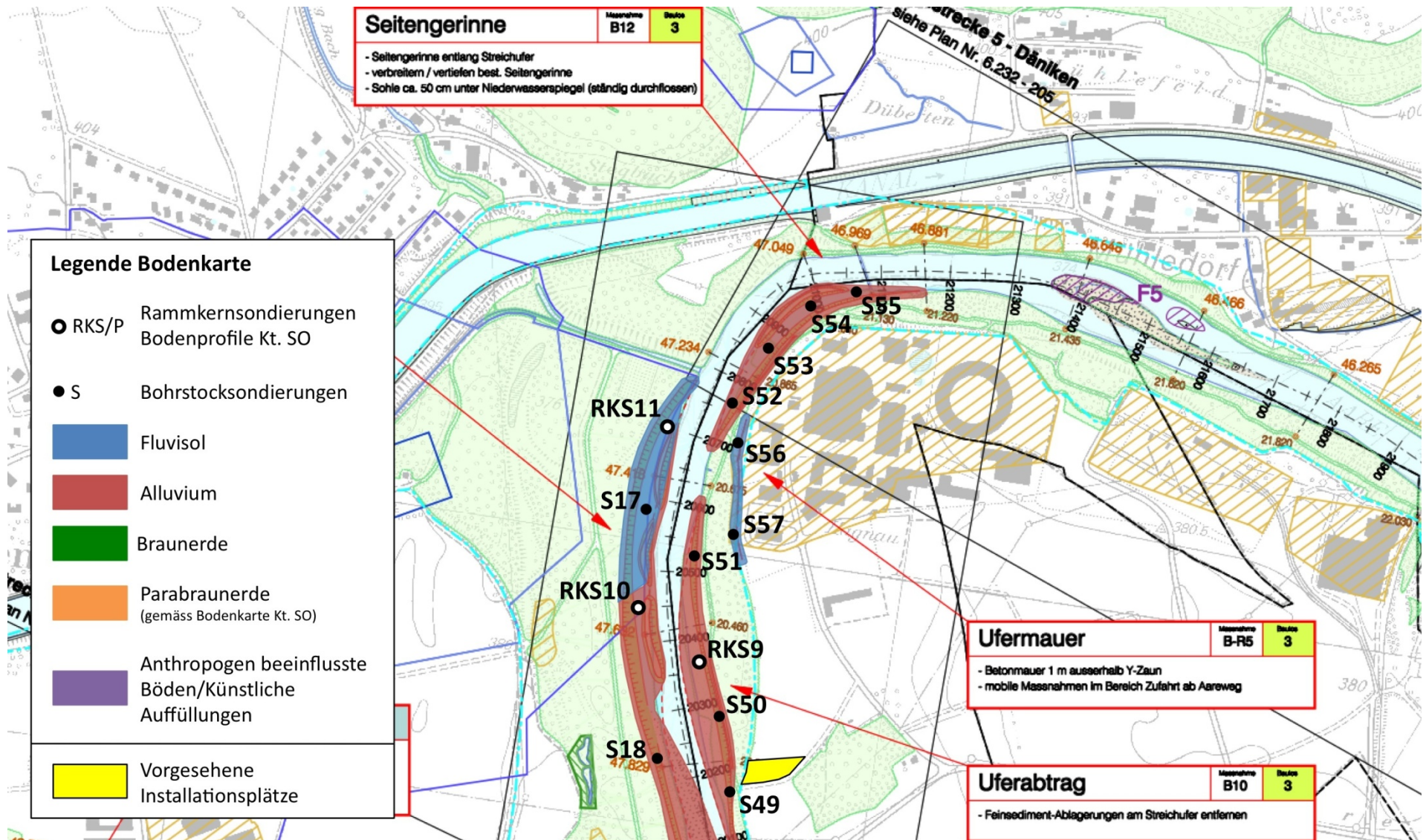
Nr.	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S7 5	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0-5	Wald- rand	Strauch- vegetation	0-30	A	Schwach ske- letthaltiger, lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
							30->65	C	Skelettärmer, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand mit sehr wenig Kies

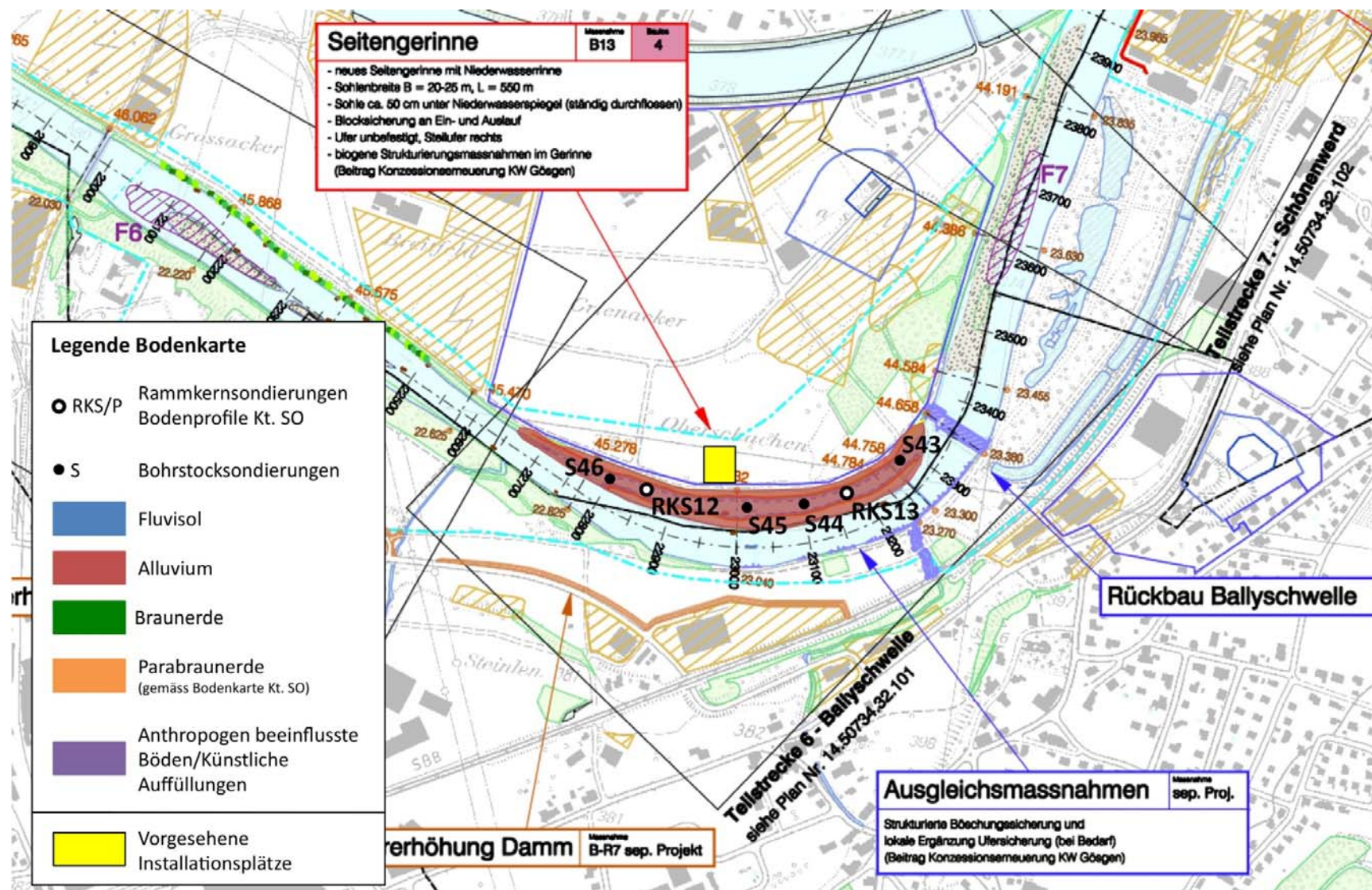
9.5. Bodenkarten

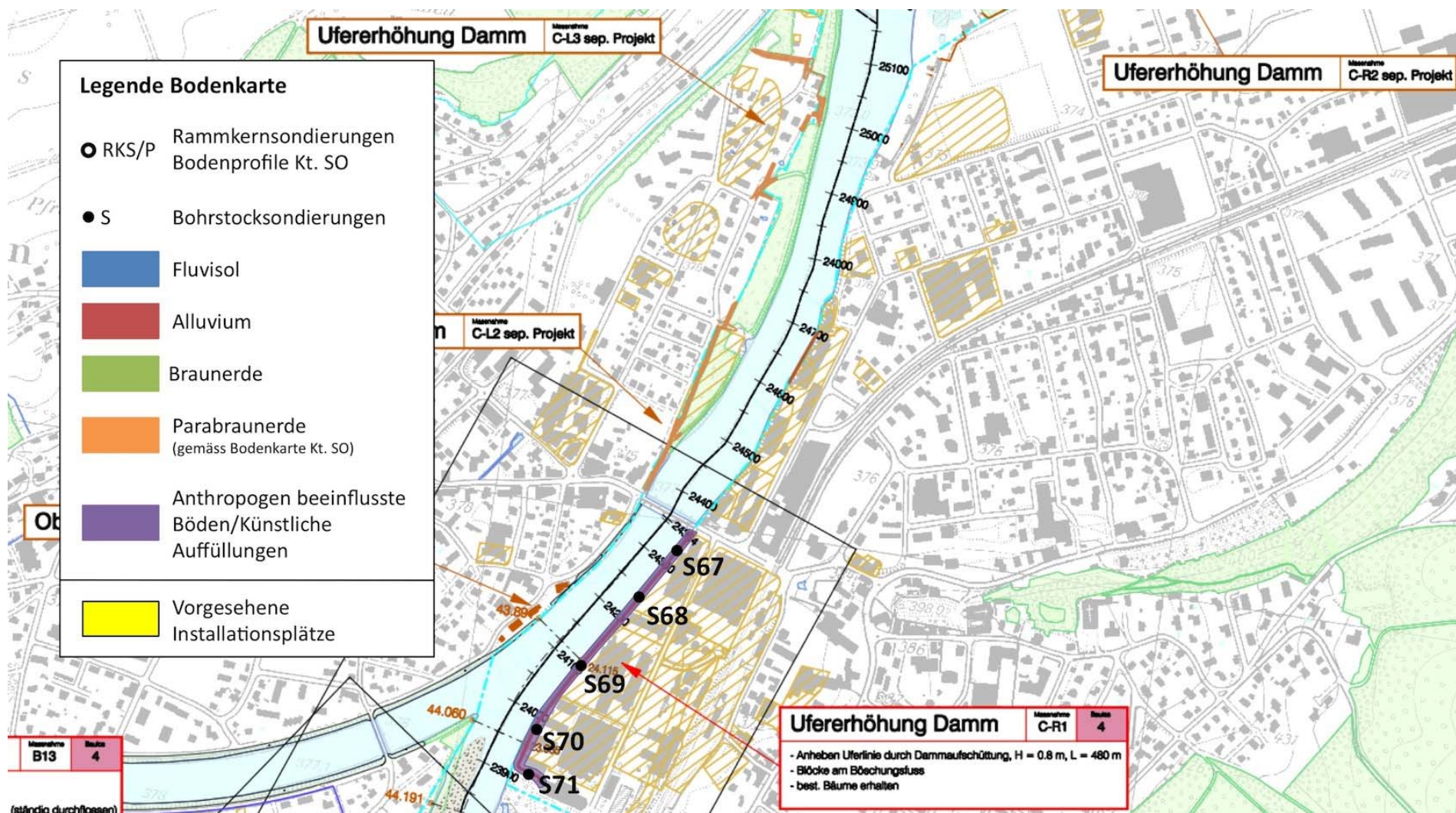


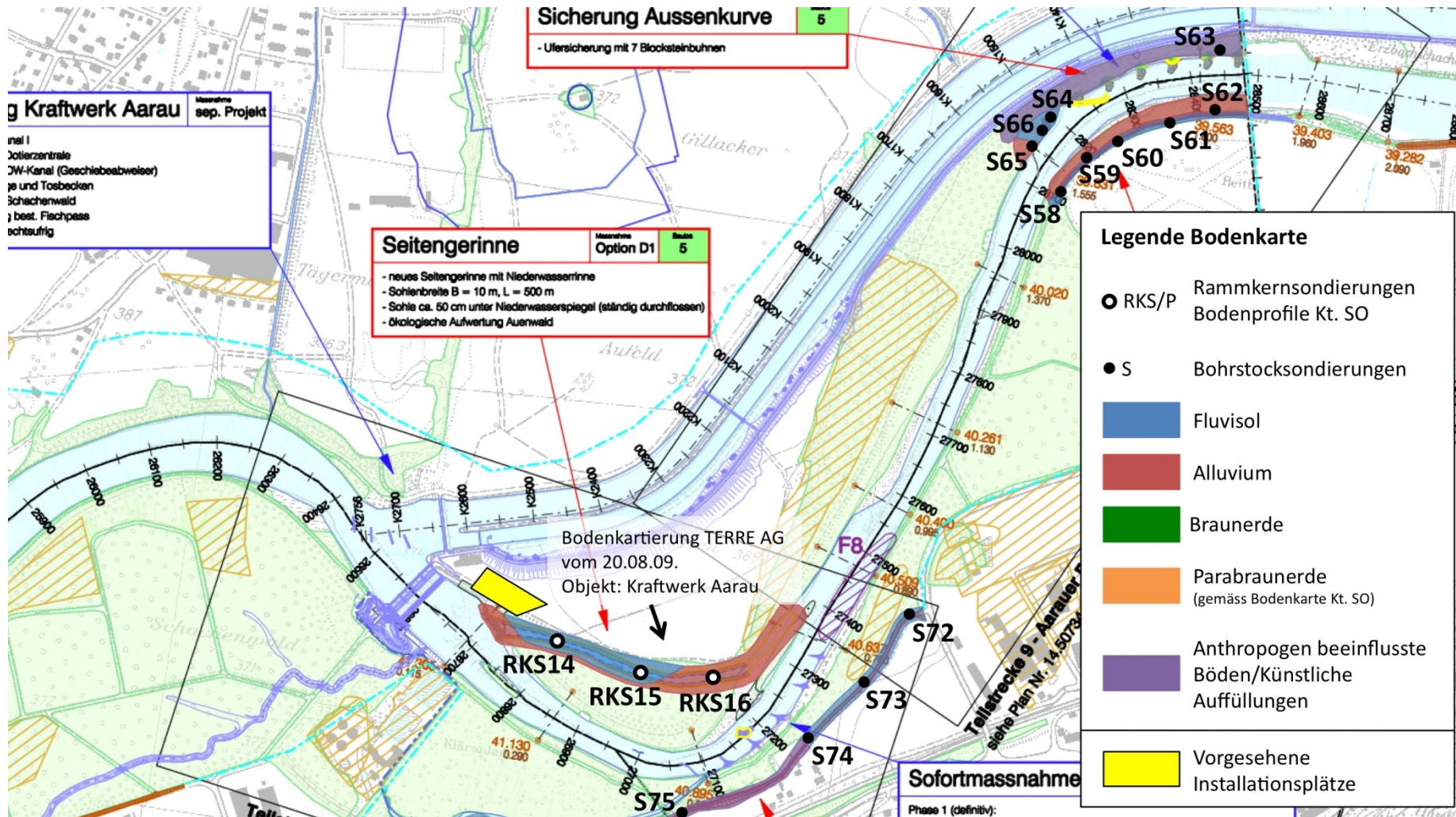












9.6. Schadstoffbelastung durch Verkehr im Jahr 2010

Emissionsfaktoren:	CO	CO ₂	HC	NO _x	PM10
PW:	0.660	182.951	0.050	0.297	0.010
SNF:	1.858	883.116	0.240	6.611	0.122

ZST-Nr.	Strecke	km	DTV2010 Fz/24h	SV-Ant. %	Kat.	DTV Fz/24h	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
118B	Olten - Starrkirch	3.700	18'608	5.34	PW	17'614	23'787'707	15'699.887	4'351'984.783	1'189.385	7'064.949	237.877
					SNF	994	1'342'397	2'494.174	1'185'492.269	322.175	8'874.587	163.772
215	Obergösgen - Niedergösgen	3.900	7'481	7.46	PW	6'923	9'854'891	6'504.228	1'802'962.072	492.745	2'926.902	98.549
					SNF	558	794'313	1'475.834	701'470.519	190.635	5'251.203	96.906
217	Wöschnau - Schönenwerd	2.700	16'851	7.66	PW	15'560	15'334'380	10'120.691	2'805'440.155	766.719	4'554.311	153.344
					SNF	1291	1'272'281	2'363.897	1'123'571.266	305.347	8'411.046	155.218
218	Niedererlinsbach - Niedergösgen	2.850	5'800	7.51	PW	5'364	5'579'901	3'682.735	1'020'848.468	278.995	1'657.231	55.799
					SNF	436	453'549	842.694	400'536.379	108.852	2'998.412	55.333
233	Däniken - Dulliken	4.330	14'657	5.41	PW	13'864	21'911'359	14'461.497	4'008'705.004	1'095.568	6'507.674	219.114
					SNF	793	1'253'297	2'328.626	1'106'806.501	300.791	8'285.545	152.902
239	Obergösgen - Dulliken	2.250	6'458	6.22	PW	6'056	4'973'490	3'282.503	909'904.969	248.675	1'477.127	49.735
					SNF	402	330'143	613.405	291'554.124	79.234	2'182.572	40.277
248	Olten - Winznau	3.250	9'528	6.70	PW	8'890	10'545'763	6'960.203	1'929'357.795	527.288	3'132.091	105.458
					SNF	638	756'828	1'406.185	668'366.474	181.639	5'003.387	92.333
252	Schönenwerd - Däniken	2.550	18'745	4.28	PW	17'943	16'700'447	11'022.295	3'055'363.525	835.022	4'960.033	167.004
					SNF	802	746'462	1'386.925	659'212.094	179.151	4'934.857	91.068
Total		25.530					115'637'205	84'645.778	26'021'576.398	7'102.221	78'221.927	1'934.690

9.7. Schadstoffbelastung durch Bautransporte

Emissionsfaktoren:	CO	CO ₂	HC	NO _x	PM10
g/km	1.858	883.116	0.240	6.611	0.122

Los 1	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)	km/Fahrt	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
B-R1 ↔ B2	4'630	661	2.7	1'786	3.318	1'577.119	0.429	11.806	0.218
B-L1 ↔ B2	14'030	2'004	0.8	1'603	2.979	1'416.013	0.385	10.600	0.196
B2 ↔ B2	18'910	2'701	0.8	2'161	4.015	1'908.540	0.519	14.287	0.264
B4 ↔ B2	930	133	0.3	40	0.074	35.198	0.010	0.263	0.005
B4 ↔ B4	39'080	5'583	0.6	3'350	6.224	2'958.186	0.804	22.145	0.409
B4 ↔ B5	2'060	294	0.7	206	0.383	181.922	0.049	1.362	0.025
B5 ↔ B5	16'730	2'390	0.6	1'434	2.664	1'266.388	0.344	9.480	0.175
Los 1 → Extern	66'810	9'544	1.0	9'888	18.372	8'732.061	2.373	65.368	1.206
Total Los 1	163'180	23'311		20'468	38.029	18'075.428	4.912	135.313	2.497

Los 2	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)	km/Fahrt	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
B6a ↔ B6a	11'760	1'680	0.8	1'344	2.497	1'186.908	0.323	8.885	0.164
B6a ↔ B7	3'050	436	1.5	654	1.214	577.179	0.157	4.321	0.080
B6a ↔ B-L2	4'400	629	1.4	880	1.635	777.142	0.211	5.818	0.107
B6a ↔ B-L3	3'930	561	2.3	1'291	2.399	1'140.355	0.310	8.537	0.158
B7 ↔ B7	11'830	1'690	0.6	1'014	1.884	895.480	0.243	6.704	0.124
Los 2 → Extern	22'700	3'243	1.4	4'441	8.252	3'922.287	1.066	29.362	0.542
Total Los 2	57'670	8'239		9'624	17.882	8'499.351	2.310	63.626	1.174

Los 3	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)	km/Fahrt	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
B8 ↔ B8	20'270	2'896	1.6	4'633	8.608	4'091.603	1.112	30.630	0.565
B8 ↔ B-R5	260	37	7.2	267	0.497	236.170	0.064	1.768	0.033
B8 ↔ B12	5'780	826	7.8	6'441	11.967	5'687.772	1.546	42.579	0.786
B9 ↔ B9	15'900	2'271	1.2	2'726	5.064	2'407.122	0.654	18.020	0.333
B9 ↔ B10	6'680	954	6.9	6'585	12.234	5'814.940	1.580	43.531	0.803
B9 ↔ B11	3'430	490	0.7	343	0.637	302.909	0.082	2.268	0.042
B9 ↔ B12	1'530	219	7.8	1'705	3.168	1'505.587	0.409	11.271	0.208
B10 ↔ B10	7'000	1'000	0.4	400	0.743	353.246	0.096	2.644	0.049
B11 ↔ B11	31'260	4'466	0.8	3'573	6.638	3'154.995	0.857	23.618	0.436
Los 3 → Extern	144'040	20'577	1.9	39'193	72.821	34'612.216	9.406	259.107	4.782
Total Los 3	236'150	33'736		65'865	122.377	58'166.560	15.808	435.434	8.036

Los 4	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)	km/Fahrt	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
B13 ↔ B13	13'840	1'977	7.0	13'840	25.715	12'222.325	3.322	91.496	1.688
B13 ↔ C-R1	1'450	207	2.3	476	0.885	420.742	0.114	3.150	0.058
Los 4 → Extern	29'350	4'193	1.3	5'451	10.127	4'813.613	1.308	36.035	0.665
Total Los 4	44'640	6'377		19'767	36.727	17'456.680	4.744	130.681	2.412

Los 5	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)	km/Fahrt	Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
D1 ↔ D1	9'450	1'350	0.6	810	1.505	715.324	0.194	5.355	0.099
D1 ↔ Wohnh.	1'300	186	7.5	1'393	2.588	1'230.054	0.334	9.208	0.170
D1 ↔ D-R1	800	114	5.2	594	1.104	524.823	0.143	3.929	0.073
Reitbahn	5'840	834	0.6	501	0.930	442.063	0.120	3.309	0.061
Los 5 → Extern	9'900	1'414	1.5	2'121	3.942	1'873.468	0.509	14.025	0.259
Total Los 5	27'290	3'899		5'419	10.069	4'785.732	1.301	35.826	0.661

	m ² Total	Fahrten (14 m ² /Fuhre)		Fahrleist. km	CO kg	CO ₂ kg	HC kg	NO _x kg	PM10 kg
Total Los 1 - 5	528'930	75'561		121'143	225.085	106'983.751	29.074	800.880	14.780
Ø pro Jahr	162'748	23'250		37'275	69.257	32'918.077	8.946	246.424	4.548

9.8. Lärmemissionen Verkehr 2010

Emissionsberechnung nach StL-86+

ZST-Nr.	Abschnitt	Länge km	Verkehrszahlen										Geschw v km/h	Neig. i %	Korrekturen			Emissionen Lr,e		Abstände STL (krit. Periode)				
			DTV Fz	Nt %	LWt %	LWn %	Tag			Nacht					Belag A dBA	K1 Tag dBA	Nacht dBA	STL		IGW II m	IGW III m	IGW IV m	AW I/III m	AW IV m
							Nt Fz/h	Nt1 Fz/h	Nt2 Fz/h	Nn Fz/h	Nn1 Fz/h	Nn2 Fz/h						Tag dBA	Nacht dBA					
118B	Starrkirch-Wil - Dulliken	3.700	18'608	92.8	5.3	5.0	1079.3	1021.6	57.6	167.5	159.1	8.4	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.7	70.5	111	35	11	7	2
			18'608	92.8	5.3	5.0	1079.3	1021.6	57.6	167.5	159.1	8.4	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.2	74.0	250	79	25	16	5
233	Dulliken - Däniken	4.330	14'657	92.8	5.4	5.0	850.1	804.1	46.0	131.9	125.3	6.6	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.7	69.4	88	28	9	6	2
			14'657	92.8	5.4	5.0	850.1	804.1	46.0	131.9	125.3	6.6	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.1	72.9	197	62	20	13	4
252	Däniken - Schönenwerd	2.550	18'745	92.8	4.3	4.3	1087.2	1040.7	46.5	168.7	161.5	7.2	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	78.3	70.2	106	33	11	7	2
			18'745	92.8	4.3	4.3	1087.2	1040.7	46.5	168.7	161.5	7.2	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	81.9	73.8	240	76	24	15	5
217	Schönenwerd - Wöschnau	2.700	16'851	92.8	7.7	5.0	977.4	902.5	74.9	151.7	144.1	7.6	50.0	0.0	0.0	0.0	0.0	79.0	70.0	101	32	10	8	2
			16'851	92.8	7.7	5.0	977.4	902.5	74.9	151.7	144.1	7.6	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0	82.3	73.5	226	72	23	17	5
248	Olten - Winznau - Obergösgen	3.250	9'528	92.8	6.7	5.0	552.6	515.6	37.0	85.8	81.5	4.3	50.0	0.0	0.0	0.0	-0.7	76.2	66.9	49	15	5	4	1
			9'528	92.8	6.7	5.0	552.6	515.6	37.0	85.8	81.5	4.3	80.0	0.0	0.0	0.0	-0.7	79.6	70.4	110	35	11	9	3
215	Obergösgen - Niedergösgen - Schönenwerd	3.900	7'481	92.8	7.5	5.0	433.9	401.5	32.4	67.3	64.0	3.4	50.0	0.0	0.0	0.0	-1.7	75.4	64.8	35	11	3	3	1
			7'481	92.8	7.5	5.0	433.9	401.5	32.4	67.3	64.0	3.4	80.0	0.0	0.0	0.0	-1.7	78.7	68.3	75	24	7	7	2
218	Niedergösgen - Niedererlinsbach	2.850	5'800	92.8	7.5	5.0	336.4	311.1	25.3	52.2	49.6	2.6	50.0	0.0	0.0	0.0	-2.8	74.3	62.6	27	8	3	3	—
			5'800	92.8	7.5	5.0	336.4	311.1	25.3	52.2	49.6	2.6	80.0	0.0	0.0	0.0	-2.8	77.6	66.1	58	18	6	6	2
239	Obergösgen - Dulliken	2.250	6'458	92.8	6.2	5.0	374.6	351.3	23.3	58.1	55.2	2.9	50.0	0.0	0.0	0.0	-2.4	74.4	63.5	27	9	3	3	—
			6'458	92.8	6.2	5.0	374.6	351.3	23.3	58.1	55.2	2.9	80.0	0.0	0.0	0.0	-2.4	77.8	67.0	60	19	6	6	2

9.9. Lärmemissionen Bauverkehr

Emissionsberechnung nach StL-86+ unter der Annahme, dass jeder Strassenabschnitt während eines Jahres belastet wird ("Worst-case")

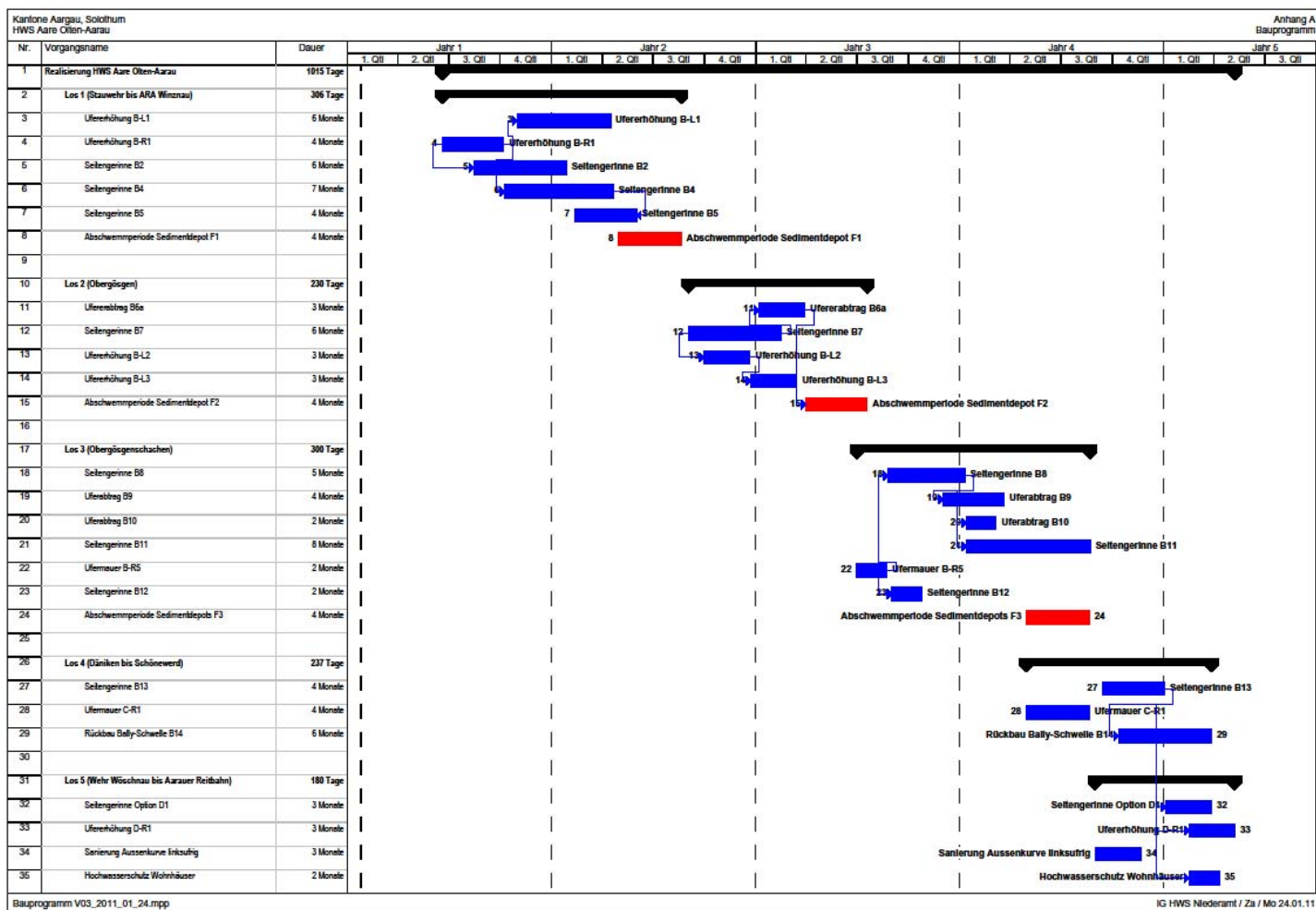
ZST-Nr.	Abschnitt	Länge km	Verkehrszahlen									Geschw. v km/h	Neig. i %	Korrekturen		Emissionen Lr,e	
			DTV Fz	Nt %	LWt %	Tag			Nacht					Belag A dBA	K1 Tag dBA	STL Tag dBA	Nacht dBA
						Nt Fz/h	Nt1 Fz/h	Nt2 Fz/h	Nn Fz/h	Nn1 Fz/h	Nn2 Fz/h						
233	Dulliken - Däniken	4.330	62	100.0	100.0	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	63.5	
			62	100.0	100.0	3.9	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	66.1	
217	Schönenwerd - Wöschnau	2.700	5	100.0	100.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	52.2	
			5	100.0	100.0	0.3	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	54.9	
248	Olten - Winznau - Obergösgen	3.250	29	100.0	100.0	1.8	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	60.1	
			29	100.0	100.0	1.8	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	62.8	
215	Obergösgen - Niedergösgen - Schönenwerd	3.900	1	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	43.1	
			1	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	45.7	
218	Niedergösgen - Niedererlinsbach	2.850	16	100.0	100.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	57.6	
			16	100.0	100.0	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	60.3	
239	Obergösgen - Dulliken	2.250	72	100.0	100.0	4.5	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	50.0	0.0	0.0	0.0	64.1	
			72	100.0	100.0	4.5	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	80.0	0.0	0.0	0.0	66.7	

9.10. Identifikation Bau- und Installationsplätze

Stufe = Massnahmenstufe gemäss Baulärm-Richtlinie

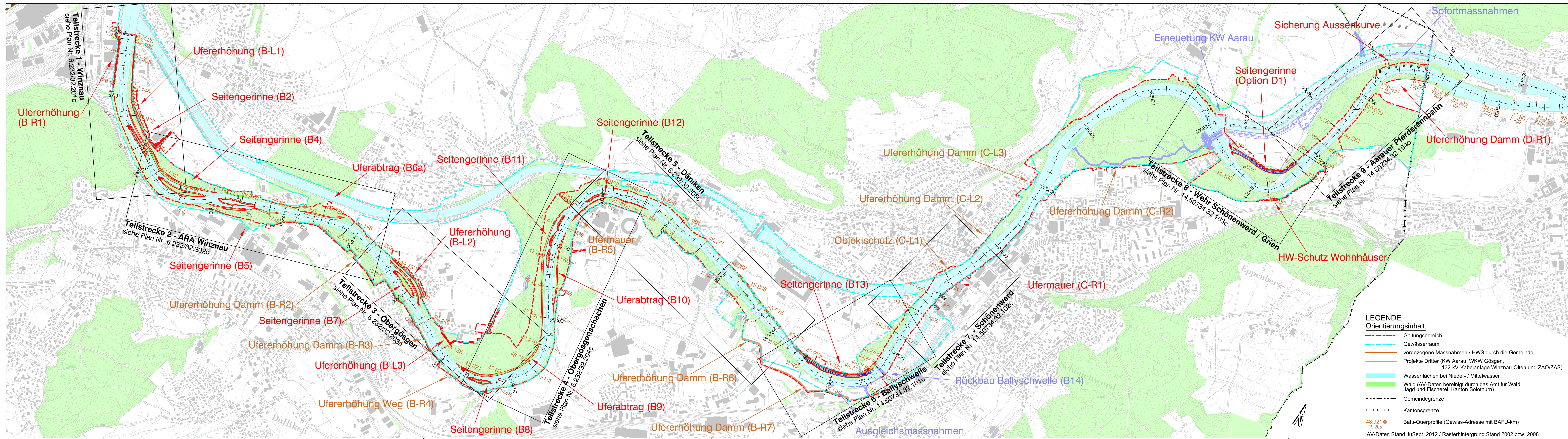
Nr.	Massnahme	Standort	Beurteilung bezüglich Baulärm	Stufe
B-R1	Ufererhöhung	Olten: Häsli	im Industriegebiet, wenig Konfliktpotential	A
B-L1	Ufererhöhung	Winznau: Giessen, Schachen	teilweise in der Nähe von Wohngebäuden	B
B2/B4	Seitengerinne	Winznau: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 450 m	A
	Installationsplatz	Winznau: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 250 m	B
B5	Seitengerinne Installationsplatz	Dulliken: Industrie	im Industriegebiet, wenig Konfliktpotential	A
B6a	Uferabtrag Installationsplatz	Winznau: Kläranlage	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 250 m	B
B7	Seitengerinne	Obergösgen: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 100 m	B
B-L2	Ufererhöhung	Obergösgen: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 50 m	B
B-L3	Ufererhöhung Installationsplatz	Obergösgen: Schachen	im Industriegebiet, wenig Konfliktpotential	A
B8	Seitengerinne	Obergösgen: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 250 m	B
B9	Uferabtrag	Obergösgen: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 450 m	A
B10	Uferabtrag Installationsplatz	Däniken: Hagnau	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: >600 m	A
B11	Seitengerinne	Obergösgen: Schachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 450 m	A
B-R5	Ufermauer	Däniken: Hagnau	im Industriegebiet, wenig Konfliktpotential	A
B12	Seitengerinne	Däniken: Hagnau	im Industriegebiet, wenig Konfliktpotential	A
B13	Seitengerinne Installationsplatz	Niedergösgen: Oberschachen	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: >350 m	A
C-R1	Ufererhöhung Damm	Schönenwerd	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 100 m	B
D1	Seitengerinne Installationsplatz	Erlinsbach: Grien	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: >200 m	B
	HW-Schutz Wohnhäuser	Eppenberg-Wöschnau	in unmittelbarer Nähe der Wohngebäude	B
	Sicherung Aussenkurve	Erlinsbach: Grien	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: ca. 250 m	B
D-R1	Ufererhöhung Damm	Eppenberg-Wöschnau: Reitbahn	Abstand zu den nächsten Wohngebäuden: >300 m	A

9.11. Bauprogramm



9.12. Übersichtsplan

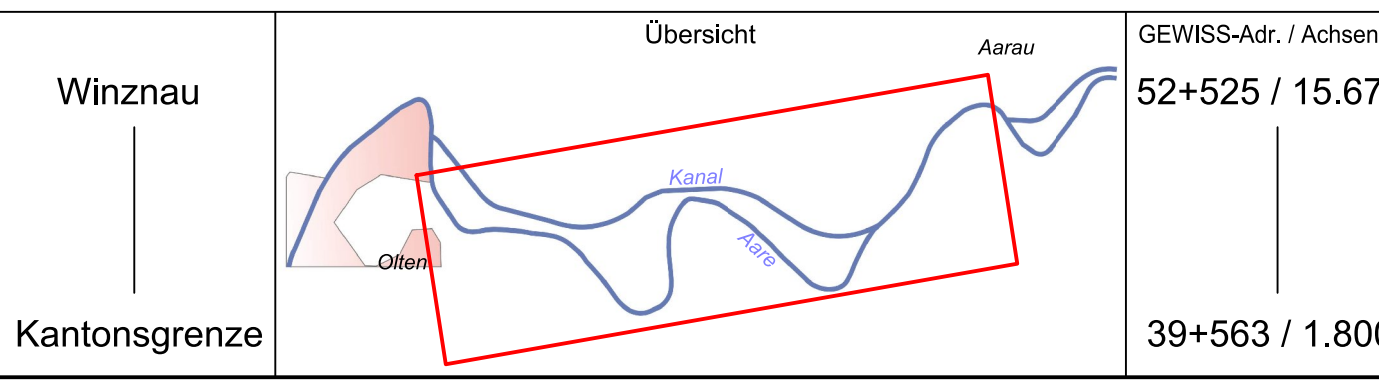
Modell: Übersicht des Entwurfs
 J:\Projekt\14_5114_50734\32_Bauplan\14_5114_50734\32_205c.dgn RevC\Ubersicht_1_10000 RevC.dgn
 01-NOV-2012
 kpm@hws.niederramt.ch
 bny



KANTON solothurn

Einwohnergemeinden:
 Däniken
 Dulliken
 Eppenberg-Wöschnau
 Erlinsbach SO
 Niedergösgen

Obergösgen
 Olten
 Schönenwerd
 Winznau



Kantonaler Erschliessungs- und Gestaltungsplan mit Sonderbauvorschriften

Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten – Aarau

Geplante Massnahmen
 – Übersichtskarte –

Situation 1 : 10'000

nicht einspracheberechtigt

Projektverfasser:

IG HWS Niederramt
 c/o IUB Engineering AG
 Belsostrasse 48, Postfach, 3000 Bern 14

– IUB Engineering AG
 – Kislting + Zbinden AG
 – ANL AG Natur und Landschaft

Änd. a	28.01.2011	bm/Fr	Format	30 x 126
Änd. b	20.04.2012	bm/Fr	Konstr.	23.10.2009
Änd. c	19.11.2012	bm/Fr	Gez.	09.03.2009
Änd. d			Vis.	19.11.2012
			IUB Nr.	14.50734.32.301c