

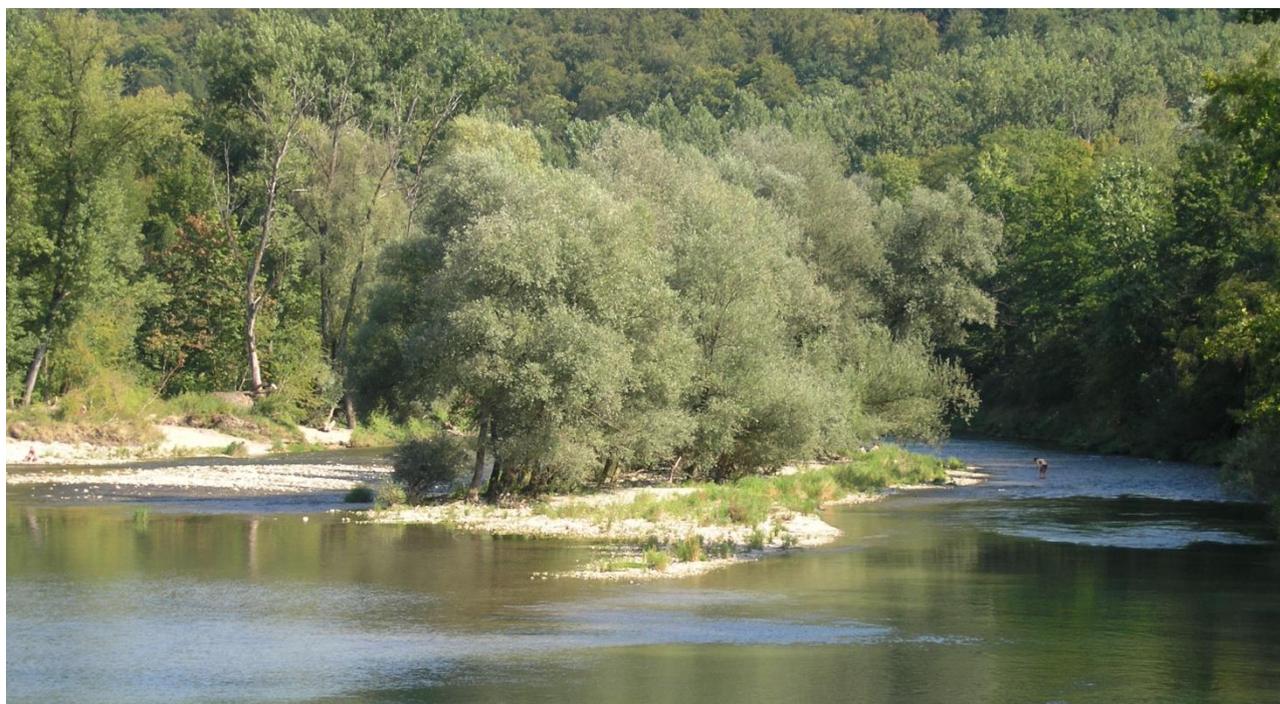
IBAAarau Kraftwerk AG

Obere Vorstadt 37
5001 Aarau



Beilage 4

Erneuerung Kraftwerk Aarau – Konzessions- und Bauprojekt –



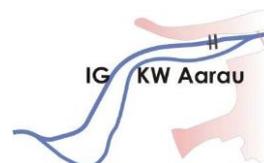
Bericht über die Umweltverträglichkeit UVB Hauptuntersuchung

Gesuch vom
23. Oktober 2013

Ingenieurgemeinschaft KW Aarau

IM Engineering | **IUB** Engineering

ANL 
AG NATUR UND LANDSCHAFT



Impressum

Bauherrschaft

IBAAarau Kraftwerk AG
Obere Vorstadt 37
5001 Aarau

Projektleitung
Hansjürg Tschannen

Autoren

IG KW Aarau

IUB Engineering AG, Bern

Dr. Peter Billeter
Monika Boss
Manuel Zahno
Matthias Mende

IM Maggia Engineering SA, Locarno

Urs Müller
Corinne Astori

ANL AG Natur und Landschaft, Aarau

Heiner Keller
Erwin Leupi
Barbara Rychen
Viviane Uhlmann
Judith Maurer

Mitarbeit / Subakkordanten

Kapitel Grundwasser / Entwässerung /
Belastete Standorte / Abfälle

Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden

Kapitel Boden

TERRE AG, Muhen

Kapitel Lärm

Gartenmann Engineering AG, Basel

Fachbericht Gewässerökologie
und Fische

Aquatica GmbH, Wichtrach

Titelbild: Alte Aare unterhalb Wehr Schönenwerd.

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar
1.0	31.03.2010	Gesuchsentwurf
1.1	22.10.2012	Gesuch zur Vorprüfung
2.0	23.10.2013	Gesuch (Auflage)

Inhalt

1. Zusammenfassung	9
1.1. Ausgangslage	9
1.2. Beschreibung des Vorhabens	11
1.3. Umweltauswirkungen	13
2. Einleitung	17
2.1. Gesuchsteller	17
2.2. Untersuchungsperiode	17
2.3. Beginn Bauarbeiten und Betrieb	17
2.4. UVP-Pflicht	17
2.5. Stellungnahme der Fachstellen zum Pflichtenheft	18
2.6. Nicht beurteilte Umweltbereiche	18
2.7. Dokumente zum UVB	18
3. Verfahren	19
3.1. Massgebliches Verfahren	19
3.1.1. Bewilligungsverfahren	19
3.1.2. Frühere Verfahren	19
3.1.3. Spätere Verfahren	20
3.2. Erforderliche Spezialbewilligungen	20
3.2.1. Waldrechtliche Ausnahmbewilligungen	20
3.2.2. Naturschutzrechtliche Ausnahmbewilligungen	21
3.2.3. Fischereirechtliche Bewilligung	21
3.2.4. Gewässerschutzrechtliche und Wasserrechtliche Bewilligung	21
3.2.5. Ausnahmbewilligung nach Raumplanungsgesetz	22
3.2.6. Plangenehmigungsverfahren beim Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI)	22
4. Standort und Umgebung	23
4.1. Standortbeschreibung	23
4.2. Untersuchungsperimeter	24
4.2.1. Allgemeines	24
4.2.2. Ausgangszustand ohne Kraftwerk	24
4.2.3. Untersuchungsperimeter Landschaft, Gewässer	30
4.2.4. Untersuchungsperimeter Immissionen	30
4.3. Weitere Vorhaben im Gebiet	31
4.3.1. Leitbild Aare Olten – Aarau, Erfolgskontrolle	31
4.3.2. Hochwasserschutz Aare, Olten – Aarau	31
4.3.3. AareLand Schachenpark	31
4.3.4. Kraftwerk Gösgen, Konzessionserneuerung	32
4.3.5. Kraftwerk Rüchlig, Umbau	32
4.3.6. Vierspurausbau der Bahnlinie Olten-Aarau (Eppenbergtunnel)	32
5. Vorhaben	33
5.1. Beschreibung des Vorhabens	33

5.1.1.	Konzessionserneuerung, Ziele, Fakten	33
5.1.2.	Projektbeschrieb Bau.....	34
5.1.3.	Projektbeschrieb Betrieb.....	37
5.1.4.	Wirtschaftliche Kenngrössen	38
5.1.5.	Geprüfte Varianten	38
5.2.	Übereinstimmung mit der Raumplanung	39
5.2.1.	Grundlagen	39
5.2.2.	Kanton Solothurn	39
5.2.3.	Kanton Aargau	43
5.2.4.	Gefahren Hochwasser	46
5.2.5.	Gewässerraum (Raumbedarf der Aare).....	47
5.2.6.	Übersicht Flächennutzungen	49
5.2.7.	Übergeordnete Verbindungen Langsamverkehr	50
5.3.	Übereinstimmung mit dem Ökologischen Leitbild Aare	50
5.4.	Verkehr.....	52
5.4.1.	Grundlagen	52
5.4.2.	Erschliessung der Baustellen ans öffentliche Strassennetz.....	52
5.5.	Rationelle Energienutzung	53
5.6.	Beschreibung der Bauphase (Baustelle)	53
5.7.	Restwasserbericht.....	54
6.	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	55
6.1.	Luftreinhaltung	55
6.1.1.	Grundlagen	55
6.1.2.	Ausgangszustand	55
6.1.3.	Auswirkungen Bauphase	57
6.1.4.	Auswirkungen Betrieb.....	59
6.1.5.	Vorgesehene Massnahmen	60
6.1.6.	Schlussfolgerungen	61
6.2.	Lärm	62
6.2.1.	Grundlagen	62
6.2.2.	Ausgangszustand	62
6.2.3.	Auswirkungen Bauphase	63
6.2.4.	Auswirkungen Betrieb.....	63
6.2.5.	Vorgesehene Massnahmen	67
6.2.6.	Schlussfolgerungen	68
6.3.	Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall.....	69
6.3.1.	Grundlagen	69
6.3.2.	Ausgangszustand	69
6.3.3.	Auswirkungen Bauphase	69
6.3.4.	Auswirkungen Betrieb.....	70
6.3.5.	Vorgesehene Massnahmen	70
6.3.6.	Schlussfolgerung	71
6.4.	Nichtionisierende Strahlung	72
6.4.1.	Grundlagen	72
6.4.2.	Ausgangslage, Zusammenfassung.....	72
6.4.3.	Immissionen auf UW-Zufahrtsbrücke	73
6.4.4.	Vorgesehene Massnahmen	74

6.4.5.	Schlussfolgerungen	74
6.5.	Grundwasser	75
6.5.1.	Grundlagen	75
6.5.2.	Geologische und hydrogeologische Übersicht	76
6.5.3.	Grundwasserqualität	79
6.5.4.	Grundwassernutzung und Schutz des Grundwassers	79
6.5.5.	Beschreibung des hydrogeologischen Ausgangszustands	81
6.5.6.	Beschreibung der Auswirkungen des Projekts auf das Grundwasser	92
6.5.7.	Veränderung der Abflussverhältnisse während der Bauphase	103
6.5.8.	Veränderung der Abflussverhältnisse während der Betriebsphase	105
6.5.9.	Vorgesehene Massnahmen zum Schutz des Grundwassers	105
6.5.10.	Schlussfolgerungen	107
6.6.	Gewässer: Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	109
6.6.1.	Grundlagen	109
6.6.2.	Ausgangszustand	110
6.6.3.	Auswirkungen Bauphase	121
6.6.4.	Auswirkungen Betrieb	124
6.6.5.	Vorgesehene Massnahmen	124
6.6.6.	Schlussfolgerungen	126
6.7.	Gewässer: Entwässerung	127
6.7.1.	Grundlagen	127
6.7.2.	Ausgangszustand	128
6.7.3.	Grundzüge zum Entwässerungsprojekt	130
6.7.4.	Vorgesehene Massnahmen	132
6.7.5.	Schlussfolgerungen	132
6.8.	Boden	133
6.8.1.	Grundlagen	133
6.8.2.	Bodenkundlicher Ausgangszustand	133
6.8.3.	Auswirkungen Bauphase	140
6.8.4.	Auswirkungen Betrieb	141
6.8.5.	Vorgesehene Massnahmen	141
6.8.6.	Schlussfolgerungen	143
6.9.	Altlasten	144
6.9.1.	Grundlagen	144
6.9.2.	Gesamtübersicht	145
6.9.3.	Projektstandort Schönenwerder Schachen	148
6.9.4.	Projektstandort Aarauer Schachen	152
6.9.5.	Umgebung der bestehenden Zentrale 2	153
6.9.6.	Auswirkungen durch das veränderte Abflussregime	154
6.9.7.	Vorgesehene Massnahmen alle Standorte	155
6.9.8.	Schlussfolgerungen	155
6.10.	Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	156
6.10.1.	Grundlagen	156
6.10.2.	Ausgangszustand	156
6.10.3.	Auswirkungen Bauphase	158
6.10.4.	Auswirkungen Betrieb	162
6.10.5.	Vorgesehene Massnahmen	162
6.10.6.	Schlussfolgerungen	163

6.11. Umweltgefährdende Organismen / Neophyten	164
6.11.1. Grundlagen	164
6.11.2. Ausgangszustand	164
6.11.3. Auswirkungen Bauphase	165
6.11.4. Auswirkungen Betrieb	166
6.11.5. Vorgesehene Massnahmen	166
6.11.6. Schlussfolgerungen	166
6.12. Wald	167
6.12.1. Grundlagen	167
6.12.2. Ausgangszustand	167
6.12.3. Auswirkungen Bauphase	168
6.12.4. Auswirkungen Betrieb	170
6.12.5. Vorgesehene Massnahmen	170
6.12.6. Schlussfolgerungen	170
6.13. Flora, Fauna, Lebensräume (ohne aquatische Lebensräume)	171
6.13.1. Grundlagen	171
6.13.2. Ausgangszustand	172
6.13.3. Auswirkungen Bauphase	181
6.13.4. Auswirkungen Betrieb	182
6.13.5. Vorgesehene Massnahmen	183
6.13.6. Schlussfolgerungen	184
6.14. Landschaft und Ortsbild	185
6.14.1. Grundlagen	185
6.14.2. Ausgangszustand	185
6.14.3. Auswirkungen Bauphase	188
6.14.4. Auswirkungen Betrieb	189
6.14.5. Vorgesehene Massnahmen	189
6.14.6. Schlussfolgerungen	189
6.15. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	190
6.15.1. Grundlagen	190
6.15.2. Ausgangszustand	190
6.15.3. Auswirkungen Bauphase	190
6.15.4. Auswirkungen Betrieb	190
6.15.5. Vorgesehene Massnahmen	190
6.15.6. Schlussfolgerungen	191
7. Massnahmenübersicht	192
7.1. Massnahmentabelle	192
7.2. Umweltbaubegleitung UBB	207
7.2.1. Grundlagen	207
7.2.2. Pflichtenheft	207
8. Schlussfolgerungen	216
9. Anhang	217
9.1. UVB-Team	217
9.2. Verzeichnis der Quellen und Grundlagendokumente	218
9.3. Anhang zu Kapitel 6.5 Grundwasser	223

9.4. Anhang zu Kapitel 6.8 Boden	251
9.5. Anhang zu Kapitel 6.9 Altlasten	258
9.6. Bauprogramm	273

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4.1.1:	Konzessionsgrenzen IBAarau Kraftwerk AG (Swisstopo).....	23
Abbildung 4.2.1:	Die Aare zwischen Olten und Aarau verläuft in einer Schotterebene. 25	
Abbildung 4.2.2:	Darstellung alter Aareläufe zwischen Olten und Aarau (Ringier 1951).	25
Abbildung 4.2.3:	Historische Entwicklung des Aarelaufs im Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aarau (Quellen: ANL; Ringier 1951; historische Karten).....	26
Abbildung 4.2.4:	Entwicklung des Auenwalds und der sporadischen Überschwemmungsfläche um Schönenwerd (Ringier 1951, verändert).	27
Abbildung 4.2.5:	Aktueller Prallhang Wöschnau (Fotos: ANL, 2009).....	28
Abbildung 4.2.6:	Hochwassermarke am alten Feuerwehmagazin an der Asylstrasse in Aarau.	29
Abbildung 5.1.1:	Lage der baulichen und ökologischen Massnahmen in der Konzessionsstrecke	34
Abbildung 5.2.1:	Richtplan Kanton Solothurn 2000, Stand Februar 2011 (SO!GIS, 02.10.2012).	41
Abbildung 5.2.2:	Richtplan Kanton Aargau 2011, Stand März 2012 (agis, 02.10.2012).	43
Abbildung 5.2.3:	Zonenplan 1981, Stand August 2009 der Stadt Aarau.....	44
Abbildung 5.2.4:	Fliesstiefenkarte bei $HQ_{100} = 1'400 \text{ m}^3/\text{s}$ (Ist-Zustand), (C. Beffa, 2010).	46
Abbildung 5.2.5:	Übersicht über die Flächennutzungen und Festsetzungen im Projektgebiet(SO!GIS).	49
Abbildung 5.2.6:	Langsamverkehr im Projektgebiet.....	50
Abbildung 5.4.1:	Erschliessung der Baustellen (Erschliessungs- und Installationsplan P.33.052)	52
Abbildung 6.1.1:	Luftgütekarte 2006 – Bioindikation mit Flechten – Region Aarau (Puls, 2007).	56
Abbildung 6.4.1:	Die maximale magnetische Flussdichte für diese Anordnung ist $B_{\max} = 61 \mu\text{T}$	73
Abbildung 6.4.2:	Darstellung UW-Brücke mit Abständen und Rohrblock.....	74
Abbildung 6.5.1:	Grundwasserkarte (Mittelwasserstand) des Konzessionsgebiets, 1:25'000.....	76
Abbildung 6.5.2:	Ganglinie des Grundwasserspiegels in der Grundwasserfassung Gillacker	78
Abbildung 6.5.3:	Ganglinie des Grundwasserspiegels in der Grundwasserfassung Inseli.....	78
Abbildung 6.5.5:	Gewässerschutzkarte der Kantone Solothurn und Aargau, 1:25'000	81
Abbildung 6.5.6:	Modellgebiet (blau) und Gitternetz.	82
Abbildung 6.5.7:	Sohle des Schotter-Grundwasserleiters aufgrund der Auswertung von Bohrdaten.	83
Abbildung 6.5.7:	Verteilung der hydraulischen Durchlässigkeiten (K-Werte).....	84
Abbildung 6.5.9:	Übersicht der Modell-Randbedingungen.....	85
Abbildung 6.5.10:	Leakage-Randbedingungen (Wechselwirkung zwischen Aare und Kanal).	86
Abbildung 6.5.11:	Ist-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche im Vergleich zur Grundwasserkarte und den Feldmessungen.	88
Abbildung 6.5.12:	Bilanzierung des Ist-Zustandes bei Mittelwasser.	89
Abbildung 6.5.12:	Ganglinien von Grundwasserspiegel und Temperatur in der Grundwasser- messstelle 09-5.....	90
Abbildung 6.5.13:	Bauzonenplan 1:10'000, mit Profilsur des Betrachtungsquerschnitts und Grundwasser-Isohypsen bei Mittelwasser gemäss Grundwassermodell	95
Abbildung 6.5.15:	Projekt-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche.....	97
Abbildung 6.5.16:	Ist-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche, Detailansicht.	98

Abbildung 6.5.17:	Projekt-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche, Detailansicht	98
Abbildung 6.5.18:	Vergleich der Grundwasserspiegellage zwischen Ist- und Projektzustand	99
Abbildung 6.5.19:	Querprofil (20x überhöht) mit Angabe der Grundwasser- Durchflussmengen im Ist-Zustand.....	100
Abbildung 6.5.20:	Querprofil (20 x überhöht) mit Angabe der Grundwasser- Durchflussmengen im Ist-Zustand.....	100
Abbildung 6.5.21:	Situation 1:2'000, Neue Dotierzentrale mit Grundwasserfliessrichtung und Betrachtungsquerschnitt.....	103
Abbildung 6.6.1:	Jahresganglinien der Aare-Abflüsse in Aarau der Jahre 1975 bis 2012 und mittlere Jahresganglinien (Quelle: Technischer Bericht).....	111
Abbildung 6.6.2:	Abfluss-Monatsmittelwerte.....	111
Abbildung 6.6.3:	Ökomorphologischer Zustand der Aare und der Fliessgewässer der Kantone Solothurn und Aargau.....	112
Abbildung 6.6.4:	Ökomorphologischer Zustand der seitlichen Zuflüsse im Gebiet des Kraftwerks Aarau.....	114
Abbildung 6.6.5:	Beurteilung der Fischartengemeinschaft im Bereich des Kraftwerks IBAAarau	116
Abbildung 6.6.6:	Kolmation der Sohle in der Restwasserstrecke IBAAarau, im Erzbach und im Roggenhuserbach sowie bei der Kartierung gefundene Bachforellenlaichgruben.....	116
Abbildung 6.6.7:	Lebensraum (LR) der Fische im Oberwasserkanal 1 und 2.....	117
Abbildung 6.6.8:	Mortalitätsrisiko von Salmoniden bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 2.....	118
Abbildung 6.6.9:	Mortalitätsrisiko von Salmoniden bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 1.....	119
Abbildung 6.6.10:	Mortalitätsrisiko von Salmoniden (links) und von Aalen (rechts) bei der Passage der Dotierturbine beim Wehr Schönenwerd.....	119
Abbildung 6.6.11:	Mortalitätsrisiko von Aalen bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 2.....	120
Abbildung 6.6.12:	Mortalitätsrisiko von Aalen bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 1.....	120
Abbildung 6.7.1:	Übersicht Kraftwerk Aarau - Gebäudeunterteilung.....	128
Abbildung 6.7.2:	Ausschnitt aus Plan 106-1 „Kanalisation Zentrale“	129
Abbildung 6.8.1:	Netzbau Areal auf dem Inseli von Osten.....	134
Abbildung 6.8.2:	Detailansicht zum Bodenaufbau der	135
Abbildung 6.8.3:	Ein Baggerschlitz im landwirtschaftlich genutzten Grien.....	136
Abbildung 6.8.4:	Luftaufnahme Grien (ANL, 2009).....	137
Abbildung 6.8.5:	Situation gesehen vom Damm.....	138
Abbildung 6.8.6:	Bereich der vorgesehenen Dammverkürzung.....	139
Abbildung 6.11.1:	Neophyten an der Alten Aare Grien bis Aarau (Aufnahmen ANL, 2007).	165
Abbildung 6.12.1:	Waldgesellschaften Schachenwald Schönenwerd und Wöschnau	169
Abbildung 6.13.1:	Uferzonierung der Kiesbänke der Alten Aare im Überschwemmungsbereich.....	175
Abbildung 6.13.2:	Uferzonierung der Kiesbänke der Alten Aare im Überschwemmungsbereich.....	175
Abbildung 6.13.3:	Wasserrand (oben links); mehrjährige Vegetation, Deckung > 40%; einjährige Vegetation, Deckung < 40%.	176
Abbildung 6.13.4:	Pflanzenarten nach ökologischen Gruppen (Landolt 1991): Anteile an der Gesamtzahl gefundener Arten pro Vegetationszone.....	178
Abbildung 6.13.5:	Arten-Arealkurven für die drei Vegetationsbereiche der Kiesbänke.....	179
Abbildung 6.13.6:	Lebensraum des Bibers in der Umgebung des Kraftwerks Aarau.....	181
Abbildung 6.14.1:	Einsehbarkeit der Landschaft.....	187
Abbildung 7.1.1:	Organigramm Stellung der Umweltbaubegleitung (analog Kanalabschaltung 2009).....	208

Tabellenverzeichnis

Tabelle 5.1.1:	Übersicht über die Aufwertungsmassnahmen.	36
Tabelle 5.1.2:	Wirtschaftliche Kenngrössen gemäss Technischem Bericht.	38
Tabelle 5.2.1:	Übereinstimmung der Massnahmen im Konzessions- und Bauprojekt mit dem ökologischen Leitbild Aare.	51
Tabelle 5.4.1:	Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV 2005 an drei ausgewählten Zählstellen; PW und LKW (Quelle: Kanton SO und AG).	52
Tabelle 6.1.1:	Kubaturen und LKW Transportfahrten pro Teilprojekt.	57
Tabelle 6.1.2:	Anzahl gefahrene Km und Abschätzung der Emissionen von Luftschadstoffen.	58
Tabelle 6.2.1:	Belastungsgrenzwerte gemäss LSV der umliegenden Gebäude des KW Aaraus.	64
Tabelle 6.2.2:	Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6.	64
Tabelle 6.2.3:	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.	65
Tabelle 6.2.4:	Belastungsgrenzwerte gemäss LSV des Bürogebäudes der ARA und der nächstgelegenen Wohnhäuser.	65
Tabelle 6.2.5:	Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6.	66
Tabelle 6.2.6:	Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.	66
Tabelle 6.2.7:	Anforderungen an die Schalldämpfung der Fassadenelemente.	68
Tabelle 6.5.1:	Zusammenstellung der Grundwasserfassungen zwischen Schönenwerd und Aarauer Kettenbrücke.	80
Tabelle 6.5.2:	Konzessionierte und mittlere Entnahmemenge der Grundwasserfassungen.	87
Tabelle 6.5.3:	Durchflussquerschnittflächen und Querschnittflächen der Einbauten.	94
Tabelle 6.5.4:	Nicht verbaute Durchflussquerschnittfläche und verfügbare Querschnittflächen für künftige Einbauten im Aarauer Schachen.	94
Tabelle 6.6.1:	Fischartenvorkommen ober- und unterhalb des Kraftwerks IBAAarau.	115
Tabelle 6.8.1:	Wiederverwendung von Boden (siehe Materialbilanz, UVB Kap. 6.10, Tabelle 6.10.2; Technischer Bericht Kap. 5.3 Materialbewirtschaftung):	140
Tabelle 6.9.1:	Liste der belasteten Standorte im Bereich der Konzessionsstrecke, Kanton Aargau (Angaben gemäss KBS Aargau und Auskünften der Grundeigentümer.	146
Tabelle 6.9.2:	Liste der belasteten Standorte im Bereich der Konzessionsstrecke, Kanton Solethurn (Angaben gemäss KBS Solethurn und Archiv AfU Solethurn).	147
Tabelle 6.10.1:	Entsorgungskosten der belasteten Bausubstanz in der Zentrale 2.	158
Tabelle 6.10.2:	Übersicht über die zu erwartenden Massenflüsse. Sämtliches Bodenmaterial wird vor Ort wiederverwendet oder projektintern verteilt.	161
Tabelle 6.13.1:	Übersicht Schutzgebiete und Schutzzonen.	172
Tabelle 7.1.1:	Massnahmentabelle.	192

1. Zusammenfassung

1.1. Ausgangslage

Das Kraftwerk Aarau ist ein typisches Kanalkraftwerk mit einer Restwasserstrecke. Es besitzt eine maximale Bruttoleistung von 17,30 Megawatt (MW) und nutzt die Aare zwischen den Kraftwerken Gösgen und Rüchlig in Aarau. Die Wasserkraftanteile entfallen gemäss Konzession zu 82 % auf den Kanton Solothurn und zu 18 % auf den Kanton Aargau.

Das Maschinenhaus und die Einrichtungen des Kraftwerks bestehen heute aus zwei mehr oder weniger eigenständigen Anlageteilen. Der neuere Teil des Kraftwerks (Zentrale 1, Wehr) wurde 1957/58 vollständig erneuert.

Auf der Konzessionsstrecke des Kraftwerks Aarau fliesst die Aare durch zwei Kantone (Solothurn, Aargau) und fünf Gemeinden. Die Konzessionsgrenzen befinden sich oberhalb der Brücke in Schönenwerd und oberhalb der Kettenbrücke in Aarau. Angrenzend an das Konzessionsgebiet befinden sich Siedlungen, landwirtschaftlich genutztes Land, Uferwälder, Waldreservate und das kantonale Naturreservat Grien. Die Wälder, das Naturreservat, die Damm- und Uferwege haben eine grosse Bedeutung für die Naherholung, insbesondere für die Stadt Aarau und die Anstössergemeinden.

Der Untersuchungsperimeter umfasst den gesamten räumlichen Einflussbereich des Werks einschliesslich seines Betriebs: Kraftwerk und Wehranlagen, eingestaute Gewässerstrecken, beeinflusste Grundwassergebiete, bewaldete Böschungen im Unterhaltsbereich des Werks, Zufahrts- und Unterhaltsstrassen. Der Untersuchungsperimeter lässt zu, dass alle bestehenden und künftigen, direkten und indirekten Auswirkungen des Werks beurteilt und daraus der Wiederherstellungs- oder Ersatzbedarf abgeleitet werden können. Bei der Erneuerung einer Konzession muss als Ausgangszustand auch diejenige Situation betrachtet werden, die ohne Kraftwerk vorzufinden wäre (UVP-Handbuch 2009).

Der momentane Zustand der Anlagen und der Landschaft ist das Ergebnis einer kontinuierlichen Entwicklung und Veränderung. Die Entwicklung setzt sich zusammen aus natürlichen Veränderungen (z.B. Eintiefung der Aare), baulichen Veränderungen (Uferverbau, Aus- und Umbau des Kraftwerkes, Infrastrukturanlagen und Siedlungen im Gebiet), Veränderung der Nutzungen (Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Verkehr, Naturschutz, Naherholung) und Veränderungen in der Wasserführung (Juragewässerkorrektion, Speicherkraftwerke, Restwasserbedingungen). Es ist schwierig, in diesem Geschehen den Einfluss, des Kraftwerks Aarau, beginnend 1874 mit dem Bau des Werkkanals, auf die Landschaft zu definieren und darzustellen.

Die Summe der landschaftlichen Veränderungen seit Beginn des Kraftwerkbaus zeigt die Entwicklung der Gesellschaft von der Agrar- zur Industriegesellschaft bis hin zur heutigen Dienstleistungsgesellschaft. Die heutige Landschaft liess sich nicht voraussehen, weil sie das Produkt aus zufälligen Ereignissen und eines Geflechts von Sachzwängen darstellt. Die Geschichte der Landschaft im Gebiet Aarau - Olten ist gut bekannt und schon vor der Nutzung der Aare zur Energiegewinnung dokumentiert.

In der Schotterebene verlagerte die Aare regelmässig und bei gleichzeitiger Eintiefung in die Kiesschichten ihren Lauf. Spuren alter Aareläufe, vor allem frühere Steilufer an Aussenkurven (Prallhängen), sind im Projektgebiet deutlich zu erkennen.

Mit der natürlichen Eintiefung der Aare erfolgte gleichzeitig eine Absenkung des Grundwasserspiegels. Der Boden der Auen trocknete aus und ermöglichte die Besiedlung und die Nutzung der Flächen (Wiesen, Äcker). Die Fläche der Flussauengebiete nahm ab. Auenwald und Überschwemmungsflächen nahmen zusätzlich unter dem Einfluss der Nutzung kontinuierlich ab. Die deutliche Abnahme nach 1852 ist auf den Einfluss der Juragewässerkorrektur zurückzuführen.

Die Landschaftsveränderungen gehen heute weiter. Wo die Aare in der Restwasserstrecke bei Wöschnau die Uferverbauung weggespült hat (Hochwasser 1999, 2005, 2007), bildet sie heute einen markanten Prallhang und tieft sich weiter ein, genauso, wie sie es seit 20'000 Jahren tut, jedoch lokal begrenzter.

Die Siedlungsgebiete, die Nutzungen und der Verkehr nehmen im Niederamt (SO) und in Aarau weiter zu. UVP-pflichtige Grossprojekte mit Einfluss auf die Aare sind die Kraftwerke Gösigen, Aarau, Rüchlig und das Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau. Der Bund plant den Ausbau der Eisenbahnlinie von zwei auf vier Spuren (Eppenberg Tunnel). Die Koordination der Bewilligungen und der Auflagen obliegt den Kantonen.

Als Grundlage für die Beurteilung der Vorhaben und die Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen hat das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn das Leitbild Aare (2011) erstellen lassen. Dieses Leitbild weist mit Bezug auf einen früheren Referenzzustand für den Aareraum Defizite in den Bereiche Wasser- und Feststoffhaushalt, Morphologie, Wasserqualität, Biozönosen, Lebensräume, Vielfalt, Flora, Fauna, Landschaft und Raumplanung aus und formuliert eine Zielmatrix.

Mit dem revidierten Gewässerschutzgesetz (seit 01.01.2011) bestehen für die Kantone neue Pflichten: Festlegung Gewässerraum, Planung und Umsetzung von Revitalisierungen, Beseitigung und Verhinderung von negativen Auswirkungen der Wasserkraftnutzung. Der Kanton Solothurn hat den Raumbedarf der Gewässer entlang der Aare im Rahmen des Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekts Aare, Olten-Aarau 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. Im Kanton Aargau erfolgt die Festsetzung im Rahmen des Konzessions- und Baugesuchs.

Gemäss Ziffer 21.3, Anhang der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) sind Speicher- und Laufkraftwerke mit einer installierten Leistung von mehr als 3 MW UVP-pflichtig.

Die Bewilligung der Konzession erfolgt im Kanton Solothurn durch den Kantonsrat mit einem kantonalen Erschliessungs- und Gestaltungsplan gemäss § 68, lit. e des kantonalen Planungs- und Baugesetzes und einem Rodungsgesuch. Die Genehmigung des Gestaltungsplans gilt gleichzeitig als Baubewilligung. Die zuständige Behörde ist der Regierungsrat. Dieser erteilt gleichzeitig alle erforderlichen Nebenbewilligungen.

Im Kanton Aargau erteilt der Regierungsrat in Absprache mit dem Kanton Solothurn die Konzession und die Baubewilligung.

1.2. Beschreibung des Vorhabens

Die IBAAarau Kraftwerk AG stellt das Gesuch für den Weiterbetrieb des Kraftwerks Aarau für 68 Jahre. Für diesen Weiterbetrieb sind etappenweise vorgenommene Umbauten vorgesehen.

Die Konzessionserneuerung und die Umbauten haben folgende Ziele:

- Gewährleistung und Erhöhung der Stromproduktion.
- Gewährleistung und Erhöhung der Hochwassersicherheit.
- Gewährleistung und Verbesserung von Gewässer- und Auenlebensräumen (ökologischer Ausgleich) und Minimierung negativer Auswirkungen durch Bau und Betrieb (Umweltverträglichkeit).
- Gewährleistung der Nutzbarkeit, des Landschaftsbilds, des Unterhalts und der bisherigen Naherholung im Gebiet.
- Kontinuierliche Entwicklung im Betrieb.

Das Kraftwerk Aarau produziert saubere, umweltfreundliche Energie mit einer einheimischen und erneuerbaren Ressource. Die mittlere jährliche Stromproduktion von 107.64 GWh entspricht dem durchschnittlichen Stromverbrauch von über 24'000 Haushalten. Die heutige Stromproduktion wird um 17.2 % auf 126.2 GWh gesteigert.

Die bestehenden Anlagen werden erneuert, optimiert, teilweise umgebaut und den neuesten Erkenntnissen der Technik und der Umwelt angepasst. Mit dem Projekt können wesentliche Verbesserungen für Natur und Landschaft erreicht werden (Gewässerlebensräume, Fischwanderungen).

Zwecks Steigerung der Stromproduktion und zur Kompensation der durch die höheren Restwassermengen resultierenden Produktionsverluste wird das Stauziel von 370.54 m ü.M. auf 370.60 m ü.M. erhöht.

Der nördliche Teil der Zentrale 2 wird bis zum Turm abgebrochen. Die 7 bestehenden Turbinen werden durch zwei Getriebeschachtturbinen, zwei Schwallentlastungsöffnungen und eine neue Gebäudehülle ersetzt. Linksseitig wird eine moderne Fischaufstiegsanlage erstellt: Fischpass mit natürlichem Sohlensubstrat und erhöhter Lockströmung. Der bestehende rechtseitige Fischpass wird abgebrochen und durch eine moderne Anlage ersetzt.

Mit Ausnahme der Kanalabschaltung während 7 Monaten bleibt die Zentrale 1 während der Bauzeit in Betrieb. Die maximal turbinierbare Wassermenge wird von 394 m³/s auf 140 m³/s reduziert. Entsprechend nehmen die Anzahl Tage mit Wehrüberfall und die Abflussmenge in der Alten Aare während der Bauphase zu. Während des Umbaus der Zentrale 2 beträgt die minimale Restwassermenge in der Aare weiterhin 10 m³/s.

Die obere Hälfte des Mitteldamms wird über eine Länge von 750 m entfernt. Der Abtrag des Damms erfolgt bei leerem Kanal. Rund 100 m des verbleibenden Mitteldamms werden als Naturgebiet ausgeschieden und entsprechend gestaltet. Das Ufer wird naturnah und für Biberbaue geeignet gesichert. Im Oberwasserkanal wird eine Niederwasserrinne ausgebildet. Am neuen oberen Ende des Mitteldamms wird eine neue Brücke als Verbindung zwischen Grien und Mitteldamm gebaut.

Die bestehende Wehranlage Schönenwerd wird saniert. Rechtsufrig wird ein neues Dotierkraftwerk gebaut. Der bestehende Einlauf der linksufrigen Dotierturbine wird als zusätzliche Entlastungsöffnung (Geschiebe, Aalabstieg) umgebaut. Im Oberwasserkanal werden Spundwand-Leitelemente eingebaut. Damit wird der Geschiebetrieb Richtung Alte Aare verstärkt. Der bestehende Raugerinne-Beckenpass bei der Dotierturbine bleibt erhalten und wird im Mündungsbereich dem Unterwasserbereich angepasst.

Verschiedene Massnahmen werden das Konzessionsgebiet ökologisch auf und verbessern die Lebensräume für Pflanzen und Tiere:

- Neues Umgehungsgerinne im Schönenwerder Schachen
- Erhöhung der Restwassermenge
- Renaturierung Areal Netzbau
- Lenkungsbauwerk für Ableitung des Geschiebes in die Restwasserstrecke
- Kanalbereich: Neue Allee/Einzelbäume rechtsufrig
- Grien: Extensivierung der Landwirtschaft
- Im Grien: Neuer naturnaher Weiher (Seitenarm)
- Im Grien: Neuer naturnaher Amphibienteich
- Aufwertung rechtes Kanalufer mit kleinen Flachwasserzonen
- Neues Naturgebiet (Biberspitz) am oberen Ende des Mitteldamms
- Erzbach: Revitalisierung (neuer Bachlauf)
- Neuer naturnaher Amphibienteich beim „Erzbachpumpwerk“ (Häsibach)
- Abflachung Ufer „Alte Badi“

In der Umweltbaubegleitung UBB (für die Vorbereitung und den Bau) sind die für die verschiedenen Fachbereiche notwendigen Spezialisten vertreten, z. B. bodenkundliche Baubegleitung BBB.

Über die ganze Konzessionsstrecke wurde in Koordination mit dem Kanton Solothurn ein Pflegekonzept mit Pflegeplan ausgearbeitet. Die parzellengenauen Angaben regeln die Aufgaben, die Periodizität und die Zuständigkeiten.

Alle bestehenden Ufer- und Wanderwege sind weiterhin öffentlich zugänglich und werden nach dem Pflegekonzept unterhalten. Neu werden ein „Lehrplatz Wasser“ beim Areal Netzbau und ein Grillplatz in der Nähe des Wehrs Schönenwerd eingerichtet..

1.3. Umweltauswirkungen

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

Luftreinhaltung

Die lufthygienischen Emissionen des Vorhabens werden durch die Massnahmen bei Ausschreibung und Bau sowie durch ein Transportroutenkonzept minimiert.

Lärm

Für die einzelnen Baustellen werden Massnahmenpläne ausgearbeitet. Die heutige Situation im Bereich des Maschinenhauses kann wesentlich verbessert werden.

Erschütterungen

Bauarbeiten mit Erschütterungsimmissionen lassen sich beim Kraftwerk Aarau nicht vermeiden. Es werden Auflagen zur Begrenzung von Einflüssen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen formuliert.

Mit den neuen Turbinen und mit Dämmvorrichtungen werden die Betriebserschütterungen unter das Niveau des heutigen Standes gesenkt.

Nichtionisierende Strahlung (NIS)

Die Messungen zeigen, dass der NISV-Grenzwert von 1 μ T an keinem Ort mit empfindlicher Nutzung überschritten wird. Die Konzessionserneuerung hat keine Auswirkungen auf den Bereich NIS.

Ein Gesuch um Plangenehmigung wurde dem Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI) eingereicht.

Grundwasser

Das Konzessionsgebiet befindet sich im Bereich von nutzbaren unterirdischen Gewässern (Gewässerschutzbereich A_U). Der Grundwasserfluss verläuft von West nach Ost in der Talmitte und daher lokal vom Oberwasserkanal in Richtung Alte Aare. Zwischen Aarewasser und Grundwasser findet ein Austausch statt.

Im möglichen Einflussbereich des Vorhabens befinden sich Grundwasserpumpwerke der öffentlichen Trinkwasserversorgung.

Die Bauarbeiten beim Kraftwerk Aarau werden in abgedichteten Baugruben ausgeführt.

Die Kanalentleerung (7 Monate) und die reduzierte Wasserführung in den Oberwasserkanälen während 3 Jahren haben einen Einfluss auf die Grundwasserspiegel auf der rechten Talseite.

Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich Probenahmestellen eingerichtet und 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.

Mit den vorgesehenen Gestaltungsmaßnahmen können die aquatischen und semiaquatischen Lebensräume deutlich aufgewertet werden.

Mit der Schaffung des Seitengewässers durch den Schönenwerder Schachen, der Revitalisierung im Unterlauf des Erzbachs mit Anbindung an den Oberwasserkanal und mit dem Seitengewässer im Grien werden auch Nebengewässer als Fischlebensräume miteinbezogen.

Die Fischdurchgängigkeit beim Kraftwerk Aarau, beim Wehr und in den Oberwasserkanälen wird durch verschiedene Einrichtungen nach dem neusten Wissensstand stark verbessert. Funktionsfähigkeit und Erfolg werden fortlaufend überwacht.

Für die Zeit der Entleerung der Oberwasserkanäle wird ein Programm zur Bergung von Fischen und anderen Wasserlebewesen erarbeitet.

Mit den Baumassnahmen wird der Geschiebetrieb aktiviert.

Entwässerung

Das turbinierete Wasser wird nicht verändert oder verschmutzt.

Für wassergefährdende Flüssigkeiten (Öle, Kältemittel) sind die notwendigen Sicherheitssysteme vorgesehen. Pumpenschacht und Ölabscheider werden eingerichtet. Häusliche Abwässer und Meteorwasser werden vorschriftsgemäss in Vorfluter oder Kanalisation geleitet.

Boden

Es handelt sich durchwegs um wenig entwickelte Böden auf sandigem Untergrund. Der Boden wird vor Ort wiederverwendet. Der ausgehobene Boden wird während der Bauphase seitlich zwischengelagert und nachher an Ort und Stelle wieder aufgetragen oder im Projektperimeter wiederverwendet.

Die bodenkundliche Baubegleitung stellt den schonenden und fachgerechten Umgang mit Böden sicher.

Altlasten

Im Projektperimeter befinden sich untersuchungspflichtige und nicht-untersuchungspflichtige belastete Standorte. Die Ausgleich- und Ersatzmassnahmen tangieren im Schachen und am Kanal keine Altlasten. Bei der Zentrale und auf dem Inseli beim Areal Netzbau wird der verschmutzte Aushub sachgerecht entsorgt.

Durch das veränderte Abflussregime bei der Kanalentleerung während 7 Monaten werden keine zusätzlichen Tiefenbereiche von belasteten Standorten eingestaut. Der Höchststand des Grundwasserspiegels wird gegenüber dem bisherigen Maximalwert nicht überschritten.

Der Betrieb hat keinen Einfluss auf die Altlasten.

Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

Das Materialbewirtschaftungskonzept sieht vor, den Aushub vor Ort wieder einzubauen oder zur Wiederverwertung abzuführen.

Beim Umbau der Zentrale 2 und des Dotierkraftwerks fallen Abrieb von Farbanstrichen, Strahlgut und Beton an, welche fachgerecht entsorgt werden.

Der Aushub aus dem Rückbau des Mitteldamms und aus dem Seitengewässer im Grien werden im Grien für den Reitweg und im Aarauer Schachen für den rückversetzten Hochwasserdamm verwendet oder zur Wiederverwertung abgeführt. Für den Mittelbau liegen eine Altlastenuntersuchung und ein Entsorgungskonzept vor.

Es werden vor Baubeginn baustellenbezogene Materialbewirtschaftungskonzepte (unverschmutzter Abbruch und Aushub) und Entsorgungskonzepte (belastetes Material) erstellt. Der projektinterne Materialaustausch wird optimiert. Bei Anwendung der vorgesehenen Massnahmen sind keine verbleibenden Belastungen durch Abfälle und umweltgefährdende Stoffe zu erwarten.

Treibgut wird über die Schwallentlastungsklappen ins Unterwasser geleitet.

Umweltgefährdende Organismen

Auen bieten gebietsfremden Pflanzen und Tieren günstige Lebensräume. Im Konzessionsgebiet kommen vor allem Goldruten, das Drüsige Springkraut und der Japanische Staudenknöterich lokal vor.

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

Im Pflegekonzept mit Pflegeplan finden die Neophyten besondere Berücksichtigung.

Wald

Insgesamt müssen für das Vorhaben 1.51 ha Wald gerodet werden. Die Massnahmen sind standortgebunden. Durch das Projekt (Baumassnahmen, Unterhalt) werden die Flächen der Auenstandorte an der Aare vergrössert und mit Wasserflächen ergänzt. Somit handelt es sich grösstenteils um temporäre Rodungen.

Beim neuen Seitengewässer im Grien wird eine neue Waldfläche von total 4'720 m² realisiert. Die neue Waldfläche ist Ersatz für die definitive Rodung von 530 m² (Dotierkraftwerk) und für ein Ufergehölz (Mitteldamm). Sie dient auch der Erfüllung einer früheren Rodungsbewilligung (Fischaufstiegsanlage, RRB Nr. 2004/2001, 27.09.2004). Die definitive Rodung auf dem Areal Netzbau wird angrenzend längs dem Wald an der Aare ersetzt.

Mit forstwirtschaftlichen Massnahmen zur Schaffung gestufter Waldränder im Grien kann die Lebensraumqualität für heimische Tiere verbessert werden.

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 Konzessionsgebiet immer noch besondere Pflanzen, Tiere und Lebensräume vor. Mit dem Projekt werden neue Gewässer- und Auenlebensräume geschaffen.

Bei der grossen flussquerenden Fassade des Kraftwerks werden zum Schutz der Vögel Massnahmen in Bezug auf Reflexion, Transparenz und Beleuchtung getroffen. Die definitive Ausgestaltung erfolgt in Absprache mit der Vogelwarte nach dem neusten Wissensstand.

Die Tauglichkeit der Oberwasserkanäle als Lebensraum für den Biber wird bei den technischen Massnahmen und den Lebensraumaufwertungen verbessert. Für die Realisierung verschiedener Massnahmen werden die Oberwasserkanäle während 7 Monaten vollständig entleert.

Für das ganze Konzessionsgebiet besteht ein parzellengenauer Pflegeplan, welcher auf die Naturwerte des Gebiets abgestimmt ist.

Landschaft und Ortsbild

Das Landschaftsbild wird durch die Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen lokal aufgewertet. Alle bisherigen Freizeitnutzungen bleiben erhalten.

Mit der etappierten Erneuerung der Anlagen des Kraftwerks wird das Erscheinungsbild beibehalten und in den Details als Ausdruck der unterschiedlichen Bauzeiten architektonisch weitergeführt.

Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

Die städtebauliche und industriegeschichtliche Bedeutung des Kraftwerkgebäudes wird zusammenfassend dokumentiert. Die Dokumentation wird vor Baubeginn den kantonalen Denkmalpflegern in Buchform zur Beurteilung eingereicht.

Durch die Umweltbaubegleitung kann sichergestellt werden, dass keine archäologischen Zufallsfunde verloren gehen.

Massnahmenliste, Baubegleitung

Die vorgeschlagenen Massnahmen zur Vermeidung und Minderung von Umweltauswirkungen wurden bereichsweise in einer Liste zusammengefasst.

Die Umweltbaubegleitung (mit Fachspezialisten und Pflichtenheft) stellt sicher, dass Bauabläufe und Ausführungen weiter optimiert, und dass die Auflagen und die vorgeschlagenen Massnahmen umgesetzt werden.

Die Einsetzung einer Begleitgruppe während der Bauzeit wird empfohlen.

Gesamtbeurteilung

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit kantonalen Amtsstellen und der breit abgestützten Begleitgruppe optimiert. Unter Einhaltung der vorgesehenen Massnahmen sind aufgrund des heutigen Wissensstandes in keinem Umweltbereich erhebliche Auswirkungen zu erwarten. Unter Abwägung aller Interessen ist das Projekt ausgewogen und umweltverträglich.

2. Einleitung

2.1. Gesuchsteller

IBAAarau Kraftwerk AG
Obere Vorstadt 37
5001 Aarau

2.2. Untersuchungsperiode

1993 - 1998	Variantenstudium
2004 - 2005	Sanierung Restwasser, Fischaufstiegshilfe Wehr, Dotierturbine (Naturemade Star Label)
2007 - 2008	Bestvariante Vorprojekt, UVB Voruntersuchung
2009 - 2010	Konzessions- und Bauprojekt, UVB Hauptuntersuchung
2011 - 2014	Bewilligungsphase

2.3. Beginn Bauarbeiten und Betrieb

2015	Beginn Bauarbeiten
2018	Inbetriebnahme neue Turbinen in Kraftwerk-Zentrale 2
2019	Inbetriebnahme neue Dotierturbine
2020	Neues Restwasserregime

2.4. UVP-Pflicht

Das Kraftwerk Aarau (Konzessionserneuerung) entspricht dem Anlagentyp 21.3 „Speicher- und Laufkraftwerke sowie Pumpspeicherwerke mit mehr als 3 MW“ und muss gemäss der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPV) einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) unterzogen werden.

Der vorliegende „Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) Hauptuntersuchung“ basiert auf der Voruntersuchung. Er ist nach dem UVP-Handbuch gegliedert, welches vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) 2009 herausgegeben wurde.

Gemäss den Vorgaben von Art. 10b Abs. 2 des Umweltschutzgesetzes (USG) enthält der UVB alle Angaben, die zur Prüfung des Vorhabens nach den Vorschriften über den Schutz der Umwelt nötig sind.

Er wird nach den Richtlinien der Umweltschutzfachstellen erstellt und umfasst Folgendes:

- den Ausgangszustand,
- das Vorhaben, einschliesslich der vorgesehenen Massnahmen zum Schutze der Umwelt und für den Katastrophenfall,
- die voraussichtlich verbleibende Belastung der Umwelt.

Die Prüfung der Umweltverträglichkeit erfolgt zusammen mit dem Sachentscheid auf Antrag der kantonalen Amtsstellen, nach Anhörung der Bundesstellen und nach Erledigung allfälliger Einsprachen durch den Kantonsrat Solothurn und den Regierungsrat des Kantons Aargau.

2.5. Stellungnahme der Fachstellen zum Pflichtenheft

Am 31.03.2010 wurde der UVB Hauptuntersuchung zur Stellungnahme eingereicht. Die Stellungnahmen der Umweltschutzfachstellen der Kantone Solothurn und Aargau (Schreiben vom 12.08.2010), des Bundesamts für Umwelt BAFU (Schreiben vom 22.07.2009) sowie der Stadt Aarau (Schreiben vom 18.05.2009) wurden berücksichtigt.

2.6. Nicht beurteilte Umweltbereiche

Störfallvorsorge / Katastrophenschutz

Das Kraftwerk Aarau unterliegt weder im Ist-Zustand noch nach der Realisierung des geplanten Vorhabens der Verordnung über den Schutz vor Störfällen (StFV, SR 814.012), gemäss Art. 1. Auf diesen Umweltbereich wird nicht näher eingegangen. In Bezug auf die Notfallplanung verfügt das Kraftwerk über die üblichen Einrichtungen (z. B. Flutungsalarme beim Stauwehr Schönenwerd).

2.7. Dokumente zum UVB

Dokumente zum UVB Hauptuntersuchung (Nummerierung gemäss Dossierverzeichnis):

- 5 Beilagen zur UVB Hauptuntersuchung
 - 5.1 Fachbericht Gewässerökologie und Fische
 - 5.2 Fischbestandserhebung Entleerung Oberwasserkanal IBAAarau
 - 5.3 Lärmschutznachweis Zentrale
 - 5.4 Lärmschutz Dotierzentrale Schönenwerd
 - 5.5 Erschütterung und Körperschall
 - 5.6 Plangenehmigungsgesuch Eidgenössisches Starkstrominspektorat (ESTI)
 - 5.7 Mittelbau KW Aarau, Altlastenuntersuchung und Entsorgungskonzept
- 6 Restwasserbericht
- 7 Raumplanungsbericht
- 8 Rodungsgesuche

3. Verfahren

3.1. Massgebliches Verfahren

3.1.1. Bewilligungsverfahren

Die Umweltverträglichkeitsprüfung UVP ist kein eigenständiges Verfahren, sondern in die bestehenden Bewilligungsverfahren eingebettet. Diejenige Behörde, welche über die Errichtung der jeweiligen Anlage entscheidet, prüft auch deren Umweltverträglichkeit.

Die Verleihung von Wasserrechten steht gemäss Bundesgesetz über die Nutzbarmachung der Wasserkräfte (Wasserrechtsgesetz, WRG), Art. 38, der zuständigen Behörde desjenigen Kantons zu, in dessen Gebiet die in Anspruch genommene Gewässerstrecke liegt. Befindet sich die Gewässerstrecke auf dem Gebiet mehrerer Kantone, werden die Wasserrechte durch die beteiligten Kantone im gemeinsamen Einverständnis und in jedem Kanton nach dessen Vorschriften durchgeführt. Im vorliegenden Fall sind die Kantone Solothurn und Aargau betroffen.

Mit ihren Regierungsratsbeschlüssen haben sich die Regierungen Solothurn (RRB 327 / 16.02.1999) und Aargau (RRB 298 / 24.02.1999) gemäss Art. 58a Abs. 2 WRG grundsätzlich bereit erklärt, die bestehende Konzession zu erneuern.

Im Kanton Aargau hat der Grosse Rat 2008 das neue Wassernutzungsgesetz (WNG) verabschiedet. Dieses ist seit dem 01.09.2008 in Kraft.

Im Kanton Solothurn trat am 01.01.2010 das neue Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) in Kraft.

Im Jahr 2008 setzten die Kantone Solothurn und Aargau, unter der Federführung und Verantwortung des Kantons Solothurn, eine kantonale Projektgruppe mit Vertretern der zuständigen Amtsstellen ein, worin die IBAAarau Einsitz hatte. Die Beurteilung des Vorprojekts vom Mai 2008 führte nach verschiedenen Überlegungen und auf Wunsch der Kantone zum aktuellen einstufigen und interkantonalen Konzessionsbewilligungsverfahren (gleichzeitiges Konzessions- und Baubewilligungsverfahren mit integrierter UV-Prüfung). Sämtliche gültigen gesetzlichen Vorschriften sind berücksichtigt, so neben dem UVP-Handbuch 2009 (Richtlinie des Bundes für die Umweltverträglichkeitsprüfung [Art. 10b Abs. 2 USG und Art. 10 Abs. 1 UVPV]) auch die neuen gesetzlichen Grundlagen im Kanton Solothurn (Gesetz über Wasser, Boden und Abfall [GWBA] vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15) und im Kanton Aargau (Wassernutzungsgesetz [WnG] vom 11.03.2008, i. K. 01.09.2008, SAR 764.100).

3.1.2. Frühere Verfahren

RRB 2004/2011 Kanton Solothurn vom 27.09.2004: Genehmigung kantonalen Gestaltungsplan „Fischaufstiegsanlage beim Stauwehr Kraftwerk Aarau“ mit Rodungsgesuch und Übertragung des Wasserrechts von der Stadt Aarau auf die IBAAarau Kraftwerk AG.

Im Rahmen der Übertragung des Wasserrechts (Konzession) von der Stadt Aarau auf die IBAAarau Kraftwerk AG (RRB 41, Aargau, 05.01.2000) per 01.07.2000 wurde auch die Restwassermenge entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen auf 10 m³/s erhöht und die Realisierung einer neuen Fischpassanlage beim Wehr (ab 31.12.2005) verlangt. Beide Massnahmen wurden zeitgerecht realisiert.

3.1.3. Spätere Verfahren

Weil ein einstufiges Konzessions- und Baubewilligungsverfahren mit UVP durchgeführt wird, sind die umweltrelevanten Aspekte derjenigen Bauarbeiten, die in den ersten Jahren nach Er-langung der Konzession realisiert werden, im UVB darzustellen. Für Umbauten, die in späterer Zukunft stattfinden werden (Zentrale 1: Voraussichtlich nach 2035), wird auf spätere Verfahren verwiesen.

3.2. Erforderliche Spezialbewilligungen

3.2.1. Waldrechtliche Ausnahmbewilligungen

Ausnahmbewilligung zur Rodung von Waldareal / Rodungsbewilligung

Die mit der Realisierung des Projekts verbundene Rodung von Waldareal erfordert eine ent-sprechende Ausnahmbewilligung (Rodungsbewilligung). Zuständig für die Erteilung der Ro-dungsbewilligung ist nach Art. 6 Abs. 1 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG; SR 921.0) vom 04.10.1991 der Kanton (Art. 5ff WaG; SR 921.0, Art. 4ff Waldverordnung; WaV, SR 921.01).

Gemäss Art. 5 WaG, § 4 des kantonalen Waldgesetzes (WaGSO, BGS 931.11) vom 29.01.1995 sowie § 9 der kantonalen Waldverordnung (WaVSO; BGS 931.12) vom 14.11.1995 muss eine Ausnahmbewilligung zur Rodung von Waldareal beantragt werden.

Zu rodende Waldflächen befinden sich vor allem auf Solothurner Boden. Eine kleinere Fläche befindet sich im Kanton Aargau. Die zuständigen Behörden für die Rodungsbewilligung und die Ausnahmbewilligung zur nachteiligen Nutzung von Waldareal sind die Kantone (Volks-wirtschaftsdepartemente bzw. Regierungsrat). Das Rodungsgesuch muss publiziert und öf-fentlich aufgelegt werden. Aufgrund der Grösse der Rodungsfläche auf Solothurner Boden muss zudem das Bundesamt für Umwelt (BAFU) angehört werden.

Ausnahmbewilligung zur Unterschreitung des gesetzlichen Waldabstandes

Gemäss Art. 17 des Bundesgesetzes über den Wald (WaG, SR. 921.0) muss bei Unterschrei-tung des gesetzlichen Waldabstands eine Ausnahmbewilligung beantragt werden.

Die Rahmenbedingungen für den Kanton Solothurn sind in der Verordnung über Waldfeststel-lung und -abstand (VWWSO, BGS 931.72) vom 15.06.1993 (Stand 01.01.1997) geregelt.

Die zuständige Behörde ist der Kanton (Volkswirtschaftsdepartement bzw. Regierungsrat).

Die Vorgaben zum Waldabstand für den Kanton Aargau sind im Gesetz über Raumentwick-lung und Bauwesen (Baugesetz; BauG) vom 19.01.1993 (Stand 01.01.2011) festgehalten.

Anpassung einer alten Rodungsbewilligung

Das Rodungsgesuch Nr. RG2004-013; Kantonaler Gestaltungsplan „Fischaufstiegsanlage beim Stauwehr KW Aarau“; RRB Nr. 2001/2011 vom 27.09.2004 wird im Rahmen des vorlie-genden Projekts erfüllt. Die Rodungsbewilligung muss angepasst werden.

3.2.2. Naturschutzrechtliche Ausnahmebewilligungen

Ausnahmebewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation

Die Ufervegetation ist nach Art. 21 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG, SR 451) vom 01.07.1966 (Stand am 01.01.2012) geschützt. Gemäss Art. 22, Abs. 2 ist eine Ausnahmebewilligung zur (zumindest temporären) Entfernung der Ufervegetation zu beantragen.

Ausnahmebewilligung für Eingriffe in Bestände geschützter Pflanzen und in Lebensräume geschützter Tiere

Eingriffe entstehen längs der Aare beim Einlaufbauwerk und bei der Mündung des Umgehungsgerinnes bei der neuen Kahnbahn sowie bei der Aufwertung des Ufers mit Flachwasserzonen längs des Oberwasserkanals.

3.2.3. Fischereirechtliche Bewilligung

Gemäss Art. 8 bis 10 des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF, SR 923.0) vom 21.06.1991, § 18 des Solothurner Fischereigesetzes (FiG; BGS 625.11) vom 12.03.2008 und § 42 der Aargauer Fischereiverordnung (SAR 935.111) vom 26.09.1977 muss für bauliche Eingriffe im Wasser eine fischereirechtliche Bewilligung beantragt werden.

3.2.4. Gewässerschutzrechtliche und Wasserrechtliche Bewilligung

Bauverbotszone, Gewässerareal / Ausnahmebewilligung

Gemäss § 48 Ziff. 2a und § 29 des Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010 (BGS 712.15) müssen eine wasserrechtliche Bewilligung sowie eine Ausnahmebewilligung für den Einbau des Dotierwasserkraftwerks, für den Bau der Fischaufstiegsanlage mit den dazugehörenden Bauten bzw. Anlagen und die Sanierung des Wehrs und der bestehenden Dotieranlage links, die beim Stauwehr des Kraftwerkes Aarau ins Areal der Aare und in deren Bauverbotszone zu stehen kommen, beantragt werden.

Einbau ins Grundwasser / Ausnahmebewilligung

Gemäss Art. 19 Abs.2 des Gewässerschutzgesetzes vom 24.01.1991 (GSchG, SR 814.20) sowie Art. 32 Abs. 2 lit.b der Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998, i.K. 01.01.1999 (GSchV, SR 814.201) und § 53 resp. 54 des kantonalen Gesetzes über Wasser, Boden und Abfall (GWBA, BGS 712.15) vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010 ist das Vorhaben (Zentrale 2, Dotierwasserturbine Wehr) bewilligungspflichtig und untersteht der Nachweispflicht, dass die Anforderungen zum Schutz der Gewässer erfüllt sind.

Gemäss Anhang 4 Ziff. 211.2 Gewässerschutzverordnung (GSchV; SR 814.201) dürfen ferner im Gewässerschutzbereich A_u keine Anlagen erstellt werden, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel (MGW) liegen. Die Behörde kann allerdings Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 % vermindert wird. Anhand von Sondierbohrungen konnte in der Planungsphase aufgezeigt werden, dass diese 10-Prozent-Regel erfüllt ist. Die Ausnahmebewilligung nach Anhang 4 Ziff. 211.2 GSchV kann demzufolge mit gewässerschutztechnischen Auflagen und Bedingungen erteilt werden.

Bewilligung zur Entnahme von Wasser aus einem Gewässer

Gemäss Art. 29 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20) vom 24.01.1991, i.K. 01.11.1992 (Stand am 01.08.2013) muss eine Bewilligung zur Entnahme von Wasser aus einem Gewässer eingeholt werden.

Einleitung von verschmutztem Abwasser in Gewässer

Gemäss Art. 7 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20) vom 24.01.1991, i.K. 01.11.1992 (Stand am 01.08.2013) und Art. 6 der Gewässerschutzverordnung (GschV, SR 814.201) vom 28.10.1998 (Stand am 01.08.2011) muss verschmutztes Abwasser behandelt werden. Es darf nur mit Bewilligung der kantonalen Behörde in ein Gewässer eingeleitet oder versickert werden.

Einleitung von verschmutztem Abwasser in die Kanalisation (Einleitbewilligung)

Gemäss Art. 7 und Anhang 3.3 der Gewässerschutzverordnung (GschV, SR 814.201) vom 28.10.1998 (Stand am 01.08.2011) ist für die Einleitung von Industrie- und Baustellenabwasser in die öffentliche Kanalisation eine Bewilligung notwendig.

Bewilligung für Wasserhaltung

Für die geplante Wasserhaltung bei der Zentrale 2 ist eine Bewilligung gestützt auf § 5ff. des Wassernutzungsgesetzes des Kantons Aargau (WnG, AGS 764.100) erforderlich.

3.2.5. Ausnahmebewilligung nach Raumplanungsgesetz

Gemäss § 38bis des kantonalen Planungs- und Baugesetzes (PBG-SO, BGS 711.1) vom 03.12.1978, i.K. 01.07.1979 (Stand 01.01.2012) und Art. 24 lit. a des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG, SR 700) vom 22.06.1979, i.K. 01.01.1980 (Stand 01.11.2012) muss eine Ausnahmebewilligung zur Erstellung des Umgehungsgerinnes mit den dazugehörigen Bauten sowie zur Erstellung einer Dotierwasserturbine in der Aare beantragt werden.

3.2.6. Plangenehmigungsverfahren beim Eidgenössischen Starkstrominspektorat (ESTI)

Die Plangenehmigungsverfahren bei Schwach- und Starkstromanlagen richten sich nach dem Bundesgesetz betreffend die elektrischen Schwach- und Starkstromanlagen (Elektrizitätsgesetz, EleG, SR 734.0) vom 24.06.1902, i.K. 01.02.1903 (Stand 01.07.2012) und der Verordnung über das Plangenehmigungsverfahren für elektrische Anlagen (VPeA, SR 734.25) vom 02.02.2000, i.K. 01.03.2000 (Stand 01.09.2009). Leitbehörde ist das Eidgenössische Starkstrominspektorat (ESTI). Die Plangenehmigungsunterlagen werden dem ESTI separat eingereicht.

4. Standort und Umgebung

4.1. Standortbeschreibung

Das Kraftwerk Aarau ist ein typisches Kanalkraftwerk mit einer Restwasserstrecke. Es besitzt eine maximale Bruttoleistung von 17.30 Megawatt (MW) und liegt zwischen den Kraftwerken Gösgen (SO) und Rüchlig (AG). Die Wasserkraftanteile entfallen gemäss Konzession zu 82 % auf den Kanton Solothurn und zu 18 % auf den Kanton Aargau.

Das Maschinenhaus und die Einrichtungen des Kraftwerks bestehen heute aus 2 mehr oder weniger eigenständigen Anlageteilen. Der neuere Teil des Kraftwerks (Zentrale 1, Wehr) wurde 1957/58 vollständig erneuert.

Auf der Konzessionsstrecke des Kraftwerks Aarau fliesst die Aare durch 2 Kantone (Solothurn und Aargau) und 5 Gemeinden: Linksseitig sind dies Niedergösgen (SO), Erlinsbach (SO), rechtsseitig Schönenwerd (SO), Eppenberg-Wöschnau (SO) und beidseitig Aarau (AG). Die Konzessionsgrenzen befinden sich oberhalb der Brücke in Schönenwerd und oberhalb der Kettenbrücke in Aarau (Abbildung 4.1.1).



Abbildung 4.1.1: Konzessionsgrenzen IBAarau Kraftwerk AG (Swisstopo).

Angrenzend an das Konzessionsgebiet befinden sich Siedlungen, landwirtschaftlich genutztes Land, Uferwälder, Waldreservate und das kantonale Naturreservat Grien. Die Wälder, das Naturreservat und die Damm- und Uferwege haben eine grosse Bedeutung für die Naherholung, insbesondere für die Stadt Aarau und die Anstössergemeinden.

4.2. Untersuchungsperimeter

4.2.1. Allgemeines

Der Untersuchungsperimeter umfasst den gesamten räumlichen Einflussbereich des (bestehenden) Werks einschliesslich seines Betriebs (z. B. Werk und Wehranlagen, eingestaute Gewässerstrecken, beeinflusste Grundwassergebiete, bewaldete Böschungen im Unterhaltsbereich des Werks, Zufahrts- und Unterhaltsstrassen etc.). Der Untersuchungsperimeter muss zulassen, dass alle bestehenden und künftigen, direkten und indirekten Auswirkungen des Werks beurteilt und daraus der Wiederherstellungs- oder Ersatzbedarf abgeleitet werden können.

Die Bestimmung des Untersuchungsperimeters bei der Konzessionserneuerung eines bestehenden Wasserkraftwerks steht im Zusammenhang mit der räumlichen Bedeutung der Konzessionserneuerung. Bei der Erneuerung einer Konzession muss als Ausgangszustand auch diejenige Situation betrachtet werden, die ohne Kraftwerk vorzufinden wäre (UVP-Handbuch 2009).

4.2.2. Ausgangszustand ohne Kraftwerk

Das Kraftwerk Aarau ist ein typisches Kanalkraftwerk mit einer Restwasserstrecke. Es besitzt eine maximale Bruttoleistung von 17.30 Megawatt (MW) und nutzt die Aare zwischen den Kraftwerken Gösgen und Rüchlig in Aarau. Die Wasserkraftanteile entfallen gemäss Konzession zu 82 % auf den Kanton Solothurn und zu 18 % auf den Kanton Aargau.

Die Summe der landschaftlichen Veränderungen seit Beginn des Kraftwerkbaus zeigt die Entwicklung der Gesellschaft von der Agrar- zur Industriegesellschaft und zur heutigen Dienstleistungsgesellschaft auf. Ewald (2009) schreibt bezüglich der Veränderungen von einer „ausgewechselten Landschaft“: „Mit dem Wandel der Gesellschaft kann es keinen stabilen Zustand der Landschaft geben. Vergleiche von unterschiedlichen Zeitperioden sind deshalb mit Vorsicht zu interpretieren. Lediglich bereits erfolgte Veränderungen und Entwicklungstendenzen können klar beschrieben und dargestellt werden. Frühere Zustände sind in der Regel nicht wieder herstellbar.“

Die Geschichte der Landschaft (Landschaftsentwicklung) im Gebiet Aarau-Olten ist gut bekannt und dokumentiert. In einer akribischen Arbeit „Zur Entwicklung der Landschaft um Schönenwerd“ hat Markus Ringier 1951 den Einfluss der Aare und der Menschen auf die Landschaft oberhalb Aarau (Niederamt SO) untersucht und dargestellt. Ausgehend von den geologischen und geomorphologischen Gegebenheiten hat er anhand von archäologischen und historischen Befunden die Landschaftsformen und -nutzungen in einen referenzierten zeitlichen Ablauf eingeordnet, vermessen, interpretiert und erläutert.

Die quer zum Aaretal verlaufenden Felsriegel in Olten, Schönenwerd und Aarau waren nicht nur frühe Siedlungs- und Brückenorte, sondern sie bilden zwei ausgeprägte Geländekammern (Abbildung 4.2.1). Die Ebenen des Niederamts und des Aarauer Schachens werden von Juraschichten der Born-Engelbergfalte (bis Aarau) auf der Südseite und dem eigentlichen Jura auf der Nordseite eingefasst.

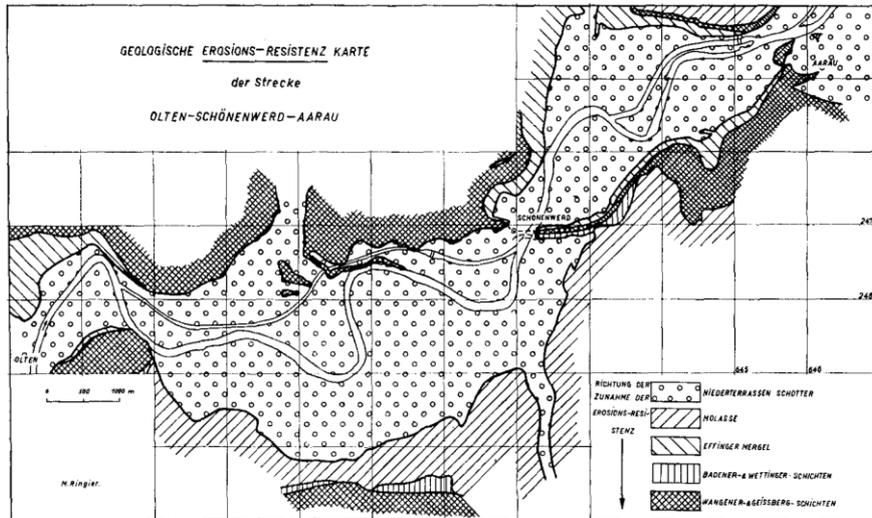


Abbildung 4.2.1: Die Aare zwischen Olten und Aarau verläuft in einer Schotterebene. Felsriegel bei Schönenwerd und Aarau machen aus dem Projektgebiet eine eigene Geländekammer (Ringier 1951).

In der Schotterebene verlagerte die Aare regelmässig und bei gleichzeitiger Eintiefung in die Kiesschichten ihren Lauf (Abbildung 4.2.2). Spuren alter Aareläufe, vor allem frühere Steilufer an Aussenkurven (Prallhängen), sind im Projektgebiet deutlich zu erkennen.

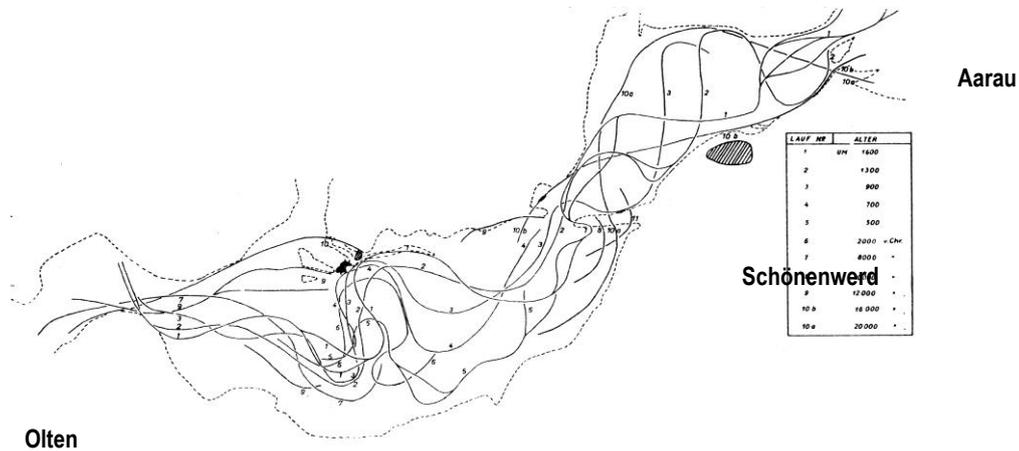
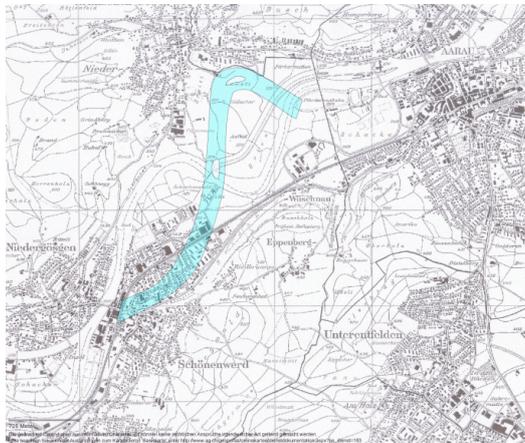


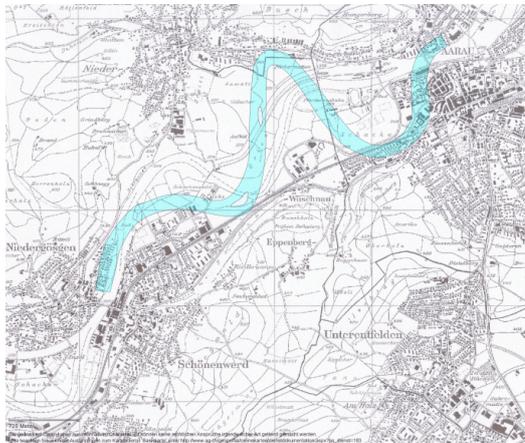
Abbildung 4.2.2: Darstellung alter Aareläufe zwischen Olten und Aarau (Ringier 1951).

In den letzten Jahrhunderten lässt sich der Verlauf der Aare auch anhand von Dokumenten und Karten erfassen (Abbildung 4.2.3).

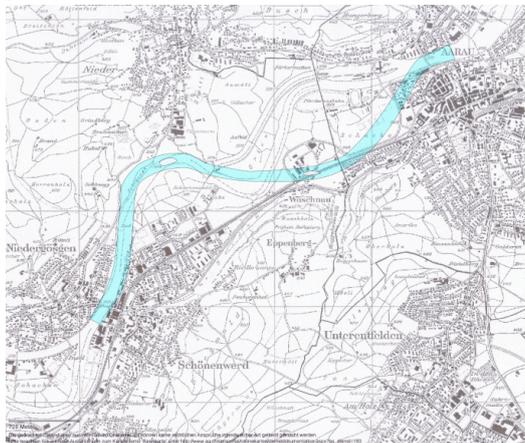
900



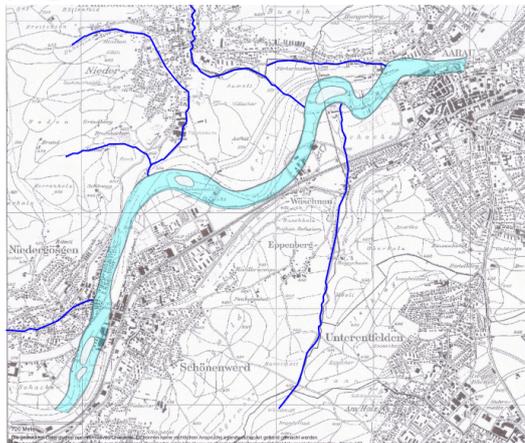
1300



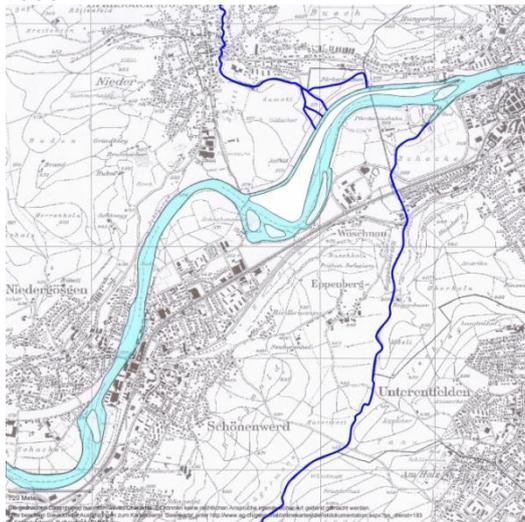
1600



1832



1880



1940

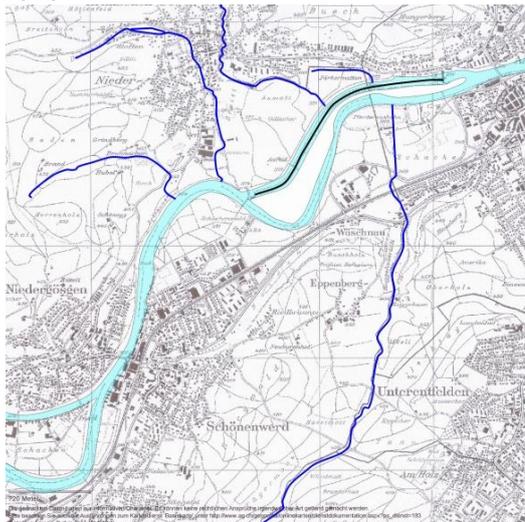


Abbildung 4.2.3: Historische Entwicklung des Aarelaufs im Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aarau (Quellen: ANL; Ringier 1951; historische Karten).

Mit der Eintiefung der Aare erfolgte gleichzeitig eine Absenkung des Grundwasserspiegels. Der Boden der Auen trocknete aus und ermöglichte die Besiedlung und die Nutzung der Flächen (Wiesen, Äcker). Die Fläche der Flussauengebiete nahm ab.

Auenwald und Überschwemmungsflächen nahmen natürlicherweise - und später auch unter dem Einfluss der Nutzung - ebenfalls kontinuierlich ab (Abbildung 4.2.4). Die deutliche Abnahme nach 1852 ist auf den Einfluss der Juragewässerkorrektur zurückzuführen.

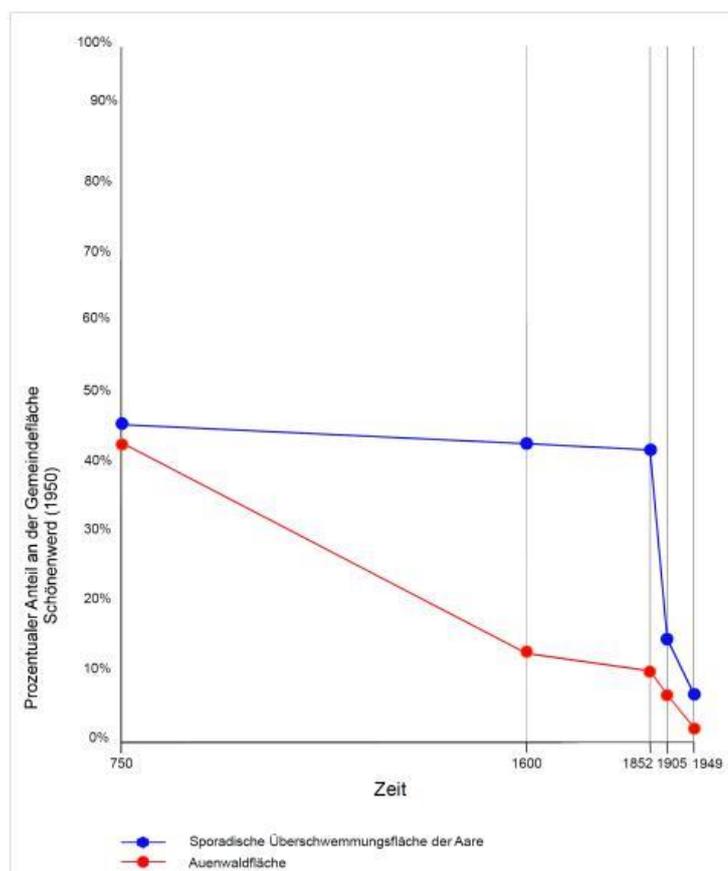


Abbildung 4.2.4: Entwicklung des Auenwalds und der sporadischen Überschwemmungsfläche um Schönenwerd (Ringier 1951, verändert).

Wo die Aare in der Restwasserstrecke die Uferverbauung weggespült hat (Hochwasser 1999, 2005, 2007), bildet sie heute bei Wöschnau einen markanten Prallhang und tieft sich weiter ein – genau so, wie sie es seit 20'000 Jahren tut, jedoch lokal begrenzter (Abbildung 4.2.5).

Die mittlere Eintiefungsgeschwindigkeit der Aare im Gebiet berechnete Ringier mit 1.2 m pro 1000 Jahre für die Zeitspanne von 20'000 vor Chr. bis zur Römerzeit. In nachrömischer Zeit steigerte sie sich auf 4.5 m in 1000 Jahren.

Grosse Hochwasser beschädigten in regelmässiger Folge die Aarebrücke in Aarau (Zimmerlin 1949). Beschädigungen oder die Zerstörung der Aarebrücke sind aus den Jahren 1334, 1408, 1567, 1570, 1594, 1630, 1651, 1689, 1712, 1728, 1745/46, 1813, 1831 und 1843 bekannt. Erst die Kettenbrücke, 1850 erbaut, hielt den Hochwassern stand.

Zschokke (1933) beschreibt die Aaregrösse beim Hochwasser vom 17. und 18.09.1852. Das Wasser im Schachen zwischen Schönenwerd und Aarau reichte von Talhang zu Talhang. Die Hochwassermarke am alten Feuerwehrmagazin an der Asylstrasse in Aarau bestätigt diesen Beschrieb (Abbildung 4.2.6).

Die 1. Juragewässerkorrektion (JGK, 1858–1891), mit welcher die Aare unterhalb Bern ab Aarberg in den Bielersee umgeleitet wurde (Hagneckkanal), hatte dramatische Konsequenzen für die Landschaft: Die Hochwasserstände sanken von +5 m über dem mittleren Jahreswasserstand auf maximal +2 m. Die Überschwemmungsflächen reduzierten sich. Bisherige Schachengebiete konnten neu besiedelt, gegenüber der ungebändigten Aare mittels Verbauungen gesichert und entsprechend genutzt werden. Ohne die JGK wären die nachfolgende Entwicklung und Nutzung der Landschaft und der Aare nicht möglich gewesen. Die Abnahme der Überschwemmungsflächen und der Auenwälder sind aus der Abbildung 4.2.4 deutlich ersichtlich. Der Verlust an Auen erfolgte unabhängig von den folgenden Wassernutzungen.



Abbildung 4.2.5: Aktueller Prallhang Wöschnau (Fotos: ANL, 2009). Die Aare verlagert ihr Bett immer weiter nach aussen. Innen bildet sich der flache Gleithang, der langsam zu neuem Wald wird.



Abbildung 4.2.6: Hochwassermarken am alten Feuerwehmagazin an der Asylstrasse in Aarau. Das Wasser reichte bis an die Stadtmauer.

Ab 1870 begannen innovative Industrielle und Konsortien, Werkkanäle zur Gewinnung von mechanischer Energie aus der Aare abzuleiten: Ballykanal Schönenwerd, Werkkanal Industrie West Aarau (Zementfabrik), Werkkanal Rüchlig Aarau (Zementfabrik), Werkkanal Frey AG Aarau (Schokoladenfabrik) und Spinnereikanal Rapperswil. 1882 war in Aarau erstmals elektrisches Licht (Festbeleuchtung am Eidgenössischen Schützen- und Turnfest) zu sehen.

Ab 1891 wurde die wirtschaftliche Übertragung von elektrischer Energie möglich. Damit mussten Fabriken nicht mehr möglichst nahe an Gewässern angesiedelt werden. Ohne diese technische Errungenschaft wäre der Aareraum oberhalb der Stadt Aarau heute nicht Landwirtschafts-, sondern Industriegebiet.

Ab 1893 (Obere Mühle/Stadtbach) und 1894 (Kraftwerk Aarau) lieferte das EW Aarau Strom aus Wasserkraft. Weil die Menge nicht ausreichte, wurde auch mit Dampfmaschinen, Dieselmotoren und Gas Strom erzeugt. Der Ausbau der Flusskraftwerke erfolgte 1909 - 1912 (Kraftwerk Aarau), 1913 - 1917 (Kraftwerk Gösgen), 1927 - 1929 (Kraftwerk Rüchlig), 1942 - 1945 (Kraftwerk Rapperswil-Auenstein).

Unabhängig von den Wassernutzungen, welche abschnittsweise Verbauungen, Umlegungen und Stauungen von Gewässern erforderten, führte die öffentliche Hand regelmässig Aarekorrekturen aus. Dank der reduzierten Hochwasser liessen sich diese Massnahmen einfacher und vor allem viel dauerhafter gestalten. In ehemaligen Auengebieten wurden neu Kies abgebaut, Löcher und Gräben mit allerhand Abfall aufgefüllt, buschartige Niederwälder in Hochwälder umgewandelt, Wege angelegt, Güterregulierungen durchgeführt und Infrastrukturanlagen gebaut (z. B. Kläranlagen, militärische Übungsplätze). In der Nähe der Stadt kamen immer mehr auch Anlagen für die Freizeitnutzung wie Schwimmbäder, Sportanlagen, Stadien, Reitbahn, Reithallen und Parkplätze hinzu. Diese Entwicklung erfolgte unabhängig vom Vorhandensein von Kraftwerken. Die Landschaftsveränderungen jedenfalls sind in vergleichbaren Regionen an der Aare identisch, ob es dort Kraftwerke gibt (z. B. Olten bis Brugg) oder nicht (z. B. Brugg bis Beznau). Sie führten zum praktisch vollständigen Verlust von stehenden Gewässern (Grundwasser, Altläufe) in den Schachenwäldern, zum Verbau von Seitenbächen und zur lückenlosen Erschliessung und Nutzung aller Flächen.

Die dichte Besiedlung und der Strassenverkehr isolieren die Gewässer vom Umland. Allen Gebieten gemeinsam sind die stete Abnahme und der Verlust von Amphibien (z. B. im Aarauer Schachen), von Brutvögeln (z. B. Nachtigall, Pirol), von Insekten und Pflanzenarten auf Sand- und Kiesflächen. An ihrer Stelle lebt eine zunehmende Anzahl von Pflanzen und Tieren aus verschiedenen geografischen Regionen (Neophyten, Neozoen) und Nachbarländern im Gebiet. Sie wurden teils eingeführt und ausgesetzt (z. B. Biber, Regenbogenforellen, Zander), sind irgendwo entwichen oder breiten sich ganz von selbst immer weiter aus (z. B. Signalkrebs, Körbchenmuschel).

In den letzten Jahren wurden punktuelle Massnahmen zur Verbesserung der Auensituation (z. B. Sanierung der Restwasserbedingungen, Auenschutzpark Aargau, Verbesserung der Fischaufstiegshilfen, Schaffung von Waldreservaten) realisiert.

Die Kanäle und Anlagen von Kanalkraftwerken sind auf eine limitierte Wassermenge ausgebaut. Sie brauchen alle die Restwasserstrecke zur Entlastung bei Hochwasser. Wegen der Wasserstandschwankungen liessen sich diese Gerinne nicht weiter einengen und nutzen. Den Restwasserstrecken entlang kommen deshalb, gemessen am Naturzustand, die natürlichsten Bedingungen vor. Entsprechend dieser Bedingungen gedeihen auentypische Lebensräume unterschiedlicher Ausprägung und Ausdehnung.

Einen grossen Einfluss haben die Kraftwerke, auch die Kanalkraftwerke, auf die Lebensräume der Fische (Wassertiere) und die freie Fischwanderung.

4.2.3. Untersuchungsperimeter Landschaft, Gewässer

Die Beurteilung beschränkt sich auf Bereiche, die vom Projekt betroffen sind: die Aare innerhalb der Konzessionsgrenzen, die angrenzenden Flächen und Gebiete, soweit ein Zusammenhang zum Projekt besteht (z. B. Schachenwald Schönenwerd).

4.2.4. Untersuchungsperimeter Immissionen

Immissionen entstehen vor allem als Baulärm durch Erschütterungen und durch Materialtransporte. Betroffen sind vor allem Wohngebiete im Bereich der Kraftwerkzentrale. Der Untersuchungsperimeter Immissionen umfasst die ans Kraftwerkareal angrenzenden Wohngebiete. Weitere Immissionen gehen von der Wehranlage mit dem Dotierkraftwerk aus. Betroffen sind einzelne Wohnhäuser und Bürogebäude.

4.3. Weitere Vorhaben im Gebiet

4.3.1. Leitbild Aare Olten – Aarau, Erfolgskontrolle

An der solothurnischen Aare zwischen Olten und Aarau sind zurzeit verschiedene Projekte in Bearbeitung. Es handelt sich um die Neukonzessionierungen für die Wasserkraftwerke Gösigen und Aarau und die Hochwasserschutzmassnahmen an der Aare. Alle diese Projekte sehen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen vor. Um Synergien der verschiedenen Ausgleichsmassnahmen zu nutzen und Überschneidungen zu vermeiden ist die Firma Basler & Hofmann mit Auftrag vom Amt für Umwelt, Kanton Solothurn beauftragt worden ein ökologisches Leitbild für diesen Aareabschnitt zu erarbeiten.

Mit dem Leitbild wurde ein Instrument geschaffen, mit dem die Gewässeraufwertungsmassnahmen bezüglich Ziel, Zweck, Prioritäten und Wirkung optimiert werden können. Das Leitbild soll als Grundlage für zukünftige Aufwertungsmassnahmen dienen.

Für die Planung der Erfolgskontrolle haben die Umweltbehörden der Kantone Aargau und Solothurn der ARGE „Aare Erfolg“ einen Auftrag erteilt.

4.3.2. Hochwasserschutz Aare, Olten – Aarau

Im Rahmen des Projekts „Hochwassersicherheit Aare, Olten - Aarau, Massnahmen Hochwasserschutz“ wurden unter der Federführung des Amtes für Umwelt, Abteilung Wasser, des Kantons Solothurn verschiedene Massnahmen geplant (Projekt „Hochwasserschutz und Revitalisierung Aare“).

Für den Vollzug (Planung, Bewilligung, Realisierung) ist die Abteilung Wasserbau des Kantons Solothurn, in Zusammenarbeit mit den zuständigen Amtsstellen (Naturschutz, Wald, Jagd und Fischerei) zuständig. Mit dem Kanton Aargau haben Absprachen stattgefunden.

Der heutige Aarelauf wird nicht verändert. Im Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aarau vorgesehen sind die Schüttung von Dämmen (Schönenwerd, Niedergösigen, Aarau), die Schaffung zusätzlicher Gerinne (unterhalb des Wehrs Schönenwerd) und die Sicherung des Prallhanges gegen den Oberwasserkanal.

Die Massnahmen sind im Technischen Bericht und den dazugehörigen Plänen dargestellt.

4.3.3. AareLand Schachenpark

Im Rahmen des Agglomerationsprojekts Netzstadt Aarau–Olten–Zofingen (Federführung: Amt für Raumplanung Kanton Solothurn) besteht das Projekt AareLand Schachenpark [6]. Die Konzessionsstrecke liegt innerhalb des Projektperimeters von „AareLand Schachenpark“.

Das Projekt „AareLand Schachenpark“ formuliert u. a. Massnahmen für die Aufwertung von Natur und Naherholung im Gebiet Olten–Aarau. Es handelt sich um ein Gesamtkonzept, das sich über die ganze Region erstreckt. Die Massnahmen wurden in der Begleitgruppe mit Vertretern der Gemeinden, der Energienutzung sowie aus Forst und Naturschutz diskutiert und sollen in eigenen Projekten realisiert werden.

Im Zusammenhang mit der Projektierung AareLand Schachenpark wurde ein Konzept für autotypische Wälder durch zielgerichtete Nutzung erarbeitet. Die versuchsweise Umsetzung erfolgt durch den Kanton Solothurn.

Die Koordination mit dem Projekt AareLand Schachenpark ist durch die Projektorganisation (gegenseitige Information) sichergestellt.

4.3.4. Kraftwerk Gösgen, Konzessionserneuerung

Die Alpiq Hydro AG plant die Konzessionserneuerung mit einer neuen Wehranlage in Winznau und Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen entlang der Aare zwischen Olten und Schönenwerd.

4.3.5. Kraftwerk Rüchlig, Umbau

Die Axpo AG baut zurzeit das Kraftwerk Rüchlig um, erstellt eine neue Wehranlage mit Do-tierturbine und realisiert Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen in Aarau.

4.3.6. Vierspurausbau der Bahnlinie Olten-Aarau (Eppenbergtunnel)

Zwischen Däniken und Wöschnau verengt sich eine der am stärksten befahrenen Bahnachsen der Schweiz von vier auf zwei Spuren. Diesen Engpass wollen Bund und SBB bis Ende 2020 mit dem Vierspurausbau Olten-Aarau beheben. Das Projekt umfasst als zentrales Element den neuen über 3 Kilometer langen Eppenbergtunnel, sowie umfangreiche Massnahmen zu dessen Anbindung an bestehende Anlagen zwischen Olten und Aarau. Die geplante Bauzeit wird mit 2015 bis 2020 angegeben.

5. Vorhaben

5.1. Beschreibung des Vorhabens

5.1.1. Konzessionserneuerung, Ziele, Fakten

Die IBAAarau Kraftwerk AG stellt das Gesuch für den Weiterbetrieb des Kraftwerks Aarau für 68 Jahre (01.01.2015 – 31.12.2082). Für diesen Weiterbetrieb sind etappenweise vorgenommene Umbauten vorgesehen.

Die Konzessionserneuerung und die Umbauten haben folgend Ziele:

- Gewährleistung und Erhöhung der Stromproduktion.
- Gewährleistung und Erhöhung der Hochwassersicherheit.
- Gewährleistung und Verbesserung von Gewässer- und Auenlebensräumen (ökologischer Ausgleich) und Minimierung negativer Auswirkungen durch Bau und Betrieb (Umweltverträglichkeit).
- Gewährleistung der Nutzbarkeit, des Landschaftsbilds, des Unterhalts und der bisherigen Naherholung im Gebiet.
- Kontinuierliche Entwicklung im Betrieb.

Die heutigen Konzessionsgrenzen, die Standorte der Anlagen (Zentrale, Wehr, Dotierturbine) und die Naherholungsmöglichkeiten bleiben erhalten.

Das Kraftwerk Aarau produziert saubere, umweltfreundliche Energie mit einer einheimischen und erneuerbaren Ressource. Die mittlere jährliche Stromproduktion von 107.64 GWh (19-jähriges Mittel von 1990 - 2008 ohne die Kanalabschaltungen 1999 und 2009) entspricht dem durchschnittlichen Stromverbrauch von über 24'000 Haushalten. Der Stromverbrauch hat in den letzten Jahren stetig zugenommen.

Die Konzessionserneuerung und die Umbauten ermöglichen den Weiterbetrieb und die Optimierung der Energieproduktion bei gleichzeitiger Berücksichtigung der ökologischen Aspekte und des Hochwasserschutzes.

Die heutige Stromproduktion wird um 17.2 % auf 126.2 GWh gesteigert. Der Strom des Kraftwerks Aarau Zentrale 1 und 2 wird nach dem TÜV EE02 zertifiziert. Der Strom des neuen Dotierkraftwerks wird nach dem Label „naturemade star“ produziert und entsprechend der Nachfrage verkauft. Eine anteilmässige Abgabe für Produktion und Verbrauch fliesst in einen Fonds für ökologische und/oder energieeffiziente Verbesserungsmassnahmen.

Mit dem Projekt können wesentliche Verbesserungen für Natur und Landschaft erreicht werden (Gewässerlebensräume, Fischwanderungen).

Die bestehenden Anlagen werden erneuert, optimiert, teilweise umgebaut und den neuesten Erkenntnissen der Technik und der Umwelt angepasst. Die Anlagekosten belaufen sich auf rund 143.1 Mio. CHF.

5.1.2. Projektbeschrieb Bau

Das Projekt und die vorgesehenen baulichen Massnahmen sind im Technischen Bericht und im Kantonalen Erschliessungs- und Gestaltungsplan „Erneuerung Kraftwerk Aarau, Konzessions- und Bauprojekt“ mit den Sonderbauvorschriften beschrieben.

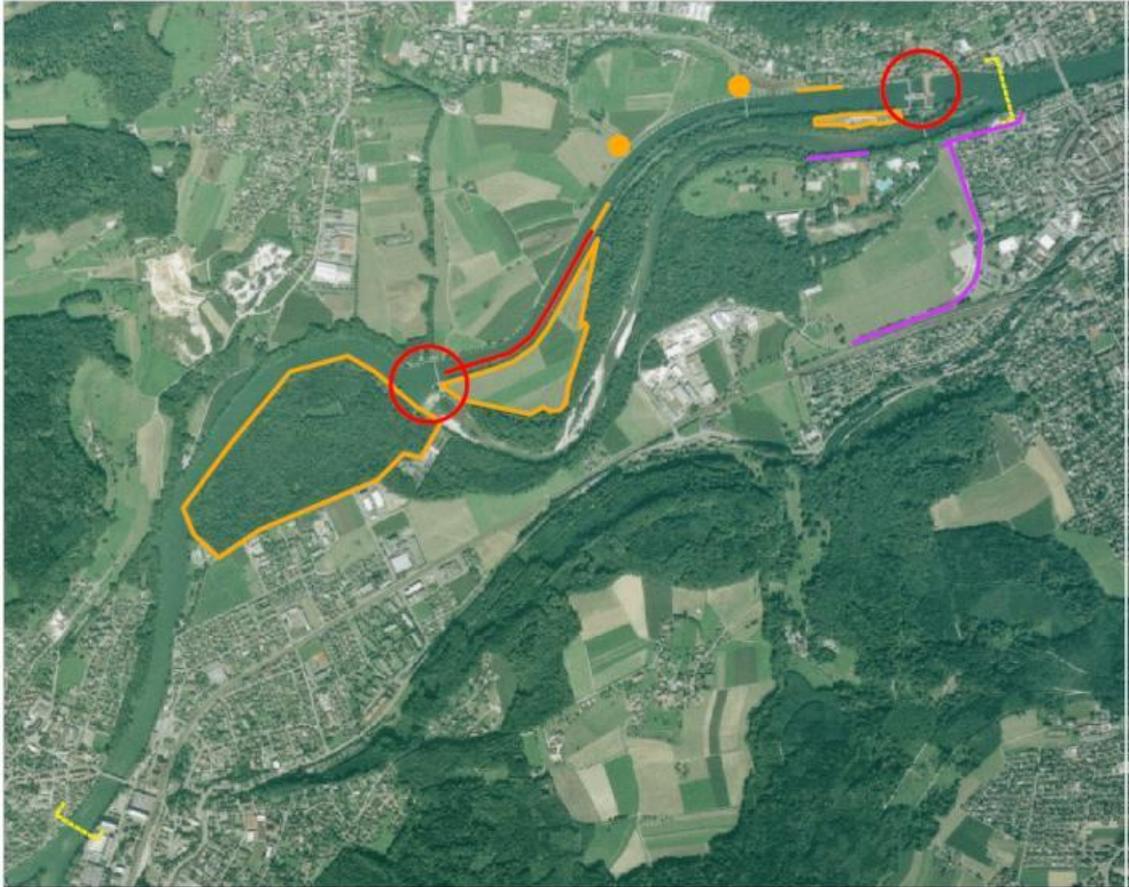


Abbildung 5.1.1: Lage der baulichen und ökologischen Massnahmen in der Konzessionsstrecke (Begrenzung gelb).
rot: Bereiche mit technischen Massnahmen,
violett: Hochwasserschutz-Massnahmen,
orange: Bereiche mit ökologischen Aufwertungen.

Technische Bauten und Massnahmen

Der nördliche Teil der Zentrale 2 wird bis zum Turm abgebrochen. Die 7 bestehenden Turbinen werden durch 2 Getriebeschachtturbinen, 2 Schwallentlastungsöffnungen und eine neue Gebäudehülle ersetzt. Linksufrig wird ein Fischpass ins Kraftwerk integriert.

Der Umbau der Zentrale 2 dauert voraussichtlich 3 Jahre (2015–2018). Es ist die Trockenlegung der Baugrube, Ramm- und Abbrucharbeiten und die Umleitung des Velo- und Fussgängerverkehrs erforderlich.

Der Abbruch und die Vorbereitungsarbeiten dauern rund ein Jahr. Nach dem Abbruch wird der Oberwasserkanal während 7 Monaten vollständig entleert.

In der Bauzeit vor und nach der Kanalabstellung bleibt die Zentrale 1 in Betrieb.

Die maximal turbinierbare Wassermenge wird in dieser Zeit von 394 m³/s auf 140 m³/s reduziert. Entsprechend nimmt Anzahl Tage mit Wehrüberfall und die Abflussmenge in der Alten Aare während der Bauphase zu. Während dem Umbau der Zentrale 2 beträgt die minimale Restwassermenge in der Aare weiterhin 10 m³/s.

Die obere Hälfte des Mitteldamms wird über eine Länge von 750 m (K2600 bis K1850) entfernt. Der Abtrag des Damms erfolgt bei leerem Kanal. Rund 100 m des verbleibenden Mitteldamms werden als Naturgebiet ausgeschieden und entsprechend gestaltet. Das Ufer wird naturnah und für Biberbaue geeignet gesichert.

Im Bereich des Mitteldamms wird eine Niederwasserrinne von 1 m Tiefe ausgebildet. Unterhalb davon, dort wo der Mitteldamm erhalten bleibt, wird die Niederwasserrinne im Kanal 2 ausgehoben.

Durch das Entfernen des Mitteldamms ist die Brücke bei K2150 nicht mehr aufgelegt und muss unterfangen werden. Am neuen oberen Ende des Mitteldamms wird eine neue Brücke als Verbindung zwischen Grien und Mitteldamm gebaut.

Es bietet sich an, die Arbeiten für den Abtrag des Mitteldamms und die Sanierung der Kanalwände zeitlich zu kombinieren (einmaliger Produktionsausfall). Mit der Signalisierung der beiden Oberwasserkanäle kann das bisherige Intervall der Kanalabstellungen (ca. alle 10 Jahre) signifikant erhöht werden.

Die bestehende Wehranlage muss saniert werden und rechtsufrig wird ein neues Dotierkraftwerk gebaut. Dazu sind Baugruben im Grundwasser, Rammarbeiten und Waldrodungen erforderlich. Die bestehende Dotierturbine auf der linken Aareseite wird demontiert. Der bestehende Einlauf wird als zusätzliche Entlastungsöffnung (Geschiebe, Aalabstieg) umgebaut. Im Oberwasserkanal werden ca. 20 m lange Spundwand-Leitelemente eingebaut, welche rund 1 m über der Sohle herausragen. Damit wird der Geschiebetrieb Richtung Alte Aare verstärkt. Die Arbeiten im Bereich des Wehrs dauern rund 2 Jahre und sind zwischen 2017 und 2019 vorgesehen.

Der bestehende Raugerinne-Beckenpass beim Stauwehr (Fischaufstiegshilfe Dotierkraftwerk) bleibt erhalten. Der Mündungsbereich wird dem Unterwasserbereich des neuen Dotierkraftwerks angepasst.

Zu einem späteren Zeitpunkt (2035) ist, unter Beibehaltung der Turbineneinlaufspiralen und der Saugrohre, die Erneuerung der Turbinenläufer und der Generatoren in der Zentrale 1 (Retroofit) geplant.

Aufwertungsmassnahmen

Verschiedene Massnahmen werden das Konzessionsgebiet ökologisch auf und verbessern die Lebensräume für Pflanzen und Tiere. Die Anordnung in der Tabelle 5.1.1 folgt geografisch dem Konzessionsgebiet von oben nach unten. Die Nummerierungen richten sich nach den Bezeichnungen im Übersichtsplan P.33.000 (1:5'000) und der Dokumentation 3.1 (Beilage 3.1 zum Technischen Bericht).

Tabelle 5.1.1: Übersicht über die Aufwertungsmaßnahmen.
U1 - U13: Massnahmen Umwelt; F1 - F12: Massnahmen Fischfauna, Wasserlebensräume, N1 - N11: Massnahmen Nutzung.

Schönenwerder Schachen	U1	Umgehungsgerinne Schönenwerder Schachen
	F1	Neuer Lebensraum für Fische und Amphibien
	N1	Attraktivitätssteigerung durch neues Gerinne
Restwasserstrecke	U2	Erhöhung Restwassermenge
Wehr Schönenwerd	F2	Anpassung Mündung Raugerinne-Beckenpass
	F3	Erneuerung Tosbecken, Reduzierung Verletzungsrisiko für Fische
	F4	Schwemmgutabzug mit Fischabstieg
	N12	Verbreiterung Wehrbrücke für Langsamverkehr
Einlauf Oberwasserkanal	U4	Lenkungsbauwerk für Geschiebedurchgängigkeit
	F5	Sohlenschwelle mit Aalabzug
Grien	U5	Einzelbäume Grien
	U6	Extensivierung Landwirtschaft
	U7	Seitengewässer im Grien
	U8	Amphibienteich Grien
	N3	Attraktivitätssteigerung durch Bestockung
	N4	Extensivierung Landwirtschaft
	N5	Attraktivitätssteigerung
	N6	Attraktivitätssteigerung
Oberwasserkanal	U9	Aufwertung Uferbereich mit Flachwasserzonen
	U13	Abflachung Ufer „Alte Badi“
	F6	NW-Rinne im OW-Kanal
	F7	Aufwertung Uferbereich mit Flachwasserzonen
	N8	Neue Bootsrampe
	N9	Neue Ausstiegshilfe für Schwimmer
Mitteldamm	U10	Naturgebiet (Biberspitz)
	N7	Neue Brücke zum Mitteldamm
Kraftwerk	F9	Neuer Fischaufstieg
	F10	Lockstrompumpe
	F11	Vorsorgliche Massnahme Aalabstieg
	F12	Neuer Fischaufstieg

Anschluss- gewässer	U11	Revitalisierung Erzbach
	U12	Amphibienteich Erzbachpumpwerk
	F8	Gewährleistung der Fischgängigkeit, Schaffung Lebensraum
Inseli	U3	Renaturierung Areal Netzbau
	N2	Attraktivitätssteigerung Areal Netzbau
	N10	Neue Kahnbahn für Kleinboote
	N11	Lehrplatz Wasser

5.1.3. Projektbeschreibung Betrieb

Der Betrieb des Kraftwerks Aarau sowie die Produktion und Weiterleitung von elektrischer Energie verursachen Lärm, Abwärme, Erschütterungen und elektrische und magnetische Wechselfelder.

Die 14 Mitarbeitenden des Kraftwerks (Schichtbetrieb im Kommandoraum, Werkstatt, Unterhalt, Betriebsleitung) verursachen eine geringe Anzahl Zu- und Wegfahrten pro Tag.

Durch den Betrieb der Dotierturbine und die Steuerung der Anlagen wird ein saisonal variables Restwasserregime garantiert.

Zwecks Steigerung der Stromproduktion und zur Kompensation der durch die höheren Restwassermengen resultierenden Produktionsverluste wird das Stauziel beim Wehr von 370.54 m ü.M. auf 370.60 m ü.M. erhöht.

Die Aareufer und die Kanalufer werden durch das Kraftwerk Aarau regelmässig unterhalten. Die dazu nötigen technischen Massnahmen und die Häufigkeit von Kanalentleerungen sind im Technischen Bericht aufgezeigt.

Über die ganze Konzessionsstrecke wird zusammen mit dem Kanton Solothurn ein Pflegekonzept mit zugehörigem Pflegeplan ausgearbeitet (Beilage 3.10 zum Technischen Bericht). Die parzellenscharfen Angaben regeln den Geltungsbereich für den Unterhalt, die Aufgaben, die Periodizität und die Zuständigkeiten.

Bei seltenen Hochwasserereignissen mit viel Schwemmholz können beim Entfernen Immissionen (Licht, Lärm, Transporte) im Bereich des Kraftwerks entstehen.

Alle bestehenden Ufer- und Wanderwege sind öffentlich zugänglich und werden nach dem Pflegekonzept unterhalten. Neu werden ein „Lehrplatz Wasser,“ und eine Grillstelle in der Nähe des Wehr Schönenwerd eingerichtet.

5.1.4. Wirtschaftliche Kenngrössen

Gemäss Technischem Bericht ergeben sich die nachfolgenden wirtschaftlichen Kenngrössen:

Tabelle 5.1.2: Wirtschaftliche Kenngrössen gemäss Technischem Bericht.

Anlagekosten total	142 Mio. CHF
<i>davon</i>	
- <i>Etappe 1 (2015 - 2018)</i>	<i>114 Mio. CHF</i>
- <i>Etappe 2 (2035 - 2037)</i>	<i>28 Mio. CHF</i>
Jahresproduktion 2019 - 2034 (nach Neubau Zentrale 2)	121.5 GWh
Jahresproduktion 2037 - 2094 (nach Retrofit Zentrale 1)	126.2 GWh
Produktionssteigerung (ab 2037)	17.2 %

5.1.5. Geprüfte Varianten

In den Jahren 1992–1998 sowie 2007 –2008 wurde ein breites Variantenstudium durchgeführt. Aufgrund einer aktualisierten Beurteilung der Varianten und dem Studium neuer Varianten 2007 wurde die neue Bestvariante zum Projektentwurf vom 31.03.2010 ausgearbeitet. Aufgrund der vorläufigen Beurteilung vom 12.08. 2010, den Eingaben aus der Begleitgruppe sowie der vorläufigen Beurteilung vom 08.03.2013 wurden das Projekt und die Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen weiter optimiert.

5.2. Übereinstimmung mit der Raumplanung

5.2.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über die Raumplanung (Raumplanungsgesetz, RPG) vom 22.06.1979, SR 700.
- Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28.06.2000, SR 700.1.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24.01.1991 (Gewässerschutzgesetz, abgekürzt GSchG), SR 814.20.

Rechtliche Grundlagen Solothurn

- Planungs- und Baugesetz vom 03.12.1978, BGS 711.1.
- Richtplan 2000 des Kantons Solothurn (Stand Februar 2011).
- Ortsplanungsrevision Niedererlinsbach, Inventarplan Fruchtfolgeflächen, 31.05.1999.

Rechtliche Grundlagen Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Richtplan 2011 des Kantons Aargau (Stand 01.01.2013).

Datengrundlagen

- Kantonale Gefahrenhinweiskarte Aargau.
- Schächli, Abegg + Hunzinger, Gefahrenkarten für den Abschnitt Olten bis Aarau, 07.01.2006.

5.2.2. Kanton Solothurn

Kraftwerk Aarau

Das Kraftwerk Aarau ist im Richtplan des Kantons Solothurn als „Kraftwerk in der Abstimmungskategorie Vororientierung“ festgesetzt. Die Erneuerung des Kraftwerks Aarau erfordert eine Richtplananpassung (Abstimmungskategorie Festsetzung). Die Verfahren für die Richtplananpassung und für die Konzessionierung sind miteinander zu koordinieren (Beschluss VE-2.2.2 im Richtplan-Kapitel VE 2.2 Wasserkraftwerke). Mit der Richtplananpassung sind die Grundsätze und Rahmenbedingungen festzulegen.

Laut Richtplantext stellt der Ausbau der Wasserkraftnutzung als erneuerbare Energie einen Schwerpunkt in der Versorgung von Siedlungen mit Energie dar. Die bestehenden Flusskraftwerke im Kanton Solothurn werden im Richtplan aufgelistet.

Ziele gemäss Richtplantext:

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

Im Richtplantext dokumentiert der Kanton in den Planungsgrundsätzen sein Interesse:

- Der Kanton hat ein erklärtes Interesse an der Erhaltung und der wirtschaftlich vertretbaren Leistungssteigerung der bestehenden Wasserkraftwerke. Die dafür notwendigen baulichen Massnahmen haben die Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes zu berücksichtigen.

Bereich Siedlung

Die Aare durchfließt zu Beginn der Konzessionsstrecke Siedlungsgebiete der Gemeinden Schönenwerd und Niedergösgen. Der Einfluss des Kraftwerks Aarau ist in diesem Aareabschnitt optisch nicht wahrnehmbar.

Bereich Landschaft

Unterhalb des Siedlungsgebiets Schönenwerd und Niedergösgen fließt die Aare durch den Schachen.

Die Aare (inkl. Alte Aare und Oberwasserkanal) und ihre Ufer sind im Richtplan (Ausschnitt in Abbildung 5.2.1) als Vorranggebiet Natur und Landschaft ausgeschieden. Das flussnahe Vorranggebiet, das nördlich angrenzende Kulturland und die Pferderennbahn sind Teile der kantonalen Uferschutzzone.

Im Bereich Landschaft bestehen für den Perimeter der Konzessionsstrecke folgende Vorgaben aus dem Richtplan:

- Kantonales Naturreservat Grien zwischen Alter Aare und Oberwasserkanal.
- Kantonale Uferschutzzone entlang der Aare sowie entlang der Alten Aare und des Oberwasserkanals (teilweise einseitig).
- Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft als breiter Gürtel, welcher Gewässer und angrenzende Naturreservate, Uferschutzzonen und Wälder umfasst.
- Waldflächen und Waldreservate.
- Landwirtschaftsgebiet (Grien).

Die kantonalen Vorranggebiete Natur und Landschaft bezwecken laut Richtplantext die Erhaltung und Aufwertung von Landschaften und von Lebensräumen schützenswerter Tiere und Pflanzen. Das heisst:

- In landwirtschaftlich genutzten Gebieten wird ein Nebeneinander von verschiedenen Nutzungsintensitäten mit einem besonders hohen Anteil an ungedüngten Flächen (Wiesen, Weiden usw.) und vielfältigen Strukturen (Hecken, naturnahe Bachläufe, Einzelbäume usw.) angestrebt.
- In Waldgebieten soll neben dem naturnahen Waldbau die natürliche Entwicklung ungehindert erfolgen können. Die Waldränder sollen so gestaltet werden, dass sie reich an Strukturen sind.

Kantonale Uferschutzzonen bezwecken laut Richtplantext die Erhaltung der natürlichen Ufer, die Freihaltung der Ufer vor Überbauung, den freien Zugang zu den Ufern sowie die Erhaltung und Förderung der Schilf-, Baum- und Gebüschbestände entlang der Ufer.

Die kantonalen Naturreservate bezwecken laut Richtplantext die Erhaltung und Aufwertung von Lebensräumen (Biotopen) für Lebensgemeinschaften schützenswerter Tiere und Pflanzen sowie die Bewahrung bedeutender Landschaftsformen und erdgeschichtlicher Zeugnisse (Geotope).

Im Gebiet befinden sich forstwirtschaftlich genutzter Wald und Waldreservate. Waldreservate bezwecken in erster Linie die Erhaltung und Förderung der biologischen, standörtlichen und strukturellen Vielfalt im Wald sowie das Gewähren einer natürlichen und nach Möglichkeit ungestörten Waldentwicklung. Mit einer schriftlichen Vereinbarung zwischen Waldeigentümer und Kanton wurden u. a. ein Nutzungsverzicht für 100 Jahre und Abgeltungen festgelegt (Mehrjahresprogramm Natur und Landschaft Kanton Solothurn).

Das Grien wird landwirtschaftlich genutzt und wurde im Rahmen der Ortsplanungsrevision der Gemeinde Erlinsbach (SO, vormals Niedererlinsbach) als Fruchtfolgefläche deklariert.

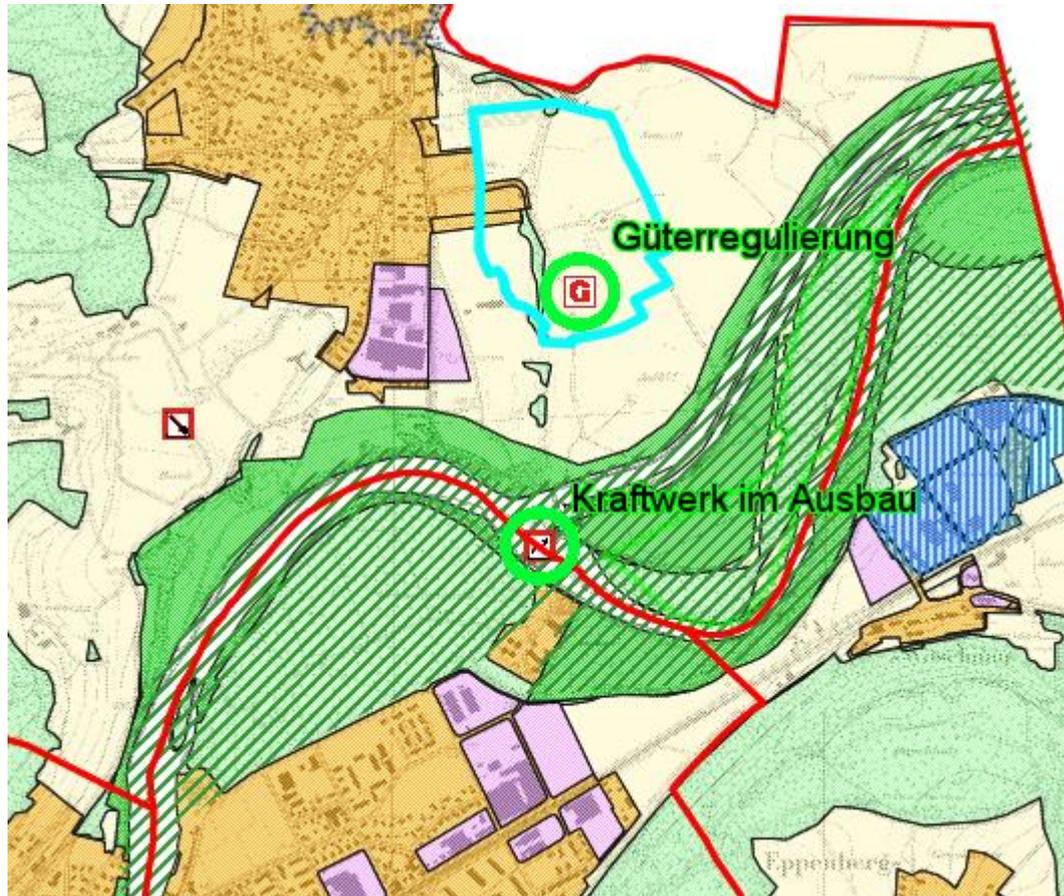


Abbildung 5.2.1: Richtplan Kanton Solothurn 2000, Stand Februar 2011 (SO:GIS, 02.10.2012).

-  Kantonale Uferschutzzone
-  Wald
-  Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft
-  Kantonales Naturreservat
-  Kraftwerk im Ausbau

Nutzungen im Grien

Für das offene Land im Grien zwischen Oberwasserkanal und Wald besteht ein Interessenkonflikt, der sich in den raumplanerischen Grundlagen widerspiegelt: Das Grien ist einerseits eine kantonale Uferschutzzone und ein kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft, andererseits wird es mit Fruchtfolgeflächen überlagert.

Im Grien befinden sich insgesamt 9,2 ha Fruchtfolgeflächen. Davon werden durch das Projekt (Seitengewässer, Amphibienteich, Bäume, Büsche) weniger als 3 ha beansprucht.

Art. 36a, Abs. 3, des neuen Gewässerschutzgesetzes (GSchG, SR 814.20) vom 24.01.1991 schliesst Fruchtfolgeflächen im Gewässerraum aus.

Erschliessung

Im Kanton Solothurn ist das Projektgebiet hauptsächlich durch Wanderwege, Radwege und Bewirtschaftungswege (Wald) erschlossen.

Nördlich und südlich des Oberwasserkanals verläuft je eine asphaltierte Strasse. Beide Strassen sind mit einem allgemeinen Fahrverbot belegt. Anstösser haben eine Fahrbewilligung.

Weitere Raumnutzungen

Nördlich des Oberwasserkanals befindet sich eine rechtskräftige Grundwasserschutzzone.

In den Katastern der belasteten Standorte der Kantone Solothurn und Aarau werden für das Konzessionsgebiet diverse belastete Standorte ausgewiesen.

5.2.3. Kanton Aargau

Kraftwerk Aarau

Das Kraftwerk Aarau ist im kantonalen Richtplan eingezeichnet (Abbildung 5.2.2). Im Richtplantext ist Folgendes vermerkt:

An der Erhaltung und der wirtschaftlich vertretbaren Leistungssteigerung der bestehenden Wasserkraftwerke besteht ein kantonales Interesse. Entsprechende Massnahmen haben die Anliegen des Natur- und Landschaftsschutzes zu berücksichtigen.

Das geplante Ausbauvorhaben des Kraftwerks Aarau ist im Richtplan im Sinne einer Vororientierung festgesetzt.

Das Kraftwerk Aarau liegt im öffentlichen Interesse.

Kraftwerke sind standortgebundene Anlagen und bedürfen keiner Zuordnung zum Baugebiet.

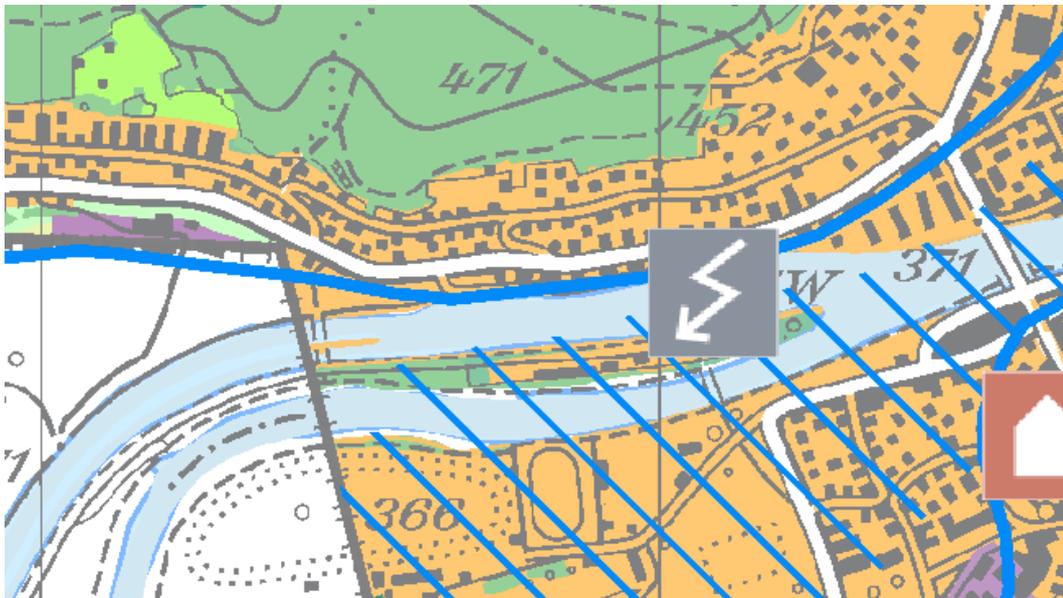


Abbildung 5.2.2: Richtplan Kanton Aargau 2011, Stand März 2012 (agis, 02.10.2012).

-  Waldausscheidung
-  Vorrangiges Grundwassergebiet Richtplan V1.1
-  Kantonales Interessengebiet Grundwassernutzung V 1.1
-  Kraftwerk Aarau

Bereich Siedlung

Nördlich des Kraftwerks grenzen Wohnzonen an die Aare. Gemäss Zonenplan der Stadt Aarau (Abbildung 5.2.3) liegt das Kraftwerk in der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen.

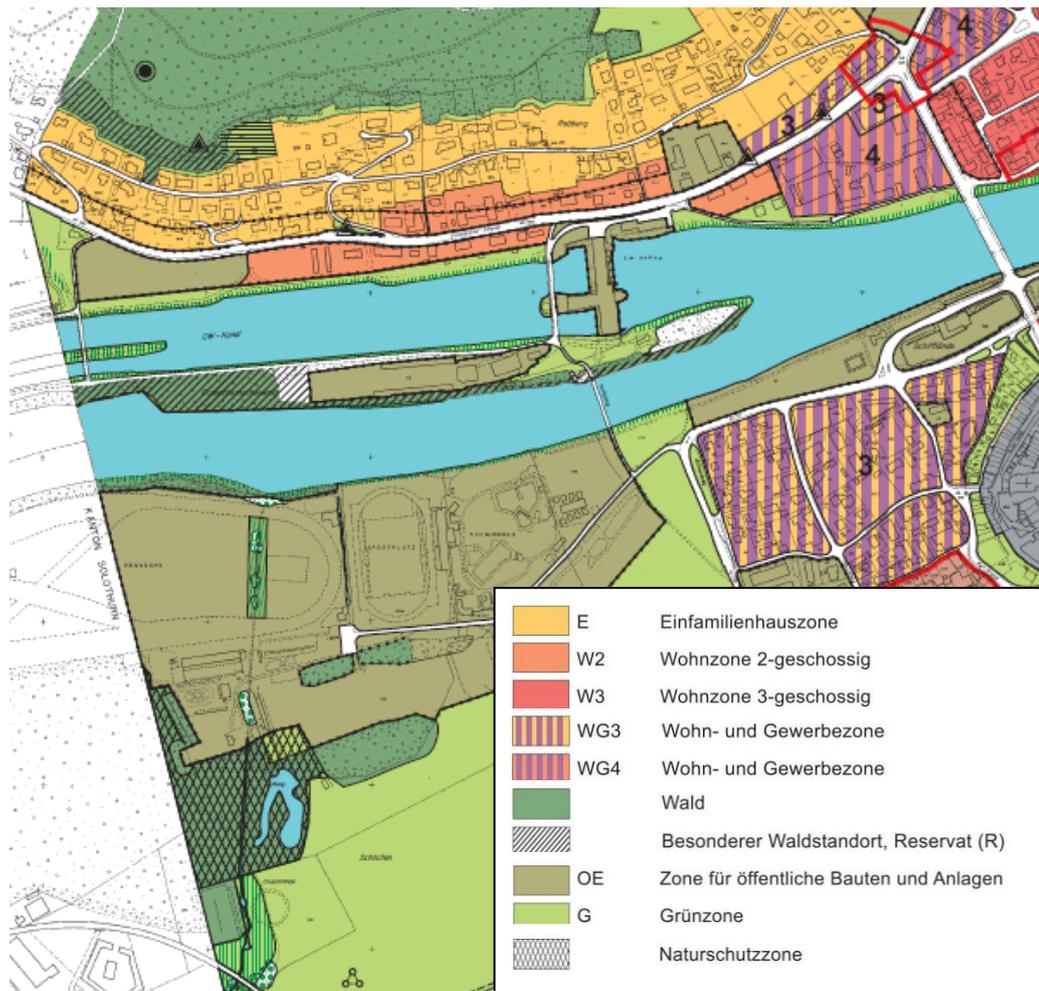


Abbildung 5.2.3: Zonenplan 1981, Stand August 2009 der Stadt Aarau (http://www.aarau.ch/documents/Zonenplan_klein.pdf).

Bereich Landschaft

Auf dem Stadtgebiet Aarau dehnt sich der intensiv genutzte Aarauer Schachen in die Landschaft aus.

Wälder und Ufergehölze auf Stadtgebiet schliessen an Wald auf Solothurner Gebiet an.

Erschliessung

Der Verkehrsrichtplan Aarau des Stadtrats vom 24.10.2005 konkretisiert die Ziele und Stossrichtungen der Stadtentwicklung in Bezug auf die Mobilität. Er ist ein wichtiges Koordinations- und Führungsinstrument und stimmt die Vorstellungen des Stadtrats zur Siedlungsentwicklung unter Beachtung von Sicherheit und Nachhaltigkeit auf die Mobilitätsbedürfnisse ab.

Motorisierter Individualverkehr, ÖV:

Das Kraftwerk ist nördlich über die Erlinsbacherstrasse als kantonale Hauptverkehrsachse erschlossen. Die Schiffländestrasse/Schachenstrasse im Süden ist als kommunale Hauptverkehrsachse festgelegt, welche in eine kantonale Hauptverkehrsachse umgewandelt werden soll. Diese Verbindungen sind auch durch den öffentlichen Verkehr erschlossen.

Veloverkehr:

Auf der südlichen Seite des Oberwasserkanals verläuft ein schweizerischer Radwanderweg, welcher sich nördlich über den Übergang vor dem Kraftwerk und südlich über den Süffelsteg fortsetzt. Eine kommunale Veloroute begleitet den Oberwasserkanal auf der Nordseite.

Fussgängerverkehr:

Das Gebiet der Aare ist über ein Netz von Fusswegen (Aargauische Wanderwege, Fussweg-Hauptverbindungen und weitere nicht klassifizierte Wegverbindungen) erschlossen. Sie verlaufen auf beiden Seiten des Oberwasserkanals und der Alten Aare wie auch auf dem Mitteldamm, welcher den Oberwasserkanal in 2 Gerinne teilt. Die Uferbereiche und das Gebiet zwischen dem Oberwasserkanal und der Alten Aare sind im Verkehrsrichtplan als „wichtige Grünräume“ festgesetzt.

Weitere Raumnutzungen

Das Konzessionsgebiet liegt in einem kantonalen Interessengebiet für Grundwassernutzung. Die Alte Aare ist überdies als vorrangiges Grundwassergebiet von kantonalem Interesse ausgedehnt.

5.2.4. Gefahren Hochwasser

Im Bereich der Konzessionsstrecke existieren zur Hochwassergefährdung detaillierte Aussagen. Die Gefahrenkarte Hochwasser Aare, Aarau - Brugg (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, November 2011) enthält Karten zu verschiedenen Hochwasserabflüssen. Der Technische Bericht zur Gefahrenkarte beschreibt die Auswirkungen bei Aarau wie folgt:

„Im Bereich Aarau kommt es ab einem 30-jährlichen Aare-Hochwasser zu Ausuferungen. Betroffen ist das Gebiet Schachen/Pferderennbahn. [...]

Bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis (Szenario ohne Kraftwerkbetrieb und einem geschlossenen Wehrfeld) vergrössern sich die betroffenen Gebiete gegenüber einem 30-jährlichen Ereignis. Im Bereich Schachen/Pferderennbahn kommt es zu grösseren Ausuferungen. Ein Teil des Wassers fliesst vor dem Schwimmbad wieder zurück in die Aare, das restliche Wasser fliesst südlich des Schwimmbades in Richtung Allmendweg, wo ein Teil des Quartiers überflutet wird.“

Die Berechnungen für den Bemessungsfall HQ_{100} zeigen, dass ohne zusätzliche Schutzmassnahmen grosse Siedlungsgebiete der Stadt Aarau überflutet werden (Abbildung 5.2.4).

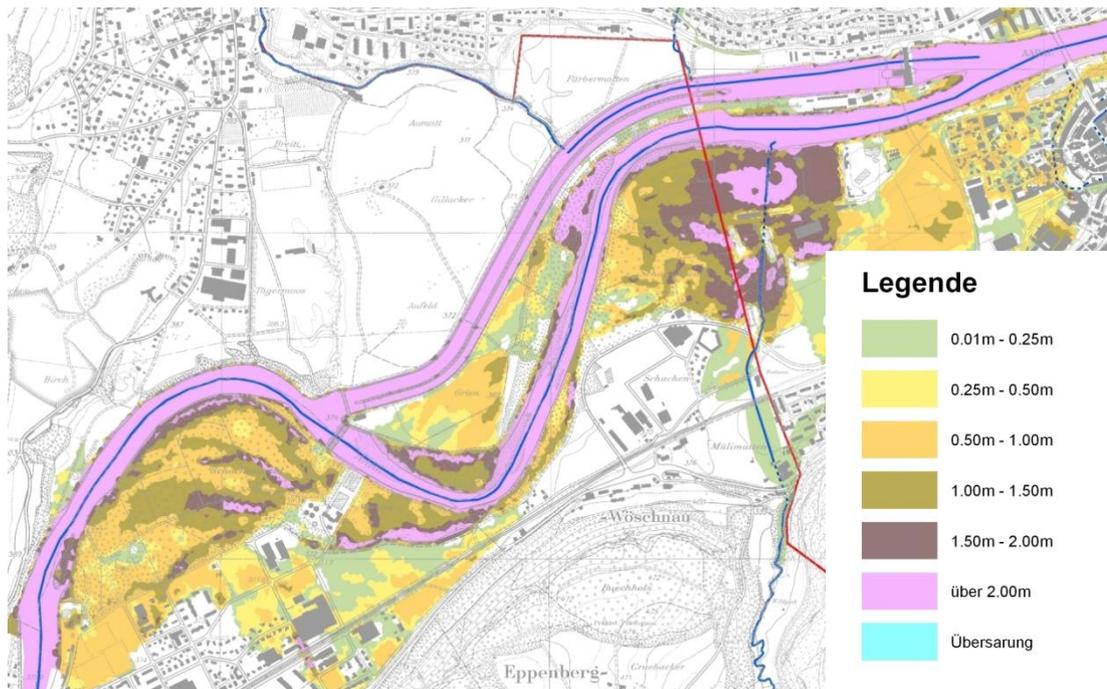


Abbildung 5.2.4: Fliesstiefenkarte bei $HQ_{100}= 1'400 \text{ m}^3/\text{s}$ (Ist-Zustand), (C. Beffa, 2010).

5.2.5. Gewässerraum (Raumbedarf der Aare)

Der Raumbedarf definiert den minimal erforderlichen Bereich, damit ein Fliessgewässer seine Funktionen wie Hochwasserableitung, Selbstreinigung des Wassers sowie Besiedlungs- und Verbreitungsraum für Pflanzen und Tiere erfüllen kann.

Das Bundesgesetz vom 24.01.1991 über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GschG), Stand 01.01.2013 (SR 814.20) regelt den Auftrag zur Festlegung des Gewässerraums in Art. 36a wie folgt:

Art. 36a Gewässerraum

¹ Die Kantone legen nach Anhörung der betroffenen Kreise den Raumbedarf der oberirdischen Gewässer fest, der erforderlich ist für die Gewährleistung folgender Funktionen (Gewässerraum):

- a. die natürlichen Funktionen der Gewässer;
- b. den Schutz vor Hochwasser;
- c. die Gewässernutzung

² Der Bundesrat regelt die Einzelheiten.

³ Die Kantone sorgen dafür, dass der Gewässerraum bei der Richt- und Nutzungsplanung berücksichtigt sowie extensiv gestaltet und bewirtschaftet wird. Der Gewässerraum gilt nicht als Fruchtfolgefläche. Für einen Verlust an Fruchtfolgeflächen ist nach den Vorgaben der Sachplanung des Bundes nach Artikel 13 des Raumplanungsgesetzes vom 22.06.1979 Ersatz zu leisten.

In der Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GschV), Stand 01.08.2011 (SR 814.201) wird in Art. 41a die Breite des Gewässerraums für Fliessgewässer festgelegt:

Art. 41a Gewässerraum für Fliessgewässer

¹ Die Breite des Gewässerraums muss in Biotopen von nationaler Bedeutung, in kantonalen Naturschutzgebieten, in Moorlandschaften von besonderer Schönheit und nationaler Bedeutung, in Wasser- und Zugvogelreservaten von internationaler oder nationaler Bedeutung sowie, bei gewässerbezogenen Schutzziele, in Landschaften von nationaler Bedeutung und kantonalen Landschaftsschutzgebieten mindestens betragen:

- a. für Fliessgewässer mit einer Gerinnesohle von weniger als 1 m natürlicher Breite: 11 m;
- b. für Fliessgewässer mit einer Gerinnesohle von 1-5 m natürlicher Breite: die 6-fache Breite der Gerinnesohle plus 5 m;
- c. für Fliessgewässer mit einer Gerinnesohle von mehr als 5 m natürlicher Breite: die Breite der Gerinnesohle plus 30 m.

² In den übrigen Gebieten muss die Breite des Gewässerraums mindestens betragen:

- a. für Fliessgewässer mit einer Gerinnesohle von weniger als 2 m natürlicher Breite: 11 m;
- b. für Fliessgewässer mit einer Gerinnesohle von 2-15 m natürlicher Breite: die 2,5-fache Breite der Gerinnesohle plus 7 m.

³ Die nach den Absätzen 1 und 2 berechnete Breite des Gewässerraums muss erhöht werden, soweit dies erforderlich ist zur Gewährleistung:

- a. des Schutzes vor Hochwasser;
- b. des für eine Revitalisierung erforderlichen Raumes;
- c. der Schutzziele von Objekten nach Absatz 1 sowie anderer überwiegender Interessen des Natur- und Landschaftsschutzes;
- d. einer Gewässernutzung.

⁴ Die Breite des Gewässerraums kann in dicht überbauten Gebieten den baulichen Gegebenheiten angepasst werden, soweit der Schutz vor Hochwasser gewährleistet ist.

⁵ Soweit keine überwiegenden Interessen entgegenstehen, kann auf die Festlegung des Gewässerraums verzichtet werden, wenn das Gewässer:

- a. sich im Wald oder in Gebieten, die im landwirtschaftlichen Produktionskataster gemäss der Landwirtschaftsgesetzgebung nicht dem Berg- oder Talgebiet zugeordnet sind, befindet;
- b. eingedolt ist; oder
- c. künstlich angelegt.

Die Verordnung über den Wasserbau (Wasserbauverordnung, WBV) vom 02.11.1994, Stand 01.06.2011 (SR 721.100.1), formuliert den Raumbedarf in Art. 21 wie folgt:

Gefahrengebiete und Raumbedarf der Fliessgewässer.

¹ Die Kantone bezeichnen die Gefahrengebiete.

² Sie berücksichtigen die Gefahrengebiete und den Raumbedarf der Gewässer bei ihrer Richt- und Nutzungsplanung sowie bei ihrer übrigen raumwirksamen Tätigkeit.

Folgende Publikationen äussern sich zum Raumbedarf:

- „Raum den Fliessgewässern!“ Merkblatt, Bundesamt für Wasser und Geologie, 2000.
- „Hochwasserschutz an Fliessgewässern – Wegleitung des Bundesamtes für Wasser und Geologie“, 2001.

Im Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau hat der Kanton Solothurn entschieden, die im kantonalen Richtplan festgelegten „Vorranggebiete Natur und Landschaft“ und die „kantonale Uferschutzzone“ als Gewässerraum gemäss WBV zu bezeichnen. Dieser Gewässerraum hat Gültigkeit für die Erneuerung des Kraftwerks Aarau und ist in den Erschliessungs- und Gestaltungsplänen eingezeichnet.

Im Kanton Aargau legt die Vollzugsverordnung zur Gewässerschutzverordnung des Bundes (VV GSchV, SAR 781.221) vom 25.01.2012 (Stand 27.02.2012) die Gewässerräume sowie deren Nutzung fest. Im Projektperimeter schliesst der Gewässerraum des Kantons Solothurn an. Ausgenommen sind das Kraftwerk sowie der künftige Lehrplatz Wasser und die Kahnbahn auf dem Inseli. Der Gewässerabstand von 12 m wird überall eingehalten oder ist grösser.

5.2.6. Übersicht Flächennutzungen

Die Flächennutzungen und Festsetzungen in Abbildung 5.2.5 zeigen, dass im Aargauer Teil des Projektgebiets Grünzone und Zone für öffentliche Bauten (Sportanlagen) überwiegen. Der mittlere Teil liegt in der Landwirtschaftszone und im Wald. Mehr als die Hälfte der Waldfläche sind Schutzgebiete oder Waldreservate.

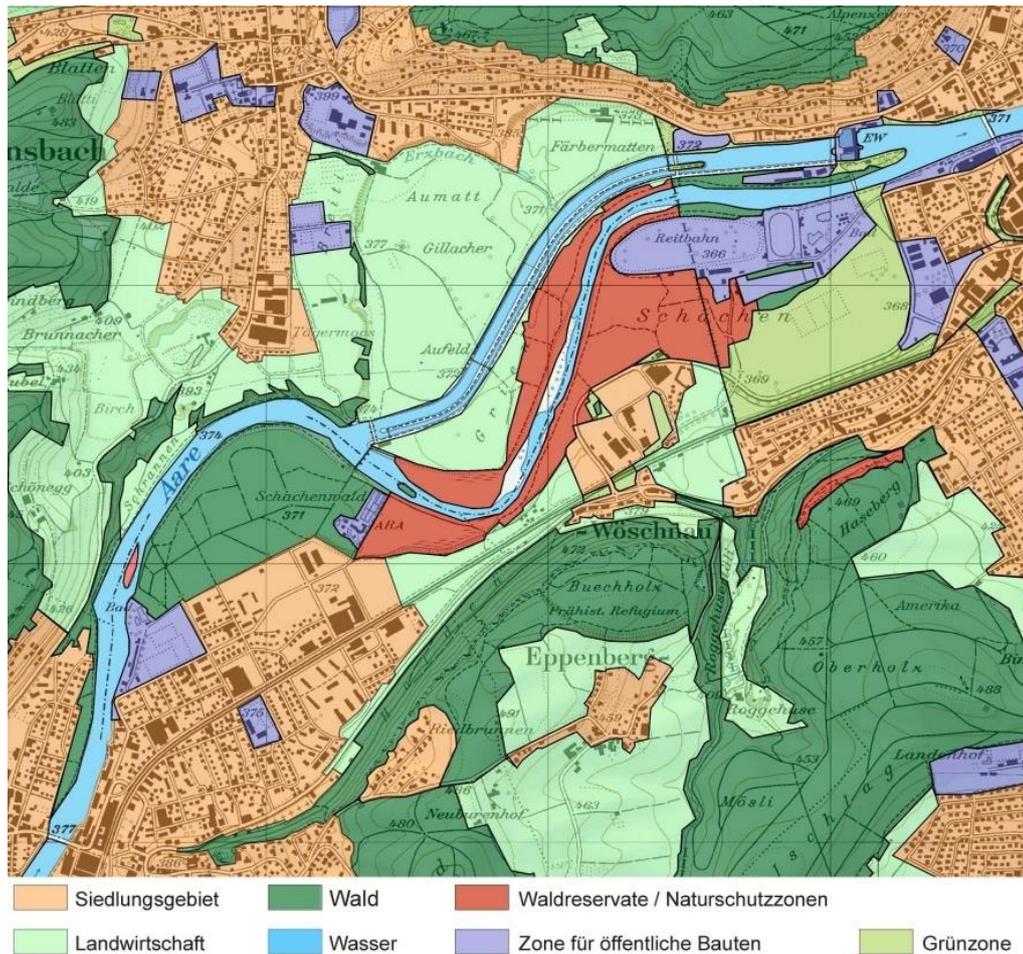


Abbildung 5.2.5: Übersicht über die Flächennutzungen und Festsetzungen im Projektgebiet(SO!GIS).

5.2.7. Übergeordnete Verbindungen Langsamverkehr

Die Wanderwege verlaufen beidseits längs der Aare (Abbildung 5.2.6). Auf der südlichen Seite des Oberwasserkanals verläuft ein schweizerischer Radwanderweg. Im Projektgebiet gibt es 2 Querungen (Wehr, Kraftwerk), die als Schul- und Arbeitswege genutzt werden. Im unüberbauten Gebiet findet eine intensive Naherholung statt.

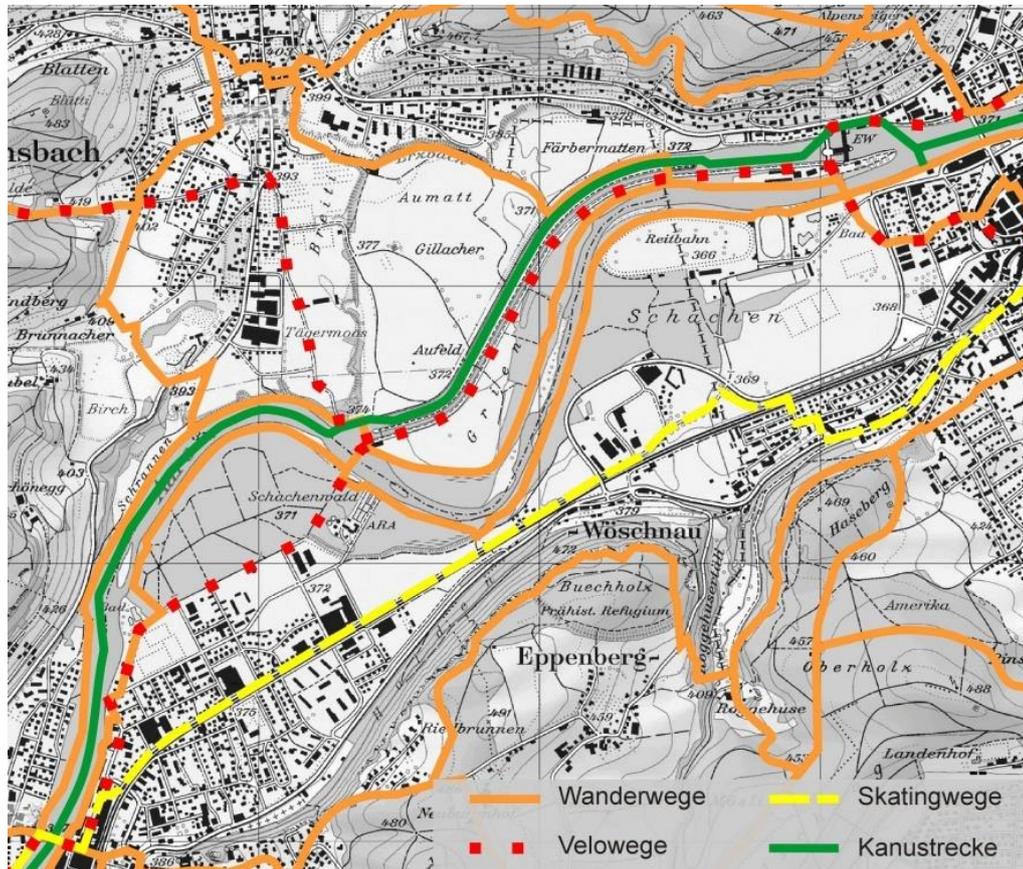


Abbildung 5.2.6: Langsamverkehr im Projektgebiet.

5.3. Übereinstimmung mit dem Ökologischen Leitbild Aare

Die Studie „Ökologisches Leitbild Aare - Olten bis Aarau“ wurde im Auftrag des Amtes für Umwelt des Kantons Solothurn erarbeitet. Das Leitbild beschreibt die Vorgaben, wie der untere solothurnische Abschnitt der Aare aufzuwerten ist.

Mit dem Leitbild wurde ein Instrument geschaffen, um die Massnahmen der verschiedenen Grossprojekte an der Aare zwischen Olten und Aarau bezüglich Ziel, Zweck, Prioritäten und Wirkungen zu koordinieren und zu optimieren.

Aufgrund des Vergleichs des Istzustands (2010) mit einem Referenzzustand (um 1850) bestehen die grössten Defizite bei den unten aufgelisteten Standortfaktoren. Das Konzessions- und Bauprojekt Erneuerung Kraftwerk Aarau hat eine grosse Übereinstimmung mit den prioritären Zielen des Leitbilds.

Tabelle 5.2.1: Übereinstimmung der Massnahmen im Konzessions- und Bauprojekt mit dem ökologischen Leitbild Aare.

Standortfaktor und Ziele	Massnahmen im Konzessions- und Bauprojekt
<p>Geschiebehauhalt</p> <p>Geschiebeführung der Aare erhöhen und keine weitere Eintiefung des Flussbetts</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geschiebelenkung beim Wehr - Jährliches Einbringen von Kies in die Alte Aare während der Bauphasen
<p>Abflussdynamik</p> <p>Annäherung der Restwasserstrecken an die freifliessenden Aare-Abschnitte bei höheren Wasserständen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Restwassermenge - Nach Jahreszeiten flexibles Restwasserregime - Jährliches Einbringen von Kies in die Alte Aare während der Bauphasen - <i>Zusätzliche Uferstrukturen in der Alten Aare werden im Rahmen des kantonalen Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekts Aare, Olten - Aarau, realisiert.</i>
<p>Restwasserdotaton</p> <p>Ausreichende Wasserabgabe in die Restwasserstrecken, welche nachhaltig flusstypische Lebensgemeinschaften ermöglicht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung der Restwassermenge - Nach Jahreszeiten flexibles Restwasserregime - Dauernder Zufluss von Wasser aus der Fischaufstiegshilfe und dem Umgehungsgerinne Schönenwerder Schachen
<p>Lage zum Grundwasserspiegel</p> <p>Verstärkter Einfluss des Grundwassers auf die Lebensräume der Aue.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Die neue Restwasserdotierung und die Erhöhung des Stauziels führen zu einer tendenziellen kleinräumigen Anhebung des Grundwasserspiegels.
<p>Ufer- und Sohlenstruktur</p> <p>Gut strukturierte Hauptgerinne und Landlebensräume</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Geschiebelenkung beim Wehr - Flachufer, Niederwasserrinnen, Riffstrukturen, neues Naturgebiet (Biberspitz) im Oberwasserkanal
<p>Vernetzung, Pufferzonen</p> <p>Fischwanderung in den Kanälen, Anbindung von Seitengewässern und wenig verbaute Geländekammern</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Umstrukturierung der Ufer und der Sohle des Oberwasserkanals - Modernisierung aller Fischauf- und abstiegshilfen beim Kraftwerk und beim Wehr - Schaffung eines grossen Seitengewässers im Grien - Schaffung eines Umgehungsgerinns im Schönenwerder Schachen - Revitalisierung der Erzbachs und Ausbildung einer fischtauglichen Mündung in den Oberwasserkanal - Gehölze und Amphibiengewässer im Grien und beim Erzbachpumpwerk - Extensivierung des ganzen Grünlandes im Grien - Aufwertung der Waldränder im Rahmen des Pflegekonzepts mit detailliertem Pflegeplan

5.4. Verkehr

5.4.1. Grundlagen

- Strassenverkehrsgesetz (SVG) vom 19.12.1958, SR 741.01.

5.4.2. Erschliessung der Baustellen ans öffentliche Strassennetz

Der Baustellenverkehr führt durch das Industriegebiet Schönenwerd und über die Erlinsbacherstrasse. Tabelle 5.4.1 zeigt den durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV 2005 an 3 ausgewählten Zählstellen der Kantone Solothurn und Aargau.

Tabelle 5.4.1: Durchschnittlicher täglicher Verkehr DTV 2005 an 3 ausgewählten Zählstellen; PW und LKW (Quelle: Kanton SO und AG).

Zählstelle	Strasse (Richtung)	PW	LKW
1	Hauptstrasse (nach Aarau)	6610	339
1	Hauptstrasse (nach Schönenwerd)	6957	219
2	Aarauerstrasse (Niedergösgen nach Schönenwerd)	9764	259
3	Erlinsbacherstrasse	9310	

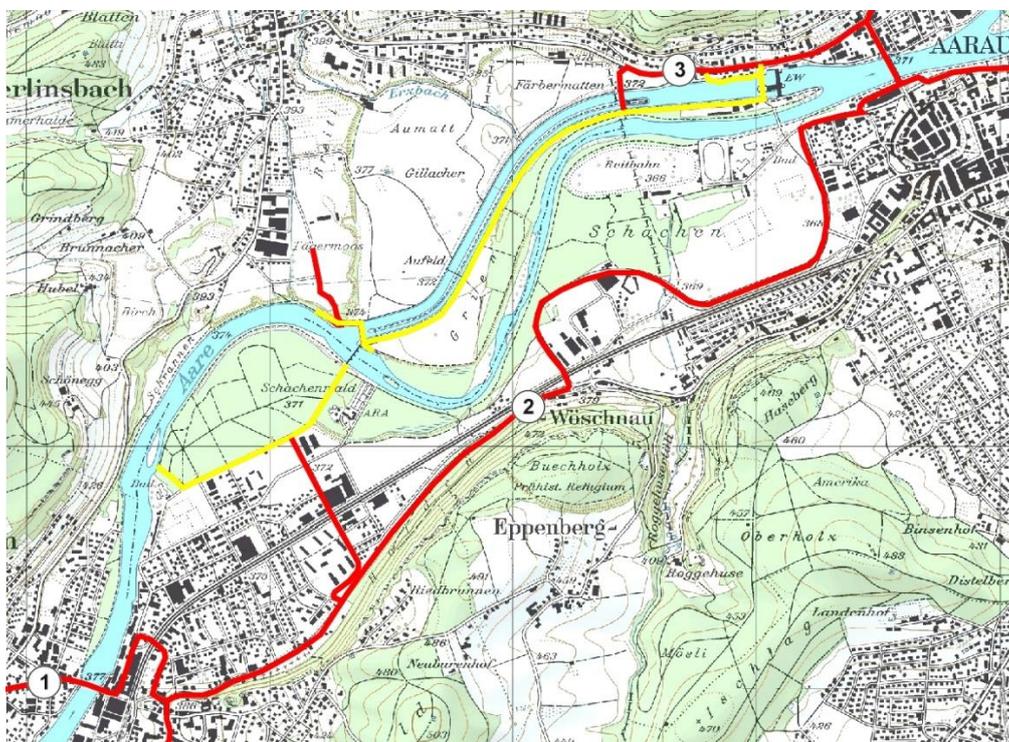


Abbildung 5.4.1: Erschliessung der Baustellen (Erschliessungs- und Installationsplan P.33.052)
rot: Verbindung ans öffentliche Strassennetz
gelb: Baupiste
1 - 3: DTV-Zählstellen (s. Tabelle 5.4.1).

5.5. Rationelle Energienutzung

Turbinen produzieren Wärme. Diese wird zur Heizung der Gebäude (Halle, Mittelbau, Turm) verwendet.

5.6. Beschreibung der Bauphase (Baustelle)

Das Bauprogramm enthält verschiedene Bauetappen und Teilprojekte, deren Realisierung sich über mehrere Jahre erstreckt. Das vorgesehene Bauprogramm und die zu transportierenden Materialmengen sind im Anhang 9.6 dargestellt.

Der Umbau der Zentrale 2 dauert 3 Jahre (2015-2018). Auf der Baustelle werden Gebäudeteile und Anlagen abgebrochen, Baugruben erstellt und die neuen Anlagen und Gebäudeteile aufgebaut. Baugruben müssen erstellt und trocken gehalten werden. Während der Bauzeit ist nur ein reduzierter Kraftwerkbetrieb möglich. Entsprechend der Reduktion der turbinierbaren Wassermenge nimmt die Restwassermenge zu. Für Fussgänger und Velofahrer bleibt die Verbindung über den Steg unterhalb des Kraftwerks erhalten.

Die Arbeiten im Oberwasser und am Wehr dauern gut 5 Jahre (2015-2019). Für das Umgehungsgerinne im Schönenwerder Schachen, die Dotierturbine und das Wehr erfolgt die Erschliessung über das Industriegebiet Schönenwerd. Für die Fussgänger wird der Übergang über das Wehr aufrechterhalten. Die Sanierung des Wehrs und der Bau der Dotierturbine erfolgen 2018-2019. Das neue Restwasserregime beginnt nach Inbetriebnahme der Zentrale 2 und nach dem Umbau der Dotierturbine (2020).

Es wird ein Controlling aufgebaut, mit dem die Umsetzung der Massnahmen des UVB und der umweltrelevanten Auflagen und Bedingungen aus dem Bewilligungsverfahren überwacht wird. Das für verschiedene Fachbereiche während der Bauphase (teilweise auch während der Betriebsphase) vorgesehene Monitoring wird vor Baubeginn den kantonalen Umweltschutzfachstellen zur Genehmigung eingereicht.

Der Baubeginn wird dem Amt für Umwelt (Kanton SO) und der Abteilung Landschaft und Gewässer (Kanton AG) gemeldet.

Über den Stand der Umsetzung im Rahmen des Reportings der Umweltbaubegleitung (UBB) werden die zuständigen kantonalen Umweltschutzfachstellen halbjährlich informiert (je nach Bauintensität sind Abweichungen möglich). Zwischen den verantwortlichen Stellen und der Konzessionärin werden die Details dieser Information vor Baubeginn festgelegt.

Zum Abschluss der Bauarbeiten wird ein Schlussbericht verfasst und eine Umweltbauabnahme durchgeführt.

Die freie Fischwanderung (Fischaufstiegshilfen) ist während der gesamten Bauzeit gewährleistet.

Der Umbau der Zentrale 1 erfolgt voraussichtlich 2035/36 und ist nicht Gegenstand dieses UVB.

5.7. Restwasserbericht

Bei Wasserentnahmen für Anlagen, die der Umweltverträglichkeitsprüfung unterliegen, ist der Restwasserbericht laut Gewässerschutzverordnung GSchV (SR 814.201) Teil des Berichts über die Umweltverträglichkeit. Der Restwasserbericht umfasst gemäss Art. 33 Abs. 4 Gewässerschutzgesetz GSchG (SR 814.20):

- a) *die Auswirkungen unterschiedlich grosser Wasserentnahmen auf die Interessen an der Wasserentnahme, insbesondere auf die Herstellung von elektrischer Energie und deren Kosten;*
- b) *die voraussichtlichen Beeinträchtigungen der Interessen gegen eine Wasserentnahme und über mögliche Massnahmen zu deren Verhinderung.*

Im Rahmen der Konzessionserneuerung wird aus ökologischen Gründen ein flexibles Restwasserregime mit maximal $25 \text{ m}^3/\text{s}$ vorgeschlagen. Begründung und Herleitung finden sich im Restwasserbericht (Beilage 6, Restwasserbericht).

6. Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

6.1. Luftreinhaltung

6.1.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.1983, SR 814.01.
- Luftreinhalteverordnung vom 16.12.1985 (LRV), SR 814.318.142.1.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Luftreinhalte-Verordnung des Kantons Solothurn (LRV-SO), RRB vom 18.11.1986, BGS 812.41.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 04.09.2007, SAR 781.200.

Wegleitungen, Richtlinien

- Luftreinhaltung auf Baustellen: Richtlinie über betriebliche und technische Massnahmen zur Begrenzung der Luftschadstoff-Emissionen von Baustellen (Baurichtlinie Luft), BAFU 01.01.2009.
- Luftreinhaltung bei Bautransporten: Vollzugshilfe Luft, BUWAL 2001.
- Cercl'Air (2001): Arbeitshilfe zur Beurteilung der Emissionen von Schüttguttransporten (Aushub, Kies, etc.).

Datengrundlagen

- Amt für Umwelt des Kantons Solothurn (2007): Überwachung der Luftqualität, Resultate 2006.
- Puls (2007): Flechten und Luftqualität in der Region Aarau: Erfolgskontrolle 2006. Im Auftrag des Kantons Aargau, Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Umwelt.

6.1.2. Ausgangszustand

Das Gebiet des Projektperimeters liegt im Siedlungs- und Industriegebiet, im Wald und im Landwirtschaftsgebiet. Die relevanten Nutzungen sind Wohnen und Arbeiten, Landwirtschaft, Forstwirtschaft und Naherholung.

In der Region Aarau wurde die Luftqualität mit Flechten als Bioindikator erfasst (Puls 2007). Abbildung 6.1.1 zeigt die Luftgütekarte 2006. Die Gesamtluftbelastung im Stadtzentrum von Aarau wird als kritisch klassifiziert und nimmt mit zunehmender Entfernung ab. Im Untersuchungsperimeter herrschen unterschiedliche Gesamtluftbelastungen von stark, mittel bis gering vor. Die Untersuchungen geben zudem einen Hinweis auf saure und nitrophile Immissionen im Stadtteil, der ans Maschinenhaus angrenzt. Saure Verhältnisse sind das Resultat von Verbrennungsprozessen; insbesondere NO_x und SO₂ führen zu sauren Luftbelastungen. Letztere sind ein Zeichen für Eutrophierung (Überbelastung mit anorganischen Nährstoffen) durch Ammoniak eintrag.

Die NO_x-Immissionen werden als repräsentativ für die vorherrschende Luftbelastung im Raum Schönenwerd - Aarau betrachtet.

Immissionsmessungen im Passivsammler Mühlemattstrasse in Aarau zeigen (Puls 2007): Die NO₂-Werte liegen seit 1999 über dem Grenzwert von 30 µg/m³ (2004 und 2005 bei ca. 40 µg/m³).

Wie Untersuchungen des Kantons Solothurn zeigen (Amt für Umwelt 2007), liegt die Stickstoffdioxid-Belastung (NO₂) in ländlichen Gebieten und abseits stark befahrener Strassen – wie Schönenwerd – unterhalb des Grenzwerts der LRV (bis und mit 30 µg/m³). In Schönenwerd Zentrum lag der mit einem Passivsammler gemessene NO₂-Wert im Jahr 2006 bei 23 µg/m³ und der Grenzwert wurde seit 1998 nicht mehr überschritten. Die Werte im Untersuchungsperimeter liegen abseits der Messstelle und sind vermutlich kleiner.

Der heutige Kraftwerkbetrieb belastet die Luft nur unwesentlich mit Schadstoffen und CO₂-Emissionen (Diesel für Notstromgruppe, Verkehr durch Personal).

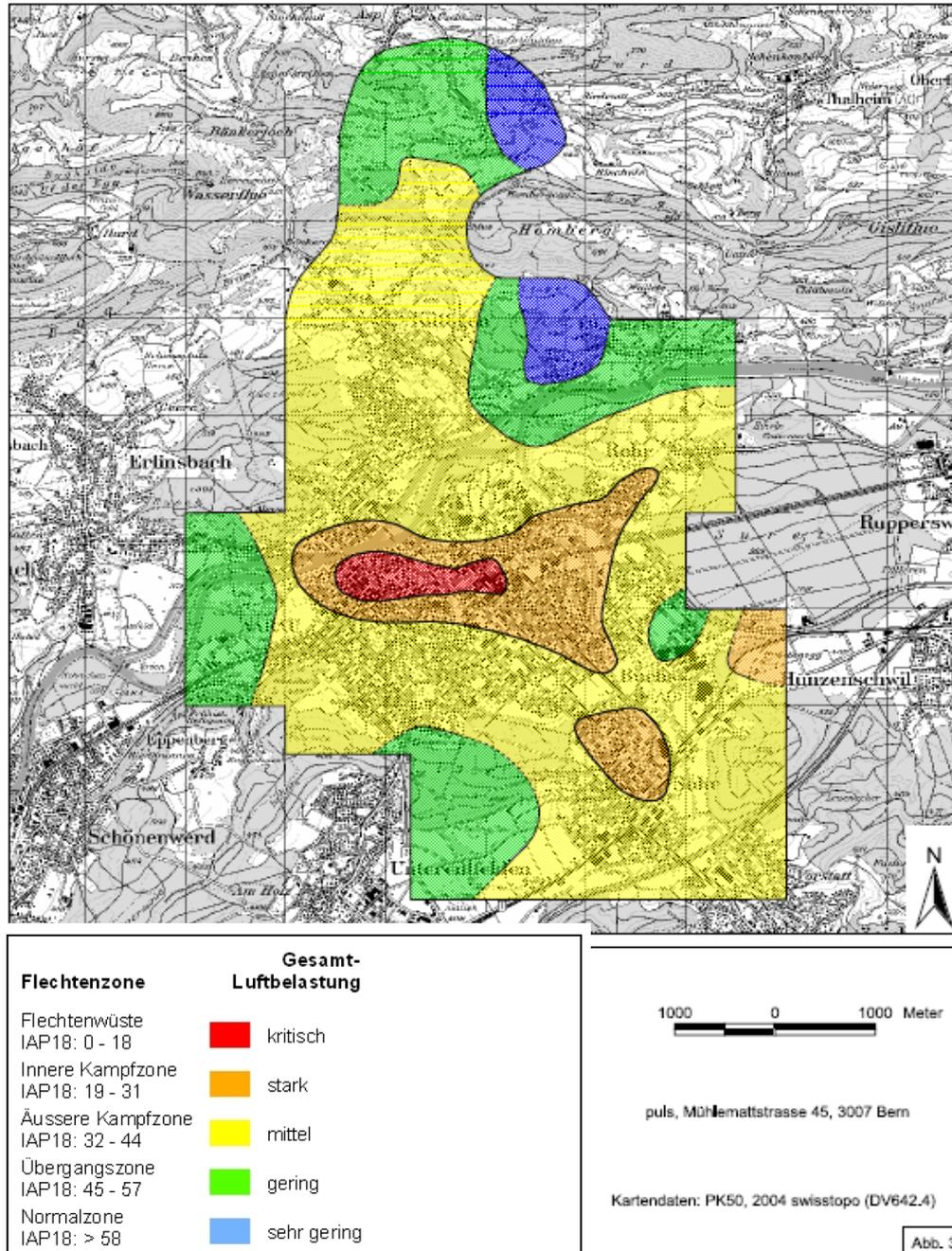


Abbildung 6.1.1: Luftgütekarte 2006 – Bioindikation mit Flechten – Region Aarau (Puls, 2007).

6.1.3. Auswirkungen Bauphase

Das Projekt wird aufgrund der Bauarealfäche > 5'000 m² und einer Bauzeit > 1 Jahr als grosse Baustelle eingestuft.

Während der Bauphase verursachen Transportverkehr und die Bauarbeiten mit Maschinen Luftschadstoff- und CO₂-Emissionen sowie Stäube. Die relevanten Transportfahrten mit Schüttgütern und Beton verteilen sich auf die gesamte Bauzeit von rund 4 Jahren.

Transportverkehr

Für die Materialbilanz und Transportfahrten bestehen auf die Teilprojekte bezogene Angaben.

Tabelle 6.1.1: Kubaturen und LKW Transportfahrten pro Teilprojekt.

Kubaturen [m ³]									
	Umgehungsgerinne	Dotierkraftwerk	Erzbach	Seitengewässer Grien	Niederwasserrinne/Mitteldamm	Uferabflachung Alte Badi	Rückversetzter HWS	Netzbau	Umbau Zentrale 2
Wegführen									
Baugrubenaushub	16'300	8'000	2'200	12'500 ¹⁾	120'600 ²⁾	1'300		3'900 ³⁾	70'000
Betonabbruch		1'000	120		10'700				15'000
Holzschlag	1'300				400	50		1'000	
Zuführen									
Schüttung/Planum	2'000				1'000		1'600	32'000 ²⁾	5'000
Kiessand									
Beton		7'000			4'200				7'000
Natursteine		700							9'000
Summen	19'600	16'700	2'320	0	16'300	1'350	1'600	1'000	106'000

Transport LKW [Anzahl Fahrten]									
	Umgehungsgerinne	Dotierkraftwerk	Erzbach	Seitengewässer Grien	Niederwasserrinne/Mitteldamm	Uferabflachung Alte Badi	Rückversetzter HWS	Netzbau	Umbau Zentrale 2
Wegführen									
Baugrubenaushub	2'050	1'000	280	1'500 ¹⁾	11'100 ²⁾	160		488 ³⁾	8'750
Betonabbruch		125	15		1'340				1'875
Holzschlag	26				8	1		20	
Zuführen									
Schüttung/Planum	250				125		200	4'000 ²⁾	625
Kiessand									
Beton		625			524				2'000
Natursteine		2'000							1'125
Summen	2'326	3'750	295	0	1'997	161	200	20	14'375

¹⁾ Wiederverwendung für Schüttung Reitweg Grien: 12'500m³

²⁾ Wiederverwendung von 32'000m³ lose für Renaturierung Areal Netzbau, d.h. Transporte LKW für 88'600m³

³⁾ Wiederverwendung vor Ort: 3'900m³

Aus der Gesamtemission für NO_x und der gesamten Materialmenge lässt sich die spezifische Emission von g NO_x/m³ errechnen. Mit 19 g/m³ liegt der Wert für das Projekt über dem Zielwert von 10 g/m³ und knapp unter dem Maximalwert von 20 g/m³.

Die spezifischen Emissionen werden durch die Faktoren Materialmenge, Kapazität der Fahrzeuge, Streckenlänge und Emissionseigenschaften der Fahrzeuge beeinflusst. Die Berechnungen in den Tabellen 6.1.1 und 6.1.2 basieren auf relativ genauen Werten, ausser bei den Streckenlängen. Somit liegt das grösste Verbesserungspotenzial in den Vorgaben zum Fahrtenkonzept in der Ausschreibung und der Kontrolle während den Bauphasen. Bei einer Reduktion der Kilometer bei der Zulieferung von Material um einen Drittel, senkt sich die spezifische Emission für NO_x auf 15 g/m³.

Die Schätzungen zu den Emissionen (Tabelle 6.1.2) basieren auf der genannten Anzahl Transportfahrten. Da der Aushub auf lokale Deponien geführt werden kann, wurde die Hin- und Rückfahrt mit 6 km veranschlagt. Baumaterial, Steine und Beton können ebenfalls regional, aber über weitere Distanzen, beschafft werden. Veranschlagt wurde für Hin- und Rückfahrt die Distanz von 50 km.

Tabelle 6.1.2: Anzahl gefahrene Km und Abschätzung der Emissionen von Luftschadstoffen.

Transporte LKW und gefahrene Kilometer pro Baustelle										
Gefahrene Km hin und zurück		Umgehungsgerinne	Dotierkraftwerk	Erzbach	Seitengewässer Grien	Niederwasserinne/ Mitteldamm	Uferabflachung Alte Badi	Rückversetzter HWS	Netzbau	Umbau Zentrale 1+2
6	Wegführen									
	Anzahl Fahrzeuge	2'076	1'125	295	0	12'448	161	0	20	10'625
	gefahrene Km	12'456	6'750	1'770	0	74'688	966	0	120	63'750
50	Zuführen									
	Anzahl Fahrzeuge	250	2'625	0	0	649	0	200	0	3'750
	gefahrene Km	12'500	131'250	0	0	32'450	0	10'000	0	187'500
	Total pro Baustelle									
	gefahrene Km	24'956	138'000	1'770	0	107'138	966	10'000	120	251'250

Emissionen LKW 32 - 40 t für die Transporte pro Baustelle										
	[g/km]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]	[kg]
NO _x	5.9	147	814	10	0	632	6	59	1	1'482
Partikel	0.1	2	14	0	0	11	0	1	0	25
CO ₂	1080	26'952	149'040	1'912	0	115'709	1'043	10'800	130	271'350

Baustellen

Die Baustellen beinhalten vorwiegend mechanische Arbeitsprozesse mit Auswirkungen auf Materialumschlag, Materiallager und Verkehrsflächen auf den Bauarealen. An nichtmotorischen Emissionen fallen Stäube an.

Die Bauarbeiten erfolgen in den verschiedenen Baustellen etappiert über eine Zeit von vier Jahren. Die Baustellen weisen unterschiedliche Massnahmenbereiche auf:

Der Umbau der Zentrale in Aarau und der Bau von Wehr und Dotierkraftwerk Schönenwerd umfassen vorwiegend technische Massnahmen an Ort, Betonabbruch und Gebäudeneubau. Es finden kaum baustelleninterne Transporte statt. Bei den Abbrucharbeiten werden die Stäube mit der neusten Technik gebunden. Die eingesetzten Baumaschinen und Geräte entsprechen dem Stand der Technik und die Dieselmotoren sind mit Partikelfiltern ausgerüstet.

Die Massnahmen am Oberwasserkanal und im Grien umfassen Erdbau und baustelleninterne Materialtransporte in einer Distanz von bis zu 500 m. Durch den Materialausgleich zwischen einzelnen Baustellen werden die Transporte verringert. Soweit Stäube anfallen (Belag, witterungsbedingt) werden die üblichen Schutzmassnahmen getroffen. Da die Arbeiten im Wasser und im Grundwasserschutzbereich A_u stattfinden, werden die höchsten Anforderungen an die Baumaschinen und Geräte gestellt und kontrolliert.

Die linienförmige Baustelle des Umgehungsgerinnes Schönenwerder Schachen bewirkt nur geringe baustelleninterne Transporte, da mehrere Zugänge für den Abtransport von Aushub über die ganze Strecke verteilt vorhanden sind, und weil der gesamte Oberboden vor Ort wieder verwendet wird. Da die Arbeiten im Grundwasserschutzbereich A_u stattfinden, werden sowohl für den Holzschlag wie auch für die Erdarbeiten die höchsten Anforderungen an die Baumaschinen und Geräte gestellt und kontrolliert.

Die Installationsplätze befinden sich in unmittelbarer Nähe der Baustellen. Die Zufahrt für den Geschiebeeintrag in die Restwasserstrecke liegt in nächster Nähe zum Herkunftsort im Oberwasserkanal.

Emissionen der Baumaschinen

Die Details zu den Bauphasen sind noch nicht genügend differenziert bekannt, um die Emissionen der Baumaschinen phasenbezogen darzustellen zu können. Die vorsorglichen Massnahmen zur Luftreinhaltung bei Baumasnahmen sind in das Projekt integriert worden (Kapitel 6.1.5).

6.1.4. Auswirkungen Betrieb

Für die Betriebsphase werden keine Emissions- und Immissionsberechnungen vorgenommen.

Beim Kraftwerk befinden sich 6 Parkplätze auf dem nördlichen Vorplatz für Besucher und Mitarbeiter. Vom und zum Kraftwerk kann pro Tag mit 30 PW-Fahrten gerechnet werden. Die Anzahl Fahrten ändert sich gegenüber heute nicht.

Auf dem Betriebsareal befinden sich folgende dieselbetriebene Maschinen:

- Notstromaggregat für die Kraftwerk-Versorgung mit Notenergie.
- Notstromaggregat für die Stauwehr-Versorgung mit Notenergie (Betrieb der Schützen).

Während der Betriebsphase erfolgt - mit Ausnahme von Unterhaltsarbeiten und Notstromdiesel - keine Änderung der Luftschadstoff- und CO_2 -Emissionen gegenüber dem heutigen Zustand. Dementsprechend entstehen keine erheblichen Auswirkungen.

6.1.5. Vorgesehene Massnahmen

Gemäss der Baurichtlinie Luft wird die Baustelle in die Massnahmenstufe B eingeteilt (Agglomeration und Bauzeit über 1 Jahr). Die Massnahmenstufe B gilt für alle auf der Baustelle eingesetzten Maschinen und Geräte, für alle Arbeitsprozesse, für die Bauausführung Ausschreibung, Vorbereitung und Kontrolle. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse haben dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV zu entsprechen. Verlangt werden Basismassnahmen und spezifische Massnahmen.

Bezüglich Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen wird Artikel 19a LRV beachtet. Seit dem 01.01.2009 gelten die allgemein verbindlichen Vorschriften der Luftreinhalteverordnung (LRV). Der Bauunternehmer ist direkt dafür verantwortlich, dass seine Baumaschinen die lufthygienischen Anforderungen der LRV erfüllen.

Die Maschinenliste ist den Lufthygiene-Fachstellen der beiden Kantone erstmals vor Baubeginn vollständig ausgefüllt zukommen zu lassen. Diese ist in Absprache mit den beiden kantonalen Fachstellen zu aktualisieren.

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 geeignetsten Transportrouten: Spätestens 3 Monate vor Baubeginn ist den Lufthygiene-Fachstellen der beiden Kantone ein Konzept einzureichen, das die Beurteilung und Festlegung der geeignetsten Transportrouten beinhaltet. Das Konzept soll die Vorgaben der Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ (BAFU, 2001) bzw. der dann zumal gültigen Vorgaben bzgl. Bautransporte einhalten.

Die Einhaltung des Transportroutenkonzepts wird phasenweise kontrolliert.

Bis spätestens 3 Monate vor Baubeginn wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau (Sektion Luft und Lärm) für jedes Notstromaggregat ein ausgefülltes „Datenblatt Notstromanlage“ eingereicht (Art. 12 LRV).

Mit dem „Datenblatt Notstromanlage“ wird als Grundlage für die Genehmigung durch die Abteilung Umwelt des Kantons Aargau auch ein Vorschlag für die Kaminhöhe eingereicht.

Die Notstromaggregate werden mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet.

Die Notstromaggregate halten folgende Grenzwerte ein (bezogen jeweils auf einen Sauerstoffgehalt im Abgas von 5 Prozent (%vol)):

- Bis maximal 50 Betriebsstunden pro Jahr: Kohlenmonoxid 650 mg/m^3 , Stickoxide $2'000 \text{ mg/m}^3$.
- Bis maximal 50 Betriebsstunden pro Jahr und mit einer Feuerungswärmeleistung von über 800 kW:
- zusätzlicher Grenzwert für Dieselmotoren von 5 mg/m^3 fest.
- Ab 50 Betriebsstunden pro Jahr (unabhängig von Leistung): Grenzwerte gemäss Ziffer 824 Anhang 2 LRV und Anhang 1 LRV.

Innert 3 Monaten nach der Inbetriebnahme der Anlage wird mit Messungen nachgewiesen, dass die Emissionsgrenzwerte eingehalten werden. Die Emissionsmessungen werden durch eine im Kanton Aargau berechnigte Messfirma und gemäss Emissions-Messempfehlung vom 25.01.1996 durchgeführt. Der Betriebsbeginn wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau schriftlich gemeldet, damit die Emissionsmessungen veranlasst werden können.

Die Messstutzen entsprechen den Vorgaben der Emissions-Messempfehlung des Bundes vom 25.01.1996 und werden im Kamin gemäss diesen Emissions-Messempfehlung eingebaut.

6.1.6. Schlussfolgerungen

Die lufthygienischen Emissionen des Vorhabens werden durch die Massnahmen bei Ausschreibung und Bau sowie durch ein Transportroutenkonzept minimiert.

Die Erneuerung der Konzession hat unter Einhaltung der Massnahmen keine erheblichen Auswirkungen auf den Bereich Luft.

6.2. Lärm

6.2.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.1983, SR 814.01.
- Lärmschutzverordnung (LSV) vom 15.12.1986, SR 814.41.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Lärmschutz-Verordnung des Kantons Solothurn (LSV-SO), RRB vom 02.07.2002, BGS 812.61.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 04.09.2007 (SAR 781.200).

Wegleitungen, Richtlinien

- BAUFU (2006): Baulärm-Richtlinie. Richtlinie über bauliche und betriebliche Massnahmen zur Begrenzung des Baulärms gemäss Art. 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15.12.1986. Umwelt-Vollzug Nr. 0606. Bundesamt für Umwelt, Bern.

Datengrundlagen

- Angaben zum Schalldruckpegel im Innenraum des Kraftwerks (ebenfalls E-Mail vom 03.10.2011).
- Architektenpläne vom 04.03.2010, sowie Pläne zum neuen Mittelbau vom 08.08.2011.
- Gruner AG Ingenieure und Planer: Kurzbericht Akustische Dimensionierung der Gebäudehülle.03.04.2008.
- G. Bächli AG, Baden: Gutachten Einbau einer neuen Rechenreinigungsanlage im Kraftwerk Aarau. 17.05.1996.
- G. Bächli AG, Baden: Akustischer Bericht Kraftwerk Aarau, 24 S. (1988).
- Gartenmann Engineering AG: Schalldruckpegelmessungen vom 04.02.2010.
- Gartenmann Engineering AG: Kraftwerk Aarau, Lärmschutz Dotierkraftwerk Schönenwerd, 25.10.2011.
- Gartenmann Engineering AG: Kraftwerk Aarau, Lärmschutznachweis, 26.10.2011.
- Zonenplan Gemeinde Schönenwerd.

6.2.2. Ausgangszustand

Beim heutigen Betrieb des Kraftwerks Aarau (Maschinenhaus) entsteht an folgenden Orten Lärm:

Das Maschinenhaus wird im Sommer über offene Fenster gelüftet bzw. gekühlt. Damit dringt der Lärm der Turbinen und Generatoren nach aussen (Gutachten: Akustischer Bericht 88.3277 vom 20.10.1988).

Der Betrieb der Rechenreinigungsanlagen verursacht Lärm (55 bis 55.3 dB(A) für Fahren und Rechenreinigung, Messpunkt an der Arealgrenze, G. Bächli AG; 17.05.1996).

Bei Hochwasser (unregelmässig und nicht planbar) kommen Motorsägen zur Entfernung des Schwemmholzes zum Einsatz (mehrere Stunden).

Gemäss Zonenplan der Stadt Aarau befindet sich das nächstgelegene Wohnhaus in der Wohn- und Gewerbezone WG3. Als zulässige Belastungsgrenzwerte für schon bestehende Anlagen (Kraftwerk) gelten gemäss LSV für die Wohn- und Gewerbezone in offener Fenstermitte des nächsten Wohnhauses (Distanz ca. 40 m ab Arealgrenze) die Immissionsgrenzwerte der Empfindlichkeitsstufe III: In der Nacht 55 dB(A); am Tag 65 dB(A).

Der berechnete und gemessene Beurteilungspegel beim nächstgelegenen Wohnhaus an der Erlinsbacherstrasse ergibt den Wert von 49.2 dB(A). Der Grenzwert wird nicht erreicht (1996).

Infolge der intensiven Bauaktivitäten der letzten Jahre hat sich die Situation (Überbauungszustand, Bepflanzung, Terrainveränderungen) nördlich der Erlinsbacherstrasse erheblich verändert.

Für die Beurteilung sind die Planungswerte gemäss Anhang 6 Ziffer 2 LSV massgebend.

Die nächstgelegenen Wohngebäude liegen an der Erlinsbacherstrasse 52 und 65.

6.2.3. Auswirkungen Bauphase

Während der Bauphase werden insbesondere Abbrucharbeiten, das Rammen von Baugrubenumschliessungen und Transportfahrten zu Lärmbelastungen führen. Mit geeigneten Massnahmen kann die Lärmbelastung für die betroffene Bevölkerung so gering wie möglich gehalten werden.

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

6.2.4. Auswirkungen Betrieb

Für die Schalldämmung der neuen Gebäudehülle des Kraftwerks Aarau werden verschiedene Massnahmen umgesetzt, so dass die Planungswerte (ES II, Tag 55 dB(A) und Nacht 45 dB(A)) der relevanten Immissionsorte eingehalten werden (siehe Auflistung Kap. 6.2.5.).

Kraftwerk Aarau

Grenzwerte

Bei den vom Lärm betroffenen Gebäuden in der Umgebung sind die Belastungsgrenzwerte gemäss LSV einzuhalten. Die massgebenden Empfangspunkte befinden sich in der Mitte der offen stehenden Fenster lärmempfindlicher Räume.

Die vorliegende Untersuchung betrifft den Neubau der Zentrale 2. Die Lärmimmissionen bei den umliegenden Gebäuden werden anhand der Planungswerte beurteilt. Nicht beurteilt werden die Lärmimmissionen durch Wassergeräusche aus dem Unterwasser, Betrieb der Rechenreinigungsanlage, usw.

Die Planungswerte sind in der LSV, Anhang 6 aufgelistet und sind abhängig von der Lärmempfindlichkeitsstufe der Empfangspunkte.

Die Einteilung der Lärmempfindlichkeitsstufe kann dem Zonenplan der Stadt Aarau in der Beilage 091432.1, dem Fachbericht 5.3 Lärmschutznachweis Zentrale der Beilage zur UVB Hauptuntersuchung entnommen werden. Die Gebäude bis ca. 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse sind der Lärmempfindlichkeitsstufe ES III zugeteilt, weiter entfernte Gebäude liegen in der ES II (siehe Tabelle 6.2.1: Belastungsgrenzwerte gemäss LSV der umliegenden Gebäude des KW Aaraus.).

Tabelle 6.2.1: Belastungsgrenzwerte gemäss LSV der umliegenden Gebäude des KW Aaraus.

Immissionsort	Lärmempfindlichkeits- stufe	Planungswerte	
		tags	nachts
Gebäude < 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse	III	60	50
Gebäude > 20 m nördlich der Erlinsbacherstrasse	II	55	45

Schallquellen

Zentrale 1 (bestehende Anlage)

Die Schalldruckpegelmessungen ergaben für die Zentrale 1 bei durchschnittlicher Auslastung einen energieäquivalenten Schalldruckpegel L_{eq} von ca. 83 dB (A). Die beiden Zentralen sind offen miteinander verbunden, die aus der Zentrale 1 in die Zentrale 2 abgestrahlte Schallleistung L_w beträgt ca. 98 dB(A).

Zentrale 2 (neue Anlage)

Die neuen Turbinen können eigentlich in 2 verschiedene Teillärmquellen unterteilt werden. Es ist dies der Turbinenschacht mit einem Schalldruckpegel in der Schachtebene von ca. 90 dB(A), Schallleistungspegel L_w ca. 106 dB(A), sowie den mit einer Betonplatte abgedeckten Generatorschacht mit einem Schalldruckpegel in der Schachtebene (bei offenem Deckel) von 95 dB(A), Schallleistungspegel mit Berücksichtigung des Deckels L_w ca. 90 dB(A).

In der akustisch unbedämpften Zentrale 2 mit einer Nachhallzeit von ca. 4 Sekunden ergibt sich dadurch ein Raumpegel von ca. 88 dB(A).

Pegelkorrekturen

Die Pegelkorrekturen K wurden einheitlich gemäss folgender Zusammenstellung berücksichtigt:

Tabelle 6.2.2: Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6.

Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6				Korrektur (gesamt)	
Art des Geräusches K1		Tongehalt	Impulsgehalt	Tag	Nacht
Tag	Nacht				
5	5	4	0	9	9

Die Anlage ist 365 Tage rund um die Uhr in Betrieb.

Beurteilung

Zentrale 1 (bestehende Anlage)

Berechnungen haben gezeigt, dass die bestehende Zentrale 1 auf die Immissionen nördlich des Kraftwerks keinen Einfluss hat. Beim Immissionspunkt Erlinsbacherstrasse 55 (auf der Insel) wird der für die bestehende Anlage gültige Immissionsgrenzwert eingehalten. Bezüglich der Lüftungsöffnungen (Südfassade, Zentrale 1) gibt es betreffend eines Schalldämpfers keine Anforderungen.

Zentrale 2 (neue Anlage)

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse:

Tabelle 6.2.3: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.

	Beurteilungspegel Lr		Planungswerte		Eingehalten
	tags	nachts	tags	nachts	
Berechnung Neubau mit geschlossenen Fenstern und neuen Lüftungsöffnungen					
Massgeb. Gebäude ES III	46	46	60	50	Ja
Massgeb. Gebäude ES II	45	45	55	45	Ja

Die Berechnungen zeigen, dass bei der Berücksichtigung der im Kapitel 6.2.5 definierten Massnahmen die Planungswerte eingehalten werden. Mit der geplanten Abdeckung der Turbinenschächte resultieren noch tiefere Beurteilungspegel.

Dotierkraftwerk Schönenwerd

Grenzwerte

Untersucht wurden die bei dem Neubau des Dotierkraftwerks entstehenden Lärmimmissionen durch die Lüftungsöffnung und das Tor.

Tabelle 6.2.4: Belastungsgrenzwerte gemäss LSV des Bürogebäudes der ARA und der nächstgelegenen Wohnhäuser.

Immissionsort	Lärmempfindlichkeitsstufe	Planungswerte (PW)	
		tags	nachts
1; ARA Bürogebäude (Abstand ca. 209 m)	II	60 ¹	- ²
2; nächstgelegene Wohnhäuser (ca. 370m)	II	55	45

¹ Bei Räumen in Betrieben (ES I, II, III), in denen sich die Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten gelten um 5 dB(A) höhere Planungswerte und Immissionsgrenzwerte (LSV, Art. 42)

² Tag: 07.00 – 19.00 Uhr, Nacht: 19.00 – 07.00 Uhr, LSV, Anhang 6, Industrie- und Gewerbelärm

Berechnungsgrundlagen

Anlage; angenommene Pegel und Abstände

Es ist ein energieäquivalenter Schalldruckpegel von $L_{eq} = 90 \text{ dB(A)}$ im Innenraum zu erwarten.

Pegelkorrekturen

Die Pegelkorrekturen K wurden einheitlich gemäss folgender Zusammenstellung berücksichtigt:

Tabelle 6.2.5: Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6.

Pegelkorrekturen gemäss LSV, Anhang 6				Korrektur (gesamt)	
Art des Geräusches K1		Tongehalt	Impulsgehalt	Tag	Nacht
Tag	Nacht				
5	5	4	0	9	9

Die Anlage ist 365 Tage rund um die Uhr in Betrieb.

Beurteilung

Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse:

Tabelle 6.2.6: Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse.

Immissionsort	Beurteilungspegel Lr		Planungswerte (PW)		Eingehalten
	tags	nachts	tags	nachts	
1; ARA Bürogebäude (Abstand ca. 209 m)	48	-	60	-	Ja
2; nächstgelegene Wohnhäuser (ca. 370m)	43	43	55	45	Ja

Die Berechnungen zeigen, dass die Planungswerte eingehalten werden können.

6.2.5. Vorgesehene Massnahmen

Baulärm

Planung und Ausschreibung (Präzisierung der Massnahmen im Hinblick auf die Ausschreibung und soweit relevant, deren Integration in die Ausschreibung):

- Vorgabe bezüglich lärmiger und lärmintensiver Bauarbeiten.
- Begrenzung der Bauphasen mit lärmigen und lärmintensiven Bauarbeiten.
- Die Bauperiode mit lärmintensiven Arbeiten beträgt weniger als 1 Jahr.
- Begrenzung der Bauzeiten.

Es gelten die Baulärm-Richtlinie des BAFU, Stand 2008, und die aktualisierte Ausgabe vom 24.03.2006. Die Massnahmen der Massnahmenstufe B sind anzuwenden.

Die lärm betroffene 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.

Vor Baubeginn soll die aktuelle Lärmbelastung für ausgewählte Standorte gemessen werden. Nach Abschluss des Baus der 1. Etappe ist die Lärmbelastung für die ausgewählten Standorte neu zu messen.

Die Baupläne sind auf genügende Lärmschutzmassnahmen zu überprüfen (Auflagen).

Für den Baulärm werden Auflagen formuliert.

Nach Abschluss der Anlagenerneuerung ist während des Betriebs mit Schallpegelmessungen durch ein Akustikbüro nachzuweisen, dass der Belastungsgrenzwert (Planungswert) gemäss Anhang 6, Ziffer 2 LSV bei den nächstgelegenen Liegenschaften mit lärmempfindlichen Räumen eingehalten wird.

Lärmschutz Zentrale

Anforderungen betreffend der Zentrale im Bereich Luftschall

Bauteil	Anforderung
Fassadenelemente (Fenster / Tor)	Anforderung (am Bau bemessen): - Spektral korrigiertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Mass $R'_w + C_{tr} \geq 33 \text{ dB}$ (→ Laborwert Glas: R_w ca. 39 dB)
Lüftungsöffnung im Boden der Zentrale 2	Variante ohne Kulissenschalldämpfer, Bruttofläche 15 m^2 → natürliche Lüftung möglich → Abdecken Turbinenschacht Bei dieser Variante wird gleichzeitig der Raumpegel bedämpft, was für die Nutzung des Raumes sinnvoll ist.
Lüftungsöffnung Südfassade Zentrale 1 (Tore)	offene Tore, keine Anforderungen
Lüftungsöffnungen im Turm (Abluft)	Einfügungsdämpfung $D_e \geq \text{ca. } 20 \text{ dB(A)}$ Die Konstriktion ist noch zu definieren, abhängig von der Anordnung der Lüftungskanäle bzw. der Lager der Öffnungsflächen.

Folgende Massnahmen werden zur Reduktion der Anregung der Fassade durch Körperschall ergriffen:

- Durchgehende elastische Lagerung der Fundamente der neuen Turbinen (Sylomer)
- Elastische Trennung der auf diesen Fundamenten aufliegenden Gebäudeteile (bzw. der Fassade) durch grossflächige elastische Trennung (Sylomer)

Lärmschutz Dotierzentrale Schönenwerd

Für die Schalldämmung der Fassadenelemente, sind folgende Werte mindestens einzuhalten:

Tabelle 6.2.7: Anforderungen an die Schalldämmung der Fassadenelemente.

Bauteil	Anforderung
Fassadenelemente (Fenster / Tor)	Anforderung (am Bau gemessen): - Spektral korrigiertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Mass $R'_w + C_{tr} \geq 10 \text{ dB}$ (Laborwert Glas: R'_w ca. 18-20 dB)
Lüftungsöffnungen 1 m^2	Keine Massnahmen erforderlich

Hinweis:

Die Anforderungen für das spektral korrigiertes, bewertetes Bau-Schalldämm-Mass $R'_w + C_{tr}$ können mit dem derzeitigen Standard entsprechender Bauteile für Fassadenelemente problemlos erreicht werden.

6.2.6. Schlussfolgerungen

Für die einzelnen Baustellen werden Massnahmenpläne ausgearbeitet.

Das Vorhaben hat unter Einhaltung der Massnahmen keine erheblichen Auswirkungen auf den Umweltbereich Lärm. Die heutige Situation im Bereich des Maschinenhauses kann wesentlich verbessert werden.

6.3. Erschütterungen / abgestrahlter Körperschall

6.3.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.1983, SR 814.01.

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 folgende Vollzugshilfen und Erfahrungen der Rechtsprechung beigezogen werden (BEKS/1999 und DIN 4150-2/1999)¹; auch liegt ein Entwurf der Verordnung über den Schutz vor Erschütterungen vor (vgl. Bericht Erschütterungen, Beilage 5.5 zum Technischen Bericht).

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 03.12.1978, BGS 711.1.
- Kantonale Bauverordnung (KBV) vom 03.07.1978, BGS 711.61.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltschutz, EG UWR) vom 04.09.2007 (SAR 781.200).

Datengrundlagen

- IUB Engineering AG (2013): Erschütterungen und Körperschall, Beilage 5.5 zum Umweltverträglichkeitsbericht (UVB). Bern, 23.10.2013.
- G. Bächli AG (1996): Gutachten Einbau einer neuen Rechenreinigungsanlage im Kraftwerk Aarau. Baden, 17.05.1996.

6.3.2. Ausgangszustand

Die kraftwerkbedingten Erschütterungen im heutigen Zustand wurden mit Messungen an nächstliegenden Immissionsorten gemessen und dokumentiert (vgl. Beilage 5.5 zur UVB Hauptuntersuchung). Die Standardabweichung der Schwinggeschwindigkeit im Fundamentbereich lag unter 0.002 mm/s, was ein Faktor 50 unter der üblichen Wahrnehmungsschwelle von 0.1 mm/s liegt. Abgestrahlter Körperschall konnte nicht gemessen werden, eine konservative Hochrechnung ergibt einen Schalldruckpegel von maximal 14 dBA, was nicht hörbar ist.

6.3.3. Auswirkungen Bauphase

Die Einwirkung von baubedingten Erschütterungen auf Menschen wird nach der Norm DIN 4150-2 beurteilt. Für die Einwirkung auf Gebäude gilt die Norm SN 640 312a.

Die Distanz zwischen den Emissionsorten auf der Baustelle und den nächstliegenden Immissionsorten beträgt gut 50 m. Damit sind durch übliche Bauarbeiten wie das Einbringen von Spundbohlen, Abbauarbeiten sowie Ramm- und Bohrarbeiten keine Erschütterungsimmissionen zu erwarten, die über den zulässigen Werten der Schwinggeschwindigkeit liegen würden. Bei Abtragssprengungen ist die Lademenge so anzupassen, dass Erschütterungsimmission unterhalb der zulässigen Werte liegen.

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

6.3.4. Auswirkungen Betrieb

Durch die neuen Maschinen in der Zentrale 2 werden sich die Erschütterungsimmissionen verändern. Die Maschinenblöcke sind tiefer und direkt auf Fels fundiert und die Leistung der Maschinen ist grösser. Durch die Typenwahl (Getriebschacht-Turbinen) werden die drehenden Massen möglichst gering gehalten, was die Emissionen reduziert. Die Emissionsprognosen im Bericht Erschütterungen (Beilage 5.5 zur UVB Hauptuntersuchung) zeigen, dass die nach neuestem Stand anzunehmenden Planungsrichtwerte (Entwurf der Verordnung über den Schutz vor Erschütterungen, VSE, gestützt auf die DIN 4150-2/1999 und die BEKS/1999) auch ohne zusätzliche Massnahmen eingehalten werden. Mit der vorgesehenen Dämmung der Maschinenblöcke werden die Erschütterungsimmissionen auch bei ungünstiger Abstrahlung und Übertragung unter den Planungsrichtwert gebracht und der abgestrahlte Körperschall wird nahezu vollständig gedämpft.

6.3.5. Vorgesehene Massnahmen

Im Rahmen der Ausschreibungsprojektierung / Beschaffung der Bauleistungen:

- Formulierung von Auflagen zur Begrenzung der Erschütterungsimmissionen;
- Weitere Detailabklärungen zur Notwendigkeit einer Dämmschicht;
- Nach der Produkte- und Konstruktionswahl der Körperschall verursachenden Systemkomponenten (insbesondere Maschinengruppe), aber vor Baubeginn, wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau ein ergänztes Erschütterungsgutachten eingereicht. Darin wird ausgewiesen, welche Erschütterungen und Körperschallimmissionen in den Baugebieten rund um das Kraftwerk zu erwarten sind und wie diese Immissionen baulich eingedämmt werden können.

Vor Baubeginn:

- Messung der heute vorhandenen Erschütterungsimmissionen (bereits erfolgt);
- Aufnahme von Rissprotokollen.

Während der Bauarbeiten

- Erschütterungsüberwachung bei nächstliegenden bzw. repräsentativen Immissionsorten. Ergreifen von zusätzlichen Massnahmen bei Überschreitung der massgeblichen Normenwerte. Umgehende Information der zuständigen Behörde;
- Massnahmenplanung zur Begrenzung der Immissionen;
- ev. Einbau einer Dämmschicht.

Nach den Bauarbeiten bzw. im Betrieb

- Messung der Erschütterungsimmissionen der neuen Zentrale gemäss der Schweizer Norm SN 640 312a (Einwirkungen auf Bauten) und der zu diesem Zeitpunkt aktuellen rechtlichen Grundlage bezüglich Einwirkungen auf Menschen.¹ Ein entsprechendes Pflichtenheft wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau vorgängig unterbreitet und durch diese genehmigt. Die Beurteilung der Erschütterungen und der Immissionen durch abgestrahlten Körperschall stützt sich dabei nicht auf die in den Zonennutzungsplänen festgehaltenen Lärmempfindlichkeitsstufen ab, sondern auf die effektive Nutzung der entsprechenden Zonen;
- Rissprotokoll nach Bauende.

¹ Zum heutigen Zeitpunkt liegt keine rechtsgültige Verordnung zur Beurteilung von Erschütterungen vor (die Verordnung über den Schutz vor Erschütterungen, VSE, ist erst als Entwurf vorhanden). Häufig wird deshalb die „Weisung für die Beurteilung von Erschütterung und Körperschall bei Schienenverkehrsanlagen (BEKS)“ des BAFU und des Bundesamtes für Verkehr (1999) oder die Deutsche Norm DIN 4150-2 herangezogen.

6.3.6. Schlussfolgerung

Bauarbeiten mit Erschütterungsimmissionen lassen sich beim Kraftwerk Aarau nicht vermeiden. Es werden Auflagen zur Begrenzung von Einflüssen an betroffenen Gebäuden und Werkleitungen formuliert.

Mit den neuen Turbinen und mit Dämmvorrichtungen werden die Betriebserschütterungen unter dem Niveau der Planungsrichtwerte gehalten.

6.4. Nichtionisierende Strahlung

6.4.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.83, SR 814.01.
- Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23.12.1999, SR 814.710.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltschutz, EG UWR) vom 04.09.2007 (SAR 781.200).

Datengrundlagen

- Handmessungen IBAarau vom 13.11.2001.
- Schreiben ESTI vom 06.06.2013 an Departement Bau, Verkehr und Umwelt Kt. AG, Abteilung Baubewilligungen, Fachstelle Energie zur Vorlage Nr. S-116814.
- IM Maggia (2013): Plangenehmigungsunterlagen vom 05.04.2013.

6.4.2. Ausgangslage, Zusammenfassung

Wo Elektrizität erzeugt, transportiert und genutzt wird, entstehen als unvermeidliche Nebenprodukte elektrische und magnetische Wechselfelder. Je höher die Stromstärke und Spannung und je kleiner der Abstand zu den Strom führenden Anlagen, desto grösser sind diese Felder. Durch den Umbau der Zentralen verändert sich die Belastung durch nichtionisierende Strahlung (NIS), da andere Generatoren und eine neue Kabelführung eingesetzt werden.

Im aktuellen Zustand wurden folgende Magnetfelder gemessen (Handmessungen):

- Zentrale 2 Hauptgang: 1,0 μ T
- UW Steg Kraftwerk Ostseite: 3,9 μ T

Mit zunehmender Distanz sinken die Werte rasch.

Für die NIS-Beurteilung sind die Messwerte bei Orten mit empfindlicher Nutzung (z. B. Wohnräume) relevant (OMEN). Der Anlagengrenzwert (AGW) beträgt an diesen Orten gemäss NISV 1 μ T. Im Perimeter der Zentrale Aarau gibt es keine Orte, welche als OMEN eingestuft werden.

Die Werte innerhalb des Kraftwerks (Belastung der Mitarbeiter) darf wesentlich höher sein. In der Tat gelten für das Betriebspersonal von elektrischen Anlagen die SUVA-Arbeitsplatzgrenzwerte. Dieser beträgt im vorliegenden Fall (Kraftwerk) 500 μ T und wurde im Rahmen des Plangenehmigungsgesuchs ESTI vom 05.04.2013 behandelt (siehe Beilage 5.6 zur UVB Hauptuntersuchung.).

Immissionsgrenzwerte (IGW) müssen an allen Orten mit kurzfristigem Aufenthalt (OKA) eingehalten werden. Der Immissionsgrenzwert beträgt 100 μ T. Die Leitungen sind so zu dimensionieren, dass dieser Grenzwert immer eingehalten wird.

Um die Mittelspannungsschaltanlage beim Dotierkraftwerk und die dazugehörige Kabelleitung zur SAG ist die magnetische Flussdichte sehr gering. Der Nennstrom liegt bei 70 A und erzeugt kein kritisches Magnetfeld. Der Zugang zur Anlage ist zusätzlich durch die baulichen Massnahmen beschränkt (Gebäudeaussenwand, Kabelkanal).

Die Einhaltung des IGW für die magnetische Flussdichte auf der UW-Zufahrtsbrücke ist etwas kritischer und wird nachfolgend genauer betrachtet.

6.4.3. Immissionen auf UW-Zufahrtsbrücke

Mit dem Umbau der Zentrale ändern sich die Installationen und die Wechselfelder. Die Leistungserhöhung der Erzeugungseinheiten der Zentrale 2 können mit rund 25 % beziffert werden. Anstelle von 7 Maschinengruppen werden nach dem Umbau noch deren zwei zur Verfügung stehen. Dadurch erhöht sich die Leistung einer einzelnen Maschine um das Vierfache.

Am Nordufer der Aare erhöht sich der Strom in den Kabelverbindungen der neuen Zufahrtsbrücke von der SAG/SAL zur benachbarten Transformatorenstation.

Es sind drei parallele Kabelleitungen im Rohrblock vorgesehen:

- die 16 kV Leitung zwischen dem Trafo T1 (31.5 MVA) und dem Sperrfilter,
- die 8.6 kV Leitung zwischen dem Trafo T4 (20 MVA) und der SAG,
- die 8.6 kV Leitung zwischen dem Trafo T5 (20 MVA) und der SAG.

Jede dieser Leitungen besteht aus 6x 1x 400 XKDT Kabeln. Zwei Ø 163 mm PVC-Rohre führen jeweils drei 400 mm² Kabel.

Die Gesamtleistung der Zentrale Aarau beträgt 4x 2.35 MVA + 2x 8 MVA + 1x 1 MVA = 26.4 MVA. Dies entspricht einem Strom von 1773 A. Die Leistung des Trafos T1 beträgt 31.5 MVA. Dies entspricht einem Strom von 1137 A.

Als „worst case“ rechnen wir damit, dass der gesamte, maximale Strom über eine einzige Verbindung geführt wird, i.e. 1773 A + 1137 A = **2910 A**. Der Abstand zwischen dem Kabelsystem und der Brückenfahrbahn entspricht 0.55 m (Hdepth). Dazu kommt noch einen Messabstand von 0.2 m (Hmeas).

Die maximale magnetische Flussdichte für diese Anordnung ist $B_{\max} = 61 \mu\text{T}$

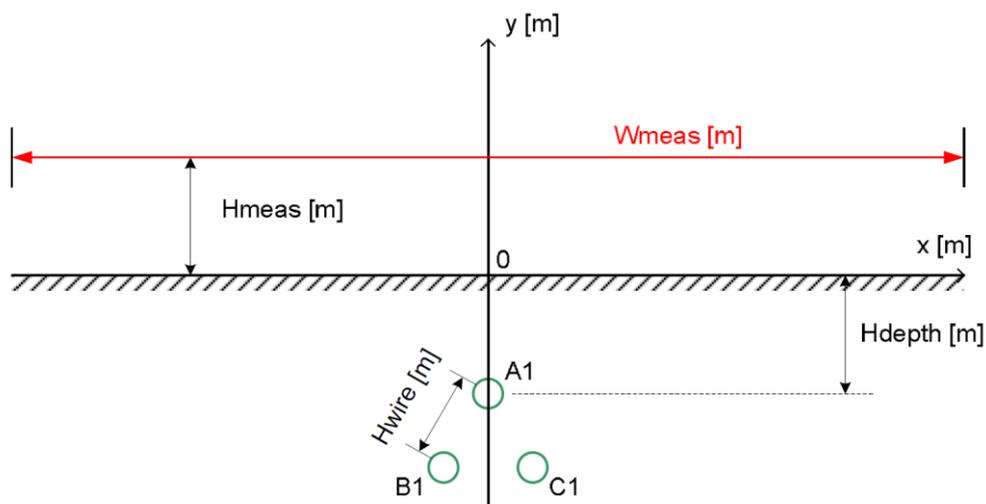


Abbildung 6.4.1: Die maximale magnetische Flussdichte für diese Anordnung ist $B_{\max} = 61 \mu\text{T}$.

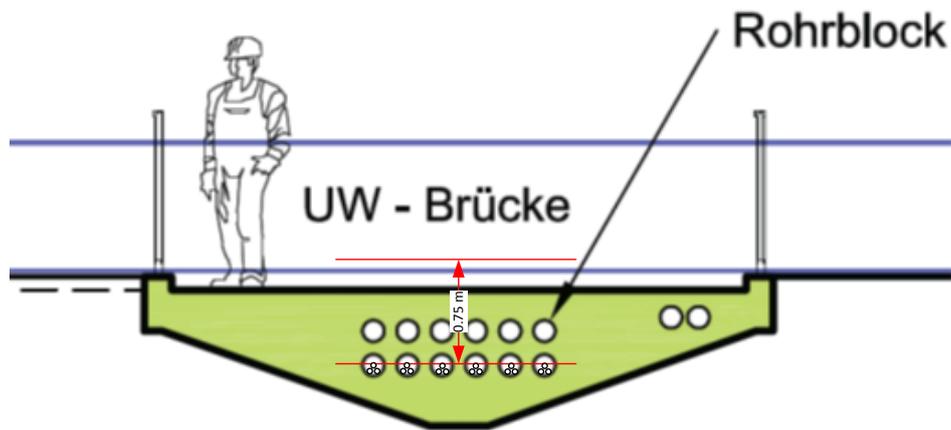


Abbildung 6.4.2: Darstellung UW-Brücke mit Abständen und Rohrblock.

In Anbetracht der relativ niedrigen Nennspannung (max. 16 kV) sowie der Verwendung von abgeschirmten Kabeln kann das elektrische Feld vernachlässigt werden.

6.4.4. Vorgesehene Massnahmen

Die Wechselfelder im und ums Kraftwerk Aarau sind vor und nach der Realisierung des Umbaus der Zentrale 2 neu zu messen.

Für die Maschinenlieferungen werden Auflagen formuliert.

6.4.5. Schlussfolgerungen

Die Konzessionserneuerung hat keine Auswirkungen auf den Bereich NIS.

6.5. Grundwasser

6.5.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.83, SR 814.01.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG), vom 24.01.91, SR 814.20.
- Gewässerschutzverordnung vom 28.10.98 (GSchV), SR 814.201.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumplanung, Umweltschutz und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 04.09.2007, SAR 781.200.
- Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR) vom 14.05.2008, SAR 781.211.
- Einführungsgesetz zum eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (EG Gewässerschutz, EG GSchG), SAR 761.100.
- Verordnung zum Einführungsgesetz zum eidgenössischen Gewässerschutzgesetz (V EG Gewässerschutz, V EG GSchG), SAR 761.111.
- Wassernutzungsgesetz (WnD) vom 18.03.2008, SAR 764.110.

Wegleitungen, Richtlinien

- Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU 2004.
- SIA-Empfehlung 431 (Norm SN 509 431), Entwässerung von Baustellen, 1997.

Datengrundlagen

- Grundwasserkarte des Kantons Aargau, Blatt Aarau und AGIS (Stand November 2009).
- Gewässerschutzkarte des Kantons Solothurn (SOGIS, Stand November 2009).
- Gewässerschutzkarte des Kantons Aargau (AGIS, Stand November 2009).
- Bauzonenplan des Kantons Aargau (AGIS, Stand November 2009).
- Diverse Unterlagen aus der Planungs- und Bauphase des bestehenden Kraftwerks aus dem Archiv der IBA, Aarau.
- Grundwasser-Messprotokolle der IBAAarau Kraftwerk AG, Aarau (PW Inseli), Zweckverband der Abwasserregion Schönenwerd (PW ARA Schönenwerd) sowie der Wasserversorgung Niedererlinsbach und der Züllig AG, Rheineck (PW Gillacker).
- Hydrogeologische Registerblätter der Grundwasserfassungen, Departement Bau und Justiz, Amt für Umwelt, Kanton Solothurn.

6.5.2. Geologische und hydrogeologische Übersicht

Talgeschichte, Locker- und Felsgesteine

Das Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aarau liegt im solothurnischen und aargauischen Aaretal, welches im Gebiet zwischen Schönenwerd und Aarau generell dem Südfuss des Faltenjuras folgt. Das glazial geprägte Tal wurde im Verlaufe der Eiszeiten in die Gesteinsschichten des Malm eingetieft, welche grösstenteils aus den kalkig-mergelig ausgebildeten Gesteinen des Effingen-Members (Wildegg-Formation) besteht. Die Felsgesteine sind durch die tektonischen Prozesse während der Jurafaltung stellenweise stark zerbrochen worden.

Die quartäre Talfüllung wurde spät- und nacheiszeitlich geschüttet und besteht vorwiegend aus Schotter (sog. Niederterrassen-Schotter). Nacheiszeitlich wurde die ursprünglich auf einheitlicher Höhe liegende Schotterflur durch Erosion in verschiedene Terrassen zergliedert. Über dem Schotter wurden verbreitet meist geringmächtige, feinkörnige Auen-Sedimente abgelagert.

Geometrie des Grundwasserleiters, Grundwassermächtigkeit

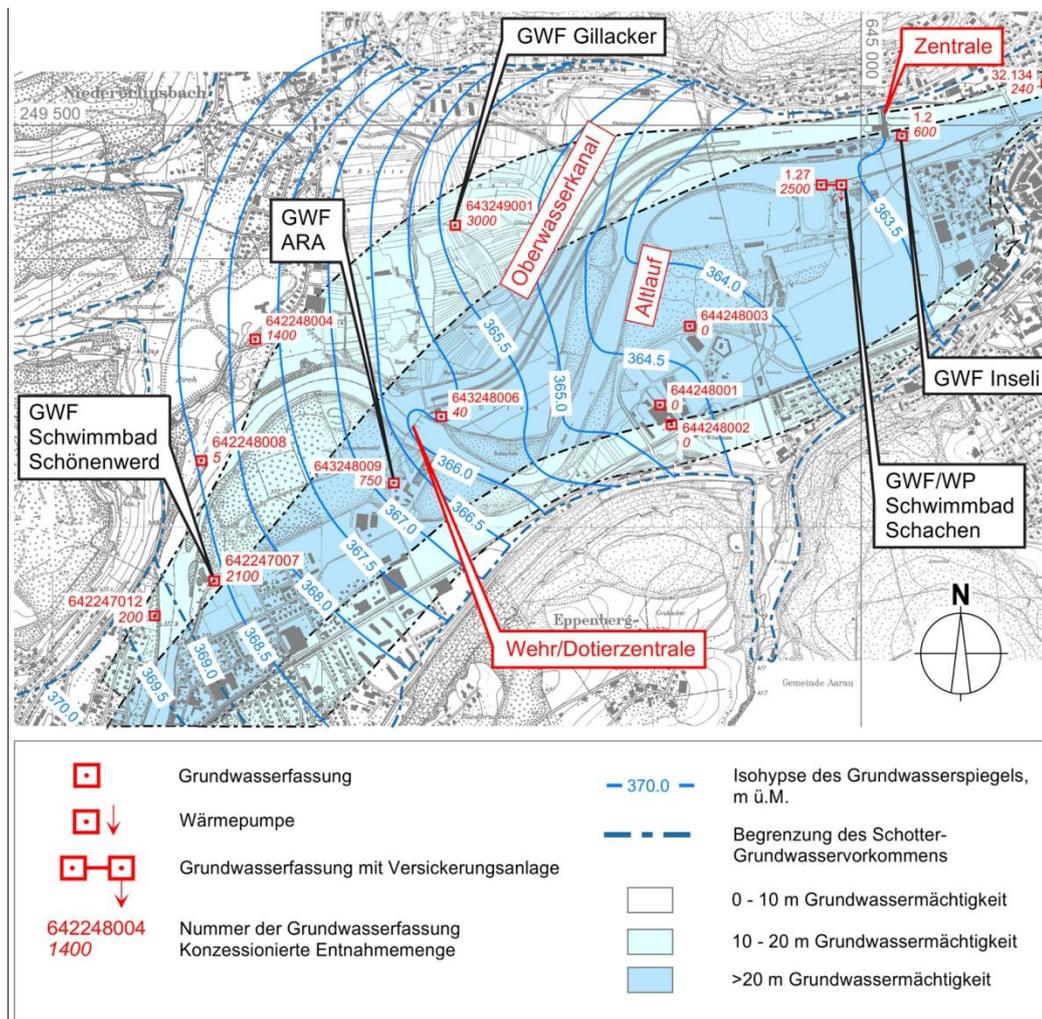


Abbildung 6.5.1: Grundwasserkarte (Mittelwasserstand) des Konzessionsgebiets, 1:25'000 (Kenntnis- und Interpretationsstand: UVB Voruntersuchung).

Abbildung 6.5.1 zeigt eine Grundwasserkarte 1:25'000 vom Konzessionsgebiet des Kraftwerks Aarau.

Von den Seitentälern (Eintalung von Erlinsbach, Roggenhusertäli) stossen lokale Schotter und Bachschuttfächer gegen das Aaretal vor und verzahnen sich mit dem eigentlichen Aaretal-Schotter.

Von den Talhängen stammen Gehängeablagerungen, welche gravitativ ins Tal transportiert wurden und ebenfalls mit dem Schotter verzahnt sein können. Im Bereich der Zentrale 2 wurden derartige Ablagerungen angetroffen.

Der quartäre Schotter beherbergt den mächtigen und ergiebigen Aaretal-Grundwasserstrom. Das Grundwasser staut die Felsunterlage, auch wenn diese selber, wo sie stark zerklüftet oder kalkig ausgebildet und verkarstet ist, einen beschränkten Aquifer (Leiter für Grundwasser) darstellen kann.

Als Haupt-Grundwasserleiter wirkt der Niederterrassen-Schotter, welcher lokal Mächtigkeiten bis zu 30 m aufweisen kann. Der Schotterkomplex stellt als Talfüllung generell einen längsgestreckten, trogförmigen Körper dar, dessen grösste Tiefe im Bereich des Aarauer Schachens etwas südlich der Talmitte liegt (vgl. auch Abbildung 6.5.6). Die Breite der Schotterrinne variiert allerdings, da Felsriegel das Tal queren. Solche unterirdischen Rippen existieren einerseits bei Schönenwerd, andererseits bei Aarau. Die schmalste Stelle befindet sich ca. 500 m östlich des Kraftwerks im Bereich der Aarauer Kettenbrücke. Die Schotterrinne hat hier noch eine Breite von etwa 370 m. Dazwischen verbreitert sich die Schotterrinne beckenförmig und weist zwischen Niedererlinsbach und Eppenbergr mit gut 1.5 km ihre grösste Breite auf.

Die Grundwassermächtigkeit erreicht in der Talsohle des Aaretals 20 m und mehr und nimmt gegen die Talränder ab. Im Randbereich führen die Schotter kein nutzbares Grundwasser, gehören aber zum seitlichen Einzugsgebiet des Grundwasservorkommens.

Lage und Schwankungen des Grundwasserspiegels

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich der tiefsten Talsohle nur wenige Meter unter der Geländeoberfläche. Gegen den Talrand, wo die Schotteroberfläche terrassenförmig ansteigt, nimmt der Flurabstand zu. Hier kann der Grundwasserspiegel bis gegen 30 m unter der Geländeoberfläche liegen.

Im Talabschnitt zwischen Schönenwerd und Aarau, der für das vorliegende Projekt massgebend ist, liegt die Amplitude der Grundwasserspiegelschwankungen in der Grössenordnung von ca. 2.5 bis 3.5 m. Die Lage des Grundwasserspiegels wird weitgehend vom Pegel der Aare bzw. im Bereich der Staustrecke, vom Pegel des Altlaufs bestimmt.

Die tiefsten Grundwasserstände werden oft im Winter gemessen. Höchststände treten gehäuft im Frühsommer auf, wenn Sommergewitter und Schneeschmelze im Gebirge zusammentreffen. Zur Veranschaulichung dienen die Ganglinien des Grundwasserspiegels aus den Pumpwerken Gillacker und Inseli (Abbildung 6.5.2 und Abbildung 6.5.3).

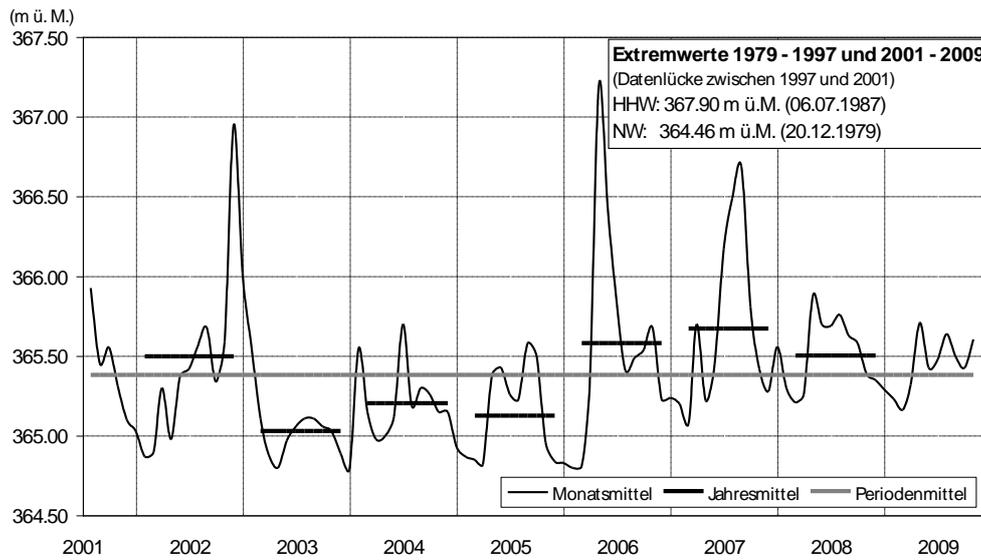


Abbildung 6.5.2: Ganglinie des Grundwasserspiegels in der Grundwasserfassung Gillacker (Konz.-Nr. 643'249'001, Datenquellen: Wasserversorgung Niedererlinsbach, Zülig AG, Rheineck).

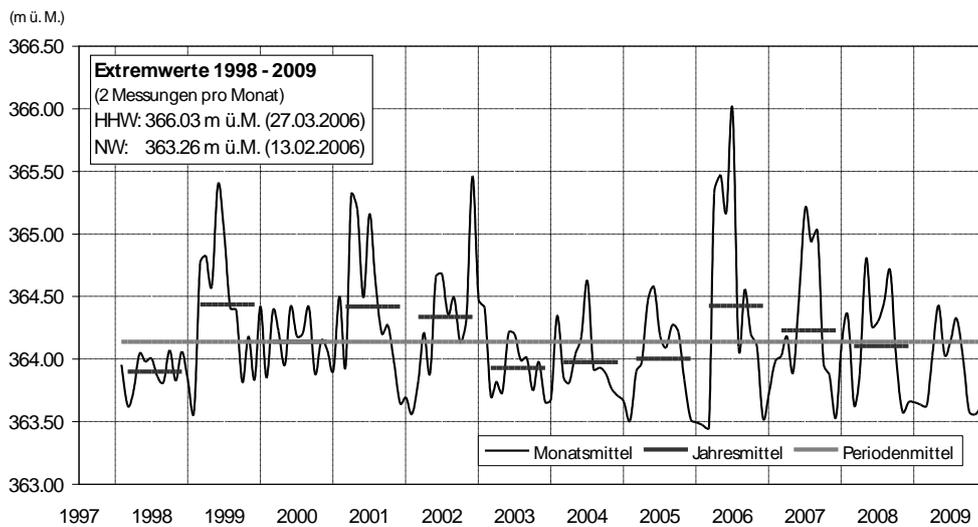


Abbildung 6.5.3: Ganglinie des Grundwasserspiegels in der Grundwasserfassung Inseli (Konz.-Nr. 1.2, Datenquelle: IBAAarau Kraftwerk AG, Aarau).

6.5.3. Grundwasserqualität

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

Echtes Grundwasser mit hoher Mineralisation und hoher Sauerstoffsättigung findet sich abseits der Aare, resp. in deren Zustrombereich. Es entsteht durch versickernde Niederschläge und den Zufluss von Hangwasser aus der Talflanke. Die Grundwasserfassung Gillacker (Einwohnergemeinde Niedererlinsbach, Konz.-Nr. 643'249'001, konz. Entnahmemenge: 3'000l/min, Abbildung 6.5.2, Tabelle 6.5.1 welche der Trinkwasserversorgung dient, befindet sich in diesem Bereich. Die Grundwasserqualität ist hier weder chemisch noch mikrobiologisch beeinträchtigt, wie eine Analyse vom 15.01.2008 ergeben hat.

- Durch Flussinfiltrat geprägtes Grundwasser weist eine geringe Mineralisation und oft eine geringe bis ungenügende Sauerstoffsättigung auf. Im Extremfall tritt eine Neigung zur Eisenausfällung auf. Dieses Grundwasser ist in denjenigen Gebieten anzutreffen, welche im Abstrombereich der Aare liegen, wo diese (oder der Oberwasserkanal) über dem Niveau des Grundwasserspiegels liegt.

Im ganzen Gebiet - rechtsufrig des Oberwasserkanals bis zur Aarauer Kettenbrücke - ist daher mit einem relativ hohen Anteil an Flussinfiltrat zu rechnen. Wie Temperatur- und Leitfähigkeitsmessungen im Gebiet Schönenwerder Schachen gezeigt haben, ist auch hier bereits ein hoher Anteil an Flussinfiltrat im Grundwasser enthalten.

6.5.4. Grundwassernutzung und Schutz des Grundwassers

Im Projektperimeter befinden sich mehrere Grundwasserfassungen, welche in Abbildung 6.5.2 dargestellt und in Tabelle 6.5.1 aufgelistet sind.

Auf Solothurner Boden betreibt die Einwohnergemeinde Erlinsbach das Pumpwerk Gillacker (Konz.-Nr. 643'249'001) für die Trinkwasserversorgung. Diese Grundwasserfassung ist mit einer rechtskräftig verfügbaren Grundwasserschutzzone belegt (Abbildung 6.5.4). Die Zone S3 (weitere Zone) liegt etwa 180 m nördlich des Oberwasserkanals.

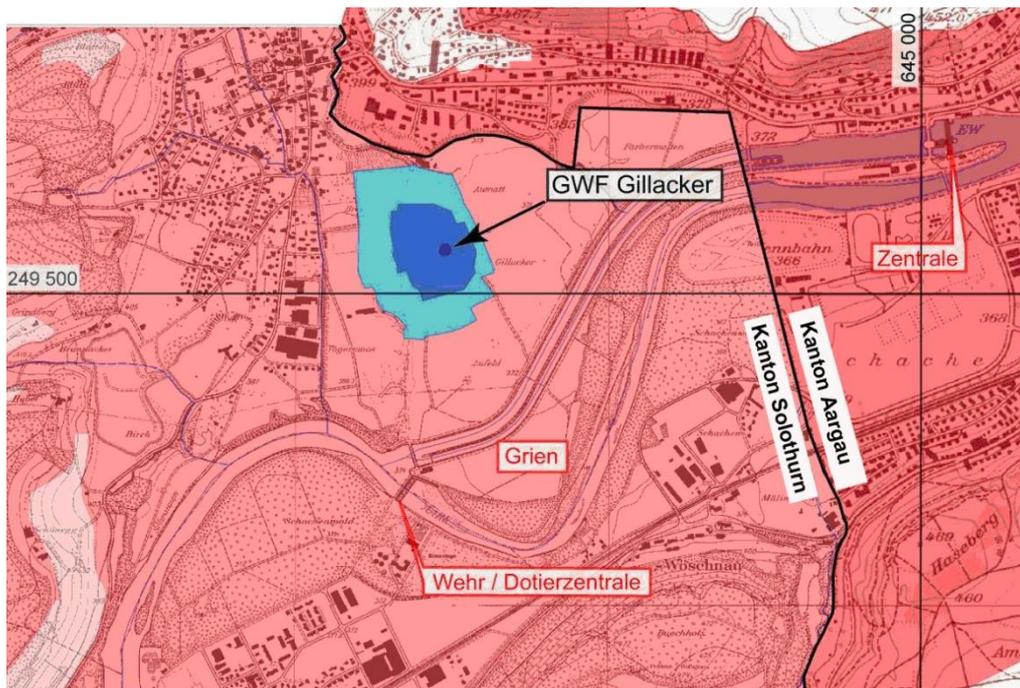
Auf dem Inseli, südöstlich des Kraftwerks, liegt die Brauchwasserfassung Inseli (IBAAarau Kraftwerk AG, Konz.-Nr. 1.2, konz. Entnahmemenge: 600 l/min).

Darüber hinaus existieren im ganzen Grundwassergebiet zwischen Schönenwerd und Aarau weder auf Solothurner noch auf Aargauer Boden weitere Trinkwasserfassungen. Es wurden auch keine Grundwasserschutzareale als planerische Freihalteflächen für zukünftige Grundwassernutzungen ausgeschieden.

Der ganze Talboden zwischen Schönenwerd und der Aarauer Kettenbrücke in beiden Standortkantonen des Konzessionsgebiets befindet sich im Gewässerschutzbereich A_u (Abbildung 6.5.5).

Tabelle 6.5.1: Zusammenstellung der Grundwasserfassungen zwischen Schönenwerd und Aarauer Kettenbrücke.

Konz.-Nr	Standort-gemeinde	Inhaber	Fassungsname	Nutzung	Konz. Entnahme-menge [l/min]
Kanton Aargau					
1.2	Aarau	IBAAarau Kraftwerk AG	Inseli (Notwasserfassung)	Kühlung Kraftwerk Aarau	600
1.27	Aarau	Einwohnergemeinde Aarau	Schwimmbad	Brauchwasser/ Wärmenutzung	833
32.134	Aarau	H.P. Müller, Aarestrasse 26, Aarau		Wärmepumpe	240
Kanton Solothurn					
642 247 007	Schönenwerd	Einwohnergemeinde Schönenwerd	PW Schwimmbad	Brauchwasser	2'100
642 247 012	Niedergösgen	Fischereiverein Schönenwerd und Umgebung	Grundwasserfassung	Trinkwasser, Brauchwasser	200
642 248 004	Erlinsbach	Belser AG, Kies- und Betonwerk Niedererlinsbach	GWF Kiesgrube	Brauchwasser	1'400
643 248 006	Erlinsbach	IBAAarau Kraftwerk AG	Grundwasserfassung	Brauchwasser	40
642 248 008	Erlinsbach		Sodbrunnen	Brauchwasser	5
643 248 009	Schönenwerd	ARA, Schönenwerd	Grundwasserfassung	Kühlwasser ARA	750
643 249 001	Erlinsbach	Einwohnergemeinde Erlinsbach	PW Gillacker	Trinkwasser	3'000
644 248 001	Eppenberg-Wöschnau	Richner AG, Baumaterialien, Aarau	Grundwasserfassung	Aufgehoben	0
644 248 002	Eppenberg-Wöschnau	Richner AG, Baumaterialien, Aarau	Grundwasserfassung	Trockenhaltung Keller	0
644 248 003	Eppenberg-Wöschnau	Max Wassmer, Laurenzenvorstadt 73 Aarau	GWF Wassmer	Trinkwasser, Brauchwasser	?



Gewässerschutzbereiche

-  Gewässerschutzbereich Au
-  Gewässerschutzbereich üB

Grundwasserschutzzonen

-  Geplante oder verfügte Schutzzone um Grundwasser- oder Quelfassungen, unterteilt in S1 und S2 (dunkelblau) und S3 (hellblau).

Abbildung 6.5.4: Gewässerschutzkarte der Kantone Solothurn und Aargau, 1:25'000 (Quellen: SOGIS und AGIS, Stand 27.11.2009).

6.5.5. Beschreibung des hydrogeologischen Ausgangszustands

Projektstandort Zentrale 2: Regionales Grundwasserströmungsmodell

Zur Simulation der Auswirkungen auf das Grundwasservorkommen der geplanten Anlage im Bau- und Betriebszustand wurde ein numerisches Grundwasserströmungsmodell ausgearbeitet, dessen Fokus auf die Grundwasserverhältnisse bei der Zentrale gerichtet ist.

Modellwahl und Modellabmessungen

Numerisches Simulationsprogramm

Als Rechenmodell wurde das Programm «FEFLOW» der WASY GmbH gewählt. Bei diesem Grundwassermodell wird die Strömungsgleichung iterativ (sich wiederholend) nach dem *finiten Elementen-Verfahren* gelöst.

FEFLOW erlaubt eine flexible Vernetzung; daher kann das Gitternetz an natürliche Strukturen wie Flüsse und Brunnenstandorte angepasst werden. Das Modellgebiet wurde in Tetraederelemente zerlegt und in den relevanten Bereichen lokal verfeinert.

Um die Auswirkungen der Einbauten ins Grundwasser auf die Strömung sorgfältig simulieren zu können, wurde eine dreidimensionale Betrachtung mit 15 Schichten gewählt.

Modellabmessungen und -gitternetz

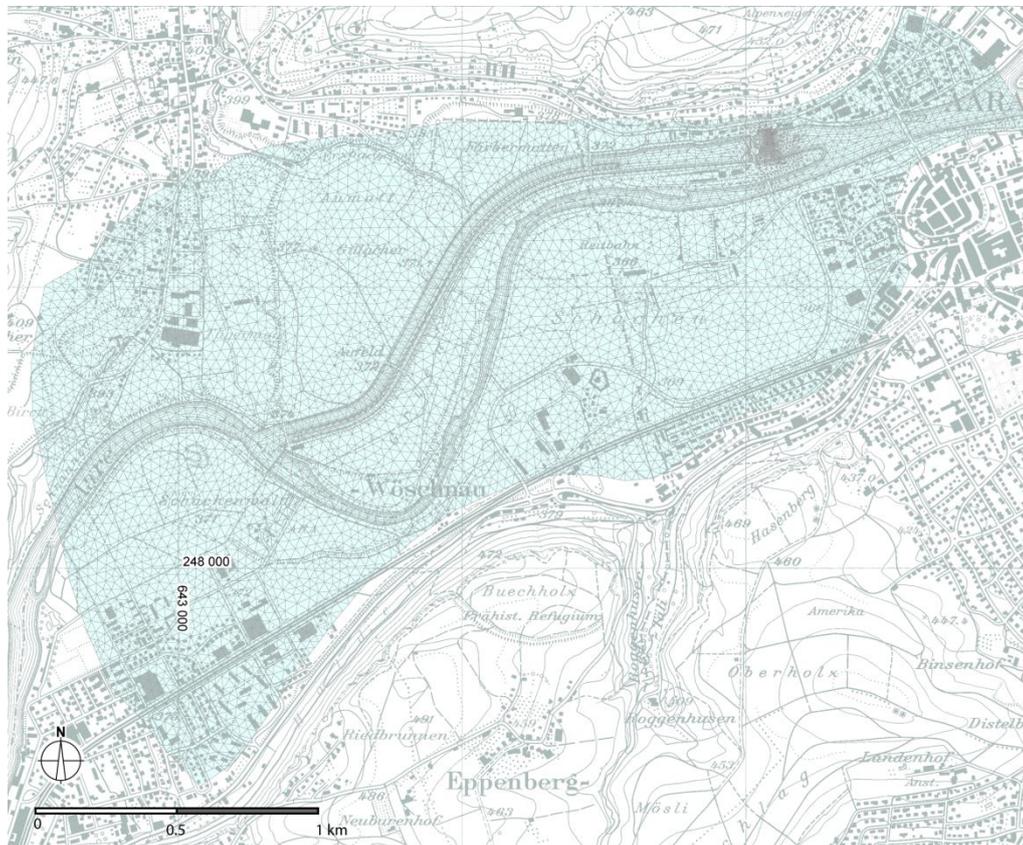


Abbildung 6.5.5: Modellgebiet (blau) und Gitternetz.

Das Grundwassermodell umfasst den rund 3 km langen und 1.5 km breiten Abschnitt des Aaral-Grundwasserstroms von Schönenwerd (SO) bis zum westlichen Stadtrand von Aarau (AG). Die Modellausrichtung folgt der N-S-Richtung der Landeskoordinaten, wobei die Landeskoordinaten zugleich Modellkoordinaten sind. Insgesamt weist das Modell 15'000 Zellen pro Schicht auf.

Hydrogeologische und hydraulische Eingabeparameter

Sohle des Schotter-Grundwasserleiters

Zur Ermittlung der Aquifer-Geometrie wurden die Ergebnisse aus vorhandenen Bohrungen nach dem Kriging-Verfahren interpoliert und manuell, dem generellen Talverlauf entsprechend, nachbearbeitet. Der so ermittelte Verlauf der Sohle des Schotter-Grundwasserleiters ist in Abbildung 6.5.6 dargestellt.

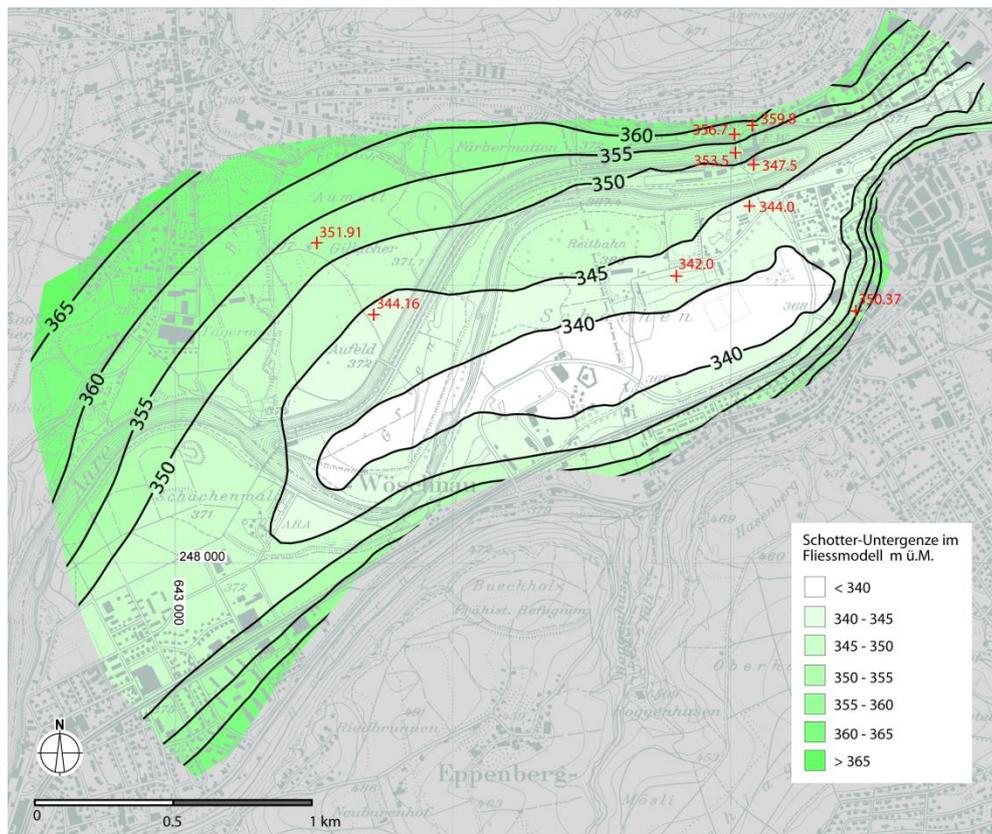


Abbildung 6.5.6: Sohle des Schotter-Grundwasserleiters aufgrund der Auswertung von Bohrdaten.

Porosität

Für die speicherwirksame Porosität des Schotter-Grundwasserleiters wurde im ganzen Modellgebiet ein einheitlicher Wert von $n_{\text{eff}} = 0.2$ eingesetzt. Dies entspricht einem gängigen Erfahrungswert.

Durchlässigkeit

Der als Grundwasserleiter dienende Schotter wurde extramorän abgelagert und weist erfahrungsgemäss eine hohe bis sehr hohe Durchlässigkeit auf. Die verfügbaren Felddaten sind, flächenhaft betrachtet, allerdings eher spärlich und erlauben es nicht, mit Hilfe von geostatistischen Interpolationsverfahren ein räumliches Verteilungsmuster der hydraulischen Durchlässigkeit zu berechnen.

Für die Modellrechnungen wurde daher dem Schotter-Grundwasserleiter eine mittlere hydraulische Durchlässigkeit von $K = 3 \cdot 10^{-3}$ m/s vorgegeben. Höhere Durchlässigkeiten sind unterhalb des Kraftwerkes Aarau anzunehmen, wo in der enger werdenden Schotterrinne feinteilarme, grobe Kiese dominieren. Hier wurde die hydraulische Durchlässigkeit im Modell auf einen K-Wert von $1 \cdot 10^{-2}$ m/s angehoben. Im südlichen Talrand sind demgegenüber sandig-siltige Kiese anzutreffen. Entsprechend wurden den Modellrechnungen im Bereich etwas niedrigere K-Werte von $1 \cdot 10^{-3}$ m/s zu Grunde gelegt. Zusätzlich wurden auch die Ergebnisse der im Sommer 2009 durchgeführten Pumpversuche berücksichtigt und lokal nach dem Kriging-Verfahren interpoliert (Abbildung 6.5.7).

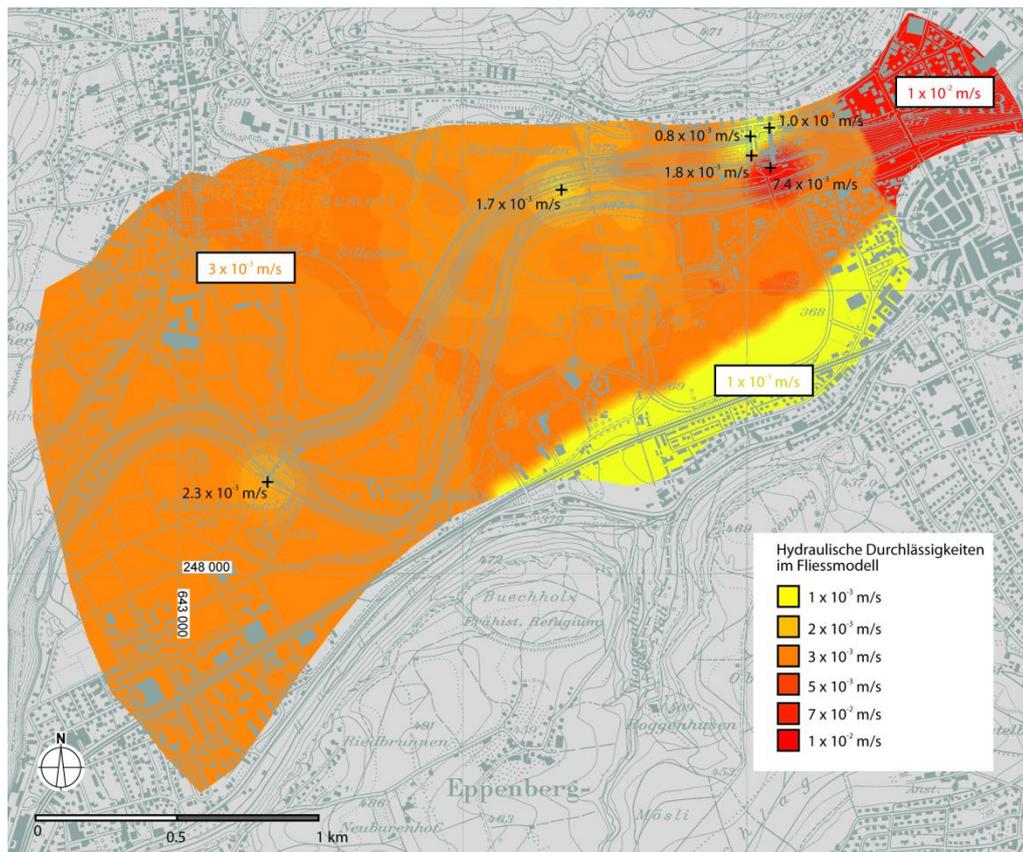


Abbildung 6.5.7: Verteilung der hydraulischen Durchlässigkeiten (K-Werte).

Anfangsbedingungen

Die im Modell verwendete Anfangsverteilung der hydraulischen Druckhöhen basiert auf den Isohypsen des Grundwasserspiegels bei Mittelwasser gemäss der Grundwasserkarte 1:25'000 des Kantons Aargau.

Randbedingungen

Um eine möglichst gute Übereinstimmung der Modellresultate mit den natürlichen Verhältnissen zu erzielen, ist die Wahl bzw. die Vorgabe der Modell-Randbedingungen von ausschlaggebender Bedeutung.

Abbildung 6.5.8 zeigt die hydraulischen Randbedingungen, die dem numerischen Strömungsmodell zu Grunde liegen. Nachfolgend werden sie näher beschrieben.

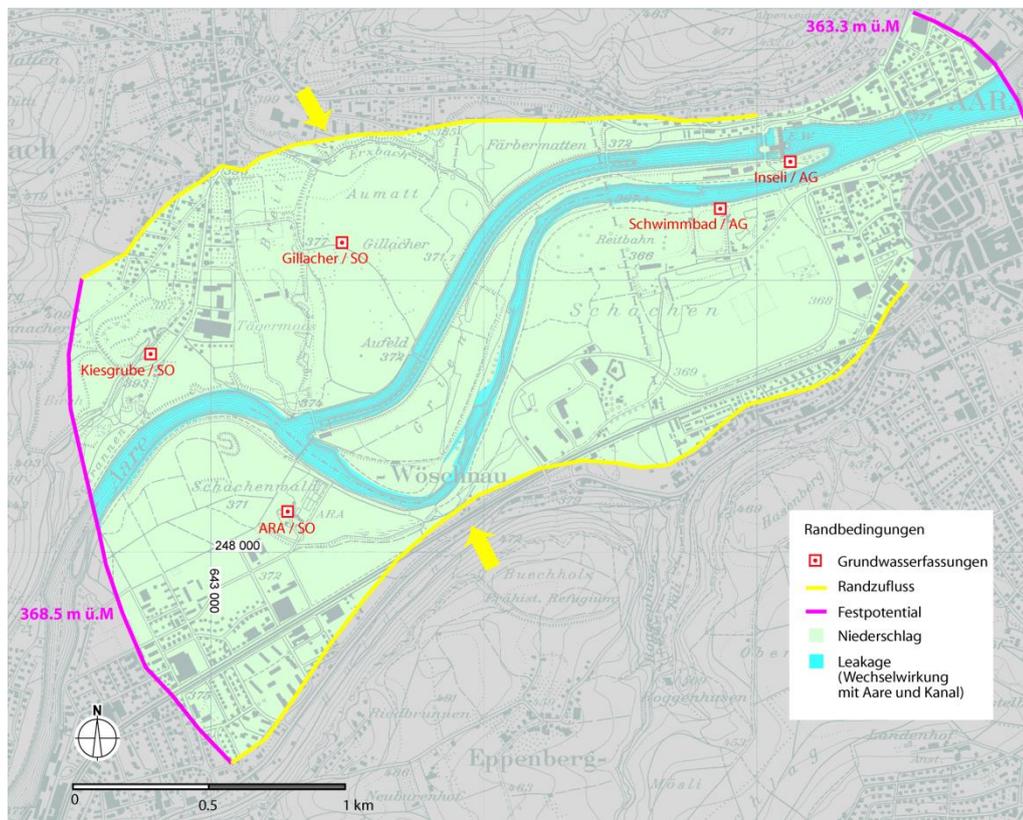


Abbildung 6.5.8: Übersicht der Modell-Randbedingungen.

Festpotentialränder

Die Modellränder im Westen und Osten wurden als Festpotentialränder mit vorgegebenem piezometrischem Niveau definiert.

Im Westen wurde ein *Festpotential* mit einer konstanten piezometrischen Druckhöhe von 368.5 m ü.M. entsprechend der Grundwasserkarte, gewählt. Der Grundwasserabfluss über den östlichen Modellrand bei Aarau wurde, gestützt auf Grundwasserspiegelmessungen, durch ein Festpotential von 365.3 m ü.M. beschrieben.

Randliche Zuflüsse

Die *Zuflüsse* am Rand wurden in einer ersten Annäherung aufgrund der Grösse der angrenzenden Einzugsgebiete und einer angenommenen Neubildungsrate von ca. 30 cm pro Jahr abgeschätzt. Im Rahmen der Kalibrierung erfolgte jeweils noch eine leichte Anpassung der so vorgegebenen Randzuflüsse. Die resultierenden Zuflussmengen betragen dem nördlichen Modellrand entlang zirka 1'200 l/min. Am südwestlichen Modellrand belaufen sich die Randzuflüsse auf etwa 1'800 l/min.

Hydraulische Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Aare resp. Oberwasserkanal

Die Wasserspiegelhöhen der Aare wurden aufgrund der gemittelten Messdaten der BAFU-Stationen Murgenthal und Brugg sowie aufgrund der berechneten Längenprofile (Längenprofile siehe z.B. Beilage 3.11 zum Technischen Bericht) in das Modell eingegeben. Massgebend für die instationäre Modellierung waren die Messungen von 2005 - 2010. Für die Mittelwasser-Modellierung wurde ein mittlerer Aareabfluss von 300 m³/s eingesetzt.

Die hydraulische Wechselwirkung zwischen Grundwasser und Aare wird neben der Potentialdifferenz durch den so genannten Leakage-Faktor bestimmt, der die vorhandene Durchlässigkeit der Flusssohle wiedergibt. Im Gegensatz zu den durch Messungen recht genau bekannten Sohl- und Wasserspiegelhöhen lässt sich der Leakage-Faktor nicht direkt messen.

Gestützt auf hydraulische und hydrochemische Beobachtungen findet auf gewissen Flussabschnitten eine verstärkte Flusswasserinfiltration resp. Exfiltration statt. In diesen Bereichen ist eine geringe oder fehlende Kolmatierung der Flusssohle anzunehmen, so dass dort in einem ersten Ansatz entsprechend erhöhte Werte des Leakage-Faktors eingesetzt wurden.

Die „effektive“ Grösse des Leakage-Faktors muss indirekt, d.h. iterativ aus der Modelleichung bestimmt werden. Dafür wurden jeweils eine minimale und maximale Schranke gewählt und das Ergebnis eines Iterationsschrittes als Ausgangswert des jeweils nächsten Rechnungsdurchganges genommen. Das Verfahren wurde so oft wiederholt, bis die Lösung nicht weiter optimiert werden konnte.

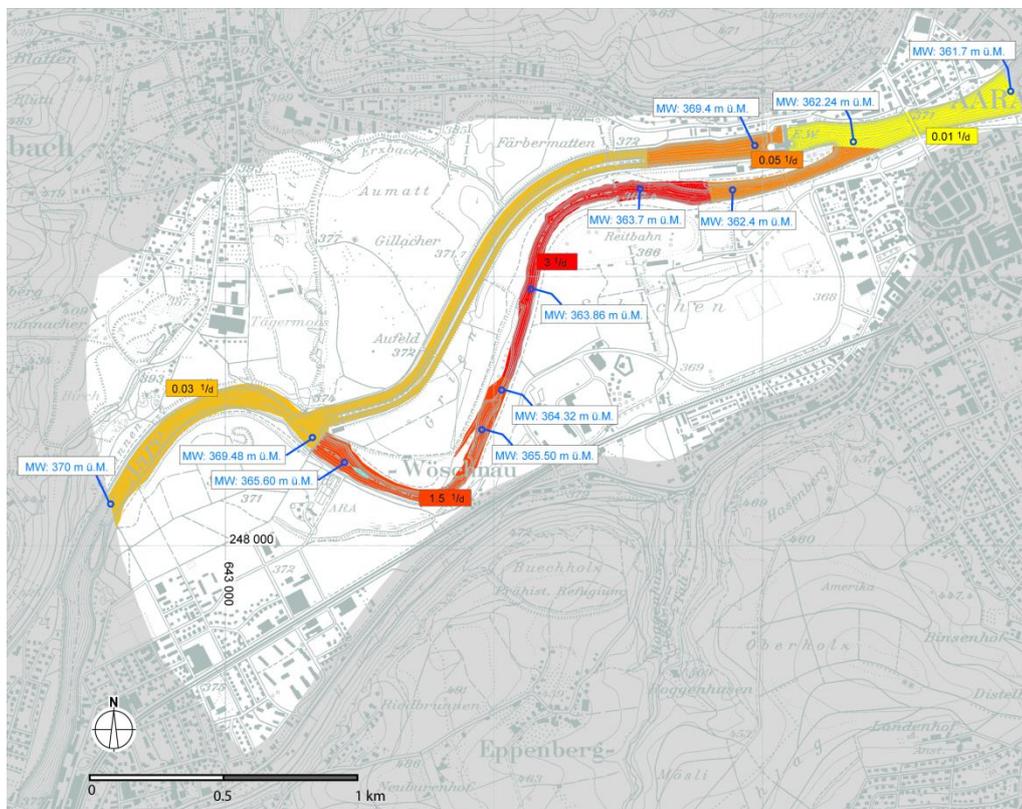


Abbildung 6.5.9: Leakage-Randbedingungen (Wechselwirkung zwischen Aare und Kanal).

Grundwasserneubildung durch Niederschlag und Grundwasserentnahmen

Die flächenhafte Grundwasserneubildung durch Niederschlag im Modellbereich wurde mit 30 cm pro Jahr eingesetzt.

Aktuell werden innerhalb des Modellgebietes 5 grössere Grundwasserfassungen betrieben. Die konzessionierte Entnahmemenge bzw. die installierte Pumpenleistung beträgt zwischen minimal 600 und maximal 3'000 l/min. Die effektiv genutzte Wassermenge ist wesentlich geringer. Den Berechnungen des Mittelwasserstands wurde die durchschnittliche Entnahmemenge der vergangenen Jahre zugrunde gelegt (Tabelle 6.5.2).

Tabelle 6.5.2: Konzessionierte und mittlere Entnahmemenge der Grundwasserfassungen.

Grundwasserfassung	Konz-Nr.	konz. Entnahme [l/min]	mittlere Entnahme [l/min]
PW Inseli, Aarau / AG	1.2	600	vernachlässigbar
PW Schwimmbad, Aarau / AG	1.27	833	32
PW Gillacher, Erlinsbach / SO	643 249 001	3'000	600
GWF Kiesgrube, Erlinsbach / SO	642 248 004	1'400	200
GWF ARA, Schönenwerd / SO	643 248 009	750	125
Summe		6'583	957

Kalibrierung des Grundwasserfließmodells, Ist-Zustand

In einem ersten Schritt wurden die heutigen Grundwasserströmungsverhältnisse bei Mittelwasser rechnerisch nachgebildet.

Einbauten ins Grundwasser

Im Modell wurden die bestehenden Einbauten in den Grundwasserleiter entsprechend der Beilage 6.5.3 (im Anhang 9, Kapitel 9.3) berücksichtigt.

Kalibrierung der Wasserspiegelhöhen

Die grossräumige Kalibrierung des Grundwasserfließmodells basiert auf den Grundwasserisohypsen bei Mittelwasser gemäss Grundwasserkarte des Kantons Aargau, Blatt Aarau (Abbildung 6.5.10). Diese konnte in der weiteren Umgebung mit den Ergebnissen einer Stichtagsmessung des Grundwasserspiegels vom 19.12.1967 überprüft und validiert werden. Die Kalibrierung erfolgt unter der Annahme eines konstanten Pumpbetriebes in den vorhandenen Grundwasserfassungen mit einer Fördermenge gemäss Tabelle 6.5.2.

Zusätzlich wurden die kontinuierlichen Messungen des Grundwasserspiegels ausgewertet, welche den Verlauf der Grundwasseroberfläche im Bereich des Kraftwerks Aarau im Detail wiedergeben und gewisse Abweichungen zur Grundwasserkarte aufweisen. Für die Modellierung wurden die vorliegenden Messwerte berücksichtigt. Basierend auf diesen Messungen wurde das Modell am Zeitraum 2005 – 2010 instationär geeicht und validiert. Dabei wurden die Modellparameter innerhalb der Plausibilitätsgrenzen variiert, um eine möglichst gute Übereinstimmung zu erzielen.

Kalibrierung Mittelwasserstand

Abbildung 6.5.10 zeigt die Isohypsen der Grundwasseroberfläche bei Mittelwasser gemäss Modell im Vergleich zur Grundwasserkarte. Die berechnete Grundwasseroberfläche stimmt insgesamt recht gut mit der Darstellung auf der Grundwasserkarte überein.

Instationäre Modellrechnungen und Kalibrierung

Anhang, Kap. 9.3, Beilage 6.5.9 zeigt den Vergleich zwischen registrierten und modellierten Grundwasserganglinien in den Messstellen für den Zeitraum 2005-2010.

Der im Modell berechnete Wasserspiegel stimmt gut mit den Messungen überein. Bei kurzzeitigen Hochwasserspitzen ist mit zunehmender Distanz von der Aare jedoch eine Abweichung zwischen Modell- und Messwerten feststellbar. Diese Differenz ist darauf zurückzuführen, dass die Wasserspiegelanstiege bei Hochwasser durch Druckübertragung (gespannte Verhältnisse) verursacht werden, im Modell jedoch generell eine freie Oberfläche (ungespannte Verhältnisse) angenommen wird. Daraus resultieren bei der Modellierung, im Vergleich zur Realität ein trägeres Verhalten des Grundwasserleiters und eine verzögerte Ausbreitung der Hochwasserspitze im Grundwasser.

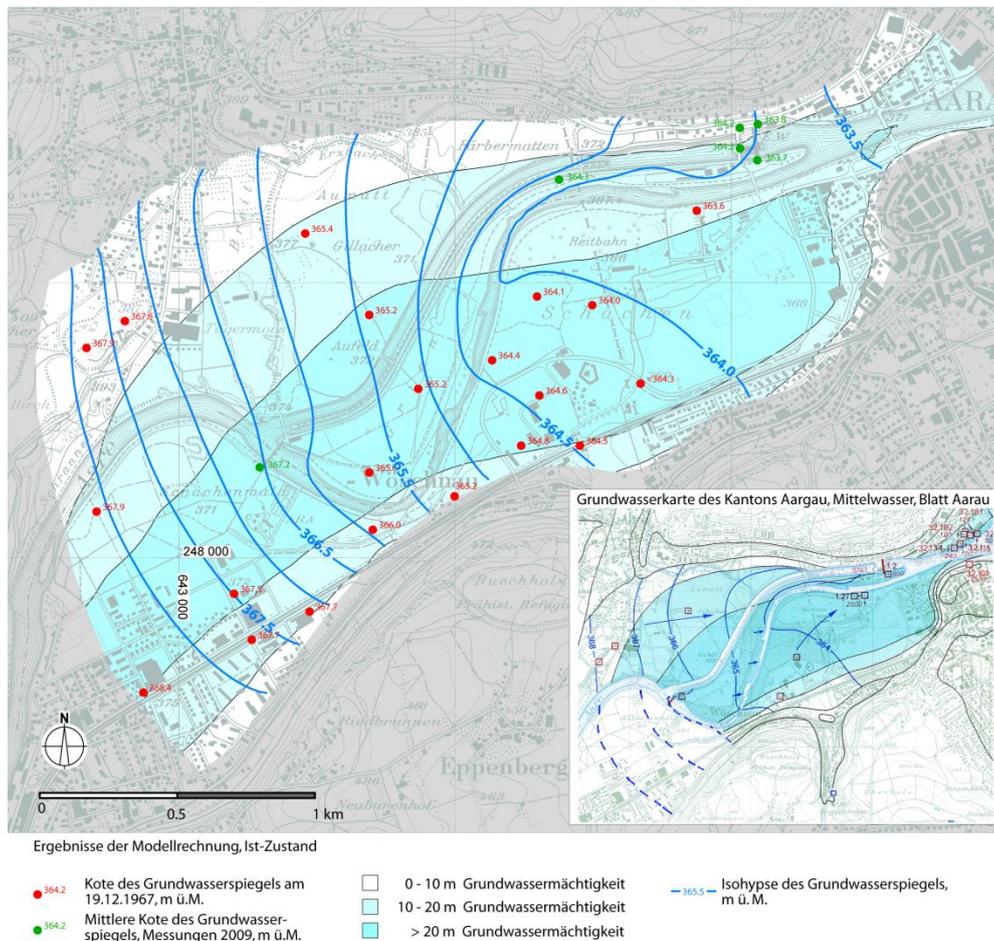


Abbildung 6.5.10: Ist-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche im Vergleich zur Grundwasserkarte und den Feldmessungen.

Bilanzierung

Die Ergebnisse des stationär und instationär kalibrierten Modells wurden anhand der resultierenden Wassermengen (Randzuflüsse, Gebietsdurchflüsse, Modellabflüsse sowie der In- und Exfiltrationsmengen der Aare) auf ihre Plausibilität hin überprüft.

Der aus der Modellkalibrierung resultierende Zufluss im Westen beträgt ca. 8'600 l/min. Über den unteren Modellrand bei Aarau fließen gemäss Modellrechnung etwa 1'100 l/min ab. Über den nördlichen und südlichen Randzufluss fließen je rund 1'200 l/min resp. 1'800 l/min dem Modellgebiet zu. Den insgesamt geringen Randzuflüssen kommt bei der Speisung des Grundwasservorkommens somit eine untergeordnete Rolle zu. Im gesamten Modellgebiet resultiert eine Netto-Exfiltration von Grundwasser in die Aare von etwa 8'900 l/min, welche zur Entwässerung des Grundwasservorkommens beiträgt.

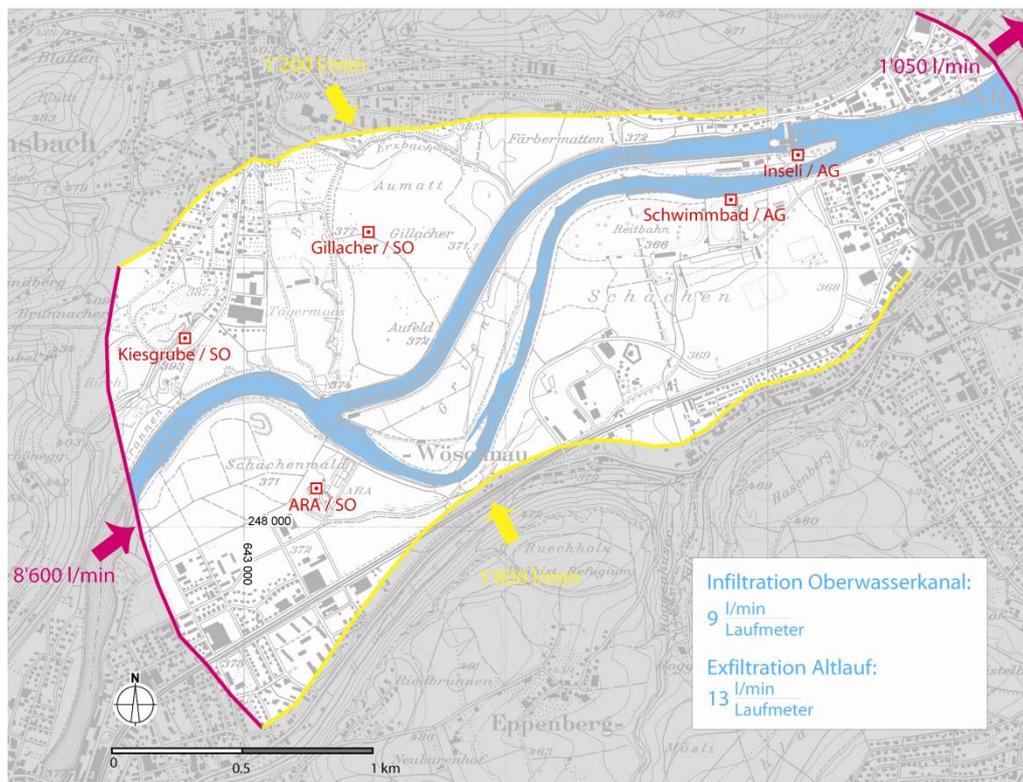


Abbildung 6.5.11: Bilanzierung des Ist-Zustandes bei Mittelwasser.

Die bedeutendste Exfiltration von Aarewasser erfolgt im Aarealtlauf, im Bereich Reitbahn mit 19 l/min Grundwasser pro Laufmeter Aare. Durchschnittlich exfiltrieren im Altlauf 15 l/min Grundwasser pro Laufmeter Aare. Die Infiltrationsleistung von Aarewasser im Oberwasserkanal oberhalb des Kraftwerks Aarau beträgt gemäss Modell durchschnittlich ca. 9 l/min pro Laufmeter Aare. Die mengenmässig bedeutendste Infiltration von Aarewasser erfolgt unmittelbar im Bereich beim Kraftwerk Aarau mit rund 14 l/min pro Laufmeter Aare.

Projektstandort Oberwasserkanal: ergänzende hydrogeologische Untersuchungen

Zwischen Kilometer 2.1 (Wehr) und 0.7 (Häsibrücke) soll der Oberwasserkanal 1 um etwa 15–25 m ausgeweitet werden, indem die alte Kanalmauer entfernt und das Südufer nach Süden verschoben und naturnah gestaltet werden. Dabei sollen Uferbereiche mit unterschiedlichen Wassertiefen und Strömungsgeschwindigkeiten geschaffen werden.

Im Bereich Grien liegen die folgenden hydrogeologischen Verhältnisse vor:

Untergrundverhältnisse

Zwischen km 2.1 und 1.5 wurden zur Untersuchung der Untergrundverhältnisse südlich ausserhalb des bestehenden Damms vier Baggersondierungen mit Sondiertiefen von rund 3.5 m durchgeführt (Anhang, Kapitel 9.3, Beilagen 6.5.5 und 6.5.6, Sondierschächte Nr. 09-24 bis 09-27).

In allen Schächten wurde unter den Bodenschichten eine 0.8 bis 1.3 m mächtige Schicht aus vorwiegend leicht bis mässig siltigem Feinsand angetroffen. Diese Schichten stellen typische Stillwasserablagerungen dar, wie sie in Flussauen auftreten. Darunter folgte in allen Schächten typischer Fluss-Schotter (sog. Niederterrassen-Schotter) aus sauberem Kies mit Steinen und Blöcken, welcher unterhalb der Auensedimente stellenweise Ausfällungen von Eisen und Mangan enthält. Die Basis des Schotter wurde in den Sondierschächten nicht erreicht. Der Niederterrassen-Schotter dient als gut durchlässiger Grundwasserleiter für den Aaretal-Grundwasserstrom.

Grundwasserverhältnisse

Im Sondierschacht 09-25 wurde der Grundwasserspiegel am 20.08.2009 in ca. 3.5 m u.T. oder auf ca. 365.5 m ü.M. angetroffen. In den anderen Schächten wurde der Wasserspiegel bis in Sondiertiefen von 3.6 m u.T. nicht erreicht.

Das Grundwasser fliesst im Gebiet Grien generell mit einem Gefälle von etwa 2–3 ‰ von Westen nach Osten und damit vom Oberwasserkanal in Richtung Altlauf (Abbildung 6.5.2).

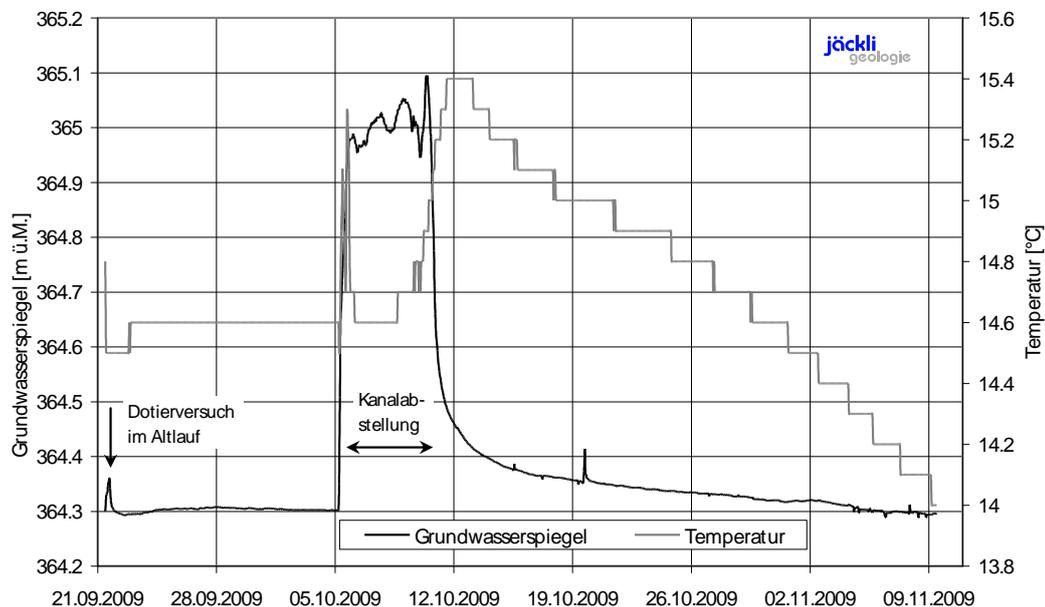


Abbildung 6.5.12: Ganglinien von Grundwasserspiegel und Temperatur in der Grundwassermessstelle 09-5.

Die während der Trockenlegung des Oberwasserkanals (sog. Kanalabstellung) anfangs Oktober 2009 durchgeführten Grundwassermessungen sowie das in Kapitel 6.5.5 diskutierte numerische Grundwassermodell ergaben bezüglich der Fließverhältnisse und der örtlichen Fluss-Grundwasser-Interaktion folgende zusätzlichen Informationen:

- In den Grundwasser-Messstellen unmittelbar beim Wehr am Südufer (Grundwasser-Messstelle 09-1), sowie im Damm bei der Häsibrücke (Grundwasser-Messstelle 09-5) (Anhang, Kapitel 9.3, Beilagen 6.5.1 und 6.5.4) wurden bei normalem Kraftwerks-Betrieb sowie während der Trockenlegung des Oberwasserkanals Grundwasserspiegel-Messungen durchgeführt. In beiden Messstellen stieg der Grundwasserspiegel um 0.5 m (Messstelle 09-1) resp. um 0.8 m (Messstelle 09-5) an (Abbildung 6.5.12). Dieses Verhalten kann damit erklärt werden, dass während der Trockenlegung das gesamte Aarewasser durch den Altlauf floss, was mit einem entsprechenden Anstieg des Pegels im Altlauf verbunden war. Dieser Befund weist darauf hin, dass der Grundwasserspiegel im Bereich der Staustrecke in erster Linie vom Pegel des als Vorflut wirkenden Altlaufs und nicht vom Pegel des Oberwasserkanals resp. des aus diesem infiltrierenden Flusswassers reguliert wird.
- Zwischen dem 21. und 23. September 2009 wurden in den aarenahen Grundwassermessstellen sowie im Oberwasserkanal und in der Aare Temperaturmessungen durchgeführt. In der Messstelle 09-5 wurde während rund zwei Monaten ausserdem die Temperatur mit einem Datenlogger aufgezeichnet. Ende September lag die Temperatur des Grundwassers stets im Bereich zwischen 14.5 und 15.5 °C, bei einer gleichzeitigen Flusswasser-Temperatur von 17 bis 18 °C. Die Grundwassertemperaturen weisen bereits oberhalb des Wehrs im Bereich des Schönenwerder Schachens (Messstelle 09-1) auf eine nennenswerte Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser hin.
- Gemäss dem Grundwasser-Modell beträgt die Grundwasser-Durchflussmenge unterhalb der Aarauer Kettenbrücke, an der engsten Stelle der Schotterrinne, lediglich ca. 1'080 l/min. Ein Grossteil des Grundwassers, welches im ausgedehnten Becken zwischen Schönenwerd und Aarau zirkuliert (inkl. Randzuflüsse ca. 10'000 l/min, vgl. Abbildung 6.5.11), exfiltriert oberhalb der Kettenbrücke in die Aare. Dies drückt sich im Grundwasser-Modell dadurch aus, dass die durchschnittliche Infiltrationsmenge von Aarewasser aus dem Oberwasserkanal ins Grundwasser 9 l/min pro Laufmeter, die Exfiltration von Grundwasser in den Aare-Altlauf dagegen 13 l/min pro Laufmeter beträgt.

Aus diesen Ausführungen kann der Schluss gezogen werden, dass oberhalb der Kettenbrücke der grösste Teil des im Konzessionsgebiet zirkulierenden Grundwassers in die Aare übertritt. Allfällige Auswirkungen des Projekts auf das Grundwasser beschränken sich daher auf dieses Gebiet und haben keine Auswirkungen auf weiter talabwärts gelegene Gebiete.

Projektstandort Dotierzentrale / Wehr: ergänzende hydrogeologische Untersuchungen

Untergrundverhältnisse

Gemäss den im Bereich der geplanten Dotierzentrale abgeteufte Sondierbohrungen 09-1 und 09-2 (Abbildung 6.5.20; Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.4) besteht der Untergrund unterhalb von ca. 2–3 m mächtigen künstlichen Auffüllungen aus Niederterrassen-Schotter, welcher eine Mächtigkeit von rund 20 m aufweist und seinerseits direkt den mergeligen Felsgesteinen des Effingen-Members aufliegt.

Grundwasserverhältnisse

Der Niederterrassenschotter wirkt als Grundwasserleiter und weist gemäss den Ergebnissen eines Pumpversuchs in Bohrung 09-1 (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.4) eine gute Durchlässigkeit k von ca. 2.3×10^{-3} m/s auf. Die Grundwassermächtigkeit bei Mittelwasserstand beträgt in der besagten Bohrung ca. 16 m.

Gemäss numerischem Grundwassermodell liegt der Mittelwasserspiegel im Bereich der Dotierzentrale auf rund 366.5 m ü.M. Die entsprechende Grundwasser-Isohypse verläuft hier ungefähr von NNW nach SSE und damit in einem Winkel von ca. 45° zum Wehr.

6.5.6. Beschreibung der Auswirkungen des Projekts auf das Grundwasser

Projektstandort Zentrale 2

Auswirkungen während der Bauphase

Bauwasserhaltung

Zur Trockenhaltung der Baugrube wird ausserhalb der bestehenden Kraftwerkgebäude ein Kastenfangdamm erstellt, welcher in die schlecht durchlässigen, kalkig-mergeligen Felsgesteine eingebunden wird. Damit wird die Baugrube voraussichtlich weitgehend dicht abgeschlossen. Im Bereich der bestehenden Zentrale 2, wo kein Kastenfangdamm realisiert werden kann, wird mittels einer geeigneten Abdichtungsmethode ebenfalls ein weitgehend dichter Baugrubenabschluss angestrebt. Es darf daher davon ausgegangen werden, dass durch die Bauwasserhaltung in der Baugrube in deren Nahbereich nur eine bescheidene Grundwasserabsenkung mit einer geringen Reichweite erzeugt wird. Sämtliche bekannten Grundwassernutzer, voraussichtlich inkl. der nahegelegenen Grundwasserfassung Inseli (IBAAarau Kraftwerk AG, Konz.-Nr. 1.2), und die im möglichen Einflussbereich belasteten Standorte befinden sich ausserhalb ihres Einflussbereichs.

Ausserhalb der Baugrube, im Bereich des Oberwasserkanals, sind keine Bauarbeiten geplant. Die Kolmation der Kanalsohle bleibt daher erhalten, und es ist mit keiner zusätzlichen Infiltration von Flusswasser zu rechnen.

Rückgabe des Wassers aus der Wasserhaltung

Nach Möglichkeit wird das in der Wasserhaltung geförderte Grundwasser durch Versickerung wieder in den Grundwasserleiter zurückzugeben. Dadurch entsteht lokal ein Anstieg des Grundwasserspiegels, was zur Ausbildung eines sog. „Sickerbergs“ führt. Bei einer versickerten Wassermenge von vorläufig geschätzten ca. 1'000 l/min hätte dieser Sickerberg eine Reichweite von ungefähr 50 m. Deshalb muss nicht mit einem Anheben des Grundwasserspiegels im Bereich der umliegenden, belasteten Standorte gerechnet werden, wenn die Rückgabestelle in der Ostecke des Inseli platziert würde. Bei grösseren rückversickerten Wassermengen könnten allerdings negative Beeinflussungen der Standorte im Aarauer Schachen nicht ausgeschlossen werden, indem diese durch das Grundwasser eingestaut werden.

Bei einer Rückgabe des Wassers in den Grundwasserleiter entstehen keine Gebühren.

Falls das geförderte Wasser nicht ans Grundwasser zurückgegeben wird, sind gemäss Wassernutzungsabgabendeckret (WnD) des Kantons Aargau folgende Gebühren zu entrichten:

- Installierte Pumpenleistung in l/s x Fr. 200.- x Dauer der Nutzung in Wochen/52 Wochen
- plus zusätzlich entnommene Wassermenge in m³ x Fr. 0.07.

Auswirkungen während der Betriebsphase

Die geplante Zentrale 2 wird analog zum bestehenden Kraftwerk bis unter den mittleren Grundwasserspiegel reichen. Gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV) Anhang 4, Ziff. 211, Absatz 4 gilt, dass im Gewässerschutzbereich A_U keine Anlagen erstellt werden dürfen, die unter dem mittleren Grundwasserspiegel liegen. Die Behörde kann Ausnahmen bewilligen, soweit die Durchflusskapazität des Grundwassers gegenüber dem unbeeinflussten Zustand um höchstens 10 % vermindert wird.

In der Wegleitung Grundwasserschutz (BAFU, 2004) wird ausgeführt, dass dabei unterschiedliche Durchflussbreiten in Rechnung gesetzt werden können (die Breite des Einzelbauwerks, der Projektparzelle oder des gesamten Durchflussquerschnitts), wobei die zuständigen Fachstellen der Kantone entscheiden, welche Betrachtungsweise angewendet wird. Unabhängig von der berücksichtigten Durchflussbreite darf die Summe aller Einbauten auf der gesamten Durchflussbreite die Durchflusskapazität um höchstens 10 % vermindern.

Wahl des Betrachtungsquerschnitts

Der massgebende Durchflussquerschnitt ist grundsätzlich im rechten Winkel zur Fliessrichtung des Grundwassers resp. parallel zur Grundwasser-Isohypse bei Mittelwasserstand zu legen, welche durch das Projektareal führt. Im vorliegenden Fall sind die Grundwasser-Fliessverhältnisse aber durch die Stauhaltung der Aare beeinflusst und weisen starke, kleinräumige Änderungen auf. Wie die Grundwasserkarte gemäss Grundwassermodell (Ist-Zustand, Abbildung 6.5.10) zeigt, verläuft bei Mittelwasserstand die Grundwasser-Isohypse auf 364 m ü. M. durchs Kraftwerk, welche eine starke Ausbuchtung nach Westen aufweist. Die Abbildung 6.5.13 zeigt, dass bereits die ca. 100 m südlich des Kraftwerks gelegene Isohypse auf 363.8 m ü.M. die starke Ausbuchtung der 364er-Isohypse nicht mehr aufweist, sondern ungefähr rechtwinklig zur Aare verläuft und anschliessend nach Osten umbiegt.

Die Wahl des Betrachtungsquerschnitts ist folglich nicht eindeutig. Grundsätzlich kommen zwei Möglichkeiten in Frage:

- Rechtwinklig zum Aarelauf bzw. zum generellen Verlauf der Talachse entlang einer Geraden (siehe Abbildung 6.5.13).
- Entlang der Grundwasser-Isohypse, welche durchs Kraftwerk führt.

Aufgrund folgender Überlegungen wird für die nachfolgenden Durchflussbetrachtungen derselbe, senkrecht zur Talachse verlaufende Querschnitt vorgeschlagen, wie er bereits in der UVB-Voruntersuchung diskutiert wurde:

- Die Wahl dieses Betrachtungsquerschnitts entspricht einer konservativen Betrachtungsweise. Damit wird die massgebende Durchflussquerschnittfläche des Grundwasserleiters minimal.
- Dieser Verlauf des Querschnitts entspricht ungefähr den ursprünglichen Grundwasser-Fliessbedingungen ohne Einfluss der Stauhaltung des Kraftwerks.

Der vorgeschlagene Verlauf des Betrachtungsquerschnitts ist in Abbildung 6.5.13 dargestellt.

Berechnung der Durchflussquerschnittverminderung

Aufgrund der Projektunterlagen vom 07.01.2009, der durch die Sondierungen im Konzessionsgebiet neu gewonnen hydrogeologischen Daten sowie der Ergebnisse des numerischen Grundwassermodells wurden die Durchflussquerschnittflächen und die Querschnittflächen der Einbauten ins Grundwasser (Ist- und Projektzustand) entlang des vorgängig festgelegten Betrachtungsquerschnitts neu berechnet. Die Resultate sind in im Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.3 und Tabelle 6.5.3 dargestellt.

Auf der Projektparzelle (Parzelle 62) beträgt die unverbaute Grundwasser-Durchflussquerschnittfläche ca. 1'916 m². Diese wird durch die bestehenden Zentralen 1 und 2 um ca. 558 m² resp. um ca. 29 % reduziert. Nach der Realisierung der geplanten Zentrale 2 wird die Verminderung der Grundwasser-Durchflussquerschnittfläche ca. 843 m² resp. ca. 44 % betragen, was einer Zunahme der Einbauten von ca. 15 % entspricht.

Wird zusätzlich zur Parzelle 62 auch der Bereich des Aare-Altlaufs in die Berechnung einbezogen (unverbaute Durchflussquerschnittfläche: ca. 2'040 m²), beträgt die unverbaute Grundwasser-Durchflussquerschnittfläche ca. 3'956 m². Durch die bestehenden Kraftwerksbauten wird die Querschnittfläche um ca. 14 % reduziert. Nach Realisierung des Neubaus der Zentrale 2 wird der Durchflussquerschnitt um 7 % auf ca. 21 % vermindert.

Wird die ganze Breite des Grundwasserleiters im Betrachtungsquerschnitt in die Berechnung einbezogen, beträgt die unverbaute Grundwasser-Durchflussquerschnittfläche 18'683 m². Durch die bestehenden Kraftwerksbauten wird die Querschnittfläche um etwa 3 % reduziert. Nach Realisierung des Neubaus der Zentrale 2 wird der Durchflussquerschnitt um weitere 1.5 % auf ca. 4.5 % vermindert.

Tabelle 6.5.3: Durchflussquerschnittflächen und Querschnittflächen der Einbauten.

Abschnitt	Zustand Kraftwerk	Unverbaute Durchflussquerschnittfläche	Querschnittfläche der Einbauten KW	Verminderte Durchflussquerschnittfläche	Verminderung der Durchflussquerschnittfläche
		[m ²]	[m ²]	[m ²]	[%]
Parzelle 62	Ist-Zustand	1'916	558	1'358	29
	Projekt-Zustand	1'916	843	1'073	44
Parzelle 62 und Altlauf	Ist-Zustand	3'956	558	3'398	14
	Projekt-Zustand	3'956	843	3'113	21
Ganzer Durchflussquerschnitt	Ist-Zustand	18'683	558	18'125	3
	Projekt-Zustand	18'683	843	17'840	4.5

Tabelle 6.5.4: Nicht verbaute Durchflussquerschnittfläche und verfügbare Querschnittflächen für künftige Einbauten im Aarauer Schachen.

Abschnitt	Zustand Aarauer Schachen	Querschnittfläche für Einbauten künftig zur Verfügung*	Durch KW nicht verbaute Durchflussquerschnittfläche
		[m ²]	[%]
Ganzer Durchflussquerschnitt	Ist-Zustand, verfügbar im Aarauer Schachen	1'310	7
	Projekt-Zustand (KW), künftig verfügbar im Aarauer Schachen	1'072	5.5

*10 % der ganzen Durchflussquerschnittfläche (1'868 m²) minus Querschnittfläche der Einbauten KW.

Auf dem Betrachtungsquerschnitt existieren zurzeit ausser dem Kraftwerk keine weiteren Gebäude, welche Einbauten ins Grundwasser aufweisen. Gemäss der Wegleitung Grundwasserschutz dürfen alle Einbauten auf der ganzen Breite des Grundwasserleiters die gesamte Durchflusskapazität um höchstens 10 % vermindern. Damit bleiben im Projekt-Zustand neben den durch das Kraftwerk insgesamt beanspruchten 4.5 % noch 5.5 % oder 1'072 m² frei, welche theoretisch für spätere Einbauten ins Grundwasser entlang des Betrachtungsquerschnitts zur Verfügung stehen würden.

Bewertung der Durchfluss-Querschnittberechnung

Bezüglich des aktuellen Bauzonenplans (Abbildung 6.5.13) liegt der Betrachtungsquerschnitt in folgenden Bauzonen:

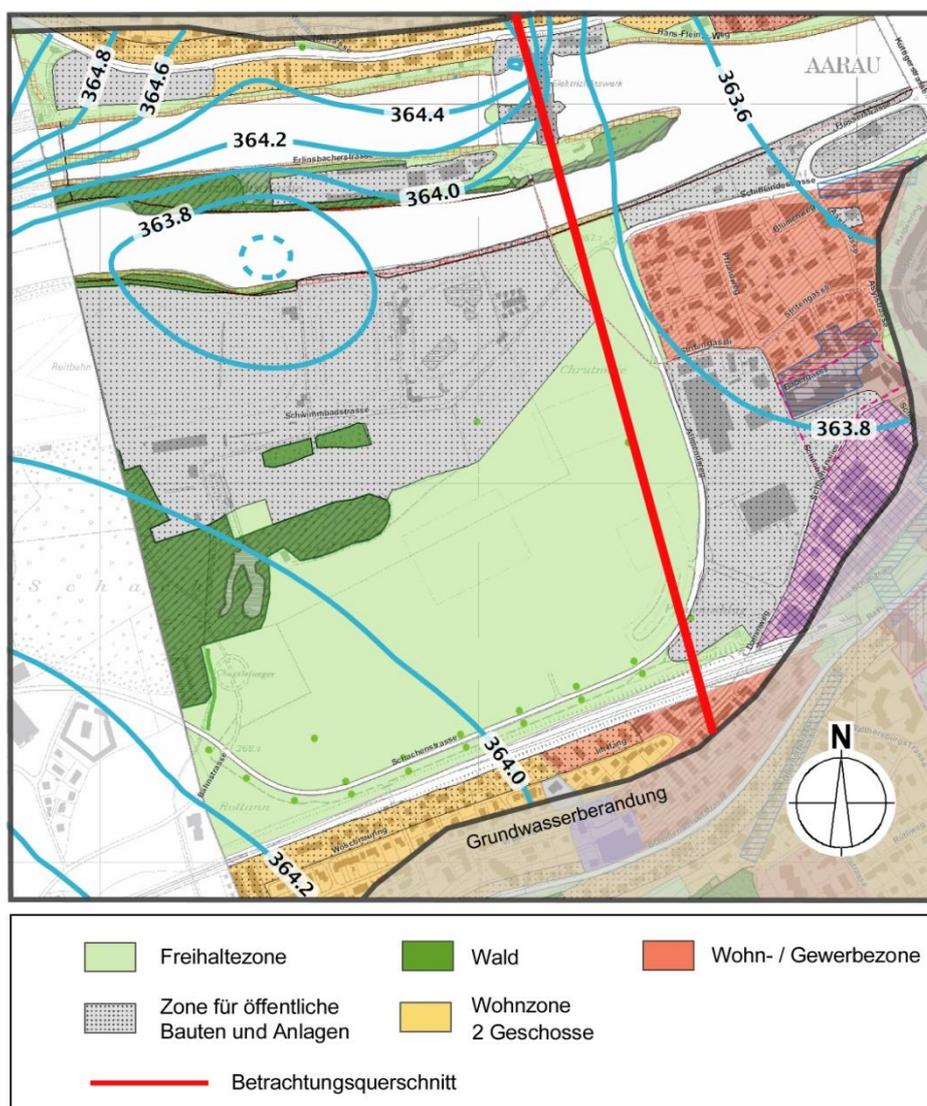


Abbildung 6.5.13: Bauzonenplan 1:10'000, mit Profilsur des Betrachtungsquerschnitts und Grundwasser-Isohypsen bei Mittelwasser gemäss Grundwassermodell (Quelle: Bauzonenplan: AGIS, Stand November 2009).

- Südlich des Altlaufs im Bereich des Aarauer Schachens verläuft der Betrachtungsquerschnitt auf ca. 85 % der Strecke in der Freihaltezone.
- Rund 5 % des Querschnitts verlaufen im Bereich der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen. Der Grundwasserspiegel liegt bei Mittelwasser im Schachen in ca. 3–4 m u.T.
- Der Bereich des Betrachtungsquerschnitts südlich des Bahndamms liegt im Bereich der Wohn- und Gewerbezone. Das Terrain steigt hier allerdings bereits über den Talboden an. Der Grundwasserspiegel des hier voraussichtlich bereits sehr geringmächtigen Grundwassers liegt einige Meter tiefer unter Terrain als im Talboden.

Aufgrund der bestehenden Bebauung des Aarauer Schachens und gestützt auf den aktuellen Bauzonenplan (Abbildung 6.5.13) sind aus folgenden Gründen keine raumplanerischen Konflikte zu erwarten:

- In der Freihaltezone sind keine Bauvorhaben realisierbar.
- In der Wohn- und Gewerbezone südlich des Bahndamms werden aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse kaum Einbauten ins Grundwasser notwendig sein.
- In den – auf dem Betrachtungsquerschnitt allerdings sehr schmalen – Zonen für öffentliche Bauten und Anlagen könnten immer noch Bauvorhaben realisiert werden, welche Einbauten ins Grundwasser mit einer Querschnittfläche von zirka 1'000 m² enthalten würden. Beispielsweise könnte bei einem angenommenen Flurabstand von 3 m ein Gebäude mit 2 Untergeschossen (Gebäudesohle 6 m u.T.) und einer Breite parallel zum Betrachtungsquerschnitt von gut 300 m realisiert werden. Ein derartiges Bauvorhaben könnte aber entsprechend der Raumplanung und der aktuellen Nutzung auf dem Betrachtungsquerschnitt gar nicht realisiert werden.

Numerische Modellierung, Veränderung der Grundwasser-Fliessverhältnisse

Die Veränderungen der Grundwasser-Fliessverhältnisse durch die zusätzlichen Einbauten ins Grundwasser wurden mit Hilfe des im in Kapitel 6.5.5 beschriebenen regionalen Grundwasserströmungsmodell simuliert.

In weiteren Modellierungsschritten wurde der Projekt-Zustand nachgebildet. Die Fundationskoten der tief reichenden und als lokale Strömungshindernisse für die Grundwasserfließbewegung wirkenden Gebäude des geplanten Kraftwerks liegen in diesem Fall maximal zirka bei Kote 351.5 m ü.M. Sie wurden entsprechend Beilage 6.5.3 (Anhang, Kapitel 9.3) im Modell berücksichtigt. Obstrom des Kraftwerks wurde eine bis Kote 350 m ü.M., d. h. bis zur in den Fels reichenden Spundwand, berücksichtigt.

Die für den Projekt-Zustand berechneten Isohypsen des Grundwasserspiegels sind in Abbildung 6.5.14 dargestellt.

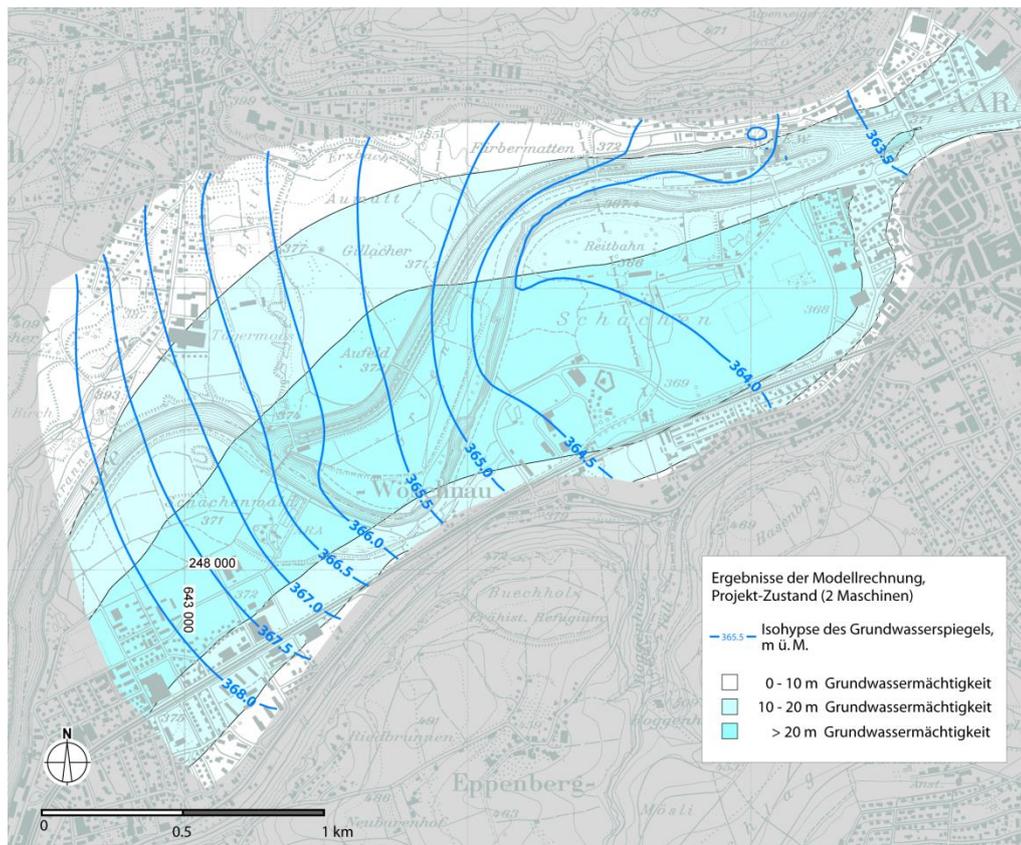


Abbildung 6.5.14: Projekt-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche.

Abbildung 6.5.15 zeigt den Verlauf der Isohypsen im näheren Bereich des Kraftwerks für den Ist-Zustand und den Projekt-Zustand sowie die Differenz zwischen Ist- und Projekt-Zustand. Es ist ersichtlich, dass sich die Auswirkungen der Einbauten ins Grundwasser nur lokal bemerkbar machen werden.

Für den Projekt-Zustand bildet die Zentrale 2 erwartungsgemäss ein lokales Hindernis für das Grundwasser. Gemäss Modellrechnung ist unmittelbar vor der Zentrale 2 ein Grundwasseranstieg von maximal knapp 35 cm zu erwarten. Die hydraulischen Auswirkungen auf die Grundwasserspiegel werden sich in einem Perimeter um das Kraftwerk von höchstens ca. 200 m bemerkbar machen. Ausserhalb der Projektparzelle sind die Veränderungen aber bereits so gering, dass sie in der Praxis kaum mehr gemessen werden können. In der weiteren Umgebung beträgt die Abweichung gegenüber dem Ist-Zustand weniger als 2 cm und kann damit als vernachlässigbar klein eingestuft werden. In diesem Bereich sind auch keine Änderungen der Grundwasserströmungsverhältnisse mehr zu erwarten.

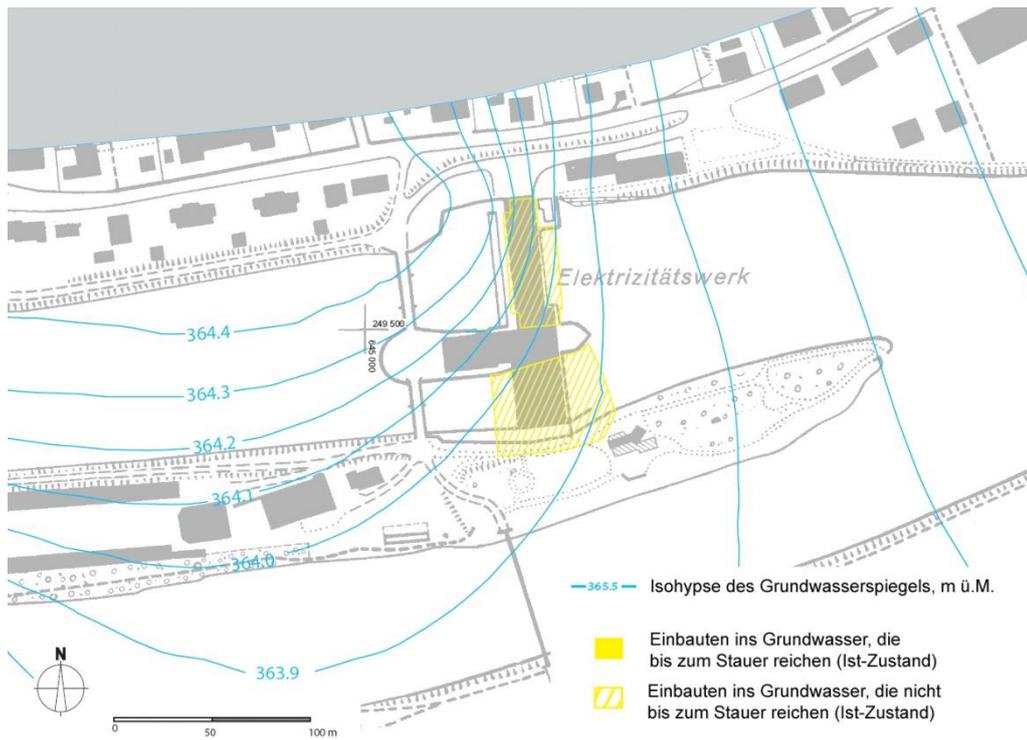


Abbildung 6.5.15: Ist-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche, Detailansicht.

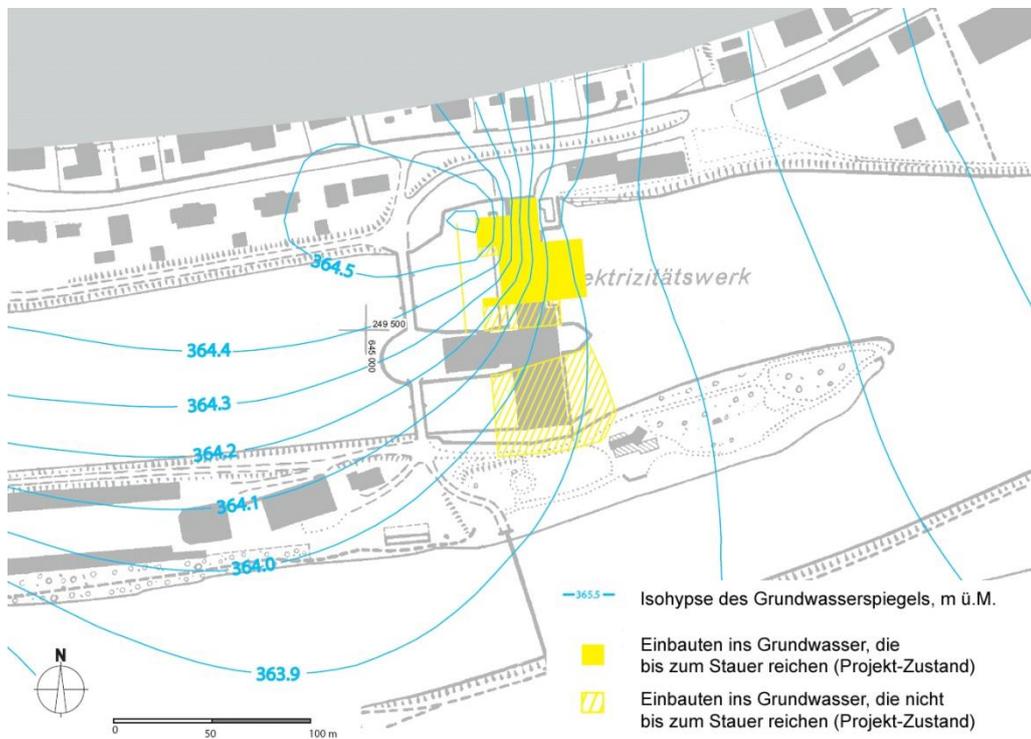


Abbildung 6.5.16: Projekt-Zustand bei Mittelwasser, Ergebnisse der Modellrechnung mit Isohypsen der Grundwasseroberfläche, Detailansicht.

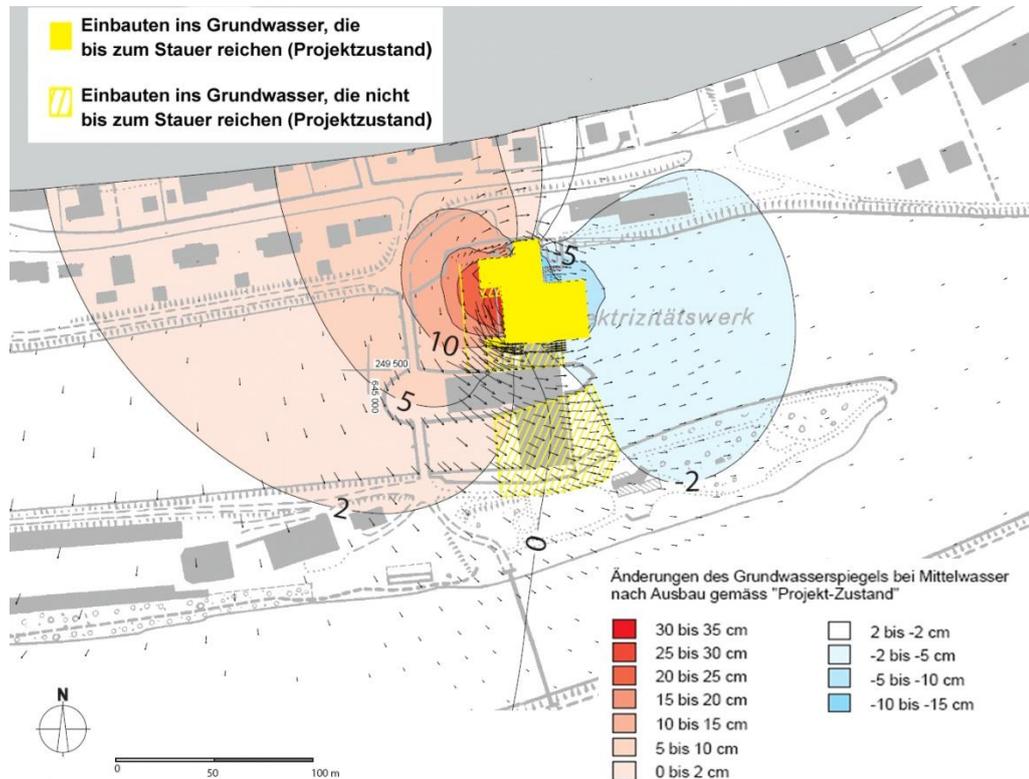


Abbildung 6.5.17: Vergleich der Grundwasserspiegellage zwischen Ist- und Projektzustand (Differenzkarte).

Die aus den Modellierungen resultierenden Grundwasser-Durchflussmengen für den Ist- und Projekt-Zustand sind aus Abbildung 6.5.18 resp. Abbildung 6.5.19 ersichtlich.

Aus den Berechnungen geht hervor, dass die Durchflussmenge im Bereich der Zentrale 2 zwischen dem Rand des Grundwasservorkommens und der Zentrale 1 durch die zusätzlichen Einbauten von ca. 500 l/min (Ist-Zustand) auf ca. 410 l/min abnimmt. Der grösste Teil der Durchflussverminderung wird allerdings im Durchflussbereich unter der Zentrale 1 durch eine Zunahme von ca. 460 auf ca. 510 l/min kompensiert. Die Veränderung auf dem restlichen, südlichen Teil des Durchflussquerschnitts umfasst eine Zunahme der Durchflussmenge von ca. 1'240 auf ca. 1'280 l/min.

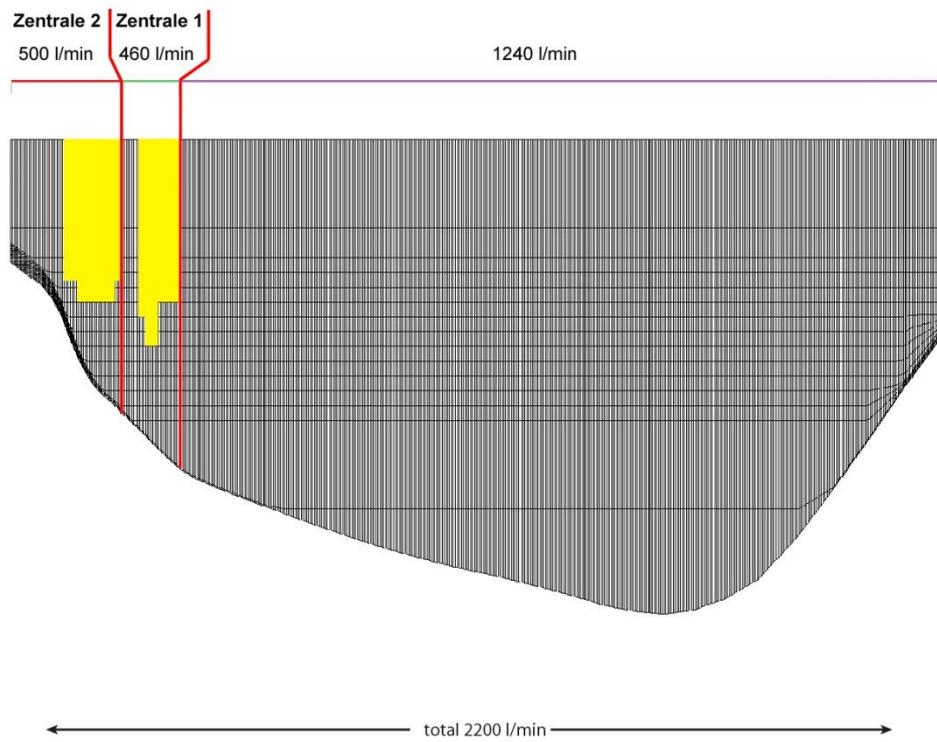


Abbildung 6.5.18: Querprofil (20x überhöht) mit Angabe der Grundwasser- Durchflussmengen im Ist-Zustand.

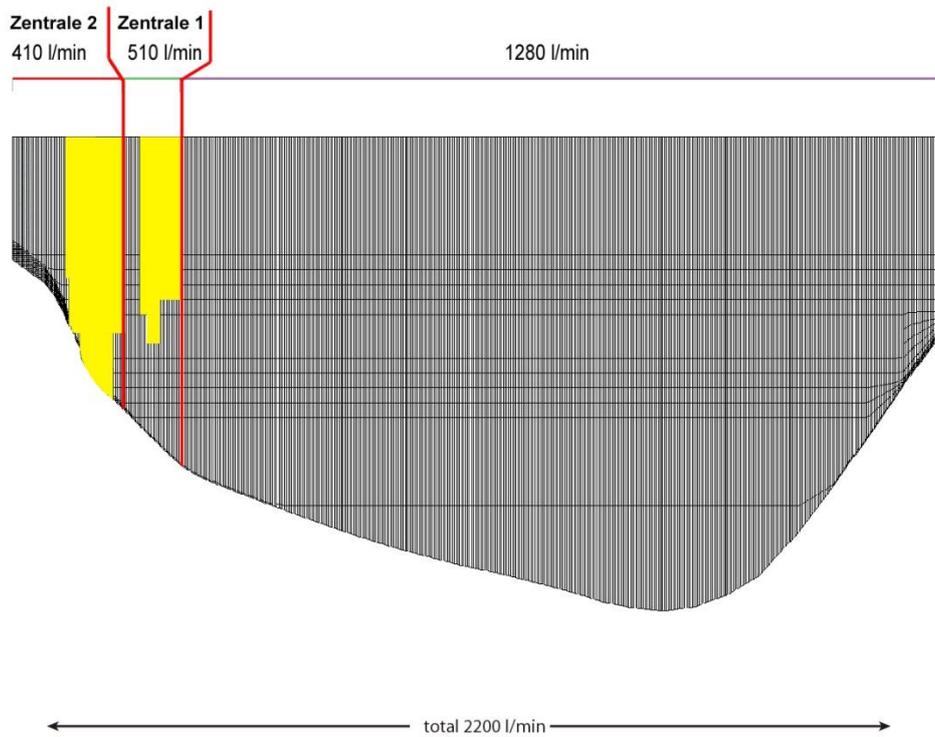


Abbildung 6.5.19: Querprofil (20 x überhöht) mit Angabe der Grundwasser- Durchflussmengen im Ist-Zustand.

Im Hinblick auf die Grundwasserdurchfluss-Verhältnisse sind gemäss Modellrechnung nur lokal kleine Änderungen zu erwarten.

Hydrogeologische Gesamtbewertung der geplanten Einbauten

Die oben diskutierten Punkte können folgendermassen zusammengefasst werden:

- Unter Verwendung des Betrachtungsquerschnitts senkrecht zum allgemeinen Talverlauf kann zwar die 10%-Klausel auf der Projektparzelle selber nicht eingehalten werden. Dazu ist der Einbezug des gesamten Talquerschnitts erforderlich. Von diesem werden rund 45 % benötigt.
- Die numerische Modellierung zeigt, dass der Grundwasserspiegel nur sehr lokal im Nahbereich des Kraftwerks selbst im Grössenbereich von weniger als ca. 0.4 m angehoben wird. Ausserhalb der Projektparzelle werden die Veränderungen voraussichtlich kleiner als ca. 0.1 m und damit in der Praxis bereits nicht mehr eindeutig messbar sein. Negative Beeinflussungen von Grundwassernutzern, von benachbarten Bauten und Installationen sowie von belasteten Standorten sind nicht zu erwarten.
- Die Grundwasser-Durchflussmenge auf der Breite der Zentrale 2 wird durch die zusätzlichen Einbauten um weniger als 100 l/min reduziert. Dieses Wasser wird zum grössten Teil zusätzlich im Bereich der Zentrale 1 durchfliessen. Ausserhalb des Kraftwerks ist eine Erhöhung des Grundwasser-Durchflusses in der Grössenordnung von weniger als 50 l/min zu erwarten. Durch die bescheidenen Veränderungen der Grundwasser-Fliessverhältnisse sind deshalb ebenfalls keine negativen Beeinflussungen zu erwarten.
- Ergänzend bleibt festzuhalten, dass die Grundwasserverhältnisse durch die Stauhaltung grundsätzlich stärker beeinflusst werden als durch die Einbauten ins Grundwasser.

Unter Würdigung dieser Ausführungen kann das Projekt des Neubaus der Zentrale 2 aus hydrogeologischer Sicht als unbedenklich beurteilt werden.

Projektstandort Oberwasserkanal

Durch die geplanten baulichen Massnahmen sind im örtlichen hydrogeologischen Kontext folgende Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten:

Auswirkungen Bauphase

Der Grundwasserspiegel liegt im Bereich des Oberwasserkanals tiefer als die Sohle des Kanals, weshalb die geplante Aufweitung des Oberwasserkanals folgende Auswirkungen auf das Grundwasser haben wird:

- Durch die Baggerungen wird die Kolmation der bestehenden Kanalsohle vorübergehend entfernt, was die Durchlässigkeit erhöht und zu einer verstärkten Infiltration von Flusswasser ins Grundwasser führen wird.
- Durch die Vergrösserung der Querschnittsfläche des Oberwasserkanals 1 wird zudem die Kontaktfläche zum Schotter, über welche Flusswasser ins Grundwasser infiltriert, permanent vergrössert.
- Gleichzeitig wird der zum Abbau der im Wasser enthaltenen organischen Substanzen wichtige bioaktive Filtersaum durch die Bauarbeiten zerstört.

Die Folge dieser Veränderungen auf das Grundwasser ist einerseits eine vorübergehende Anhebung des Grundwasserspiegels im Gebiet Grien. Dieser wird nur gering sein, da der Grundwasserspiegel in erster Linie vom Pegel des Altlaufs reguliert wird, welcher durch die Bauarbeiten nicht verändert wird. Andererseits muss mit etwas stärkeren Temperaturschwankungen des Grundwassers und durch die Zerstörung des Filtersaums vorübergehend mit einer Verschlechterung der Grundwasserqualität (Sauerstoffzehrung) gerechnet werden.

Das zusätzliche Infiltrat wird allerdings zu einem wesentlichen Teil nach kurzer Fließstrecke wieder in den Altlauf der Aare exfiltrieren. Die Veränderungen des Grundwassers beschränken sich deshalb weitgehend auf das Gebiet Grien.

Im näheren und weiteren Abstrombereich des Projektgebiets zwischen Oberwasserkanal und Kettenbrücke existieren keine Grundwasserfassungen, welche zu Trinkwasserzwecken genutzt werden. Ebenso sind keine entsprechenden Anlagen geplant oder planerische Zonen in Form von Grundwasser-Schutzarealen zu diesem Zweck reserviert.

Die etwa 500 m weiter nördlich gelegene Trinkwasserfassung Gillacker liegt seitlich im Zuflussbereich des Oberwasserkanals und damit ausserhalb des Einflussbereichs des Bauvorhabens.

Auswirkungen Betrieb

Grundwasseruntersuchungen in vergleichbaren Renaturierungsprojekten an anderen Flüssen haben gezeigt, dass eine im Schotter verlaufende Kanalsohle nach der Bauphase innerhalb von Wochen oder maximal weniger Monate wieder kolmatiert wird. Somit wird die Infiltrationsrate im Betriebszustand höchstens durch die grössere Kontaktfläche des verbreiterten Kanals leicht erhöht bleiben.

Projektstandort Dotierzentrale / Wehr

Durch die geplanten, baulichen Massnahmen sind im örtlichen hydrogeologischen Kontext folgende Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten:

Auswirkungen Bauphase

Für die Bauphase wird ein Spundwandkasten erstellt, und es wird eine Wasserhaltung notwendig sein. Die erforderliche Pumpmenge, die Auswirkungen auf das Grundwasser ausserhalb der Baugrube und die Reichweite der Grundwasserabsenkung sind noch nicht prognostizierbar.

Nach Möglichkeit wird das geförderte Grundwasser wieder in den Grundwasserleiter zurückgegeben. Dadurch entsteht lokal ein Anstieg des Grundwasserspiegels, was zur Ausbildung eines sog. „Sickerbergs“ führt. Falls die Rückgabestelle im Bereich Grien platziert wird, müsste mit keinerlei negativen Auswirkungen durch die Anhebung des Grundwasserspiegels gerechnet werden. Ungünstig wäre dagegen ein Standort im Nahbereich des belasteten Standortes KBS-Nr. 22.094.0004A, welcher sich auf dem Gelände der ARA Schönenwerd befindet.

Auswirkungen Betrieb

Die Querschnittsfläche des unter den Grundwasserspiegel reichenden Gebäudeteils der Dotierzentrale beträgt im rechten Winkel zur Grundwasser-Strömungsrichtung ca. 120 m² (Abbildung 6.5.20). Als Breite für die Durchflussbetrachtung wird der Bereich zwischen dem Südrand der Projektparzelle (Parz. 901) und dem Nordufer der Aare gewählt, welche ca. 200 m misst.

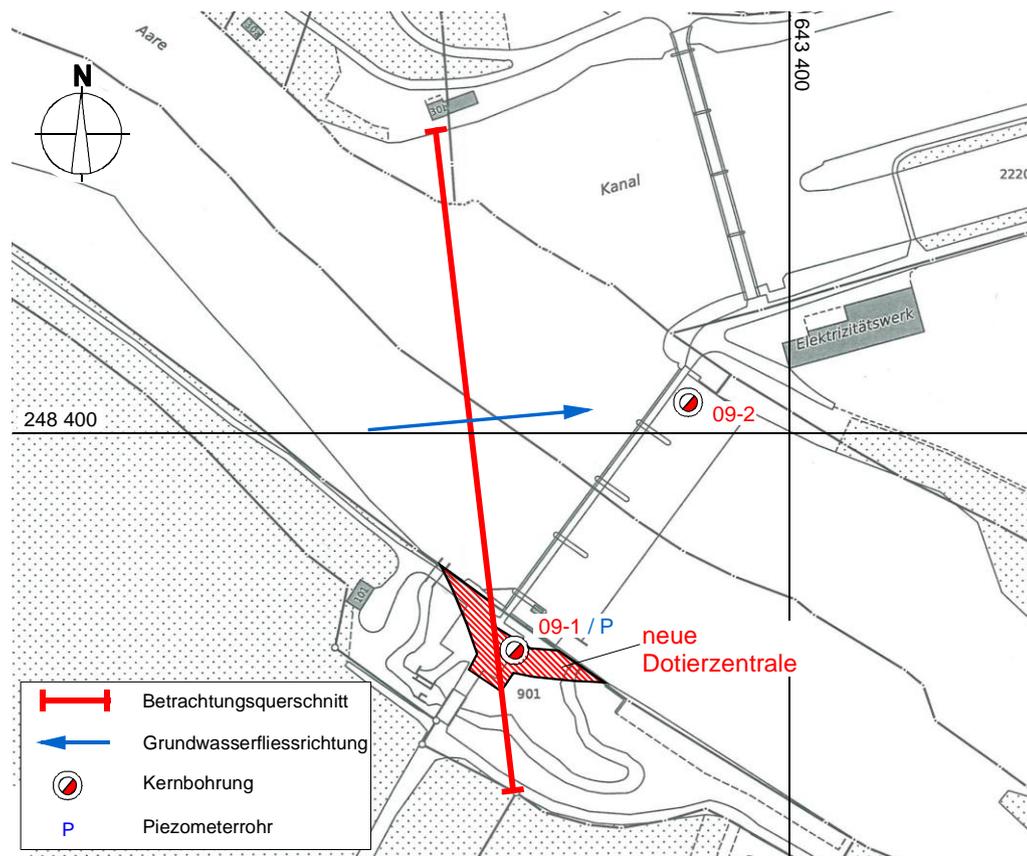


Abbildung 6.5.20: Situation 1:2'000, Neue Dotierzentrale mit Grundwasserfliessrichtung und Betrachtungsquerschnitt.

Bei einer Grundwassermächtigkeit von rund 15 m beträgt der unverbaute Durchflussquerschnitt auf dem Betrachtungsquerschnitt ca. 3'000 m². Die Verminderung der Grundwasser-Durchflusskapazität auf diesem Betrachtungsquerschnitt liegt damit bei 4 % und damit unterhalb der für eine Ausnahmegewilligung zulässigen 10 %.

Bezogen auf den hier ca. 1.5 km breiten Grundwasserkörper kann die Verminderung der Durchfluss-Querschnittfläche insgesamt als marginal bewertet werden. Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse sind daher nicht zu erwarten.

6.5.7. Veränderung der Abflussverhältnisse während der Bauphase

Während ca. 7 Monaten wird der Oberwasserkanal trockengelegt und die gesamte Abflussmenge der Aare über die Restwasserstrecke geführt (*Szenario 1*). Während der Erneuerung der Zentrale 2 ist daneben im Oberwasserkanal während ca. 3 Jahren eine reduzierte Wasserführung von ca. 140 m³/s vorgesehen. Der restliche Aareabfluss wird über die Restwasserstrecke geführt (*Szenario 2*).

Veränderung der Grundwasserspiegelhöhen während der Bauphase

Die erwähnten Szenarien wurden mit dem im Kapitel 6.5.5 beschriebenen Grundwassermodell anhand der Aareabflussdaten 2005 bis 2010 instationär, d.h. bei verschiedenen Abflussmengen modelliert. Die Modellergebnisse sind als Differenzkarten bei Mittelwasser dargestellt. Diese zeigen die Veränderungen des Grundwasserspiegels gegenüber dem Ist-Zustand bei einem mittleren Aareabfluss (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.7 für Szenario 1, Beilage 6.5.8 für Szenario 2).

In Beilage 6.5.9 (Anhang, Kapitel 9.3) werden die Ganglinien der gemessenen Grundwasserstände (rote Linie) aus verschiedenen Messstellen im Aarauer Schachen (vgl. Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.1) mit dem das instationäre Grundwassermodell berechneten Grundwasserspiegel verglichen. Die grüne Linie bildet den Ist-Zustand nach, die blauen Linien die Szenarien während der Bauphase.

Die Modellergebnisse erlauben folgende Schlüsse:

- Der stärkste Anstieg des Grundwasserspiegels ist im oberen Teil der Konzessionsstrecke bei Wöschnau zu erwarten.
- Stromabwärts d.h. Richtung Osten werden die Veränderungen des Grundwasserspiegels geringer, da die Stauhaltung durch das weiter stromabwärts liegende Kraftwerk Rüchlig zunehmend eine stabilisierende Wirkung ausübt.
- Die Restwasserstrecke wirkt im Ist-Zustand als Vorfluter und hält den Grundwasserspiegel tief. Bei einem grösseren Abfluss durch die Restwasserstrecke fällt die Vorflutwirkung weg, was zu einem Rückstau des Grundwassers und damit auch weiter stromaufwärts zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels führt.
- Kurze prägnante Hochwasserereignisse kann das Grundwassermodell nicht mit genügender Genauigkeit abbilden, da in diesem Fall Inhomogenitäten (z.B. präferenzielle Fließwege) besonders gut zum Tragen kommen.
- Bei Extremereignissen, wie sie zum Beispiel im August 2007 auftraten, wird auch im Ist-Zustand der gesamte Aareabfluss über die Restwasserstrecke geleitet. Es sind folglich in der Bauphase keine höheren Grundwasser-Höchststände zu erwarten, als die im Ist-Zustand bereits auftraten. Durch Veränderung des Abflussregimes während der Bauphase steigt einzig die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von höheren Grundwasserspiegellagen, nicht aber die absolute Höhe des Grundwasserspiegels an.

Auswirkungen der Grundwasserspiegelveränderungen

Auswirkung auf bestehende Grundwasserfassungen

Die Grundwasserfassung Gillacker ist die einzige Trinkwasserfassung im Einflussgebiet der prognostizierten Beeinflussung des Grundwasserspiegels. Das Pumpwerk liegt aber ca. 400 m nördlich des Oberwasserkanals und befindet sich im nördlichen Randbereich des Grundwasserstroms, welcher in erster Linie durch Hangwasserzufluss aus Westen und Norden gespeist wird. Es ist deshalb nicht zu erwarten, dass durch die Veränderung des Abflussregimes während der Bauzeit vermehrt Aareinfiltrat in die Fassung gelangt.

Wie aus Abbildung 6.5.2 ersichtlich ist, exfiltriert der grösste Teil des Grundwassers oberhalb der Kettenbrücke in die Aare, da sich der Grundwasserstrom hier stark verengt. Der Einfluss der veränderten Grundwasserverhältnisse im Projektgebiet auf weiter stromabwärts gelegene Gebiete und dort platzierte Fassungen ist deshalb voraussichtlich höchstens gering.

Einstau von Untergeschossen

Es sind keine höheren Grundwasserspiegel zu erwarten, als sie bereits heute auftraten. Tiefreichende Untergeschosse von Gebäuden liegen bereits heute im Bereich der schwankenden Grundwasserspiegel (Wöschnau Industriestrasse). Teilweise sind fixe Pumpen und Messstellen eingerichtet. Während der Bauzeit (reduzierter Aareabfluss im Oberwasserkanal) besteht ein erhöhtes Risiko für hohe Grundwasserstände.

Das entsprechende Gefährdungspotential wird vor Baubeginn und nach Orientierung der Grundeigentümer mit diesen geklärt.

Einstau von belasteten Standorten

Vgl. Kapitel 6.9 (Altlasten)

6.5.8. Veränderung der Abflussverhältnisse während der Betriebsphase

Stauzielerhöhung

Beim Wehr ist eine Erhöhung des Stauziels um 6 cm von heute 370.54 m ü.M. auf 370.60 m ü.M. vorgesehen. Zusammen mit den Baumassnahmen im Oberwasserkanal (teilweises Entfernen des Mitteldamms, Ausbaggerung einer Niederwasserrinne) resultiert dadurch bei den Zentralen bei einem Abfluss von 400 m³/s eine Erhöhung des Flusswasserspegels um ca. 0.35 m.

In der Betriebsphase wirkt die Restwasserstrecke resp. das Unterwasser als Vorflut für das Grundwasser und reguliert im Wesentlichen die Lage des Grundwasserspiegels. Die einzige Ausnahme bildet das Gebiet am linken Ufer des Oberwasserkanals unmittelbar oberhalb der Kraftwerkszentralen. Gemäss Modellrechnung liegt der zu erwartende Anstieg des Grundwasserspiegels in diesem Bereich um ca. 5 cm. Es sind deshalb keine negativen Auswirkungen auf bestehende Gebäude zu erwarten, da die Schwankungen des Pegels des Oberwassers mit ca. 0.5 m zudem vergleichsweise klein sind.

Erhöhung der Dotierwassermenge

Die Restwassermenge wird von heute 10 m³/s auf maximal 25 m³/s erhöht, wobei saisonal unterschiedliche Restwassermengen vorgesehen sind. Die erhöhte Abflussmenge führt zu einer geringfügigen Erhöhung des Pegels der Restwasserstrecke, welche als Vorflut für das Grundwasser wirkt. Die Erhöhung liegt aber im Bereich von wenigen Zentimetern; der dadurch bewirkte Anstieg des Grundwasserspiegels wird daher in der Praxis kaum zu messen sein.

6.5.9. Vorgesehene Massnahmen zum Schutz des Grundwassers

Projektstandort Zentrale 2

Zur Minimierung und Überwachung der Projektauswirkungen sind folgende Massnahmen geplant:

Bauphase

Auf Injektionen im gesättigten Tiefenbereich wird verzichtet. Bei Injektionen im ungesättigten Bereich werden Sackanker verwendet. Im Rahmen der Grundwasserüberwachung wird vorgängig überprüft, dass die dabei eingesetzten Materialien keine grundwassergefährdenden Stoffe enthalten.

Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in den neu geschaffenen Grundwassermessstellen beim Kraftwerk und in weiteren Messstellen in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.

Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus den Grundwassermessstellen periodisch chemische Grundwasserproben erhoben. Diese werden auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.

Die Menge des rückversickerten Wassers aus der Wasserhaltung wird, um eine Anhebung des Grundwasserspiegels im Bereich von belasteten Standorten zu vermeiden, beschränkt. Je nach Standort der Rückgabestelle muss die Höchstmenge anhand der bekannten hydrogeologischen Parameter noch bestimmt werden. Möglicherweise könnte die Fassung Inseli der IBAAarau Kraftwerk AG als Rückgabebrunnen genutzt werden, welche zurzeit kaum genutzt wird.

Die Fassung müsste allerdings vorgängig mit einem Pumpversuch getestet werden, damit ihre hydrogeologischen Parameter berechnet werden können. Daraus könnte die Reichweite des Grundwasseranstieges und eine zulässige, zu versickernde Höchstmenge abgeschätzt werden.

Sowohl bei der Rückversickerung als auch bei einer Einleitung in die Aare muss das Baugrubenwasser die Einleitbedingungen erfüllen. Diese werden laufend überwacht.

Am Ende der Bauphase werden die Baugrubenabdichtungen (Spundwände, Kastenfangdämme) zur Gewährleistung des Grundwasserflusses, soweit als technisch möglich, wieder entfernt. Priorität haben dabei die rechtwinklig zur Grundwasserströmungsrichtung stehenden Elemente.

Betrieb

Das Beprobungsprogramm in den Messstellen beim Kraftwerk wird nach Abschluss der Bauarbeiten noch während einer beschränkten Zeit im Sinne einer Beweissicherung weitergeführt, bis die möglichen Auswirkungen der Bauphase abgeklungen sein werden und sich die Grundwasser-Fließverhältnisse neu eingestellt haben. Von besonderem Interesse wird dabei die Messstelle 09-7 sein (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.2), in welcher gemäss Grundwassermodell die grössten Veränderungen des Grundwasserspiegels zu beobachten sein sollten (Abbildung 6.5.15).

Nach dieser Übergangsphase werden während der Betriebsphase keine weiteren Massnahmen mehr nötig sein.

Projektstandort Oberwasserkanal

Eine künstliche Abdichtung der Kanalsohle beispielsweise mit Bentonit-Matten drängt sich aus Sicht des qualitativen und quantitativen Grundwasserschutzes nicht auf.

Zur Überwachung der Grundwasserspiegel-Veränderungen werden im Abstrombereich des verbreiterten Oberwasserkanals (Messstelle 09-5, und weitere, noch zu definierende Messstellen) vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Grundwasserspiegel-Messungen durchgeführt.

Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts repräsentative Probenahmestellen definiert resp. neu eingerichtet und aus diesen periodisch Grundwasserproben für chemische und mikrobiologische Analysen erhoben.

Projektstandort Dotierzentrale / Wehr

Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in Messstellen in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.

Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus ausgewählten Grundwassermessstellen periodisch Grundwasserproben erhoben und chemisch analysiert. Diese werden speziell auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.

Sowohl bei der Rückversickerung als auch bei einer Einleitung in die Aare muss das Wasser aus der Bauwasserhaltung die Einleitbedingungen erfüllen. Diese werden laufend überwacht.

Am Ende der Bauphase werden die Spundwände soweit als möglich wieder entfernt.

Für die Einbauten ins Grundwasser und für die nötigen Grundwasserabsenkungen beim Wehr und Maschinenhaus werden den Gewässerschutzfachstellen des jeweiligen Standortkantons je ein separates Bewilligungsgesuch eingereicht.

Auf Injektionen im gesättigten Tiefenbereich wird verzichtet. Bei Injektionen im ungesättigten Bereich werden Sackanker verwendet. Im Rahmen der Grundwasserüberwachung wird vorgängig überprüft, dass die dabei eingesetzten Materialien keine grundwassergefährdenden Stoffe enthalten.

Die Details des Monitoring-Programms werden den zuständigen Fachstellen des jeweiligen Standortkantons zur Genehmigung vorgelegt.

Das Monitoring wird zeitlich so lange durchgeführt, bis der Langzeiteinfluss der veränderten Verhältnisse und das Verhalten des Systems bezüglich der Kolmationsschicht bekannt sind.

Sollte das Monitoring zeigen, dass sich die Grundwasserverhältnisse verändern, ist umgehend abzuklären, ob dies zu negativen Beeinflussungen der Deponie führt. Zudem muss die zuständige kantonale Amtsstelle sofort informiert werden.

6.5.10. Schlussfolgerungen

Projektstandort Zentrale 2

Aufgrund der relativ bescheidenen Verminderung der Durchflusskapazität durch die neuen Einbauten ins Grundwasser werden die Grundwasserverhältnisse lokal geringfügig verändert. Diese Veränderungen werden sich aber höchstens im unmittelbaren Nahbereich des Kraftwerks in einer messbaren Grösse auswirken. In den übrigen Teilen des Aaretal-Grundwasservorkommens werden keine Auswirkungen verbleiben.

Aus dem Bereich der Zentrale stehen dank der zahlreichen neuen Sondierungen gut abgesicherte Grundlagen zur Verfügung. Auf dem übrigen Konzessionsgebiet sind die verfügbaren Grundlagen ausreichend. Insgesamt kann die Zuverlässigkeit der Ergebnisse als relativ gut eingestuft werden.

Projektstandort Oberwasserkanal

Die Infiltrationsrate wird einzig durch die etwas grössere Kontaktfläche des verbreiterten Kanals leicht erhöht bleiben. Die Auswirkungen werden aber in ihrem Ausmass in ihrer Ausdehnung sehr beschränkt und in der Praxis kaum messbar sein.

Die lokalen und regionalen Grundwasserverhältnisse sind genügend genau bekannt, um negative Veränderungen auf das Grundwasser weitgehend ausschliessen zu können.

Projektstandort Dotierzentrale / Wehr

Aufgrund der bescheidenen Verminderung der Durchflusskapazität durch die neuen Einbauten ins Grundwasser werden die Grundwasserverhältnisse lokal geringfügig verändert. Diese Veränderungen werden sich aber höchstens im unmittelbaren Nahbereich des Kraftwerks in einer kaum messbaren Grösse auswirken. In den übrigen Teilen des Aaretal-Grundwasservorkommens werden keine Auswirkungen verbleiben.

Die hydrogeologischen Verhältnisse am Projektstandort sind gut bekannt. Entsprechend genau können die Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse während der Betriebsphase beurteilt werden.

Bezüglich der Bauwasserhaltung und der damit verbundenen Auswirkungen auf die Grundwasserverhältnisse bestehen aber noch erhebliche Unsicherheiten, welche im Verlauf der Detailplanung geklärt werden können.

6.6. Gewässer: Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme

6.6.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Wasserbau vom 21.06.1991 (WBG), SR 721.100.
- Verordnung über den Wasserbau vom 02.11.1994 (Wasserbauverordnung, WBV), SR 721.100.1.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24.01.1991 (Gewässerschutzgesetz, abgekürzt GSchG), SR 814.20.
- Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV), SR 814.201.
- Bundesgesetz über die Fischerei vom 21.06.1991 (BGF), SR 923.0.
- Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei vom 24.11.1993 (VBGF), SR 923.01.
- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 01.07.1966 (NHG), SR 451.
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16.01.1991 (NHV), SR 451.1.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Wassernutzungsgesetz (WnG) vom 11.03.2008, SAR 764.100.
- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz (NLD) vom 26.02.1985, SAR 785.110.
- Verordnung über den Schutz der einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer Lebensräume (Naturschutzverordnung) vom 17.09.1990, SAR 785.131.
- Gesetz über die Ausübung der Fischerei vom 15.05.1862 (Stand 01.01.2009), SAR 935.100
- Fischereiverordnung vom 26.09.1977, SAR 935.111.

Wegleitungen, Richtlinien

- Faltblatt „Eine neue Herausforderung – Raum den Fliessgewässern!“, BWG 2000.
- BUWAL (1998): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend), Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27.
- Stucki P. 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Makrozoobenthos Stufe F. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1026: 61 S.
- Liechti Paul 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe.
- Umwelt-Vollzug Nr. 1005. Bundesamt für Umwelt, Bern. 44 S.
- 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

- Arbeitsgruppe Naturumwelt (2001): Projektdokumentation: Fische in der „Alten Aare“ zwischen Schönenwerd (SO) und Aarau (AG) im Herbst 2001.
- BAFU (2007): Umweltdatenbrowser map.bafu.admin.ch .
- BAFU (2007): Hydrologisches Jahrbuch der Schweiz 2006.
- Basler & Hofmann (2011): Ökologisches Leitbild Aare, Olten bis Aarau. Im Auftrag vom Amt für Umwelt Kanton Solothurn.
- Schälchli, 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.
- Gewässerschutzfachstellen der Kantone Bern, Solothurn, Aargau (2003): Der biologische Zustand der Aare zwischen Bielersee und Rhein. Koordinierte Untersuchungen 2001/2002. Dezember 2003.
- Guthruf J. (2002): Emme unterhalb Biberist, Untersuchung der Restwasserproblematik. Fischereibiologisches Gutachten, Aquatica, Auftrag des Baudepartements des Kantons Solothurn, Amt für Umwelt. 85 S.

- 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.
- Guthruf J. (2009): Fischaufstiegskontrollen im neuen Raugerinne-Beckenpass beim Wehr Schönenwerd 2007. – Bericht Aquatica, Auftrag: Kraftwerk IBAarau AG.
- Fang-/Besatzstatistiken der Kantone SO und AG für die betreffende Aare-Strecke.
- Frey, M., Schmid, M. und A. Wüest (2003): Einfluss von Aufweitungen auf das Temperaturregime der Thur. Eawag, Kastanienbaum.
- 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).
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt BVU, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei (2009): Sondernummer „Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau - Zustand 2008 und Ziele für 2015“ aus der Reihe UMWELT AARGAU, 29.08.2009.

Fachberichte

- Guthruf J. (2013): UVB, Fachbericht Gewässerökologie und Fische. - Bericht Aquatica, Auftrag: Kraftwerk IBAarau AG.
- Friedl C. (2009): Fischbestandeserhebung Entleerung Oberwasserkanal IBAarau. Resultate der Abfischung vom 6. Oktober 2009 ergänzt mit punktuellen Kolkbefischungen. - Bericht NATUME, Auftrag: Kraftwerk IBAarau AG.
- Rey P. (2009): Erneuerung Kraftwerk Aarau. Fischdurchgängigkeit gemäss Gesuchsentwurf. Fischökologische Stellungnahme – second opinion. Gemäss Fragenkatalog der IBAarau vom 30.03.2011. HYDRA, Konstanz, 2011.
- Astori, Billeter & Keller (2013): Erneuerung Kraftwerk Aarau – Konzessions- und Bauprojekt – Fischdurchgängigkeit der Gesamtanlage, Fischaufstiegshilfe beim Hauptkraftwerk. Erläuterungsbericht. Ingenieurgesellschaft KW Aarau, Bern / Locarno / Aarau, 23.10.2013.

6.6.2. Ausgangszustand

Allgemein

Die Aare fliesst von der Konzessionsgrenze (km 24.150) in einem Gerinne bis zum Wehr Schönenwerd (km 26.600, konstante Wasserkote 370.54 m ü.M.).

Beim Wehr Schönenwerd teilt sich das Wasser in die beiden Kraftwerkskanäle 1 und 2 (km 26.600 heute maximal 394 m³/s, neu bis 600 m³/s bei Schwallentlastung) und in das Restwasser der Aare (Alte Aare, minimal 10 m³/s).

Das Wasser wird im Kraftwerk Aarau (Zentrale 1 und 2, km 29.100) turbinert. Je 1 Dotierturbine links und rechts des Wehrs turbinieren 9.4 m³/s des Restwassers. Unterhalb des Kraftwerks vereinen sich Kanal und Aare wieder (km 29.350) und verlassen bei km 29.400 die Konzessionsstrecke (Länge der Restwasserstrecke 2.9 km).

Das unterliegende Kraftwerk Rüchlig (Staukote abhängig von der Wassermenge in der Aare) staut das Kraftwerk Aarau und die Restwasserstrecke ein.

Der Einstau durch das Kraftwerk Aarau wirkt sich wiederum bis zum Kraftwerk Gösigen und die Ballyschwelle in der Restwasserstrecke aus.

Abflussverhältnisse, Strömungsgeschwindigkeit

Die Wasserführung der Aare (Abflussverhältnisse) ist in Abbildung 6.6.1 und Abbildung 6.6.2 dargestellt.

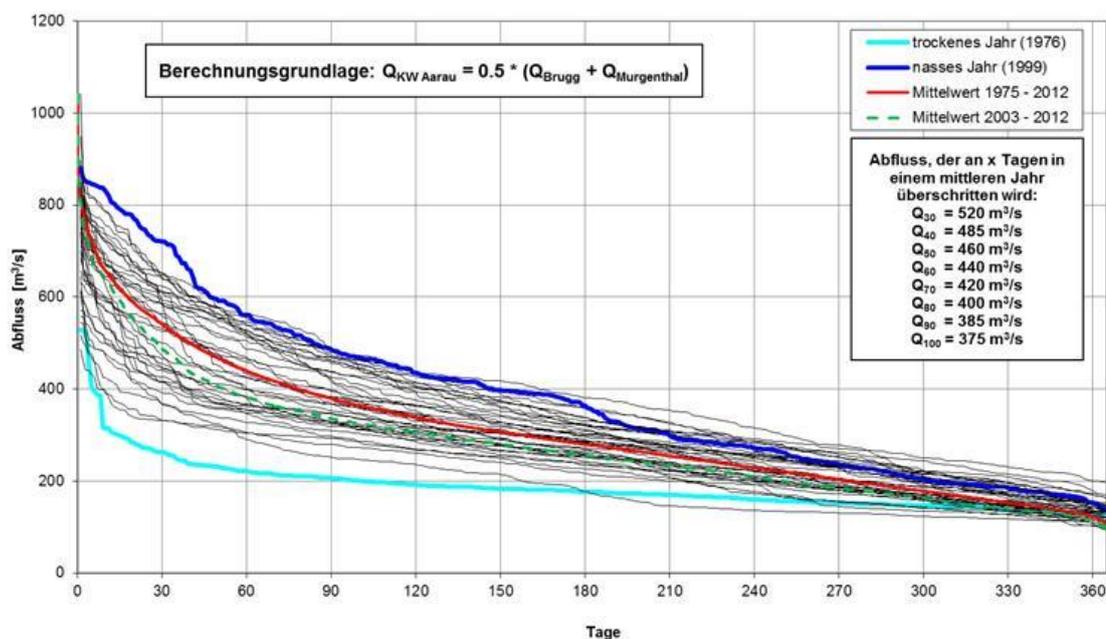


Abbildung 6.6.1: Jahresganglinien der Aare-Abflüsse in Aarau der Jahre 1975 bis 2012 und mittlere Jahresganglinien (Quelle: Technischer Bericht).

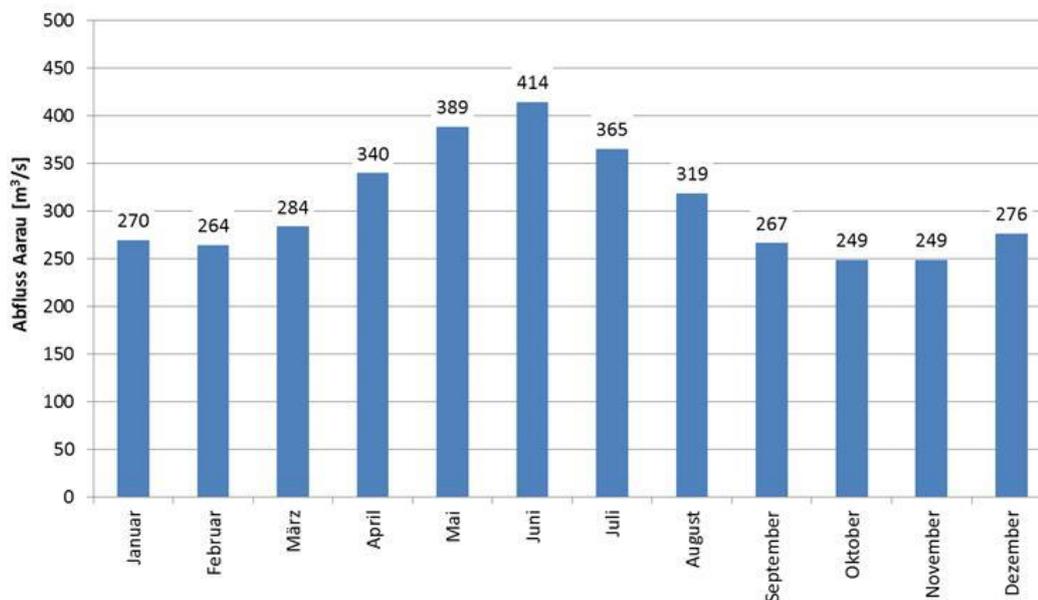


Abbildung 6.6.2: Abfluss-Monatsmittelwerte. Grundlage: Tagesmittelwerte der Jahre 1975 bis 2012, ohne 2006 (Quelle: Technischer Bericht). Nur in den Monaten Mai und Juni kann regelmässig mit Wehrüberfall gerechnet werden.

Restwasserregime

Seit dem 31.12.2005 wurde die Dotierwassermenge von 5 auf 10 m³/s erhöht (vgl. Beilage 6, Restwasserbericht).

Beschaffenheit der Flusssohle, Gewässerbett

In den langsam fliessenden Abschnitten besteht die Flusssohle vorwiegend aus Feinmaterial (Sand), in den schneller fliessenden Abschnitten aus Kies.

Die Breite der Aare (benetzte Fläche im Oberwasserkanal) variiert als Folge der Regulierung des Wasserspiegels durch das Kraftwerk Aarau nur wenig. Im alten Aarelauf ist die benetzte Fläche bei Hochwasser allerdings wesentlich grösser. Deshalb können Auen nur an der Alten Aare vorkommen, wo periodische Überschwemmungen möglich sind.

Uferbereiche, Ökomorphologie

Die Ufer des Ober- und Unterwasserkanals bestehen aus Betonplatten oder Blockwurf. Die Ufer der Aare und des alten Aarelaufs sind zum Teil naturnah, zum Teil mit Blockwurf gesichert (Abbildung 6.6.3).

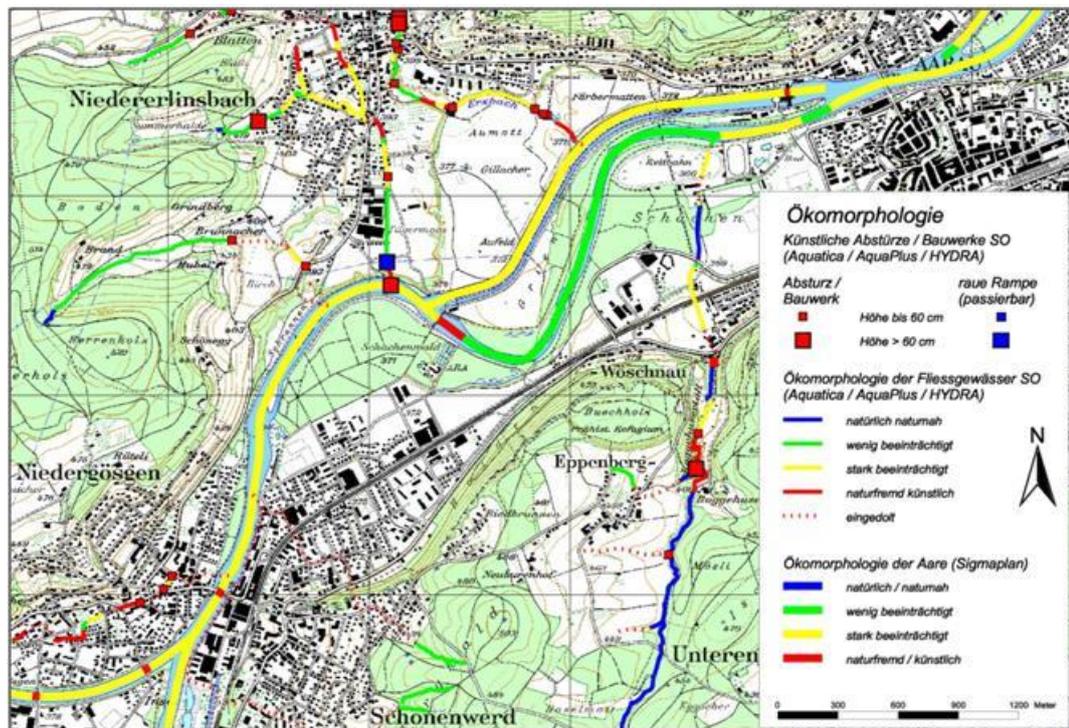


Abbildung 6.6.3: Ökomorphologischer Zustand der Aare (Daten Sigmoplan) und der Fließgewässer der Kantone Solothurn und Aargau (Daten Aquatica / AquaPlus / HYDRA) sowie künstliche Abstürze und Bauwerke und für Fische teilweise passierbare raue Rampen.

Geschiebe

Durch den Bau von Stauwehren, Wasserkraftwerken und Geschiebesammlern in den Zuflüssen wurde die Geschiebeführung der Aare von früher jährlich $10'000$ bis $20'000 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ auf wenige $100 \text{ m}^3/\text{Jahr}$ 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 kolmatisierte zunehmend. Diese Prozesse führten zu einer starken Beeinträchtigung der aquatischen Lebensraumverhältnisse, die sich u.a. im stark sinkenden Fortpflanzungserfolg von kieslaichenden Fischen zeigt.

Die Hochwasser der Jahre 1999, 2005 und 2007 mobilisierten beträchtliche Geschiebemenngen unterhalb Ruppoldingen (Neubau Kraftwerk) und in der Aare (z. B. Prallhang bei Wöschnau, Restwasserbericht). Deshalb befindet sich zurzeit viel lockerer Kies in der Aare im Konzessionsgebiet. Erhebungen am 21.12.2009 zur Eignung der Aaresohle in der Restwasserstrecke für Kieslaicher lieferten ein positives Bild: Es gibt zahlreiche Flächen mit idealer Korngrösse für kieslaichende Arten. Die Sohle in Bereichen mit für Kieslaicher günstiger Korngrösse an den meisten Stellen nur leicht kolmatiert, an einer Stelle am rechten Ufer im Bereich der Kantonsgrenze war sie sogar vollkommen unkolmatiert (vgl. Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

Sobald sich die Geschiebezufuhr wieder verringert, werden Kiesflächen abgetragen und die Sohle wird vermehrt kolmatiert. Dies hat negative Auswirkungen auf die Gewässerlebensräume (Kieslaichende Fische, Algenbewuchs).

Die Erosion unterhalb des Wehrs wird aufgrund des Geschiebedefizites weiter gehen. Über einen längeren Zeitraum betrachtet, wird sich damit das Längsgefälle in der Restwasserstrecke verändern und somit auch die frei fliessenden Strecken (vgl. Beilage 6, Restwasserbericht) abnehmen. Die alte Aare wird voraussichtlich zunehmend einheitlicher werden. Zumal auch die Stauwurzel des Kraftwerks Rüchlig durch den etwas erhöhten Aufstau bei erhöhten Abflüssen tendenziell eher flussaufwärts verlagert wird. Für den Prozess der Erosion sind insbesondere die Anzahl Tage mit Wehrüberfall und die Hochwasserintensität massgebend.

Wasserqualität

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.

Negativ auf die Wasserqualität wirken sich die Hochwasserentlastung der ARA in die Aare und die Einleitung der ARA in den Kanal aus.

Im Oberwasserkanal bei der "Alten Badi Aarau" beeinflusst ein Regenwasserüberlauf der Kanalisation die Wasserqualität in hygienischer Hinsicht. Ein entsprechendes Regenwasserrückhaltebecken ist von Seiten der Gemeinde Erlinsbach in Planung.

Der im Jahre 2009 festgestellte starke Algenbewuchs wurde aufgrund der hohen Abflussmengen des vergangenen Jahres stark reduziert.

Wassertemperatur

Die ausgeführten Wassertemperaturmessungen im Oberwasserkanal und in der Restwasserstrecke zeigen:

- einen Jahres- und Tagesgang;
- im Tagesverlauf eine Erwärmung im Oberwasserkanal und in der Restwasserstrecke;
- Grundwasseraufstösse können die Wassertemperatur lokal um mehrere Grad beeinflussen bzw. reduzieren;
- die Besonnung die Wassertemperatur lokal beeinflusst.

Detaillierte Darstellung der Messungen, Folgerungen und Diskussion vgl. Restwasserbericht, Beilage 6 im Projektdossier Berichte.

Seitengewässer

Die meisten seitlichen Zuflüsse der Aare sind verbaut oder eingedolt (Abbildung 6.6.4). Das grösste Einzugsgebiet und das grösste Potential für Gewässerlebensräume in Verbindung mit der Aare bietet der Erzbach.

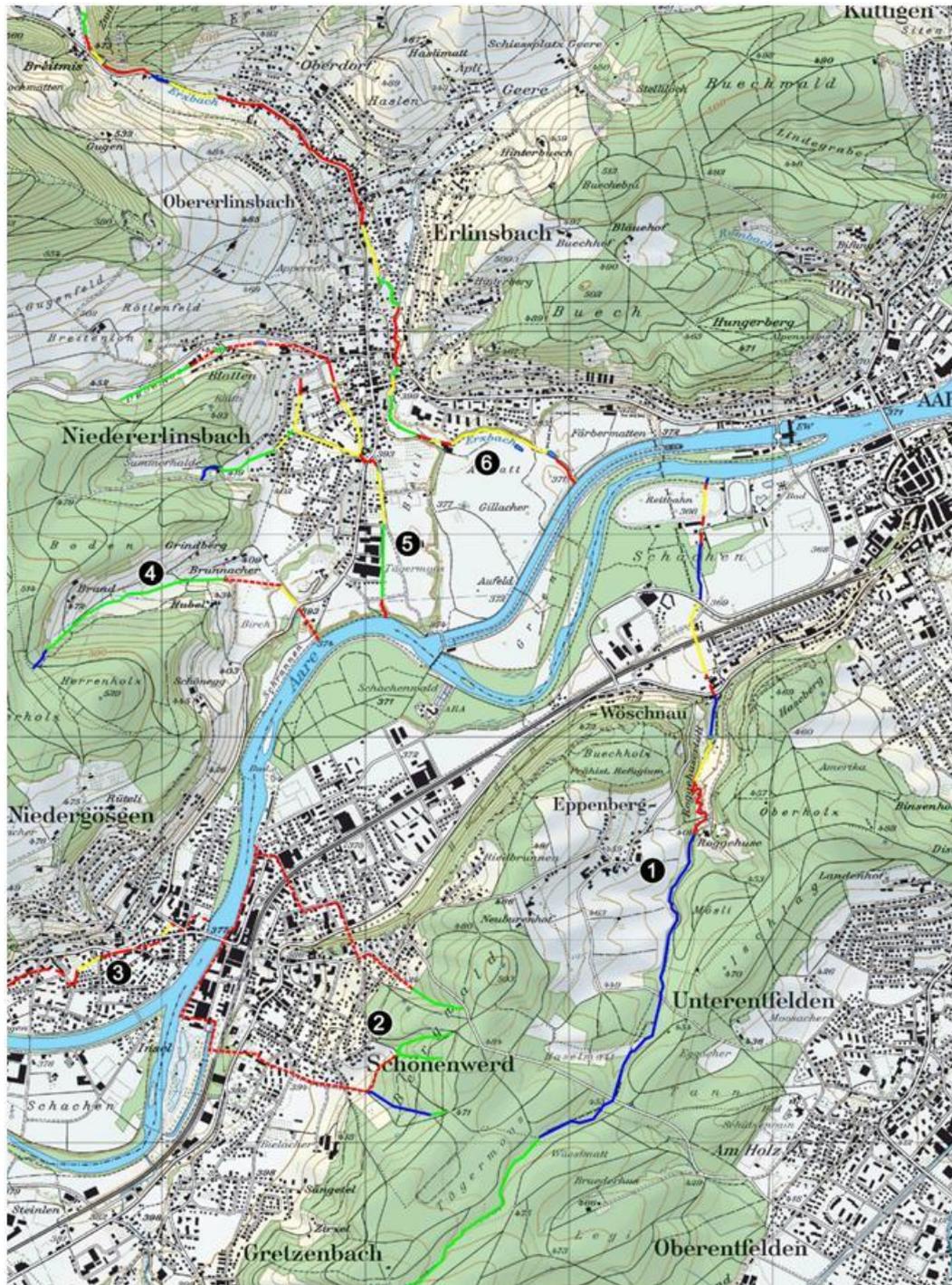


Abbildung 6.6.4: Ökomorphologischer Zustand der seitlichen Zuflüsse im Gebiet des Kraftwerks Aarau. Rot (gestrichelt): eingedolt. Rot (durchgezogen): naturfremd künstlich. Gelb: stark beeinträchtigt. Grün: wenig beeinträchtigt. Blau: natürlich, naturnah. 1: Roggenhuserbach, 2: Rotlochbächli, Sandhölbächli, Friedbach, 3: Dorfbach, 4: Brunnbächli, 5: Dubenmoosbach, 6: Erzbach (Quelle: www.sogis.ch).

Fische

Im Bereich des Kraftwerks Aarau konnten in den letzten Jahren bei verschiedenen Untersuchungen insgesamt 31 Fischarten nachgewiesen werden (Tabelle 6.6.1, siehe Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

Tabelle 6.6.1: Fischartenvorkommen ober- und unterhalb des Kraftwerks Aarau. Datengrundlagen: ① Guthruf 2006, Guthruf 2009; ③ Friedl 2009; ④ vorliegende Arbeit; ⑤ Arbeitsgruppe naturumwelt 2001/03; ⑥ Guthruf 2009; ⑦ Anonymus 2009.

	Gefährdungstatus gemäss Kirchhofer et al. (2007)	Unterwasser Gösgen (Oberwasser IB Aarau)	FAH IB Aarau Zentrale (Unterwasser IB Aarau)	FAH Wehr Schönenwerd Restwasserstrecke IB Aarau	Kanalabfischung 2009 (Oberwasserkanäle IB Aarau)	Uferabfischung 2009 Restwasserstrecke IB Aarau
Artenzahl		29	25	26	20	13
Aal	verwundbar (3)	1	1	1	1	1
Alet	nicht gefährdet	1	1	1	1	1
Äsche	verwundbar (3)	1	1	1	1	0
Bachforelle	potenziell gefährdet (4)	1	1	1	1	1
Bachneunauge	stark gefährdet (2)	1	0	0	1	1
Barbe	potenziell gefährdet (4)	1	1	1	1	1
Bartgrundel	nicht gefährdet	1	1	1	1	1
Blicke	potenziell gefährdet (4)	1	0	0	0	0
Brachmen	nicht gefährdet	1	1	1	0	0
Dorngrundel	verwundbar (3)	0	0	1	1	1
Egli	nicht gefährdet	1	1	1	1	1
Elritze	nicht gefährdet	1	1	1	1	1
Felchen	potenziell gefährdet (4)	1	1	1	0	0
Groppe	potenziell gefährdet (4)	1	1	1	1	1
Gründling	nicht gefährdet	1	1	1	1	1
Hasel	nicht gefährdet	1	1	1	1	0
Hecht	nicht gefährdet	1	1	1	0	0
Karpfen	verwundbar (3)	1	1	1	0	0
Laube	nicht gefährdet	1	1	1	1	0
Nase	vom Aussterben bedroht (1)	1	1	1	1	0

Gemäss Fischregionsindex (Abbildung 6.6.5) gehören die Kanalstrecken der Barben- und die Restwasserstrecke knapp noch der Äschenregion an. Vor dem Kraftwerkbau gehörte die Aare im gesamten Gebiet aufgrund der Gefällsverhältnisse und der Breite der Äschenregion an.

Die zu treffenden Massnahmen dienen der Erhaltung der Artenvielfalt und der Förderung der Zielarten Barbe und Äsche (vgl. Beilage 6, Restwasserbericht).

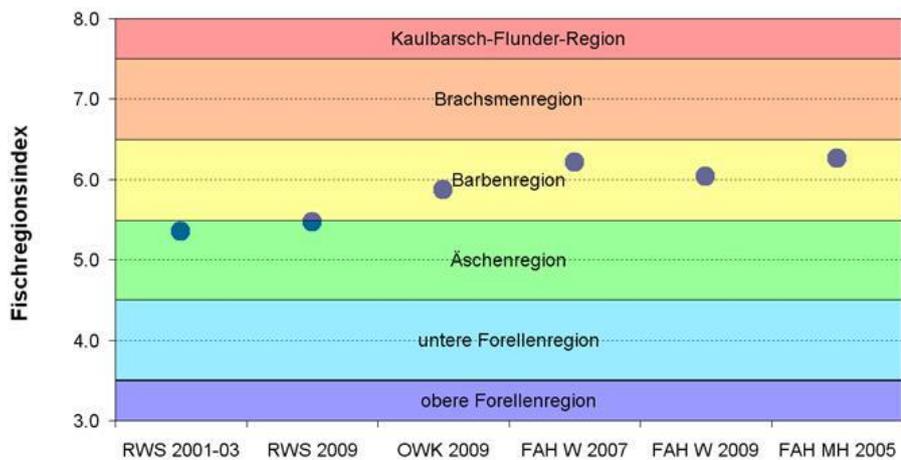


Abbildung 6.6.5: Beurteilung der Fischartengemeinschaft im Bereich des Kraftwerks Aarau anhand ihrer Zugehörigkeit zu einer oder mehreren Fischregionen anhand des Fischregionsindex FRI. RWS = Restwasserstrecke, OWK = Oberwasserkanal, FAH = Fischaufstiegshilfe, W = Wehr, MH = Maschinenhaus.

In der Alten Aare befand sich gemäss BAFU (2007) ein Hauptlaichplatz der Nase mit 35 - 90 Individuen. Unterhalb der Kettenbrücke befanden sich weitere Nasen-Laichplätze. In den letzten Jahren konnten keine laichenden Nasen mehr festgestellt werden (siehe Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Fische und Gewässerökologie für detaillierte Angaben zur Fischfauna und Makrozoobenthos im Projektgebiet). Der mittlere Fang an Forellen betrug 0 - 30 Stück pro Jahr und km (Daten 2001–2002, gemäss BAFU 2007).

Die Aare (Restwasserstrecke) ist reich strukturiert und zurzeit wenig kolmatiert (Abbildung 6.6.6)

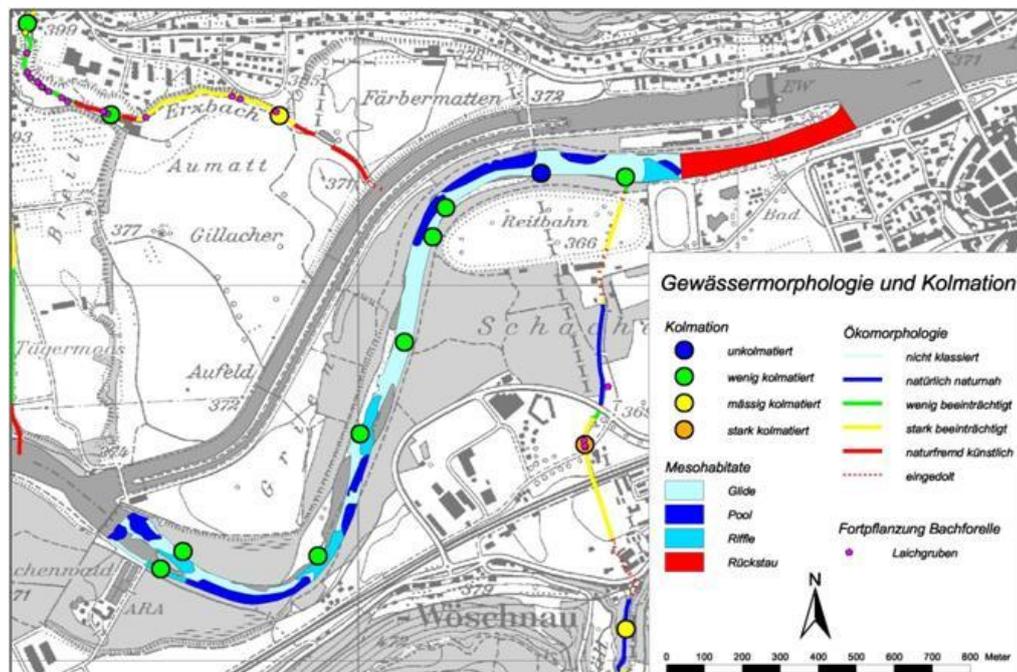


Abbildung 6.6.6: Kolmation der Sohle in der Restwasserstrecke des Kraftwerks Aarau, im Erzbach und im Roggenhuserbach sowie bei der Kartierung gefundene Bachforellenlaichgruben. Hintergrundinformation: Ufertypen und Mesohabitate in der Restwasserstrecke sowie Ökomorphologie der Bäche. Erhebungen zur Kolmation: 21.12.2009.

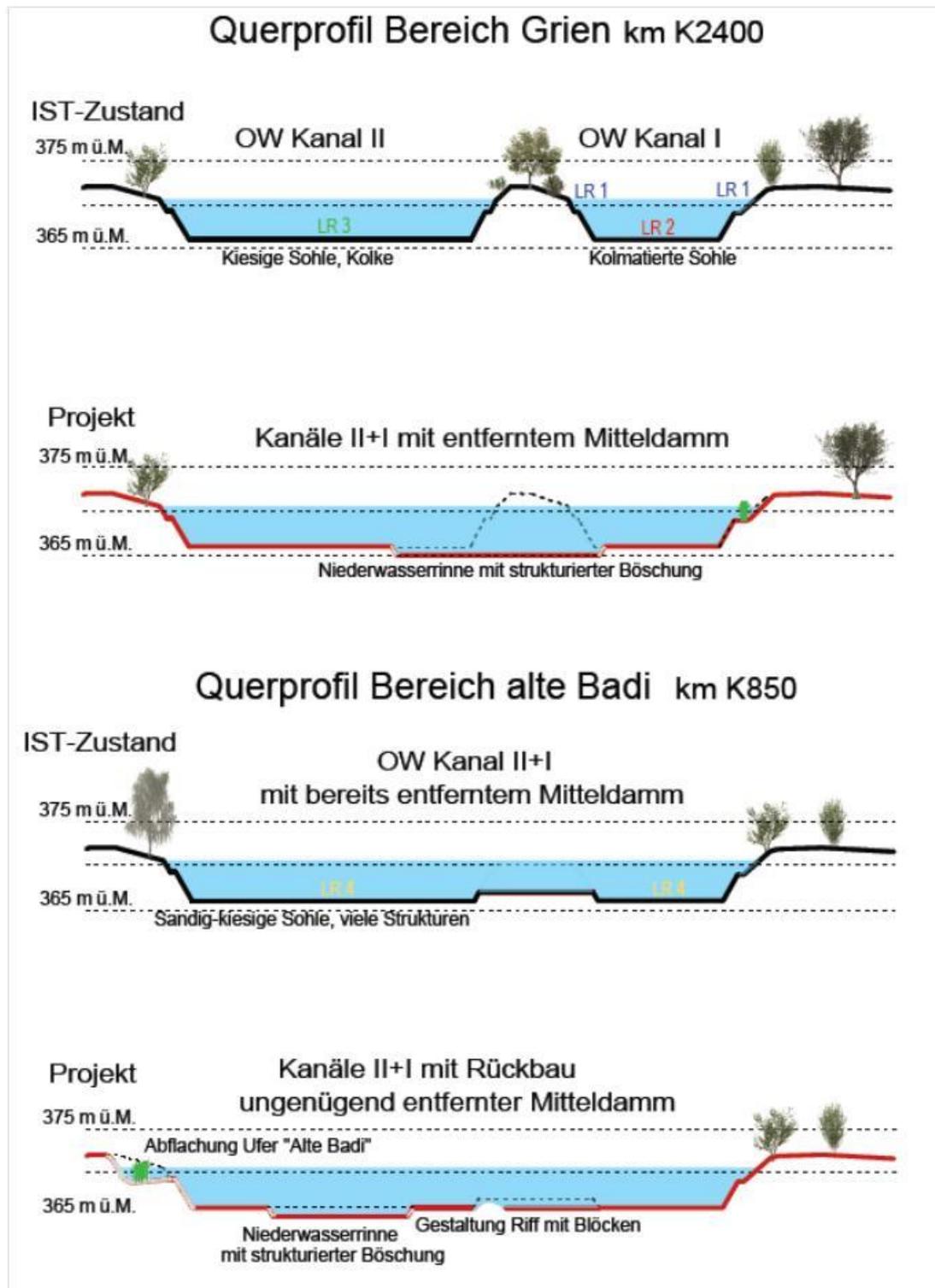


Abbildung 6.6.7: Lebensraum (LR) der Fische im Oberwasserkanal 1 und 2: LR 1: Strömung Kleinfische, LR 2: Strömung, Groppe, LR 3: Barbe, Wels etc., LR 4: Karpfen, Bachneunauge, Körbchenmuscheln etc.

In den beiden Oberwasserkanälen konnten 4 eigentliche Lebensräume (LR) von Wasserlebewesen festgestellt werden (Abbildung 6.6.7).

- Im Bereich des Kanals 1 (rechts vom Mitteldamm) beidseitig in Ufernähe bei Strömung: Lebensraum 1 mit Kleinfischen.
- Gleichenorts über kolmatierter Sohle bei Strömung: Lebensraum 2 mit Groppen.
- Im Bereich des Kanals 2 (links vom Mitteldamm) über kiesiger Sohle/Kolke: Lebensraum 3 mit Barbe, Wels etc.
- Dort, wo Kanal 1 und 2 wieder vereint sind: Lebensraum 4 mit Karpfen, Bachneunauge und Körbchenmuscheln.

Bei der Kanalabschaltung im Oktober 2009 zeigte sich, dass die Kanäle fisch- und artenreicher sind als aufgrund ihrer Künstlichkeit angenommen werden muss (siehe Beilage 5.2 zur UVB Hauptuntersuchung, Fischbestandeserhebung Entleerung Oberwasserkanal IBAarau).

Der Arten- und Individuenreichtum und das Vorkommen seltener Arten in den Kanälen hängen vermutlich damit zusammen, dass die lange Restwasserstrecke des oberliegenden Kraftwerks Gösgen in direkter Verbindung zum Kraftwerk Aarau steht (Fischabstieg). Lediglich die Balylschwelle in Schönenwerd stellt bei Niederwasser ein Wanderhindernis für den Fischabstieg dar.

Fischabstieg

Die Turbinenmortalität von Salmoniden wurde für die Zentrale 1, die Zentrale 2 und die Dotierturbine (je Ist-Zustand und Projekt) berechnet (siehe Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

Die Berechnungen zeigen, dass das heutige Risiko durch den Einbau neuer Turbinen (Zentrale 2, Dotierturbine mit breitem Feinrechen) wesentlich reduziert werden kann (Abbildung 6.6.8 – Abbildungen 6.6.10)

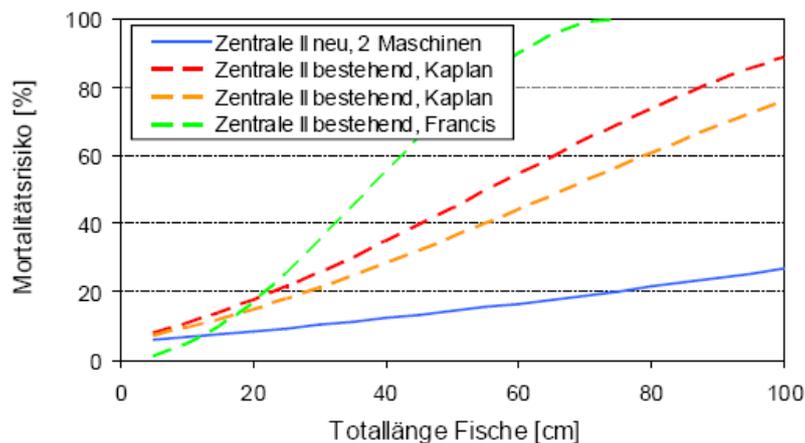


Abbildung 6.6.8: Mortalitätsrisiko von Salmoniden bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 2 (Quelle: Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

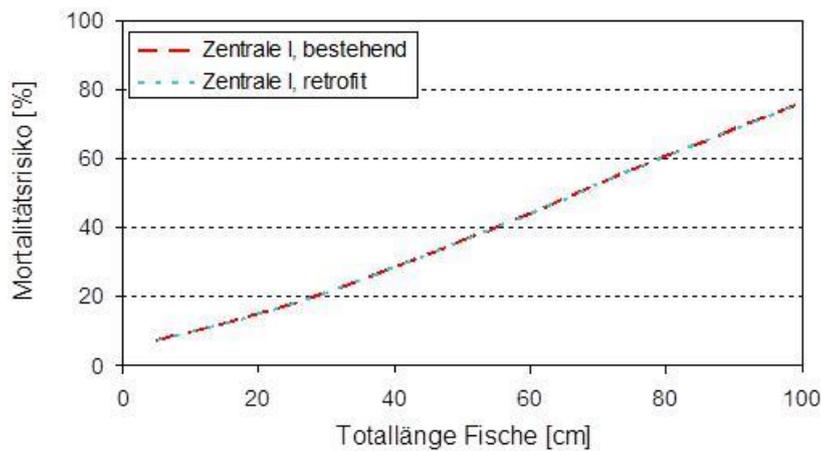


Abbildung 6.6.9: Mortalitätsrisiko von Salmoniden bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 1.

Ist-Zustand und Projektierung unterscheiden sich nicht, da die bestehenden Turbinen weiter verwendet werden (Retrofit). Die erhöhte Drehzahl und Durchflussmenge wirken sich nicht aus, da die Mortalität bei den Kaplan-Turbinen (mit verstellbaren Schaufeln) einzig durch den Laufraddurchmesser bestimmt wird. Dies im Gegensatz zu Francis-Turbinen, wo die Mortalität zusätzlich durch Bruttogefälle und Drehzahl beeinflusst wird (Quelle: 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

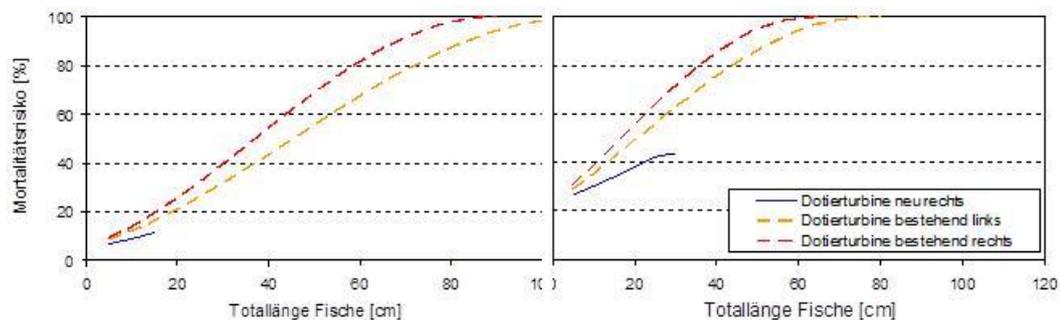


Abbildung 6.6.10: Mortalitätsrisiko von Salmoniden (links) und von Aalen (rechts) bei der Passage der Dotierturbine beim Wehr Schönenwerd.

Beurteilung der bestehenden beiden Turbinen mit der einen, in der Projektierung vorgesehenen Dotierturbine. Ein Feinrechen (Stababstand 19 mm) verhindert, dass grössere Fische in die neue Dotierturbine gelangen können (Quelle: Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

Auch für den Aal ergibt sich eine Verbesserung gegenüber heute (Abbildung 6.6.11, Abbildung 6.6.12). Wenn man berücksichtigt, dass der Aal bei seiner Wanderung ins Meer noch rund 20 Kraftwerke passieren muss, ist die Wahrscheinlichkeit für die Erreichung des Ziels gering. Die Situation für den Aal kann nur verbessert werden, wenn an allen Kraftwerken Massnahmen getroffen werden und wenn vor allem Abstiege, die nicht durch die Turbinen führen (sondern z. B. über das Wehr) gefördert werden können.

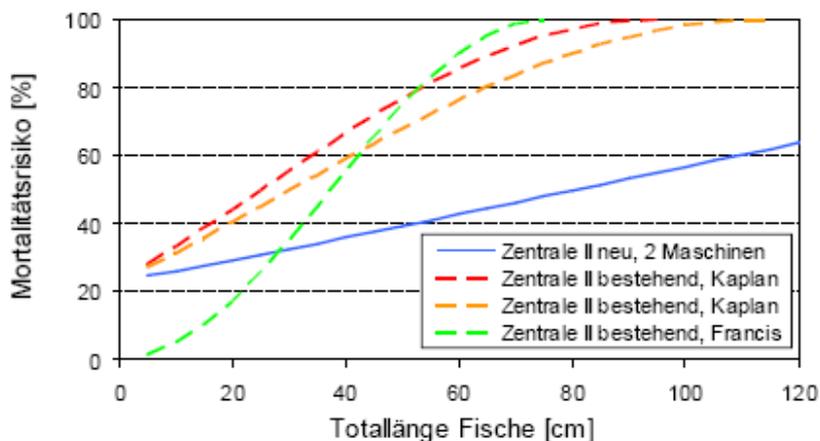


Abbildung 6.6.11: Mortalitätsrisiko von Aalen bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 2 (Quelle: Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

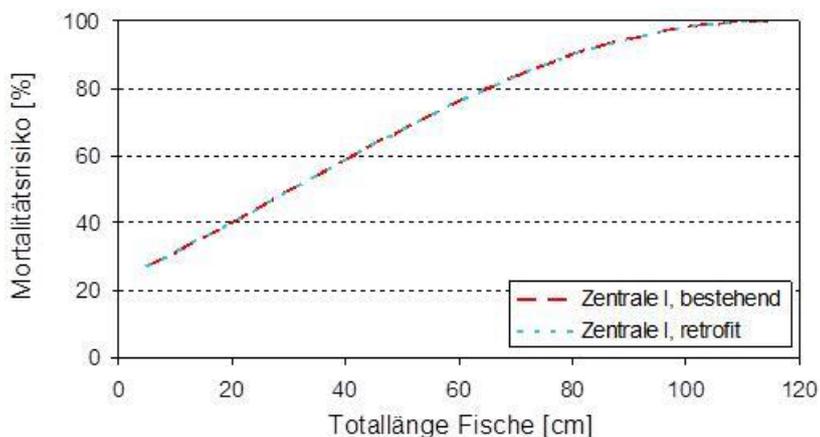


Abbildung 6.6.12: Mortalitätsrisiko von Aalen bei der Passage der bestehenden und der geplanten Turbinen der Zentrale 1.

Ist-Zustand und Projektierung unterschieden sich nicht, da die bestehenden Turbinen weiter verwendet werden (Retrofit). Weiter Bemerkungen, siehe Abbildung 6.6.11 (Quelle: Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische).

Fischaufstiegshilfen (FAH)

Für die Aufwärtswanderung stehen den Fischen in der Konzessionsstrecke aktuell zwei Fischaufstiegshilfen zur Verfügung:

- Raugerinne beim Wehr Schönenwerd (rechtsseitig, seit 2005).
- Konventioneller Beckenpass beim Maschinenhaus (rechtsseitig, seit 1958, erneuert 2001).

Guthruf (2006) hat die Zweckmässigkeit der Fischaufstieghilfen an den Aare-Kraftwerken zwischen Solothurn und der Mündung in den Rhein untersucht. Beim Beckenpass beim Maschinenhaus des Kraftwerks Aarau hat Guthruf zwischen April und Oktober 2005 über 2'500 Individuen gezählt, wobei über die Hälfte Rotaugen sind. Die Zahl der Individuen pro Tag beträgt 13. Insgesamt schafften 14 verschiedene Arten den Aufstieg – bei einem Potenzial von 25 Arten im Unterwasser (56 %).

Der Beckenpass beim Maschinenhaus der IBAAarau schneidet punkto Diversität relativ schlecht ab. Die Diversität hat sich im Jahr 2005 verglichen mit 1990 verschlechtert, obwohl zwischenzeitlich an der Fischaufstieghilfe Verbesserungen vorgenommen wurden.

Vertiefte Abklärungen (z.B. Strömungsberechnungen Beilage 3.11 zum Technischen Bericht, Ergänzende hydraulische Berechnungen) und Rückmeldungen aus der Mitwirkung haben gezeigt, dass der Neubau je einer Fischaufstieghilfe auf beiden Seiten (Ufern) des Maschinenhauses erfolgsversprechender sind, als die bisher vorgesehenen Fischaufstiege in den Mittelpfeilern (Collection Gallery). Diese Meinung wird von Experten geteilt. Die zuständigen kantonalen Amtsstellen haben der neuen Lösung zugestimmt: Verzicht auf Collection Gallery und Einstiege in den Mittelpfeilern, Neubau je einer Fischaufstieghilfe am linken und rechten Ufer des Maschinenhauses, Optimierung von Einstiegen und Lockströmung aufgrund von berechneten Strömungen.

Der bestehende rechtsufrige Beckenpass wird erneuert und zusätzlich wird linksufrig eine Fischaufstieghilfe mit Sohlanschluss gebaut. Diese wird auf den Lachs ausgelegt. Beckengrösse, Gefälle und Energiedichte werden entsprechend gewählt. Die Lockwasserströmung wird zu Wanderzeiten mit Lockstropmpumpen erhöht.

Das neue Raugerinne beim Wehr Schönenwerd wurde 2007/2009 beurteilt und als gut befunden (Guthruf 2009). Das Raugerinne mit Fischzählkammer bleibt auch mit der neuen Doierturbine unverändert erhalten.

Das neue Gerinne durch den Schachen Schönenwerd bildet sowohl einen neuen Lebensraum für Fische als auch eine direkte Verbindung zwischen Aare und Restwasserstrecke.

Für Details und eine Bewertung der Fischaufstiegsanlagen siehe Beilage 5.1 zur UVB Hauptuntersuchung, Fachbericht Gewässerökologie und Fische sowie Beilage 3.8 zum Technischen Bericht, Massnahmen zur Aufwertung der Fischdurchgängigkeit.

6.6.3. Auswirkungen Bauphase

- Massnahmen Restwasserstrecke und Umgehungsgerinne

Mit dem Bau des neuen Gerinnes durch den Schönenwerder Schachen und der erhöhten und saisonal variierenden Restwassermenge in der Alten Aare werden die heutigen Lebensräume der Wassertiere (Fische, Makrozoobenthos) und der Ufervegetation wesentlich verbessert. Es werden Fisch- und Amphibienlebensräume geschaffen und der heutige Schachenwald ökologisch aufgewertet. Das geplante Umgehungsgerinne weist eine Länge von rund 1'320 Metern auf.

Das neue Gerinne folgt den ehemaligen Wasserläufen, die teilweise noch als Mulden vorhanden sind und mündet unterhalb der Mündung des bereits bestehenden Fischpasses in die Aare. Das Umgehungsgerinne ist vom bestehenden Fischaufstieg unabhängig.

Das Gerinne wird durchgehend mit einer kiesigen Sohle ausgestattet. Die Böschung wird entsprechend der Lage (Aussen- und Innenufer) unterschiedlich geneigt. Der ausgehobene Waldoberboden wird als Böschung wieder aufgebracht.

Zur Überwindung der Höhendifferenz wird im unteren Abschnitt eine natürlich aussehende Beckenstruktur ausgebildet. Die Sohle des Gerinnes wird beim Ein- und Auslauf an die Aare angebunden. Bei der Detailgestaltung wird eine grosse Strukturvielfalt (Breiten- / Tiefenvariabilität, variable Böschungen, Bermen etc.) und eine natürliche wirkenden Ausgestaltung des Gerinnes geschaffen (Pool-Riffle-Abfolgen).

Die Schaffung eines Umgehungsgerinnes hat sich anderenorts bewährt, z.B. am Wildibach. Das Projekt führte sowohl zu einer ökologischen Verbesserung wie auch zu einer Attraktivitätssteigerung (Boller, L. & Würmli, D. (2004): Sukzession der Fischfauna in einem neu geschaffenen Seitengerinne der Aare am Beispiel des Wildibachs. Diplomarbeit, Abteilung für Umweltwissenschaften der ETH Zürich).

– Massnahmen Oberwasserkanal

Die obere Hälfte des Mitteldamms wird entfernt. Die Kanalwände werden saniert. Eine neue Flussrinne wird in die bestehende Sohle eingetieft (Niederwasserrinne von rund einem Meter Tiefe). Das bisherige Kanalabstellungsintervall von 10 Jahren kann dadurch auf > 20 Jahre vergrössert werden. Die neue Flussrinne erlaubt eine bessere Trennung zwischen Dotierwasser und Sanierungsarbeiten (Vermeidung von Verschmutzung) im Falle einer Kanalabstellung. Der Eingriff in Gewässerlebensräume kann dadurch vermindert werden.

– Seitengewässer im Grien

Im Grien wird ein langsam durchströmtes Seitengewässer mit Speisung aus Kanal 1 und Abfluss in Kanal 1 erstellt. Die Anbindung an den Kanal 1 ermöglicht den Zugang für Fische und andere Wasserlebewesen. Die Fläche des Seitengewässers beträgt rund 70 Aren. Er wird auf der Parzelle 15 erstellt (146 Aren). Im südwestlichen Bereich wird eine Flachwasserzone ausgebildet. Das Ufer wird flach gestaltet und mit einer zum Wald hin ansteigenden Steilböschung versehen. Diese Massnahme wertet die Gewässer- und Uferlebensräume im Anschluss an das Waldreservat auf. Das Seitengewässer kann als Amphibienlaichgebiet dienen und verbessert den Lebensraum für Fische und diverse Kleintierarten. Die Landschaftsstruktur wird durch die Wasserfläche und die Bepflanzung ebenfalls bereichert.

Der Amphibienteich Grien mit einer Fläche von 7 Aren wird im Anschluss an das langsam durchströmte Seitengewässer im Grien erstellt. Die Speisung des Teiches erfolgt durch Regenwasser. Durch die Erstellung des Teiches werden Amphibien und Libellen gefördert. Die Gewässer- und Uferlebensräume im Anschluss an das Waldreservat werden verbessert. Die Förderung von Amphibien im Gebiet wurde von der Begleitgruppe angeregt.

– Schaffung von Flachwasserzonen im Uferbereich

Die Abflachung des Oberwasserkanals 1 erfolgt in Übereinstimmung mit dem in einer Untersuchung der Gewässerschutzfachstellen der Kantone Bern, Solothurn und Aargau (2003) genannten Massnahme: *Eine naturnahe Umgestaltung der Ufer dort realisieren, wo es Hochwasser- und Uferschutz zulassen.*

Das rechte Kanalufer wird soweit als möglich mit Flachwasserzonen und einer minimalen Uferbestockung ausgebildet, die als Lebensraum, Laich- und Aufwuchsgebiet für Fische dienen. Durch die Ausbildung von Flachwasserzonen können auch Amphibien und Libellen gefördert werden. Die Gewässer- und Uferlebensräume werden dadurch aufgewertet.

Auf einer Länge von 100 m wird das Ufer an der alten Badi um 5 m zurückversetzt und naturgerecht bestockt. Dabei entsteht eine Stillwasserzone mit geringer Wassertiefe (ca. 0.5 m). Das neue Ufer wird mit Blockwurf gesichert.

Durch die Schaffung einer Flachwasserzone wird das Ufer strukturiert und der Lebensraum aufgewertet. Vor allem Jungfische profitieren von diesem Habitat.

– Revitalisierung Erzbach

Die Betonrinne des Erzbachs wird durch ein naturnahes Gewässer mit Sohlschluss an die Aare ersetzt. Damit entsteht ein naturnaher Bachabschnitt und Wandermöglichkeiten für Fische und andere Wasserorganismen: z.B. Laichwanderung der Forelle. Das Gerinne wird von einer Böschung mit naturnaher Bestockung gesäumt. Aufgrund der generell geringen Wassertiefe wird eine Niederwasserrinne ausgebildet.

Der bestehende Fassungsteich des Pumpwerks wird auf eine Fläche von rund 5 Aren vergrößert und in einen naturnahen Teich mit einer Wassertiefe von 0 (oben) bis 2 Meter umgewandelt. Die Böschungen und ihre Bestockung werden soweit möglich in ihrer derzeitigen Form belassen. Der Unterhalt wird wie gehabt weiter geführt.

Die Speisung erfolgt durch den kleinen, vom Hungerberg kommenden Häsibach, der kaum Geschiebe führt. Der Schacht wird angepasst und die Einlaufkote auf 367.70 m ü.M. erhöht. Er wird zugänglich gestaltet und in die Böschung integriert. Das bestehende Pumpwerk bleibt erhalten.

Die Massnahme führt zu einer nachhaltigen Verbesserung der Lebensräume für diverse Kleintiere (v.a. Amphibien). Die Förderung von Amphibien im Gebiet wurde von der Begleitgruppe angeregt.

– Massnahmen Wehr – alte und neue Dotierzentrale

Das Tosbecken beim Wehr wird saniert und fischfreundlich gestaltet. Beim Dotierkraftwerk wird das bestehende Umgehungsgerinne an die neue Turbine angepasst. Das Tosbecken wird saniert, Störkörper werden entfernt und die Sohle wird vertieft. Dadurch wird das Verletzungsrisiko bei Fischen vermindert und der Abstieg auch bei Wehrüberfall ermöglicht.

Dem neuesten Stand der Technik entsprechend wird die neue Dotierturbine mit einem Horizontalrechen/Abzugsgerinne ausgerüstet. Der Horizontalrechen bietet einen hohen Fischschutz und eine permanent offene Abstiegsmöglichkeit. Die Schutzwirkung der horizontalen Anordnung der Rechenstäbe ist höher als diejenige eines Vertikalrechens (bei gleichem Stababstand), da die meisten Fische höher als breit sind. Die geplanten horizontalen Rechenstäbe haben einen Abstand von 15 mm.

Bei der Verzweigung Kanal / Alte Aare werden Lenkungsbauwerke und eine Sohlschwelle mit Aalabzug zur Ableitung des Geschiebes in die Restwasserstrecke erstellt. Durch den erhöhten Geschiebeeintrag werden die aquatischen Lebensräume verbessert. Die neue Sohlschwelle mit Aalabzug ermöglicht den Aalen die Wanderung.

– Massnahmen Hauptzentrale: Fischwanderung

Das in den Gesuchsunterlagen vom 31.03.2010 dargestellte Konzept zur Fischdurchgängigkeit wurde von externen Gutachtern geprüft. Bei den einzelnen Massnahmen wurden aufgrund der Ergebnisse Ergänzungen und Optimierungen vorgenommen.

Der bestehende, rechtsseitige Fischpass (Insellage, abseits der Hauptströmung) wird erneuert. Er wird durch eine moderne Anlage ersetzt, die den neuesten Erkenntnissen entspricht.

Linksseitig wird eine Fischaufstiegsanlage erstellt, die über natürliches Sohlensubstrat, erhöhte Lockwasserströmung, Anbindung an Ufer und Sohle, mehrere Einstiegsöffnungen und Zählleinrichtungen verfügt: Es sind Einstiege mit Sohlenanschluss am linken Ufer vorgesehen.

Die Anlage dient allen Fischen der Aare. Die maschinenseitig gewählte Lösung mit zwei neuen, langsam laufenden Turbinen mit grossen Schaufelblättern verringert generell das Mortalitätsrisiko und reduziert das Verletzungsrisiko eines 60 cm langen Fisches von heute 44 - 90 % auf 17 %.

In Turbinennähe ist die Verlegung von zwei Rohren von 30 cm Durchmesser geplant, die so lange verschlossen bleiben, bis die Forschung eine Leitinstallation entwickelt hat, die gewährleisten kann, dass die Fische den Weg zu solchen Durchlässen auch finden.

- Massnahmen Alte Aare: Anpassung Restwasserregime

Die Restwassermenge wird erheblich erhöht. Es ist ein saisonal variables Abflussregime vorgesehen ($15\text{m}^3/\text{s}$, $20\text{m}^3/\text{s}$, $25\text{m}^3/\text{s}$). Die Restwassermenge beeinflusst die Fließstrecke bis zum Einstau durch das Kraftwerk Rüchlig. Dies führt zu einer Lebensraumverbesserung für Fische, Wassertiere und Auenpflanzen.

6.6.4. Auswirkungen Betrieb

Der Oberwasserkanal wurde bisher regelmässig alle 10 Jahre für Unterhaltmassnahmen trocken gelegt. Dies ist eine starke Störung der lokalen Gewässerlebewesen.

Der Oberwasserkanal wird weiterhin aus Gründen der Hochwassersicherheit alle 10 Jahre mittels Echolot Aufnahmen auf Schäden kontrolliert. Sind lokale detailliertere Ergebnisse nötig, werden Taucher eingesetzt. Wenn die Aufnahmen keinen Sanierungsbedarf aufzeigen, erfolgt keine Kanalentleerung. Die neue Niederwasserrinne erlaubt bei Bedarf die schonende, sauber vom Wasser getrennte Sanierung beider Kanalufer. Das Seitengewässer wird während der Kanalabschaltung durch temporäre Mittel abgedammt.

Kanalentleerungen sollen in den Monaten September, Oktober, November erfolgen (Temperatur).

Allfällige Massnahmen gegen die Verlandung des Seitengewässers im Grien werden im Rahmen der Detailplanung berücksichtigt. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei zur Genehmigung vorgelegt.

6.6.5. Vorgesehene Massnahmen

- Fischaufstieg

Die Fischaufstiegsanlagen und die Kontrolleinrichtungen werden nach dem neusten Wissensstand geplant und realisiert. Dabei wird der Auffindbarkeit des Einstiegs besondere Beachtung geschenkt (genügend grosse Lockströmung, Lage bzw. Winkel bezüglich Turbineneinlauf, Anordnung und Grösse der Becken, Gefälle, Energiedichten, Fließgeschwindigkeiten, Auswirkungen der Schwallentlastung).

Die Detailplanung der FAHs erfolgt in Absprache mit der zuständigen Fischereifachstelle.

Beim Umbau der Zentrale 1 bzw. Retrofit der Turbinen der Zentrale 1 (vorgesehen 2035) werden im Rahmen des bestehenden Anlagekonzepts Massnahmen zur Reduktion der Fischmortalität ergriffen und alternative Abstiegshilfen für Fische angeboten. Die Massnahmen werden dem zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Wissenstand angepasst.

Das Tosbecken beim Wehr Schönenwerd wird so gebaut, dass es bei tiefem Wasserstand nicht trocken fällt. Der Wasseraustausch wird gewährleistet, so dass Wassertiere im Tosbecken ohne Probleme ins Unterwasser abwandern können.

Beim Sohlenbypass werden die entsprechenden baulichen Vorbereitungen getroffen, damit er bei mangelhafter Erfüllung seiner Funktion (häufige Verklausung, Hindernis für Lachs) auf Verlangen der kantonalen Fischereifachstelle rasch auf 0.3 x 0.3 m vergrössert werden kann.

Die Schwallentlastung wird so ausgestaltet, dass sie die Fischaufstiegsanlage nicht behindert. Für Details siehe Kap. 4.7.8.3 des Technischen Berichts.

– Geschiebe

Die Massnahmen zur Geschiebelenkung werden so vorgenommen, dass die Unterhaltsmassnahmen im Oberwasserkanal (Wasserabsenkung und Kontrolle Kanal) reduziert bzw. das Intervall zwischen den Wasserabsenkungen erhöht werden kann. Die Anlagen im Oberwasserkanal werden so gestaltet, dass die Unterhaltsmassnahmen mit für die Gewässerfauna genügend grossen Durchflussmengen (Mindesttiefe 1m) ausgeführt werden können. Mögliche Massnahmen gegen eine Verlandung im unteren Teil werden berücksichtigt.

Der bei den Aushubarbeiten anfallende Flusskies wird so viel wie mengenmässig möglich zur Geschiebereaktivierung und Gestaltung von Lebensräumen in die Aare oder in Seitengewässer eingebracht. Die Zugabe erfolgt abgestimmt auf das Regime der Aare und koordiniert mit dem Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten - Aarau.

Wird ein grosser Teil der Kiesflächen aufgrund der erhöhten Abflussmengen in der Restwasserstrecke während der Bauphase aus der Alten Aare ausgetragen, können in Absprache mit den zuständigen Stellen Kieszugaben in der Restwasserstrecke erfolgen (zusätzlich zu den Geschiebeeinträgen). Ein Vorschlag für das Geschiebemanagementkonzept findet sich in Kap. 5.3.5 des Technischen Berichts. Das für die Zugaben deponierte Kies kann auf dem bestehenden Installationsplatz im Grien gelagert werden. Es müssen keine neuen Plätze dafür bereit gestellt werden.

Im Zuge der Ausführungsprojektierung wird ein Betriebsregime für den Geschiebeabzug und Aalabstieg entwickelt. Dieses wird nach Inbetriebnahme mit einem Monitoring und Erfolgskontrolle überprüft und gegebenenfalls angepasst.

- Massnahmen zum Schutz und Förderung der Wasserorganismen

Vor der Bauphase

Mit der Detailausgestaltung des Umgehungsgerinnes Schachenwald werden eine grosse Strukturvielfalt (Breiten-/Tiefenvariabilität, variable Böschungen, Bermen, etc.) und eine natürlich wirkende Ausgestaltung des Gerinnes angestrebt. Die Detailpläne werden durch die Wasserbau- und Fischereifachstellen des Kantons Solothurn genehmigt. Das Umgebungsgewässer ist für alle vorkommenden Fische ganzjährig durchgängig gestaltet und so an das Oberwasser angebunden, dass es mit 1m³/s dotiert werden kann. Mit dem Einbau eines Schiebers wird die Möglichkeit geschaffen, für kurze Zeitperioden auch grössere Wassermengen zu Spülzwecken an das Umgehungsgerinne abzugeben. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei zur Genehmigung vorgelegt.

Mit der Revitalisierung des Erzbaches werden variable Strömungs- und Tiefenverhältnisse sowie optimale Laichhabitate für Forellen geschaffen. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt Kt. SO und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei Kt. SO zur Genehmigung vorgelegt.

Während dem Bau

Die Termine und die Ausführung der baulichen Eingriffe im Gewässer werden mit den Fischereifachstellen 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. Während der Laichzeit der Äsche und der Barbe werden in der Restwasserstrecke keine Arbeiten vorgenommen.

Für die Arbeiten im Gewässer werden, soweit möglich, Wasserhaltungen erstellt, um Trübungen so gering wie möglich zu halten. Das belastete Baugrubenabwasser wird gemäss den kantonalen Vorgaben abgeleitet.

Die Kanalabschaltungen erfolgen unter Beizug eines Fischexperten und in Absprache mit den Fischereifachstellen.

Die Umweltbaubegleitung wird auch anderweitig bei Bedarf einen Fischexperten beiziehen.

Nach Abschluss der Bauphase

Mit einer durch die kantonalen Amtsstellen koordinierten Erfolgskontrolle werden nach Bauabschluss die Funktionstüchtigkeit der Fischaufstiegshilfen und die Ersatz- und Ausgleichsmassnahmen untersucht. Die Konzession regelt die Erfolgskontrolle der Massnahmen.

6.6.6. Schlussfolgerungen

Bei Einhaltung der Massnahmen haben die Konzessionserneuerung (Anpassung Restwasserregime, bauliche Massnahmen) und der Bau 1. Etappe keine erheblichen Auswirkungen auf die bestehenden Oberflächengewässer und aquatischen Ökosysteme.

Mit den vorgesehenen Massnahmen können die aquatischen und semiaquatischen Lebensräume deutlich aufgewertet werden. Die Fischgängigkeit wird durch verschiedene Einrichtungen nach dem neusten Wissenstand stark verbessert. Der Geschiebetrieb wird aktiviert.

6.7. Gewässer: Entwässerung

6.7.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.1983, SR 814.01.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer vom 24.01.1991 (Gewässerschutzgesetz, abgekürzt GSchG), SR 814.20.
- Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 (GSchV), SR 814.201.

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Kantons Aargau

- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR), SAR 781.200.
- Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR), SAR 781.211.
- Ordner "Siedlungsentwässerung".

Gesetze, Verordnungen und Richtlinien des Kantons Solothurn

- Merkblatt "Regenwasserentsorgung im Siedlungsgebiet".

Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen

- Wegleitung Grundwasserschutz, BAFU 2004.
- Regenwasserentsorgung; Richtlinie zur Versickerung, Retention und Ableitung von Niederschlagswasser in Siedlungsgebieten, VSA (Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute).

6.7.2. Ausgangszustand

Das Kraftwerk Aarau besteht aus 3 Gebäudeteilen:

- Versicherungsnummer 1300: Zentrale 1
- Versicherungsnummer 1819: Zentrale 2
- Versicherungsnummer 4489: Mittelbau

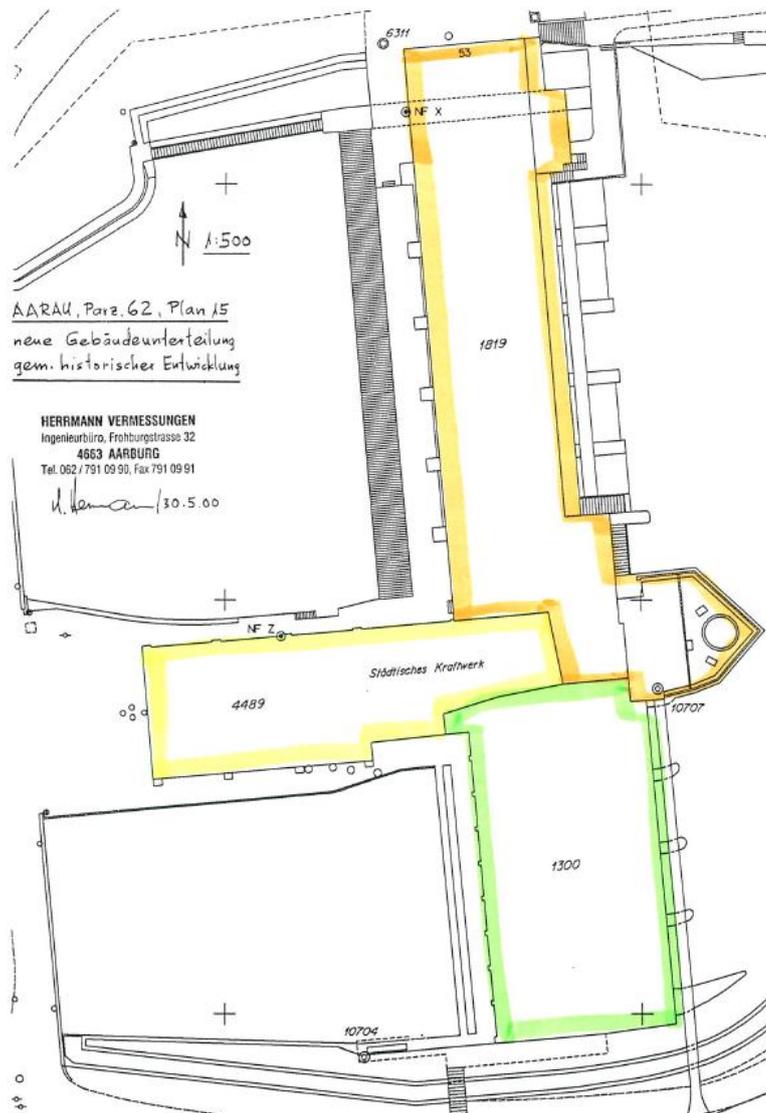


Abbildung 6.7.1: Übersicht Kraftwerk Aarau - Gebäudeunterteilung.

Die Kanalisation des Kraftwerk Aarau ist in den Plänen 106/1 + 106/2 "Kanalisation Zentrale" vom 26.02.1977 dokumentiert.

Der Gebäudeteil Mittelbau ist an die städtische Kanalisation über die Leitung Oberwasser Kraftwerksbrücke–Süffelsteg angeschlossen. Der Mittelbau enthält alle sanitären Einrichtungen des Kraftwerks.

Die Gebäudeteile der Zentralen 1 und 2, welche keine sanitären Einrichtungen aufweisen, sind nicht an die städtische Kanalisation angeschlossen.

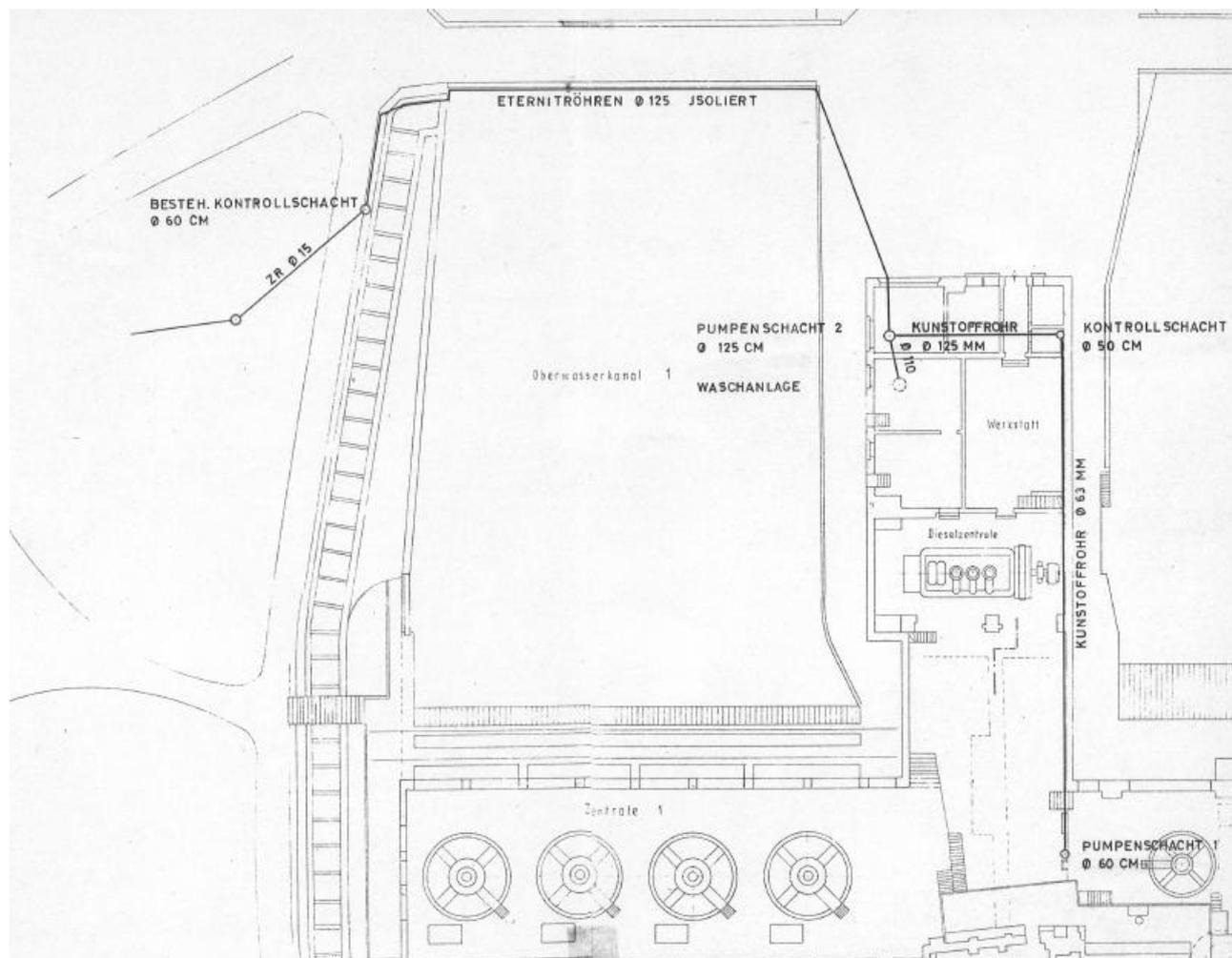


Abbildung 6.7.2: Ausschnitt aus Plan 106-1 „Kanalisation Zentrale“.

Die projektierten Bauteile befinden sich im Gewässerschutzbereich A_u und in einem Grundwassergebiet. Nach dem Gewässerschutzgesetz (GSchG) ist der Gewässerschutzbereich A_u ein besonders gefährdetes Gebiet und umfasst die nutzbaren unterirdischen Gewässer sowie die zu ihrem Schutze notwendigen Randgebiete. Zudem gehören sämtliche Grundwasserleiter mit nutzbarem Grundwasser dazu.

Ca. 640 m flussabwärts vom Maschinenhaus sind zahlreiche Grundwasserfassungen, die der Trinkwassergewinnung dienen, vorhanden (siehe dazu auch Kap. 6.5.2). Eine Grundwasserfassung ist ebenfalls auf der Insel zwischen Zentrale und Restwasserstrecke zu finden.

Im Kraftwerksareal fallen folgende Arten von Flüssigkeiten an:

- Turbiniertes Wasser
- Wassergefährdende Flüssigkeiten
- Drainagewasser (Leckage-, Sicker-, und Sperrwasser)
- Entleerungswasser
- Häusliche Abwasser
- Meteorwasser (Platz- und Dachwasser)

6.7.3. Grundzüge zum Entwässerungsprojekt

Turbiniertes Wasser

Das turbinierte Wasser wird in keiner Weise verschmutzt oder anderweitig verändert. Das Flusswasser bleibt bei der Turbinierung durch die Turbinen der Zentrale 1 und der Zentrale 2 unverändert.

Das Wasser, welches durch die Hochwasser-/Schwallentlastungen und durch den Fischpass ins Unterwasser vom Kraftwerk gelangt, wird ebenfalls weder verschmutzt noch verändert.

Wassergefährdende Flüssigkeiten

Im Kraftwerksareal kommen verschiedene wassergefährdende Flüssigkeiten sowohl in verschiedenen Geräten als auch in Lagerräumen vor. Wassergefährdende Flüssigkeiten sind zum Beispiel Hydrauliköl, Schmiermittel, Dieselöl, Batteriesäuren und Kältemittel. Zur Verminderung der Risiken sind passive Sicherheitsmassnahmen (z.B. Auffangwannen) und redundante Sicherheitssysteme vorgesehen. Für Unfälle bestehen Notfallpläne.

Drainagewasser

Das Leckagewasser ist Flusswasser, welches durch undichte Dichtungslippen der elektromechanischen Ausrüstungen in den Innenraum gelangt. Das Leckagewasser kann ölverschmutzt sein und muss vor der Einleitung in den Vorfluter oder in die Kanalisation gesetzeskonform behandelt werden. Die Leckwassermenge bleibt bei normalen Betriebsbedingungen relativ gering. Bei beschädigten oder abgenutzten Dichtungslippen kann die Leckwassermenge stark zunehmen. Für die Zentrale 2 kann eine Leckwassermenge von 1.0 bis 2.5 l/s angenommen werden.

Das Sickerwasser ist Fluss- und Grundwasser, welches durch die Betonstruktur des Gebäudes in die Innenräume dringt. Sickerwasser ist ebenfalls das Meteorwasser, welches durch undichte Stellen der Gebäudehülle in das Kraftwerk gelangt. Eine Betonkonstruktion ist natürlicherweise gerissen, obwohl die Betonmatrix wasserdicht ist. Die Risse können entweder durchgehend oder undurchgehend sein. Bei durchgehenden und genügend breiten Rissen in der Betonkonstruktion kann Wasser in die Innenräume eindringen. Für die Dichtigkeit der Betonkonstruktion sind verschiedene Parameter massgebend wie der Armierungsgehalt, die Betonqualität und vor allem die Nachbehandlung, die Grösse der Betonieretappen, die Reihenfolge der Etappen, die klimatischen Verhältnisse beim Betonieren, der Wasserdruck, usw. Eine komplette wasserdichte Betonkonstruktion im Grundwasser ist praktisch nicht realisierbar. Deshalb ist mit Sickerwasser zu rechnen, wobei die Sickerwassermenge sehr schwierig abzuschätzen ist. Bei der Zentrale 2 ist mit max. 0.1 l/s zu rechnen, wobei im Normalfall die Wassermenge viel kleiner ist. Das Sickerwasser ist als ölverschmutztes Wasser anzunehmen.

Das Sperrwasser wird zur Verhinderung vom Eindringen von schwebstoffhaltigem Flusswasser in die Maschine verwendet. Das Sperrwasser wird in die Wellendichtung gepumpt, um einen Überdruck gegenüber dem Flusswasser zu erzeugen. Das Wasser gelangt dank dem leichten Überdruck in das Flusswasser, kann aber auch in einer geringen Menge in die Maschine gelangen. Das Sperrwasser ist wie das Sicker- und das Leckwasser als verschmutztes Wasser zu behandeln.

Das System zur Fassung, Behandlung und Einleitung in die Aare des Drainagewassers (Leck-, Sicker- und Sperrwasser) der Turbinen der Zentrale 1 bleibt unverändert. Grundsätzlich wird das Leckwasser in Wasserrinnen gefasst und in einem Drainageschacht in einem Ölabscheider behandelt und anschliessend in die Aare geleitet.

Bei der Zentrale 2 ist ein ähnliches Drainagesystem wie bei der Zentrale 1 vorgesehen. Zu beachten ist, dass die Systeme der Zentrale 1 und 2 komplett getrennt sind.

Das Drainagewasser wird auf jeder Ebene zuerst in Wasserrinnen (Rigole) und dann in Schächten gesammelt. Das Wasser wird über Sammelleitungen in den Drainageschacht geführt. Das Wasser aus dem Turbinenschachtboden wird direkt über Rinnen in den Drainageschacht geführt. Der Drainageschacht ist mit einem Ölabscheider und einem Koaleszenzfilter ausgerüstet. Gemäss GSchG darf die Konzentration von Kohlenwasserstoffen in das abzuleitende Wasser, welches in ein Gewässer eingeleitet wird, 10 mg/l nicht überschreiten. Die Einhaltung dieser Bedingung kann mit dem Einsatz vom Koaleszenzfilter realisiert werden. Das Wasser gelangt dann in den Pumpenschacht und von dort mit zwei Drainagepumpen in die Aare. Die Kapazität der Drainagepumpen muss so gewählt werden, dass beim Ausfall einer der Pumpe, die komplette Drainagewassermenge mit nur einer Pumpe abgepumpt werden kann. Eine Birne wird einen Alarm auslösen, falls mehr Wasser zuströmt als die Pumpen fördern können.

Entleerungswasser

Das Wasser, welches bei der Entleerung der Maschinengruppen anfällt, wird in den Saugrohren und Einläufe gefasst und durch Leitungen direkt in den Pumpenschacht geführt. Die Leitungen werden mit Absperrschieber im Pumpenschacht abgesperrt. Mit dem gewählten System kann eine Überlastung des Ölabscheiders bei der Turbinenentleerung verhindert werden.

Häusliche Abwasser

Im Mittelbau und in der Werkstatt der Zentrale 2 fällt häusliches Abwasser und Waschwasser an. Der neue Mittelbau mit WC, Duschen, Küche, usw. wird wie bereits im heutigen Zustand an die öffentliche Kanalisation angeschlossen. Das Abwasser wird in einem Pumpenschacht unter dem Mittelbau gesammelt und von dort in die Kanalisation abgepumpt.

Die Werkstatt der Zentrale 2 wird durch eine Leitung an den Pumpenschacht des Mittelbaus angeschlossen. Die Leitung verläuft im Untergeschoss.

Meteorwasser

Das Meteorwasser aus dem Vorplatz der Zentrale 2 wird fast vollständig in die öffentliche Kanalisation geleitet. Die Einleitung in die Kanalisation erfolgt mittels Kontrollschächten (Strassenabläufe) und Leitungen. Das Meteorwasser der kleinen Fläche der zwei flussabwärts angeordneten Parkplätze kann über die humusierte Böschungfläche versickert werden.

Das Meteorwasser aus dem OW-Podest (fahrbarer Bereich der Rechenreinigungsmaschine) ist als verschmutzt anzunehmen. Die Behandlung und Einleitung in die Aare erfolgt wie für das Drainagewasser.

Das Dachwasser der Zentrale 2 und das Meteorwasser der Unterwasserbrücke werden direkt in die Aare geleitet.

Beim Mittelbau wird das Dachwasser direkt und das Platzwasser via Schlamm- und Ölabscheider in die Aare geleitet.

6.7.4. Vorgesehene Massnahmen

Es wird ein Entwässerungsprojekt ausgearbeitet (Beilage 3.9 zum Technischen Bericht, Entwässerungskonzept) und vor Baubeginn dem Stadtrat Aarau zur Genehmigung eingereicht.

Die Dichtigkeit der bestehenden und neu erstellten Schmutzwasserleitungen ist mit Dichtheitsprüfungen nachzuweisen (Dichtheitsanforderung nach Ordner "Siedlungsentwässerung", Kap. 3.4.5 und 4.12.5.) Die Leitungen werden vorgängig mit dem Kanalfernsehen kontrolliert.

Die drehenden Teile der Maschinen und andere Komponenten, welche mit Flusswasser in Berührung kommen, werden fettfrei gelagert oder wassergeschmiert z. B. selbstschmierende, unterhaltsfreie Lager der Leitschaufeln und wassergeschmierte Wellenlager. Diese Massnahmen sind heute Stand der Technik.

Um zu verhindern, dass bei Normalbetrieb oder bei einem Störfall wassergefährdende Flüssigkeiten (Schmieröl, Hydrauliköl etc.) ins Abwasser oder ins Flusswasser gelangen können, ist ein Drainage- und Entleerungssystem mit zwei Pumpen zu ca. 40 l/s und einer kleineren Leckagepumpe mit 5 l/s vorgesehen.

Der Kühlwasserverbrauch wird durch den geschlossenen Kühlkreislauf reduziert.

Das gesamte häusliche Schmutzwasser, auch das WC in der Stauwehrranlage, wird an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen.

Die Volieren werden so betrieben, dass keine wassergefährdenden Stoffe in ein Gewässer abgeleitet oder in den Untergrund versickert werden.

Platzwasser wird oberflächlich geleitet und über humusierte Mulden oder über ein Filterbecken versickert. Wenn dies nicht möglich ist, wird es in die öffentliche Kanalisation eingeleitet.

Die Dachkonstruktion der neuen Dotierzentrale wird ohne pestizidhaltige Materialien gebaut. Es werden keine unbeschichteten Metallinstallationen aus Kupfer, Zink, Zinn oder Blei verwendet.

6.7.5. Schlussfolgerungen

Das turbinierete Wasser wird nicht verändert oder verschmutzt.

Für wassergefährdende Flüssigkeiten (Öle, Kältemittel) sind die notwendigen Sicherheitssysteme vorgesehen. Pumpenschacht und Ölabscheider werden eingerichtet. Häusliche Abwasser und Meteorwasser werden vorschriftsgemäss in Vorfluter oder Kanalisation geleitet.

6.8. Boden

6.8.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG), SR 814.01.
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 01.07.1998, SR 814.12.
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10.12.1990, SR 814.600.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 03.12.1978, BGS 711.1.
- 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 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltschutz, EG UWR) vom 04.09.2007 (SAR 781.200).

Wegleitungen, Richtlinien

- VSS, SN 640 582, Erdbau, Boden: Erfassung des Ausgangszustandes, Triage des Bodenaushubes, Zürich, 1999.
- VSS, SN 640 583, Erdbau, Boden: Eingriff in den Boden, Zwischenlagerung, Schutzmassnahmen, Wiederherstellung und Abnahme, Zürich, 2000.
- Verwertung von ausgehobenem Boden, Wegleitung des BUWAL, 2001.
- Verzeichnis über schadstoffbelastete Böden" des Kt. SO (gemäss GWBA § 132), noch nicht veröffentlicht.
- Rekultivierungsrichtlinie des Schweizerischen Fachverbandes für Sand und Kies (FSK, 2001).
- Merkblatt "Empfehlungen für die Folgebewirtschaftung rekultivierter Flächen", Amt für Umwelt, Solothurn, Juni 2002.
- BUWAL, Bodenschutz beim Bauen, Leitfaden Umwelt Nr. 10, Bern, 2001.

Weitere Grundlagen

- Bodenkundliche Profilsprache der TERRE AG anhand von vier Baggerschlitzern, August 2009.
- Bohrstocksondierungen der TERRE AG vom Juni 2011.
- Rammkernsondierungen der SolGeo AG vom Februar 2010.
- Zwei im August 2011 offen angetroffene Bodenprofile im Grien.
- Bodenkarte des Kantons Solothurn. Zugriff SO!GIS: 07.08.2013.

6.8.2. Bodenkundlicher Ausgangszustand

Der bodenkundliche Ausgangszustand wurde sowohl mittels Baggerschlitzern (Sommer 2009) als auch mittels Bohrstocksondierungen (Frühsommer 2011) ermittelt. Eine Gesamtübersicht vermittelt die Bodenkarte im Anhang 9.4 zu Kap. 6.8, pedologische Details sind aus der tabellarischen Zusammenfassung weiter hinten ersichtlich. Im Rahmen der Sondierung wurden keine organoleptisch verdächtigen Befunde in den von Massnahmen betroffenen Gebieten festgestellt. Befund und Vorgehen sind weiter unten erläutert.

Im Folgenden werden die Teilgebiete gemäss untenstehender Auflistung separat beschrieben. Die Bezeichnungen (U, H, T) nehmen jeweils Bezug auf die entsprechenden Ausgleichs-/Ersatzmassnahmen gemäss Massnahmenplan (Plan P.33.000). Bodenrelevante Eingriffe stehen bei folgenden Massnahmen an:

- U1: Umgehungsgerinne Schönenwerder Schachen
- U3: Renaturierung Areal Netzbau
- U5, U6, U7, U8: Massnahmen beim Grien: Einzelbäume, Extensivierung Landwirtschaft, Seitengewässer, Amphibienteich
- U11: Revitalisierung Erzbach
- U12: Amphibienteich Erzbachpumpwerk
- U13: Abflachung Ufer „Alte Badi“
- T5: Verkürzung Mitteldamm
- H1: Rückversetzung Hochwasserschutz

U1: Umgehungsgerinne Schönenwerder Schachen

Es handelt sich durchwegs um nur wenig entwickelte Böden auf sandigem Untergrund. Die Bodenbildung im engeren Sinne beschränkt sich auf 15-20 cm Oberboden, üblicherweise humoser, schluffiger Sand mit sehr geringem oder völlig absentem Skelettanteil. Unterboden im pedologischen Sinne ist nicht vorhanden.

U3: Renaturierung Areal Netzbau

Das Areal liegt auf durchwegs geschüttetem Boden und teilweise befestigten Plätzen oder ist überbaut.



Abbildung 6.8.1: Netzbau Areal auf dem Inseli von Osten gesehen.

U5, U6, U7, U8: Massnahmen im Grien

Die folgenden Ausführungen basieren auf den Befunden der Baggerschlitzaufnahmen von 2009 und konnten im Rahmen von drei zusätzlichen Bohrstocksondierungen (S29-S31) sowie den offenen Bodenprofilen BP1 und BP2 unterstützt werden (beides im August 2011; s. tabellarische Zusammenfassung im Anhang zu Kap. 6.8).

Der Südosten der Schacheninsel gliedert sich in 3 Terrassenstufen (Abbildung 6.8.2):

Die unterste Terrasse entlang der Aare besteht aus Kies und Sand welche bei hohem Wasserstand abgelagert werden. Vereinzelt Pflanzen tragen zur Ausbildung von Sandlinsen bei. Gegen die höheren Terrassen steigt das Grundniveau an, und der Sandanteil nimmt zu. Auch auf der etwas erhöhten mit Buschwerk bewachsenen Hangpartie ist kaum Bodenbildung sichtbar (blau).

Die nächste Terrasse (Auenwald) zeigt beginnende Bodenbildung. Unter einer dünnen Streuschicht (L-Horizont) folgt die dünne Mullauflage (Ah); der darunterliegende Sand ist dadurch bereits deutlich braun verfärbt (Blau-schwarz schraffiert).

Das seit längerer Zeit landwirtschaftlich genutzte Gebiet „Grien“ ist von fruchtbarem, gut durchlässigem Braunerde-Fluvisol bedeckt. Der Oberboden (0-25 cm) besteht aus sandigem Lehm bis Sand mit wenig Kies. Darunter folgt ein B/BC Horizont bis 85 cm (bzw. 120 cm) aus lehmreichem Sand bis Sand. Ab 85 cm (- 120 cm) liegt das unverwitterte Ausgangsmaterial, aus Aareschotter / Ablagerungen (grün). Zusätzliche, im Sommer 2011 durchgeführte Bohrstocksondierungen im Bereich des geplanten Seitengewässers bzw. Teiches haben gezeigt, dass Unterboden im eigentlichen Sinne nur partiell vorhanden ist.

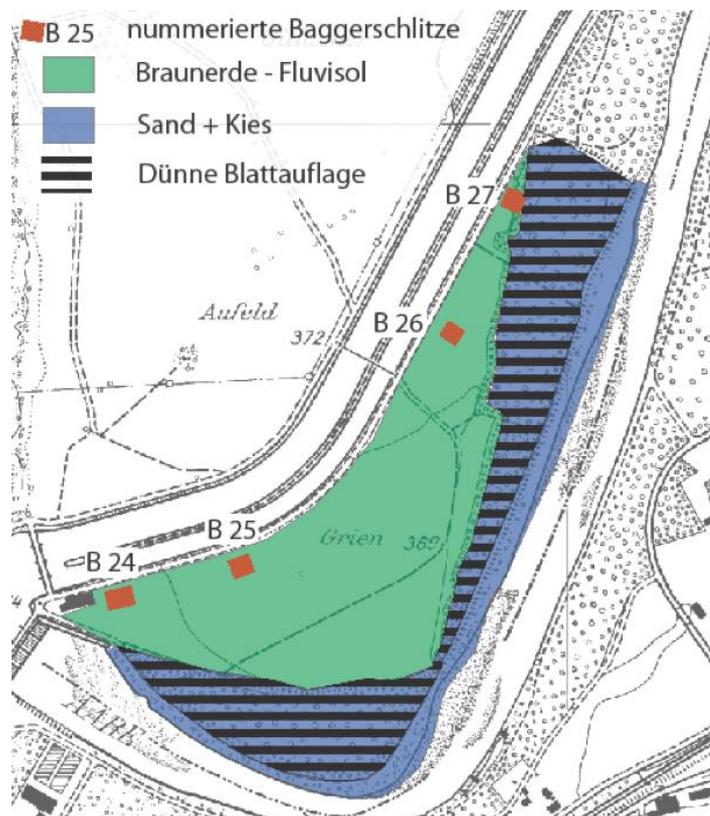


Abbildung 6.8.2: Detailansicht zum Bodenaufbau der Schacheninsel.



Abbildung 6.8.3: Ein Baggerschlitz im landwirtschaftlich genutzten Grien: Oben ist der skelettarme A-Horizont, darunter der etwas dunkler graue BC-Horizont, und unterhalb sind die Aareschotter-Ablagerungen anstehend. Der angebräunte Horizont markiert eine Periode beginnender Bodenbildung.

In der Luftaufnahme (Abbildung 6.8.4) ist eine Struktur ersichtlich, welche vermuten lässt, dass, entgegen dem in dem Baggerschlitz gleichmässig erscheinenden Bodenaufbau, der südliche Bereich des Griens in unregelmässige Strukturen übergeht. Es fällt beispielsweise auf, dass es hier zum Teil deutlich mehr Steine an der Oberfläche hat.



Abbildung 6.8.4: Luftaufnahme Griens (ANL, 2009).

Nutzung und Bewirtschaftungsarten

Die Böden im Betrachtungsperimeter werden teils landwirtschaftlich (Grien), teils als Wald (Waldreservate) genutzt.

Auf Aargauer Kantonsgebiet sind gemäss Richtplan keine Fruchtfolgeflächen ausgeschieden. Im Grien auf Solothurner Kantonsgebiet sind Fruchtfolgeflächen im Inventarplan der Gemeinde Erlinsbach SO ausgeschieden (siehe Raumplanungsbericht).

U11: Erzbach: Renaturierung (neuer Bachlauf)

Der Bereich hinter dem bestehenden Damm wird landwirtschaftlich genutzt. Als Bodentyp wurde eine sehr tiefgründige Parabraunerde identifiziert. Zusammen mit der vorherrschenden Bodenart (sandiger Lehm bis Lehm) und der normalen Wasserdurchlässigkeit handelt es sich um ein Gebiet, welches sowohl für Ackerbau als auch Futterbau gut geeignet ist. Dies deckt sich mit dem Eintrag in der Bodeneignungskarte des Kantons Solothurn (Zugriff SO!GIS 28.06.2011).

Beim nordwestlichen, erhöhten Bereich handelt es sich um eine Auffüllung (u.a. Kohlefragmente). Hier wurde praktisch ab der Oberfläche stark skeletthaltiges, sandiges Material angetroffen.



Abbildung 6.8.5: Situation gesehen vom Damm. Im unteren Bereich (im Bild vor den Bäumen) wurde eine sehr tiefgründige Parabraunerde festgestellt. Der hintere, erhöhte Bereich ist mit kiesig-sandigem Material aufgefüllt.

U12: Neuer, naturnaher Amphibienteich beim „Erzbachpumpwerk“ (Häsibach)

Beim geplanten Amphibienteich nahe dem Erzbachpumpwerk ist eine Zweiteilung erkennbar: Im westlichen Randbereich des bestehenden Erzbaches konnte ein ziemlich flachgründiger Fluvisol festgestellt werden. Im östlichen Randbereich (orographisch links, leicht erhöht bezüglich Erzbach, ca. 10 m nördlich Strommast) war die Eindringtiefe mit dem Bohrstock stark limitiert. Es ist daher davon auszugehen, dass unter einer ca. 10 cm Oberbodenschicht aufgefülltes, kiesiges Material liegt.

U13: Uferückversetzung bei der alten Badi

Im Bereich der geplanten Uferabflachung wurde im flachen Gelände nahe der Uferböschung sondiert. Im östlichen, waldbedeckten Teil konnte unter einer ca. 20 cm Humusschicht ca. 10 cm Unterboden festgestellt werden. Weiter konnte mit dem Pürckhauer nicht eingedrungen werden, es ist daher von einem kiesigen Untergrund auszugehen. Im westlichen Teil war eine Kernentnahme wegen des hohen Kiesanteils nicht möglich. Neben einer geringmächtigen humosen Auflage ist kein Boden im engeren Sinne vorhanden.

T5: Verkürzung des Mitteldamms

An der nordseitigen Böschung gegen den OW-Kanal 2 wurde auf der ganzen von der Verkürzung betroffenen Länge verwertbares Bodenmaterial festgestellt (Abbildung 6.8.6), mit zunehmender Mächtigkeit gegen den Böschungsfuss hin. Durchschnittlich können 10-20 cm Oberboden und 30-40 cm Unterboden angenommen werden.

Die südliche Böschung ist stark mit Bäumen bewachsen und fällt steil gegen den OW-Kanal 1 ab. Hier tritt der kiesige Untergrund vielerorts gleich unter einer nur geringmächtigen, humosen Auflage zutage (siehe Anhang Kap. 9.4). Die hier anfallenden Mengen an Bodenaushub dürfen marginal ausfallen, insbesondere unter Berücksichtigung der Verluste durch Wurzeln.

Insbesondere im wassernahen Bereich, welcher regelmässig überschwemmt wird, ist ein Schadstoffeintrag in den Boden nicht gänzlich auszuschliessen. Um eine TVA-konforme Verwendung von hier entnommenem Bodenmaterial zu garantieren, wäre allenfalls eine Beprobung durchzuführen.



Abbildung 6.8.6: Bereich der vorgesehenen Dammverkürzung: links ist die Nordböschung gegen OW-Kanal 2, rechts die Südböschung gegen OW-Kanal 1. Während im ersten Fall in einem ca. 3.5 m breiten Streifen ziemlich flachgründige bis mässig tiefgründige Böden festgestellt werden konnten, ist die Südböschung stark bewachsen, steil abfallend sowie mit einer meist nur sehr geringmächtigen humosen Auflage über Kies.

H1: Rückversetzung Hochwasserschutz (milder Damm)

Der Eingriff findet in Form einer leichten Erhöhung des bereits bestehenden Dammes statt. Anfallender Bodenaushub wird an Ort und Stelle wiederverwendet. Neben Aushubmaterial wird für die Erhöhung Bodenmaterial, welches bei der Verkürzung des Mitteldammes anfällt, aufgetragen.

Vergleich mit der Bodenkarte des Kantons Solothurn

In der kantonalen Bodenkarte wurde ein überwiegender Anteil der betroffenen Flächen als Flusvisol kartiert, flussnahen Bereichen insbesondere beim Grien wurde kein Bodentyp zugewiesen. Dies lässt sich gut mit den im Rahmen des vorliegenden Projektes durchgeführten Sondierungen in Übereinstimmung bringen.

Erwähnenswerte Differenzen ergeben sich an folgenden Orten:

- Die kantonale Bodenkarte weist im Ostteil des Grien eine extrem kiesige künstliche Auffüllung mit lokalen Verdichtungen aus. Im Datenblatt des Profils Nr. 2503-12 wird das Auffüllmaterial als nacheiszeitlichen Schotter beschrieben. Es handelt sich um einen steinreichen lehmreichen Sand (Oberboden) bzw. lehmigen Sand (C-Material ab 27 cm Tiefe).
- Im Schachenwald (Massnahme U1) werden in der kantonalen Bodenkarte einige Teilbereiche als künstlich aufgefüllt ausgewiesen (keine Detailinformationen). Das geplante Umgehungsgerinne tangiert einen solchen Bereich im Ostteil sehr lokal.
- Der neue Lauf des Erzbaches (U11; Abbildung 6.8.5) verläuft in einem Bereich, in welchem im Rahmen der projektbezogenen Kartierung tiefgründige bis sehr tiefgründige Böden festgestellt wurden (s. Detailinformationen zu den Bohrstocksondierungen S21 und S22). In der kantonalen Bodenkarte wurde hier ein Flusvisol kartiert. Beim betroffenen Bereich handelt es sich nur um eine kleine Fläche, die nördlich und südlich angrenzenden Bereiche wurden übereinstimmend als Auffüllung bzw. anthropogen beeinflusster Boden ausgeschieden.

6.8.3. Auswirkungen Bauphase

Qualitativ

Durch die baulichen Eingriffe wird Boden einerseits ausgehoben und unterliegt im Folgenden in stofflicher Hinsicht den Bestimmungen der TVA bzw. der Wegleitung Bodenaushub. Ausgehobener Boden wird aufgrund der Wegleitung Bodenaushub beurteilt und triagiert. Von besonderem Interesse ist Bodenaushub, welcher nicht wieder am Ort der Entnahme angelegt wird. Hier hat der Grundsatz „Gleiches zu Gleichem“ und die unbedingte Vermeidung der Verschmutzung von sauberen Standorten mit ortsfremdem Bodenaushub Gültigkeit. Es wird grundsätzlich die Wiederverwendung vor Ort oder dann die projektinterne Umverteilung von anfallendem Bodenaushub angestrebt.

Befahren, bearbeiten und überschütten von Boden (Installationsplätze, Kiespisten) bergen bei unsachgemässer Vorgehensweise das Risiko von langfristigen Strukturveränderungen, die die Bodenfruchtbarkeit gefährden (Bodenverdichtung). Die festgestellten Böden sind zu grossen Teilen eng an den fluvialen Prozessbereich gekoppelt (gewachsene Böden) oder dann Ergebnis menschlicher Eingriffe (Anthroposole auf Dämmen, Kanalböschungen etc.). Die allgemein sandig-kiesige Bodenart hat in beiden Fällen senkrecht perkolierte Verhältnisse ohne Stauansätze sowie eine effiziente Entwässerung nach Niederschlagsereignissen zur Folge. Sowohl Bodenart und vorliegender Wasserhaushalt haben eine wenig ausgeprägte bis praktisch nicht vorhandene Verdichtungsempfindlichkeit der betroffenen Böden zur Folge. Während der Eingriffe können daher die entsprechend der Erdbaupraxis üblichen Vorsichtsmassnahmen als ausreichend bezeichnet werden. Diese werden im Kapitel 6.8.5 dargelegt.

Quantitativ: Abschätzung der anfallenden Bodenaushubvolumen

Der Boden wird vor Ort wiederverwendet. Der ausgehobene Boden wird während der Bauphase seitlich zwischengelagert und nachher an Ort und Stelle wieder aufgetragen oder im Projektperimeter wiederverwendet.

Bei Seitengewässern- bzw. Kanalöffnungen ist dies nicht möglich, ebenso bei der Verkürzung des Mitteldamms. Hier anfallender Bodenaushub wird für die Dammschüttung im Abschnitt Grien verwendet.

Tabelle 6.8.1: Wiederverwendung von Boden (siehe Materialbilanz, UVB Kap. 6.10, Tabelle 6.10.2; Technischer Bericht Kap. 5.3 Materialbewirtschaftung):

Nr.	Massnahme	Waldboden		Ober- und Unterboden		Wiederverwendung
		Anfall [m³]	Wiederverwendung [m³]	Anfall [m³]	Wiederverwendung [m³]	
U1	Umgehungsgerinne Schönenwerder Schachen	2'600	2'600			vor Ort für Terraingestaltung entlang Umgehungsgerinne
T5	Verkürzung Mitteldamm			800	800	Renaturierung Areal Netzbau
U11	Revitalisierung Erzbach			400	400	vor Ort für Bodenverbesserung Böschung Erzbach (Revitalisierung Erzbach)
U12	Amphibienteich Erzbachpumpwerk			250	250	vor Ort für Bodenverbesserung Böschung Erzbach (Revitalisierung Erzbach)
U7, U8	Seitengewässer im Grien, Amphibienteich			2'000	2'000	vor Ort für Dammverbreiterung im Grien (Schüttung Reitweg)
U3	Renaturierung Areal Netzbau			3'900	3'900	für Dammverbreiterung im Grien
	Installationsplätze	500	500	4'300	4'300	vor Ort
	Summe	3'100	3'100	11'650	11'650	

Gesamthaft fallen 14'750 m³ Bodenaushub an:

- 3'100 m³ Waldoberboden
- 11'650 m³ Ober- und Unterboden

6.8.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb hat keine Auswirkungen auf die Böden. Die Erhöhung der Staukote beim Wehr um 6 cm ist angesichts der steilen Ufer für die Böden nicht relevant.

6.8.5. Vorgesehene Massnahmen

Die nachstehenden Bodenschutzmassnahmen sind verbindlicher Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen. Bodenschützerische Massnahmen werden massnahmenpezifisch detailliert in einem Bodenschutzkonzept erarbeitet, welches vor Baubeginn der kantonalen Fachstelle zur Genehmigung eingereicht wird.

Umgang mit Bodenaushub

Bodenabtrag und allfälliger Wiedereinbau erfolgen unter Aufsicht der bodenkundlichen Baubegleitung.

Hauptziel ist es, Bodenaushub soweit wie möglich an Ort und Stelle innerhalb eines Loses wiederzuverwenden. Es wird weder Bodenmaterial abgeführt, noch von extern zugeführt. Überschüssiges Bodenmaterial wird projektintern umverteilt, wobei zwischen normalen Ober- bzw. Unterboden und Waldoberboden unterschieden wird.

Eine detailliertere Aufstellung wird im Rahmen des Bodenschutzkonzeptes (Massnahme Boden-01, Kap. 7.1 Massnahmentabelle) nachgereicht.

Die Boden- und Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung begleitet und das Material vor Ort organoleptisch geprüft, je nach Befund analysiert und für die Wiederverwendung freigegeben bzw. einem geeigneten Entsorgungsort zugewiesen (siehe Kap. 7.2.2.4). Dies gilt speziell für die in der in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden / Künstliche Auffüllung“ ausgewiesenen Flächen.

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.

Die Wurzelstöcke dürfen nicht verbrannt und nicht entsorgt werden. Knapp die Hälfte der Wurzelstöcke (v. a. grosse) wird in den Aussenkurven der Seitengerinne für 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.

Umgang mit belastetem Bodenaushub

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 (Wegleitung Bodenaushub). Überschüssiges Bodenmaterial muss TVA-konform entsorgt werden.
- 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 bodenkundliche Baubegleitung informiert.

Bodenschützerische Massnahmen während des Eingriffs

Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Eingriffe sich flächenmässig auf das projektbedingt notwendige Minimum beschränkt. Ausserhalb der in den Plänen bezeichneten Baustellenbereichen werden keine Bodenveränderungen vorgenommen, Baupisten und Installationsplätze eingerichtet oder Bau-, Aushub- und Erdmaterial zwischengelagert oder abgelagert.

Konkrete bodenschützerische Massnahmen beinhalten insbesondere das Roden und 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. Bei den vorliegenden Bodenarten mit meist deutlich unter 30% Ton sind unter Berücksichtigung der SN 640 583 folgende Schütthöhen zulässig:

- Oberboden: ≤ 2.5 m
- Unterboden:
 - Normal bis schwach verdichtungsempfindlich: ≤ 2.5 m
 - Kaum verdichtungsempfindlich: > 2.5 m (maximal 4 m)

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, welche weniger als ein Jahr bestehen bleiben, sind zum Schutz des Bodens Kieskoffer vorzusehen. Diese werden ohne vorherige Abhumisierung vor Kopf, d.h. ohne Befahren des Bodens, direkt auf gewachsenem Boden angelegt. Das vorherige Auslegen von Geotextil ist aus bodenschützerischer Sicht nicht zwingend, erleichtert jedoch den Rückbau nach Beendigung der Eingriffe und sorgt zusätzlich für eine leicht verbesserte Lastverteilung. Die Mächtigkeit des Kieskoffers soll im abgewalzten Zustand mindestens 40 cm betragen. Die Baupiste des neuen Umgehungsgerinnes im Schachenwald wird innerhalb der Baufläche des späteren Gerinnes erstellt.

Bei Installationsplätzen, welche voraussichtlich > 1 Jahr bestehen bleiben, ist vorhandener Boden nach Ober- und Unterboden getrennt zu entfernen, seitlich zwischenzulagern, und nach dem Rückbau des Installationsplatzes wieder anzulegen. Entsprechende Flächen für die Bodendepots müssen vorgesehen werden.

Bodenrelevante Arbeitsschritte werden durch bodenkundliche Baubegleitung beurteilt und überwacht. Dies gilt speziell für die in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllung“ klassifizierten Bereiche. Das projektspezifische Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung ist unter Kap. 7.2.2.4 zu finden.

Bodenschützerische Aspekte bei Terrainanpassungen mit Aushub

Für Terrainanpassungen, welche mit Aushubmaterial bewerkstelligt werden, muss vorgängig unter Einhaltung der oben dargelegten bodenschützerischen Massnahmen Ober- und Unterboden getrennt entfernt, zwischengelagert und wieder aufgetragen werden. Im Falle von flächigen Eingriffen ist aus platztechnischen Gründen evtl. ein Streifenverfahren, wie etwa bei Deponien üblich, in Betracht zu ziehen. D.h. Ober- und Unterboden der ersten Teilfläche wird seitlich zwischengelagert und wird für die Rekultivierung der letzten Teilfläche wiederverwendet. Dazwischen wird ausgehobenes Bodenmaterial ohne Zwischenlagerung direkt auf bereits aufgefüllte Bereiche umgelagert.

Die bodenkundliche Baubegleitung stellt sicher, dass ausschliesslich unverschmutztes Material als Auffüllmaterial verwendet wird.

6.8.6. Schlussfolgerungen

Wegen der allgemein sandig-kiesigen Bodenart ist bei Einhaltung der einschlägigen Vorsichtsmassnahmen (Wahl geeigneter Maschinen, Abwarten eines ausreichenden Abtrocknungszustandes, gegebenenfalls lastverteilende Massnahmen) bei den baulichen Tätigkeiten nicht von verbleibenden Verdichtungen auszugehen.

Boden (Walderde, Ober- und Unterboden) wird innerhalb des Projektgebiets vor Ort wiederverwendet oder zur Bodenverbesserung eingesetzt. Es wird kein Boden abtransportiert. Aller anfallende Bodenaushub wird nach seitlicher Zwischenlagerung im Projektperimeter wieder verwendet. Bei fachgerechtem Bodenaufbau und Einhaltung der Vorgaben zur Rekultivierung sind im Bereich landwirtschaftlich genutzter Böden nach einer ausreichend langen Phase der bodenschonenden und strukturfördernden Folgebewirtschaftung keine Qualitätsminderungen der Böden als Pflanzenstandort zu erwarten.

6.9. Altlasten

6.9.1. Grundlagen

Eidgenössische Gesetze und Verordnungen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz (USG) vom 07.10.1983, SR 814.01.
- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10.12.1990, SR 814.600.
- Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26.08.1998, SR 814.680.
- Verordnung über die Abgabe zur Sanierung von Altlasten (VASA) vom 26.09.2008, SR 814.681.
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVa) vom 22.06.2005, SR 814.610.
- Verordnung über Belastungen des Bodens (VBBo) vom 01.07.1998, SR 814.12.
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSchG) vom 24.01.1991, SR 814.20.
- Verordnung des EDI über Fremd- und Inhaltstoffe in Lebensmitteln (Fremd- und Inhaltsstoffverordnung, FIV) vom 26.06.1995, SR 817.021.23.
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28.10.1998, SR 814.201.

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 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (EG Umweltrecht, EG UWR) vom 04.09.2007, SAR 781.200.
- Verordnung zum Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässer (V EG UWR) vom 14.05.2008, SAR 781.211.
- Bauen auf Altlasten und belasteten Standorten, Merkblatt 1-2008-03.
- Voruntersuchung von belasteten Standorten, Merkblatt 1-2001-02.
- Korrekte Entsorgung von schadstoffhaltigen Materialien aus belasteten Standorten. Merkblatt 1-2001-04.
- Korrekter Umgang mit Bauabfällen auf der Baustelle. Merkblatt 1-2001-05.

Datengrundlagen

- Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Aargau.
- Kataster der belasteten Standorte (KbS) des Kantons Solothurn.
- Altlasten-Erhebungen des Kantons Solothurn im Rahmen des Altlastenkatasters (1990).

6.9.2. Gesamtübersicht

In den Katastern über die belasteten Standorte (KBS) in den Kantonen Aargau und Solothurn werden für den Projektperimeter und die angrenzenden Gebiete diverse belastete Standorte ausgewiesen, welche im Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.1 dargestellt sind. Die im eigentlichen Bereich der Konzessionsstrecke gelegenen Standorte sind in Tabelle 6.9.1 und Tabelle 6.9.2 zusammen mit den katasterrelevanten Angaben dargestellt.

Schönenwerder Schachen

Im Schönenwerder Schachen sieht das Projekt die Realisierung eines neuen Seitengerinnes vor, dessen Verlauf ausserhalb von belasteten Standorten, aber in deren Nahbereich, geplant ist.

Aarauer Schachen

Rund 150 m südlich der Zentrale des Kraftwerks befinden sich mehrere belastete Standorte.

Zentrale 2

Auf der Projektparzelle, allerdings ausserhalb der geplanten Neubaus der Zentrale 2, befindet sich ein Betriebsstandort. In Sondierungen wurden ausserdem künstliche Auffüllungen angetroffen.

Tabelle 6.9.1: Liste der belasteten Standorte im Bereich der Konzessionsstrecke, Kanton Aargau (Angaben gemäss KBS Aargau und Auskünften der Grundeigentümer.

KBS-Nr.	Standort-gemeinde	Standorttyp	Durchgeführte Untersuchungen	Erforderliche Massnahmen
AA 4001.0001-1	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002, Grundwasserüberwachung	überwachungs-bedürftig
AA 4001.0001-2	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002	kein Untersuchungsbedarf
AA 4001.0001-3	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002	kein Untersuchungsbedarf
AA 4001.0001-4	Aarau	Ablagerungsstandort	nicht bekannt*	.*
AA 4001.0002-1	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002,	überwachungs-bedürftig
AA 4001.0002-2	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002	kein Untersuchungsbedarf
AA 4001.0002-3	Aarau	Ablagerungsstandort	Historische Untersuchung vom 23.09.2002	kein Untersuchungsbedarf
AA 4001.0002-4	Aarau	Ablagerungsstandort	Technische Untersuchung vom 27.08.2008	kein Untersuchungsbedarf
AA4001.0104	Aarau	Betriebs- und Ablagerungsstandort	untersucht, Sanierungsbetrieb	sanierungsbedürftig
AA4001.0204	Aarau	Betriebsstandort	nicht untersucht	Untersuchung bei Bauvorhaben
AA4001.0209	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.0236	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.0281	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.0341	Aarau	Betriebsstandort	mehrfach untersucht	sanierungsbedürftig
AA4001.0356	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.0401	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.0445	Aarau	Betriebsstandort	nicht untersucht	Untersuchung bei Bauvorhaben
AA4001.0461	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.1014	Aarau	Betriebsstandort	nicht bekannt*	.*
AA4001.1085	Aarau	Betriebsstandort	untersucht (Historische und technische Untersuchung)	Sanierungsprojekt in Bearbeitung

* Status der Standorte wird im Rahmen des Grundwasser-Überwachungskonzeptes erhoben.

Tabelle 6.9.2: Liste der belasteten Standorte im Bereich der Konzessionsstrecke, Kanton Solothurn (Angaben gemäss KBS Solothurn und Archiv AfU Solothurn).

KBS-Nr.	Standort-gemeinde	Standorttyp	Alllastenrechtlicher Status	Bearbeitungsstand
22.085.0004A	Eppenberg-Wöschnau	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	Voruntersuchung (Historische Untersuchung)
22.085.0108B	Eppenberg-Wöschnau	Betriebsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.085.0118B	Eppenberg-Wöschnau	Betriebsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.085.0122B	Eppenberg-Wöschnau	Betriebsstandort	belastet überwachungs-bedürftig	Überwachung, in Bearbeitung
22.085.0124B	Eppenberg-Wöschnau	Betriebsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.085.0701B	Eppenberg-Wöschnau	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.094.0001A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungspflichtig
22.094.0004A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig, Voruntersuchung in Bearbeitung
22.094.0005A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	Voruntersuchung (Historische Untersuchung)
22.094.0008A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig, in Bearbeitung
22.094.0009A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.094.0014A	Schönenwerd	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.094.0116B	Schönenwerd	Betriebsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.094.0142B	Schönenwerd	Betriebsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig
22.094.0152B	Schönenwerd	Betriebsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.094.0192B	Schönenwerd	Betriebsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.094.0194B	Schönenwerd	Betriebsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig

Fortsetzung Tabelle 6.9.2

KBS-Nr.	Standort-gemeinde	Standorttyp	Altlastenrechtlicher Status	Bearbeitungsstand
22.101.0003A	Erlinsbach	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.101.0005A	Erlinsbach	Ablagerungsstandort	belastet, untersuchungs-bedürftig	untersuchungspflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.101.0006A	Erlinsbach	Ablagerungsstandort	belastet, nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.101.0007A	Erlinsbach	Ablagerungsstandort	belastet nicht untersuchungs-bedürftig	nicht untersuchungs-pflichtig, Erhebung abgeschlossen
22.102.0023A	Niedergösgen	Ablagerungsstandort	weder überwachungs-noch sanierungs-bedürftig	Voruntersuchung abgeschlossen
22.102.0702A	Niedergösgen	Schiessanlage	belastet, sanierungsbedürftig	Eintrag KbS, abgeschlossen

Sämtliche im Rahmen des vorliegenden Projekts geplanten Rückbau- und Aushubarbeiten liegen gemäss dem aktuellen Kataster ausserhalb von belasteten Standorten. Folglich können diese durch das Projekt höchstens indirekt tangiert werden, wenn beispielsweise die Grundwasserverhältnisse verändert würden. Die auf diese Weise allenfalls durch das Projekt tangierten Standorte werden nachfolgend diskutiert.

6.9.3. Projektstandort Schönenwerder Schachen

6.9.3.1 Ausgangszustand

Im Schönenwerder Schachenwald wurde früher an diversen Stellen in ehemaligen Kiesgruben Abfall deponiert. Folgende belasteten Standorte sind im KBS rechtskräftig eingestuft (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 5.9.2):

Kurzbeschreibung der belasteten Standorte

Ablagerungsstandort KBS-Nr. 22.094.0001A: Schachenwald, Auffüllung der ehemaligen Kiesgruben Schachenwald

Der Standort, bestehend aus zwei Teilflächen, ist als nicht untersuchungsbedürftiger, belasteter Standort eingestuft. Es handelt sich um zwei ehemalige Kiesgruben, welche nach dem Materialabbau wieder aufgefüllt wurden. Die Kiesgrube war zwischen 1967 und 1978 in Betrieb. Gemäss Datenblatt der zuständigen kantonalen Fachstelle lag die bewilligte Abbaukote etwa 1.5 m über dem mittleren Grundwasserspiegel, wurde aber wahrscheinlich zeitweise unterschritten. Aufgrund eines Regierungsratsbeschlusses durfte die Kiesgrube nur mit sauberem Aushub aufgefüllt werden, was aber gemäss Auskunftspersonen nicht immer eingehalten wurde. Es ist bekannt, dass beispielsweise auch Schwarzbelag deponiert wurde. Eine Untersuchung nach AltIV wurde noch nicht durchgeführt.

Die Distanz zwischen den Ablagerungsstandorten und dem geplanten Seitengerinne beträgt mindestens 200 m.

Ablagerungsstandort KBS-Nr. 22.094.0005A: Schachenwald, Kehrichtdeponie der Einwohnergemeinde Schönenwerd

Die Deponie ist als untersuchungsbedürftiger, belasteter Standort eingestuft. 2012 wurde eine Historische Untersuchung (Voruntersuchung nach AltIV) durchgeführt.

Die Resultate der Voruntersuchung liegen den kantonalen Behörden in Form des Berichtes "Ehemalige Deponie Schachenwald (KbS-Nr. 22.094.0005A), Schönenwerd (SO), Voruntersuchung: Historische Untersuchung nach Art. 7 Altlasten-Verordnung" der Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden vom 26.11.2012 vor.

Ablagerungsstandort KBS-Nr. 22.094.0004A: ARA Schönenwerd, Deponie Schachen

Die Deponie ist als untersuchungsbedürftiger, belasteter Standort eingestuft und wurde in einer historischen Untersuchung nach AltIV untersucht (Holinger AG, 2006). Es handelt sich ebenfalls um eine ehemalige Deponie der Einwohnergemeinde Schönenwerd, auf deren ehemaligen Gebiet sich heute die ARA des Zweckverbands der Abwasserregion Schönenwerd befindet. Wie im Schachenwald wurden auch hier zwischen etwa 1952 und 1961 Kehricht und ev. Industrieabfälle unbekannter Zusammensetzung deponiert. Die Deponie ist mit einer Oberflächenabdichtung aus Lehm versehen, während die Sohle nicht abgedichtet wurde. Gemäss der historischen Untersuchung liegt die Grubensohle auf etwa 365 m ü.M. und damit unter dem mittleren Grundwasserspiegel. Gemäss der erwähnten Untersuchung ist eine chemische Belastung des Standorts zu erwarten.

Hydrogeologische Verhältnisse entlang des geplanten Seitengerinnes

Im Schachenwald ist als ökologische Ausgleichsmassnahme ein neues Seitengerinne geplant, dessen Verlauf im Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.2 ersichtlich ist. Dieses Seitengerinne verläuft zwischen 30 und 50 m südlich des belasteten Standortes KBS-Nr. 22.094.0005A und zirka 50 m nördlich des Ablagerungsstandortes bei der ARA Schönenwerd (KBS-Nr. 22.094.0004A).

Das digitale Höhenmodell (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.2) zeigt, dass die ursprüngliche Morphologie der Flussaue des Schönenwerder Schachens teilweise erhalten geblieben ist. Das Gerinne soll möglichst einer alten, z. T. noch vorhandenen Rinne folgen.

Zur Untersuchung des geologischen Untergrunds wurden entlang des geplanten Seitengerinnes hydrogeologische Untersuchungen zur Klärung folgender Punkte durchgeführt:

- Trotz des Verlaufs ausserhalb der belasteten Standorte konnte nicht ausgeschlossen werden, dass im Bereich des Gerinnes lokal trotzdem künstliche Auffüllungen vorhanden sind. Dies galt es auszuschliessen.
- Dokumentation der Untergrundverhältnisse im Tiefenbereich der Gerinnesohle und der darunter liegenden Schichten.
- Untersuchung der Grundwasserverhältnisse und Installation von Grundwassermessstellen.

Obstrom und seitlich der Kehrichtdeponie Schachenwald (KBS-Nr. 22.094.0005A) wurden mittels Handbohrstock zahlreiche Sondierungen durchgeführt. Anschliessend wurden unmittelbar seitlich des geplanten Gerinnes insgesamt fünf Kleinbohrungen (sog. Drehrammkernbohrungen) abgeteuft, von welchen drei mit Kleinfiterrohren ausgerüstet und damit zu Grundwassermessstellen ausgebaut wurden (Anhang, Kapitel 9.5, Beilagen 6.9.2 und 6.9.3).

In sämtlichen Sondierungen wurden zuoberst Auensedimente angetroffen, welche in den Drehrammkernbohrungen Mächtigkeiten zwischen 1.5 und 2.4 m aufwiesen. Die Auensedimente waren in den meisten Sondierungen im oberen Bereich siltig-feinsandig ausgebildet. Darunter folgt typischerweise sauberer, teils recht grober Sand, welcher nach unten zunehmend Feinkies als Nebengemenge-Bestandteil führt. In den Bohrstocksondierungen konnte im Wesentlichen nur bis zum ersten Auftreten von größeren Komponenten (Kies, Steine) sondiert werden. Unter den Auensedimenten folgt der Niederterrassen-Schotter, welcher als sauberer bis leicht siltiger Kies ausgebildet ist und besonders in Bohrung 09-17 relativ mächtige Sandeinschaltungen führt.

In keiner der zahlreichen, entlang des geplanten Seitengerinnes platzierten Sondierungen wurden Fremdbestandteile oder andere Hinweise auf künstliche Auffüllungen oder Belastungen festgestellt.

Der Grundwasserspiegel wurde am 21.10.2009 in den Grundwassermessstellen 09-15 bis 09-19 in Tiefen zwischen 2.86 und 3.25 m u.T. gemessen (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.3).

6.9.3.2 Auswirkungen Bauphase

Das geplante Seitengerinne verläuft auf seiner ganzen Länge im Schachenwald ausserhalb der drei vorgängig beschriebenen belasteten Standorte. Diese werden folglich durch die Bauarbeiten nicht tangiert.

Falls während der Bauarbeiten wider Erwarten im Bereich des Gerinnes künstliche Auffüllungen angetroffen werden, müssten diese vollständig entfernt und fachgerecht entsorgt werden.

6.9.3.3 Auswirkungen Betrieb

Seitengerinne

Die Sohle des geplanten Seitengerinnes liegt auf der gesamten Länge über dem Grundwasserspiegel. Es wird dadurch grundsätzlich als Infiltrant ins Grundwasser wirken. Durch versickerndes Flusswasser können der Grundwasserspiegel theoretisch leicht angehoben und die Grundwasser-Fliessverhältnisse dadurch lokal verändert werden. Als Folge davon ist denkbar, dass durch ein verstärktes Benetzen der Deponiekörper Schadstoffe mobilisiert würden, womit die Realisierung des Seitengerinnes eine Verhaltensstörung der belasteten Standorte bedeuten könnte.

Die Veränderung der Grundwasserverhältnisse im Bereich der belasteten Standorte wird aber aus folgenden Gründen nicht messbar sein und damit keine Verhaltensstörung auslösen:

- Wie die Sondierungen entlang des Seitengerinnes gezeigt haben, weisen die siltig-sandigen Auensedimente obstrom und seitlich der beiden nahegelegenen Deponien (KBS-Nrn. 22.094.0004A und 22.094.0005A) Mächtigkeiten von über 1.5 m auf. Die Sohle des Seitengerinnes wird deshalb voraussichtlich auf der ganzen Länge in diesen Schichten verlaufen und nicht direkt in den Schotter zu liegen kommen. Das siltig-sandige Material weist eine relativ schlechte Durchlässigkeit resp. geringe spezifische Sickerleistung auf. Die Infiltrationsrate wird folglich bereits ohne Kolmation der Gerinnesohle relativ gering sein.
- Wie Grundwasserspiegelbeobachtungen bei vergleichbaren Projekten gezeigt haben, wird die erhöhte Infiltration von Flusswasser aus dem Seitengerinne ins Grundwasser nur während kurzer Zeit nach der Inbetriebnahme wirksam sein. Die Kolmation der Gerinnesohle wird sehr rasch aufgebaut und zusätzlich beschleunigt durch die feinkörnigen Auensedimente und die geringe, weitgehend konstante Strömungsgeschwindigkeit im Seitengerinne.

- Der als Grundwasserleiter wirkende Schotter weist gemäss diversen Untersuchungen generell eine hohe Durchlässigkeit auf. Das aus dem Seitengerinne infiltrierende Wasser wird daher höchstens ein bescheidenes Anheben des Grundwasserspiegels zur Folge haben. Die Reichweite des dadurch entstehenden "Sickerbergs" wird ausserdem gering sein und nicht bis zu den belasteten Standorten reichen.

Überflutung

Bei einem Hochwasser der Aare können der Schönenwerder Schachen und damit die beiden Deponien im Schachenwald (KBS-Nrn. 22.094.0001A und 22.094.0005A) überflutet werden, was zur Auswaschung der Deponiekörper und zu einem Eintrag von Schadstoffen ins Grundwasser führen könnte.

Das vorliegend diskutierte Projekt verändert die Verhältnisse bezüglich Überflutung des Schachens allerdings nicht:

- Der Uferschutz entlang der Aare wird nicht verändert. Die Überflutungswahrscheinlichkeit wird deshalb durch das Projekt nicht erhöht.
- Mit der Erhöhung des Stauziels beim Wehrrumbau steigt der Wasserstand im Stauraum um einen Betrag, der immer unter der Stauzielerhöhung liegt. Die bisherigen Wasserstandsschwankungen (Aare und Grundwasser) werden nicht verändert.
- Die Wassermenge des Seitengerinnes wird durch ein Einlaufbauwerk konstant gehalten. Vom Gerinne selbst geht daher keine Überflutungsgefahr aus.
- Bei einer Überflutung dürfte das Seitengerinne eine zusätzliche Drainagewirkung haben, wodurch Oberflächenwasser schneller abfliessen kann.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass das Projekt die Situation bezüglich Überflutung der belasteten Standorte nicht verschlechtert, da die Überflutungswahrscheinlichkeit nicht erhöht wird.

Südlich des Schachenwalds wird durch den Kanton Solothurn ein neuer Damm als Hochwasserschutzmassnahme realisiert. Dadurch könnte theoretisch im Bereich des Schachenwaldes Wasser gestaut werden. Die Hochwasserschutzmassnahme ist aber nicht Teil des Kraftwerkprojekts.

Projektoptimierung

Verlegung des Seitengerinnes

Im Bereich der Deponie Schachenwald kann der Verlauf des Seitengerinnes aus Platzgründen nicht verlegt werden.

Inbetriebnahme bei einem Grundwasser-Niedrigstand

Unmittelbar nach Inbetriebnahme des Seitengerinnes, d. h. bevor sich eine Kolmationsschicht der Sohle ausgebildet hat, ist am ehesten ein kurzzeitiger Einfluss auf die Grundwasserverhältnisse möglich. Falls diese Projektphase während eines Grundwasser-Tiefstands durchgeführt wird, würde der Grundwasserspiegel auch bei einer messbaren Beeinflussung im Bereich der belasteten Standorte nicht über den natürlichen, unbeeinflussten Schwankungsbereich steigen. Grundwasser-Tiefstände kommen oft im Winter vor.

Abdichtung der Sohle

Falls die Sohle des Seitengerinnes wider Erwarten im Nahbereich der belasteten Standorte in den Schotter zu liegen käme, müsste das Gerinne auf diesen Abschnitten mittels Bentonit-Matten abgedichtet werden.

6.9.3.4 Beurteilung

Die hydrogeologischen Verhältnisse entlang des geplanten Seitengerinnes sind im Westteil des Schönenwerder Schachens sehr gut, im Ostteil ausreichend gut bekannt. Mit Hilfe der geplanten Grundwasserüberwachung sowie dank der vorgesehenen Massnahmen während der Inbetriebnahme des Seitengerinnes kann eine Verhaltensstörung an den belasteten Standorten mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

Die belasteten Standorte im Gebiet des Schönenwerder Schachens werden durch die projektierten Bauarbeiten nicht tangiert, weshalb deren Schadstoffpotential unverändert bleibt.

6.9.4. Projektstandort Aarauer Schachen

6.9.4.1 Ausgangszustand

Die belasteten Standorte im Aarauer Schachen, welche unmittelbar südlich des Altlaufs der Aare angrenzen (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.1), sind Ablagerungsstandorte und enthalten vorwiegend künstliche Auffüllungen in einem Altlauf der Aare.

Gemäss Auskunft des Grundeigentümers (Stadt Aarau, Auskunftsperson: Frau B. Horlacher, Stadtbauamt Aarau) sind zwei Standorte (AA 4001.0001-1 und AA 4001.0002-1) überwachungsbedürftig. Die entsprechende Grundwasserüberwachung wurde kürzlich beendet.

Bei den anderen Ablagerungsstandorten im Aarauer Schachen besteht kein Untersuchungsbedarf. Grundlage der Beurteilung sämtlicher Ablagerungsstandorte ist die historische Untersuchung vom 23.09.2002 sowie für den Standort mit der KBS-Nr. AA 4001.0002-4 die Technische Untersuchung vom 27.08.2008.

6.9.4.2 Auswirkungen Bauphase

Wie in Kapitel 6.5.6. dargelegt, wird durch das veränderte Abflussregime während der Bauphase das Schwankungsverhalten des Grundwasserspiegels verändert. Eine Abschätzung der Auswirkungen dieser Massnahme auf die belasteten Standorte wird im Kapitel 6.9.6 diskutiert.

Zu einer Verhaltensstörung im Bereich der belasteten Standorte könnte es allenfalls dann kommen, wenn das Wasser aus der Bauwasserhaltung wieder versickert wird. Die versickerte Wassermenge wird aber gemäss den in Kapitel 6.5 vorgeschlagenen Massnahmen beschränkt. Deshalb ist im Bereich der belasteten Standorte durch die Rückversickerung keine Anhebung des Grundwasserspiegels zu erwarten.

6.9.4.3 Auswirkungen Betrieb

Der Pegel des Oberwassers wird durch die Stauzielerhöhung im Bereich der Zentralen um ca. 0.35 m angehoben, was im linksufrigen Nahbereich des Kanals zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels um ca. 5 cm führt. Im entsprechenden Gebiet befinden sich keine belasteten Standorte. Im Gebiet des Aarauer Schachens hat die Stauzielerhöhung keine Auswirkungen, da der Grundwasserspiegel durch den Pegel in der Restwasserstrecke resp. des Unterwassers reguliert bzw. tiefgehalten wird.

Durch die Erhöhung der Restwassermenge auf maximal 25 m³/s wird ein zeitweiser Anstieg des Pegels in der Restwasserstrecke und eine Erhöhung des Grundwasserspiegels um einige Zentimeter ausgelöst. Im Bereich der belasteten Standorte im Aaraauer Schachen wird sich die Erhöhung der Restwassermenge nicht auswirken, da die Restwasserstrecke durch das Unterwasser beeinflusst wird, dessen Pegel des Unterwassers wird nicht verändert wird.

6.9.4.4 Beurteilung

Die Grundwassermenge aus der Bauwasserhaltung, welche ohne negative Auswirkungen auf die belasteten Standorte im Aaraauer Schachen wieder rückversickert werden könnte, muss abschliessend beurteilt werden, wenn Standort und Wassermenge genauer bekannt sind.

Bezüglich der Betriebsphase sind keine weiteren Abklärungen zu treffen.

6.9.5. Umgebung der bestehenden Zentrale 2

6.9.5.1 Ausgangszustand

Die Zentrale des Kraftwerks sowie der Perimeter der rückzubauenden Zentrale 2 sind nicht im Kataster der belasteten Standorte eingetragen. Unmittelbar nordöstlich des Projektareals, im Bereich des Unterwerks der IBAAarau Kraftwerk AG, ist ein Betriebsstandort (KBS-Nr. AA4001.0445) ausgeschieden, welcher allerdings als nicht untersuchungsbedürftig eingestuft ist. Grund für den Eintrag sind gemäss Datenblatt Öltanks, welche sich im Unterwerk sowie auf dem Werkhof der IBAAarau Kraftwerk AG befinden.

In der Umgebung der Zentrale 2 wurden im Sommer 2009 geologische Baugrunduntersuchungen durchgeführt (Anhang, Kapitel 9.3, Beilagen 6.5.2 und 6.5.5). Dabei wurden in allen Bohrungen künstliche Auffüllungen angetroffen. Die Bohrungen 09-7 und 09-9 befinden sich in jenem Bereich, wo im Rahmen des Neubaus der Zentrale 2 Aushubarbeiten geplant sind. Dieser Bereich wird im Fachbericht Abfälle und umweltgefährdende Stoffe (Kapitel 6.10) behandelt.

In den Bohrungen 09-10 (Mittelbau des Kraftwerks) und 09-11 (Inseli) bestanden die künstlichen Auffüllungen zum grössten Teil aus Kies, welcher keine visuellen oder geruchlichen Anzeichen auf Belastungen aufwies.

In Bohrung 09-10 wurde allerdings zwischen 2.1 und 2.5 m u. T. schwarz verfärbtes Material angetroffen (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.5), welches leicht erhöhte Konzentrationen an Kohlenwasserstoffen (206 mg/kg) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK, 7.11 mg/kg) sowie Benzo(a)pyren (0.45 mg/kg) aufweist (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.4). Das Material ist daher gemäss Aushubrichtlinie (AHR) als T-Aushub zu klassieren. Die schwach belastete Schicht liegt oberhalb des Grundwasserspiegels. Der Mittelbau des Kraftwerks ist mit Schwarzbelag oder Gebäudeteilen versiegelt und hat eine nur geringe Ausdehnung.

In Bohrung 09-11 wurden zwischen 2.4–2.9 m u.T. vereinzelt Ziegelbruchstücke (Gewichtsanteil <2 %) sowie zwischen 6.0–6.4 m u.T. Bruchstücke von Betonplatten (Gewichtsanteil ca. 10 %) angetroffen (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.5). Hinweise auf chemische Belastungen waren nicht festzustellen. Die Bohrung befindet sich allerdings im Nahbereich und damit in der Hinterfüllung des Geschwemmselkanals der Zentrale 1 und ist daher für das ganze Inseli nicht repräsentativ.

Die relevanten Punkte bezüglich Entsorgung der Bausubstanz der rückzubauenden Zentrale 2 werden in Kapitel 6.10 Abfälle und umweltgefährdende Stoffe diskutiert.

6.9.5.2 Auswirkungen Bauphase

Im Bereich des Mittelbaus und auf dem Inseli (Areal Netzbau) sind Abbruch- und Aushubarbeiten vorgesehen.

Die korrekte Triage, Beprobung und Entsorgung der Bauabfälle und des Aushubmaterials im Bereich des belasteten Standorts AA4001.0445 wird durch ein ausgewiesenes Altlasten-Fachbüro überwacht. Das Fachbüro erarbeitet vor Baubeginn ein fallspezifisches Konzept für die Baubegleitung und reicht dieses der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau zur Stellungnahme ein. Das Konzept orientiert sich an der Checkliste der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau. Die Beurteilung des Konzepts durch die Abteilung für Umwelt ist Voraussetzung für den Baubeginn im betroffenen belasteten Bereich.

In einem Schlussbericht werden die vorgefundenen Abfälle bezüglich Menge und Qualität und deren Entsorgungswege dargestellt und die Restbelastung des Untergrundes wird dokumentiert. Der Bericht orientiert sich an der Checkliste der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau.

Dieser Bericht wird innert 3 Monaten nach Abschluss der altlastenrelevanten Arbeiten der Abteilung für Umwelt eingereicht. Gestützt auf die Dokumentation passt die Abteilung für Umwelt soweit nötig den Kataster der belasteten Standorte an.

Zu einer Beeinflussung allfällig weiterer vorhandenen Auffüllungen im Inseli könnte es allenfalls kommen, wenn das Wasser aus der Bauwasserhaltung rückversickert und der Grundwasserspiegel angehoben wird. Dies wird vermieden, indem der Standort der Rückgabestelle entsprechend gewählt und die rückversickerte Wassermenge beschränkt werden. Das restliche Wasser wird in die Aare eingeleitet.

6.9.5.3 Auswirkungen Betrieb

Keine Auswirkungen.

6.9.5.4 Beurteilung

Die Grundwassermenge aus der Bauwasserhaltung, welche ohne negative Auswirkungen auf die künstlichen Auffüllungen im Inseli wieder rückversickert werden könnte, muss abschliessend dann beurteilt werden, wenn Standort und Wassermenge genauer bekannt sind.

Bezüglich der Betriebsphase sind keine weiteren Abklärungen zu treffen.

Keine Veränderung zum Ist-Zustand.

6.9.6. Auswirkungen durch das veränderte Abflussregime

Wie in Kapitel 6.5.6. diskutiert, wird durch das veränderte Abflussregime während der Bauphase (Trockenlegung des Oberwasserkanals während ca. 7 Monaten, Turbinierung einer reduzierten Wassermenge von 140 m³/s während der restlichen Bauzeit) das Schwankungsverhalten des Grundwasserspiegels insofern verändert, dass höhere Grundwasserspiegellagen häufiger auftreten werden. Der Höchststand des Grundwasserspiegels wird aber durch das veränderte Abflussregime gegenüber dem bisherigen Maximalwert nicht überschritten.

Einfluss im Bereich von belasteten Standorten

Durch das veränderte Abflussregime werden keine zusätzlichen Tiefenbereiche von belasteten Standorten eingestaut, als dies bis heute bereits der Fall war. Allein durch die grössere Häufigkeit von erhöhten Grundwasserständen werden somit keine nennenswerten, zusätzlichen Auswaschungen von Schadstoffen aus den belasteten Standorten zu erwarten sein. Diese Annahme stützt sich auch auf Erfahrungen aus vergleichbaren Projekten mit ähnlichen Randbedingungen und Eingriffen.

Auswirkungen auf das Grundwasser

Durch die grössere Häufigkeit von erhöhten Grundwasserständen kann nicht ganz ausgeschlossen werden, dass im Abstrombereich einzelner belasteter Standorte vorübergehend etwas höhere Schadstoffkonzentrationen gemessen werden. Nach der Bauphase werden sich die Schadstoffkonzentrationen aber voraussichtlich rasch wieder auf dem Niveau des heutigen Zustandes einstellen.

Im direkten und näheren Abstrombereich der belasteten Standorte und im Einflussbereich allfälliger erhöhter Schadstoffkonzentrationen existieren keine Trinkwasserfassungen. Die nächste Trinkwasserfassung weiter talabwärts ist die Grundwasserfassung Rohr III (Konz.-Nr. 1.31), welche ca. 3.4 km östlich des Kraftwerks Aarau liegt. Eine Beeinträchtigung dieser Fassung kann ausgeschlossen werden, da oberhalb der Kettenbrücke ein grosser Teil des Grundwassers in die Aare übertritt und damit im Grundwasserstrom weiter talabwärts nicht mehr vorhanden ist. Die Fassung befindet sich zudem bereits im Einflussbereich des Suhretal-Grundwasserstroms und liegt damit nicht im Abstrombereich des Projektareals.

6.9.7. Vorgesehene Massnahmen alle Standorte

Zur Überwachung der möglichen Auswirkungen auf belastete Standorte und zur Erkennung allfälliger Beeinträchtigungen des Grundwassers als Folge von erhöhten Schadstoffkonzentrationen wird eine qualitative Überwachung des Grundwassers durchgeführt. Das detaillierte Überwachungskonzept wird nachgereicht.

6.9.8. Schlussfolgerungen

Im Projektperimeter befinden sich untersuchungspflichtige und nicht-untersuchungspflichtige belastete Standorte. Die Ausgleich- und Ersatzmassnahmen tangieren im Schachen und am Kanal keine Altlasten. Bei der Zentrale und auf dem Inseli beim Areal Netzbau wird der verschmutzte Aushub sachgerecht entsorgt.

Durch das veränderte Abflussregime bei der Kanalentleerung während 7 Monaten werden keine zusätzlichen Tiefenbereiche von belasteten Standorten eingestaut. Der Höchststand des Grundwasserspiegels wird gegenüber dem bisherigen Maximalwert nicht überschritten.

Der Betrieb hat keinen Einfluss auf die Altlasten.

6.10. Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

6.10.1. Grundlagen

Eidgenössische Gesetze und Verordnungen

- Technische Verordnung über Abfälle (TVA) vom 10.12.1990, SR 814.600.
- Verordnung über den Verkehr mit Abfällen (VeVA) vom 22.06.2005, SR 814.610.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Gesetz über Wasser, Boden und Abfall (GWBA) vom 04.03.2009, i. K. 01.01.2010, BGS 712.15.

Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen

- Richtlinie für die Verwertung, Behandlung und Ablagerung von Aushub-, Abraum- und Ausbruchmaterial (Aushubrichtlinie AHR), BAFU, 1999.
- Abfälle auf Inertstoffdeponien. Empfehlung, BAFU, 2000.
- Entsorgung von Abfällen in Zementwerken. Richtlinie, aktualisierte Auflage, BAFU, 2005.
- Richtlinie für die Verwertung mineralischer Bauabfälle. Ausbausphal, Strassenaufbruch, Betonabbruch, Mischabbruch. 2. aktualisierte Auflage, BAFU, 2006.
- Abfall- und Materialbewirtschaftung bei UVP-pflichtigen und nicht UVP-pflichtigen Projekten, BAFU, 2003. (VU-3009-D).
- Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten, BAFU, 2004. (VU-5025-D).

Normen und Merkblätter der Baubranche

- SIA-Empfehlung 430 (Norm SN 509 430), Entsorgung von Bauabfällen, 1993.

Datengrundlagen

- Kataster der belasteten Standorte (KBS) des Kantons Aargau.
- Kataster der belasteten Standorte (KBS) des Kantons Solothurn.
- Jäckli AG (2012): Mittelbau Kraftwerk Aarau, Aarau AG - Altlastenuntersuchung und Konzept für Rückbau, Aushub und Entsorgung. Baden, 30.11.2012.

6.10.2. Ausgangszustand

6.10.2.1 Projektbereich Zentrale 2

Die bestehende Zentrale 2 wird zurückgebaut. Ausserdem sind Aushubarbeiten in der Umgebung der bestehenden Bauten nötig. Obschon der Projektperimeter der Zentrale 2 nicht im Kataster der belasteten Standorte (KBS) verzeichnet ist (Anhang 9.5 zum Kapitel Altlasten, Beilage 6.9.1), kann beim Rückbau und beim Aushub belastetes Material anfallen. Zur Untersuchung von möglichen Belastungen wurden im Bereich der Zentrale 2 entsprechende Untersuchungen durchgeführt:

Bausubstanz

Zur Untersuchung von Belastungen der Bausubstanz der bestehenden und rückzubauenden Zentrale 2 wurden im Innern des Gebäudes drei Betonbohrkerne entnommen (Beilage 3.2 zum Technischen Bericht; Anhang 9.5 zum Kapitel Altlasten, Beilage 6.5.5). Die Proben wurden bezüglich Kohlenwasserstoffe und nach einer Voruntersuchung (Screening) mittels GC-Fingerprint auch auf Polychlorierte Biphenyle (PCB) untersucht.

Der Farbanstrich im Inneren der Zentrale 2 enthielt in den drei entnommenen Proben zwischen 25 und 113 mg/kg PCB (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.4). Die PCB-Konzentrationen des Farbanstrichs liegen alle über dem Richtwert für Inertstoff. Im darunter folgenden Beton wurden PCB-Konzentrationen zwischen 0.1 und 1.08 mg/kg nachgewiesen, was den Richtwert für T-Aushub gemäss Aushubrichtlinie (AHR) überschreitet (Richtwert: 0.1 mg/kg), denjenigen für Inertstoff grösstenteils aber einhält (Richtwert: 1.0 mg/kg). Gemäss Erläuterungen des Labors haftete an den untersuchten Betonproben allerdings noch etwas Farbanstrich, da dieser vor der Untersuchung nicht vollständig abgetrennt werden konnte. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass PCB höchstens ganz oberflächlich in den Beton diffundiert ist.

Im Betonbohrkern 09-66 wurde ausserdem eine schwache Belastung mit Kohlenwasserstoffen (122 mg/kg) festgestellt, womit der Richtwert für unverschmutzten Aushub gemäss AHR überschritten wird. Der Richtwert für die T-Qualität ist jedoch eingehalten.

In elektrischen Installationen wie Schaltkästen, Kabeln oder Isolatoren ist möglicherweise Asbest enthalten, welcher fachgerecht entsorgt werden müsste. Die notwendigen Untersuchungen werden zum gegebenen Zeitpunkt von einer Spezialfirma durchgeführt.

Mittelbau zwischen Zentrale 1 und Zentrale 2

Zusätzlich zur Zentrale 2 wird auch der Mittelbau zur Zentrale 1 rückgebaut. Im Hinblick auf dieses Vorhaben wurden umfangreiche Altlastenuntersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind im Bericht "Altlastenuntersuchung und Konzept für Rückbau, Aushub und Entsorgung" vom 30.11.2012 (Verfasser: Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden) detailliert dargestellt (siehe Beilage 5.7. zur UVB Hauptuntersuchung).

Umgebung der Zentrale 2

Im Rahmen der geologischen Baugrunduntersuchungen wurden im Nahbereich ausserhalb des bestehenden Kraftwerks fünf Kernbohrungen abgeteuft (Beilage 3.2 a zum Technischen Bericht, Baugrundbericht Bereich Zentrale 2; Anhang Kapitel 9.3, Beilage 6.5.5), wobei sich nur die nördlich der Zentrale 2 gelegenen Bohrungen 09-7 und 09-9 im Bereich von geplanten Aushubarbeiten befinden. Das bei der Bohrung 09-7 angetroffene Auffüllmaterial besteht aus leicht siltigem Kies, welcher nur vereinzelt Fremdbestandteile (Ziegelbruchstücke) enthält und gemäss chemischer Analyse keine Belastungen aufweist. Bei Bohrung 09-9 wurden ebenfalls nur vereinzelt Fremdbestandteile (Ziegelbruchstücke) angetroffen. In einer Materialprobe, welche zwischen 3.0 und 4.0 m u.T. entnommen wurde, waren allerdings leicht erhöhte Blei-Gehalte nachzuweisen. Diese überschreiten den Richtwert für unverschmutzten Aushub gemäss AHR, so dass das Material als T-Aushub zu klassieren ist (Anhang, Kapitel 9.5, Beilage 6.9.4).

6.10.2.2 Projektbereich Wehr und Dotierzentrale

Beim Wehr wird das bestehende Tosbecken rückgebaut und durch einen Neubau ersetzt. Südlich des Wehrs ist der Aushub für die neue Dotierzentrale vorgesehen. Zu einem späteren Zeitpunkt wird die bestehende Dotierzentrale zurückgebaut.

In den Sondierungen beim bestehenden Wehr und am Standort der geplanten Dotierzentrale (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.4, Bohrungen 09-1 und 09-2) wurden ebenfalls künstliche Auffüllungen angetroffen, welche aber weder visuelle noch geruchliche Anzeichen auf Verunreinigungen aufwiesen. Der Beton des rückzubauenden Tosbeckens weist gemäss Betonkernbohrungen keine Anzeichen auf Verschmutzungen auf.

6.10.2.3 Projektbereich Damm Oberwasserkanal

In der Dammschüttung des Oberwasserkanals wurden bei den Sondierungen (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.1 und 6.5.4, Bohrung 09-5) in einer zirka. 0.5 m mächtigen Kiesschicht Fremdbestandteile (Ziegelbruchstücke, Gewichtsanteil: ca. 10 %) angetroffen. In den übrigen Bereichen der Dammschüttung wurden keine Hinweise auf Verunreinigungen angetroffen.

6.10.3. Auswirkungen Bauphase

6.10.3.1 Projektbereich Zentrale

Rückbau der Zentrale 2

Die PCB-haltigen Farbanstriche müssen vor dem Rückbau entfernt werden. Bei Gehalten von über 100 mg/kg müssen beim Rückbau gemäss Richtlinie "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten" (BUWAL, 2004) zur Gewährleistung von Luftreinhaltung und Arbeitssicherheit maximale Schutzmassnahmen (Abtragsverfahren mit dem geringsten Emissionspotential, Einhausung) getroffen werden. Das Abtragen erfolgt am zweckmässigsten mit Sandstrahlen. Gemäss einer groben Abschätzung beträgt die zu behandelnde Fläche zwischen 5'000 und 10'000 m². Gemäss Erfahrungswerten von einem vergleichbaren Objekt ist mit einer Menge an anfallendem Strahlgut zwischen rund 10 und 20 t zu rechnen.

Unter diesen Annahmen ist von folgenden Entsorgungskosten auszugehen (Preise gemäss Erfahrungswerten aus vergleichbarem Objekt):

Tabelle 6.10.1: Entsorgungskosten der belasteten Bausubstanz in der Zentrale 2.

	Einheitspreis	Menge	Entsorgungskosten
Abtrag Farbanstrich (Sandstrahlen)	ca. Fr. 25.-/m ²	ca. 5'000 – 10'000 m ²	Fr. 125'000 bis 250'000.-
Entsorgen Strahlgut	ca. Fr. 600.-/t	ca. 10 – 20 t	Fr. 5'000 bis 15'000.-
Total			Fr. 130'000 bis 265'000.-

Es kann davon ausgegangen werden, dass die lokal vorhandenen Belastungen des Betons mit Kohlenwasserstoffen nur oberflächlich vorhanden sind und mit der Abtragung des Farbanstrichs grösstenteils ebenfalls entfernt werden.

Es fallen 15'000 m³ Betonabbruch an, welche abtransportiert werden müssen.

Rückbau Mittelbau

Der Bericht "Altlastenuntersuchung und Konzept für Rückbau, Aushub und Entsorgung" vom 30.11.2012 (Verfasser: Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden) enthält detaillierte Angaben zur korrekten Triage, Beprobung und Entsorgung von Bauabfällen und Aushubmaterial. Es regelt das Vorgehen und die Verantwortlichkeiten bei den Rückbau-, Aushub und Entsorgungsarbeiten. Es beschreibt die Triage, Beprobung, Klassierung und allfällige Entsorgung der beim Rückbau und Aushub anfallenden, belasteten oder verdächtigen Materialien.

Aushub in der Umgebung der Zentrale 2

Beim Aushub im Bereich zwischen Erlinsbacher Strasse und Zentrale 2 wird belastetes Aushubmaterial anfallen, welches fachgerecht entsorgt werden muss. Gemäss einer ersten groben Kubaturschätzung und den Untersuchungsergebnissen muss mit ca. 1'000-3'000 m³ T-Aushub gerechnet werden. Bei einem Entsorgungspreis von Fr. 50.- bis Fr. 55.-/t wird mit Entsorgungskosten in der Höhe von ca. Fr. 100'000.- bis Fr. 350'000.- zu rechnen sein.

Neben den künstlichen Auffüllungen von 1'500 m³ fallen folgende Aushubmaterialien an, welche gemäss Materialbewirtschaftungskonzept (Kap.6.10.3.3) verwendet und abtransportiert werden: 4'500 m³ Feinsedimente, 56'000 m³ Kiessand und 9'000 m³ Felsausbruch. Rund 3'000 m³ Kiessand können für die Reaktivierung des Geschiebetriebes und für andere Projektmassnahmen wieder verwendet werden.

Mittelbau und Inseli (Areal Netzbau)

Bei Abbruch und Aushub für den neuen Mittelbau und die Anlagen auf dem Inseli (Renaturierung Areal Netzbau) wird belastetes Aushubmaterial anfallen, welches fachgerecht entsorgt werden muss. Die Entsorgungskosten können noch nicht abgeschätzt werden.

Beim Abtrag des Mitteldamms und der Ausgestaltung der Niederwasserrinne resultieren folgende Aushubkubaturen: 3'800 m³ Feinsedimente und 116'000 m³ Kiessand. Davon können 36'600 m³ für Dammschüttungen und weitere Projektmassnahmen verwendet werden. Der Rest von 83'200 m³ werden gemäss Materialbewirtschaftungskonzept (UVB Kap. 6.10.3.3 und im Technischen Bericht, Kap. 5.3) abgeführt.

Der Betonabbruch an den Dammseiten von 10'700 m³ wird abtransportiert.

6.10.3.2 Projektbereich Wehr, Dotierzentrale und Damm

Beim Aushub im Bereich Wehr, Dotierzentrale und Damm könnte möglicherweise etwas Aushubmaterial anfallen, welches Fremdbestandteile (Ziegelbruchstücke) enthält. Dieses Material muss fachgerecht entsorgt werden.

Beim Rückbau des bestehenden Dotierkraftwerks könnten allenfalls vergleichbare Belastungen der Bausubstanz auftreten, wie sie in der Zentrale 2 nachgewiesen wurden.

Beim Abbruch fallen 1000 m³ Beton sowie 2'500 m³ künstliche Auffüllung und 5'500 m³ Kiessand an. Vom Kiessand werden 3'000 m³ für die weiteren Projektmassnahmen wiederverwendet. Betonabbruch und Aushubmaterial von 6'000 m³ werden abgeführt und gemäss Materialbewirtschaftungskonzept verwertet.

6.10.3.3 Materialbewirtschaftungskonzept

Boden (Waldoberboden, Ober- und Unterboden) werden innerhalb der Projektmassnahmen vollumfänglich wiederverwendet und schichtgerecht wieder eingebaut.

Feinsedimente können zu einem Viertel in Projektmassnahmen wieder verwendet werden. Der grössere Teil wird in eine Deponie abgeführt.

Kiessande, vorwiegend aus den Massnahmen am Mitteldamm und dem Umbau der Zentrale, können zu 10% in den Aufwertungsmassnahmen im Projekt wieder verwendet und zur Alimenterung des Geschiebetriebes in die alte Aare eingebracht werden. Der überwiegende Teil wird abgeführt. Er kann extern aufbereitet oder muss deponiert werden.

Künstliche Auffüllungen aus der Umgebung von Gebäuden und Felsabbruch bei der Zentrale werden in eine Deponie abgeführt.

Betonabbruch aus dem Rückbau von Gebäuden und dem Abtrag des Mitteldamms wird abtransportiert. Unverschmutzter Beton (Beprobung) kann dem Betonrecycling zugeführt werden.

6.10.4. Auswirkungen Betrieb

Während dem Betrieb sind keine Auswirkungen durch Abfälle und umweltgefährdende Stoffe zu erwarten.

6.10.5. Vorgesehene Massnahmen

Die unverschmutzten Abbruch- und Aushubmaterialien werden gemäss dem Materialbewirtschaftungskonzept weiterverwendet.

Für belastetes Material wird vor Baubeginn dem jeweiligen Standortkanton ein Entsorgungskonzept auf der Basis der SIA-Empfehlung 430 zur Genehmigung eingereicht.

Der Etappenplan zwischen den Kantonen und dem Verband Aare-Rheinwerke (V.A.R.) legt fest, dass das Kraftwerk Aarau das Treibgut ins Unterwasser zurückgeben darf. Der grösste Teil des Schwemmguts wird daher über die Schwallentlastungsklappen und die Rechenreinigungsmaschine ins Unterwasser geleitet. Das restliche, hängengebliebene Schwemmgut (z.B. grosse Baumstämme) wird entnommen, zerkleinert und sachgerecht entsorgt.

Im Hochwasserfall ist mit einem erhöhten Anfall von grossem Schwemmgut zu rechnen. In diesem Fall wird der grösste Teil entnommen, zerkleinert und sachgerecht entsorgt.

Rückbau Zentrale

Im Rahmen einer altlastenfachkundlichen Begleitung wird durch nochmalige, gezielte Beprobung untersucht, bis in welche Tiefe die PCB-Belastung vom Farbanstrich in den Beton diffundiert ist. Zusätzlich wird sowohl die Ausdehnung als auch die Tiefe der KW-Belastung genauer bestimmt. Entsprechend können die belasteten Materialien gezielt vom unbelasteten Beton separiert werden, so dass letzterer dem Betonrecycling zugeführt werden kann. Die Entfernung des Farbanstriches müsste nach den Vorgaben der Vollzugshilfe "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten" des BAFU erfolgen und durch eine Spezialfirma ausgeführt werden.

Rückbau Mittelbau

Massnahmen zum Projekt Mittelbau finden sich in der Beilage 5.7 zur UVB Hauptuntersuchung „Altlastenuntersuchung und Konzept für Rückbau, Aushub und Entsorgung“ vom 30.11.2012 (Verfasser: Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden).

Aushub in der Umgebung der Zentrale 2

Zur Sicherstellung einer fachgerechten Entsorgung des anfallenden Aushubmaterials ist eine altlastenfachkundige Begleitung (Aushubbegleitung) vorgesehen. Im Rahmen der Aushubbegleitung wird das auszuhebende Material triagiert, beprobt und anschliessend gemäss den Analyseresultaten bzw. der materialmässigen Zusammensetzung (Anteil Fremdbestandteile) entsorgt.

Wehr, Dotierzentrale und Damm

Zur Sicherstellung einer fachgerechten Entsorgung des anfallenden Aushub- und Abbruchmaterials ist eine altlastenfachkundige Begleitung (Aushub- und Rückbaubegleitung) vorgesehen. Im Rahmen der altlastenfachkundigen Begleitung wird das auszuhebende Material triagiert, beprobt und anschliessend gemäss den Analyseresultaten bzw. der materialmässigen Zusammensetzung (Anteil Fremdbestandteile) entsorgt.

6.10.6. Schlussfolgerungen

Im Bereich Zentrale und Wehr bestehen bezüglich der voraussichtlichen Entsorgungskosten noch Unsicherheiten. Zur Ermittlung der genauen Kosten werden zu gegebenem Zeitpunkt bei Spezialfirmen Offerten eingeholt werden.

Vor allem im Bereich des Damms kann die Menge der bei den Aushubarbeiten anfallenden, belasteten Materialien zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht zuverlässig abgeschätzt werden.

Es werden vor Baubeginn baustellenbezogene Materialbewirtschaftungskonzepte (unverschmutzter Abbruch und Aushub) und Entsorgungskonzepte (belastetes Material) erstellt. Der projektinterne Materialaustausch wird optimiert. Bei Anwendung der vorgesehenen Massnahmen sind keine verbleibenden Belastungen durch Abfälle und umweltgefährdende Stoffe zu erwarten.

6.11. Umweltgefährdende Organismen / Neophyten

6.11.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Verordnung über den Umgang mit Organismen in der Umwelt (Freisetzungsverordnung, FrSV) vom 10.09.2008, Stand 01.10.2008, SR 814.911.

Eidgenössische Richtlinien, Empfehlungen und andere Mitteilungen

- Schwarze Liste und Watchliste (Beobachtungsliste) 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.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Pflanzenschutz, RRB vom 20.10.1961, BGS 435.146.

Wegleitungen, Richtlinien

- Amt für Umweltkoordination und Energie des Kantons Bern (AUE) 2008: Merkblatt M-UVP-17, Invasive Neophyten in der UVP.

Datengrundlagen

- Feldaufnahmen ANL: Neophyten 2007, Kiesflächen 2009.

6.11.2. Ausgangszustand

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.

Zwischen Oberwasserkanal und Restwasserstrecke wurden die 3 Neophytenarten Drüsiges Springkraut (*Impatiens glandulifera*), Japanischer Knöterich (*Reynoutria japonica*) und Goldrute (*Solidago serotina*) festgestellt. Die Verteilung ist aus Abbildung 6.11.1 ersichtlich.

Die Neophyten gedeihen vorwiegend entlang der Waldränder auf den sandigen Steilufern und bis auf eine geringe Tiefe in den Wald hinein.

Auf den Kiesflächen wachsen nur vereinzelt Goldruten, welche bei Hochwasser aber wieder abgeschwemmt werden.

Wo der Wald direkt ans Wasser grenzt, wächst die Goldrute in Wassernähe und das Springkraut auf den Böschungen direkt hinter den Goldruten.

Der Japanische Knöterich kommt an einigen Stellen vor.

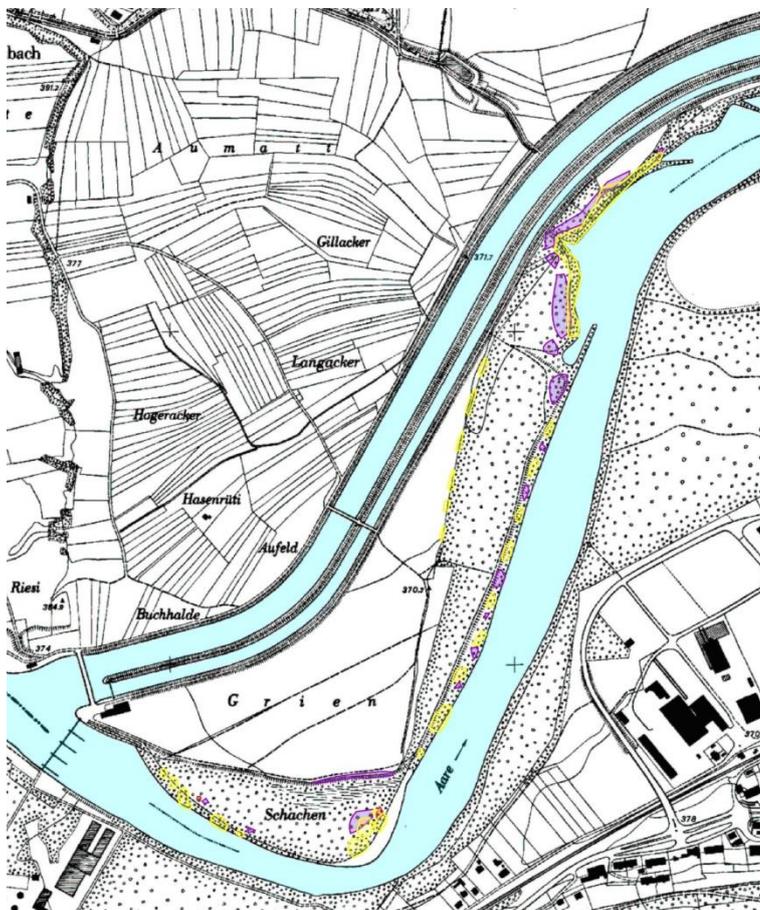


Abbildung 6.11.1: Neophyten an der Alten Aare Grien bis Aarau (Aufnahmen ANL, 2007).

Violett	Drüsiges Springkraut
Gelb	Goldrute
Rot	Japanischer Knöterich

6.11.3. 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.

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).

Während dem Neubau der Zentrale 2 wird der Grundwasserstand im Bereich der alten Aare ansteigen. Insbesondere bei der Kanalabstellung von 7 Monaten ist davon auszugehen, dass der dauernd erhöhte Grundwasserstand Neophyten im Uferbereich stellenweise zum Verschwinden bringen wird. Die Situation wird vor und nach dem Bau feststellbar verschieden sein.

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.

6.11.4. Auswirkungen Betrieb

Gemäss Pflegekonzept und Pflegeplan wird das Konzessionsgebiet auf Neophyten kontrolliert und ihre weitere Ausbreitung eingedämmt. Bestehende Bestände werden nach Möglichkeit beseitigt.

Vor allem wird das extensivierte Gebiet des Griens regelmässig auf das Vorhandensein von Neophyten kontrolliert. Es erfolgt eine rasche Beseitigung von unerwünschten Pflanzen.

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

6.11.5. Vorgesehene Massnahmen

Das Bauprojekt ist bezüglich invasiver Neophyten gemäss dem Merkblatt „M-UVP-17 Invasive Neophyten in der UVP“ (Testversion, AUE Kt. BE) abzuwickeln.

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, Drüsigem Springkraut, 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.

Kontrolle und Massnahmen bezüglich Neophyten im Konzessionsgebiet werden im Pflegekonzept und im Pflegeplan aufgeführt und dementsprechend umgesetzt.

6.11.6. Schlussfolgerungen

Bei Einhaltung der Massnahmen haben das Konzessions- und Bauprojekt sowie der Betrieb keine erheblichen Auswirkungen auf den Bereich Umweltgefährdende Organismen.

6.12. Wald

6.12.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Wald (WaG) vom 4.10.1991, SR 921.0.
- Verordnung über den Wald (WaV) vom 30.11.1992, SR 921.01.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Waldgesetz (WaGSO) vom 29.01.1995, BGS 931.11.
- Waldverordnung (WaVSO), RRB vom 14.11.1995, BGS 931.12.
- Verordnung über Waldfeststellung und Waldabstand, RRB vom 15.06.1993, BGS 931.72.
- Kantonale Verordnung über die Bemessung der Ausgleichsabgabe für Rodungsbewilligungen (BGS) vom 30.06.1998, 931.73.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Verfassung des Kantons Aargau (KV-AG) vom 25.06.1980, SAR 110.000, § 42 Abs. 5 betreffend Auen.
- Waldgesetz des Kantons Aargau (AWaG) vom 01.07.1997, SAR 931.100.
- Dekret zum Waldgesetz des Kantons Aargau (Walddekret, AWaD), vom 3.11.1998, SAR 931.110.
- Verordnung zum Waldgesetz des Kantons Aargau (AWaV) vom 16.12.1998, SAR 931.111.

Wegleitungen, Richtlinien

- Bundesamt für Umwelt (BAFU), Kreisschreiben Nr. 1 vom 15.03.2007 mit Beilage 2 „Massnahmen zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes“ und Beilage 3 „Auslegung der Rodungsartikel im Waldgesetz im Zusammenhang mit der Revitalisierung von Fließgewässern“

Datengrundlagen

- Waldpläne Schachen-Waldungen Schönenwerd 1923/1933, 1:4000.
- Plan Waldreservate des Kantons Solothurn, Sogis.
- Historische Luftbilder und Landeskarten.
- Kartierung der Schwarzpappeln, ANL April 2008.
- Standortkundliche Kartierung der Wälder im Kanton Solothurn (Waldgesellschaften).
- Waldreservatskonzept des Kantons Solothurn.
- Rechtsgültigen Rodungsbewilligungen und Ersatzaufforstungsverpflichtungen im Projektgebiet (insb. RRB Nr. 2004/2011 vom 27.09.2004 mit Rodungsgesuch KTSO Nr. RG2004-013).

6.12.2. Ausgangszustand

Auf Aargauer Kantonsgebiet sind die Bestockung entlang der Pferderennbahn, das Gehölz im Erzbachschachen und der Gehölzstreifen beim Areal Netzbau Wald. Auf Solothurner Kantonsgebiet liegen die grossen zusammenhängenden Waldgebiete des Griens und des Schachenwaldes Schönenwerd-Wöschnau. Ebenfalls bewaldet ist das linke Aareufer.

Auenwälder mit Silberweiden und Schwarzpappeln

Ursprüngliche Wälder (Auenwälder) kommen nur noch auf Restflächen an der Alten Aare vor. Im Grien wachsen Silberweiden und Schwarzpappeln in den Uferbereichen.

Schachenwald Schönenwerd-Wöschnau

Der Schachen zeigt sich heute als monotoner, dichter, hoher und geschlossener Wirtschaftswald mit Ahorn, Buchen und Rottannen. Lichte Stellen sind selten, und der Unterwuchs ist spärlich.

In den 50er- und 60er-Jahren wurde auf ehemaligen Rodungsflächen Ackerbau betrieben. Der Bau der ARA teilte den Schachenwald in zwei Flächen mit nur noch schmaler Verbindung.

Waldreservate

Im Kanton Solothurn sind entlang der Restwasserstrecke beidseitig Waldreservate ausgetrennt:

- Der Schachenwald östlich der Kläranlage Schönenwerd bis in den Aarauer Schachen. Ein kleiner Teil liegt somit im Kanton Aargau. Dieselben Bestimmungen gelten im Waldreservatsteil Kanton Aargau.
- Der Wald im Grien zwischen Oberwasserkanal und Alter Aare.

Die Vereinbarungen für Waldreservate werden 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 hin zu Urwald zuzulassen, indem er auf jegliche forstliche Massnahmen (auch keine Brennholznutzung) verzichtet. 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.

6.12.3. Auswirkungen Bauphase

Der Bau der neuen Dotierturbine, die Änderung der Wegführung beim Wehr Schönenwerd, das Umgehungsgerinne im Schönenwerder Schachen mit dem Einleitbauwerk und die Renaturierung Areal Netzbau beanspruchen Waldflächen und Ufergehölz temporär und dauernd.

Alle Massnahmen sind standortgebunden und stehen in Zusammenhang mit der Stromproduktion, dem Hochwasserschutz und den Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen.

Die Rodungsflächen sind in den Rodungsplänen dargestellt (Plan P.33.061; Plan P.33.062). Für das Umgehungsgerinne und die Installationsplätze werden im Kanton Solothurn Waldflächen von insgesamt 13'191 m² temporär gerodet. Definitiv gerodet werden Flächen von total 1'912 m² (SO: 530 m² bei Dotierkraftwerk / AG: 1382 m² auf dem Areal Netzbau). Für die zu rodenden Flächen liegt ein Rodungsgesuch vor.

Beim neuen Seitengewässer im Grien wird eine neue Waldfläche von total 4'720 m² (Ufer, Waldrand) realisiert und ins kantonale Naturreservat Grien integriert. Die neue Waldfläche ist Ersatz für die definitive Rodung beim Dotierkraftwerk und für ein Ufergehölz, welches mit der teilweisen Entfernung des Mitteldamms verschwindet. Sie dient auch der Erfüllung einer früheren Rodungsbewilligung (Rodungsgesuch RG2004-013, Kantonale Gestaltungsplan „Fischaufstiegsanlage Stauwehr KW Aarau“; RRB Nr. 2004/2001 vom 27.09.2004).

Die definitive Rodung auf dem Areal Netzbau wird auf der neu erhöhten Böschung längs dem Wald an der Aare und am Westende ersetzt. Die Ersatzfläche liegt unmittelbar angrenzend am Rand des Naturteils mit Weiheranlage.

Im Schönenwerder Schachen sind folgende Waldgesellschaften betroffen (Abbildung 6.12.1):

- Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald (Waldgesellschaft 28)
- Zweiblatt-Eschenmischwald (Entwicklungsstadium zum Lungenkraut-Buchenwald) (29/9)
- Zweiblatt-Eschenmischwald mit Weisser Segge (Entwicklungsstadium zum Seggen-Buchenwald) (29e/14)

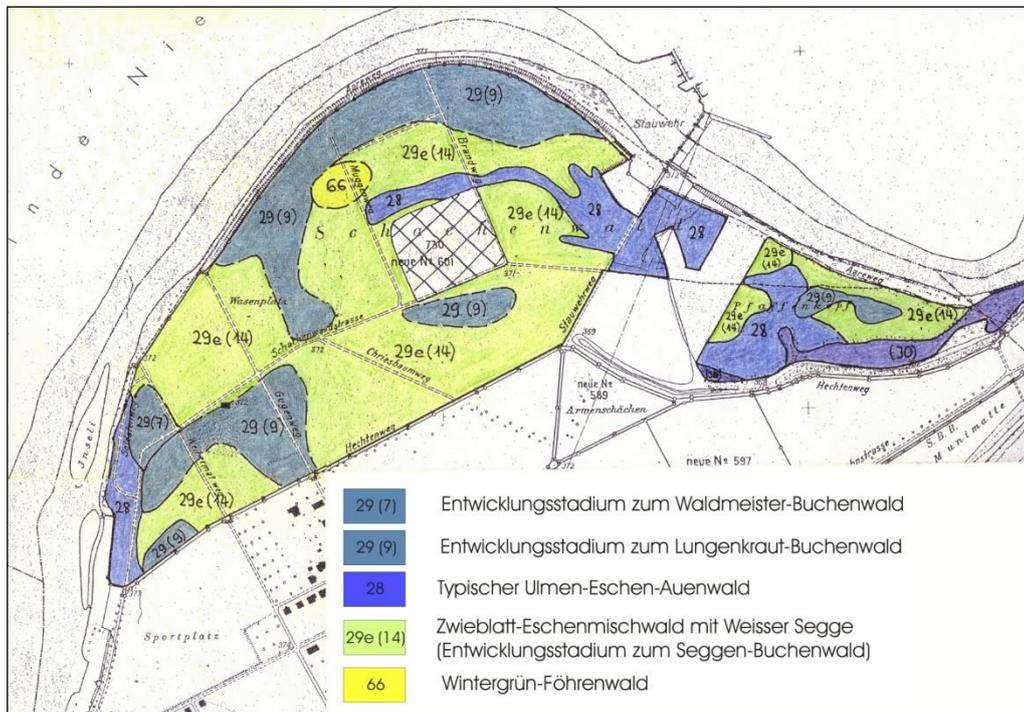


Abbildung 6.12.1: Waldgesellschaften Schachenwald Schönenwerd und Wöschnau (Quelle: Waldkartierung Kanton SO).

Durch die Schaffung des neuen Umgehungsgerinnes wird heute bestockte Waldfläche in Gewässerlebensraum überführt.

Die Schaffung des Umgehungsgerinnes fördert lokal die Wiederherstellung von Auenwäldern und den entsprechenden Standortbedingungen sowie die Revitalisierung von Waldgewässern. Solche Massnahmen werden im Kreisschreiben Nr. 1, Beilage 2 vom 15.03.2007 explizit als Massnahme im Wald zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes genannt.

Als Ersatz der definitiv gerodeten Flächenanteile wird der grösste Teil der Uferbereiche des neuen Seitengewässers im Grien standortangepasst bestockt. Das Seitengewässer (Wasserfläche, Ufer) wird Bestandteil des Waldreservats im Grien. Die Funktion der Ergänzung des heutigen Waldrandes wird entsprechend berücksichtigt. Solche Massnahmen ausserhalb des Waldes werden im Kreisschreiben Nr. 1, Beilage 2 von 15.03.2007 explizit als Massnahme zugunsten des Natur- und Landschaftsschutzes genannt.

Beim Areal Netzbau wird die gerodete Fläche am Rand der Weiheranlage als Ergänzung mit lockerem Buschwald wieder angepflanzt.

Der niedere Schutzdamm auf Gebiet der Ortsbürgergemeinde Aarau zwischen dem Uferwald und der Pferderennbahn hat eine Länge von 70 m und eine maximale Höhe von 30 cm. Er kann am Waldrand und ohne Fällen oder Beeinträchtigen von Bäumen ausgeführt werden.

Der Bau erfolgt mit Kleingeräten und ist über den bestehenden Waldweg erschlossen. Es ist keine Rodung notwendig.

Alle bestehenden Wegverbindungen bleiben erhalten. Die Nutzung des Waldes wird nicht erschwert.

Das Umgehungsgerinne wird entgegen der Fliessrichtung und ohne begleitende Baupiste erstellt. Die Baumaschinen arbeiten über Kopf. So kann die Rodungsbreite auf ein Minimum reduziert werden.

Nach der Endgestaltung werden die Waldränder standortangepasst aufgebaut und gepflegt.

6.12.4. Auswirkungen Betrieb

Durch den Bau des Umgebungsgewässers geht gut erschlossener Wirtschaftswald zugunsten einer ökologischen Aufwertung verloren.

6.12.5. Vorgesehene Massnahmen

Vor den jeweiligen Rodungsarbeiten wird die Bevölkerung orientiert.

Die Rodungsflächen bei den Installationsplätzen werden unmittelbar nach Abschluss der Baustelle in Wald überführt.

Für die definitiv gerodete Waldfläche werden Uferbereiche des Seitengewässers im Grien und die Böschung auf dem Areal Netzbau (Waldranderweiterung) bepflanzt.

Der verlegte Weg beim neuen Dotierkraftwerk wird als unbefestigter Waldweg (Mergelbelag) auf maximal 3.2 m Breite ausgebaut.

Die ökologische Baubegleitung richtet sich nach dem Pflichtenheft der Umweltbaubegleitung UBB.

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

Der temporäre Installationsplatz beim Areal Netzbau wird gegen Westen mit einem festen Latenzaun vom angrenzenden Wald abgegrenzt.

Über das ganze Konzessionsgebiet wird in Zusammenarbeit mit dem Kanton Solothurn (AfU, Abt. Wasserbau; AWJF) ein Pflegekonzept (Gewässerunterhalt) mit zugehörigem Pflegeplan erarbeitet. Die Kategorien sind Gehölze (Wald, Uferbestockung), unbestockte Flächen, Gewässerflächen und Wege. Pflegekonzept und Pflegeplan werde bei der öffentlichen Auflage des Konzessions- und Bauprojekts zur Kenntnis beigelegt.

Das Pflegekonzept tritt nach Abschluss der Bauarbeiten und mit Genehmigung des Bau- und Justizdepartements des Kantons Solothurn und der zuständigen Behörde des Kantons Aargau in Kraft.

6.12.6. Schlussfolgerungen

Für die Wälder entstehen durch das Vorhaben keine bleibenden Belastungen.

6.13. Flora, Fauna, Lebensräume (ohne aquatische Lebensräume)

6.13.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 01.07.1966 (NHG), SR 451.
- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16.01.1991 (NHV), SR 451.1.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz, RRB vom 14.11.1980, BGS 435.141.
- Verordnung über den Pflanzenschutz, RRB vom 20.10.1961, BGS 435.146.
- Verordnung über den Schutz der Weinbergschnecke, RRB vom 06.09.1968, BGS 435.148.5.
- Planungs- und Baugesetz (PBG) vom 03.12.1978, BGS 711.1.
- Gesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Kantonales Jagdgesetz) vom 25.09.1988, BGS 626.11.
- Zonenplan Schönenwerd.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Dekret über den Natur- und Landschaftsschutz (NLD) vom 26.02.1985, SAR 785.110.
- Verordnung über den Schutz der einheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer Lebensräume (Naturschutzverordnung) vom 17.09.1990, SAR 785.131.
- Vollziehungsverordnung zum Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel sowie zum kantonalen Gesetz über Wildschutz, Vogelschutz und Jagd (Jagdverordnung) vom 28.08.1969, SAR 933.111.
- Gesetz über Wildschutz, Vogelschutz und Jagd (Jagdgesetz) vom 25.02.1969, SAR 933.100.
- Stadt Aarau, Zonenplan, Stand Mai 2011.

Datengrundlagen

- ANL (1992): Aarauer Schachen, Sanierung Chugelfangweiher.
- Moser D. et. al (2002): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern; Zentrum des Datenverbundnetzes der Schweizer Flora, Chambésy; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève Chambésy. BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt».
- Agosti D. et. al (1994): Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Hrsg. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern. BUWAL-Reihe «Vollzug Umwelt».
- Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL (Hrsg.) 1994: Rote Liste der gefährdeten Tierarten in der Schweiz. Bern. 1994 und später.
- Centre suisse de cartographie de la faune: Internet-Kartenserver (www.cscf.ch).
- Pfister H.P. & Birrer S.: Kraftwerk Aarau, Auswirkungen der „Auenvariante“ auf die Tierwelt. März 1996.
- ANL (1986): Gemeinde Niedererlinsbach (SO), Landschaftsinventar.
- Natur- und Vogelschutzverein Niedererlinsbach (1999): Revision der Ortsplanung, Landschaftsinventar.
- Holliger, Werner (1993): Kantonale Naturreservat „Grien“, Niedererlinsbach (Gebietsbeschreibung).
- PiU GmbH (2011): Wirkungen der Wasserkraftnutzung der Kraftwerke Aarau und Gösgen auf die betroffenen Lebensräume. Im Auftrag des Amtes für Umwelt Solothurn (AFU). Liebefeld, 7.07.2011.
- Amt für Umwelt Solothurn (Hrsg.) (2011): Ökologisches Leitbild Aare, Olten bis Aarau: Ökologisches Leitbild für den unteren solothurnischen Aare-Abschnitt. Mai 2011.
- ANL (2009): Vegetationsaufnahmen auf Kiesflächen der Aare von Olten bis Aarau.
- Hintermann & Weber (2008): Wildtierkorridore im Kanton Solothurn: Räumliche Ausscheidung und Massnahmenvorschläge.

6.13.2. Ausgangszustand

Naturwerte

Die früher ausgedehnten Auenflächen sind heute bis auf kleine Restflächen entlang des alten Aarelaufs verschwunden. Diese Kiesflächen und Kiesinseln an der Restwasserstrecke sind heute 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 typischen Lebensgemeinschaften fehlen.

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

Ein Teil der Wälder zwischen Oberwasserkanal und altem Aarelauf stockt auf Aushubmaterial aus dem Bau des Oberwasserkanals und ist somit aus einer Neupflanzung aufgewachsen.

Der Oberwasserkanal und der Mitteldamm werden abschnittsweise von einer schmalen Uferbestockung (Ufergehölz) gesäumt. Ufergehölze sind im Kanton Solothurn geschützt. Wenig intensiv genutzte Wiesen mit Blumen finden sich nur noch entlang von Böschungen.

Schutzgebiete

Im Perimeter liegen Naturschutzgebiete und Schutzzonen von kantonaler und kommunaler Bedeutung (Richtplan SO, Abbildung 5.2.1; Richtplan AG, Abbildung 5.2.2; Zonenplan Aarau, Abbildung 5.2.3; Waldreservate, Abbildung 5.2.5).

Tabelle 6.13.1: Übersicht Schutzgebiete und Schutzzonen.

Name, Nr.	Kategorie	Gemeinden im Perimeter
Alte Aare Niederamt zwischen Winznau und Aarau, Nr. 55	Kantonales Vorranggebiet Natur und Landschaft	Eppenberg-Wöschnau, Schönenwerd, Erlinsbach
	Kantonale Uferschutzzone	Eppenberg-Wöschnau, Schönenwerd, Erlinsbach
Grien	Kantonales Naturreservat	Erlinsbach, SO (RRB)
Chugelfangweiher	Kantonales Naturschutzgebiet	Aarau, AG
Wald im Grien	Waldreservat (11.073 L)	Niedererlinsbach, SO
Schachenwald östlich Kläranlage Schachenwald	Waldreservat Nr. 4-C51	Schönenwerd, SO
Schachen Wöschnau	Waldreservat (11.073 G)	Eppenberg-Wöschnau, SO
	Kantonaler Uferschutzstreifen	Aarau, AG
Chugelfangweiher	Kantonales Naturschutzgebiet	Aarau, AG

Auf Solothurner Kantonsgebiet ist der gesamte **Aarelauf zwischen Winznau und Aarau** inkl. Restwasserstrecken und angrenzende Flächen (Abbildung 5.2.1) als Vorranggebiet Natur und Landschaft (Nr. 55) ausgeschieden. Zum Vorranggebiet gehören nebst der Wasserfläche vor allem Wälder: schmale Uferwälder und ausgedehnte Waldflächen, wie der Schachenwald Schönenwerd. Im Grien gehört auch eine landwirtschaftlich genutzte Fläche ins Vorranggebiet.

Das **Grien** ist ein 13.52 ha grosses kantonales Naturreservat, welches per Regierungsratsbeschluss geschützt ist. Veränderungen erfordern eine Bewilligung des Regierungsrats. Das Gebiet wird wie folgt beschrieben:

Auenwald auf der Insel zwischen alter Aare und Aare-Kanal des Kraftwerks Aarau. Das Schutzgebiet erstreckt sich vom Stauwehr flussabwärts bis an die Kantonsgrenze. Der Wald hat sich auf Schwemmland des Flusses gebildet, welches hauptsächlich aus Schottern, Kies („Grien“) und Sand besteht. Die Baumartenzusammensetzung weicht nur gering von den standorttypischen Waldgesellschaften ab und ist sehr artenreich. Die vorhandenen Lebensräume sind natürlicherweise dadurch geprägt, dass sie von Zeit zu Zeit überschwemmt werden. Periodische Überschwemmungen sind deshalb eine wichtige Voraussetzung dafür, dass das Gebiet seinen Auencharakter beibehalten kann. Der Erholungsdruck auf das Gebiet ist gross, weil es im Naherholungsraum der Stadt Aarau liegt und von dort aus leicht erreichbar ist.

Der **Chugelfangweiher** ist im Zonenplan Aarau als Naturschutzzone ausgewiesen.

Über Vorkommen von Tieren und Pflanzen (Artenlisten) liegen Angaben aus den Naturinventaren der Gemeinden Aarau, Erlinsbach AG, Niedererlinsbach SO (ANL, 1986) und Niedergögen (ANL, 1998) und dem Bericht zur Sanierung des Chugelfangweihers (ANL, 1992) vor.

Lebensraumtypen

Für die ökologische Bewertung des Projekts mit den Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen (PiU 2011) wurden folgende Lebensraumtypen unterschieden:

Lebensraumtyp	Fläche in der Konzessionsstrecke
Alluvionen (=Kiesflächen)	1 ha
Weichholzaue	1.6 ha
Hartholzaue (Naturzustand)	32 ha
Hartholzaue (degradiert)	6 ha
Trockenstandort (Dämme Südexposition)	1 ha
Heckenstrukturen (Damm)	5 ha

Die **Waldgesellschaften** gemäss der Standortkundlichen Waldkartierung Kanton Solothurn:

- 28 Typischer Ulmen-Eschen-Auenwald
- 29 Zweiblatt-Eschenmischwald
 - 29 (7) Entwicklungsstadium zu Waldmeister-Buchenwald
 - 29 (9) Entwicklungsstadium zu Lungenkraut-Buchenwald
- 29e Zweiblatt-Eschenmischwald mit weisser Segge
- 43 Silberweiden-Auenwald
- 66 Wintergrün-Föhrenwald

Die Kiesflächen in der Alten Aare sind die am direktesten von Wasser beeinflussten Standorte und weisen typische Strukturen und Bewuchs von Auen der heutigen Kulturlandschaft auf. Arten der ursprünglichen Flusslandschaft beschränken sich auf die Gehölze und Wasserpflanzen. Die Pflanzenwelt ist im folgenden Kapitel beschrieben.

6.13.2.1 Flora

Entlang der alten Aare und in den angrenzenden Auenwäldern finden wir die typischen Pflanzen und Tiere der Auen (z. B. Silberweiden, Rohrglanzgras). In den höher gelegenen Gebieten leben Arten, wie sie für das Kulturland und den Siedlungsraum typisch sind (z. B. Wiesenflockenblume, Wegwarte).

Die folgenden Kennarten für schützenswerte Lebensräume und geschützte Arten gemäss NHV kommen im Untersuchungsperimeter vor.

Schützenswerte Lebensraumtypen

Silberweiden- Auenwald	<i>Salicion albae</i>
Eschen-Auenwald	<i>Fraxinion</i>

Geschützte Arten

Gelbe Schwertlilie	<i>Iris pseudacorus</i>
Rotes Waldvögelein	<i>Cephalanthera rubra</i>
Nestwurz	<i>Neottia nidus-avis</i>
Grosses Zweiblatt	<i>Listera ovata</i>

Kennarten für Auenvegetation

Akeleiblättrige Wiesenraute	<i>Thalictrum aquilegifolium</i>
Lavendel-Weide	<i>Salix elaeagnos</i>
Mandel-Weide	<i>Salix triandra</i>
Grau-Erle	<i>Alnus incana</i>
Silber-Weide	<i>Salix alba</i>
Überwinternder Schachtelhalm	<i>Equisetum hiemale</i>

Kennarten für Trockenrasen

Aufrechte Trespe	<i>Bromus erectus</i>
Knolliger Hahnenfuss	<i>Ranunculus bulbosus</i>
Wiesensalbei	<i>Salvia pratensis</i>

Pflanzen der Kiesbänke

Im Gerinne der Alten Aare befinden sich längere Uferabschnitte mit periodisch überschwemmten Kiesflächen und eine Kiesinsel. Im tiefen Gewässerlauf finden sich keine Unterwasserpflanzen, aber Algen auf den Steinen. Landeinwärts findet sich, in Abhängigkeit von der Überschwemmungshäufigkeit, eine bestimmte Abfolge an wechselndem Untergrund und Pflanzenarten (Ufervegetation).

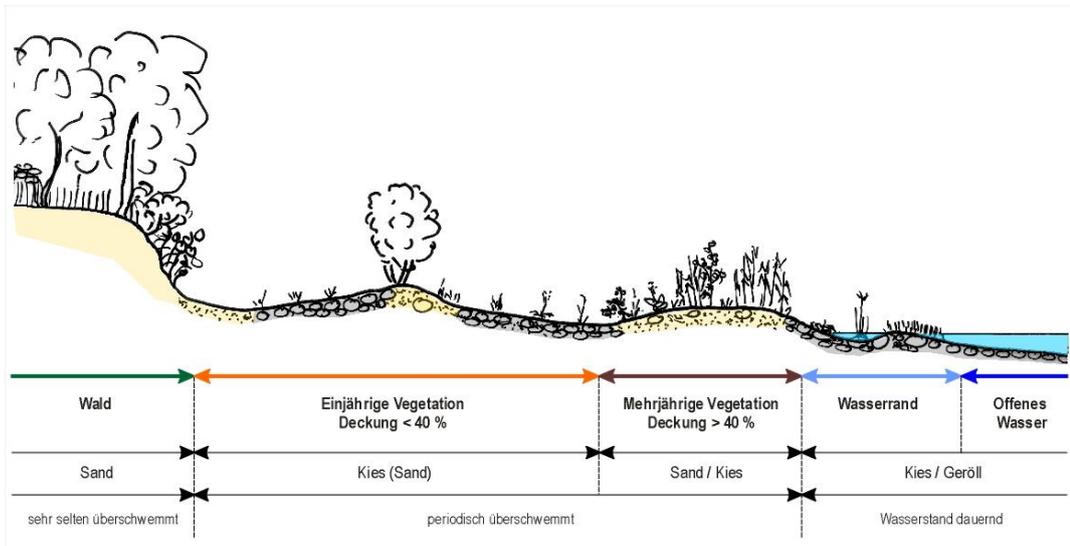


Abbildung 6.13.1: Uferzonierung der Kiesbänke der Alten Aare im Überschwemmungsbereich.

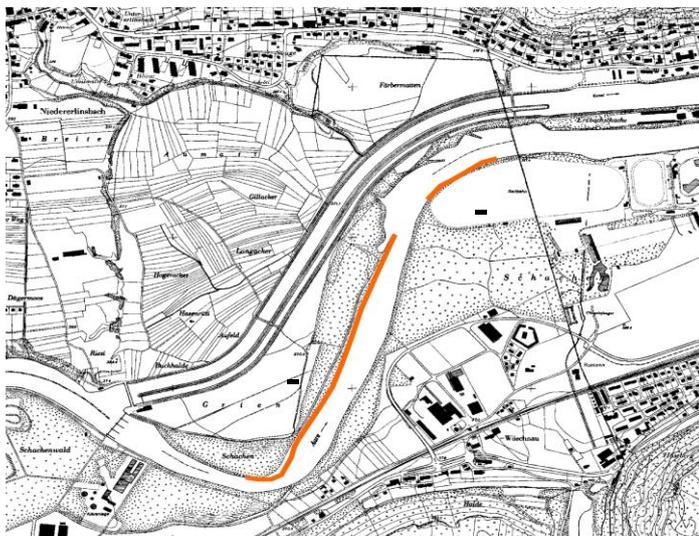


Abbildung 6.13.2: Uferzonierung der Kiesbänke der Alten Aare im Überschwemmungsbereich.

Datenerhebung, Methode

Die Untersuchungen zur Ufervegetation wurden in den Flussabschnitten mit markanten Kiesbänken durchgeführt (Abbildung 6.13.2):

- I Kiesbänke in der Freistrecke Linkes Ufer bei Wöschnau
- II Kiesbank im Staubereich Rechtes Ufer bei der Pferderennbahn in Aarau

Die Kiesbänke zeigen im Querprofil (Abbildung 6.13.1) eine Abfolge von unterschiedlich bewachsenen Vegetationszonen (Abbildung 6.13.3):

Wasserrand	Pflanzen im Wasser
Mehnjährige Vegetation	Deckung > 40%
Einjährige Vegetation	Deckung < 40%

Innerhalb der drei Vegetationszonen wurden die Pflanzenarten in zufällig verteilten Stichprobenflächen aufgenommen. Die Stichproben haben eine Fläche von rund 15 m², auf den Kiesflächen soweit möglich quadratisch, in schmalen Vegetationsbereichen entsprechend gestreckt.



Abbildung 6.13.3: Wasserrand (oben links); mehrjährige Vegetation, Deckung > 40%; einjährige Vegetation, Deckung < 40%.

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

Resultate

Arten

Bei den Vegetationsaufnahmen auf den Kies- und Sandflächen der Restwasserstrecke wurden 2009 insgesamt 104 Pflanzenarten gefunden. Methode und Auswertung sind im Restwasserbericht beschrieben. Die Vegetationszonen haben unterschiedliche Artenvorkommen.

<u>Vegetationszone</u>	<u>Total Arten</u>
Wasserrand	28
Mehrjährige Vegetation	70
Einjährige Vegetation	65

Häufigste Arten		Gefährdete Arten *)	
Kriechender Windhalm	<i>Agrostis stolonifera</i>	Europäischer Wolfsfuss	<i>Lycopus europaeus</i>
Rohrglanzgras	<i>Typhoides arundinacea</i>	Geflügelte Braunwurz	<i>Scrophularia alata</i>
Purpurweide	<i>Salix purpurea</i>		

*) Roten Liste Aargau (Keller u. Hartmann, 1986)

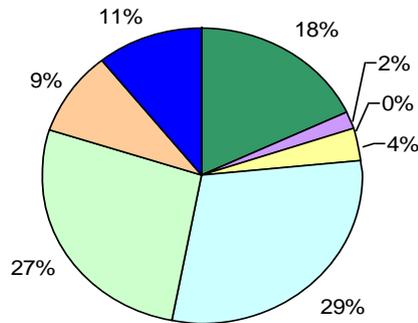
Wasserpflanzen		Weidenarten (a) = Auenarten	
Schwabenblume	<i>Butomus umbellatus</i>	Silber-Weide	<i>Salix alba (a)</i>
Wasserstern	<i>Callitriche palustris</i>	Lavendel-Weide	<i>Salix elaeagnos (a)</i>
Gefaltetes Süßgras	<i>Glyceria plicata</i>	Purpur-Weide	<i>Salix purpurea (a)</i>
Echte Brunnenkresse	<i>Nasturtium officinale</i>	Sal-Weide	<i>Salix caprea</i>
		Bruch-Weide	<i>Salix fragilis</i>

Gartenpflanzen	
Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>
Gurke	<i>Cucumis sp.</i>
Sonnenblume	<i>Helianthus annuus</i>

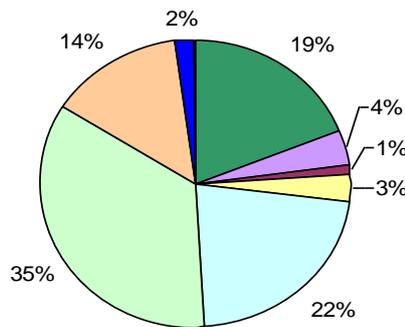
Für eine differenziertere Auswertung wurden weitere 30 Aufnahmen aus den Kiesflächen der Aare bei Winznau mit einbezogen, welche in der gleichen Zeit an identischen Standorten und mit der gleichen Methode erhoben wurden. Dadurch erhöht sich die Gesamtartenzahl von 104 auf 137 Arten.

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

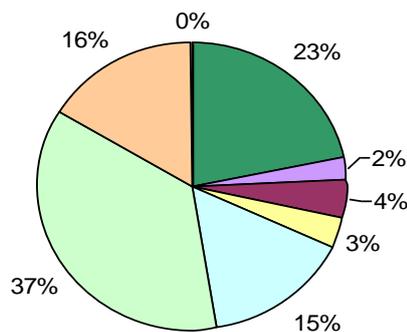
Wasserrand
28 Arten



Mehnjährige Vegetation
Deckung > 40%
70 Arten



Einjährige Vegetation
Deckung < 40%
65 Arten



- Fettwiesenpflanzen
- Gartenpflanzen
- Pflanzen magerer (trockener oder wechsellückiger) Wiesen
- Pionierpflanzen niedriger Lagen
- Sumpfpflanzen
- Unkraut- oder Ruderalpflanzen
- Waldpflanzen
- Wasserpflanzen

Abbildung 6.13.4: Pflanzenarten nach ökologischen Gruppen (Landolt 1991): Anteile an der Gesamtzahl gefundener Arten pro Vegetationszone.

Verteilung der Arten

Die Verteilung der vorhandenen Pflanzenarten innerhalb der Vegetationszone ist mit der Arten-Arealkurve dargestellt (Abbildung 6.13.5).

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 mit 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 und Mehrjährige Vegetation zeigen, dass infolge 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 deutlich ansteigen, zeigt, dass auf diesen Standorten noch deutlich mehr Arten erwartet werden können: Es ist eine Frage der Fläche. Das heisst, mit abnehmender Fläche schwinden nicht nur die Flächenanteile der flusstypischen Kiesbänke, sondern verstärkt auch der Artenreichtum, welcher pro Flussstrecke vorhanden sein kann.

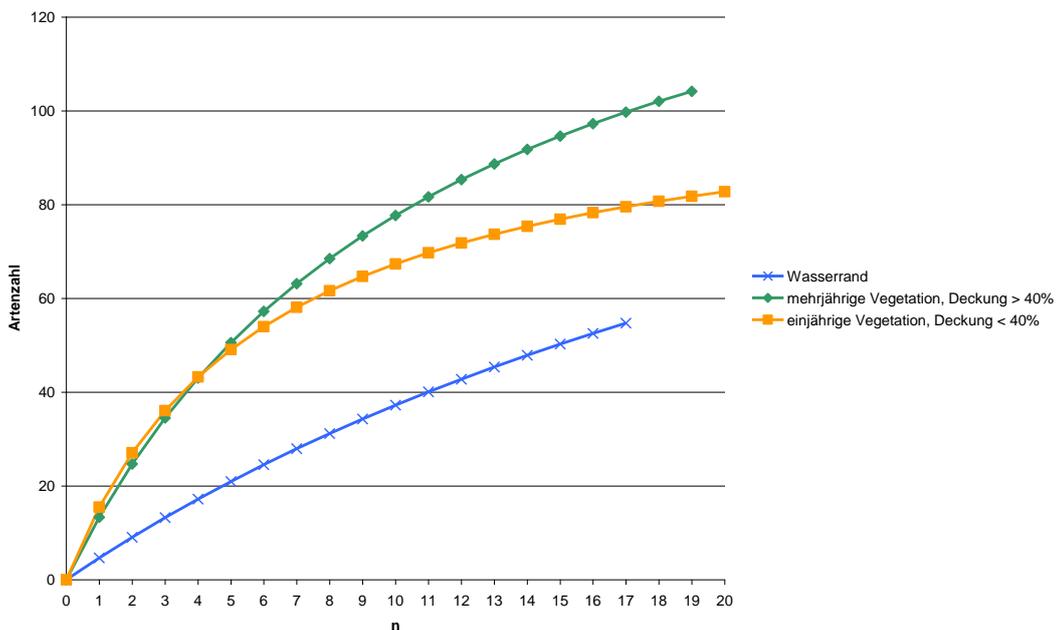


Abbildung 6.13.5: Arten-Arealkurven für die drei Vegetationsbereiche der Kiesbänke.

6.13.2.3 Vögel

Die Vögel im Aareraum wurden 1996 untersucht (Pfister & Birrer, 1996): Es wurden 23 Vogelarten in der Datenbank des Informationsdienstes registriert, darunter finden sich neben Durchzüglern und Wintergästen (Kormoran, Enten, Limikolen) auch tatsächliche oder potentielle Brutvögel. Von den Auen bewohnenden Arten liegen von Eisvogel, Kleinspecht, Pirol, Schwanzmeise, Teichrohrsänger, Kuckuck und Nachtigall Brutzeitmeldungen vor.

Aus der Zugzeit liegen ferner Meldungen von den potenziellen Brutvogelarten Flussregenpfeifer und Flussuferläufer vor.

In neuerer Zeit sind Nachtigall, Pirol und Kuckuck als regelmässige Brutvögel aus dem Gebiet verschwunden. Die Gründe liegen wahrscheinlich in der Entwicklung der ehemals lichten Wälder zu geschlossenen Hochwäldern.

Im Gebiet gut vertreten sind der Eisvogel, Gänsesäger und im Winterhalbjahr der Kormoran.

6.13.2.4 Biber

Zwei Biberreviere wurden 2008 zwischen Wehr und Kraftwerk von Christoph Angst kartiert, eines am Kanal und eines an der Alten Aare. Biber sind nach Reviergründung ortstreu und nutzen ein Gebiet, das ihre Ansprüche befriedigt, oft über Generationen. Für eine erfolgreiche Ansiedlung benötigen sie eine ausreichende Wasserfläche und –tiefe, geeignete Ufer für Wohnbauten, eine gute Nahrungsgrundlage und wenig ständige, direkte Störungen.

Die Biber sind beim heutigen Kraftwerk seit Jahren heimisch. Im Kraftwerk ist ständig ein Angestellter zu Überwachung und Steuerung der Anlage anwesend.

Die Kraftwerksumgebung ist öffentlich zugänglich und wird stark von Erholungssuchenden und Pendlern genutzt (beobachtet).

Seit die Biber das Gebiet besiedeln, sind keine Beobachtungen von suchenden Bibern oder Probleme beim Durchgang um das Kraftwerk oder auf der Erlinsbacherstrasse bekannt. Die Biber passieren das Kraftwerk über die Halbinsel und die Restwasserstrecke von unten und von oben ohne Behinderung. Die telefonische Rückfrage bei Andreas Beck, Biberbeauftragter des Kantons Aargau, bestätigt diese Feststellungen.

Das Wehr kann über das Umgehungsgerinne oder über das Grien umgangen werden.

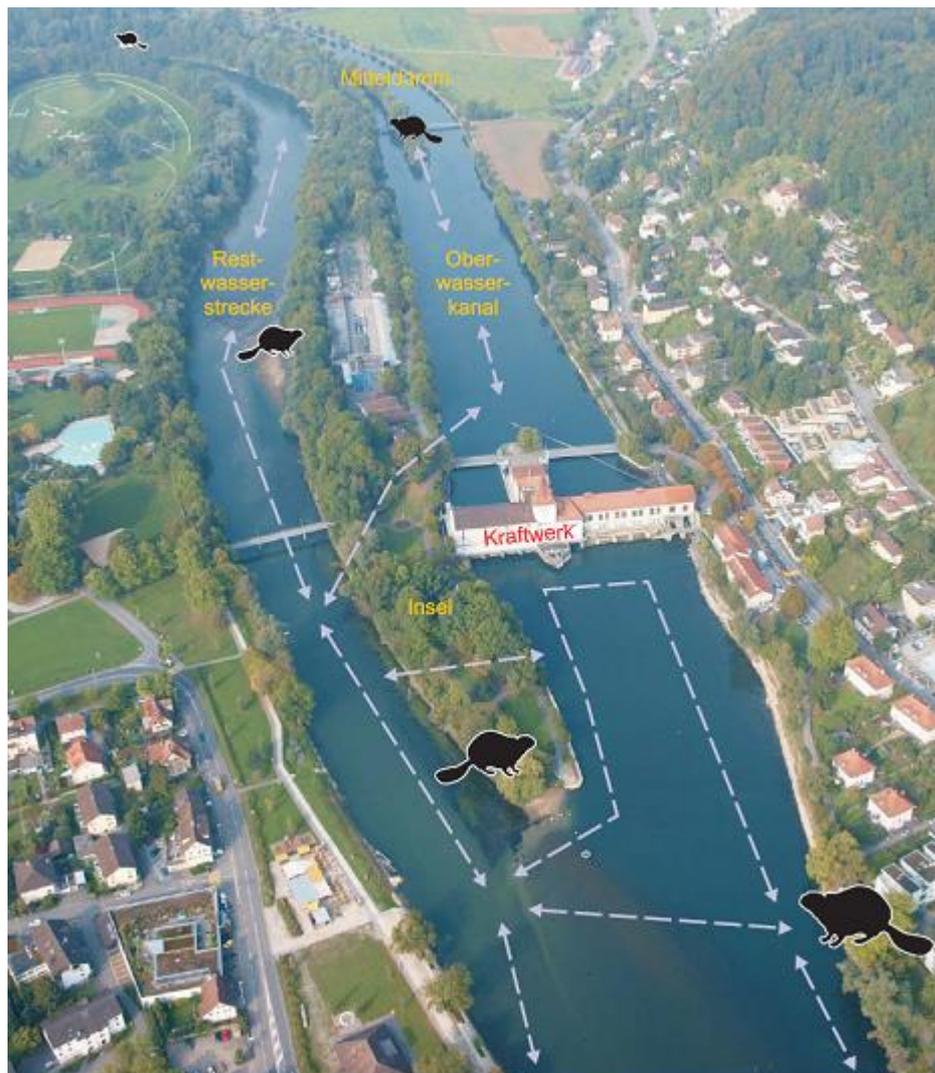


Abbildung 6.13.6: Lebensraum des Bibers in der Umgebung des Kraftwerks Aarau.

6.13.3. Auswirkungen Bauphase

Bezogen auf die flusstypischen Lebensräume im Konzessionsgebiet haben die eigentlichen Baumassnahmen wenig Auswirkungen auf Fauna und Flora. Ursprünglicher Wald, offene Landschaft, unverbaute Ufer und Auenbereiche sind durch Baumassnahmen nicht betroffen.

Einen grossen Einfluss hat die Änderung der Wasserführung während der Bauzeit in der Alten Aare. Während rund 3 Jahren wird die Kapazität des Oberwasserkanals von 396 m³/s auf 140 m³/s reduziert. Damit erhöht sich die Wassermenge und die Anzahl der Tage mit Wehrüberfall ganz wesentlich. Einschneidend werden die 7 Monate im Sommer sein, wenn der Durchfluss im Oberwasserkanal praktisch auf null reduziert wird. Abhängig von der Witterung (trockenes oder nasses Jahr) verharren der Wasserspiegel während einer Vegetationsperiode deutlich über der Höhe, auf die sich die Vegetation (Kiesvegetation, Ufervegetation, Bäume im Uferbereich) in den letzten Jahren eingestellt hat. Es ist zu erwarten, dass sich die Vegetation im unmittelbaren Bereich der Alten Aare während dieser Zeit verändern wird. Die Auswirkungen sind vergleichbar mit Ereignissen, wie sie in natürlichen (dynamischen) Auen auch vorkommen können.

Der Grundwasserstand wird häufiger auch erhöht sein, der Höchststand wird aber durch das veränderte Abflussregime gegenüber dem bisherigen Maximalstand nicht überschritten.

Nach dem Bau entwickeln sich neue Lebensräume und Auenflächen an der alten Aare, die sich rasch wieder besiedeln.

Biber

Die Bauarbeiten am Oberwasserkanal, v.a. die Entleerung des Kanals während 7 Monaten, verändern die Bedingungen für die Biber massiv. Wahrscheinlich führen sie dazu, dass die betroffenen Tiere den Kanal nicht mehr nutzen können bzw. aufgeben müssen.

Die heutige Besiedlung durch Biber kann sich bis zur geplanten Kanalentleerung (2016) noch ändern. Daher muss im Winter 2015/16 (vor der Entleerung des Kanals) geklärt werden, um wie viele Reviere es sich tatsächlich handelt. Je nach Ergebnis wird folgendes Vorgehen von der Biberfachstelle des Bundes vorgeschlagen:

1 Revier: Die Familie kann sich während den sechs Monaten der Kanalabstimmung im Altwasser niederlassen. Falls dies nicht geschieht, müssten sie allenfalls aus dem Kanal gefangen werden.

2 Reviere: In diesem Fall muss etwas unternommen werden, da das Revier ohne Wasser nicht bewohnbar ist. Zwei Szenarien sind denkbar: 1. Die Familie wird in Absprache mit der kantonalen Fachstelle umgesiedelt. Umsiedlungen sind aber umstritten, da die Tiere sich selbst ausbreiten sollten. 2. Die Tiere werden eingefangen und in eine Quarantänestation gebracht. Die Auswirkungen einer 7-monatigen Quarantäne auf Biber sind unklar. Bis jetzt sind nur Erfahrungen mit zweimonatiger Quarantäne bekannt. Die Infrastruktur wäre in der Wildstation in Utzenstorf vorhanden. Ein Versuch wäre aufwändig, aber wahrscheinlich möglich.

Wären alle diese Möglichkeiten nicht erfolgreich, müssten die Tiere eingefangen und erschossen werden. Da alle erreichbaren Reviere in der Umgebung besetzt sind, würden die Tiere, sich selbst überlassen, um die Reviere zu kämpfen beginnen. Diese Situation wäre nicht vertretbar.

6.13.4. Auswirkungen Betrieb

Die neuen flussraumtypische Lebensräume wie Umgehungsgerinne durch Auenwald, Flachufer und Seitengewässer, Niederwasserrinnen mit Riffstrukturen im Oberwasserkanal, verbesserte Anbindung von Seitengewässern, die Optimierungen bei der Fischdurchgängigkeit, die neuen Amphibiengewässer und die extensive Nutzung im Grien verbessern die Lebensmöglichkeiten für Pflanzen und Tiere.

Biber

Es ist zu erwarten, dass die Biber den Kanal wieder besiedeln werden. Die beiden „Biberspitze“ am oberen und unteren Ende des Mitteldamms sind für die Öffentlichkeit nicht zugänglich.

Die Erneuerung der Kraftwerkanlage bringt für die Biberlebensräume keine negativen Veränderungen mit sich.

Vögel und Glasfassaden

Die Architekten hatten am 25.01.2010 mit der Vogelwarte Sempach eine Sitzung zum Thema Vögel und Glasfassaden. *Relevant für den Schutz der Vögel sind die Themen Reflexion, Transparenz und Beleuchtung. Der Grad der Reflexion des Glases darf nicht zu hoch sein, damit sich ein Spiegeln der Umgebung begrenzen lässt. Die Transparenz sollte so gewählt werden, dass die Vögel das Gebäude als Hindernis erkennen können. Um Kollisionen zu verhindern, müssen transparente Scheiben grossflächig für Vögel sichtbar gemacht werden. Es gibt eine Vielzahl von Markierungen, die einen zuverlässigen Schutz bieten, diese werden als Siebdruck oder per Folie auf die Scheibe aufgebracht und sollten immer aussenseitig angebracht werden. Die Wirksamkeit dieser Markierungen ist dabei vom Deckungsgrad, vom Kontrast und von ihrer Reflexion abhängig. Eine zweite Möglichkeit ist die Verwendung von transluzenten Materialien, wie Milchglas oder Glasbausteinen.*

Die Beleuchtung muss überlegt eingesetzt werden. Ein nächtliches Strahlen des Gebäudes etwa ist zu vermeiden, da dies die Vögel anlocken und sie in das Licht hinein fliegen würden. Bei nebligem Wetter aber könnte das Gebäude durch die richtige Beleuchtung von seiner Umgebung abgrenzbar gemacht werden. Des Weiteren könnte bei kritischen Licht- bzw. Sichtverhältnissen eine gezielte Beleuchtung der Fassadenprofile von oben deren Schattenwurf verstärken und deren Struktur betonen (Auszug aus Protokoll).

Möglicherweise liegen zum Zeitpunkt der geplanten Ausführung weitere Erkenntnisse aus Forschung und Praxis (z.B. neue Materialien) vor.

6.13.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Bauarbeiten dazu werden unter grösstmöglicher Schonung der bestehenden Naturwerte ausgeführt. Die Umweltbaubegleitung UBB stellt sicher, dass die empfindlichen Lebensräume grösstmöglich geschont werden.

Bei der Neuschaffung von Lebensräumen werden typische und seltene Arten gefördert.

Vor der Kanalentleerung werden die Biberreviere kartiert und entsprechende Massnahmen ergriffen. Die IBAAarau wird in der Bauphase gemeinsam mit der Biberfachstelle eine Lösung für die geforderte Biberpassage umsetzen.

Die unterzeichnete Besprechungsnotiz zum Vogelschlag an den Glasfronten des Kraftwerkgebäudes (Vogelwarte Sempach, Architekt) liegt dem Baugesuch bei. Die Gestaltung des Mittelbaus wurde überarbeitet.

Das Risiko von Vogelschlag an den Glasfronten der neuen Maschinenhalle wird mit geeigneten Massnahmen reduziert: Der Grad der Reflexion wird soweit möglich reduziert, die Beleuchtung überlegt eingesetzt und die Transparenz so gewählt, dass die Vögel das Gebäude als Hindernis wahrnehmen können.

Die Glasfronten werden „vogelschlagsicher“ gestaltet. Dies geschieht nach heutigem Stand des Wissens durch eine Linierung der Gläser alle 20 - 30 cm mit schwarz-weissen Streifen. Die Lösung wird mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach vor der Ausführung nochmals überprüft und allenfalls neuen Erkenntnissen angepasst.

Das Beleuchtungskonzept muss vor der Ausführung auf seine Auswirkungen auf fliegende Vögel überprüft werden.

Der Teil westlich der Kahnbahn auf dem ehemaligen Areal Netzbau wird als ungestörtes Naturgebiet realisiert. Der Erholungsbetrieb wird durch geschickte Gestaltung davon möglichst fern gehalten.

Die Detailpläne für das Areal Netzbau werden der Abteilung Raumentwicklung des Kantons Aargau zur Beurteilung vorgelegt. Die Genehmigung erfolgt in Absprache mit dem Stadtbauamt Aarau (Umweltfachstelle).

Bei der Organisation und Durchführung der Pflege- und Unterhaltmassnahmen wird das Stadtbauamt Aarau (Umweltfachstelle) beigezogen

6.13.6. Schlussfolgerungen

Das Konzessions- und Bauprojekt setzt im Konzessionsgebiet bedeutende Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen um, welche flussbezogene Lebensräume (Auenwälder, Kleingewässer, Ufer) markant aufwerten und neue Strukturen zur Förderung der typischen Flora und Fauna schaffen.

Die zu erwartenden Veränderungen der Auen- und Wasserlebensräume durch die Umleitung der Aare während der Bauzeit werden sich natürlicherweise innert Jahren wieder an den heutigen Zustand angleichen.

6.14. Landschaft und Ortsbild

6.14.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 01.07.1966 (NHG), SR 451.
- Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS), Ortsbilder von nationaler Bedeutung Kanton Aargau I, Eidg. Departement des Innern, 1988.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), RRB vom 14.11.1980, BGS 435.141.

Rechtliche Grundlagen Kanton Aargau

- Gesetz über Raumentwicklung und Bauwesen (Baugesetz, BauG) vom 19.01.1993, SAR 713.100.
- Bau- und Nutzungsordnung (BNO) der Stadt Aarau vom 24.03.2003.

Berichte

- Erneuerung Kraftwerk Aarau. Studienauftrag Maschinenhaus Zentrale 2. Bericht des Beurteilungsgremiums, 23.10.2009.

6.14.2. Ausgangszustand

Die Anlagen des Kraftwerks Aarau zeigen in ihrer Funktion und Ausgestaltung den jeweiligen Ausdruck der entsprechenden Bauzeit. Mit der vorgesehenen etappierten Erneuerung der Anlagen wird diese Tradition sowohl in Funktion als auch in der Gestaltung weitergeführt.

Die Stadt Aarau trägt wesentliche Merkmale ihrer Landschaft bereits im Namen: Die Aare und die Auen. Aarau liegt an der Grenze zwischen Mittelland und Jura.

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 Wildegg und Brugg und Brugg bis Klingnau die nördlichen Schichten endgültig durchschneidet.

Bei Olten, Schönenwerd und Aarau engen Kalkfelsen das breite Aaretal ein. Die Felsen an der Aare bei Aarau wurden im 13. Jahrhundert von den Kyburgern als neue Siedlung ausgewählt und befestigt. Das Ortsbild von Aarau hat heute nationale Bedeutung (ISOS, 1988).

Die Ufer sind verbaut, zu Promenaden ausgebaut und mit Freizeit-, Sport- und Erholungseinrichtungen ausgestattet.

Im Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS) ist das Kraftwerk als Einzelelement Nr. 0.0.93 zum Ortsbild der Stadt Aarau (nationale Bedeutung) enthalten. Als Erhaltungsziel des Elektrizitätswerkes 1894/1913 wird „Integrales Erhalten der Substanz“ angegeben (Erhaltungsziel A). Die architektonische Gestaltung der neuen Baukörper erfordert die nötige Sorgfalt.

„Auch wenn der Bund laut Natur- und Heimatschutzgesetz von 1966 die Aufgabe hat, ein Inventar der Objekte von nationaler Bedeutung zu erstellen, auch wenn er sich nach diesem Gesetz noch beschränkte Eingriffsmöglichkeiten vorbehält, obliegen doch die Aufgaben des Natur- und Heimatschutzes im wesentlichen den Kantonen“.

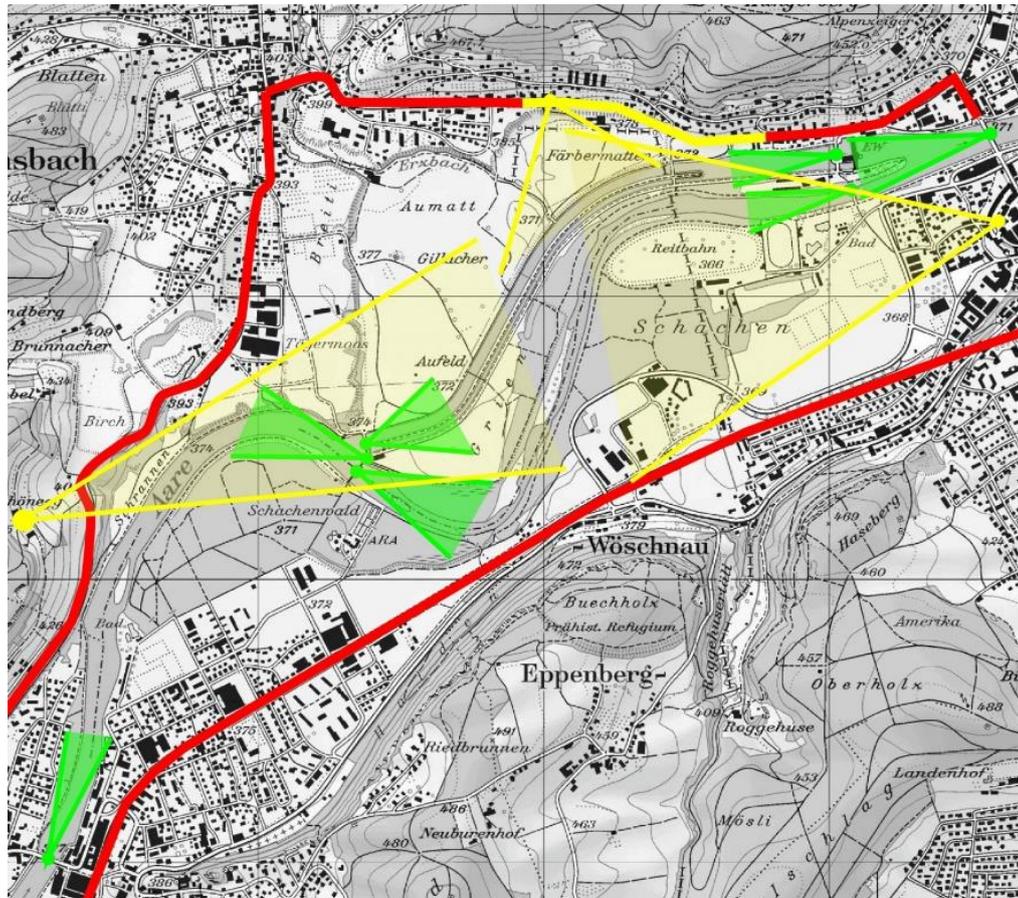
„Das Inventar der schützenswerten Ortsbilder bedeutet deshalb keine Einschränkung für die Kantone oder Gemeinden, keine Beschränkung für den Privaten, sondern in erster Linie eine Unterstützung und Hilfe für all jene, die sich mit der Erhaltung und Pflege unserer Siedlungen befassen“ (ISOS 1988, Vorwort).

Wer sich aus der Stadt, oder aus den dörflichen Zentren der Region, begibt, gelangt in die angrenzenden Wälder oder an die Aare. Die Aare durchfliesst die Siedlungen. Sie öffnet den Blick talaufwärts und talabwärts.

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. Zum Beispiel von den Brücken: Die Aare erscheint nie gleich.

Nutzungen und Traditionen haben den Schachen weitgehend vor Überbauungen freigehalten. Artillerie, Kavallerie und Infanterie von Aarau nutzten das ebene Gelände zwischen Stadt Aarau und Kantonsgrenze Solothurn während Generationen. Zahlreiche eidgenössische Feste sind mit dem Schachen verbunden. Heute sind es zunehmend Sport- und Freizeitanlagen, die immer perfekter, immer dichter und mit immer mehr Parkplätzen in den Schachen drängen. Für sie wurden Gräben ausgeebnet, aufgefüllt, Schachen melioriert, Unordentliches beseitigt, gepflegt und unterhalten. Verschwunden sind die verwunschenen Tümpel und Nassstellen mit den Amphibien.

Die Landschaft im Schachen ist lückenlos erschlossen. Entlang der Aare, längs der Kanäle und auf dem Mitteldamm steht den Fussgängern, Joggern, Velofahrern, Skatern und Erholungssuchenden ein unterschiedlich ausgebautes Wegnetz zur Verfügung. Die Wanderroute Aarau-Schönenwerd-Olten (Route 15) verläuft entlang des rechten Aareufers und die Wanderrouen Aarau-Niedergösgen-Olten (Route 16) und Aarau-Niedererlinsbach-Olten (Route 17) verlaufen auf der Insel zwischen Aare und Kanal. Es handelt sich um schmale unbefestigte Fusswege. Die Wege führen durch die besonderen Wälder oder durch das offene Grien. Über die landwirtschaftlich genutzte Ebene bei Erlinsbach schweift der Blick zu den Terrassenkanten früherer Aareufer, zu den Terrassensiedlungen des Hungerbergs und weiter zu den bewaldeten Kreten des Juras und der Heimwehfluh. Oberhalb des Wehres Schönenwerd verschwinden die Wege wieder im Wald.



▶ gut
 ▶ mässig
 ▶ nicht einsehbar



Abbildung 6.14.1: Einsehbarkeit der Landschaft.

6.14.3. Auswirkungen Bauphase

Die Anlagen zeigen in ihrer Funktion und Ausgestaltung den jeweiligen Ausdruck der entsprechenden Bauzeit. Mit der vorgesehenen etappierten Erneuerung der Anlagen wird diese Tradition sowohl in Funktion als auch in der Gestaltung weitergeführt.

Für die Gestaltung der Gebäudehülle der Zentrale 2 wurde ein Studienauftrag mit sechs namhaften Architekturbüros durchgeführt. Ein Beurteilungsgremium mit Sach- und Fachmitgliedern hat die Projekte nach folgenden Beurteilungskriterien bewertet:

- Architektonischer Ausdruck, Einordnung in Ortsbild und Flusslandschaft, Qualität der Umgebungsgestaltung, Überzeugungskraft von Konstruktion und Materialisierung
- Nutzung, Betrieb, Wirtschaftlichkeit (funktionale Aspekte)
- Baukosten Maschinenhaus, mutmasslicher Betriebs- und Unterhaltsaufwand

Nach eingehendem Vergleich wurden zwei Projekte nochmals überarbeitet. Das Siegerprojekt von Degelo Architekten, Basel, zeichnet sich gemäss Bericht des Fachgremiums vom 23.10.2009 wie folgt aus:

Das einfache Projekt – mit Einfach ist die ablesbare Addition der Elemente Pfeiler, Träger, Dach und Fassade gemeint – vermag im gewachsenen Ensemble zu bestehen durch die Anlehnung an die Dachlandschaft der Werkstattgebäude. Von der Kettenbrücke und der Stadt aus betrachtet vermag die Maschinenhalle im Flussraum eine Kraft zu entfalten, welche sich aus dem im Tageslauf wechselnden Lichtspiel der transluzenten Fassaden ergibt und bei Regen können sich die Spaziergänger am Dachwasser erfreuen, welches aus den Kehlen in den Fluss rinnt.

Abschliessend kann gesagt werden, dass das überarbeitete Projekt auch zukünftige Anpassungen aufnehmen kann, welche sich aus dem Massstabswechsel und aus der Weiterentwicklung des Gesamtprojekts seitens der Ingenieure ergeben. Insbesondere erlaubt das auf den Trägern aufliegende Faltdach die einfache Führung von Rohren für eine allfällige Ableitung der warmen Innenluft auf eine WRG-Anlage.

Über die Gestaltung des Mittelbaus wurden mit der Fachstelle Ortsbild, Siedlung und Städtebau des Kantons Aargau Korrespondenzen geführt. Das Erscheinungsbild der Fassade wurde entsprechend überarbeitet.

Der Neubau des Dotierkraftwerks beim Wehr Schönenwerd tritt landschaftlich nicht in Erscheinung.

Die Gestaltung der Naturfläche bei der Fischaufstiegshilfe mit Gebüschwald und Ufergehölz sowie der Umbau des „Entennests“ mit Hütte in einen einfachen Grillplatz bedeuten lokal eine Aufwertung der Landschaft.

Die grossflächigen Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen mit Wasserflächen (neues Umgehungsgerinne im Schönenwerder Schachen, Renaturierung Areal Netzbau, Im Grien: neuer naturnaher Weiher / Amphibienteich etc.) treten lokal landschaftlich in Erscheinung. Sie sind alles naturnahe Bestandteile des Flussraums und beleben die Flora und Fauna des heutigen geschlossenen Waldes oder der Landwirtschaftsflächen. Sie erhöhen den Erlebniswert der Landschaft deutlich.

Anfängliche Spuren wie Holzschlag oder Pflanzflächen werden in kurzer Zeit begrünt und gliedern sich in das Landschaftsbild ein.

Die Gehölze des abgebrochenen Mitteldamms werden ersetzt durch Pflanzungen von Einzelbäumen und Büschen entlang dem Kanalweg.

Wegverbindungen, die durch die Bauarbeiten unterbrochen werden, werden über markierte und gesicherte Alternativrouten jederzeit gewährleistet. Auf zwei Abschnitten (Mitteldamm, beim Dotierkraftwerk) werden die Wegführungen ohne Hartbelag neu angelegt. Das Umlegen hat keine Umwege zur Folge.

6.14.4. Auswirkungen Betrieb

Der Kraftwerksbetrieb beeinflusst das Landschaftsbild gegenüber heute nicht.

Die infolge des Projekts geänderten Wegführungen stellen keine Behinderungen dar, und das Angebot aller durchgehenden Verbindungen bleibt erhalten.

Alle bisherigen Freizeitnutzungen bleiben gewährleistet. Etliche Verbesserungen wie neue Kahnbahn, Ausstiegshilfen für Schwimmer, Grillplatz beim Dotierkraftwerk, Plattform beim Seitengewässer im Grien, Lehrplatz Wasser sowie die Beschilderung erhöhen die Sicherheit und die Attraktivität für den Erholungsbetrieb.

Der Unterhalt der Wege erfolgt gemäss dem Pflegekonzept. Art und Zuständigkeit des Unterhalts werden in Absprache mit den Kantonen und Gemeinden verbindlich geregelt.

6.14.5. Vorgesehene Massnahmen

- Umsetzung der erarbeiteten Gestaltung der Gebäudehülle der Zentrale 2.
- Begleitgruppe mit Vertretern von Kantonen, Gemeinden, Naturschutz, Fischern, Förstern und Landwirten.
- Infotafeln erstellen, Beobachtungsmöglichkeiten schaffen sowie Angebot von Führungen.
- Die Wanderrouten werden jederzeit frei und möglichst gefahrlos offen gehalten. Die Konzessionärin nimmt die notwendigen Abschränkungen vor.
- Die Wanderwege werden in der bestehenden Art erhalten und werden nicht mit einem ungeeigneten Belag (bitumen- oder zementgebundener Belag) versehen.
- Sofern Wanderwegsignalisationen (Wegweiser, Richtungszeiger, Rhomben) tangiert werden, werden diese versetzt. Wenn während der Bauphase Umleitungen der Wanderrouten vorzunehmen sind, so wird zur Festlegung von Alternativrouten vor Baubeginn mit dem Verein Aargauer Wanderwege Kontakt aufgenommen.
- Die Kosten für die Massnahmen an den Wanderwegen (Abschränkung, Umleitungssignalisation, Änderung der Signalisation, Wegverlegung) gehen zu Lasten der Konzessionärin.
- Pflegekonzept mit Pflegeplan, 1:1'000.

6.14.6. Schlussfolgerungen

Das Konzessions- und Bauprojekt bewirkt keine negativen Veränderungen im Landschaftsbild. Die durchgehenden Wege und die Nutzungen bleiben gewährleistet. Sie werden an den wichtigen Stellen in Bezug auf die Sicherheit und die Attraktivität verbessert.

6.15. Kulturdenkmäler, archäologische Stätten

6.15.1. Grundlagen

Rechtliche Grundlagen Bund

- Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 01.07.1966 (NHG), SR 451.
- Inventar der schützenswerten Ortsbilder der Schweiz (ISOS), Ortsbilder von nationaler Bedeutung Kanton Aargau I, Eidg. Departement des Innern, 1988.

Rechtliche Grundlagen Kanton Solothurn

- Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV), RRB vom 14.11.1980, BGS 435.141.

6.15.2. Ausgangszustand

Zwischen Schönenwerd und Aarau sind bis jetzt nur wenige archäologische Funde verzeichnet worden. Weitere Einzelfunde sind möglich, aber nicht voraussagbar.

Im Bereich der alten Pfähle einer früheren Aarebrücke beim Inselfspitz im Flussbett der Aare unterhalb Schönenwerd ist sichergestellt, dass keine Veränderungen im Flussbett vorgenommen werden.

Das im Jahre 1894 am ersten Gewerbekanal erstellte und im 20. Jahrhundert in mehreren Etappen erweiterte und umgebaute Kraftwerk ist industriegeschichtlich und städtebaulich bedeutend.

Die städtebauliche und industriegeschichtliche Bedeutung des Kraftwerkgebäudes ist nicht zusammenfassend dokumentiert. Eine entsprechende Dokumentation wird in Auftrag gegeben.

6.15.3. Auswirkungen Bauphase

Im Rahmen der Projektierung sind keine weiteren Untersuchungen bezüglich Archäologie erforderlich. Die Kantonsarchäologie wird deshalb lediglich baubegleitend aktiv. Diese ist vorgängig zu avisieren, sobald mit dem Bau begonnen wird, damit sie die Arbeiten begleiten und allfällige Einzelfunde aufnehmen kann.

6.15.4. Auswirkungen Betrieb

Der Betrieb hat auf die Bereiche Kulturdenkmäler und archäologische Stätten keine Auswirkungen.

6.15.5. Vorgesehene Massnahmen

Die Kantonsarchäologie Solothurn ist vorgängig zu benachrichtigen, sobald bauliche Massnahmen realisiert werden, damit sie die Bauarbeiten begleiten und allfällige Einzelfunde aufnehmen kann.

Auf Empfehlung des Denkmalpflegers des Kanton Aargaus wurde Hr. Dr. Hans-Peter Bärtschi, ARIAS Industriekultur, Lokomotivdepot, Lindstrasse 35, 8400 Winterthur beauftragt, eine historische Dokumentation des Kraftwerks Aarau zu erstellen. Die Bestandsaufnahme wird folgende Bestandteile umfassen:

- Plandokumentation
- Fotodokumentation
- Text: Anlass, Geschichte, Wertung und Empfehlung, Vergleich mit anderen Kraftwerken, Beschreibung Tiefbauten / Hochbauten / Maschinenausrüstung

Die Details sind mit der Denkmalpflege des Kantons Aargau abzusprechen. Die Dokumentation in Buchform wird vor Baubeginn zur Verfügung stehen und den Denkmalpflegern der Kantone zur Beurteilung eingereicht.

6.15.6. Schlussfolgerungen

Die städtebauliche und industriegeschichtliche Bedeutung des Kraftwerkgebäudes wird zusammenfassend dokumentiert. Die Dokumentation wird vor Baubeginn den kantonalen Denkmalpflegern in Buchform zur Beurteilung eingereicht.

Durch die Umweltbaubegleitung kann sichergestellt werden, dass keine archäologischen Zufallsfunde verloren gehen.

7. Massnahmenübersicht

7.1. Massnahmentabelle

Die vorgesehenen Massnahmen werden bei den einzelnen Sachbereichen (Kap. 6.1 bis 6.15) beschrieben. Tabelle 7.1.1 gibt einen Überblick über sämtliche Massnahmen.

Tabelle 7.1.1: Massnahmentabelle.

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Allgemein-01	Es wird ein Controlling aufgebaut, mit dem die Umsetzung der Massnahmen des UVB und der umweltrelevanten Auflagen und Bedingungen aus dem Bewilligungsverfahren überwacht wird.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung
Allgemein-02	Das für verschiedene Fachbereiche während der Bauphase (teilweise auch während der Betriebsphase) vorgesehene Monitoring wird vor Baubeginn den kantonalen Umweltschutzfachstellen zur Genehmigung eingereicht.	Bauherrschaft UBB	Vor Baubeginn
Allgemein-03	Der Baubeginn wird dem Amt für Umwelt (Kt. SO) und der Abteilung Landschaft und Gewässer (Kt. AG) gemeldet.	Bauherrschaft UBB	Vor Baubeginn
Allgemein-04	Über den Stand der Umsetzung im Rahmen des Reportings der Umweltbaubegleitung (UBB) werden die zuständigen kantonalen Umweltschutzfachstellen halbjährlich informiert (je nach Bauintensität sind Abweichungen möglich). Zwischen den verantwortlichen Stellen und der Konzessionärin werden die Details dieser Information vor Baubeginn festgelegt.	Bauherrschaft UBB	Vor Baubeginn, Bau
Allgemein-05	Zum Abschluss der Bauarbeiten wird ein Schlussbericht verfasst und eine Umweltbauabnahme durchgeführt.	Bauherrschaft UBB	Bau, Bauabschluss
Allgemein-06	Die Konzessionärin hat an geeigneten Stellen nach den Weisungen der zuständigen Behörden die zur Kontrolle des Werks und für die Ermittlung des Wasserzinses erforderlichen Messeinrichtungen für Wasserstände und Abflussmengen auf eigene Kosten zu installieren, zu betreiben und zu unterhalten. Ebenso ist die Dotierwassermenge kontinuierlich zu erfassen.	Bauherrschaft	Betrieb
Luft-01	Die Massnahmenstufe B der Baurichtlinie Luft gilt für alle auf der Baustelle eingesetzten Maschinen und Geräte, für alle Arbeitsprozesse, für die Bauausführung Ausschreibung, Vorbereitung und Kontrolle. Maschinen, Geräte und Arbeitsprozesse haben dem Stand der Technik gemäss Art. 4 LRV zu entsprechen.	Bauherrschaft UBB	Ausschreibung, Bau
Luft-02	Bezüglich Partikelfilterpflicht bei Baumaschinen wird Artikel 19a LRV eingehalten.	Unternehmer	Bau
Luft-03	Der Bauunternehmer ist direkt dafür verantwortlich, dass seine Baumaschinen die lufthygienischen Anforderungen der LRV erfüllen.	UBB Unternehmer	Ausschreibung, Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Luft-04	Die Maschinenliste ist den Lufthygiene-Fachstellen der beiden Kantone erstmals vor Baubeginn vollständig ausgefüllt zukommen zu lassen. Diese ist in Absprache mit den beiden kantonalen Fachstellen zu aktualisieren.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Spätestens 3 Monate vor Baubeginn
Luft-05	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).	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Ausschreibung
Luft-06	Beurteilung und Festlegung der geeignetsten Transportrouten: Spätestens 3 Monate vor Baubeginn ist den Lufthygiene-Fachstellen der beiden Kantone ein Konzept einzureichen, das die Beurteilung und Festlegung der geeignetsten Transportrouten beinhaltet. Das Konzept soll die Vorgaben der Vollzugshilfe „Luftreinhaltung bei Bautransporten“ (BAFU, 2001) bzw. der dazumal gültigen Vorgaben bzgl. Bautransporten einhalten.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Spätestens 3 Monate vor Baubeginn
Luft-07	Bis spätestens 3 Monate vor Baubeginn wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau (Sektion Luft und Lärm) für jedes Notstromaggregat ein ausgefülltes „Datenblatt Notstromanlage“ eingereicht (Art. 12 LRV). Mit dem „Datenblatt Notstromanlage“ wird als Grundlage für die Genehmigung durch die Abteilung Umwelt des Kantons Aargau auch ein Vorschlag für die Kaminhöhe eingereicht. Die Notstromaggregate werden mit einem Betriebsstundenzähler ausgerüstet. Die einzuhaltenden Grenzwerte sind in Kap. 6.1.5 aufgelistet.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Spätestens 3 Monate vor Baubeginn
Luft-08	Innert 3 Monaten nach Inbetriebnahme der Anlage wird mit Messungen nachgewiesen, dass die Emissionsgrenzwerte eingehalten werden.	Bauherrschaft UBB	Betrieb
Lärm-01	Die Auswahl und die Lärmschutzmassnahmen an den Maschinen sollen so erfolgen, dass der Halleninnen-Pegel unter 85 dB(A) gehalten werden kann.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Ausschreibung
Lärm-02	Planung und Ausschreibung (Präzisierung der Massnahmen im Hinblick auf die Ausschreibung und soweit relevant, deren Integration in die Ausschreibung: - Vorgabe bezüglich lärmiger und lärmintensiver Bauarbeiten. - Begrenzung der Bauphasen mit lärmigen und lärmintensiven Bauarbeiten. - Die Bauperiode mit lärmintensiven Arbeiten beträgt weniger als 1 Jahr. - Begrenzung der Bauzeiten.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Ausschreibung
Lärm-03	Es gelten die Baulärm-Richtlinie des BAFU, Stand 2008, und die aktualisierte Ausgabe vom 24.03.2006. Die Massnahmen der Massnahmenstufe B sind anzuwenden.	UBB Unternehmer	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Lärm-04	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.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Lärm-05	Vor Baubeginn soll die aktuelle Lärmbelastung für ausgewählte Standorte gemessen werden.	UBB	Vor Baubeginn
Lärm-06	Nach Abschluss des Baus der 1. Etappe ist die Lärmbelastung für die ausgewählten Standorte neu zu messen.	UBB	Nach Abschluss Bau 1. Etappe
Lärm-07	Die Baupläne sind auf genügende Lärmschutzmassnahmen zu überprüfen (Auflagen).	Bauherrschaft	Vorbereitung
Lärm-08	Für den Bauablauf werden Auflagen formuliert. Sobald die Bauabläufe bekannt sind, spätestens aber 3 Monate vor Baubeginn, sind die entsprechenden Massnahmenpläne zur Baulärmverminderung und -vermeidung bei der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau und beim Amt für Umwelt des Kantons Solothurn schriftlich einzureichen. Diese beinhalten insbesondere Angaben darüber, wie die lärmbeeinträchtigte Anwohnerschaft über die totale Bauzeit, die lärmigen Bauphasen, die Dauer der lärmintensiven Bauarbeiten, die vorgesehenen Massnahmen zur Emissionsbegrenzung (bei Ramm- und Abbrucharbeiten) und über eine mögliche Anlaufstelle informiert werden.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung
Lärm-09	Folgende Massnahmen werden zur Reduktion der Anregung der Fassade durch Körperschall ergriffen: - Durchgehende elastische Lagerung der Fundamente der neuen Turbinen (Sylomer). - Elastische Trennung der auf diesen Fundamenten aufliegenden Gebäudeteile (bzw. der Fassade) durch grossflächige elastische Trennung (Sylomer). - weitere Anforderungen zu Luftschall und Anforderungen betreffend Dotierzentrale Schönenwerd siehe Kap. 6.2.5.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Lärm-10	Nach Abschluss der Anlagenerneuerung ist während des Betriebs mit Schallpegelmessungen durch ein Akustikbüro nachzuweisen, dass der Belastungsgrenzwert (Planungswert) gemäss Anhang 6, Ziffer 2 LSV bei den nächstgelegenen Liegenschaften mit lärmempfindlichen Räumen eingehalten wird.	UBB Unternehmer	Betrieb
Erschütterungen-01	Formulierung von Auflagen zur Begrenzung der Erschütterungsimmissionen.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Ausschreibung
Erschütterungen-02	Weitere Detailabklärungen zur Notwendigkeit einer Dämmschicht.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Ausschreibung
Erschütterungen-03	Messung der heute vorhandenen Erschütterungsimmissionen (bereits erfolgt).	UBB Bauherrschaft	Vor Baubeginn
Erschütterungen-04	Aufnahme von Rissprotokollen.	UBB Bauherrschaft	Vor Baubeginn

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Erschütterungen-05	Erschütterungsüberwachung bei nächstliegenden bzw. repräsentativen Immissionsorten. Ergreifen von zusätzlichen Massnahmen bei Überschreitung der massgeblichen Normenwerte. Umgehende Information der zuständigen Behörde.	UBB Unternehmer	Bau
Erschütterungen-06	Massnahmenplanung zur Begrenzung der Immissionen.	UBB Unternehmer	Bau
Erschütterungen-07	Evtl. Einbau einer Dämmschicht.	UBB Unternehmer	Bau
Erschütterungen-08	Messung der Erschütterungsimmissionen der neuen Zentrale gemäss der Schweizer Norm SN 640 312a (Einwirkungen auf Bauten) und der zu diesem Zeitpunkt aktuellen rechtlichen Grundlage bezüglich Einwirkungen auf Menschen. Nach Inbetriebnahme des Kraftwerks wird mittels Kontrollmessungen der Nachweis erbracht, dass die Anforderungen der DIN 4150-2 und der BEKS bzw. der dazumal geltenden Vorschriften eingehalten werden können. Ein entsprechendes Pflichtenheft wird der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau vorgängig unterbreitet und durch diese genehmigt.	UBB Unternehmer	Betrieb
Erschütterungen-09	Rissprotokoll nach Bauende.	UBB Unternehmer	Betrieb
Nichtionisierende Strahlung-01	Die Wechselfelder im und ums Kraftwerk Aarau sind vor und nach der Realisierung des Umbaus der Zentrale 2 neu zu messen.	Bauherrschaft UBB	Vor und nach Umbau Zentrale 2
Nichtionisierende Strahlung-02	Formulierung von Auflagen für Maschinenlieferungen.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Ausschreibung
Grundwasser-01	Projektstandort Zentrale 2 Die Baugrube wird möglichst vollständig abgedichtet. Falls im Bereich der bestehenden Bauten Injektionen notwendig sind, werden diese auf ein Minimum reduziert, so dass nur eine minimale Belastung für das Grundwasser resultieren wird.	Unternehmer UBB	Bau
Grundwasser-02	Projektstandort Zentrale 2 Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in den neu geschaffenen Grundwassermessstellen beim Kraftwerk und in weiteren Messstellen in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-03	Projektstandort Zentrale 2 Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus den Grundwassermessstellen periodisch chemische Grundwasserproben erhoben. Diese werden auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Grundwasser-04	Projektstandort Zentrale 2 Die Menge des rückversickerten Wassers aus der Wasserhaltung wird, um eine Anhebung des Grundwasserspiegels im Bereich von belasteten Standorten zu vermeiden, beschränkt. Je nach Standort der Rückgabestelle muss die Höchstmenge anhand der bekannten hydrogeologischen Parameter noch bestimmt werden.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Grundwasser-05	Projektstandort Zentrale 2 Sowohl bei der Rückversickerung als auch bei einer Einleitung in die Aare muss das Baugrubenwasser die Einleitbedingungen erfüllen. Diese werden laufend überwacht.	UBB Unternehmer	Bau
Grundwasser-06	Projektstandort Zentrale 2 Am Ende der Bauphase werden die Baugrubenabdichtungen (Spundwände, Kastenfangdämme) zur Gewährleistung des Grundwasserflusses, soweit als technisch möglich, wieder entfernt. Priorität haben dabei die rechtwinklig zur Grundwasserströmungsrichtung stehenden Elemente.	UBB Unternehmer	Bauabschluss
Grundwasser-07	Projektstandort Zentrale 2 Das Beprobungsprogramm in den Messstellen beim Kraftwerk wird nach Abschluss der Bauarbeiten noch während einer beschränkten Zeit im Sinne einer Beweissicherung weitergeführt, bis die möglichen Auswirkungen der Bauphase abgeklungen sein werden und sich die Grundwasserfließverhältnisse neu eingestellt haben.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Betrieb
Grundwasser-08	Projektstandort OW-Kanal Zur Überwachung der Grundwasserspiegel-Veränderungen werden im Abstrombereich des verbreiterten Oberwasserkanals (Messstelle 09-5, und weitere, noch zu definierende Messstellen) vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Grundwasserspiegel-Messungen durchgeführt.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-09	Projektstandort OW-Kanal Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts repräsentative Probenahmestellen definiert resp. neu eingerichtet und aus diesen periodisch Grundwasserproben für chemische und mikrobiologische Analysen erhoben.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-10	Projektstandort Dotierzentrale / Wehr Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in Messstellen in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-11	Projektstandort Dotierzentrale / Wehr Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus ausgewählten Grundwassermessstellen periodisch Grundwasserproben erhoben und chemisch analysiert. Diese werden speziell auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Grundwasser-12	Projektstandort Dotierzentrale / Wehr Sowohl bei der Rückversickerung als auch bei einer Einleitung in die Aare muss das Wasser aus der Bauwasserhaltung die Einleitbedingungen erfüllen. Diese werden laufend überwacht.	UBB Unternehmer	Bau
Grundwasser-13	Projektstandort Dotierzentrale / Wehr Am Ende der Bauphase werden die Spundwände soweit als möglich wieder entfernt.	UBB Unternehmer	Bauabschluss
Grundwasser-14	Für die Einbauten ins Grundwasser und die vorgesehenen Bauwasserhaltungen beim Wehr und Maschinenhaus wird rechtzeitig vor Baubeginn dem jeweiligen Standortkanton ein separates Gesuch eingereicht. Die Gesuchsunterlagen richten sich nach den Vorgaben des Standortkantons.	Bauherrschaft UBB	Vor Baubeginn
Grundwasser-15	Die Details des Monitoring-Programms (Standorte, Parameter, Dauer) werden den zuständigen Fachstellen des jeweiligen Standortkantons rechtzeitig vor Baubeginn zur Genehmigung vorgelegt.	Bauherrschaft UBB	Vor Baubeginn
Grundwasser-16	Das Monitoring wird zeitlich so lange durchgeführt, bis der Langzeiteinfluss der veränderten Verhältnisse und das Verhalten des Systems bezüglich der Kolmationsschicht bekannt sind.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-17	Sollte das Monitoring zeigen, dass sich die Grundwasserhältnisse verändern, ist umgehend abzuklären, ob dies zu negativen Beeinflussungen der Deponie führt. Zudem muss die zuständige kantonale Amtsstelle sofort informiert werden.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Grundwasser-18	Die Anlagen im Gewässerschutzbereich A _u müssen ohne Injektionen gebaut werden. Falls Injektionen unverzichtbar sind, müssen Sackanker genutzt werden und die eingesetzten Stoffe dürfen die Qualität des Grundwassers nicht gefährden.	UBB Unternehmer	Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-01	Die Fischaufstiegsanlagen und die Kontrolleinrichtungen werden nach dem neusten Wissensstand geplant und realisiert. Dabei wird der Auffindbarkeit des Einstiegs besondere Beachtung geschenkt. Für die Detailplanung sind die Fischereifachstellen des Standortkantons beizuziehen.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-02	Das Tosbecken beim Wehr wird so gebaut, dass es bei tiefem Wasserstand nicht trocken fällt. Der Wasseraustausch wird gewährleistet, so dass Wassertiere im Tosbecken ohne Probleme ins Unterwasser abwandern können.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-03	Die Massnahmen zur Geschiebelenkung werden so vorgenommen, dass die Unterhaltsmassnahmen im Oberwasserkanal (Wasserabsenkung und Kontrolle Kanal) reduziert bzw. das Intervall zwischen den Wasserabsenkungen erhöht werden kann. Die Anlagen im Oberwasserkanal werden so gestaltet, dass die Unterhaltsmassnahmen mit für die Gewässerfauna genügend grossen Durchflussmengen (Mindesttiefe 1m, Niederwasserrinne) ausgeführt werden können.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-04	Der bei den Aushubarbeiten anfallende Flusskies wird so viel wie mengenmässig möglich zur Geschiebereaktivierung und Gestaltung von Lebensräumen in die Aare oder in Seitengewässer eingebracht. Die Zugabe erfolgt abgestimmt auf das Regime der Aare und koordiniert mit dem Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-05	Die Termine und die Ausführung der baulichen Eingriffe im Gewässer werden mit den Fischereifachstellen 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. Während der Laichzeit der Äschen und Barben dürfen in der Restwasserstrecke keine Arbeiten vorgenommen werden.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-06	Mit der Detailausgestaltung des Umgehungsgerinnes Schachenwald werden eine grosse Strukturvielfalt (Breiten-/Tiefenvariabilität, variable Böschungen, Bermen, etc.) und eine natürlich wirkende Ausgestaltung des Gerinnes angestrebt. Das Umgebungsgewässer ist so an das Oberwasser angebunden, dass es mit 1m ³ /s dotiert werden kann. Mit dem Einbau eines Schiebers wird die Möglichkeit geschaffen, für kurze Zeitperioden auch grössere Wassermengen zu Spülzwecken an das Umgehungsgerinne abzugeben. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei zur Genehmigung vorgelegt.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-07	Beim Umbau der Zentrale 1 bzw. Retrofit der Turbinen der Zentrale 1 (vorgesehen 2035) werden im Rahmen des bestehenden Anlagekonzepts Massnahmen zur Reduktion der Fischmortalität ergriffen und Abstieghilfen für Fische angeboten, die sich auch für grosse Fische eignen (z.B. Lachs) und über unterschiedliche Einstiege (oberflächen- und bodennah) verfügen. Die Massnahmen werden dem zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Wissensstand angepasst.	Bauherrschaft Unternehmer UBB	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-08	Weitere Untersuchungen der Fischfauna vor und während dem Bau (Restwasserstrecke, Fischaufstiegshilfen, Kanalabschaltung, Monitoring).	UBB	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-09	Die Umweltbaubegleitung wird bei Bedarf einen Fischexperten beiziehen.	UBB	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-10	Die Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen wird nach Inbetriebnahme aller Anlagenteile überprüft. Je nach Ergebnis werden bauliche und/oder betriebliche Verbesserungen nach Vorgabe der Fischereifachstellen vorgenommen. Das Untersuchungsprogramm wird den Fischereifachstellen der beiden Kantone zur Genehmigung vorgelegt. Beim Sohlenbypass werden die entsprechenden baulichen Vorbereitungen getroffen, damit er bei mangelhafter Erfüllung seiner Funktion (häufige Verklausung, Hindernis für Lachs) auf Verlangen der kantonalen Fischereifachstelle rasch auf 0.3 x 0.3 m vergrössert werden kann.	Bauherrschaft Unternehmer UBB	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-11	Es erfolgt eine Erfolgskontrolle für die Restwasserstrecke nach Inbetriebnahme des neuen Restwasserregimes.	UBB	Betrieb
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-12	Die Kanalabschaltungen erfolgen unter Beizug eines Fischexperten.	UBB	Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-13	Mit der Renaturierung des Erzbaches werden variable Strömungs- und Tiefenverhältnisse sowie optimale Laichhabitate für Forellen geschaffen. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei zur Genehmigung vorgelegt.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-14	Allfällige Massnahmen gegen die Verlandung des Seitengewässers im Grien werden im Rahmen der Detailplanung berücksichtigt. Die Detailpläne werden dem Amt für Umwelt und dem Amt für Wald, Jagd und Fischerei zur Genehmigung vorgelegt.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Betrieb
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-15	Für die Arbeiten im Gewässer werden, soweit möglich, Wasserhaltungen erstellt, um Trübungen so gering wie möglich zu halten. Das belastete Baugrubenabwasser wird gemäss den kantonalen Vorgaben abgeleitet.	UBB Unternehmer	Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-16	Wird ein grosser Teil der Kiesflächen aufgrund der erhöhten Abflussmengen während der Bauphase aus der Restwasserstrecke ausgetragen, erfolgen in Absprache mit den zuständigen Stellen Kieszugaben in der Restwasserstrecke (zusätzlich zu den Geschiebeeinträgen).	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme-17	Im Zuge der Ausführungsprojektierung wird ein Betriebsregime für den Geschiebeabzug und Aalabstieg entwickelt.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Entwässerung-01	Die Dichtigkeit der bestehenden und neuerstellten Schmutzwasserleitungen ist mit Dichtheitsprüfungen nachzuweisen. Die Leitungen werden vorgängig mit dem Kanalfernsehen kontrolliert. Für Leitungen auf dem Gebiet des Kantons Aargau gelten dabei die Dichtheitsanforderungen nach Ordner „Siedlungsentwässerung“ der Abteilung für Umwelt, Kapitel 3.4.5 und 4.12.5.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Entwässerung-02	Die drehenden Teile der Maschinen und andere Komponenten, welche mit Flusswasser in Berührung kommen, werden fettfrei gelagert oder wassergeschmiert z. B. selbstschmierende, unterhaltsfreie Lager der Leitschaufeln und wassergeschmierte Wellenlager. Diese Massnahmen sind heute Stand der Technik.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau
Entwässerung-03	Um zu verhindern, dass bei Normalbetrieb oder bei einem Störfall wassergefährdende Flüssigkeiten (Schmieröl, Hydrauliköl etc.) ins Abwasser oder ins Flusswasser gelangen können, ist ein Drainage- und Entleerungssystem mit zwei Pumpen zu ca. 40 l/s und einer kleineren Leckagepumpe mit 5 l/s vorgesehen.	Bauherrschaft UBB	Bau, Betrieb
Entwässerung-04	Der Kühlwasserverbrauch wird durch den geschlossenen Kühlkreislauf reduziert.	UBB Unternehmer	Bau, Betrieb
Entwässerung-05	Das gesamte häusliche Schmutzwasser, auch das WC in der Stauwehranlage, wird an die Schmutzwasserkanalisation angeschlossen.	UBB Unternehmer	Bau
Entwässerung-06	Die Volieren werden so betrieben, dass keine wassergefährdenden Stoffe in ein Gewässer abgeleitet oder in den Untergrund versickert werden.	Bauherrschaft UBB	Betrieb
Entwässerung-07	Platzwasser wird oberflächlich geleitet und über humusierte Mulden oder über ein Filterbecken versickert. Wenn dies nicht möglich ist, wird es in die öffentliche Kanalisation eingeleitet.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Entwässerung-08	Die Dachkonstruktion der neuen Dotierzentrale wird ohne pestizidhaltige Materialien gebaut. Es werden keine unbeschichteten Metallinstallationen aus Kupfer, Zink, Zinn oder Blei verwendet.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Entwässerung-10	Das Entwässerungskonzept wird vor Baubeginn dem Stadtrat Aarau zur Genehmigung eingereicht.	Bauherrschaft	Vorbereitung
Boden-01	Die nachstehenden Bodenschutzmassnahmen sind verbindlicher Bestandteil der Ausschreibungsunterlagen. Bodenschützerische Massnahmen werden massnahmenspezifisch detailliert in einem Bodenschutzkonzept erarbeitet, welches vor Baubeginn der kantonalen Fachstelle zur Genehmigung eingereicht wird. Nach Rücksprache mit der zuständigen Fachstelle Bodenschutz im Amt für Umwelt des Kantons Solothurn wird ein detailliertes Bodenschutzkonzept durch eine qualifizierte Fachperson (gemäss Liste BGS/BAFU: http://www.soil.ch/bodenschutz/baubegleiter.html) erarbeitet, welches der Behörde spätestens 3 Monate vor Baubeginn zur Genehmigung vorgelegt wird. Das Bodenschutzkonzept wird gemäss dem Merkblatt „Schutz des Bodens vor physikalischer Beeinträchtigung“ erarbeitet (verfügbar unter www.afu.so.ch/publikationen , Suchbegriff «Bodenschutzkonzept»). Das Bodenschutzkonzept beinhaltet auch das Pflichtenheft der bodenkundlichen Baubegleitung. Es ist integraler Bestandteil der Submissionsunterlagen.	Bauherr BBB	Ausschreibung, vor dem Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Boden-02	Bodenkundliche Baubegleitung: Alle Erdarbeiten, die den Boden (Ober- und Unterboden) im rechtlichen Sinne betreffen, sind durch eine fachlich qualifizierte, weisungsbefugte bodenkundliche Baubegleitung (gemäss Liste BGS/BAFU: http://www.soil.ch/bodenschutz/baubegleiter.html) zu begleiten. Zudem ist auch die Begleitung der Rodungsarbeiten vorzusehen. Hauptziel ist es, soviel Bodenaushub wie möglich an Ort und Stelle innerhalb eines Loses wiederzuverwenden. Es wird weder Bodenmaterial abgeführt, noch von extern zugeführt. Überschüssiges Bodenmaterial wird projektintern umverteilt, wobei zwischen normalen Ober- bzw. Unterboden und Waldoberboden unterschieden wird.	BBB	Vorbereitung, Bau
Boden-03	Die Boden- und Aushubarbeiten werden von der bodenkundlichen Baubegleitung begleitet und das Material vor Ort organoleptisch geprüft, je nach Befund analysiert und für die Wiederverwendung freigegeben bzw. einem geeigneten Entsorgungsort zugewiesen. Dies gilt speziell für die in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/künstliche Auffüllung“ ausgewiesenen Flächen.	BBB	Bau
Boden-04	Die Wurzelstöcke dürfen nicht verbrannt und nicht entsorgt werden. Knapp die Hälfte der Wurzelstöcke (v. a. grosse) wird in den Aussenkurven der Seitengerinne für Strukturelemente und zur Stabilisierung verwendet. Die übrigen werden mit der Stockfräse gefräst. Das Fräsgut wird zusammen mit dem Oberboden wiederverwendet.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-05	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.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-06	Falls während der Bauphase belasteter Bodenaushub auftreten sollte, ist folgendes Vorgehen vorzusehen: <ul style="list-style-type: none"> - 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 (Wegleitung Bodenaushub). Überschüssiges Bodenmaterial muss TVA-konform entsorgt werden. - 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 bodenkundliche Baubegleitung informiert.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-07	Es ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Eingriffe sich flächenmässig auf das projektbedingt notwendige Minimum beschränkt.	BBB Unternehmer	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Boden-08	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.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-09	Für Baupisten und Installationsplätze, welche weniger als ein Jahr bestehen bleiben, 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. Die Baupiste des neuen Umgehungsgerinnes im Schachenwald wird innerhalb der Baufläche des späteren Gerinnes erstellt.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-10	Bei Installationsplätzen, welche voraussichtlich > 1 Jahr bestehen bleiben, ist vorhandener Boden nach Ober- und Unterboden getrennt zu entfernen, seitlich zwischenzulagern, und nach dem Rückbau des Installationsplatzes wieder anzulegen. Entsprechende Flächen für die Bodendepots müssen vorgesehen werden.	BBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Boden-11	Bodenrelevante Arbeitsschritte werden durch die bodenkundliche Baubegleitung geplant und überwacht. Dies gilt speziell für die in der Bodenkarte als „Anthropogen beeinflusste Böden/Künstliche Auffüllung“ klassifizierten Bereiche. Das projektspezifische Pflichtenheft der Bodenkundlichen Baubegleitung ist in Kap. 7.2.2.4 zu finden.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-12	Für Terrainanpassungen, welche mit Aushubmaterial bewerkstelligt werden, muss vorgängig unter Einhaltung der oben dargelegten bodenschützerischen Massnahmen Ober- und Unterboden getrennt entfernt, zwischengelagert und wieder aufgetragen werden. Im Falle von flächigen Eingriffen ist aus platztechnischen Gründen evtl. ein Streifenverfahren, wie etwa bei Depo-nien üblich, in Betracht zu ziehen.	BBB Unternehmer	Bau
Boden-13	Die Bodenkundliche Baubegleitung stellt sicher, dass ausschliesslich unverschmutztes Material als Auffüllmaterial verwendet wird.	BBB	Bau
Boden-14	Ausserhalb der in den Plänen bezeichneten Baustellenbereiche werden keine Bodenveränderungen vorgenommen, Baupisten und Installationsplätze eingerichtet oder Bau-, Aushub- und Erdmaterial zwischendeponiert oder abgelagert.	BBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Altlasten-01	Zur Überwachung der möglichen Auswirkungen auf belastete Standorte und zur Erkennung allfälliger Beeinträchtigungen des Grundwassers als Folge von erhöhten Schadstoffkonzentrationen wird eine qualitative Überwachung des Grundwassers durchgeführt. Das detaillierte Überwachungskonzept wird nachgereicht.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Altlasten-02	Die korrekte Triage, Beprobung und Entsorgung der Bauabfälle und des Aushubmaterials im Bereich des belasteten Standorts AA4001.0445 wird durch ein ausgewiesenes Altlasten-Fachbüro überwacht. Das Fachbüro erarbeitet vor Baubeginn ein fallspezifisches Konzept für die Baubegleitung und reicht dieses der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau zur Stellungnahme ein. Das Konzept orientiert sich an der Checkliste der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau. Die Beurteilung des Konzepts durch die Abteilung für Umwelt ist Voraussetzung für den Baubeginn im betroffenen belasteten Bereich. In einem Schlussbericht werden die vorgefundenen Abfälle bezüglich Menge und Qualität und deren Entsorgungswege dargestellt und die Restbelastung des Untergrundes wird dokumentiert. Der Bericht orientiert sich an der Checkliste der Abteilung für Umwelt des Kantons Aargau. Dieser Bericht wird innert 3 Monaten nach Abschluss der altlastenrelevanten Arbeiten der Abteilung für Umwelt eingereicht. Gestützt auf die Dokumentation passt die Abteilung für Umwelt soweit nötig den Kataster der belasteten Standorte an.	UBB (Altlasten-Fachbüro)	Vorbereitung, Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-01	Vor Baubeginn ist dem jeweiligen Standortkanton ein Entsorgungskonzept auf der Basis der SIA-Empfehlung 430 zur Genehmigung einzureichen.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-02	Der grösste Teil des Schwemmguts wird über die Schwallentlastungsklappen und die Rechenreinigungsmaschine ins Unterwasser geleitet. Das restliche, hängengebliebene Schwemmgut (z.B. grosse Baumstämme) wird entnommen, zerkleinert und sachgerecht entsorgt.	Bauherrschaft UBB	Bau, Betrieb
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-03	Im Hochwasserfall ist mit einem erhöhten Anfall von grossem Schwemmgut zu rechnen. In diesem Fall wird der grösste Teil entnommen, zerkleinert und sachgerecht entsorgt.	Bauherrschaft UBB	Bau, Betrieb
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-04	Rückbau Zentrale Im Rahmen einer altlastenfachkundlichen Begleitung wird durch nochmalige, gezielte Beprobung untersucht, bis in welche Tiefe die PCB-Belastung vom Farbanstrich in den Beton diffundiert ist. Zusätzlich wird sowohl die Ausdehnung als auch die Tiefe der KW-Belastung genauer bestimmt. Entsprechend können die belasteten Materialien gezielt vom unbelasteten Beton separiert werden, so dass letzterer dem Betonrecycling zugeführt werden kann. Die Entfernung des Farbanstriches müsste nach den Vorgaben der Vollzugshilfe "Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten" des BAFU erfolgen und durch eine Spezialfirma ausgeführt werden.	Bauherrschaft UBB	Bau, Betrieb

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-05	Aushub in der Umgebung der Zentrale 2 Zur Sicherstellung einer fachgerechten Entsorgung des anfallenden Aushubmaterials ist eine altlastenfachkundige Begleitung (Aushubbegleitung) vorgesehen. Im Rahmen der Aushubbegleitung wird das auszuhebende Material triagiert, beprobt und anschliessend gemäss den Analyseresultaten bzw. der materialmässigen Zusammensetzung (Anteil Fremdbestandteile) entsorgt.	Bauherrschaft UBB	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-06	Wehr, Dotierzentrale und Damm Zur Sicherstellung einer fachgerechten Entsorgung des anfallenden Aushub- und Abbruchmaterials ist eine altlastenfachkundige Begleitung (Aushub- und Rückbaubegleitung) vorgesehen. Im Rahmen der altlastenfachkundigen Begleitung wird das auszuhebende Material triagiert, beprobt und anschliessend gemäss den Analyseresultaten bzw. der materialmässigen Zusammensetzung (Anteil Fremdbestandteile) entsorgt.	Bauherrschaft UBB	Bau
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe-07	Massnahmen zum Rückbau des Mittelbaus sind in der Beilage 5.7 UVB "Altlastenuntersuchung und Konzept für Rückbau, Aushub und Entsorgung" vom 30.11.2012 (Verfasser: Dr. Heinrich Jäckli AG, Baden) formuliert.	Bauherrschaft UBB	Bau
Umweltgefährdende Organismen-01	Das Bauprojekt ist bezüglich invasiver Neophyten gemäss dem Merkblatt „M-UVP-17 Invasive Neophyten in der UVP“ (Testversion, AUE Kt. BE) abzuwickeln.	UBB Unternehmer	Bau
Umweltgefährdende Organismen-02	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	Vorbereitung, Bau
Umweltgefährdende Organismen-03	Alle Bauplätze werden regelmässig auf Neophyten kontrolliert. Neue Vorkommen von Staudenknöterich, Goldruten, Drüsigem Springkraut, Essigbaum, Robinien und Riesen-Bärenklau werden durch Ausreissen ferngehalten.	UBB Unternehmer	Bau
Umweltgefährdende Organismen-04	Das Verschleppen von Neophyten durch Bodenmaterial und Transportfahrzeuge wird durch laufende Kontrollen auf den Baustellen eingedämmt. Diese Massnahmen sind Bestandteil von Ausschreibung und Werkverträgen.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Ausschreibung, Bau
Umweltgefährdende Organismen-05	Kontrolle und Massnahmen bezüglich Neophyten im Konzessionsgebiet sind im Pflegekonzept und im Pflegeplan aufgeführt und werden dementsprechend umgesetzt.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Wald-01	Vor den jeweiligen Rodungsarbeiten wird die Bevölkerung orientiert.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau
Wald-02	Die Rodungsflächen bei den Installationsplätzen werden unmittelbar nach Abschluss der Baustelle in Wald überführt.	UBB Unternehmer	Bau
Wald-03	Für die definitiv gerodete Waldfläche werden Uferbereiche des Seitengewässers im Grien und die neue Böschung Areal Netzbau bepflanzt.	UBB Unternehmer	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Wald-04	Der verlegte Weg beim neuen Dotierkraftwerk wird als unbefestigter Waldweg (Mergelbelag) auf maximal 3.2 Meter Breite ausgebaut.	UBB Unternehmer	Bau
Wald-05	Die ökologische Baubegleitung richtet sich nach dem Pflichtenheft der Umweltbaubegleitung UBB.	UBB	Bau
Wald-06	Der Wald ausserhalb der bewilligten Rodungsflächen wird durch Markierungen und bei Bedarf mit Absperrungen geschont: Keine Parkplätze, Lagerplätze und Materialien im Wald.	UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Wald-07	Der temporäre Installationsplatz beim Areal Netzbau wird gegen Westen mit einem festen Lattenzaun vom angrenzenden Wald abgegrenzt.	UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Wald-08	Über das ganze Konzessionsgebiet wird in Zusammenarbeit mit dem Kanton Solothurn (AWJF) ein Pflegekonzept (Gewässerunterhalt) mit zugehörigem Pflegeplan erarbeitet. Pflegekonzept und Pflegeplan werde bei der öffentlichen Auflage des Konzessions- und Bauprojekts zur Kenntnis beigelegt.	Bauherrschaft	Nach dem Bau
Flora, Fauna, Lebensräume-01	Die Umweltbaubegleitung UBB stellt sicher, dass die empfindlichen Lebensräume grösstmöglich geschont werden.	UBB	Bau
Flora, Fauna, Lebensräume-02	Die unterzeichnete Besprechungsnotiz zum Vogelschlag an den Glasfronten des Kraftwerkgebäudes (Vogelwarte Sempach, Architekt) liegt dem Bauseuch bei. Die definitive Gestaltung wird vor dem Bau nochmals überprüft und allenfalls neuen Erkenntnissen angepasst.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung
Flora, Fauna, Lebensräume-03	Vor der Kanalentleerung werden die Biberreviere kartiert und entsprechende Massnahmen ergriffen.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau
Flora, Fauna, Lebensräume-04	Bei der Neuschaffung von Lebensräumen werden typische und seltene Arten gefördert. Vorhandene Pflanzen werden wieder verwendet.	UBB Unternehmer	Bau, Betrieb
Flora, Fauna, Lebensräume-05	Das Risiko von Vogelschlag an den Glasfronten der neuen Maschinenhalle wird mit geeigneten Massnahmen reduziert: Der Grad der Reflexion wird soweit möglich reduziert, die Beleuchtung überlegt eingesetzt und die Transparenz so gewählt, dass die Vögel das Gebäude als Hindernis wahrnehmen können.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau Betrieb
Flora, Fauna, Lebensräume-06	Die Glasfronten werden „vogelschlagsicher“ gestaltet. Dies geschieht nach heutigem Stand des Wissens durch eine Linierung der Gläser alle 20 - 30 cm mit schwarz-weissen Streifen. Die Lösung wird mit der Schweizerischen Vogelwarte Sempach vor der Ausführung nochmals überprüft und allenfalls neuen Erkenntnissen angepasst.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau Betrieb
Flora, Fauna, Lebensräume-07	Das Beleuchtungskonzept muss vor der Ausführung auf seine Auswirkungen auf fliegende Vögel überprüft werden.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau Betrieb
Flora, Fauna, Lebensräume-08	In der Bauphase wird gemeinsam mit der Biberfachstelle eine Lösung für die geforderte Biberpassage erarbeitet und umgesetzt.	Bauherrschaft	Bau

Umweltbereich	Massnahme	Zuständigkeit	Zeitpunkt
Flora, Fauna, Lebensräume-09	Der Teil westlich der Kahnbahn auf dem ehemaligen Areal Netzbau wird als ungestörtes Naturgebiet realisiert. Der Erholungsbetrieb wird durch geschickte Gestaltung davon möglichst fern gehalten.	Bauherrschaft	Vorbereitung, Betrieb
Flora, Fauna, Lebensräume-10	Die Detailpläne für das Areal Netzbau werden der Abteilung Raumentwicklung des Kantons Aargau zur Beurteilung vorgelegt. Die Genehmigung erfolgt in Absprache mit dem Stadtbauamt Aarau (Umweltfachstelle). Bei der Organisation und Durchführung der Pflege- und Unterhaltmassnahmen wird das Stadtbauamt Aarau (Umweltfachstelle) beigezogen.	Bauherrschaft	Vorbereitung, Betrieb
Landschaft und Ortsbild-01	Umsetzung der erarbeiteten Gestaltung der Gebäudehülle der Zentrale 2.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau
Landschaft und Ortsbild-02	Begleitgruppe mit Vertretern von Kantonen, Gemeinden, Naturschutz, Fischern, Förstern und Landwirten.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Landschaft und Ortsbild-03	Infotafeln erstellen, Beobachtungsmöglichkeiten schaffen sowie Angebot von Führungen.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung, Bau, Betrieb
Landschaft und Ortsbild-04	Die Wanderrouten werden jederzeit frei und möglichst gefahrlos offen gehalten. Die Konzessionärin nimmt die notwendigen Abschränkungen vor.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau
Landschaft und Ortsbild-05	Die Wanderwege werden in der bestehenden Art erhalten und nicht mit einem ungeeigneten Belag (bitumen- oder zementgebundener Belag) versehen.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Bau, Betrieb
Landschaft und Ortsbild-06	Sofern Wanderwegsignalisationen (Wegweiser, Richtungszeiger, Rhomben) tangiert werden, werden diese versetzt. Wenn während der Bauphase Umleitungen der Wanderrouten vorzunehmen sind, so wird zur Festlegung von Alternativrouten vor Baubeginn mit dem Verein Aargauer Wanderwege Kontakt aufgenommen.	Bauherrschaft UBB	Bau, Betrieb
Landschaft und Ortsbild-07	Es wird ein Pflegekonzept mit Pflegeplan im Massstab 1:1'000 erarbeitet.	Bauherrschaft UBB	Vorbereitung Betrieb
Landschaft und Ortsbild-08	Massnahmen im Bereich Netzbauareal: Die raumplanerischen Fragestellungen und die weiteren Optimierungsmöglichkeiten sind in Absprache mit den zuständigen kantonalen Stellen zu bereinigen.	Bauherrschaft	Vor dem Bau
Denkmalschutz und Archäologie-01	Die Kantonsarchäologie Solothurn ist vorgängig zu benachrichtigen, sobald bauliche Massnahmen realisiert werden, damit sie die Bauarbeiten begleiten und allfällige Einzelfunde aufnehmen kann.	Bauherrschaft UBB Unternehmer	Vorbereitung, Bau
Denkmalschutz und Archäologie-02	Historische Dokumentation des Kraftwerks Aarau (Anlass, Geschichte, Wertung, Empfehlung, Vergleich, Beschreibung, Fotodokumentation). Die Details sind mit der Denkmalpflege des Kantons Aargau abzusprechen. Die Dokumentation ist vor Baubeginn einzureichen.	Bauherrschaft	Vorbereitung

Alle in der Massnahmentabelle aufgeführten Massnahmen sind sach- und zeitgerecht umzusetzen. Die Massnahmen sind in die Unternehmerausschreibungen bzw. in die Werkverträge zu integrieren, soweit sie für die Unternehmungen relevant sind.

7.2. Umweltbaubegleitung UBB

7.2.1. Grundlagen

- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) (2002): Umweltbaubegleitung (UBB) -Schweizer Norm SN 640 610a.
- Brunner, W. Schmidweber, A. (2007): Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle. Einbindung in den Bau und Betrieb eines Vorhabens. Umwelt-Wissen Nr. 0736. Bundesamt für Umwelt, Bern. 79 S.

7.2.2. Pflichtenheft

Allgemeines

Die Umweltbaubegleitung (UBB) hat gemeinsam mit der Bauherrschaft und der Bauleitung für die sach- und zeitgerechte Umsetzung der Umweltauflagen aus dem Bewilligungsverfahren und der umweltrelevanten Gesetze, Verordnungen, Richtlinien und Wegleitungen auf der Baustelle zu sorgen (vgl. dazu Massnahmentabelle 7.1).

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 (gemäss Kap.7.2.2.4), Grundwasser.

Zweck des Pflichtenhefts

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

Die Aufgaben der UBB umfassen sämtliche Leistungen, welche dem Vollzug der Auflagen und dem Schutze der Umwelt bei der Erneuerung des Kraftwerks Aarau dienen sollen und die von der Erfahrung der Fachperson erwartet werden dürfen.

Das bereinigte Pflichtenheft für die Umweltbaubegleitung (UBB) wird den kantonalen Umweltschutzfachstellen spätestens 3 Monate vor Baubeginn zur Genehmigung eingereicht.

Aufgaben und Pflichten

Die UBB:

- Unterstützt die Bauherrschaft. Sie ist organisatorisch entsprechend als Stabstelle mit klar definierten Funktionen und fachlicher Weisungsbefugnis im Projekt-Organigramm eingliedert (Abbildung 7.1.1).
- 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 den kantonalen Fachstellen, einzustellen.
- Trägt die Verantwortung für die sorgfältige Umsetzung der Auflagen und Richtlinien während der Bauzeit zusammen mit der Bauherrschaft, der Bauleitung und der Bauunternehmung.

- Stellt den regelmässigen Kontakt zu den zuständigen kantonalen und kommunalen Amtsstellen her.
- Bei umweltrelevanten Projektänderungen sind die jeweils zuständigen Behörden bzw. Fachstellen umgehend zu informieren. Sie entscheiden, ob eine wesentliche Projektänderung vorliegt, die eine Neubeurteilung erfordert. Das genehmigte Pflichtenheft wird bei Projektänderungen oder neuen gesetzlichen Anforderungen angepasst.

Ausführungsplanung

- Beratung der Bauherrschaft, der Bauleitung sowie der Grundeigentümer bei Fragestellungen in Bezug auf die Umwelt.
- Beratung der Bauherrschaft 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.

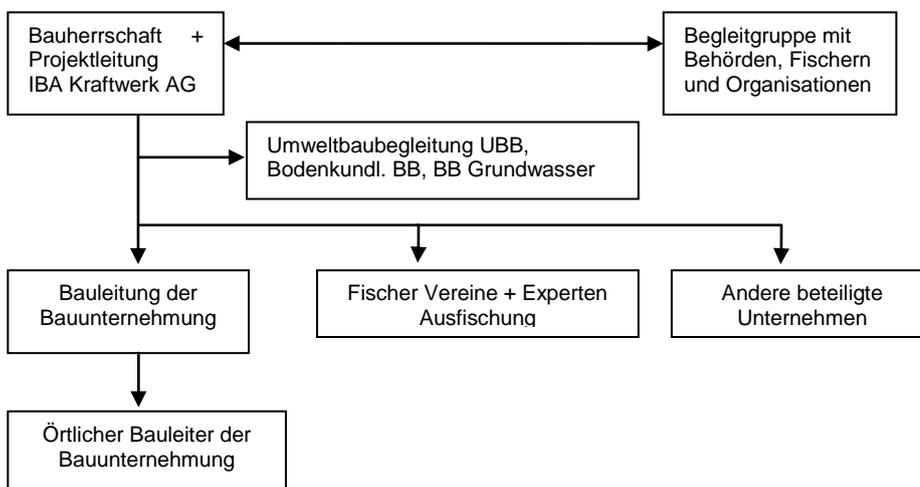


Abbildung 7.1.1: Organigramm Stellung der Umweltbaubegleitung (analog Kanalabschaltung 2009).

7.2.2.1 Ausschreibung

Für die Ausschreibungsunterlagen erarbeitet die UBB ein Kapitel zu den „Besonderen Bestimmungen für den Umweltbereich“ oder überprüft, ob die relevanten Bedingungen und Auflagen in den Ausschreibungsunterlagen enthalten sind.

7.2.2.2 Bauphase

Allgemeines

- Der Baubeginn wird den beiden kantonalen Umweltschutzfachstellen gemeldet.
- Die zuständigen kantonalen Umweltschutzfachstellen werden über den Stand der Umsetzung im Rahmen des Reportings der UBB mindestens halbjährlich (je nach Bautintensität sind Abweichungen möglich) informiert. Die Details dieser Information werden vor Baubeginn zwischen den kantonalen Umweltschutzfachstellen und der Konzessionärin festgelegt (regelmässige Berichterstattung bzw. Standberichte).
- Kontrollieren einer Maschinenliste (mit Angaben zu Emissionen/Filtersystemen), Überwachung der Einhaltung der Transporthrichtlinie.

- Überwachung der Instruktion des Baustellenpersonals (Merkblätter, Instruktionen vor Ort, usw.) zusammen mit der Bauherrschaft und der Bauleitung.
- Teilnahme an den Bauleitungs- und Bausitzungen.
- Kontrolle der Umsetzung der geplanten bzw. verfügbaren Schutzmassnahmen auf der Baustelle, gemeinsam mit der Bauherrschaft 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 der Bauherrschaft und der Bauleitung.
- Beratung der Bauherrschaft, der Bauleitung sowie der Begleitgruppe bei Fragestellungen in Bezug auf die Umwelt.
- Festhalten aller umweltrelevanten Vorkommnisse in einem Umweltbaujournal.
- Periodische Berichterstattung der Begleitgruppe über den Bauvorgang, über die getroffenen Schutzmassnahmen, über allfällige Schadenergebnisse aus Sicht der Umwelt und über die Wiederinstandstellung.
- Mitarbeit bei Vorbereitung und Durchführung von Informationsveranstaltungen vor Ort für die Öffentlichkeit.
- Durchführung einer Umweltbauabnahme kombiniert mit der Bauabnahme mit Vertretern der Unternehmung, der Bauherrschaft und der Begleitgruppe. Für die Umweltbauabnahme wird eine Liste vorbereitet, die alle zu prüfenden Punkte zusammenfasst.
- Nach der Umweltbauabnahme wird eine Abschlussdokumentation zusammengestellt, die alle relevanten Vorkommnisse und Erfahrungen zusammenfasst bzw. auflistet.

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 wird in Absprache mit den beiden kantonalen Fachstellen aktualisiert.
- Überwachung und Einhaltung der Transportrichtlinie.

Lärm

- Ortsübliche Betriebszeiten sind einzuhalten.
- Die Baulärm-Richtlinie des BAFU (2009) ist einzuhalten, Massnahmenstufe B. Der Unternehmer hat nachzuweisen, wie er die Massnahmenstufe B einhält: Bautransporte, kurze Transportstrecken, interne Baupisten, auf direktem Weg auf Hauptstrasse.
- Die lärm betroffene 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 (Rissprotokoll). Während der Rammarbeiten werden Erschütterungsmessungen vorgenommen. In der Nähe von sensiblen Bauten und Werkleitungen werden zu Kontrollzwecken Messpunkte in Lage und Höhe bestimmt. Ergreifen von zusätzlichen Massnahmen bei Überschreitung der massgeblichen Normenwerte und umgehende Information der zuständigen Behörde.

Nicht ionisierende Strahlung

- Formulierung von Auflagen für Maschinenlieferungen.

Grundwasser

- Baubegleitung Grundwasser durch eine spezialisierte Fachperson.
- 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.
- Installationsplätze, Materiallager und Baubaracken sind ausserhalb der Grundwasserschutzzonen S1 und S2 zu stationieren.
- Alle Maschinen im Bereich der Gewässer sind mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen zu betreiben. Das Betanken und die Wartung haben auf befestigtem Untergrund zu erfolgen.
- 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.
- Abstellplätze, Tankstellen und Parkierung liegen ausserhalb der Hochwasserzonen. Maschinen und Geräte sind ausserhalb der Hochwasserzonen zu parkieren.
- Der Einbau von Recyclingbaustoffen ist nicht gestattet. Ausnahmen sind Transportpisten und Installationsplätze, welche wieder vollständig entfernt werden.
- Bauabfälle sind in Mulden und dergleichen zu sammeln und korrekt zu entsorgen.
- Die Baugrube wird möglichst vollständig abgedichtet. Falls im Bereich der bestehenden Bauten Injektionen notwendig sind, werden diese auf ein Minimum reduziert, so dass nur eine minimale Belastung für das Grundwasser resultieren wird. Sowohl bei der Rückversickerung als auch bei einer Einleitung in die Aare muss das Wasser aus der Bauwasserhaltung die Einleitbedingungen erfüllen. Diese werden laufend überwacht.
- Abwässer aus sanitären Bauplatzinstallationen sind in die Schmutzwasserkanalisation oder eine Auffanganlage ohne Überlauf zu leiten.
- Zentrale 2: Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in den neu geschaffenen Grundwassermessstellen beim Kraftwerk und in weiteren Messstellen in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.
- Zentrale 2: Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus den Grundwassermessstellen periodisch chemische Grundwasserproben erhoben. Diese werden auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.

- Oberwasserkanal: Zur Überwachung der Grundwasserspiegelveränderungen werden im Abstrombereich des verbreiterten Oberwasserkanals vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Grundwasserspiegelmessungen durchgeführt.
- Oberwasserkanal: Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts repräsentative Probenahmestellen definiert resp. neu eingerichtet und aus diesen periodisch Grundwasserproben für chemische und mikrobiologische Analysen erhoben.
- Dotierzentrale/Wehr: Zur Überwachung des Grundwasserspiegels werden in der Umgebung des Kraftwerks vor, während und nach dem Abschluss der Bauarbeiten in einem noch festzulegenden Rhythmus Messungen durchgeführt.
- Dotierzentrale/Wehr: Zur Überwachung der Grundwasserqualität werden im möglichen Einflussbereich des Projekts aus ausgewählten Grundwassermessstellen periodisch Grundwasserproben erhoben und chemisch analysiert. Diese werden speziell auf mögliche Schadstoffe aus dem Bereich der Baustelle hin untersucht.
- Am Ende der Bauphase werden die Baugrubenabdichtungen (Spundwände, Kastenfangdämme) zur Gewährleistung des Grundwasserflusses, soweit als technisch möglich, wieder entfernt. Priorität haben dabei die rechtwinklig zur Grundwasserströmungsrichtung stehenden Elemente.

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.
- Formulieren von Massnahmen zur Verhinderung einer Trübung des Wassers..
- Wo immer möglich, erfolgen die Bauarbeiten räumlich und zeitlich so, dass sie vom Land aus und im Trockenen und nicht im Gewässer selber stattfinden.
- Die Termine und die Ausführung der baulichen Eingriffe in Gewässer werden mit den Fischereifachstellen 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.
- Die Umweltbaubegleitung wird bei Bedarf einen Fischexperten beiziehen.
- Die Kanalabschaltungen erfolgen unter Beizug eines Fischexperten. Bei der Kanalentleerung wird eine Fischbestandeserhebung gemäss dem Vorgehen 2009 erfolgen.

Entwässerung

- Kontrolle Umsetzung Entwässerungskonzept, insbesondere muss Dichtigkeit der bestehenden und neu erstellten Schmutzwasserleitungen mit Dichtheitsprüfungen nachgewiesen werden (Dichtheitsanforderung nach Ordner "Siedlungsentwässerung", Kap. 3.4.5 und 4.12.5).

Boden

- Bodenkundliche Baubegleitung durch eine spezialisierte Fachperson siehe Kap. 7.2.2.4.

Altlasten

- 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.

Abfälle, umweltgefährdende Stoffe

- Die Umweltbaubegleitung stellt sicher, dass vor Baubeginn dem jeweiligen Standortkanton ein Entsorgungskonzept auf der Basis der SIA-Empfehlung 430 zur Genehmigung eingereicht wird.

Umweltgefährdende Organismen / Neophyten

- Vorgehen bezüglich invasiver Neophyten gemäss dem Merkblatt „M-UVP-17 Invasive Neophyten in der UVP“ (Testversion, AUE Kt. BE) sowie dem zu diesem Projekt vorliegenden Pflegekonzept mit Pflegeplan.

Wald

- Wald ausserhalb der bewilligten Rodungsflächen wird durch Markierungen und bei Bedarf mit Absperrungen geschont: Keine Parkplätze, Lagerplätze und Materialien im Wald.
- Die Rodungsflächen bei den Installationsplätzen werden unmittelbar nach Abschluss der Baustelle in Wald überführt.
- Kontrolle und Massnahmen bezüglich Gehölze (Wald, Uferbestockung), unbestockte Flächen, Gewässerflächen und Wege im Konzessionsgebiet werden im Pflegekonzept und im Pflegeplan aufgeführt.

Fauna und Flora

- 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.

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 Umweltbaubegleitung meldet die Funde unverzüglich der Kantonsarchäologie.

7.2.2.3 Bauabschluss

Zum Abschluss der Bauarbeiten wird ein Schlussbericht (Abschlussdokumentation) verfasst und eine Umweltbauabnahme durchgeführt. Die Bauauflagen zum Bauabschluss werden überprüft. Einzelne Aspekte werden auf ihren Erfolg kontrolliert (siehe Kap.7.2.2.5).

7.2.2.4 Bodenkundliche Baubegleitung BBB

Sämtliche bodenrelevanten Arbeitsschritte sowie allfällige Rekultivierungsschritte sind bodenverträglich zu gestalten.

- Mitwirkung bei der Ausschreibung der bodenrelevanten Erdarbeiten.
- Überwachung und Kontrolle der Bodenschutzmassnahmen gemäss einschlägigen Richtlinien und Normen und der Vollzugskontrolle der bodenrelevanten Auflagen der Baubewilligung.
- 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 der Bauherrschaft, 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, um eine korrekte Triagierung zu gewährleisten.
- Fachliche Begleitung der Zwischenlagerung der ausgehobenen Böden und Sicherstellung der Wiederverwendung vor Ort.
- Periodische Benachrichtigung der kantonalen Fachstelle per Email.
- Begleitung des Wiederanlegens der zwischengelagerten Böden unter Beachtung der zulässigen Saugspannungen und der Maschinenliste.
- Bodenkundliche Abnahme der wiederhergestellten Böden inklusive Protokoll.
- Information der betroffenen Grundeigentümer und Bewirtschafter über die extensive Folgebewirtschaftungsphase nach der Rekultivierung.
- Begleitung von allfälligen Massnahmen zur Schadenbehebung (z.B. Lockerungen, Entwässerungshilfen o.ä.).

7.2.2.5 Erfolgskontrolle / Monitoring

Das Amt für Umwelt des Kantons Solothurn koordiniert die Erfolgskontrolle über das gesamte Gebiet zwischen Olten und Aarau

Im Sommer 2013 wird in Absprache mit dem Kanton Aargau dazu von der ARGE „AareErfolg“ in Zusammenarbeit mit den Gesuchstellern der drei Aareprojekte (Neukonzessionierung Kraftwerk Gösgen, Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekt Aare, Olten-Aarau, Erneuerung Kraftwerk Aarau) ein Konzept für die Erfolgskontrolle über den Aareraum zwischen Olten und Aarau erarbeitet.

Die Erfolgskontrolle bezieht sich auf die Auswirkungen der Massnahmen nach Abschluss der Bauarbeiten und ist in der Konzession geregelt.

Eine umfangreiche Liste von möglichen Indikatoren und Erhebungsmethoden wurde von der ARGE basierend auf dem Modul-Stufen-Konzept des BAFU sowie dem Handbuch für Erfolgskontrolle bei Fließgewässerrevitalisierungen der Eawag (2005) zusammengestellt. Die Liste soll überarbeitet und die definitiven Indikatoren (einige wenige, aussagekräftige) und deren Erhebungsmethodik festgelegt werden.

Die Überwachung bzw. Umsetzungskontrolle während der Bauphase wird von den Gesuchstellern separat in Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen organisiert und richtet sich nach den Besonderheiten der jeweiligen Bauprojekte.

In Tabelle 7.2.2 sind die vorgesehenen Untersuchungen als Vorschläge aufgelistet. Vor Baubeginn werden die Vorschläge zu einem Konzept für die Erfolgskontrolle ausgearbeitet und der kantonalen Fachstelle zur Genehmigung eingereicht.

Tabelle 7.2.2: Vorschlag Erfolgskontrolle und Monitoring KW Aarau nach Bauabschluss.

Messgrösse / Indikator	Bemerkung		Verantwortlichkeit /Zeitpunkt
Querprofile (Gerinne- und Ufermorphologie) und Geschiebe	Vermessung der vorhandenen Profile, Dokumentation der Veränderungen	Betrieb; Monitoring	BAFU vermisst regelmässig Profile
Wasserstände, Abflussmengen, Dotierwassermenge		Betrieb; Monitoring	IBA; bereits heute kontinuierliche Aufnahme
Schallakustik / Lärmimmissionen	Nach Bauabschluss ist mit Schallpegelmessungen durch ein Akustikbüro nachzuweisen, dass der Belastungsgrenzwert (Planungswert) gemäss Anhang 6, Ziffer 2 LSV bei den nächstgelegenen Liegenschaften mit lärmempfindlichen Räumen eingehalten wird.	Betrieb; Erfolgskontrolle	IBA; einmalige Durchführung nach Bauabschluss
Erschütterungsüberwachung	Nach Bauabschluss erfolgt eine Erschütterungsüberwachung bei nächstliegenden bzw. repräsentativen Immissionsorten. Ergreifung von zusätzlichen Massnahmen bei Überschreitung der massgeblichen Normenwerte. Umgehende Information der zuständigen Behörde.	Betrieb; Erfolgskontrolle	IBA; einmalige Durchführung nach Bauabschluss
Luftreinhaltung	Innert 3 Monaten nach Inbetriebnahme der Anlage wird mit Messungen nachgewiesen, dass die Emissionsgrenzwerte eingehalten werden.	Betrieb; Erfolgskontrolle	IBA; einmalige Durchführung nach Inbetriebnahme
Fischwanderung beim Maschinenhaus KW Aarau	- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der neu erstellten FAH	Betrieb; Erfolgskontrolle	IBA
Umgebungsgerinne Dotierzentrale Schönwerd	- Überprüfung der Funktionsfähigkeit der FAH	Betrieb; Erfolgskontrolle	IBA; bereits heute jährliche Kontrolle

Fortsetzung Tabelle 7.2.2

Messgrösse / Indikator	Bemerkung		Verantwortlichkeit / Zeitpunkt
Überwachung Grundwasser im Abstrom von grösseren Eingriffsflächen sowie im Zusammenhang Überwachung möglicher Auswirkungen von belasteten Standorten	Grundwasserspiegelmessungen beim Kraftwerk und dessen Umgebung, im Abstrombereich des Oberwasserkanals, beim Dotierkraftwerk und dessen Umgebung. Das Beprobungsprogramm in den Messstellen beim Kraftwerk wird nach Abschluss der Bauarbeiten noch während einer beschränkten Zeit im Sinne einer Beweissicherung weitergeführt, bis die möglichen Auswirkungen der Bauphase abgeklungen sein werden und sich die Grundwasser-Fließsverhältnisse neu eingestellt haben. Von besonderem Interesse wird dabei die Messstelle 09-7 sein (Anhang, Kapitel 9.3, Beilage 6.5.2), in welcher gemäss Grundwassermodell die grössten Veränderungen des Grundwasserspiegels zu beobachten sein sollten. Sollte das Monitoring zeigen, dass sich die Grundwasserverhältnisse verändern, ist umgehend abzuklären, ob dies zu negativen Beeinflussungen der Deponie führt. Zudem muss die zuständige kantonale Amtsstelle sofort informiert werden.	Ökologie; Monitoring	IBA; nach Bauabschluss bis mögliche Auswirkungen der Bauphase abgeklungen sein werden und sich Grundwasser-Fließsverhältnisse neu eingestellt haben.
Überprüfung Neophyten	Auf den Flächen der IBA	Ökologie; Monitoring	IBA; gemäss Pflegeplan IBA
Fischartenspektrum / Häufigkeit, Altersstruktur / Gewässersohle	Fischfauna im Umgehungsgerinne im Schönenwerder Schachen: Für die Bewertung des Erfolges des neuen Seitengerinnes sollen zusätzlich zur Vegetation und Fischfauna auch die Sohlenstruktur bewertet werden.	Ökologie; Erfolgskontrolle	IBA; Nach dem ersten Hochwasser und 2 Jahre nach Inbetriebnahme
Naturverlaichung, Jungfischbesiedlung, Habitatverfügbarkeit	ausgewählte Orte; abschnittweise in der Restwasserstrecke	Ökologie; Erfolgskontrolle	IBA; nur Standorte auf Konzessionsstrecke
Veränderung Auenvegetation (Kiesflächen, Auen)	Erfassung verschiedener Vegetationstypen anhand von Stichproben, Erstellung von Artenlisten, Erfassung der Vegetation entlang des Umgehungsgewässers im Schönenwerder Schachen	Ökologie; Erfolgskontrolle	IBA; ca. 2 Jahre nach Bauabschluss
Auswirkungen der neu gestalteten Weiher	Vorkommen von Amphibien und Libellen in den neuen Teichen: Die neuen Teiche werden zur Förderung von Amphibien und Libellen angelegt. Ca. 2 Jahre nach Bauabschluss soll die Amphibien- und Libellenfauna in den Teichen erfasst werden.	Ökologie; Erfolgskontrolle	IBA; ca. 2 Jahre nach Bauabschluss

8. Schlussfolgerungen

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit kantonalen Amtsstellen, der breit abgestützten Begleitgruppe und einer öffentlichen Mitwirkung (Kanton Solothurn) optimiert. Unter Einhaltung der vorgesehenen Massnahmen sind aufgrund des heutigen Wissensstandes in keinem Umweltbereich erhebliche Auswirkungen zu erwarten. Unter Abwägung aller Interessen ist das Projekt ausgewogen und umweltverträglich.

9. Anhang

Inhalt

9. Anhang	217
9.1. UVB-Team	217
9.2. Verzeichnis der Quellen und Grundlegendokumente	218
9.3. Anhang zu Kapitel 6.5 Grundwasser	223
9.4. Anhang zu Kapitel 6.8 Boden	251
9.5. Anhang zu Kapitel 6.9 Altlasten	258
9.6. Bauprogramm (ausklappbar)	273

UVB-Team

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

Kapitel	Büro	Bearbeitung
Luftreinhaltung	ANL AG Natur und Landschaft	
Lärm	Gartenmann Engineering AG	Samuel Rütli
Erschütterungen	IUB Ingenieur-Unternehmung AG	Dr. Peter Billeter
Nichtionisierende Strahlung (NIS)	IM Ingenieurbüro Maggia AG	Jean-Marc Meyer
Grundwasser	Dr. Heinrich Jäckli AG	Dr. Peter Lüdin, Hansrudolf Pfister
Oberflächengewässer und aquatische Ökosysteme	ANL AG Natur und Landschaft Aquatika GmbH	Dr. Joachim Guthruf
Entwässerung	Dr. Heinrich Jäckli AG	Dr. Peter Lüdin, Hansrudolf Pfister
Boden	TERRE AG	Christoph Salm, Helena Wehren, Ralph Böhlert
Altlasten	Dr. Heinrich Jäckli AG	Dr. Peter Lüdin, Hansrudolf Pfister
Abfälle, umweltgefährdende Stoffe	Dr. Heinrich Jäckli AG	Dr. Peter Lüdin, Hansrudolf Pfister
Wald	ANL AG Natur und Landschaft	
Flora, Fauna, Lebensräume, Neophyten, umweltgefährdende Organismen	ANL AG Natur und Landschaft	
Landschaft und Ortsbild	ANL AG Natur und Landschaft	
Kulturdenkmäler, archäologische Stätten	ANL AG Natur und Landschaft	

Verzeichnis der Quellen und Grundlegendokumente

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

- AARGAUISCHER FISCHEREIVERBAND (2009): Gewässersektorenbericht 2008.
- AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG (2007): Kurzbeschreibung über das UVP-Vorhaben Errichtung und Betrieb der Wasserkraftanlagen Kraftwerk Gössendorf und Kraftwerk Kalsdorf.
- 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 (2009): Kraftwerk Aarau, Erneuerung der Konzession. Stellungnahme der kantonalen Umweltschutzfachstelle zur Voruntersuchung und Pflichtenheft, 7.04.2009.
- AMT FÜR UMWELT KANTON SOLOTHURN (2011): Leitbild Aare: Olten bis Aarau. Ökologisches Leitbild für den unteren solothurnischen Aare-Abschnitt.
- AMT FÜR UMWELTSCHUTZ UND ENERGIE KANTON BASEL - LANDSCHAFT (2005): Birs Fischfauna 2004.
- AMT FÜR RAUMPLANUNG KANTON SOLOTHURN (2000): Kanton Solothurn Richtplan 2000. Landschaft und Erholung. LE-2 Schutzgebiete. Kantonale Uferschutzzone.
- AMT FÜR WASSER UND ABFALL DES KANTONS BERN (2009): Der biologische Zustand der Aare zwischen Thuner- und Bielersee: Untersuchungen Frühjahr 2008.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1998): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Etappierter Vollumbau mit Option Auen: Projektstand bei Einreichung des Gesuches um den Grundsatzentscheid einer Konzessionserneuerung (Dezember 1998).
- 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 Ruppertswil – Auenstein AG (KRA). Pflegeplan für das Konzessionsgebiet.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1993): Kraftwerk Gösgen; Restwasserstrecke: Mindestrestwassermenge (Gewässerschutzgesetz).
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (1986): Niedererlinsbach (SO): Landschaftsinventar.
- ANL AG NATUR UND LANDSCHAFT (2007): Schachenpark Aarau - Olten: Auenwälder 2007 – Raumsicherung Wald/Wasser.
- AQUARIUS ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR FISCHEREI- UND UMWELTBIOLOGIE (1996): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Kurzgutachten bezüglich der fischereiökologischen Aspekte der Variante „Auen/Umbau“.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT UMWELTBEGLEITPLANUNG MASCHINENERNEUERUNG KRAFTWERK GÖSGEN (1994): Kraftwerk Gösgen Erneuerung Maschinenanlage; Bauprojekt: Bericht zur Umweltbegleitplanung.
- 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.
- BADEN-WÜRTTEMBERG REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG (2009): Konzept zur Verbesserung der Voraussetzungen für den Wiederaufbau eines Lachsbestandes im Kinzigsystem.

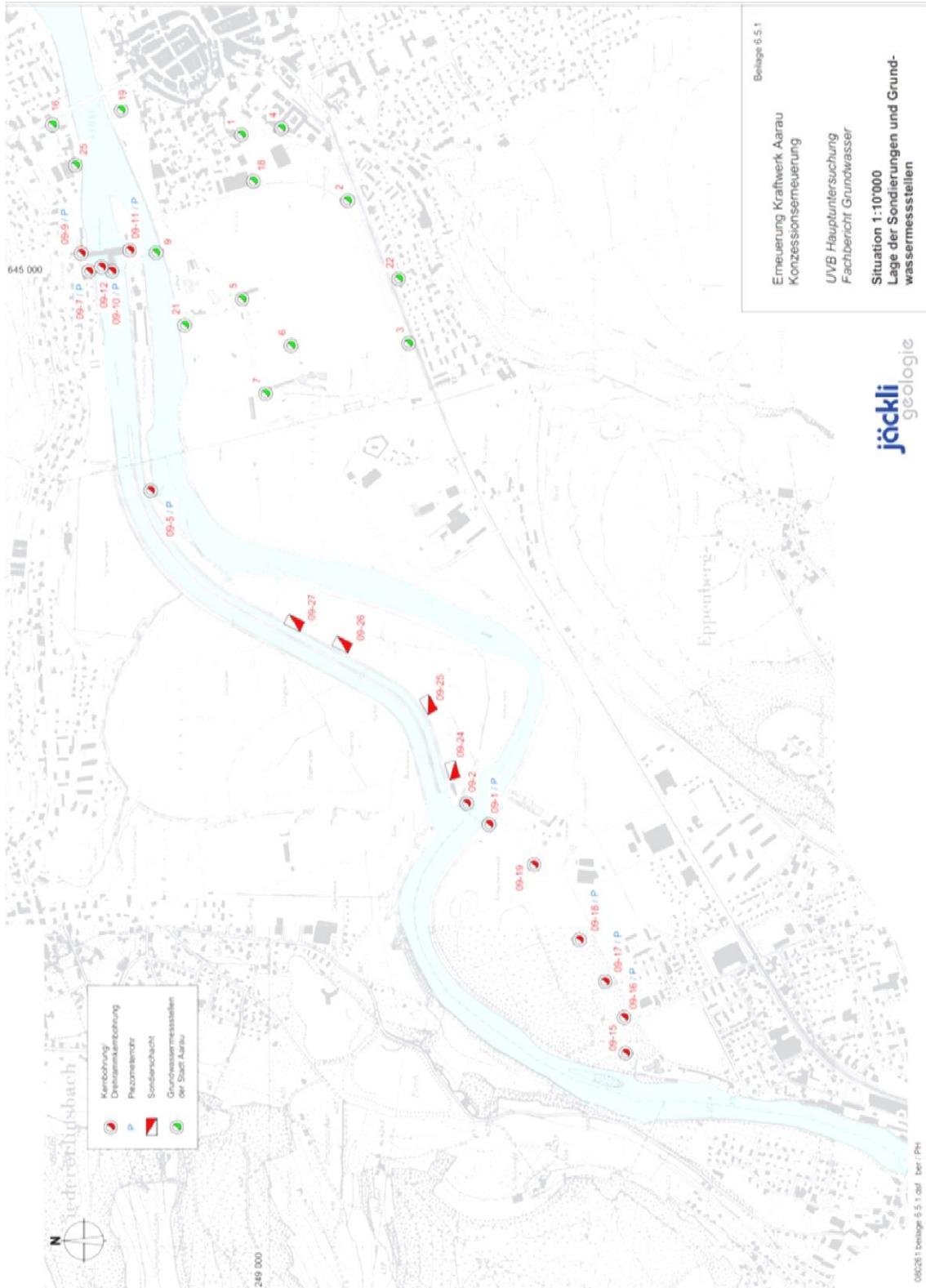
- BAU-DEPARTEMENT DES KANTONS SOLOTHURN (1993): Wald-Naturinventar im Kanton Solothurn; Seltene Waldgesellschaften: Kurzkommentar zur gesamtkantonalen Grobübersicht über die seltenen und besonders wertvollen Lebensräume im Wald.
- BAU- UND JUSTIZDEPARTEMENT DES KANTONS SOLOTHURN (2007): AareLand Schachenpark. Zwischenbericht. September 2007. (Massnahmenblatt 1.02 im Anhang).
- BAUDEPARTEMENT KANTON AARGAU, ABTEILUNG LANDSCHAFT UND GEWÄSSER (2005): Reaktivierung des Geschiebehaushalts der Aare zwischen der Wigger und dem Rhein: Monitoring und Erfolgskontrolle 2004 (Kurzfassung).
- BECK, A. (1994): Mit Ultraschall auf Insektenjagd: Fledermäuse in Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau. S. 124 – 135.
- BOCKS, W. (1995): Technische Revolution in Rheinfeldern: Zur Geschichte des Rheinfeldner Kraftwerkprojekts. Rheinfeldner Neujahrsblätter, S. 8 -31.
- BOLLER, L.; WÜRMLI, D. (2004): Sukzession der Fischfauna in einem neu geschaffenen Seitengerinne der Aare am Beispiel des Wildibachs. Diplomarbeit Abteilung Umweltwissenschaften der ETH Zürich.
- BRUNNER, W., SCHMIDWEBER, A. (2007): Umweltbaubegleitung mit integrierter Erfolgskontrolle. Einbindung in den Bau und Betrieb eines Vorhabens. Umwelt-Wissen Nr. 0736. Bundesamt für Umwelt, Bern.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2006): Ökologische Anforderungen an die Planung von Schutzbauten an Gewässern: Leitfaden ökologische Mehrleistungen.
- 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, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (D) (2009): Auenzustandsbericht: Flussauen in Deutschland.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2009): Kraftwerk Umbau: Umbau und Erneuerung der Anlagen. Kantonale Konzessionserneuerung mit Anhörung unseres Amtes / Voruntersuchung und Pflichtenheft. Stellungnahme vom 22.7.2009.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT BAFU (2013): Stellungnahme vom 23.05.2013 zum Gesuchsentwurf „Erneuerung Kraftwerk Aarau - Konzessions- und Bauprojekt vom 22.10.2012.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2000): Angemessene Restwassermengen – Wie können sie bestimmt werden?. Wegleitung.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2001): Bestandesentwicklung des Aals (*Anguilla anguilla*) im Hochrhein. Mitteilung zur Fischerei Nr. 69.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2005): Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz 1995 – 2005. Mitteilung zur Fischerei Nr. 82.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2004): Rückkehr der Lachse in Wiese, Birs und Ergolz: Statusbericht 2004. Mitteilung zur Fischerei Nr. 79.
- BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT BUWAL (2002): Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz: Die Eingriffsregelung nach schweizerischem Recht.
- BURGER, H. (1991): Die Libellenfauna der Stadt Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 59 – 71.
- COLENCO (1999): Kraftwerk Aarau, Überprüfung der nutzbaren Wassermenge. Bericht Wasserzinsberechnung, Oktober 1999.
- COLENCO (2001): Kraftwerk Aarau, Überprüfung der nutzbaren Wassermenge. Memorandum Durchflussmessung, 5.09.2001.

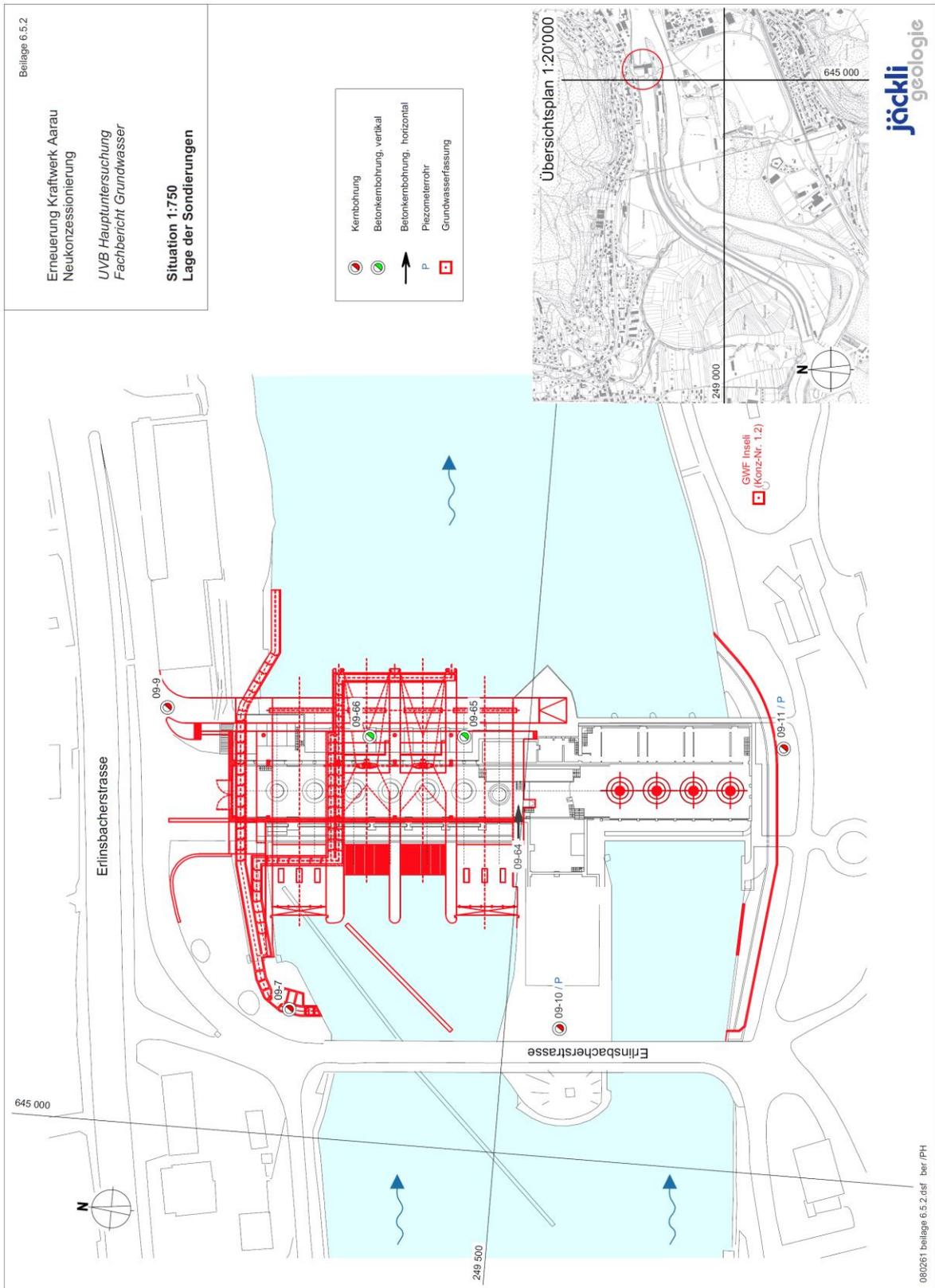
- DEPARTEMENT BAU, VERKEHR UND UMWELT BVU (2009): Entwicklung der Fischfauna im Wildibach. Umwelt Aargau. Nummer 29.
- DEPARTEMENT BAU, VERKEHR UND UMWELT BVU (2009): Fische, Krebse und Muscheln im Kanton Aargau: Zustand 2008 und Ziele für 2015. Umwelt Aargau. Sondernummer 29.
- EBEL, G. (2008): Turbinenbedingte Schädigung des Aals (*Anguilla anguilla*): Schädigungsraten an europäischen Wasserkraftanlagenstandorten und Möglichkeiten der Prognose. Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel (Heft 3). Impress Druckerei, Halle (Saale).
- ELSASSER, T. (1983): Aarauer Stadtbilder aus fünf Jahrhunderten. Verlag Sauerländer, Aarau, Frankfurt am Main, Salzburg.
- ENERGIE STEIERMARK STEWEAG-STEAG GMBH (2007): Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf: Allgemein verständliche UVE-Zusammenfassung.
- ENERGIE STEIERMARK STEWEAG-STEAG GMBH (2008): Wasserkraftwerke Gössendorf und Kalsdorf: Fachgebietsübergreifender Massnahmenkatalog.
- ERB, B. (1995): Untersuchungen über das Pilzvorkommen im Gemeindebann der Stadt Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau. S.110 - 125.
- ERISMANN, P. (1944): Aarauer Brückensorgen vor 100 Jahren. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co, Aarau. S. 37 – 45.
- FAES, A. (1985): Die Vogelwelt der Stadt Aarau (III). Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 150 – 163.
- FLUSSBAU AG (EHEMALS SCHAELECHLI, ABEGG & HUNZINGER) (2008): Hydrologie Aare, Kanton Aargau, im Auftrag des Kantons Aargau, Herbst 2008.
- FLÜCKIGER, P. (1991): Untersuchungen zur Kleinsäugerfauna des Obergösger Schachens und seiner näheren Umgebung. Mitteilung der Naturforschenden Gesellschaft des Kt. SO. S. 103 – 112.
- GUTHRUF, J. (2006): Koordinierte Fischaufstiegskontrolle 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, BVU des Kantons Aargau und der Abt. Landschaft und Gewässer, BVU des Kantons Aargau.
- GLOOR, B. T. (1986): (Glühlampen-) Licht aus Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 35 – 47.
- HILGE, V. (2005): Dem Aal steht das Wasser bis zum Hals: Arbeitsschwerpunkt des Institutes für Fischereiökologie der Bundesforschungsanstalt für Fischerei. Band 2005. S. 3.
- IBAAARAU (2007): Pläne der bestehenden Anlage gemäss Archivliste vom 20.06.2007.
- INGENIEURGEMEINSCHAFT KRAFTWERK AARAU (2008): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Vorprojekt: Technischer Bericht.
- INGENIEURGEMEINSCHAFT KRAFTWERK AARAU (2009): Voprojekt Erneuerung Kraftwerk Aarau vom 7.01.2009.
- INTERNATIONALE KOMMISSION ZUM SCHUTZ DES RHEINS (2004): Auswirkungen von Wasserkraftanlagen in den Rheinzufüssen auf den Wanderfischabstieg. IKSR – Bericht Nr. 140.
- INGENIEUR-UNTERNEHMUNG AG IUB (1993): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Variantenstudium. Kostenschätzung April 1995.
- INGENIEUR-UNTERNEHMUNG AG IUB (1993): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Variantenstudium. Technischer Bericht März 1993 und Dezember 1993.
- INGENIEUR-UNTERNEHMUNG AG IUB (1998): Erneuerung Kraftwerk Aarau; Etappierter Vollumbau mit Option Auen. Projektstand bei Einreichung des Gesuchs um den Grundsatzentscheid einer Konzessionserneuerung, Dez. 1998.
- JAECKLI GEOLOGIE (2009): Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau/AG; Geologisch-geotechnischer Bericht: Bereich Wehr/Dotierzentrale/Damm.
- JAECKLI GEOLOGIE (2009): Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau/AG; Geologisch-geotechnischer Bericht: Bericht Zentrale 2.

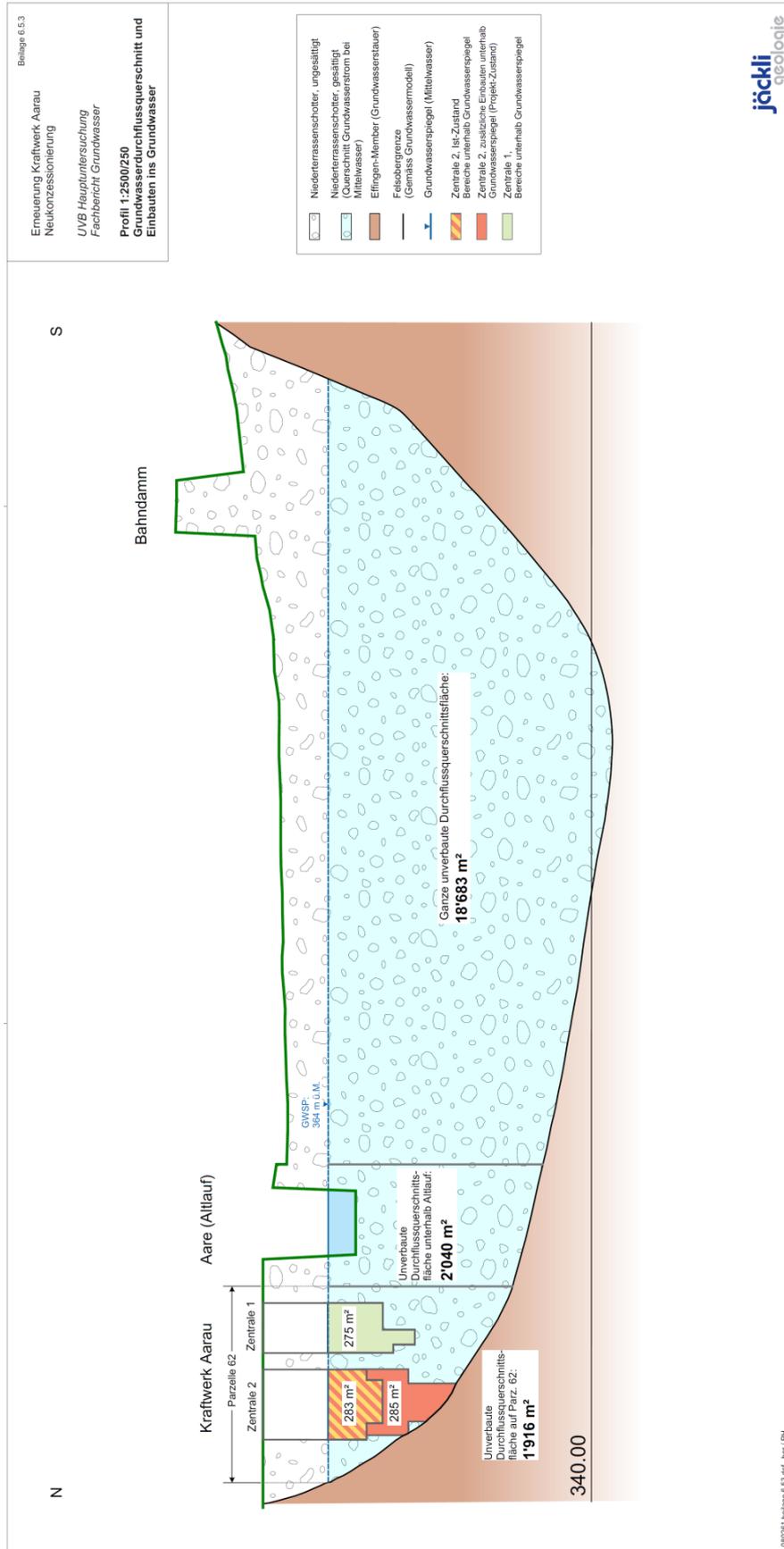
- JEAN-RICHARD, P. (1990): Fische in den Fließgewässern von Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 44 – 66.
- JURA - CEMENT - FABRIK AARAU WILDEGG (1992): Hundert Jahre Jura - Cement - Fabr.
- KANTON AARGAU (1954): Konzession für die Wasserkraftanlagen des Elektrizitätswerkes der Stadt Aarau. W.W. Nr. 1.
- 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.
- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN: Wiedereingliederung des Lachses in Nordrhein-Westfalen: Stand wissenschaftliche und praktische Erfahrungen. Lachs 2000. S. 49-54.
- LANDESBUND FÜR VOGELSCHUTZ IN BAYERN E.V. & NABU BUNDESVERBAND (2010): Glasflächen und Vogelschutz: Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Möglichkeiten für nachträgliche Schutzmassnahmen.
- LOOSER, L. (1983): Die Wasserkraftnutzung an den solothurnischen Flüssen. Festgabe Hans Erzer. S. 151 – 174.
- MARFURT, H. (1964): Das Kraftwerk „Rüchlig“ der Jura-Cement-Fabriken Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Aargauer Tagblatt AG, Aarau. S. 36 – 48.
- NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPLANUNG: ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE. (2009): Aktionsplan zum Schutz der Wildkatze, Ein Wildkatzen-Wegplan zum nationalen Biotopverbund, Vögel als Schirmarten – ein effektives Naturschutzinstrument?. November 41. Jahrgang. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- NORDOSTSCHWEIZERISCHE KRAFTWERKE AG (2009): Kraftwerk Rüchlig, Konzessionsprojekt 2006. Technischer Bericht, 13.09.2006.
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften; Teil I: Fels- und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser-, Verlandungs- und Moorgesellschaften. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York.
- ORTSGEMEINDE AARAU (1983): Aarauer Stadtbilder aus fünf Jahrhunderten. Verlag Sauerländer, Aarau, Frankfurt am Main, Salzburg.
- PIFFNER, G.; ZIMMERMANN, C. (1999): Der Aareraum. Aarauer Neujahrsblätter, Verlag Sauerländer, Aarau. S. 6-17.
- RHEINAUBUND, SCHWEIZERISCHE ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR NATUR UND HEIMAT (2009): Alternativen zur Atomkraft, Biotope schützen, Rhonekorrektur. Natur und Mensch. 51. Jahrgang. Heftnummer 4-5.
- REGIONALPLANUNGSGRUPPE OLTEN-GÖSGEN-GÄU (1972): Aufgaben und Lösungen.
- 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.
- SCHAELECHI, U. (1990): Die Veränderung des Geschiebehaushaltes der Aare von Aarburg bis zum Rhein. Wasser, Energie und Luft. Heft 7/8. Brugg.
- SCHAELECHLI, ABEGG & HUNZINGER (2006): Reaktivierung des Geschiebehaushaltes der Aare, zwischen der Wigger und dem Rhein: Monitoring und Erfolgskontrolle 2004. Im Auftrag des Baudepartements Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer.
- SCHAELECHLI, ABEGG & HUNZINGER (2007): Gefahrenkarte und Massnahmenplanung Aare Olten – Aarau, im Auftrag des Kantons Solothurn.
- SCHAELECHLI, ABEGG & HUNZINGER (2001): Geschiebeablagerungen im Fassungseinlauf, Gutachten vom 20.08.2001.
- SCHAEERER, H. (1974): Ein Stück Naturlandschaft im Aarauer Schachen. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Aargauer Tagblatt AG, Aarau. S. 35 – 38.

- SCHELBERT-JUNGO, S. (1997): Grashüpfer, Grillen & Co: Heuschrecken in und um Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Sauerländer, Aarau. S. 106 – 114.
- 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.
- SCHWEIZERISCHE VOGELWARTE, CH-6204 (1996): Ausbau Kraftwerk Aarau; Auswirkungen der „Auenvariante“ auf die Tierwelt.
- SCHWEIZERISCHER VERBAND FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSFACHLEUTE (2002): Umweltbaubegleitung (UBB) SN 640 610a.
- SIGRIST, R. (1929): Auenwaldfahrten. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. S. 19 – 36.
- STADT AARAU (2009): Stellungnahme vom 18.05.2009.
- STADTBAUAMT AARAU, SEKTION TIEFBAU (2008): Naturinventar Aarau 2008.
- STOECKLI, P. (1967): Die Amphibien in der Umgebung von Aarau. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag Aargauer Tagblatt AG, Aarau. S. 66 – 71.
- UMWELTSCHUTZFACHSTELLEN DER KANTONE AARGAU UND SOLOTHURN (2010): Erneuerung Kraftwerk Aarau, Konzessions- und Bauprojekt. Vorläufige Beurteilung durch die Umweltschutzfachstellen der Kantone Aargau und Solothurn vom 12.08.2010.
- UMWELTSCHUTZFACHSTELLEN DER KANTONE AARGAU UND SOLOTHURN (2010): Kraftwerk Aarau; Ökologische Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen: Beurteilung der Vorschläge durch die Umweltschutzfachstellen der Kantone Solothurn und Aargau.
- UMWELTSCHUTZFACHSTELLEN DER KANTONE AARGAU UND SOLOTHURN (2013): Erneuerung Kraftwerk Aarau, Konzessions- und Bauprojekt. Vorläufige Beurteilung durch die Umweltschutzfachstellen der Kantone Aargau und Solothurn vom 08.03.2013.
- 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.
- WASSMER, A. (1988): Die Pflanzenwelt von Aarau (Teil 2). Aarauer Neujahrsblätter, Verlag Sauerländer, Aarau und Frankfurt am Main. S. 44 – 61.
- WIENER UMWELTANWALTSCHAFT (UNBEKANNT): Vogelanprall an Glasflächen-Geprüfte Muster.
- W., H.; R., S. (1942): Vom Aarauer Wein. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. S. 45 – 55.
- WWF SCHWEIZ (2009): Potentialabschätzung und Massnahmen für die Rückkehr des Lachses in die Schweiz: Passierbarkeit der Wasserkraftwerke und Regulierwerke an Rhein, Aare, Limmat und Reuss.
- WOOLSEY, S.; ET. AL. (2005): Handbuch für die Erfolgskontrolle bei Fliessgewässerrevitalisierungen. Publikation des Rhone-Thur Projektes. Eawag, WSL, LCH-EPFL, VAW-ETH.
- ZIMMERLI, E. (1949): Abschied von der Kettenbrücke. Aarauer Neujahrsblätter. Verlag H. R. Sauerländer & Co., Aarau. S. 66 – 71.
- 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.
- Basellandschaft schränkt Fischerei ein:
<http://www.baselland.ch/Newsdetail-Home.309165+M5ee68a668e7.0.html>

Anhang zu Kapitel 6.5 Grundwasser







Beilage 6.5.4

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

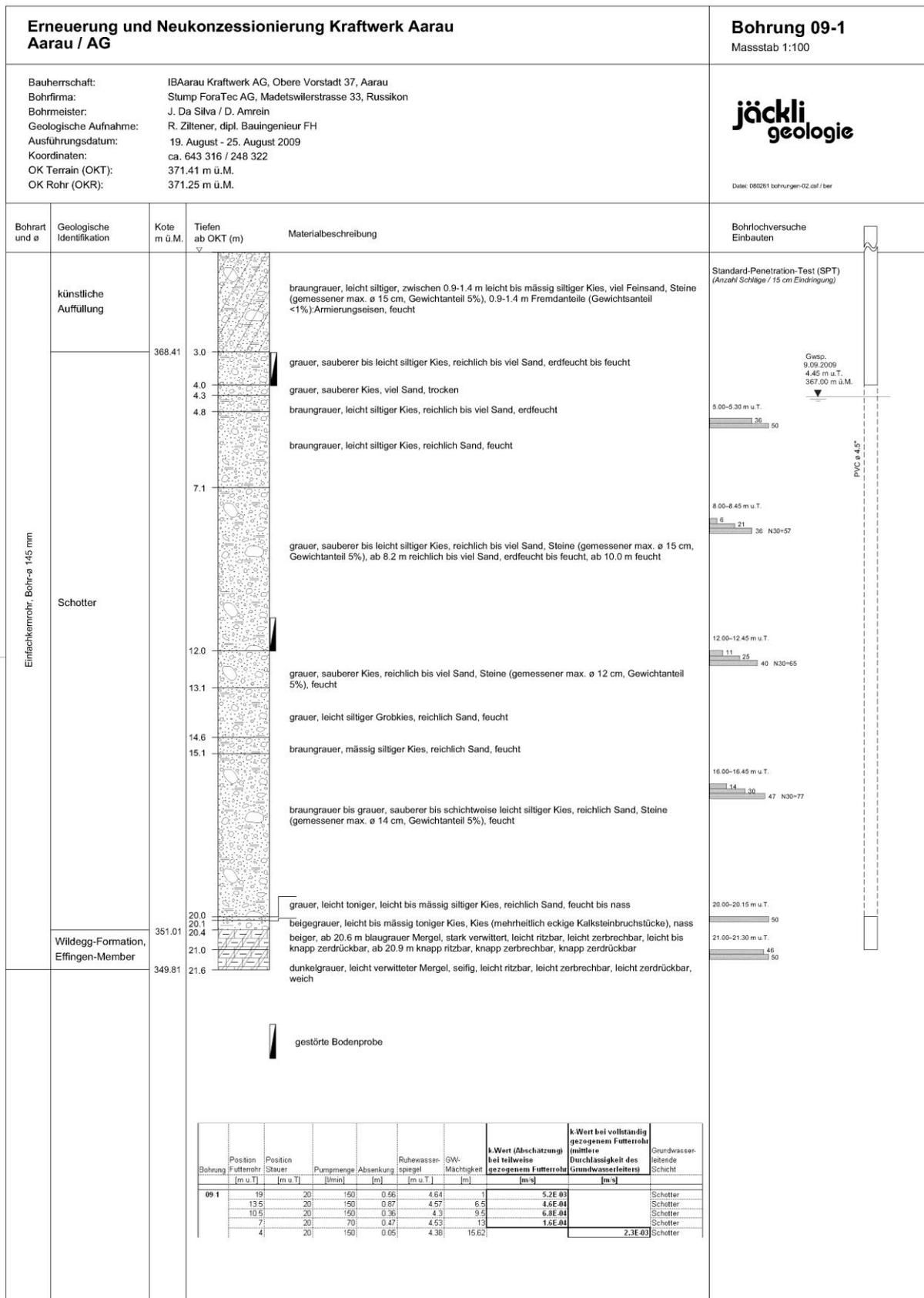
**Einzelprotokolle der Kernbohrungen Nr. 09-1, 09-2 und 09-5, 1:100 im Bereich
Wehr / Dotierkraftwerk und Damm**

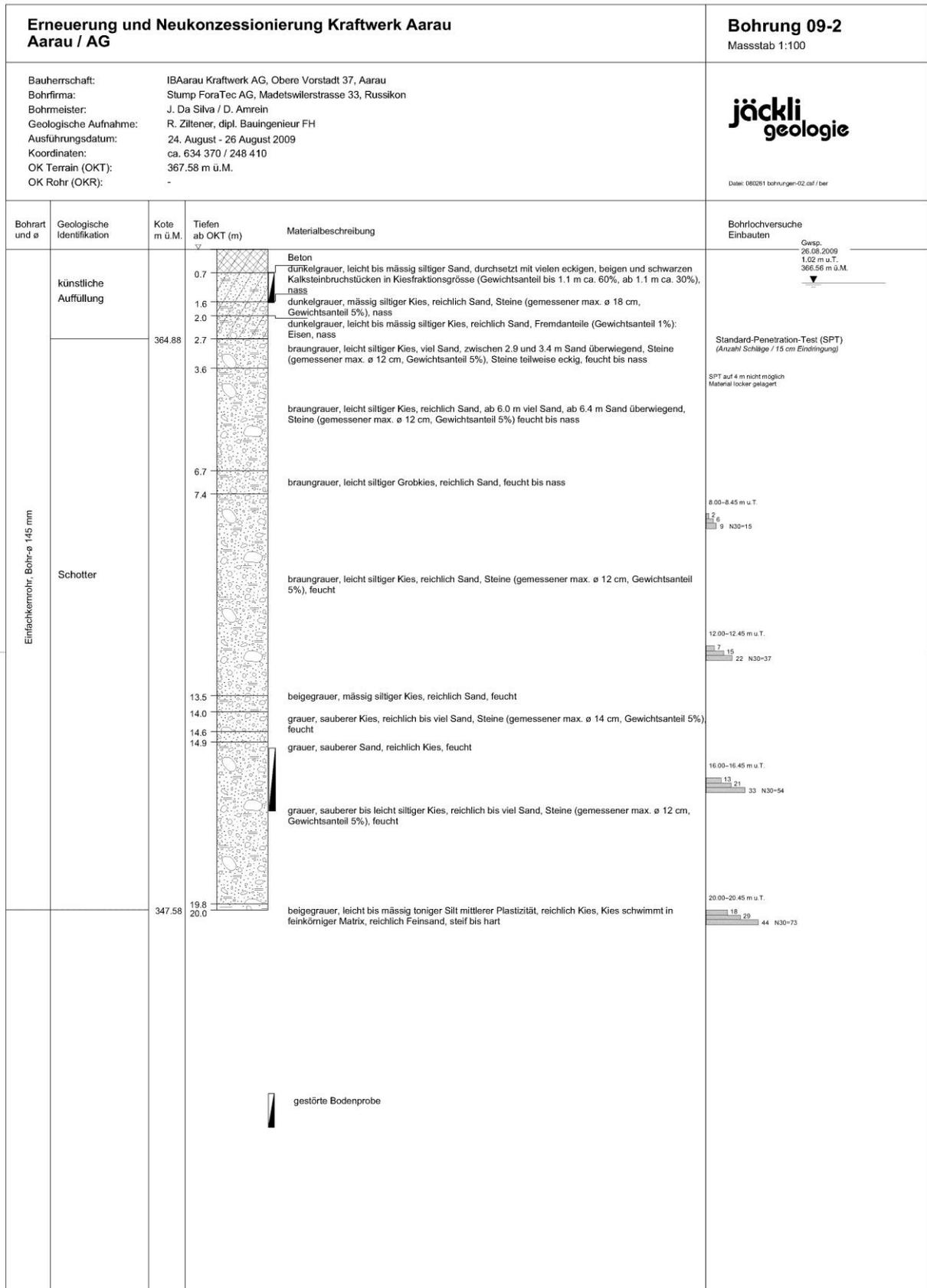
080261 beilage 6.5.4.doc PH

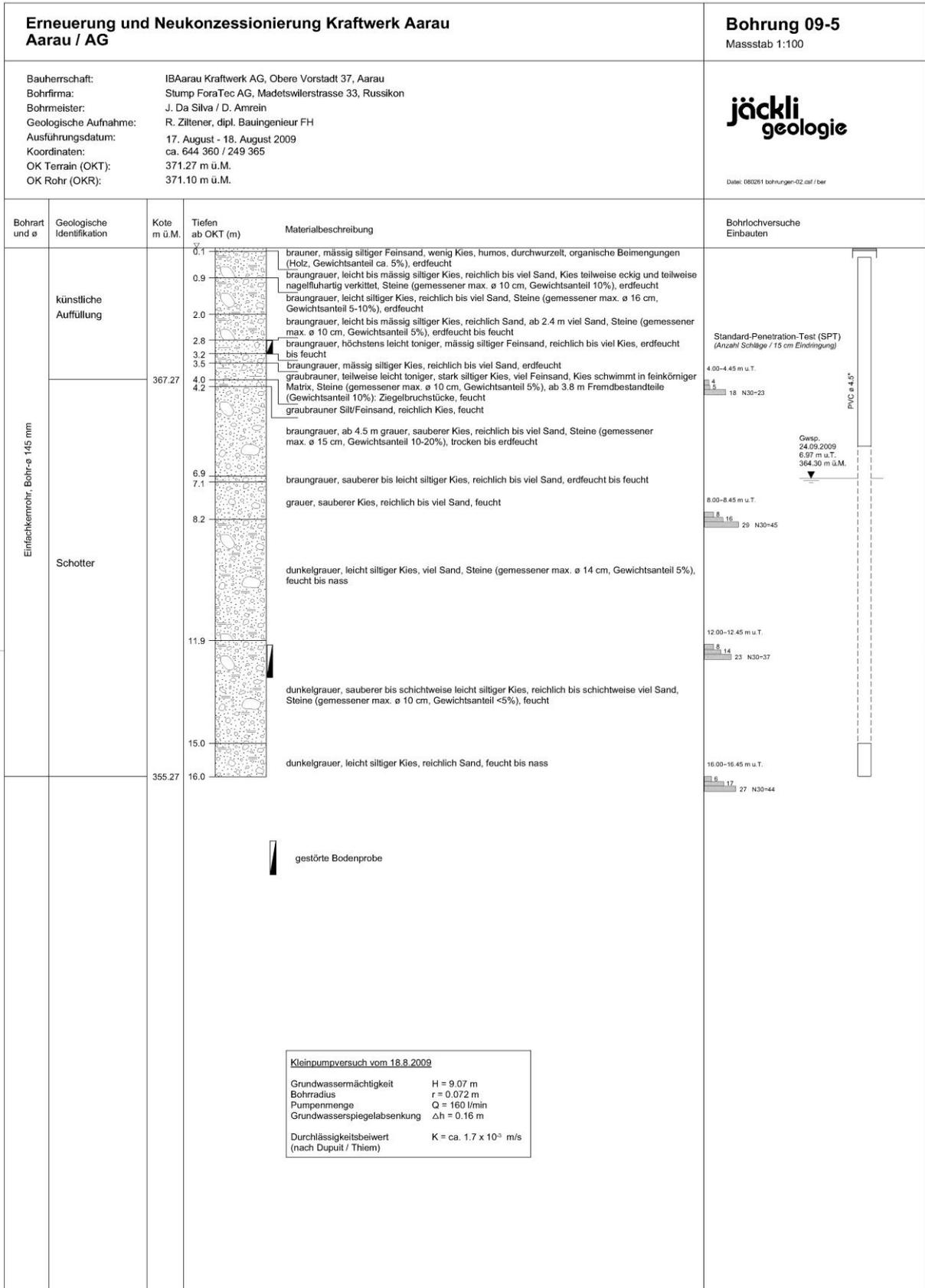
Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

www.jaeckli.ch







Beilage 6.5.5

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

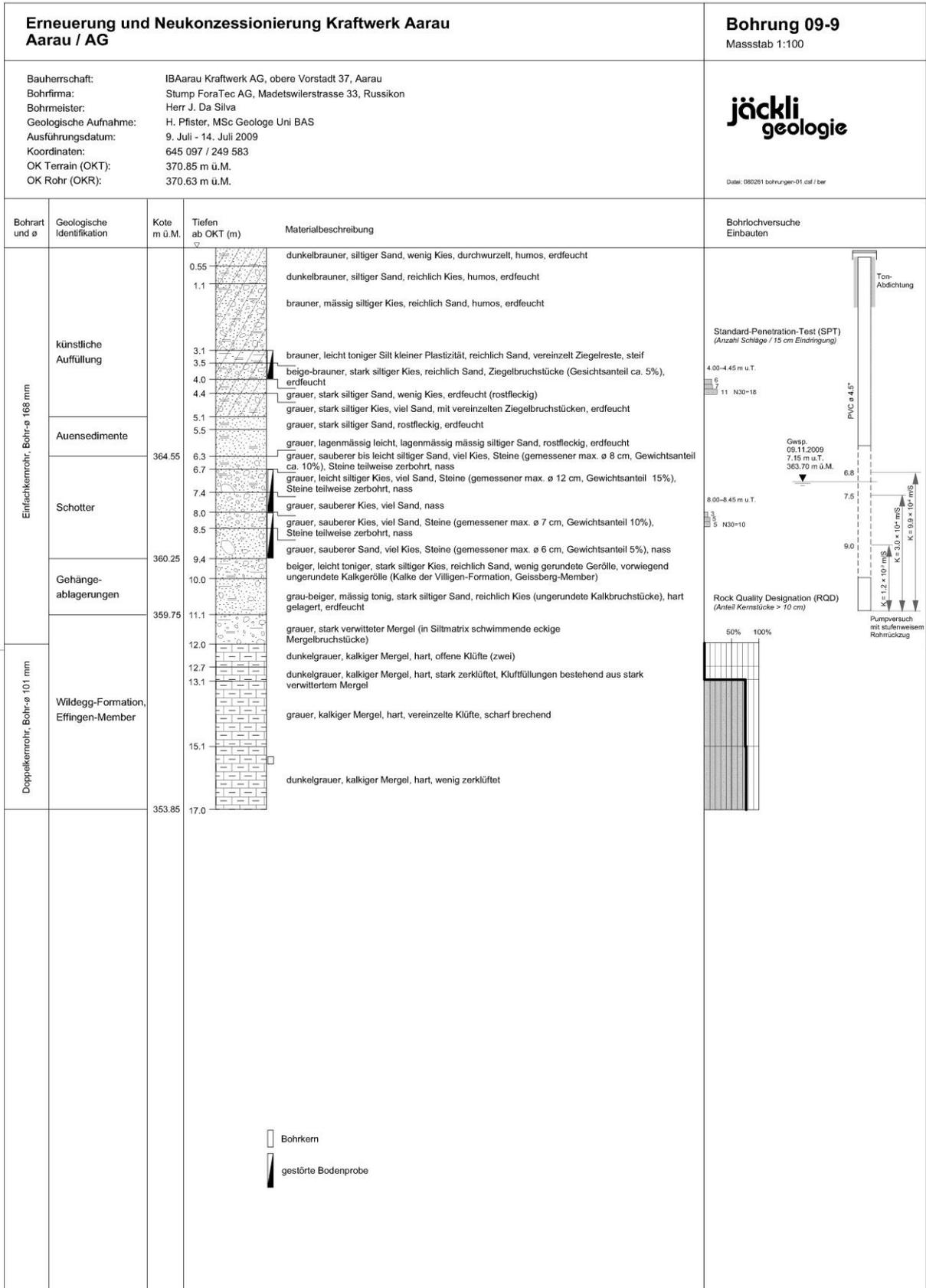
***Einzelprotokolle der Kernbohrungen Nr. 09-7 bis 09-12, 1:100 im Bereich
Zentrale***

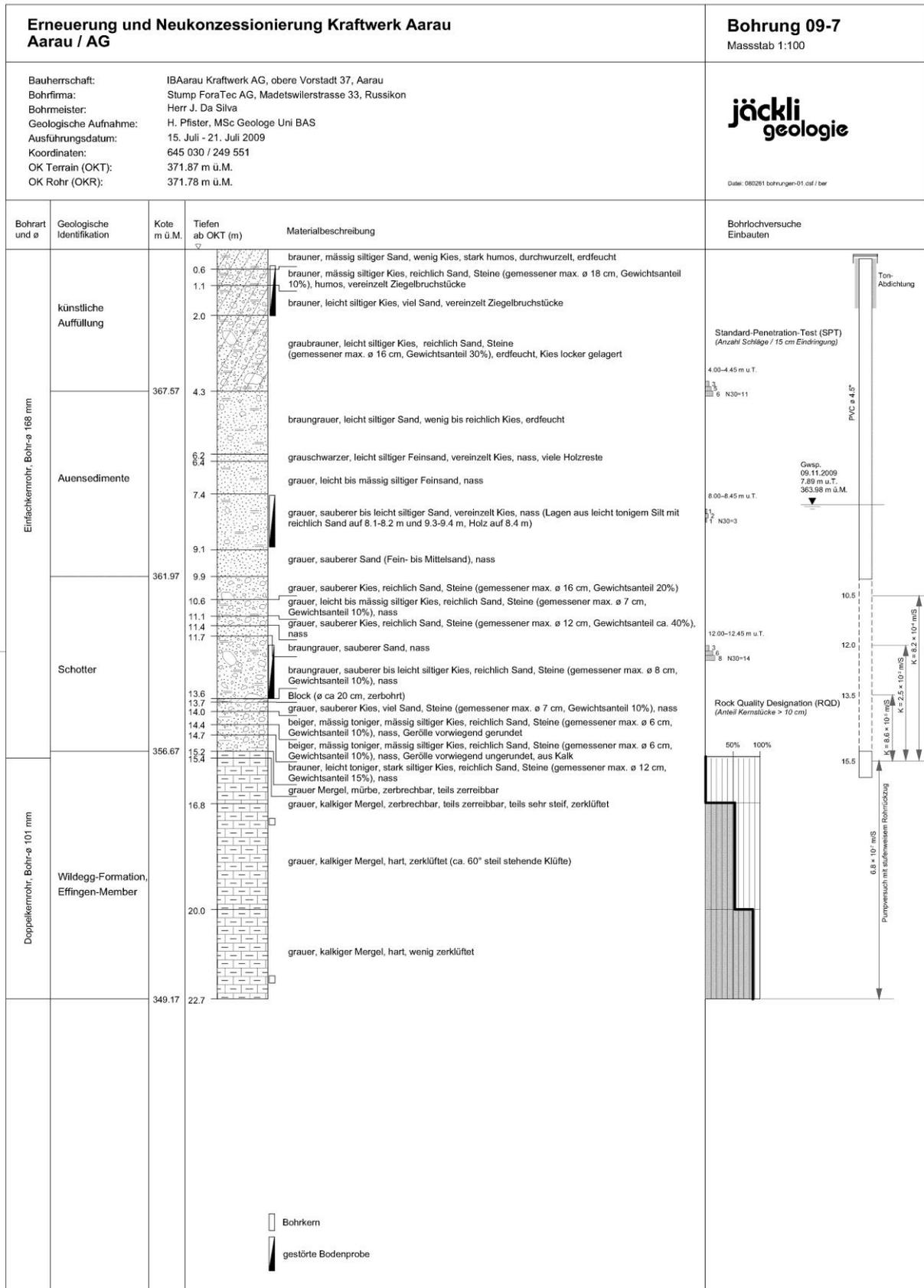
080261 beilage 6.5.5.doc PH

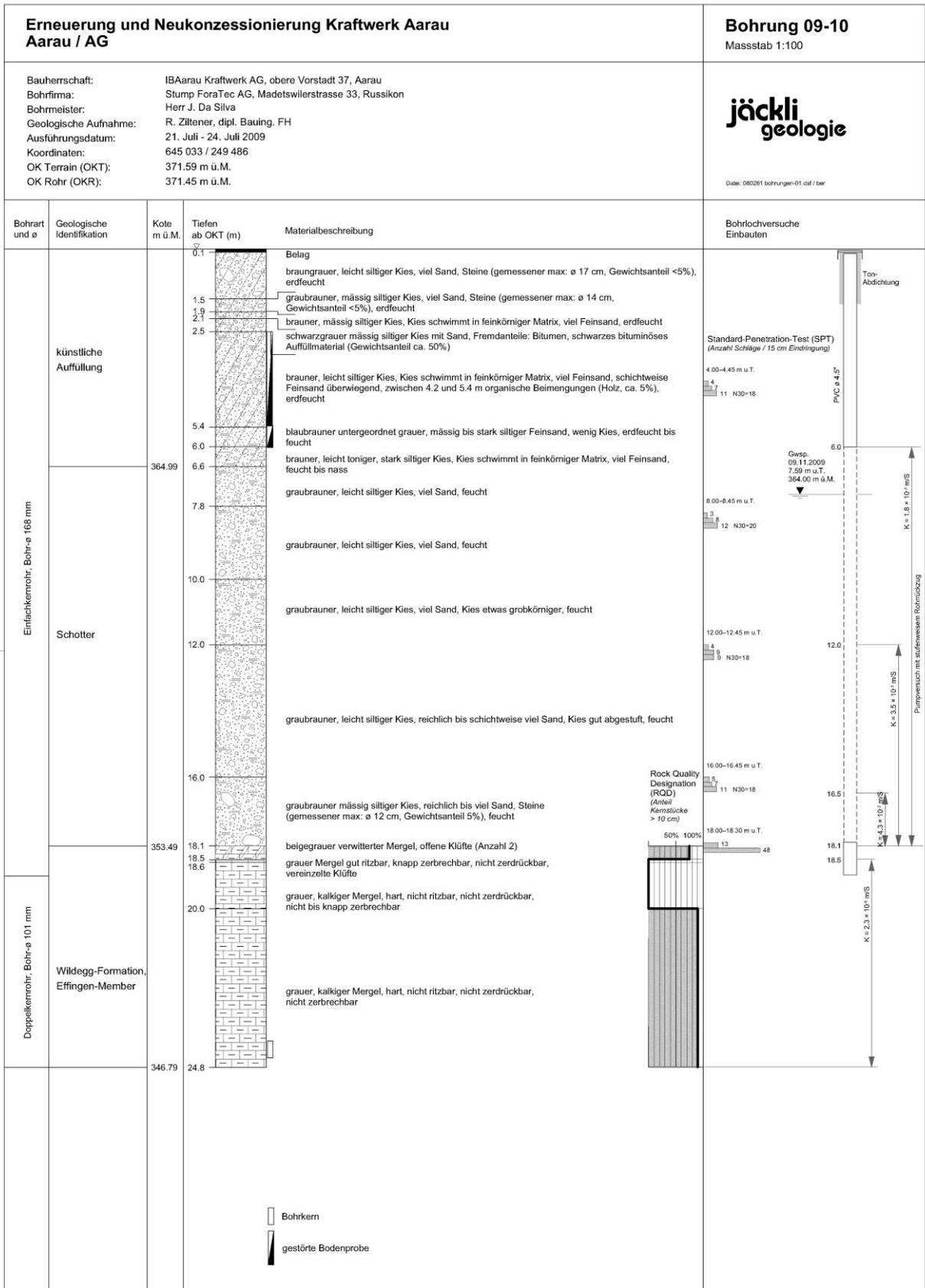
Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

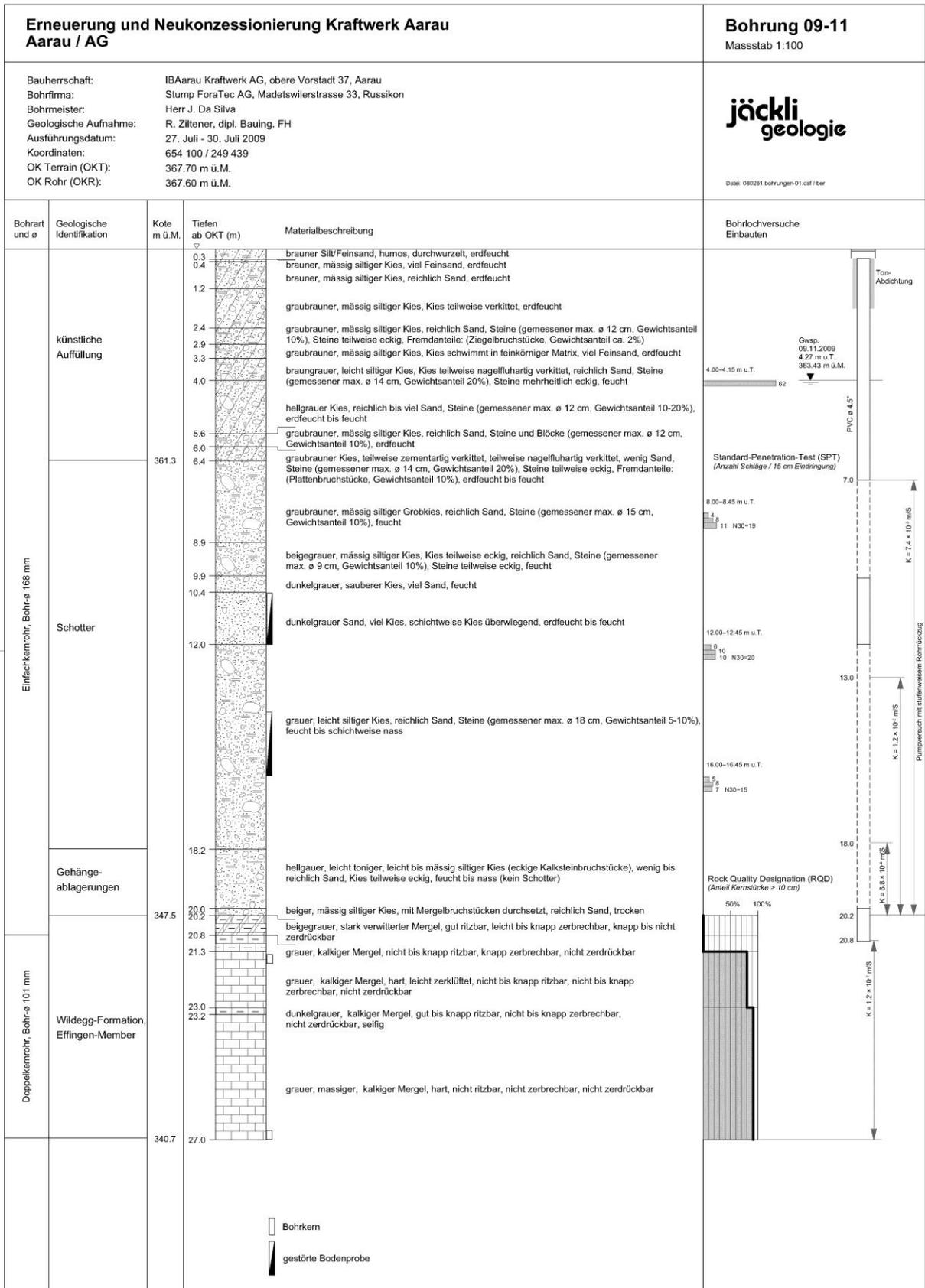
Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

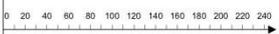
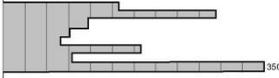
www.jaekli.ch









Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG					Bohrung 09-12 Massstab 1:100	
Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Bohrfirma: Studersond AG, Gland, Höfen Bohrmeister: Herr Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc Geologe Uni BAS Ausführungsdatum: 8. Oktober 2009 Koordinaten: 645 025 / 249 518 OK Terrain (OKT): 364.77 m ü.M. OK Rohr (OKR): -					 Datei: 080281 bohrungen-01.dwg / bar	
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung		
Drehrammkernsondierung-ø 140 mm	rezentes Geschiebe der Aare	363.77	0.7	braun-grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 5 cm, Gewichtsanteil 10%), nass	 Bärge wicht: 30 kg Fallhöhe: 20 cm Spitzenquerschnitt: 10 cm²	
	künstliche Auffüllung (Blocklage)		1.0	grauer, leicht siltiger Kies, reichlich Sand, Steine (gemessener max. ø 5 cm, Gewichtsanteil 10%), nass		
	Schotter		1.4	grauer, leicht bis mässig siltiger Kies, reichlich Sand, Steine, Blöcke (Gewichtsanteil 50%), Steine und Blöcke zerbohrt, Steine und Blöcke vorwiegend bestehend aus grauem Sandstein, nass grauer, sauberer Kies, viel Sand		
			3.4	brauner, leicht siltiger Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 6 cm, Gewichtsanteil 10%), nass		
			4.0	grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 7 cm, Gewichtsanteil 10%), Steine teilweise zerbohrt, nass		
			5.0	grauer, sauberer Sand, wenig Kies, nass		
			5.3	grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 7 cm, Gewichtsanteil 10%), Steine teilweise zerbohrt, nass		
		355.97	7.8			

Beilage 6.5.6

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

Einzelprotokolle der Sondierschächte Nr. 09-24 bis 09-27, 1:50 im Bereich Grien

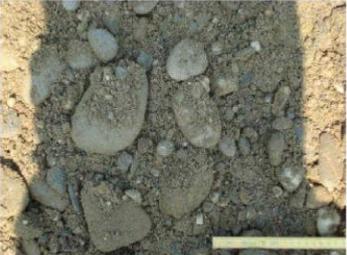
080261 beilage 6.doc PH

Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

www.jaeckli.ch

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau / AG		Sondierschacht 09-24 Massstab 1:50	
<p>Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, Obere Vorstadt 37, Aarau Ingenieur: IUB-Ingenieurunternehmungen AG, Bern Geologische Aufnahme: R. Ziltener, dipl. Bauing. FH Ausführungsdatum: 20. August 2009 Koordinaten: ca. 643 450 / 248 450 OK Terrain (OKT): ca. 371 m ü.M.</p>		 Datei: 060261 schächte.csf / ber	
Geologische Identifikation ¹	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Schachtabmessungen Versuche Piezometerrohre
Oberflächenschichten (Auen-sedimente)	0.2	brauner, mässig siltiger Feinsand, wenig Kies, humos, durchwurzelt, erdfeucht	Schachtgrundfläche ca. 1.6 m x 3.2 m Schachtwände standfest keine Wasserzutritte festgestellt
Schotter	0.8	brauner, leicht siltiger Feinsand, wenig Kies, erdfeucht	
	3.5	grauer, zwischen 0.9 und 1.3 m schwarzgrauer sauberer Kies, viel Sand, Steine und Blöcke (gemessene max. ø 26 cm, Gewichtsanteil 5%), erdfeucht	
		 	
¹ Bodenkundliche Beschreibung durch: Terre AG, Muhen			

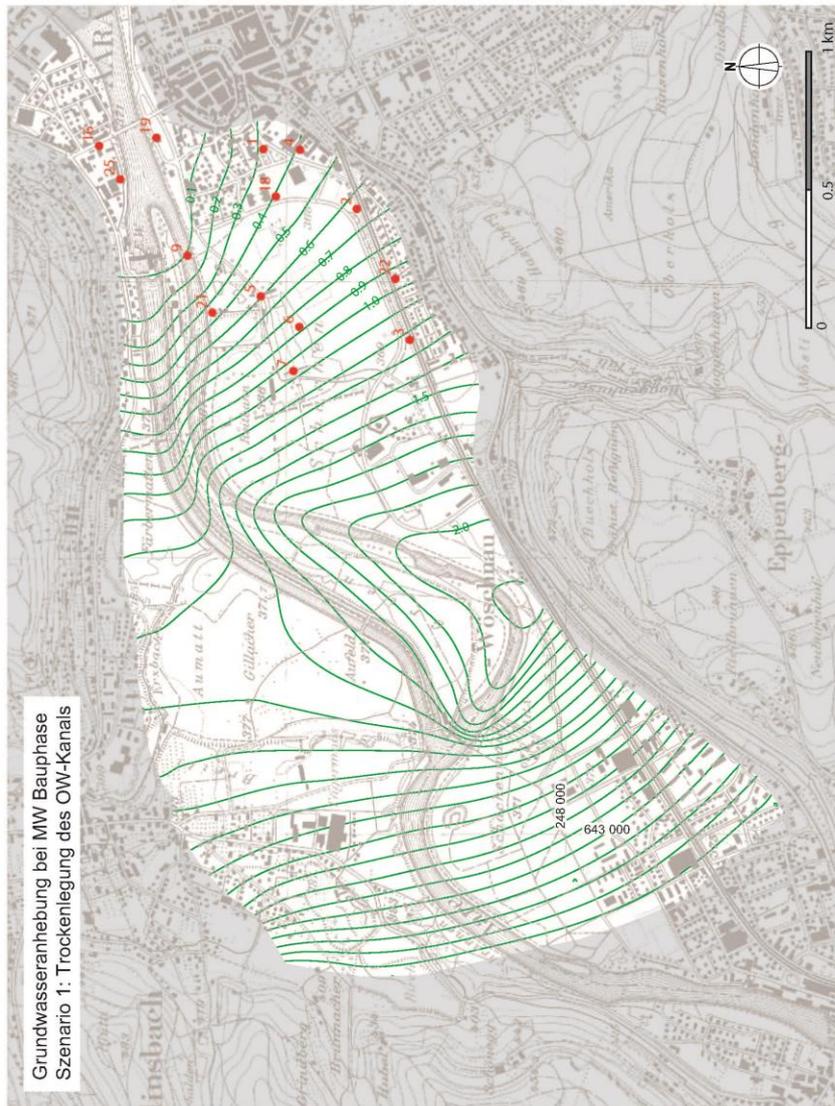
Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau / AG		Sondierschacht 09-25 Massstab 1:50	
<p>Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, Obere Vorstadt 37, Aarau Ingenieur: IUB-Ingenieurunternehmungen AG, Bern Geologische Aufnahme: R. Ziltener, dipl. Bauing. FH Ausführungsdatum: 20. August 2009 Koordinaten: ca. 643 611 / 248 492 OK Terrain (OKT): ca. 370 m ü.M.</p>		<p>jäckli geologie</p> <p>Datei: 080261 schächte.csf / ber</p>	
Geologische Identifikation ¹	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Schachtabmessungen Versuche Piezometerrohre
Oberflächenschichten (Auen-sedimente)	0.2	dunkelbrauner, mässig siltiger Feinsand, vereinzelt Kies, humos, durchwurzelt, erdfeucht	<p>Schachtgrundfläche ca. 1.2 m x 3.3 m Schachtwände standfest Wasserzutritte ab 3.5 m festgestellt</p>
	0.9	brauner, leicht siltiger Feinsand, erdfeucht	
Schotter	3.6	grauer, zwischen 1.2 und 1.5 m schwarzgrauer sauberer Kies, reichlich Sand, Kies dicht gelagert, Steine und Blöcke (gemessener max. ø 26 cm, Gewichtsanteil 10%), feucht	
<p>¹ Bodenkundliche Beschreibung durch: Terre AG, Muhen</p>		  	

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau / AG		Sondierschacht 09-26 Massstab 1:50	
<p>Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, Obere Vorstadt 37, Aarau Ingenieur: IUB-Ingenieurunternehmungen AG, Bern Geologische Aufnahme: R. Ziltener, dipl. Bauing. FH Ausführungsdatum: 20. August 2009 Koordinaten: ca. 643 846 / 248 769 OK Terrain (OKT): 370.72 m ü.M.</p>		<p>jäckli geologie</p> <p>Datei: 080261 schächte.csf / ber</p>	
Geologische Identifikation ¹	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Schachtabmessungen Versuche Piezometerrohre
Oberflächenschichten (Auen-sedimente)	0.3	dunkelbrauner, mässig siltiger Feinsand, vereinzelt Kies, humos, durchwurzelt, erdfeucht	<p>Schachtgrundfläche ca. 1.1 m x 3.4 m seitliche Einbrüche der Schachtwände (ca. 30 cm) keine Wasserzutritte festgestellt</p>
	0.9	brauner, leicht siltiger Feinsand, erdfeucht	
	1.3	grauer, sauberer Sand, erdfeucht	
Schotter	3.6	grauer, sauberer Kies, viel Sand, bis ca. 1.7 m Sand teilweise überwiegend, Steine und Blöcke (gemessener max. ø 27 cm, Gewichtsanteil 10%), erdfeucht bis feucht	
<p>¹ Bodenkundliche Beschreibung durch: Terre AG, Muhen</p>			
			

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau, Aarau / AG		Sondierschacht 09-27 Massstab 1:50	
<p>Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, Obere Vorstadt 37, Aarau Ingenieur: IUB-Ingenieurunternehmungen AG, Bern Geologische Aufnahme: R. Ziltener, dipl. Bauing. FH Ausführungsdatum: 20. August 2009 Koordinaten: ca. 643 925 / 248 900 OK Terrain (OKT): 370.41 m ü.M.</p>		<p>jäckli geologie</p> <p>Datei: 080261_schächte.dsf / ber</p>	
Geologische Identifikation ¹	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Schachtabmessungen Versuche Piezometerrohre
Oberflächenschichten (Auen-sedimente)	0.3	brauner bis dunkelbrauner, mässig siltiger Feinsand, vereinzelt Kies, humos, durchwurzelt, erdfeucht	<p>Schachtgrundfläche ca. 1.2m x 3.3 m Schachtwände standfest keine Wasserzutritte festgestellt</p>
	1.2	brauner, mässig siltiger Feinsand, vereinzelt bis wenig Kies, erdfeucht	
Schotter	3.6	grauer, zwischen 1.8 und 2.0 m schwarzgrauer, sauberer Kies, reichlich bis viel Sand, ab 2.6 m Steine und Blöcke (gemessener max. ø 26 cm, Gewichtsanteil 10%), erdfeucht bis feucht	
<p>¹ Bodenkundliche Beschreibung durch: Terre AG, Muhen</p>		  	

Beilage 6.5.7
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung
UVB Hauptuntersuchung
Fachbericht Grundwasser
Situation 1:20'000
Differenzkarte

Legende
Änderungen des Grundwasserspiegels [m]
am 1.7.2008 (ca. MW)
Grundwasserstellen der Stadt Aarau



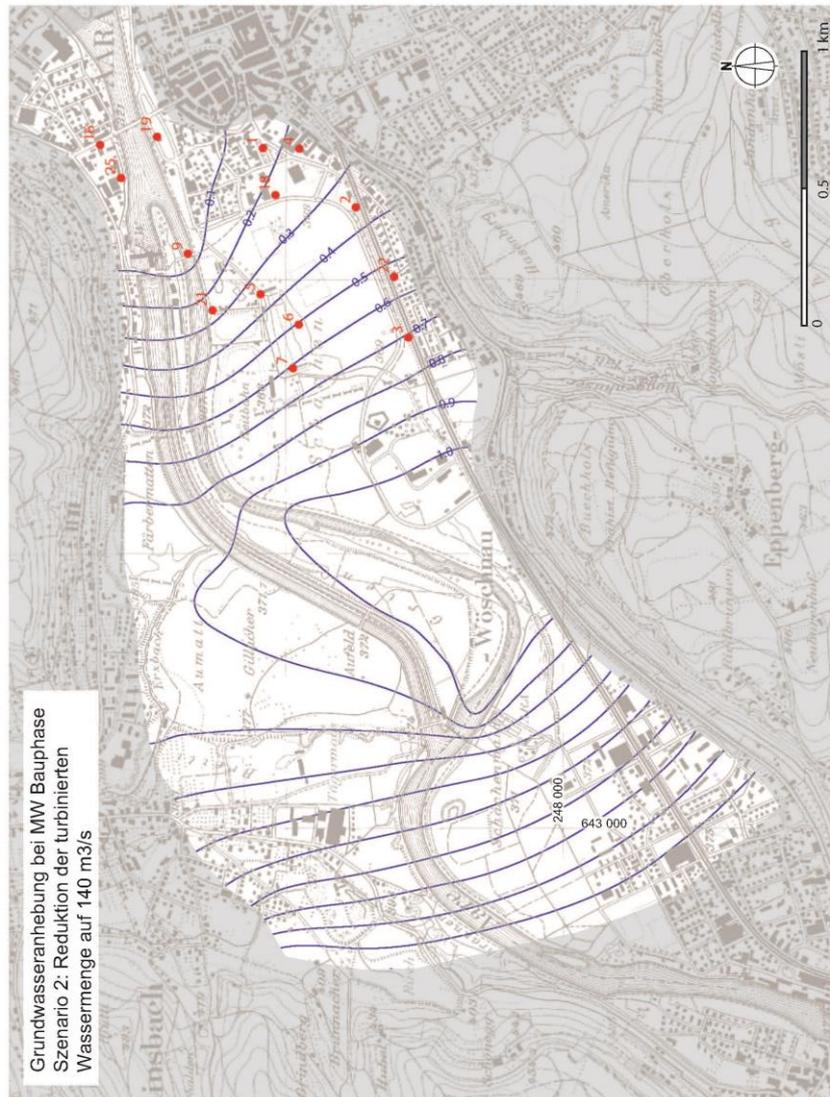
jäckli
geologie

082311 Messdatengrundlage

Beilage 6.5.8
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung
UVB Hauptuntersuchung
Fachbericht Grundwasser
Situation 1:20'000
Differenzkarte

Legende

 Änderungen des Grundwasserspiegels [m]
 am 1.7.2008 (ca. MW)
 Grundwasserstellen der Stadt Aarau



jäckli
geologie

082011 Messdatengrundlagen

Beilage 6.5.9

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

***Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels,
Jan. 2005 - Dez. 2010***

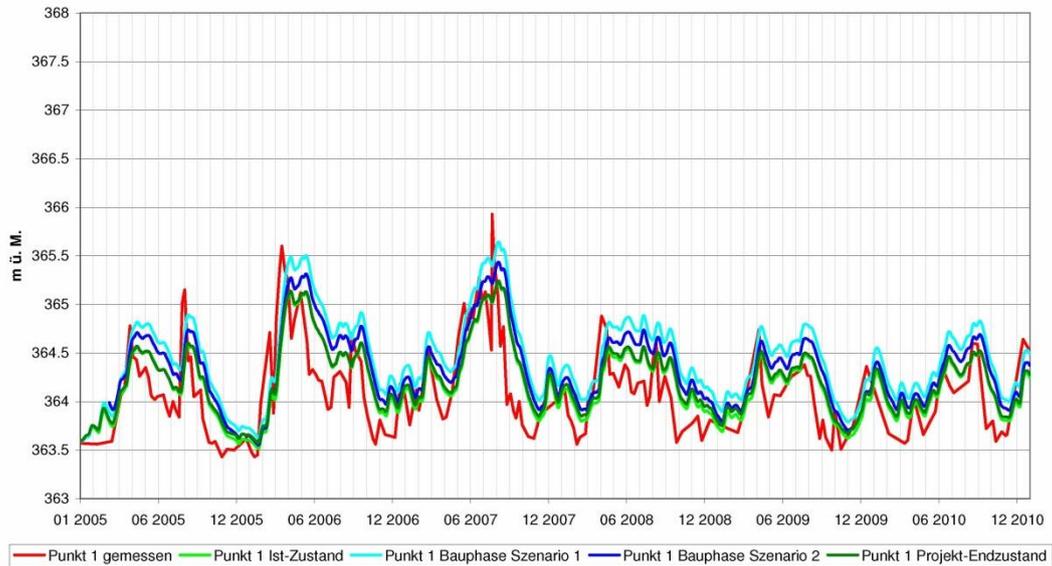
080261 beilage 6.5.9.doc PH

Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

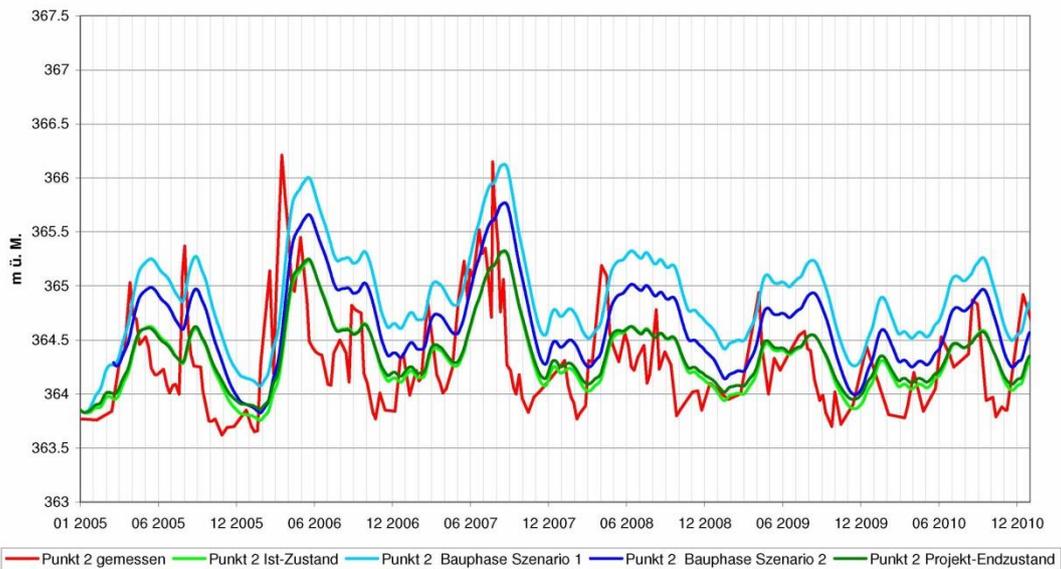
Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

www.jaeckli.ch

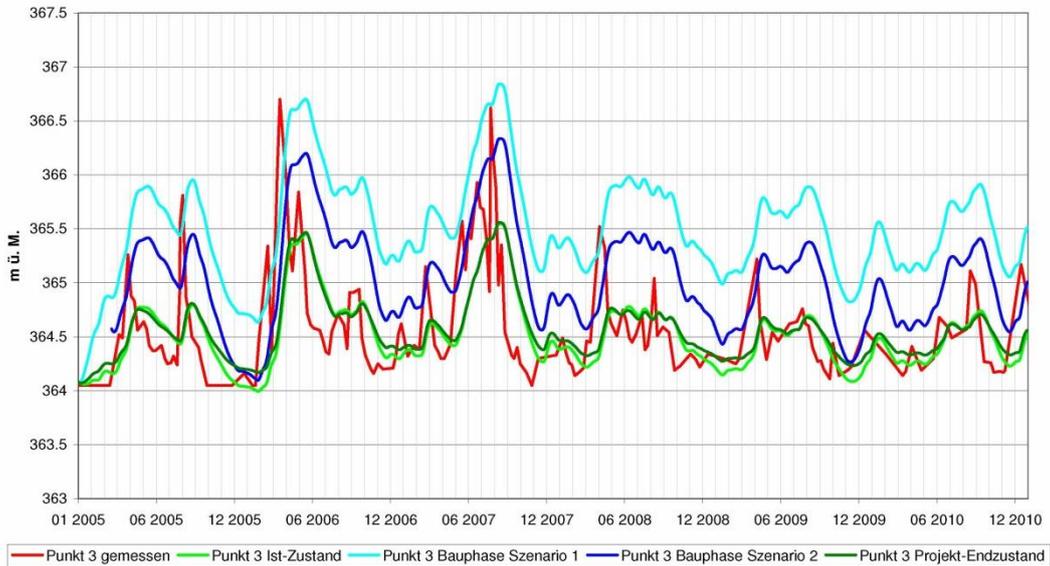
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



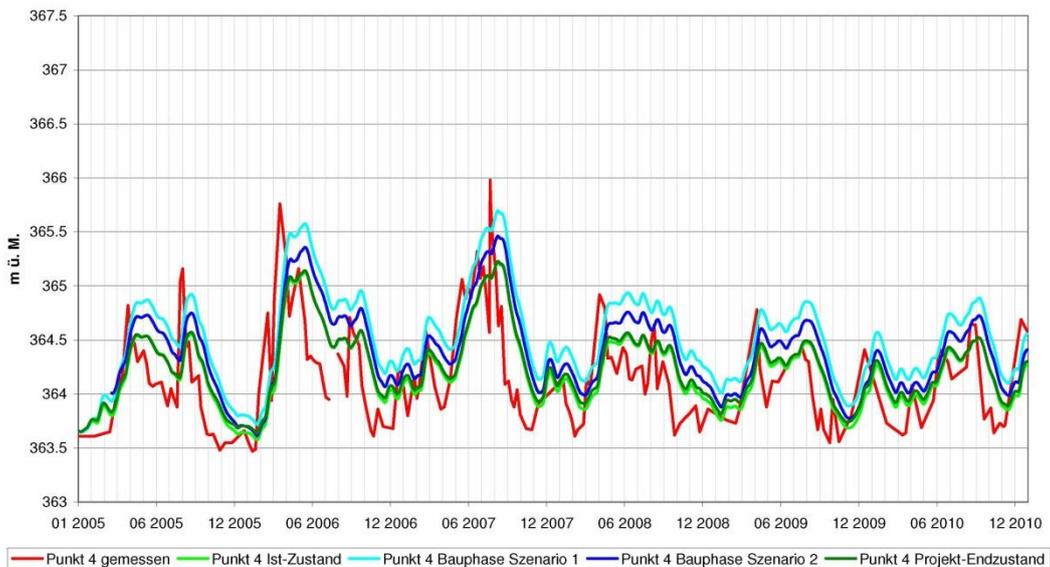
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



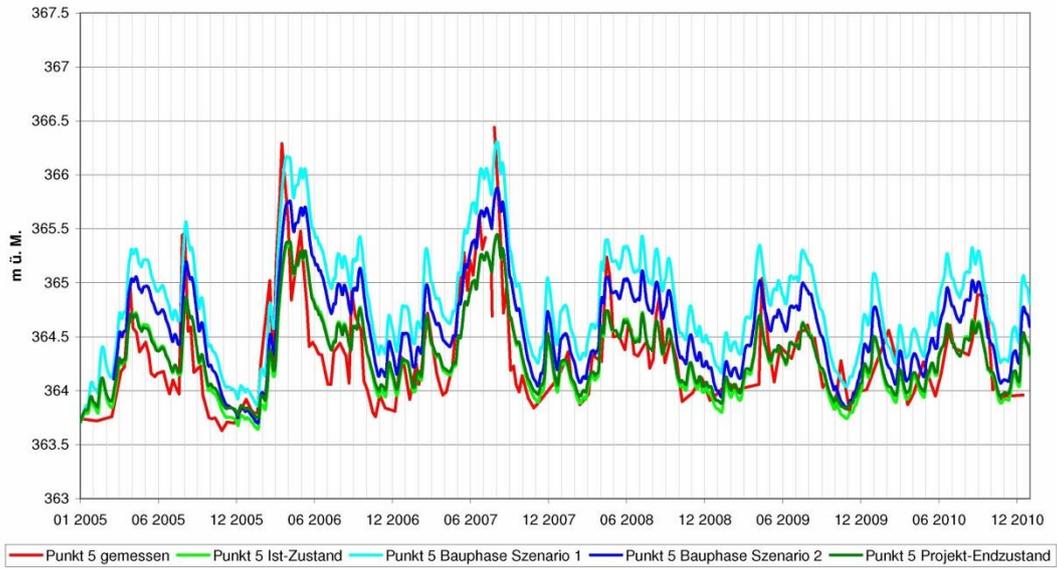
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



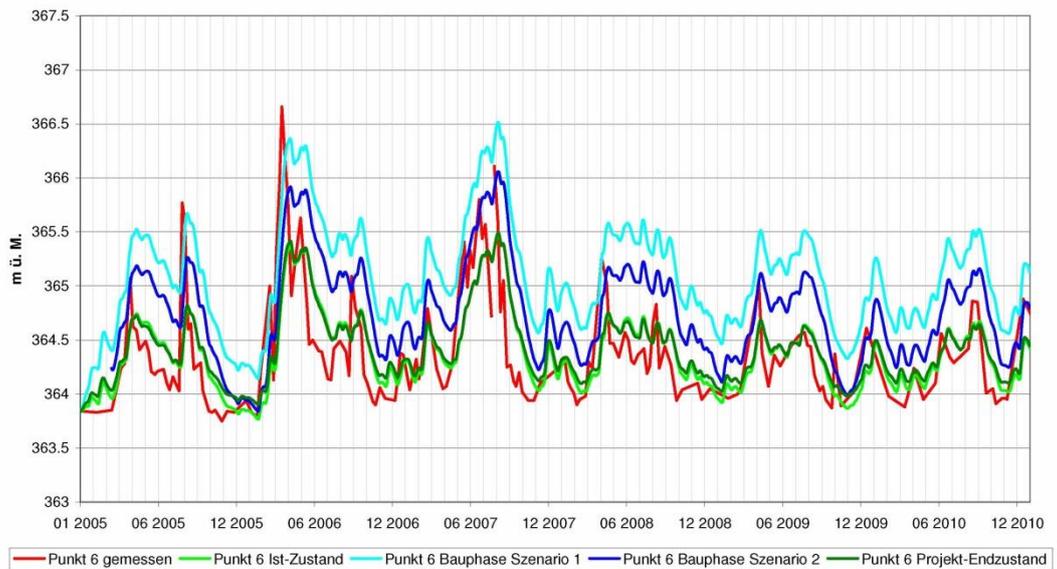
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



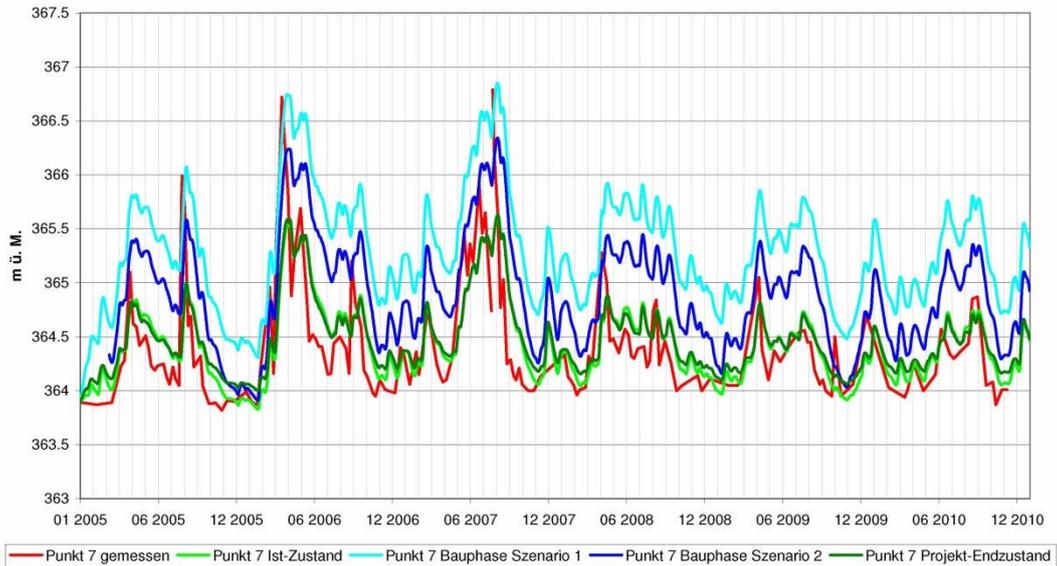
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



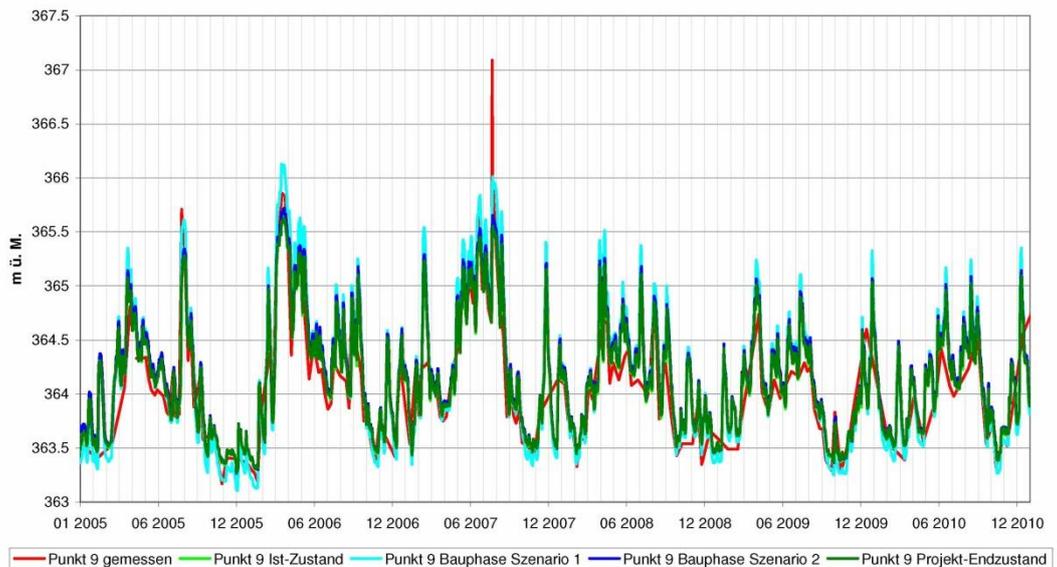
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



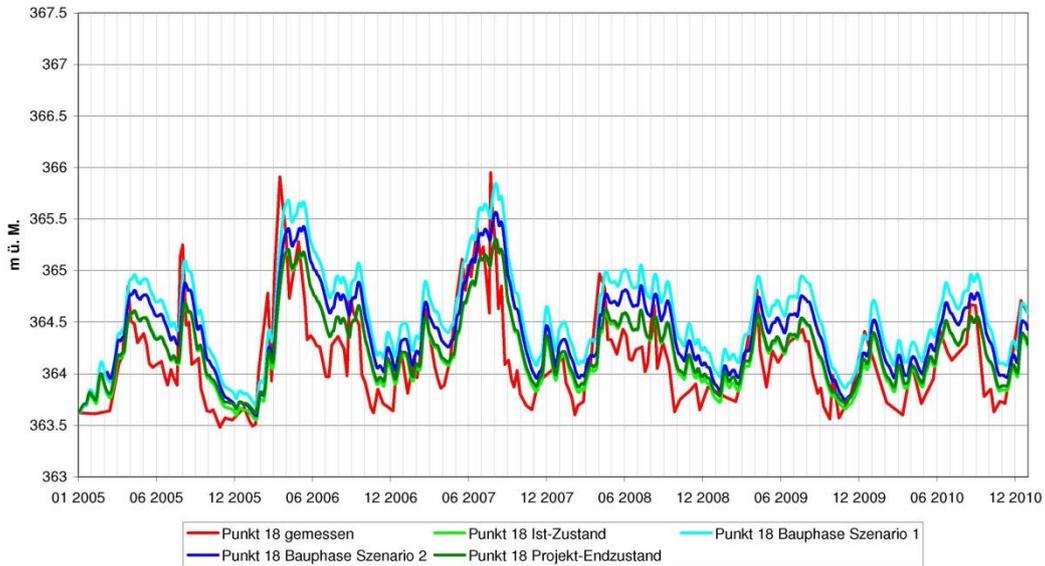
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



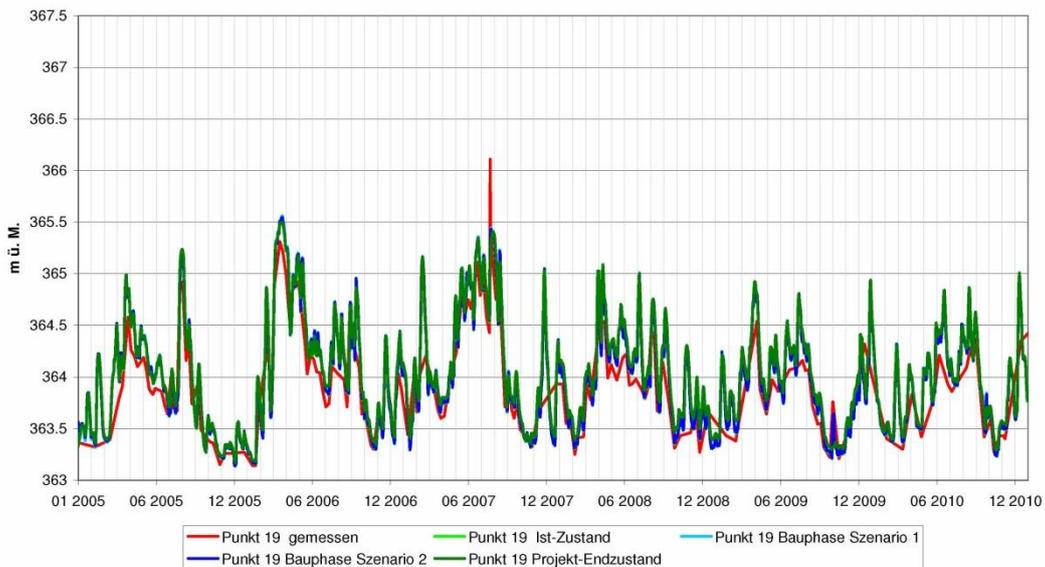
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



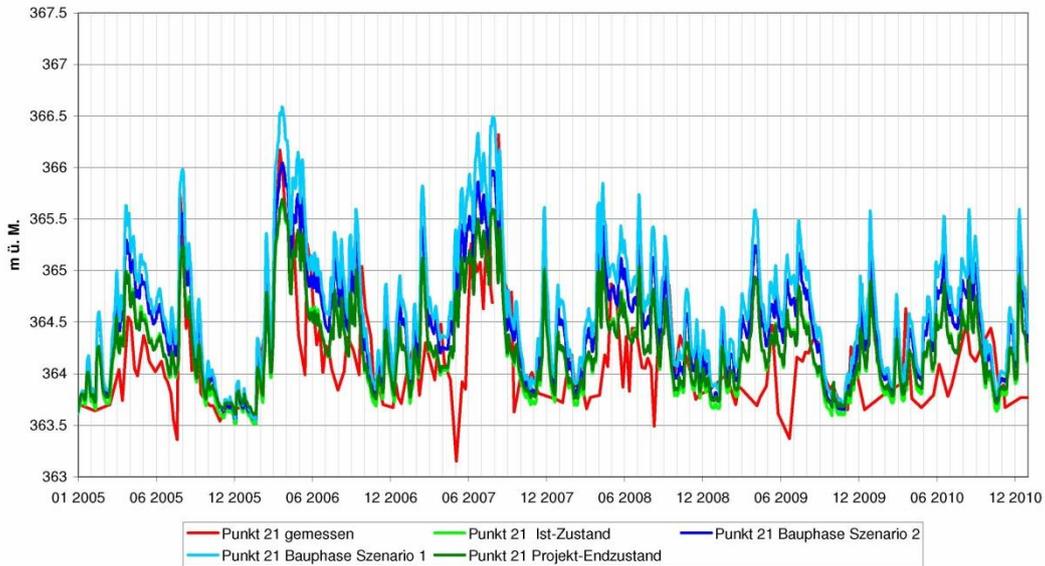
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



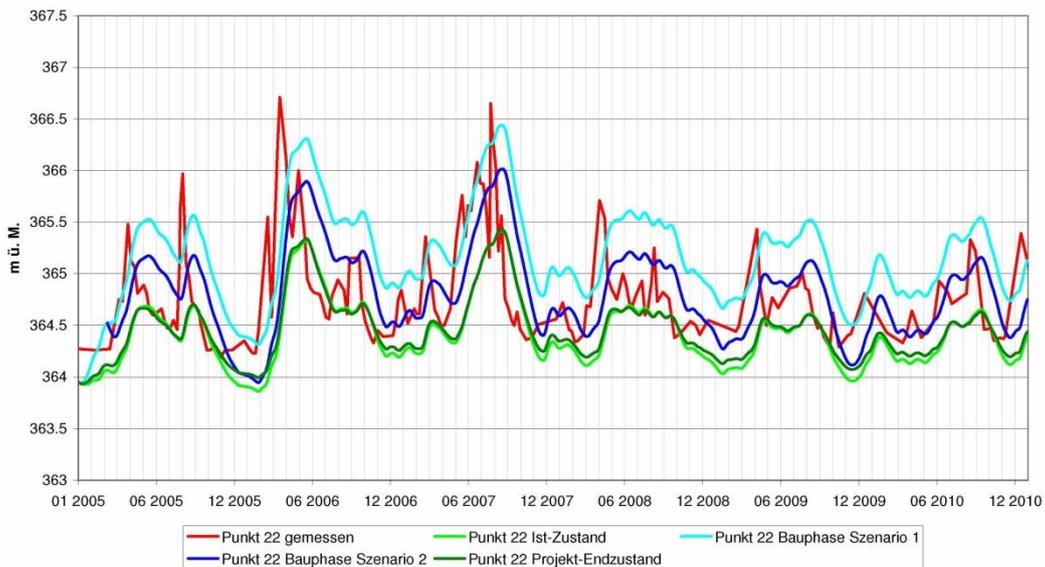
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010

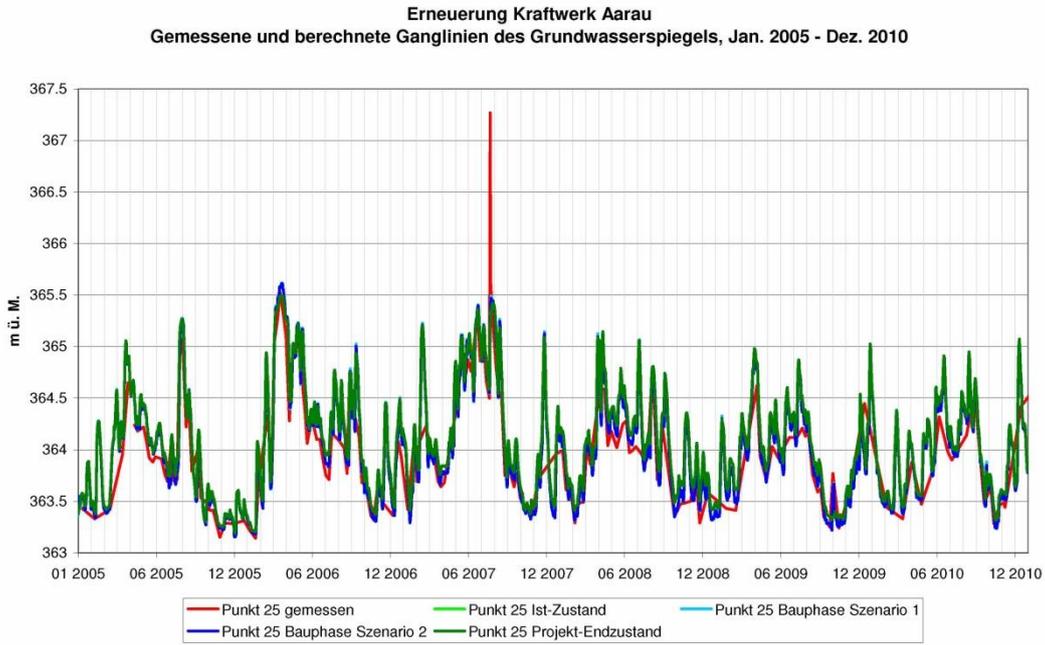


Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



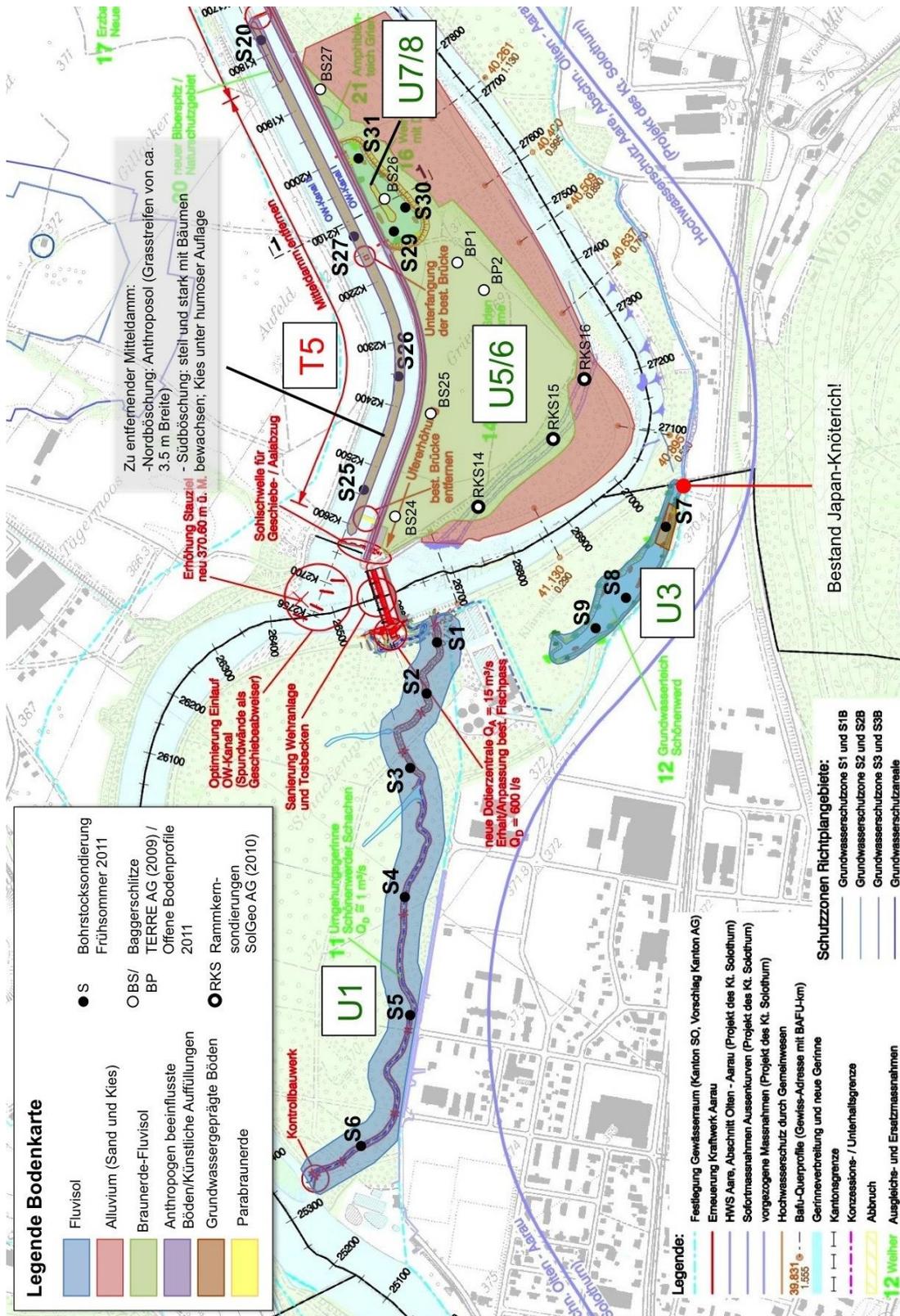
Erneuerung Kraftwerk Aarau
Gemessene und berechnete Ganglinien des Grundwasserspiegels, Jan. 2005 - Dez. 2010



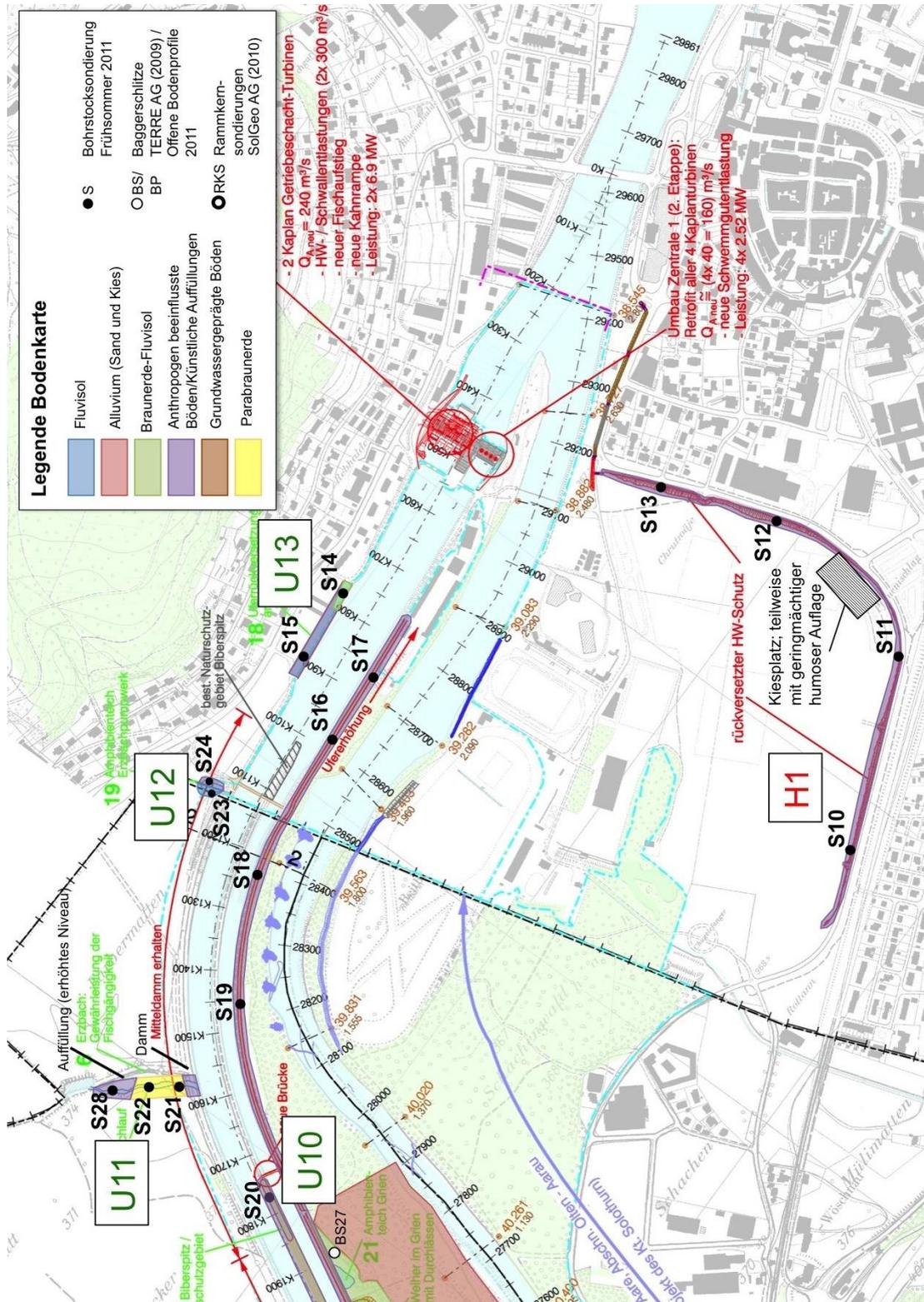


Anhang zu Kapitel 6.8 Boden

Bodenkartierung W-Teil (Mai / Juni 2011, TERRE AG: R. Böhlert, E. Kuster)



Bodenkartierung, O-Teil (Mai / Juni 2011, TERRE AG: R. Böhlert, E. Kuster)



Tabellarische Zusammenstellung der Bodenkartierung (TERRE AG, Mai / Juni 2011).

Nr.	Koordinaten	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S1	643.352/ 248.264	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	0-15	A(C)	Kieshaltiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S2	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	0	-	Wald	15->40	C	Skelettfreier Sand bis schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Sauberer Sand bis siltyger Sand
S3	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	0-10	A	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn bis Krümel	Locker	Kaum	
S4	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	10->70	C	Skelettfreier Schluff bis Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Silt bis sauberer Sand in Wechsellagerung
S5	642.824/ 247.945	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	0-15	A	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S6	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	15->80	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn bis Krümel	Locker	Kaum	Fein- bis Mittelsand
S7	643.715/ 248.083	Alluvium; grundwasser-geprägt	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	0	-	Wald	0-20	A	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	Siltiger Sand
S8	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	20->80	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn bis Krümel	Locker	Kaum	Standort bei Piezometer (?)
S9	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	10->80	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	Sauberer Fein- bis Mittelsand
S10	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	-	Wald	0-20	A	Schwach skeletthaltiger, lehmiger Sand	Einzelkorn bis Krümel	Locker	Kaum	In allem Gerinne (?)
S11	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	20-45	BC	Skelettfreier, schluffiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S12	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	45->65	C	Skelettfreier Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
S13	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	0-2	O/O	Auflagehorizont. Teileretzte Blätter	Einzelkorn	Locker	Hoch	Bohrstock konnte von Hand eingetrieben werden
S14	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Schilf, Sumpfgewässer, Busche	2-10	C	Skelettfreier Schluff	Kohärent	Locker	Hoch	Helibeger Farbon
S15	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Flachgründig	0	-	Wald	10->80	T	Skelettfreier Schluff	Schwammig bis fitzig	Locker	Hoch	Schwarz, teilweise Pflanzenreste, Teergeruch

Zu S7: Die chemische Analyse des schwarzen Materials ergab eine gravierende stoffliche Belastung. Auf die geplante Ersatzmassnahme Nr. 12 wird verzichtet. Massnahmen zum weiteren Vorgehen wurden eingeleitet.

Nr.	Koordinaten	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Getüfte	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S9	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Fachgründig	0	-	Erlenwald mit viel Brennnessel und Schachtelhalm	0-20 20->80	A C	Skelettfreier, schluffiger Sand Skelettfreier Sand	Einzelkorn bis Krümel Einzelkorn	Locker Locker	Kaum Kaum	 Sauberer Mittelsand
Bemerkungen zu S7-S9, S7 wurde auf Niveau Wasserberfläche des nahe gelegenen Gerinnes entnommen; S8 und S9 ca. 4-5 m vom Gerinne entfernt und in leicht erhöhter Lage														
S10	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	5	Gras	Dauerwiese	0-15 15-50 50->70	yA yB C	Schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand Schwach skeletthaltiger, lehmiger Sand Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn bis Krümel Kohärent Kohärent	Locker Dicht Dicht	Kaum Kaum Kaum	Auf bestehendem Damm
S11	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Fachgründig	5	Gras	Dauerwiese	0-15 15->45	yA yBC	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand bis lehmiger Sand Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn bis Krümel Kohärent	Locker Dicht	Kaum Kaum	Auf bestehendem Damm
S12	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Fachgründig	5	Gras	Dauerwiese	0-5 5->30	yA yBC	Kieshaltiger, lehmiger Sand Stark kieshaltiger, lehmiger Sand	Krümel bis Einzelkorn Kohärent	Locker Dicht	Kaum Kaum	
S13	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Fachgründig	0	Gras	Dauerwiese	0-15 15->50	yA y(B/C)	Skelettarmer, lehmiger Sand Stark kieshaltiger, toniger Lehm	Krümel Kohärent	Locker Dicht	Kaum Normal	Aufgefüllt
Bemerkungen zu S10-S13: Aufgrund des Aufbaus nur bei S13 eindeutig aufgefüllt; aufgrund der Situation vor Ort (Damm) ist für S11-S13 jedoch ebenfalls davon auszugehen. Die Sondierungen wurden jeweils 3-4 m ab Strasse vorgenommen.														
S14	-	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Fachgründig	0	Wald	-	0-20 20-30	A B	Skelettarmer, lehmreicher Sand Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümel Subpolyeder	Locker Dicht	Normal Normal	 Darunter kiesig
S15: Anthropogenes, humoses Sand-Kies-Gemisch; Kernentnahme mit Pürchauer nicht möglich.														
S16	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Fachgründig	0	Wald	-	0-20 20->60	yA C	Schwach skeletthaltiger, schluffiger Sand Schwach skeletthaltiger Sand	Einzelkorn Einzelkorn	Locker Locker	Kaum Kaum	 Mittelsand
S17	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Fachgründig	0	Wald	-	0-15 15->40	yA C	Schwach skeletthaltiger, lehmiger Sand Skelettarmer Sand	Einzelkorn bis Krümel Einzelkorn	Locker Locker	Kaum Kaum	 Feinsand
S18	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Sehr fachgründig	0	Gras	Dauerwiese	0-10	yA	Skelettarmer, lehmiger Sand	Krümel	Locker	Kaum	Naher Feuerstelle

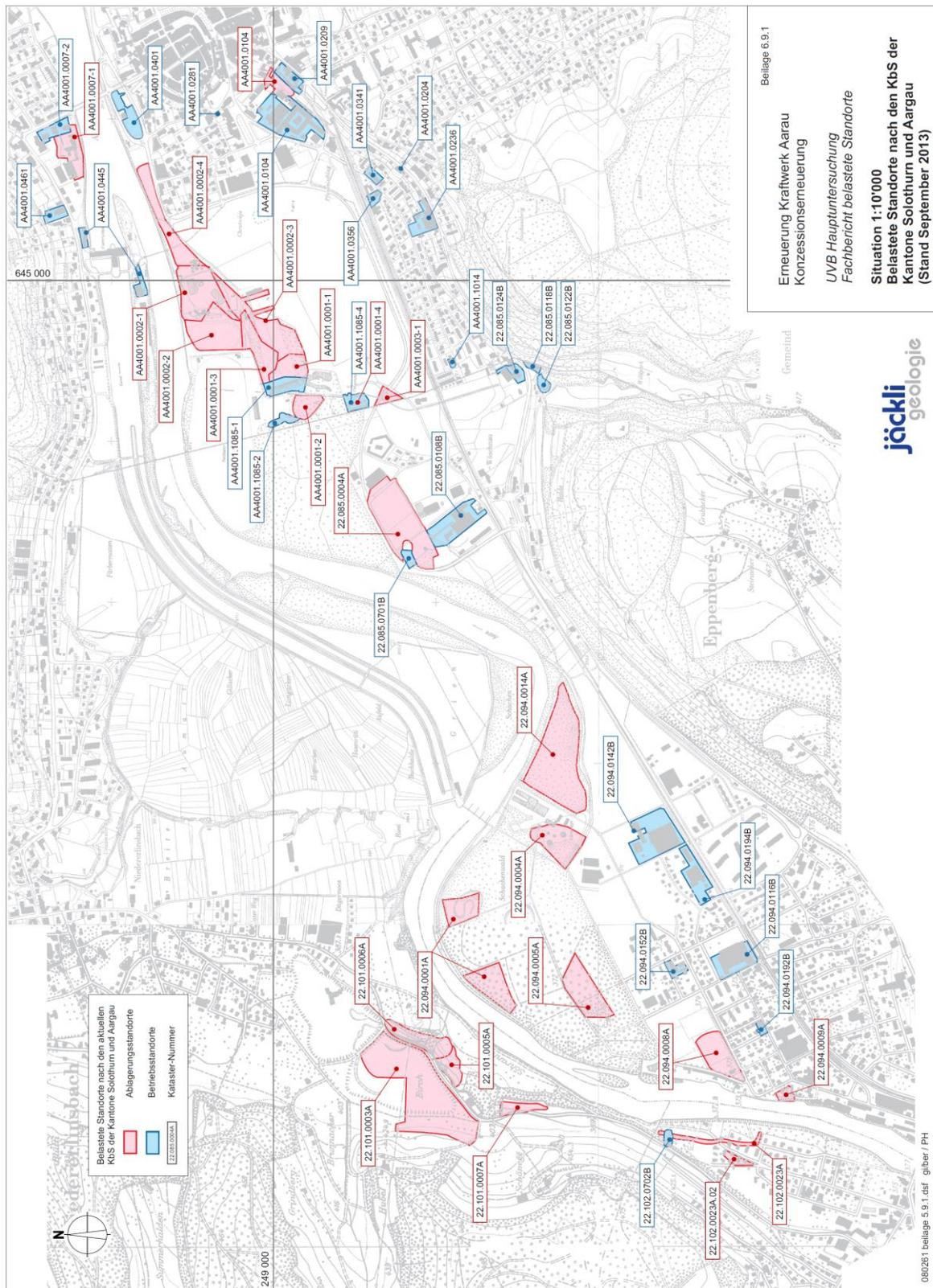
Nr.	Koordinaten	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S19	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	0	Gras	Dauerwiese	0-10	yA	Skelettarmer, lehmiger Sand	Krümml	Locker	Kaum	Offene Stelle
								>10	yBC	Kieshaltiger, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
Bemerkung zu S18 und S19: Sonderstock konnte nicht weiter eingeschlagen werden, daher vermutlich kiesiger Untergrund.														
S20	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	30	Gras	Dauerwiese	0-20	yA	Skelettarmer, lehmreicher Sand	Krümml	Locker	Normal	Orographisch rechte Böschung des OW-Kanals I; 1-2 m neben Wasserlauf
								20->50	yB	Skelettarmer, lehmiger Sand	Krümml bis Einzelkorn	Locker	Kaum	
Bemerkung zu S20: Damm selbst und Böschung gegen OW-Kanal II: sandiger Kies mit geringmächtiger, humoser Auflage (ca. 10 cm)														
S21	-	Parabraunerde	Normal durchlässig	Sehr tiefgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-15	A	Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümml	Locker	Normal	
								15->75	B	Skelettarmer, sandiger Lehm bis Lehm	Polyeder	Dicht	Normal	
S22	-	Parabraunerde	Normal durchlässig	Sehr tiefgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-15	A	Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümml	Locker	Normal	
								15-80	B	Schwach skeletthaltiger Lehm	Polyeder	Dicht	Normal	
								80->85	BC	Skelettfreier, lehmreicher Sand	Einzelkorn bis kohärent	Dicht	Kaum	
S23	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Gras	Dauerwiese	0-15	A	Schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand	Krümml	Locker	Kaum	Randlich des bestehenden Erzbahnties
								15-70	BC	Skelettarmer, schluffiger Sand	Kohärent	Dicht	Kaum	
								>70	C	Skelettfreier, schluffiger Sand	Kohärent	Dicht	Kaum	
S24	-	Anthroposol	Normal durchlässig	Sehr flachgründig	0	Gras	Dauerwiese	0-10	yA	Schluffiger bis lehmiger Sand	Einzelkorn	Locker	Kaum	
Bemerkung zu S24: humose Auflage über Kies; orographisch links und leicht erhöht in Bezug auf Erzbach; 10 m nördlich Strommast; uneben, evtl. aufgefüllt														
S25	-	Anthroposol	Grundwasser-beinflusst	Mässig tiefgründig	15-20	Gras	Dauerwiese	0-30	yA	Skelettarmer Lehm	Krümml	Locker	Normal	
								30-65	yB	Schwach skeletthaltiger, sandiger Lehm	Subpolyeder	Locker	Normal	
								>65	yBC	Skelettreicher, schluffiger Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	

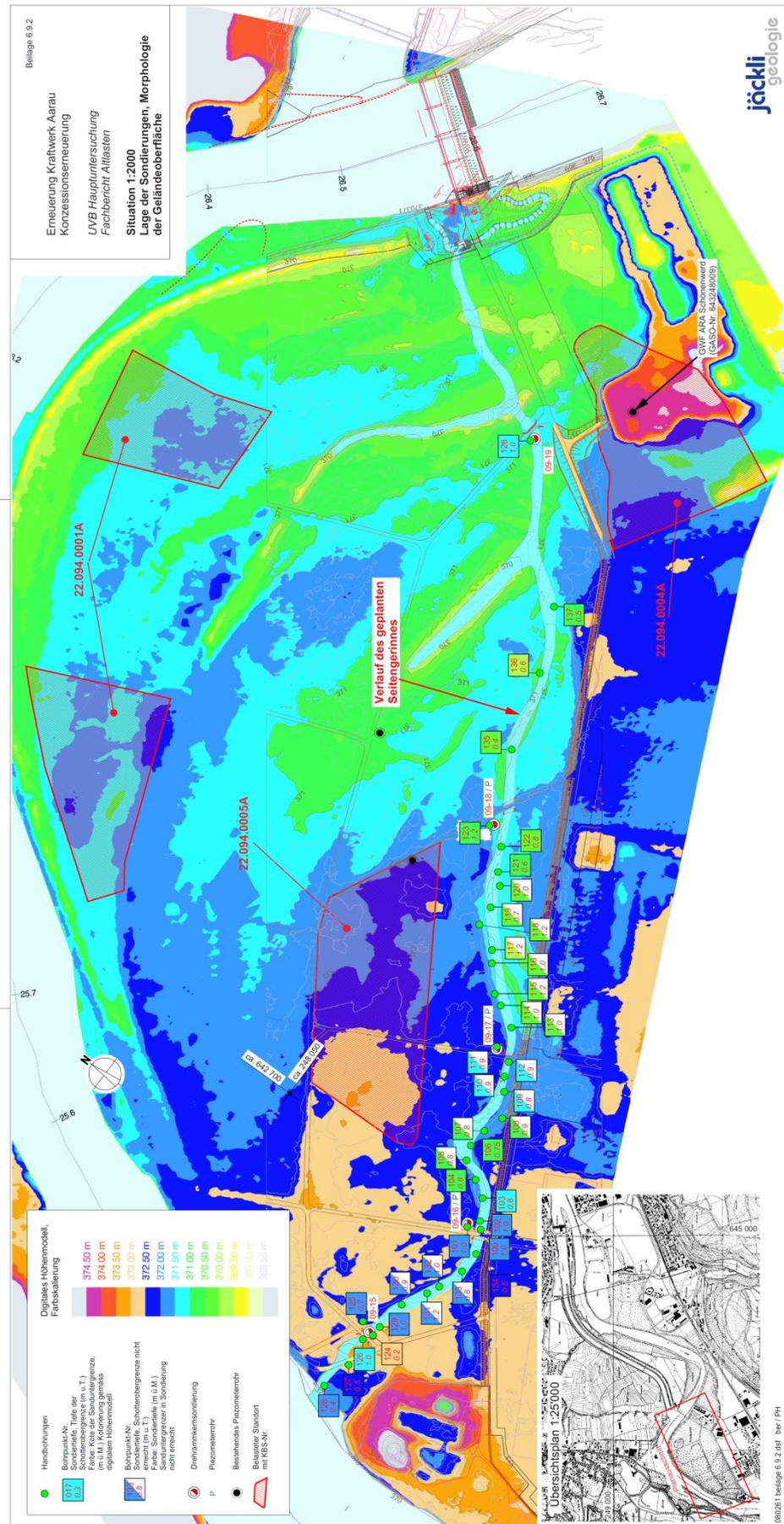
Nr.	Koordinaten	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Getfuge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
S26	-	Anthroposol	Grundwasser-beeinflusst	Ziemlich flachgründig	15-20	Gras	Dauerwiese	0-10	yA	Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
								10-40	yB	Skelettarmer, sandiger Lehm	Einzelkom	Locker	Normal	
								>40	yBC	Skelettarmer Sand	Einzelkom	Dicht	Kaum	
S27	-	Anthroposol	Grundwasser-beeinflusst	Mässig tieflgründig	15-20	Gras	Dauerwiese	0-20	yA	Schwach skeletthaltiger, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
								20-60	yB	Schwach skeletthaltiger, lehmreicher Sand	Kohärent	Dicht	Normal	
								>60	yBC	-	Einzelkom	Dicht	Kaum	Kernverlust; kiesreich
S28	-	Anthroposol	Normal durchlässig	-	0	Gras	Dauerwiese	0->60	yBC	Stark skeletthaltiger, lehmiger Sand bis Sand	Einzelkom	Locker bis dicht	Kaum	Auffüllung; Kohlefragmente
S29	-	Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-25	A	Skelettarmer, lehmreicher Sand	Bröckel	Locker	Kaum	
								25-55	BC	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkom	Dicht	Kaum	Teilzersetzte Holzreste
								>55	C	Skelettfreier Sand	Einzelkom	Dicht	Kaum	
S30	-	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-25	A	Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
								25->45	B(C)	Skelettarmer, sandiger Lehm	Kohärent	Dicht	Normal	Ab 45 cm kiesreich
S31	-	Braunerde	Normal durchlässig	Mässig tieflgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-30	A	Skelettarmer, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
								30-75	B	Skelettarmer, sandiger Lehm	Kohärent	Dicht	Normal	
								75->90	C	Skelettfreier Sand	Einzelkom	Dicht	Kaum	
BP1	-	Fluvisol	Grundwasser-beeinflusst	Ziemlich flachgründig	0	Gras	Kunstwiese	0-30	A	Skelettfreier, sandiger Lehm	Bröckel	Locker	Normal	
								30-45	BC	Skelettfreier, lehmiger Sand	Einzelkom bis kohärent	Dicht	Kaum	
								45->130	Cgg	Skelettfreier Sand	Einzelkom	Dicht	Kaum	
BP2	-	Braunerde	Normal durchlässig	Ziemlich flachgründig	0	Ackerbau	Brache	0-25	A	Skeletthaltiger, sandiger Lehm	Krümel	Locker	Normal	
								25-45	B	Kieshaltiger, lehmreicher Sand	Subpolyeder	Locker	Normal	

Nr.	Koordinaten	Bodentyp	Wasserhaushalt	Gründigkeit	Neigung (°)	Nutzung	Vegetation aktuell	Tiefe (cm)	Horizont	Korngrösse	Gefüge	Lagerung	Verdichtungs-empfindlichkeit	Bemerkungen
BS24	643.455/ 248.445	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Gras	Dauerwiese	45->130	C	Kiesreicher Sand	Einzelkorn	Dicht	Kaum	
								0-25	A	Skelettarmer, sandiger Lehm bis lehmreicher Sand	Krümnel	Locker	Normal	
								25-85	B/Bc	Skelettarmer, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Schwach	
BS25	643.610/ 248.490	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Gras	Dauerwiese	85-360	C	Grauer, sandiger Kies mit Steinen	Einzelkorn	Dicht	-	Wurzeln bis 100 cm; GW Spiegel nicht angetroffen
								0-25	A	Skelettarmer, sandiger Lehm bis lehmreicher Sand	Krümnel	Locker	Normal	
								25-85	B/Bc	Skelettarmer, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Schwach	
BS26	643.850/ 248.770	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Mässig tiefgründig	0	Gras	Dauerwiese	85-370	C	Grauer, sandiger Kies mit Steinen	Einzelkorn	Dicht	-	Wurzeln bis 100 cm; GW Spiegel in 360 cm Tiefe
								0-25	A	Skelettarmer, sandiger Lehm bis lehmreicher Sand	Krümnel	Locker	Normal	
								25-85	B/Bc	Skelettarmer, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Schwach	
BS27	643.925/ 248.910	Braunerde-Fluvisol	Normal durchlässig	Tiefgründig	0	Gras	Dauerwiese	85-370	C	Wechsellaagerung grauer Sand + grauer, sandiger Kies mit Steinen und Blocken	Einzelkorn	Sand locker; Kies dicht	-	Wurzeln bis 100 cm; GW Spiegel nicht angetroffen
								0-25	A	Skelettarmer, sandiger Lehm bis lehmreicher Sand	Krümnel	Locker	Normal	
								25-120	B/Bc	Skelettarmer, lehmreicher Sand bis Sand	Einzelkorn	Dicht	Schwach	
								120-360	C	Wechsellaagerung grauer Sand + grauer, sandiger Kies mit Steinen und Blocken	Einzelkorn	Dicht	-	Wurzeln bis 130 cm; GW Spiegel nicht angetroffen

Bemerkung zu den Baggerschlitzen BS24-B27: C-Horizont = Aere-Schotter / Ablagerungen

Anhang zu Kapitel 6.9 Altlasten





Beilage 6.9.3

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

***Einzelprotokolle der Drehrammkernbohrungen Nr. 09-15 bis 09-19, 1:50 im
Bereich Schönenwerder Schachen***

080261 beilage 6.9.3.doc PH

Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

www.jaeckli.ch

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG					Bohrung 09-15 Massstab 1:50		
Bauherrschafft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Projektleitung: IUB Ingieur-Unternehmung AG, Bern Bohrfirma: Studersond AG, Gländ 17, Höfen Bohrmeister: D. Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc UniBAS, Geologe Ausführungsdatum: 16.10. - 21.10. / 29.10. - 30.10.2009 Koordinaten: 642 596 / 247 898 OK Terrain (OKT): 372.77 m ü.M. OK Rohr (OKR): -					 Date: 090261 bohrungen-03.csf.jpg		
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Bohrlochversuche Einbauten		
Drehstrahlbohrung ø 140 mm	Oberboden	372.57	0.2	dunkelbrauner, leicht siltiger Kies, reichlich Sand, stark humos, durchwurzelt, erdfeucht	Gwsp. 19.10.2009 ca. 3.5 m u.T. ca. 369.27 m ü.M. 		
	Unterboden	372.22	0.55	brauner bis grauer, sauberer Kies, reichlich Sand, trocken bis erdfeucht			
	Auensedimente			0.85			braunbeiger, leicht siltiger Feinsand, wenig durchwurzelt, trocken bis erdfeucht
				1.5			braunbeiger, sauberer Feinsand, trocken bis erdfeucht
				1.8			braungrauer, sauberer Sand, wenig Feinkies, trocken bis erdfeucht
	Schotter		370.97	2.5			grauer, sauberer Kies, wenig Sand, Stein (gemessener max. ø 7 cm, Gewichtsanteil 15%), erdfeucht
			4.0	grauer, leicht siltiger bis sauberer Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 10 cm, Gewichtsanteil 10%), erdfeucht bis nass			
		368.77					

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG				Bohrung 09-16 Massstab 1:50	
Bauherrschafft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Bauingenieur: IUB Ingieur-Unternehmung AG, Bern Bohrfirma: Studersond AG, Gländ 17, Höfen Bohrmeister: D. Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc UniBAS, Geologe Ausführungsdatum: 16.10. - 21.10. / 29.10. - 30.10.2009 Koordinaten: 642 700 / 247 886 OK Terrain (OKT): 372.26 m ü.M. OK Rohr (OKR): 373.02 m ü.M. (Überstandsrohr)			 Date: 060261 bohrungen-04.dwg / g		
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Bohrlochversuche Einbauten
Drehstrahlbohrung ø 140 mm	Oberboden	372.01	0.25	dunkelbrauner, leicht siltiger Sand, stark durchwurzelt, humos, erdfeucht	 Gwsp.: 21.10.2009 2.86 m u.T. 369.40 m ü.M.
	Auensedimente		0.7	beiger, leicht siltiger Feinsand, trocken	
			1.3	graubeiger, sauberer Sand, erdfeucht	
			1.5	graubeiger, sauberer Kies, viel Sand, erdfeucht	
			2.4	grauer, sauberer Sand, viel Kies (vorwiegend Feinkies), trocken bis erdfeucht	
	Schotter		4.4	grauer, sauberer Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 10 cm, Gewichtsanteil 10%), Steine teilweise zerbohrt, erdfeucht bis nass	
			4.6	grauer, leicht siltiger Sand, wenig Kies, nass	
			5.0	grauer, leicht siltiger Feinkies, reichlich Sand, nass	
			5.2	grauer, sauberer Sand, nass	
			7.0	grauer, sauberer Kies, viel Sand, nass (leicht bis mässig siltig auf 5.8-5.9 m und 6.2-6.4 m)	
			7.3	grauer, sauberer Sand, nass	
			8.0	grauer, leicht siltiger bis sauberer Kies, viel Sand, nass	
				364.26	

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG				Bohrung 09-17 Massstab 1:50	
Bauherrschafft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Bauingenieur: IUB Ingieur-Untnehmung AG, Bern Bohrfirma: Studersond AG, Gländ 17, Höfen Bohrmeister: D. Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc UniBAS, Geologe Ausführungsdatum: 16.10. - 21.10. / 29.10. - 30.10.2009 Koordinaten: 643 820 / 247 948 OK Terrain (OKT): 372.25 m ü.M. OK Rohr (OKR): 372.97 m ü.M. (Überstandsrohr)				 Date: 080251 bohrungen-04.est.gli	
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Bohrlochversuche Einbauten
Drehrammenbohrung ø 140 mm	Oberboden	371.95	0.3	dunkelbrauner, leicht siltiger Sand, humos, stark durchwurzelt, erdfeucht	 Gwsp. 21.10.2009 3.21 m u.T. 369.76 m ü.M.
	Unterboden	371.65	0.6	beigebrauner, leicht siltiger Feinsand, trocken bis erdfeucht	
	Auensedimente		1.05	beigebrauner, sauberer Sand, vereinzelt Kies, trocken bis erdfeucht	
			1.5	beige-grauer, sauberer Sand, wenig bis reichlich Kies, erdfeucht	
	Schotter mit Einschaltungen von Auensedimenten		2.0	beige-grauer, sauberer Kies, viel Sand, trocken bis erdfeucht	
			2.2	graubeiger, sauberer Sand, wenig Kies, erdfeucht	
			2.7	graubeiger, leicht siltiger Kies, viel Sand, erdfeucht	
			3.0	graubeiger, sauberer Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 3 cm, Gewichtsanteil 15%), erdfeucht	
			3.2	grauer, mässig siltiger Kies, reichlich Sand, Steine (gemessener max. ø 9 cm, Gewichtsanteil 25%), Steine teilweise zerbohrt, nass	
			4.75	grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, Steine (gemessener max. ø 7 cm, Gewichtsanteil 10%), Steine teilweise zerbohrt, nass, Kies sauber zwischen 4.0-4.2 m	
			5.4	grauer, sauberer Sand, wenig bis reichlich Kies, nass	
			6.8	grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, nass, Kies sauber zwischen 6.6-6.8 m	
			7.2	grauer, sauberer Sand, nass	
			7.5	grauer, leicht bis mässig siltiger Kies, viel Sand, nass	
		8.0	grauer, leicht siltiger bis sauberer Kies, viel Sand, nass		
	364.25				

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG				Bohrung 09-18 Massstab 1:50	
Bauherrschafft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Bauingenieur: IUB Ingnieur-Unternehmung AG, Bern Bohrfirma: Studersond AG, Gländ 17, Höfen Bohrmeister: D. Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc UniBAS, Geologe Ausführungsdatum: 16.10. - 21.10. / 29.10. - 30.10.2009 Koordinaten: 642 954 / 248 048 OK Terrain (OKT): 371.35 m ü.M. OK Rohr (OKR): 371.96 m ü.M. (Überstandsrohr)				 Date: 060261 bohrungen-04.ost.fg	
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Bohrlochversuche Einbauten
Drehrammenbohrung ø 140 mm	Oberboden	371.15	0.2	dunkelbrauner, leicht siltiger Feinsand, humos, durchwurzelt, erdfeucht	 Gwsp. 30.10.2009 3.25 m ü.T. 368.10 m ü.M.
	Unterboden	370.95	0.4	brauner, leicht siltiger Feinsand, leicht durchwurzelt, erdfeucht	
	Auensedimente			grauer, leicht siltiger Feinsand, ab 1.3 m leicht siltiger Mittelsand, erdfeucht	
		369.75	1.6		
	Schotter			grauer, sauberer bis leicht siltiger Kies, reichlich bis viel Sand, erdfeucht, ab 3.2 m feucht bis nass	
			5.0	grauer, sauberer Sand, reichlich Kies, feucht bis nass	
			5.2	grauer, sauberer Kies, reichlich bis viel Sand, feucht bis nass	
			6.0	grauer, sauberer Sand, wenig Kies, feucht bis nass	
			6.1	grauer Block, zerbohrt	
			6.3	grauer, leicht siltiger Kies, reichlich Sand, teilweise verkittet, feucht bis nass	
		7.1	grauer, sauberer Kies, reichlich bis viel Sand, feucht		
		7.3	grauer, mässig siltiger Kies, reichlich Sand, feucht bis nass, teilweise verkittet, bei 7.6-7.8 m grauer, sauberer Sand, wenig Kies		
		363.35	8.0		

Erneuerung und Neukonzessionierung Kraftwerk Aarau Aarau / AG				Bohrung 09-19 Massstab 1:50		
Bauherrschaft: IBAarau Kraftwerk AG, obere Vorstadt 37, Aarau Projektleitung: IUB Ingieur-Unternehmung AG, Bern Bohrfirma: Studersond AG, Gländ 17, Höfen Bohrmeister: D. Studer Geologische Aufnahme: H. Pfister, MSc UniBAS, Geologe Ausführungsdatum: 16.10. - 21.10. / 29.10. - 30.10.2009 Koordinaten: 643 204 / 248 196 OK Terrain (OKT): 370.78 m ü.M. OK Rohr (OKR): -				 Datei: 080291 bohrungen-03.csf gj		
Bohrart und ø	Geologische Identifikation	Kote m ü.M.	Tiefen ab OKT (m)	Materialbeschreibung	Bohrlochversuche Einbauten	
Drehrammenbohrung ø 140 mm	Oberboden	370.58	0.2	dunkelbrauner, leicht siltiger Sand, humos, durchwurzelt, erdfeucht		
	Unterboden	370.38	0.4	brauner, leicht siltiger Sand bis Feinsand, leicht humos, durchwurzelt, erdfeucht		
	Auesedimente			0.9		beigebrauner, leicht siltiger bis sauberer Feinsand, trocken bis erdfeucht
				1.3		beiger, sauberer Sand, trocken bis erdfeucht
				1.6		beiger, sauberer Feinsand, trocken bis erdfeucht
				1.8		beiger, sauberer Feinkies, viel Sand, erdfeucht
			366.98	2.3		grauer, leicht siltiger bis sauberer Kies, reichlich Sand, Steine (gemessener max. ø 4 cm, Gewichtsanteil 5%), erdfeucht
				2.5		beigegrauer, sauberer Sand, erdfeucht
	Schotter mit Einschaltungen von Auesedimenten			3.0		graubeiger, leicht siltiger Sand, viel Feinkies, erdfeucht
				3.3		grauer, leicht siltiger Kies, viel Sand, erdfeucht bis nass
				3.5		grauer, sauberer Sand, nass
				3.7		grauer, sauberer Sand, nass
		366.78	4.0	grauer, sauberer Kies, reichlich Sand, nass		

GWsp.
30.10.2009
ca. 3.15 m u.T.
ca. 367.63 m ü.M.

Beilage 6.9.4

Erneuerung Kraftwerk Aarau
Konzessionserneuerung

UVB Hauptuntersuchung

**Chemische Analysen (Feststoffe), Untersuchungsbericht Bachema AG vom 03.
Dezember 2009**

080261 beilage 6.9.4.doc PH

Dr. Heinrich Jäckli AG
Kronengasse 39, 5400 Baden
Telefon 056-203 60 20
Telefax 056-203 60 21

Zürich · Baden · Winterthur · Schwyz · Altdorf

www.jaeckli.ch



Bachema AG
Analytische Laboratorien

Schlieren, 03. Dezember 2009
GL/CG

IBAAarau Kraftwerk AG
Obere Vorstadt 37
5001 Aarau

Untersuchungsbericht

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau

Bachema AG
Rütistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Böden, Abfall)
Akreditiert nach
ISO 17025/STS
Nr.064

Auftrags-Nr. Bachema	20094299
Proben-Nr. Bachema	22219-22220, 30635-30640, 34963-34964
Tag der Probenahme	14. Juli 2009 - 08. Oktober 2009
Eingang Bachema	30. Juli 2009 - 26. November 2009
Probenahmeort	Aarau
Entnommen durch	H. Pfister, Dr. Heinrich Jäckli AG
Auftraggeber	IBAAarau Kraftwerk AG, Obere Vorstadt 37, 5001 Aarau
Rechnungsadresse	Dr. Heinrich Jäckli AG, Kronengasse 39, 5400 Baden
Rechnung zur Visierung	Dr. Heinrich Jäckli AG, Kronengasse 39, 5400 Baden
Bericht an	Dr. Heinrich Jäckli AG, H. Pfister, Kronengasse 39, 5400 Baden
Bericht per e-mail an	Dr. Heinrich Jäckli AG, H. Pfister, hansrudolf.pfister@jaeckli.ch
Datenbank- bzw. Excel-File	Dr. Heinrich Jäckli AG, H. Pfister, hansrudolf.pfister@jaeckli.ch

Freundliche Grüsse
BACHEMA AG

Rolf Gloor
Ing. Chem. HTL



Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau
Auftraggeber: IBAAarau Kraftwerk AG
Auftrags-Nr. Bachema: 20094299

Probenübersicht

Bachema-Nr.	Probenbezeichnung	Probenahme / Eingang Labor
22219 F	KB 09-9 sandigkiesige Auffüllung, 3.00-4.00 m	14.07.09 / 30.07.09
22220 F	KB 09-10 sandigkiesige Auffüllung, 2.10-2.50 m	23.07.09 / 30.07.09
30635 F	BKB 09-64 Farbanstrich	08.10.09 / 20.10.09
30636 F	BKB 09-64 Beton 0.00-3.50cm, 0.0-0.035 m	08.10.09 / 20.10.09
30637 F	BKB 09-65 Farbanstrich	08.10.09 / 20.10.09
30638 F	BKB 09-65 Beton 0.00-3.00cm, 0.00-0.03 m	08.10.09 / 20.10.09
30639 F	BKB 09-66 Farbanstrich	08.10.09 / 20.10.09
30640 F	BKB 09-66 Beton 0.00-7.50cm, 0.0-0.075 m	08.10.09 / 20.10.09
34963 F	BKB 09-66 Beton	08.10.09 / 26.11.09
34964 F	KB 09-7 Sandigkiesige Auffüllung, 0.50-2.00 m	14.07.09 / 26.11.09

Bachema AG
Rütistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Boden, Abfall)
Akkreditiert nach
ISO 17025/STIS
Nr.064

Legende zu den Referenzwerten

AHR Richtwert T	Richtwert für tolerierbares Aushubmaterial nach der Richtlinie für Verwertung, Behandlung und Ablagerung von mineralischem Aushub-, Abraum- und Abbruchmaterial (Aushubrichtlinie AHR Stand 1999).
AHR/TVA Richtwert U	Richtwert für unverschmutztes Aushubmaterial nach der Richtlinie für Verwertung, Behandlung und Ablagerung von mineralischem Aushub-, Abraum- und Abbruchmaterial (Aushubrichtlinie AHR Stand 1999) und der technischen Verordnung über Abfälle (TVA).
Korrosions- schutz	Umweltschutz bei Korrosionsschutzarbeiten - Planungsgrundlagen, Vollzug Umwelt, herausgegeben vom Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern 2004.

Abkürzungen

W	Wasserprobe
F	Feststoffprobe
TS	Trockensubstanz
<	Bei den Messresultaten ist der Wert nach dem Zeichen < (kleiner als) die Bestimmungsgrenze der entsprechenden Methode.
*	Die mit * bezeichneten Analysen fallen nicht in den akkreditierten Bereich der Bachema AG oder sind Fremdmessungen.

Akkreditierung

<p>S SCHWEIZERISCHER PRÜFSTELLENDIENST T SERVICE SUISSE D'ESSAI S SERVIZIO DI PROVA IN SVIZZERA S SWISS TESTING SERVICE, STS-# 064</p> <p>SWISS TESTING LABS Association of Swiss Laboratories Verband Schweizer Laboratorien Association des Laboratoires Suisses Associazione dei Laboratori Svizzeri</p>	<p>Auszugsweise Vervielfältigung der Analysenresultate sind nur mit Genehmigung der Bachema AG gestattet. Detailinformationen zu Messmethode, Messunsicherheiten und Prüfdaten sind auf Anfrage erhältlich (s. auch Dienstleistungsverzeichnis oder www.bachema.ch).</p>
---	--



Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau
Auftraggeber: IBAAarau Kraftwerk AG
Auftrags-Nr. Bachema: 20094299

Probenbezeichnung	BKB 09-64 Beton 0.00-3.50cm	BKB 09-65 Beton 0.00-3.00cm	BKB 09-66 Beton 0.00-7.50cm	BKB 09-66 Beton	AHR/TVA Richtwert U	AHR Richtwert T
Proben-Nr. Bachema	30636	30638	30640	34963		
Tag der Probenahme	08.10.09	08.10.09	08.10.09	08.10.09		
Entnahmetiefe [m]	0.0-0.035	0.00-0.03	0.0-0.075			

Probenparameter	kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5		
Angelieferte Probemenge	kg	<1.5	<1.5	<1.5	<1.5		
Organische Summenparameter							
KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	<10	50	122	<10	50	250
Anteil KW > C40	%	--	<20	<20	--		

PCB							
PCB 28 (TS)	mg/kg TS	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002		
PCB 52 (TS)	mg/kg TS	0.026	<0.002	0.002	<0.002		
PCB 101 (TS)	mg/kg TS	0.048	0.004	0.034	<0.002		
PCB 118 (TS)	mg/kg TS	0.098	0.003	0.017	<0.002		
PCB 138 (TS)	mg/kg TS	0.073	0.008	0.102	<0.002		
PCB 153 (TS)	mg/kg TS	0.054	0.007	0.086	<0.002		
PCB 180 (TS)	mg/kg TS	0.017	0.004	0.026	<0.002		
PCB Summe n. AHR ; AHV	mg/kg TS	0.94	0.10	1.08	<0.05	0.1	0.1

Bachema AG
Rutistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren
Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Boden, Abfall)
Akcreditiert nach
ISO 17025/ST5
Nr.064

Probenbezeichnung	KB 09-7 Sandig- kiesige Auffüllung	KB 09-9 sandig- kiesige Auffüllung	KB 09-10 sandig- kiesige Auffüllung	AHR/TVA Richtwert U	AHR Richtwert T
Proben-Nr. Bachema	34964	22219	22220		
Tag der Probenahme	14.07.09	14.07.09	23.07.09		
Entnahmetiefe [m]	0.50-2.00	3.00-4.00	2.10-2.50		

Probenparameter	kg	3.4	2.6	1.9		
Angelieferte Probemenge	kg	3.4	2.6	1.9		

Schwermetalle aus Schwermetall-Fingerprint (XRF, vollständig s. Anhang)							
Antimon	mg/kg TS Sb	<1	<1	<1			
Arsen	mg/kg TS As	<8	<5	<5	15	40	
Blei	mg/kg TS Pb	11	209	21	50	250	
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.8	<0.8	<0.8	1	5	
Chrom	mg/kg TS Cr	20	28	29	50	250	
Kobalt	mg/kg TS Co	<10	<10	12			
Kupfer	mg/kg TS Cu	<5	16	35	40	250	
Molybdän	mg/kg TS Mo	<2	<2	<2			
Nickel	mg/kg TS Ni	18	26	35	50	250	
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	1	
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2			
Zink	mg/kg TS Zn	29	71	45	150	500	
Zinn	mg/kg TS Sn	<10	<10	<10			

Organische Summenparameter							
KW-Index (C10-C40)	mg/kg TS	<10	<10	206		50	250
Anteil KW > C40	%	--	--	<20			

PAK							
Summe PAK	mg/kg TS	0.74	0.59	7.11		3 TVA	15
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0.05	0.06	0.45		0.1	1





Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau
Auftraggeber: IBAAarau Kraftwerk AG
Auftrags-Nr. Bachema: 20094299

Probenbezeichnung	BKB 09-64 Farb- anstrich	BKB 09-65 Farb- anstrich	BKB 09-66 Farb- anstrich		Korrosions- schutz
Proben-Nr. Bachema Tag der Probenahme	30635 08.10.09	30637 08.10.09	30639 08.10.09		
Probenparameter					
Angelieferte Probemenge	kg	<1.5	<1.5	<1.5	
Organische Parameter					
GC-Fingerprint		s. Anhang	s. Anhang	s. Anhang	
PCB					
PCB 28 (TS)	mg/kg TS	<0.1	<0.1	<0.1	
PCB 52 (TS)	mg/kg TS	0.7	<0.1	<0.1	
PCB 101 (TS)	mg/kg TS	1.6	0.8	2.8	
PCB 118 (TS)	mg/kg TS	2.2	0.5	1.6	
PCB 138 (TS)	mg/kg TS	3.4	2.3	11.1	
PCB 153 (TS)	mg/kg TS	2.4	1.8	9.3	
PCB 180 (TS)	mg/kg TS	1.2	0.8	3.1	
PCB Summe n. AHR ; AltIV	mg/kg TS	40.5	24.6	113	100

Bachema AG
Rütistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Boden, Abfall)
Akcreditiert nach
ISO 17025/STB
Nr.064



Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau
Auftraggeber: IBAarau Kraftwerk AG
Auftrags-Nr. Bachema: 20094299

Anhang: Element-Übersichtsanalyse XRF

Probenbezeichnung	KB 09-7 Sandig- kiesige Auffüllung	KB 09-9 sandig- kiesige Auffüllung	KB 09-10 sandig- kiesige Auffüllung	AHR/TVA Richtwert U	AHR Richtwert T
Proben-Nr. Bachema	34964	22219	22220		
Entnahmetiefe [m]	0.50-2.00	3.00-4.00	2.10-2.50		

Schwermetalle

Element	Einheit	KB 09-7	KB 09-9	KB 09-10	AHR/TVA	AHR
Antimon	mg/kg TS Sb	<1	<1	<1		
Arsen	mg/kg TS As	<8	<5	<5	15	40
Blei	mg/kg TS Pb	11	209	21	50	250
Cadmium	mg/kg TS Cd	<0.8	<0.8	<0.8	1	5
Chrom	mg/kg TS Cr	20	28	29	50	250
Kobalt	mg/kg TS Co	<10	<10	12		
Kupfer	mg/kg TS Cu	<5	16	35	40	250
Molybdän	mg/kg TS Mo	<2	<2	<2		
Nickel	mg/kg TS Ni	18	26	35	50	250
Quecksilber	mg/kg TS Hg	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	1
Thallium	mg/kg TS Tl	<2	<2	<2		
Zink	mg/kg TS Zn	29	71	45	150	500
Zinn	mg/kg TS Sn	<10	<10	<10		

Bachema AG
Rütistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Boden, Abfall)
Akkreditiert nach
ISO 17025/STIS
Nr.064

Seltene Erden und übrige Elemente

Element	Einheit	KB 09-7	KB 09-9	KB 09-10	AHR/TVA	AHR
Barium	mg/kg TS Ba	<500	<500	<500		
Cäsium	mg/kg TS Cs	<50	<50	<50		
Cer	mg/kg TS Ce	13	21	30		
Gallium	mg/kg TS Ga	<10	<10	<10		
Germanium	mg/kg TS Ge	<50	<50	<50		
Lantan	mg/kg TS La	<20	<20	<20		
Neodymium	mg/kg TS Nd	<20	<20	21		
Niob	mg/kg TS Nb	<10	<10	<10		
Rubidium	mg/kg TS Rb	<50	59	51		
Selen	mg/kg TS Se	<2	<2	<2		
Silber	mg/kg TS Ag	<5	<5	<5		
Strontium	mg/kg TS Sr	<500	<500	<500		
Uran	mg/kg TS U	<10	<10	<10		
Vanadium	mg/kg TS V	<50	50	60		
Wolfram	mg/kg TS W	<50	<50	<50		
Zirkon	mg/kg TS Zr	67	109	132		

Halogenide / Schwefel

Element	Einheit	KB 09-7	KB 09-9	KB 09-10	AHR/TVA	AHR
Brom	mg/kg TS Br	<10	<10	<10		
Chlor	mg/kg TS Cl	<100	<100	134		
Jod	mg/kg TS I	<10	<10	<10		
Schwefel	mg/kg TS S	243	879	1290		

Matrixelemente

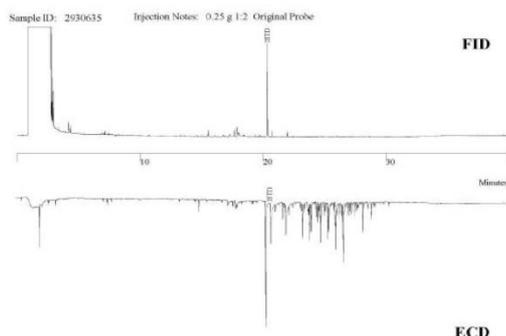
Element	Einheit	KB 09-7	KB 09-9	KB 09-10	AHR/TVA	AHR
Aluminium	% v. TS Al ₂ O ₃	3.8	8.1	7.9		
Calcium	% v. TS CaO	22	24	16		
Eisen	% v. TS Fe ₂ O ₃	1.5	2.9	3.0		
Kalium	% v. TS K ₂ O	0.79	1.3	1.2		
Magnesium	% v. TS MgO	0.86	1.7	1.5		
Mangan	% v. TS MnO	0.046	0.062	0.067		
Phosphor	% v. TS P ₂ O ₅	0.066	0.11	0.19		
Silizium	% v. TS SiO ₂	39	38	42		
Titan	% v. TS TiO ₂	0.15	0.39	0.33		

Der Chrom- und Arsengehalt wurde auf Königswasseraufschluss umgerechnet (f: Cr 0.5, As 0.8).
Quecksilberbestimmung mit AAS-Amalgamethode.
Bestimmungsgrenze von Kobalt ist matrixabhängig.
Die häufigste petrographische Bindungsform von Brom, Chlor, Iod und Schwefel sind Bromide, Chloride, Iodide und Sulfate.

Bachema AG
Analytische Laboratorien

Objekt: Nr. 080261, Kraftwerk Aarau
Auftraggeber: IBAAarau Kraftwerk AG
Auftrags-Nr. Bachema: 20094299

Anhang GC-Fingerprint: Probe 30635: BKB 09-64 Farbanstrich



Nicht chlorierte Lösungsmittel: negativ
Benzin: negativ
Heizöl / Dieselöl: negativ
Technisches Ölgemisch: negativ
Teeröl: negativ
Chlorierte Lösungsmittel: negativ
PCB (Konzentrationsbereich): **stark positiv (10 - 50 mg/kg)**
Übriges: negativ
Bemerkung:

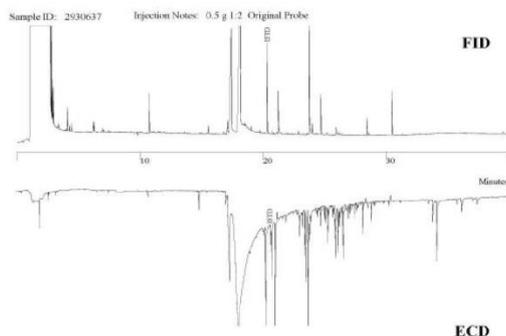
Typisches Pattern von PCB Signalen. Ansonsten Keine GC-gängigen Substanzen in relevanten Konzentrationen nachweisbar.

Bachema AG
Rütistrasse 22
Postfach
CH-8952 Schlieren

Telefon
+41 44 738 39 00
Telefax
+41 44 738 39 90
info@bachema.ch
www.bachema.ch

Chemisches und
mikrobiologisches
Labor für
die Prüfung von
Umweltproben
(Wasser,
Boden, Abfall)
akkreditiert nach
ISO 17025/ST5
Nr.064

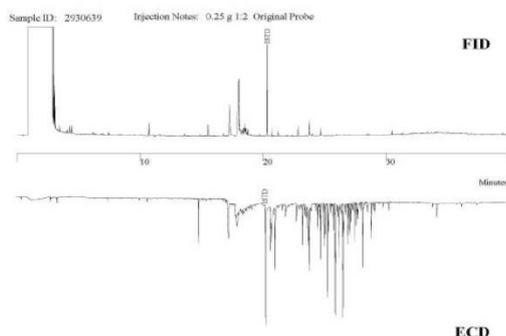
Anhang GC-Fingerprint: Probe 30637: BKB 09-65 Farbanstrich



Nicht chlorierte Lösungsmittel: negativ
Benzin: negativ
Heizöl / Dieselöl: negativ
Technisches Ölgemisch: negativ
Teeröl: negativ
Chlorierte Lösungsmittel: negativ
PCB (Konzentrationsbereich): **stark positiv (10 - 50 mg/kg)**
Übriges: negativ
Bemerkung:

Dominante ECD-aktive Einzelsubstanz im mittelsiedenden Bereich. Zusätzliche Signale im mittel- bis hochsiedenden Bereich, nicht weiter identifizierbar.

Anhang GC-Fingerprint: Probe 30639: BKB 09-66 Farbanstrich



Nicht chlorierte Lösungsmittel: negativ
Benzin: negativ
Heizöl / Dieselöl: negativ
Technisches Ölgemisch: negativ
Teeröl: negativ
Chlorierte Lösungsmittel: negativ
PCB (Konzentrationsbereich): **stark positiv (10 - 50 mg/kg)**
Übriges: negativ
Bemerkung:

Typisches Pattern von PCB Signalen. Zusätzlich Spuren einer ECD-aktiven Einzelsubstanz im mittelsiedenden Bereich, nicht weiter identifizierbar.

Bauprogramm (ausklappbar)

