

Beilage zum Technischen Bericht

3.9 Entwässerungskonzept

Impressum

Bauherrschaft

IBAAarau Kraftwerk AG
Obere Vorstadt 37
5001 Aarau

Projektleitung
Hansjürg Tschannen

Autoren

IG KW Aarau

IM Maggia Engineering AG, Locarno
IUB Engineering AG, Bern
ANL AG Natur und Landschaft

Corinne Astori
Peter Billeter
Heiner Keller

Änderungsverzeichnis

Version	Datum	Kommentar
0.1	14.09.2011	Erstellung, Entwurf
1.1	22.10.2012	Gesuch zur Vorprüfung
2.0	23.10.2013	Gesuch (Auflage)

Inhaltsverzeichnis

Impressum	1
Inhaltsverzeichnis	2
1 Einleitung	3
1.1 Ausgangslage und Zielsetzung	3
1.2 Gesetzliche Bestimmungen	3
2 Turbiniertes Wasser	4
3 Wassergefährdende Flüssigkeiten	4
4 Drainagewasser	5
5 Entleerungswasser	6
6 Häusliche Abwasser	6
7 Meteorwasser	7

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage und Zielsetzung

Das Kraftwerk Aarau ist seit 1874 etappenweise entstanden. Es produziert seit 1894 Strom für die Region und wird von der IBAAarau Kraftwerk AG betrieben.

Die letztmals auf 01.01.1954 erteilte Konzession läuft Ende 2014 aus. Bereits ab dem Jahr 1993 befasste sich die Bauherrschaft in verschiedenen Variantenstudien mit dem Ausbau und der Erneuerung des Kraftwerkes. Die ausgewählte Bestvariante "Etappierter Vollumbau mit Option Auen" wurde im Februar 1997 den Behörden, der Bevölkerung und weiteren Interessengruppen vorgestellt. Gestützt darauf stellte die Bauherrschaft gemäss Art. 58a WRG den Antrag auf eine Konzessionserneuerung, welche von den Kantonen Aargau und Solothurn mit Beschlüssen von Februar 1999 genehmigt wurde. Die Bauherrschaft, ermutigt von dem positiven Grundsatzentscheid der Regierungen, befasste sich darauf intensiv mit den weiteren Arbeiten.

Im Rahmen der Bearbeitung des Vorprojekts vom Frühjahr 2007 bis in den Mai 2008 wurden die bisherigen Untersuchungen und Varianten aktualisiert, zusätzliche neue Varianten aufgrund geänderter Randbedingungen entwickelt und geprüft und die Grundlagen für den Variantenentscheid des Bauherrn geschaffen. Nach dieser Entscheidung wurde das Vorprojekt der Bestvariante zusammen mit der UVB-Voruntersuchung ausgearbeitet. Das innert Jahresfrist erstellte Vorprojekt war die Grundlage für den im Frühjahr 2008 gefällten Grundsatzentscheid des Verwaltungsrates der IBAAarau über den Ausbau und die Erneuerung des Kraftwerkes Aarau.

Das Vorprojekt wurde am 07.01.2009 den Behörden zur Vorprüfung eingereicht. Im Frühjahr 2009 konnten die Stellungnahmen der Kantone Solothurn und Aargau sowie des Bundes und der Stadt Aarau entgegengenommen werden. Da diese Stellungnahmen das vorgeschlagene Erneuerungskonzept positiv bzw. machbar beurteilten, wurde die Überführung des Vorprojekts in ein auflagefähiges Konzessions- und Bauprojekt im einstufigen Verfahren ausgelöst.

Im Frühling 2010 wurde den Behörden das Konzessions- und Bauprojekt mit dem Bericht über die Umweltverträglichkeit (UVB Hauptuntersuchung) eingereicht. Ende 2010 haben die Amtstellen der beiden Kantone Ihre Beurteilung des Projektes der IBA abgegeben. In dieser Beurteilung fordern die Kantone die Erstellung eines Entwässerungskonzepts mit Angaben über die Entwässerung des Maschinenhauses und die Ableitung von Platzwasser.

1.2 Gesetzliche Bestimmungen

Die projektierten Bauteile befinden sich in einem Gewässerschutzbereich A_u und in einem Grundwassergebiet. Die Grundwasser- und Gewässerschutzkarte sind im Anhang 1 und 2 dargestellt. 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.

Circa 640m flussabwärts vom Maschinenhaus sind zahlreichen Grundwasserfassungen, die der Trinkwassergewinnung dienen, vorhanden. Eine Grundwasserfassung ist ebenfalls auf der Insel zwischen Zentrale und Restwasserstrecke zu finden.

Gemäss Gewässerschutzgesetz ist im Gewässerschutzbereich besonders Sorgfalt anzuwenden, um nachhaltige Auswirkungen auf das Gewässer und demzufolge auf das Grundwasser zu vermeiden.

Im Kraftwerksareal fallen folgende Arten von Flüssigkeiten an:

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

Das Konzept für die Behandlung des Meteorwassers und des Drainagewassers sind im Anhang 3 und 4 dargestellt.

2 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.

3 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. Für die Kraftwerksanlage wurde eine Tabelle mit den vorgesehenen Stoffen und Mengen erstellt (Anhang 5). Zum Zeitpunkt der Projekteingabe können detaillierte und vertiefte Angaben teilweise nur bedingt angegeben werden. Falls erforderlich, können die fehlenden Angaben in einer weiteren Projektierungsphase geliefert werden.

Zusätzlich wurde eine Gefahrenanalyse vorgenommen, in welcher verschiedene Gefahrenpotenziale erfasst und entsprechende Massnahmen zur Verhinderung eines Störfalls aufgelistet sind (Anhang 6).

In der Tabelle der Gefahrenanalyse (Anhang 6) sind die möglichen Gefahrenszenarien, ihre Ursachen sowie die entsprechenden Massnahmen zur Verhinderung des Störfalls und die Eintretenswahrscheinlichkeit aufgelistet. Es wurden diejenigen Gefahrenszenarien gewählt, die unter Berücksichtigung der vorhandenen Gefahrenpotentiale jeweils zu den schlimmstmöglichen Schädigungen der Bevölkerung oder der Umwelt führen („worst-cases“). Das System wurde in Teilsysteme unterteilt, wie Hauptzentrale, Stauwehr und Dotierkraftwerk. Pro Teilsystem wurden Anlageteile (z.B. Hydraulikaggregate, Batterien etc.) definiert, bei welchen die Störfälle auftreten können.

Für jedes Gefahrenszenarium wurden Massnahmen zur Herabsetzung des Gefahrenpotentials definiert. Ziel dieser Massnahmen ist das Verhindern der Ursache der Gefahrensituation. Beim Versagen der vorsorglichen Massnahmen, treten Störfälle auf, welche ebenfalls für jedes Gefahrenszenarium aufgelistet sind. Massnahmen zur Verhinderung der Störfälle wurden definiert und in der Tabelle angegeben. Beim Versagen der Massnahmen zur Verhinderung von Störfällen können Einwirkungen auf die Umwelt und die Bevölkerung entstehen, welche so weit als möglich zu begrenzen sind. Um die Einwirkungen begrenzen zu können, wurden Massnahmen entwickelt, die wenn immer möglich, als so genannte passive Sicherheitsmassnahmen dienen (z.B. Auffangwanne). Sollten trotz aller Massnahmen Einwirkungen auf die Umwelt und die Bevölkerung entstehen, wurde pro Gefahrenszenarium die Eintretenswahrscheinlichkeit eingeschätzt. Allgemein ist die Eintretenswahrscheinlichkeit immer gering, weil die Wahrscheinlichkeit eines Versagens sämtlicher Massnahmen sehr gering ist und die Szenarien sich auf schlimmstmögliche Schädigungen beziehen.

Grundsätzlich sind so weit als möglich passive Sicherheitsmassnahmen (z.B. Auffangwanne) und redundante Sicherheitssysteme vorgesehen.

4 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 gesetzkonform 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 verschiedenen Parameter massgebend wie der Armierungsgehalt, die Betonqualität und vor allem die Nachbehandlung, die Grösse der Betonieretappen, die Reihenfolge der Etappen, die klimatische 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 abschätzbar 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.

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 und wird nicht im Detail beschrieben. 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.

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.

5 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.

6 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.

Das anfallende Abwasser aus dem Pavillon wird in die Kanalisation eingeleitet.

7 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 (Schlammsammler) und Leitungen. Das Meteorwasser der kleinen Fläche der zwei flussabwärts angeordneten Parkplätze kann über die humusierte Böschungsfäche versickert werden.

Das Dachwasser der Zentrale 2 und des Mittelbaus sowie das Meteorwasser der Unterwasserbrücke und des OW-Podests (fahrbarer Bereich der Rechenreinigungsmaschine) wird direkt in die Aare geleitet.

Das Platzwasser rund um den Mittelbau wird in die öffentliche Kanalisation eingeleitet.

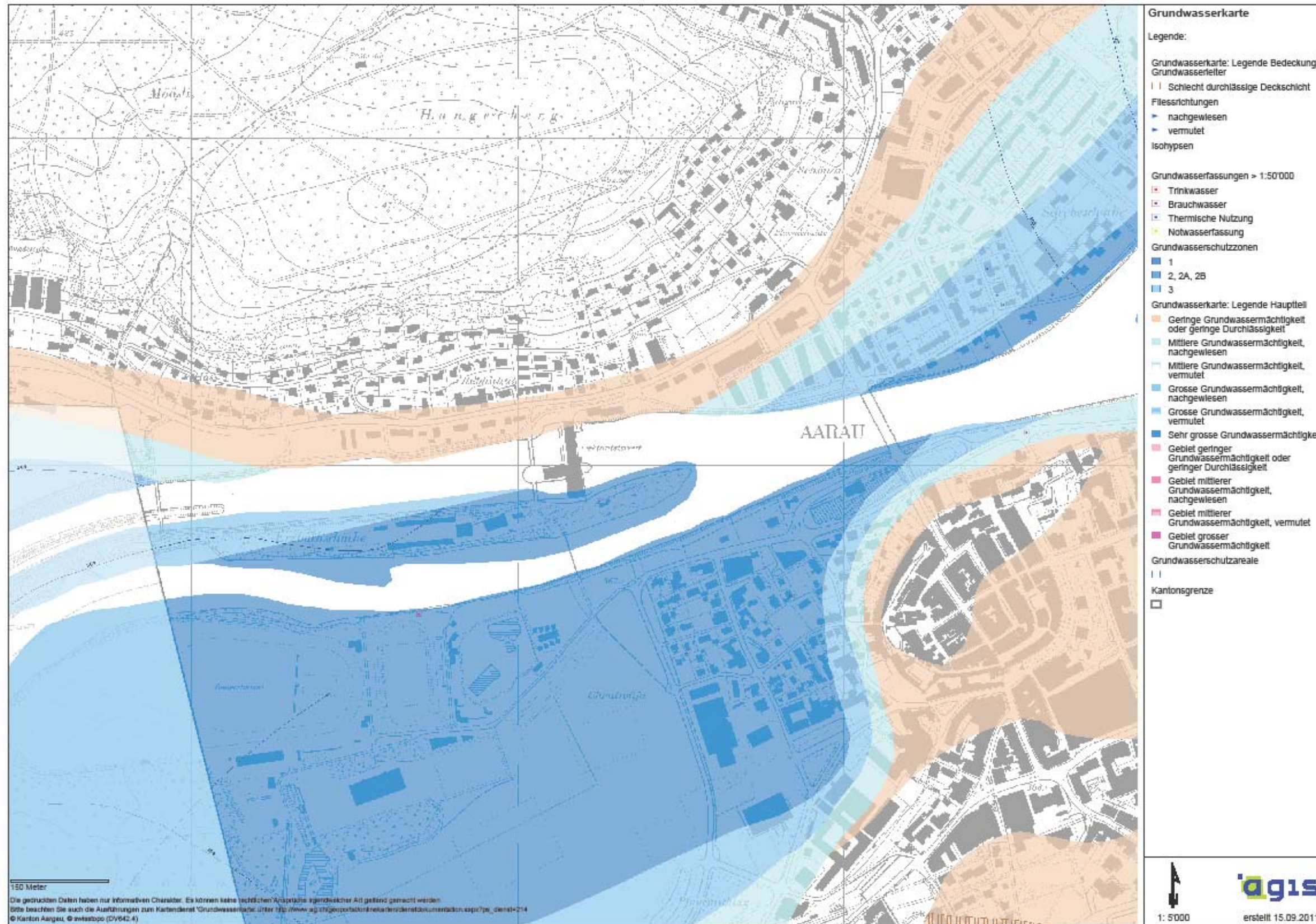
Sämtliche neue Leitungsabschnitte, die an die Kanalisation angeschlossen werden, werden auf ihre Dichtigkeit gemäss den Anforderungen des Kantons Aargau geprüft.

Ingenieurgemeinschaft KW Aarau

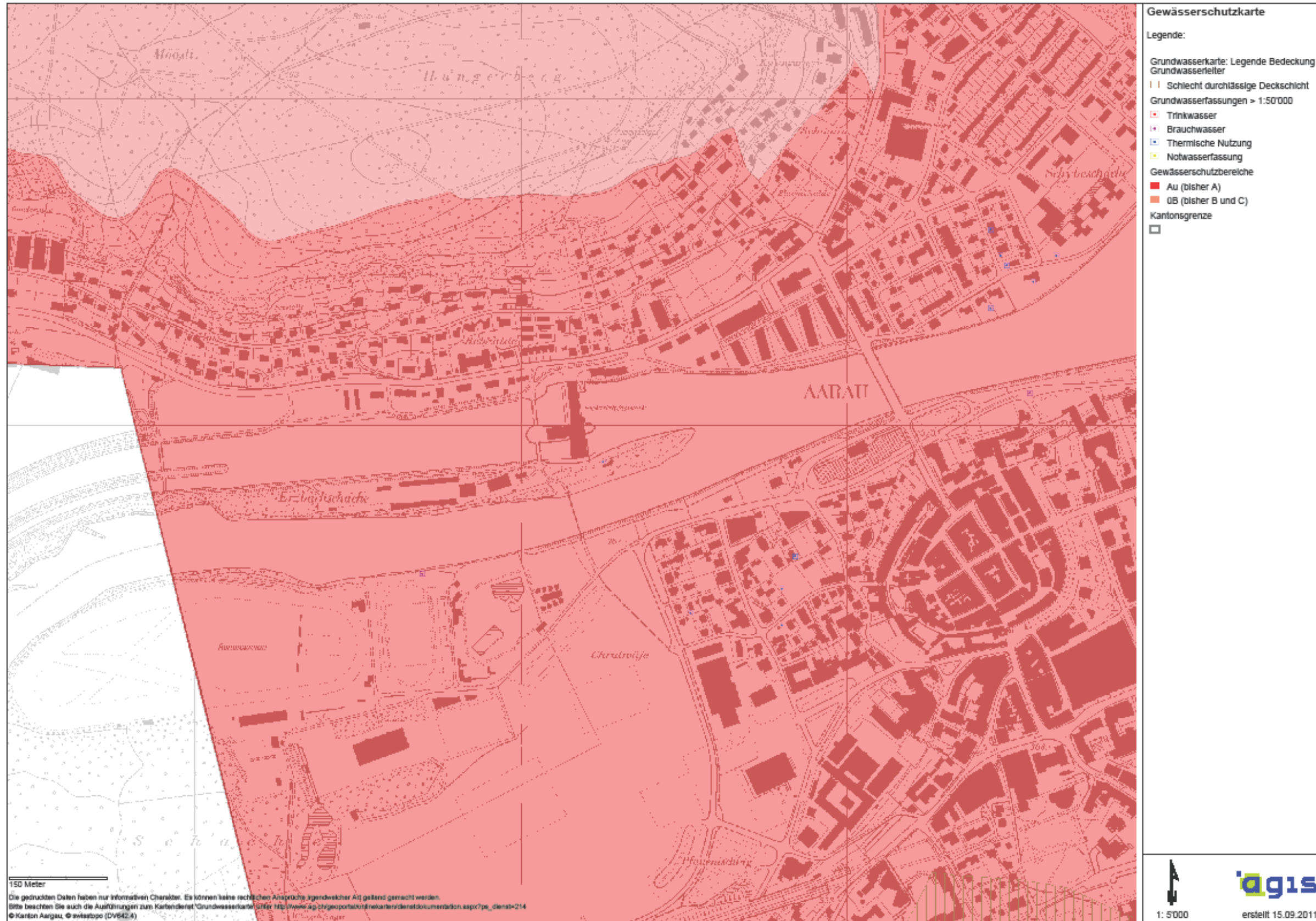
IUB Engineering AG, Bern
IM Maggia Engineering AG, Locarno
ANL AG Natur und Landschaft, Aarau

Bern, Locarno, Aarau, den 23. Oktober 2013

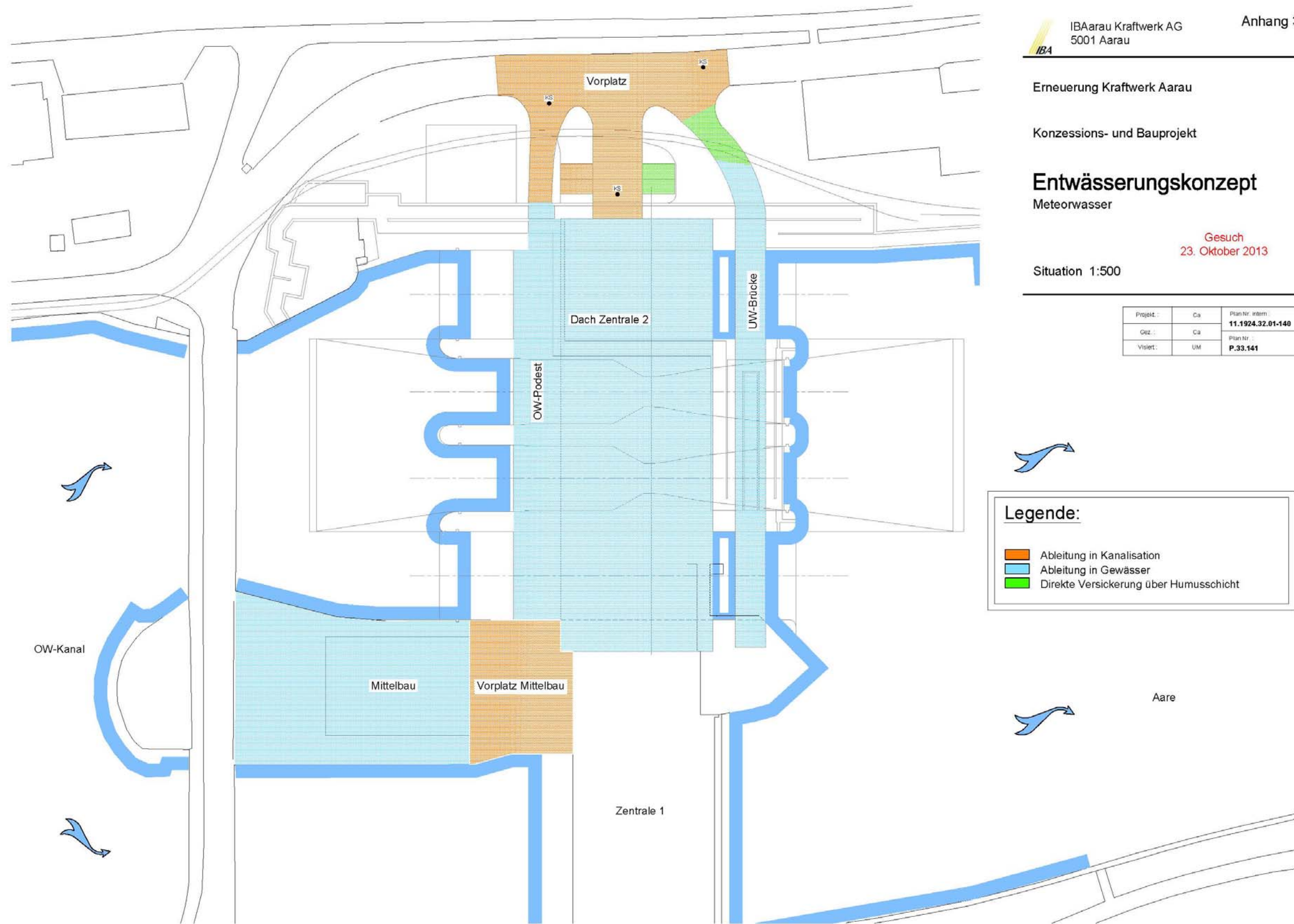
Anhang 1: Grundwassserkarte



Anhang 2: Gewässerschutzkarte



Anhang 3: Konzept Meteorwasser



IBAAarau Kraftwerk AG
5001 Aarau

Anhang 3

Erneuerung Kraftwerk Aarau

Konzessions- und Bauprojekt

Entwässerungskonzept Meteorwasser

Gesuch
23. Oktober 2013

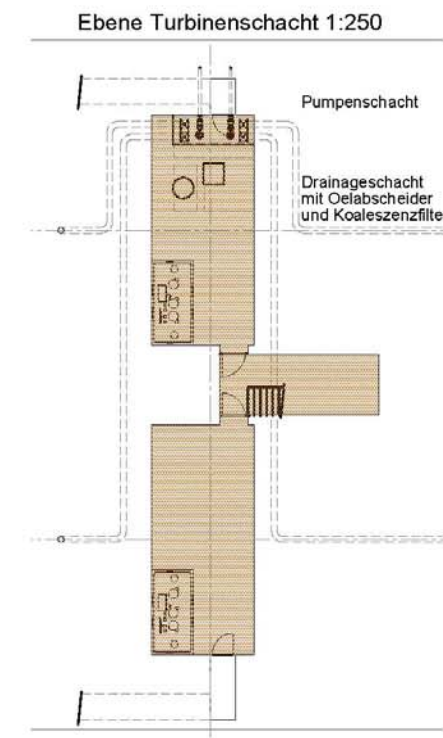
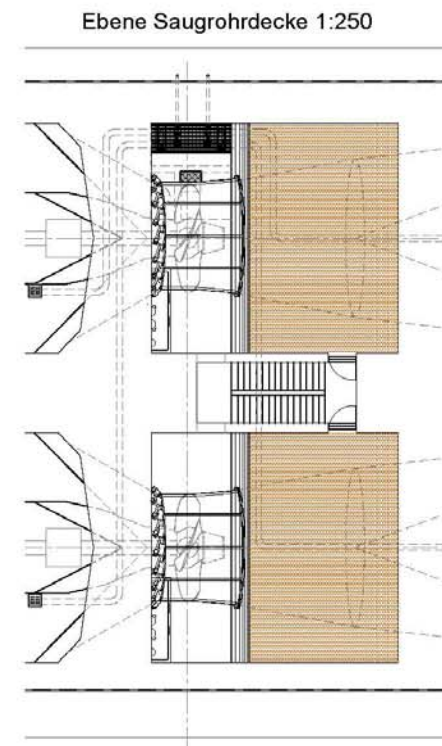
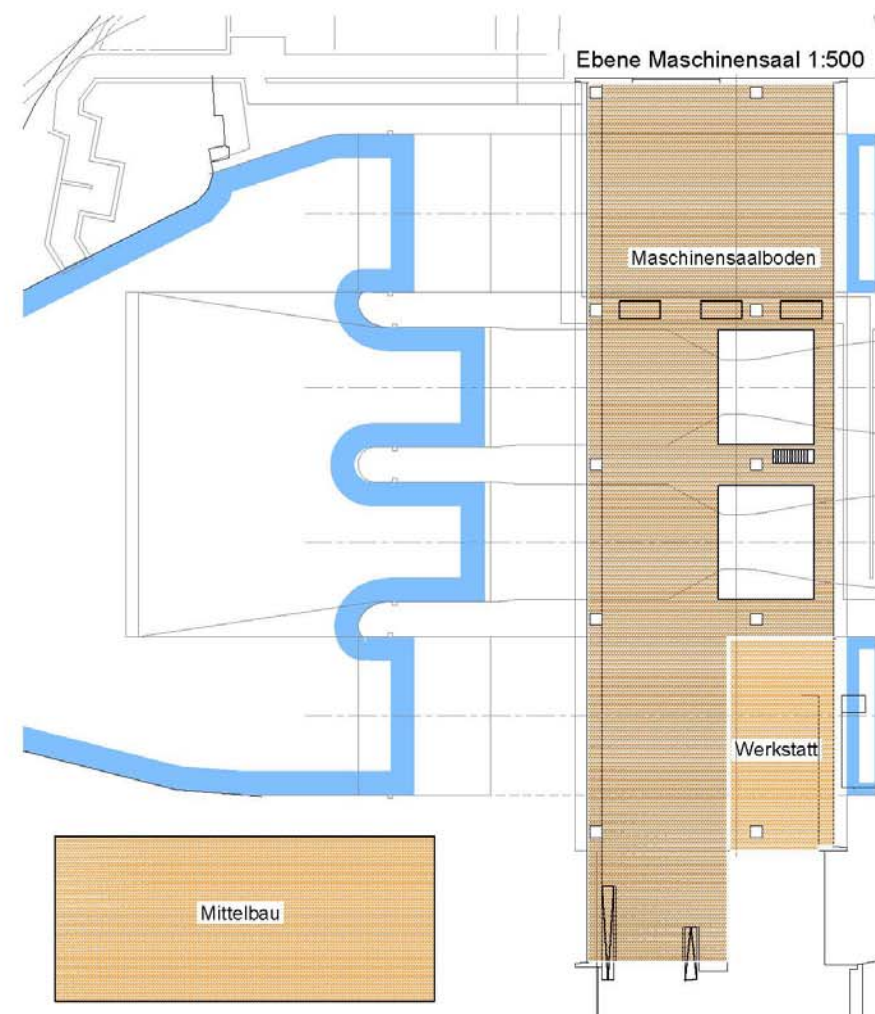
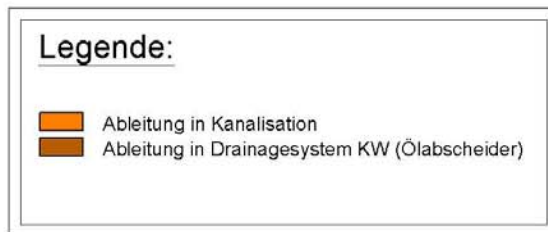
Situation 1:500

Projekt:	Ca	Plan Nr. intern:
Gez.:	Ca	11.1924.32.01-140
Vislet:	UM	Plan Nr.:
		P.33.141

Legende:

- Ableitung in Kanalisation
- Ableitung in Gewässer
- Direkte Versickerung über Humusschicht

Anhang 4: Konzept Drainagewasser



IBAAarau Kraftwerk AG
5001 Aarau

Anhang 4

Erneuerung Kraftwerk Aarau

Konzessions- und Bauprojekt

Entwässerungskonzept Drainage- und Abwasser

Gesuch
23. Oktober 2013

Situation 1:500/250

Projekt:	Ca	Plan Nr. intern:	11.1924.32.01-141
Obj.:	Ca	Plan Nr.:	P.33.141
Visiert:	UM		

Anhang 5: Stoffe und Mengen nach StFV

Standort	Stoff	Lagerart	In Ausnahmeliste	In Liste mit Stoffen und Zubereitungen	Giftigkeit	Brand-/Explosionseigenschaften	Ökotoxizität	MS (kg) Mengenschwelle	Menge IBA	Menge in kg	MS überschritten
Hauptzentrale	Schmier- und Hydrauliköl	Maschinen, Tanks	NEIN	NEIN	Xn	Flammpunkt >55°	EC50>10mg/l; LC50>10 mg/l	20'000	15'000 l	13'050	NEIN
	Isolieröl	Transformatoren, Tanks	NEIN	JA	Xi	Flammpunkt >55°	EC50>10mg/l; LC50>10 mg/l	200'000	100'000 l	87'000	NEIN
	Diesel für NSD im Z1 UG2	Notstromdiesel, Tanks	JA					500'000	2'000 l	1'480	NEIN
	Batteriesäure (1.24 kg/l)	Batterien	NEIN	JA				2'000	1'700 kg	1'700	NEIN
	Ethylene Glycol	Kühlanlage	NEIN	JA	Xn	Flammpunkt >55°		20'000	10 kg	10	NEIN
Stauwehr	Hydrauliköl für Stauwehrhydraulik		NEIN	NEIN	Xn	Flammpunkt >55°	EC50>10mg/l; LC50>10 mg/l	20'000	517 l	450	NEIN
	Isolieröl EB Trafo		NEIN	JA	Xi	Flammpunkt >55°	EC50>10mg/l; LC50>10 mg/l	200'000	506 l	440	NEIN
	Diesel für NSD		JA					500'000	378 l	280	NEIN
	Batteriesäure (1.24 kg/l)		NEIN	JA				2'000	250 kg	250	NEIN
	Ethylene Glycol		NEIN	JA	Xn	Flammpunkt >55°		20'000	kg	4	NEIN
Dotierkraftwerk	Proportional zur Leistung handelt es sich bei den Mengen beim Dotierkraftwerk um rund 5% der Mengen bei der Hauptzentrale.										

Ausnahmeliste:

Tabelle mit Mengenschwellen für Stoffe oder Zubereitungen im Anhang 1 der StFV

Liste mit Stoffen und Zubereitungen:

Publikation des BAFU mit Mengenschwellen für Stoffe und Zubereitungen, die anhand der Kriterien Giftigkeit, Brand- und Explosionseigenschaften sowie Ökotoxizität gemäss Anhang 1 der StFV ermittelt wurden

Giftigkeit:

T+	sehr giftig
T	Giftig
C	Ätzend
Xn	Gesundheitsschädlich
Xi	Reizend

Brand- und Explosionseigenschaften:

E1	hochexplosibel
E2	explosibel (inklusive pyrotechnische Artikel)
AF	selbstentzündliche Stoffe
HF	Stoffe, die in Berührung mit Wasser brennbare Gase entwickeln
F1	leichtentzündlich und äusserst rasch abbrennbar
F2	entzündlich und rasch abbrennbar
F3	leicht brennbar
F4	mittelbrennbar
O1	sehr starke Oxidationsmittel
O2	starke Oxidationsmittel
O3	schwache Oxidationsmittel

Ökotoxizität:

EC50 Mittlere effektive Konzentration der Schwimmfähigkeit für 50% der Daphnien
LC50 Mittlere letale Konzentration

MS:

Mengenschwelle in kg

Menge IBA:

Max. lagerbare Menge KWA

Menge in kg:

Max. lagerbare Menge KWA in kg

Anhang 6: Gefahrenanalyse

Phase: Betrieb
System: Kraftwerk Aarau

Teilsystem	Anlageteil	Situation / Gefahrenszenarien	Ursache	Massnahme zur Herabsetzung des Gefahrenpotenzials	Störfall	Massnahme zur Verhinderung der Störfälle	Einwirkung	Begrenzung der Einwirkungen	Eintretenswahrscheinlichkeit	
Hauptzentrale	Hydraulikaggregate	1.1	Ölleckage	Undichtigkeit Hydraulik- oder Schmierölleitung oder Öltank	Bemessung Leitungen und Kostruktion für max. Betriebsdruck, Fachgerechte Montage, CE-Konformitätserklärung, Druck- und Niveauüberwachung	Ölausströmung	Druckmessung, Abschlussventile, Ölaufabgsysteme	Kontaminierung der Umgebung	Auffangwanne	gering
	Antriebe/Hydraulische Zylinder in Kontakt mit Flusswasser (aus Triebwassersystem)	1.2	Ölleckage	Undichtigkeit Dichtungen	Fachgerechte Kontruktion und Montage, Niveauüberwachung der Öltanks, sofern technisch machbar Einsatz biologischabbaubarer Öle	Ölausströmung in Triebwasser	Druckmessung, Abschlussventile,	Kontaminierung des Wassers	Einsatz von biologisch abbaubaren Öl, Ölaufangsysteme	gering
	Hydraulik- oder Schmierölleitungen	1.3	Ölleckage	Undichtigkeit Hydraulik- oder Schmierölleitung	Bemessung Leitungen für max. Betriebsdruck, Fachgerechte Montage, Druck- und Überwachungseinrichtungen, regelmässige Kontrollen und Unterhalt	Ölausströmung	Druckmessung, Abschlussventile, Ölaufangsysteme	Kontaminierung der Umgebung	Ölabscheider mit Koaleszenzfilter für Wasser aus Bodenabläufe	gering
	Rotierende Bauteile im Kontakt mit Flusswasser (aus Triebwassersystem)	1.4	Ölleckage	Undichtigkeit Dichtungen	Fachgerechte Kontruktion und Montage	Ölausströmung in Triebwasser	Druckmessung, Abschlussventile	Kontaminierung des Wassers	Einsatz von biologisch abbaubaren Öl	gering
	Batterien	1.5	Leckage Säure	Undichtigkeit Batterie	Unterhaltskonzept (regelmässige Kontrollen und Ersatz)	Ausströmung von Säure	Batterien durch Auffangwanne geschützt	Personenverletzungen (Reizungen der Augen und der Haut) und Kontaminierung der Umgebung	Auffangwanne, Instruktion des Personals, Warnungstafeln, regelmässige Kontrollen und Unterhalt	gering
	Batterien	1.6	Laden der Batterien			Wasserstoffbildung	Laderegler (Verhinderung des Überladen)	Explosion	Be-/Entlüftungsanlage	gering
	Raum mit Dieseltank (beim Notstromaggregat)	1.7	Dieselleckage	Undichtigkeit Dieseltank	Kontrollen, Ersatz	Dieselausströmung	Ölaufangsysteme	Brandgefahr, Kontaminierung der Umgebung	Auffangwanne, Löschanlage	gering