

Interkantonale Aareplanung Strategische Planung Sanierung Geschiebehaushalt

Objektblätter Geschiebemaassnahmen

Stand: 07.11.2014

Massnahme G01: Kiesschüttung Deitingen

Lage	km87.3 Rechtes Ufer bei A1-Raststätte Deitingen Zufahrt vorhanden
Massnahme	Aareseitige Ergänzung der bestehenden Restbank durch periodische Kiesschüttung. Infolge Erosion der Schüttung wird im Unterwasser die Geschiebefracht erhöht. Ø Geschiebezufuhr 1'000m ³ /a Schüttvolumen 3'000 – 4'000m ³ Schüttperiode 3 - 4 Jahre
Begründung	Mit der Massnahme wird der Geschiebehaushalt im unteren Abschnitt der Unterwasserstrecke des KW Flumenthal reaktiviert. Wegen der kurzen profitierenden Strecke wird aus Gründen der Verhältnismässigkeit eine gegenüber der erforderlichen Fracht reduzierte Geschiebefracht akzeptiert. Die Fracht ist etwa 3 Mal so gross als diejenige infolge der erfolgten Kiesschüttung von 2005.
Wirkung	Anfänglich dient vor allem die Schüttung selbst als Laichstandort. Mittelfristig bilden sich im Unterwasser in morphologisch geeigneten Bereichen Kiesablagerungen, die ebenfalls als Laichstandorte genutzt werden können.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis vor Wangen a.A. (ca. km85.5) Länge 1.8km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Eher fein (vergleichsweise geringe Schleppkraft, kurze Transportdistanz) d _{max} ca. 6cm d _m 1.7 – 2.0cm
Herkunft Material	1. Priorität: Ausgesiebter Kies aus Geschiebesammler Emmemündung 2. Priorität: Geeignete Mischung aus Kiesgrube
Hochwasserschutz	Gemäss /6/ wird das Geschiebe bis km 222.0 transportiert, wo es langfristig (Zeithorizont 50 Jahre) infolge der grossen Gerinnebreite zu beschränkten Auflandungen (Bankbildung) kommt. Dadurch wird der Hochwasserspiegel um weniger als 1dm angehoben.
Auswirkungen auf den Unterwasserspiegel des KW Flumenthal	Bei maximaler Ausdehnung der Schüttung wird der Unterwasserspiegel des KW Flumenthal um weniger als 1cm (Abflüsse < 300m ³ /s) bis ca. 5cm (Abfluss ≥ 600m ³ /s) angehoben. Nach einsetzender Erosion reduzieren sich diese Werte (aus /6/).
Kosten	Für 1'000m ³ Kies: Fr. 30'000 Über 40 Jahre: Fr. 1'200'000 (hohe Kosten)
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Alpiq Ja

Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Mittel (hoher Anteil an Geschiebefracht, kurze profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Nachgewiesen / Gut Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): mittel Verhältnismässigkeit: Ja Keine nennenswerte negative Auswirkungen (UW KW Flumenthal, Hochwasserschutz, Grundwasser)
Priorität	1
Fristen	Planung 2015 Umsetzung ab 2016
Weiteres Vorgehen	Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Massnahme G02: Kiesschüttung Aarwangen

Lage	km76.8 Rechtes Ufer vor Kiesgrube Risi Zufahrt vorhanden
Massnahme	Schütten einer grossen Kiesinsel. Infolge Erosion der Schüttung wird der Aare Geschiebe zugeführt. Ø Geschiebezufuhr 3'300m ³ /a Schüttvolumen 10'000m ³ Schüttperiode 3 Jahre
Begründung	Sanierung des Geschiebehaushalts der Aare zwischen Aarwangen und Murgenthal. Die durchschnittliche Schüttmenge entspricht der erforderlichen Geschiebefracht.
Wirkung	Die Schüttung wird wegen der hohen Schleppkraft erfahrungsgemäss rasch erodiert. Die Geschiebeablagerungen und Bänke, die sich infolge der bisherigen Schüttungen gebildet haben, werden erneuert und tendenziell leicht vergrössert. Diese Kiesablagerungen können, sofern sie nicht durch Schwebstoffablagerungen beeinträchtigt werden, als Laichstandorte genutzt werden.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis Stauhaltung KW Ruppoldingen. (ca. km66) Länge 11km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Leicht feiner als Wiggergeschiebe d _{max} ca. 6cm d _m 2.0 – 2.5cm
Herkunft Material	1. Priorität: Ausgesiebter Kies aus Geschiebesammler Emmemündung 2. Priorität: Geeignete Mischung aus Kiesgrube
Hochwasserschutz	Das Geschiebe wird ohne Auswirkungen auf den Hochwasserschutz bis in die Stauhaltung des KW Ruppoldingen transportiert. Hier lagert sich das Geschiebe im Stauwurzelbereich ab, der sich infolge des variablen Stauziels verschiebt. Dadurch können bei NW-Abfluss Bänke sichtbar werden. Ob diese Ablagerungen langfrisig zu einer unzulässigen Anhebung des Hochwasserspiegels führen, wurde nicht untersucht.
Auswirkungen auf den Unterwasserspiegel des KW Bannwil	Bei maximaler Ausdehnung der Kiesbank wird der Unterwasserspiegel des KW Bannwil um < 2cm (Abflüsse < 300m ³ /s) bis ca. 5cm (Abfluss ≥ 600m ³ /s) angehoben. Nach einsetzender Erosion reduzieren sich diese Werte (aus /7/). Weil die Kiesschüttung erfahrungsgemäss rasch erodiert, sind die Auswirkungen auf das Unterwasser des KW Bannwil vernachlässigbar.
Kosten	Für 3'300m ³ Kies: Fr. 110'000 Über 40 Jahre: Fr. 4'400'000 (hohe Kosten)
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	BKW AG Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Gross (100% Anteil an Geschiebefracht, mittellange profitierende Strecke) Ja

Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Nachgewiesen / Gut Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Keine nennenswerte negative Auswirkungen (UW KW Flumenthal, Hochwasserschutz, Grundwasser)
Priorität	1
Fristen	Planung 2015 Umsetzung ab 2016
Weiteres Vorgehen	Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Massnahme G03: Absenken Oberwasserpegel KW Ruppoldingen

Lage	km61.36
Massnahme	Absenken des Oberwasserspiegels um 1.5m auf 396.90m ü.M. bei Abflüssen ab 600m ³ /s.
Begründung	Mittel- bis langfristige Realisierung der Geschiebekontinuität durch die Anlage mit entsprechender Reduktion der im Unterwasser erforderlichen Kiesschüttungen (Massnahmen 4 und 5).
Wirkung	<p>Durch das Absenken des Oberwasserpegels wird das Geschiebe tiefer in die Stauhaltung und bei gegenüber dem Istzustand kleineren Hochwasserabflüssen durch das Stauwehr transportiert.</p> <p>Ein Teil des Geschiebes (anfänglich mehr oder weniger alles, dann zunehmend weniger) wird in der Stauhaltung abgelagert. Unter Annahme einer Geschiebezufuhr von gut 3'000m³/a dürften in den ersten 20 Jahren 35'000 – 40'000m³ Geschiebe abgelagert werden, was 58 – 67% des zugeführten Materials entspricht.</p> <p>Nach 15 – 20 Jahren dürfte rund 1/3 des zugeführten Geschiebes durch das Stauwehr transportiert werden. Ein Gleichgewicht wird nach 30 – 40 Jahren erreicht sein.</p> <p>Die Dauer bis zum Durchtransport ist weniger vom Umsetzzeitpunkt der Oberwasserpegelabsenkung sondern vielmehr vom in die Stauhaltung eingetragenen Geschiebevolumen abhängig. Beispielsweise hat die Anpassung des Wehrreglements nach erst 10 Jahren keinen Einfluss auf den Zeitpunkt des Durchtransports, weil das Geschiebe nach Anpassung des Wehrreglements bei Hochwasser relativ rasch tiefer in die Stauhaltung verlagert wird. Ein signifikanter Durchtransport ist aber erst nach Umsetzung der Staupegelabsenkung möglich.</p>
Profitierende Strecke	Stauhaltung KW Ruppoldingen bis KW Klingnau. (ca. km4.0) Länge ca. 60km
Hochwasserschutz	Im Stauwurzelbereich werden Sohlenanhebungen und ein langfristig allfällig beeinträchtigter Hochwasserschutz verhindert. Das Geschiebe wird (zusammen mit dem Wiggergeschiebe) ohne Aufladungen, welche den Hochwasserschutz signifikant beeinträchtigen, durch die Stauhaltung und die Restwasserstrecke des KW Gösgen flussabwärts transportiert.
Auswirkungen auf die Unterwasserstrecke	Die Auswirkungen auf die leicht abgetiefte Unterwasserstrecke wurden bisher nicht untersucht.
Auswirkungen auf das Umgebungsgewässer	Bei einer Staupegelabsenkung um 1.5m fließen im Umgebungsgewässer noch maximal 2.8m ³ /s ab. Während der Laichzeit (März – Juni) kann damit der geforderte Abfluss von 4.3m ³ /s (ohne zusätzlichen Pumpbetrieb oder baulichen Massnahmen) nicht eingehalten werden.
Wirkung bei reduzierter Absenkung	Bei einer reduzierten Absenkung des Oberwasserpegels um 1.2m auf die aktuell untere Grenze des Konzessionspegels müssen in der Stauhaltung 70'000 - 80'000m ³ mehr Geschiebe abgelagert werden, damit in der Stauhaltung dieselben Transportverhältnisse wie bei einer Absenkung um 1.5m erreicht werden. Bei einer Geschiebezufuhr von 3'000m ³ /a verzögert sich dadurch der Durchtransport um ca. 25 Jahre.
Kosten	Die Kosten können zurzeit nicht abgeschätzt werden. Es wird empfohlen, die Absenkung des Oberwasserspiegels bei Hochwasserabfluss mit einem generellen Höherstau im Winter zu kombinieren. Dadurch können die Stromeinbussen kompensiert werden und es resultieren geringe bis mittlere Kosten.

Zuständig	Alpiq
Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Ja (eine Kompensation mit einer Mehrproduktion infolge Höherstau im Winterhalbjahr ist anzustreben)
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Noch offen / Gross (Beitrag an Geschiebefracht > 50%, sehr lange profitierende Strecke) Noch offen
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Unsicher / Noch offen Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Noch offen Diverse offene Punkte (vgl. weiteres Vorgehen)
Priorität	1 (Zusatzabklärungen)
Fristen	Zusatzabklärungen 2015 - 2017 Massnahmenentscheid 2018
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen (zuständig: Alpiq): <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Abstimmung mit Naturschutz / Auenschutz • Auswirkungen auf Umgehungsgerinne und erforderliche Massnahmen • Uferstabilität • Auswirkungen auf Unterwasser • Machbarkeit Kombination mit Höherstau im Winter • Eventuell weitere Massnahmenentscheid

Massnahme G04: Kiesschüttung Olten

Lage	km58.8 Linkes Ufer zwischen Höfli und Ruttigen Ab Ruttigerstrasse ist eine Baupiste ans Ufer zu erstellen.
Massnahme	Schütten einer Kiesbank. Infolge Erosion der Schüttung wird die Geschiebefracht der Aare erhöht. Ø Geschiebezufuhr 1'500m ³ /a Schüttvolumen 4'500m ³ Schüttperiode 3 Jahre
Begründung	Ergänzen des Geschiebeeintrags der Zuflüsse ab KW Ruppoldingen (insbes. aus der Wigger) auf die erforderliche Fracht zur Sanierung des Geschiebehaushalts bis Aarau.
Wirkung	Die Schüttung befindet sich entlang einem leichten Prallhang mit hohen Schleppkräften (Bild 6.18) und wird daher gut erodiert. Anschliessend wird das Material an morphologisch günstigen Bereichen ab- und umgelagert. Die Massnahme ist solange umzusetzen, bis Massnahme 3 umgesetzt ist und ca. 1/3 des vom OW zugeführten Geschiebes durch das Stauwehr Ruppoldingen flussabwärts transportiert wird.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis Stauhaltung KW Klingnau. (ca. km4.0) Länge 53km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Leicht feiner als Wiggergeschiebe dmax ca. 6cm dm 2.0 – 2.5cm
Herkunft Material	1. Priorität: Ausgesiebter Kies aus Geschiebesammler Emmemündung 2. Priorität: Geeignete Mischung aus Kiesgrube
Hochwasserschutz	Das Geschiebe wird ohne Auflandungen, welche den Hochwasserschutz signifikant beeinträchtigen, durch die Stauhaltung und die Restwasserstrecke des KW Gösgen flussabwärts transportiert. Erfahrungsgemäss dürfte die Schüttung bei grossen Hochwasserereignissen (> HQ30) vor Eintreten der Abflussspitze weitgehend erodiert sein, so dass im Oberwasser unerwünschte Auswirkungen auf den Hochwasserspiegel ausgeschlossen werden können. Die Durchführung eines entsprechenden Nachweises wird empfohlen.
Auswirkungen auf UW KW Ruppoldingen und Waage Aarburg	Die Anhebung des Wasserspiegels infolge der Kiesschüttung ist im Unterwasser des KW Ruppoldingen nicht spürbar. Die Kiesschüttung hat keinen Einfluss auf die Waage.
Kosten	Für 1'500m ³ Kies: Fr. 65'000 Über 40 Jahre: Fr. 2'600'000 (hohe Kosten)
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Alpiq Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Gross (mittlerer Anteil an Geschiebefracht (> 30%), sehr lange profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Wahrscheinlich / Gut Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Wahrscheinlich keine nennenswerte negative Auswirkungen (UW KW Ruppoldingen, Hochwasserschutz, Grundwasser)

Priorität	1
Fristen	Zusatzabklärungen und Planung 2014/15 Festsetzen und Verfügen der Massnahme 2015 Umsetzung ab 2016/17
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen: <ul style="list-style-type: none">• Flussbauliche Nachweise (HWS, Erosion Kiesschüttung) Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Massnahme G05: Kiesschüttung Aarau

Lage	km36.4 Linkes Ufer in der Restwasserstrecke des KW Rüchlig Zufahrt über Zurlindeninsel
Massnahme	Schütten einer Kiesbank. Infolge Erosion der Schüttung wird die Geschiebefracht der Aare erhöht. Ø Geschiebezufuhr 1'500m ³ /a Schüttvolumen 4'500m ³ Schüttperiode 3 Jahre
Begründung	Anheben der Geschiebeführung auf die erforderliche Fracht und Sanierung des Geschiebehaushalts bis zur Reuss.
Wirkung	Die Schüttung befindet sich entlang einem Prallhang und wird daher gut erodiert. Anschliessend wird das Material an morphologisch günstigen Bereichen ab- und umgelagert. Falls Massnahme 3 umgesetzt ist und ca. 1/2 des vom OW zugeführten Geschiebes durch das Stauwehr Ruppoldingen flussabwärts transportiert wird, kann die Ø Geschiebezufuhr auf 1'000m ³ /a reduziert werden.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis Stauhaltung KW Klingnau. (ca. km4.0) Länge 32km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Wie Wiggergeschiebe d _{max} ca. 8cm d _m 2.5cm
Herkunft Material	Noch offen
Hochwasserschutz	In den Stauwurzelbereichen der Kraftwerke Rupperswil-Auenstein und Wildeg-Brugg sind geringe Sohlenanhebungen zu erwarten. Inwieweit dadurch der Hochwasserspiegel angehoben wird, wurde nicht untersucht. Erfahrungsgemäss dürfte die Schüttung bei grossen Hochwasserereignissen (> HQ30) vor Eintreten der Abflussspitze weitgehend erodiert sein, so dass im Oberwasser unerwünschte Auswirkungen auf den Hochwasserspiegel ausgeschlossen werden können. Die Durchführung eines entsprechenden Nachweises wird empfohlen.
Auswirkungen auf den Unterwasserspiegel des Dotierkraftwerks beim Stauwehr Rüchlig	Die Anhebung des Wasserspiegels infolge der Kiesschüttung wurde nicht untersucht.
Kosten	Für 1'500m ³ Kies: Fr. 85'000 Über 40 Jahre: Fr. 3'400'000 (hohe Kosten)
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Alpiq, mit vertraglicher Abmachung mit Axpo Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Gross (mittlerer Anteil an Geschiebefracht (> 30%), lange profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Wahrscheinlich / Gut Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Wahrscheinlich keine nennenswerte negative Auswirkungen (UW KW Rüchlig, Hochwasserschutz, Grundwasser, Aue)
Priorität	1

Fristen	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Festsetzen und Verfügen der Massnahme 2015 Umsetzung ab 2016/17
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen: <ul style="list-style-type: none">• Räumliche Abstimmung mit Auenschutz• Flussbauliche Nachweise (HWS, Erosion Kiesschüttung, Dotierkraftwerk Stauwehr Rüchlig)• Zufahrt (Privatbesitz) Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Massnahme G06: Kiesschüttung Wildschachen

Lage	Z.B. km22.3 (genauer abzuklären) Rechtes Ufer in der Restwasserstrecke des KW Wildegg-Brugg, flussabwärts Hilfswehr Zufahrt vorhanden
Massnahme	Schütten einer Kiesbank, die zunehmend erodiert wird Ø Geschiebezufuhr 2'500m ³ /a Schüttvolumen z.B. 5'000m ³ Schüttperiode 2 Jahre Dauer der Massnahme 10 - 20 Jahre
Begründung	Mit der Massnahme wird das zeitlich befristete Geschiebedefizit infolge Rückhalt in den Stauhaltungen der KW Rapperswil-Auenstein und Wildegg-Brugg reduziert.
Wirkung	Die Schüttung wird bei Hochwasserabfluss zunehmend erodiert und das Geschiebe in der Restwasserstrecke ab- und umgelagert, wodurch geeignete Laichhabitats entstehen.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis Stauhaltung KW Klingnau (ca. km4.0) Länge ca. 18km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Noch zu bestimmen
Herkunft Material	Noch offen
Hochwasserschutz	Infolge Bankbildung ist von einer geringen Anhebung des Hochwasserspiegels auszugehen. Die Anhebung ist kleiner als bei Erreichen eines neuen dynamischen Gleichgewichtszustandes mit der erforderlichen Geschiebefracht. Es wird empfohlen, die Auswirkungen auf den Hochwasserschutz abzuklären.
Kosten	Für 2'500m ³ Kies: Fr. 140'000 Über 15 Jahre: Fr. 2'100'000 (hohe Kosten)
Zuständig	Axpo. Begründung: Ohne Stauwehr Wildegg-Brugg würde das Geschiebe ungehindert flussabwärts weiter transportiert. Der Geschieberückhalt ist auf die Stauhaltung zurück zu führen.
Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Gross (grosser Anteil an Geschiebefracht (30 - 100%), lange profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Wahrscheinlich / Gut Grad Beeinträchtigung: mittel Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Wahrscheinlich keine nennenswerte negative Auswirkungen (Hochwasserschutz, Grundwasser, Aue)
Priorität	1
Fristen	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Festsetzen und Verfügen der Massnahme 2015/16 Umsetzung ab 2016/17

Weiteres Vorgehen	<p>Zusatzabklärungen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Räumliche Abstimmung mit Auenschutz• Flussbauliche Nachweise (HWS, Erosion Kiesschüttung, Grundwasser)• Abklärung, ob die Umsetzung der Massnahme vor dem Rückbau des Dachwehrs machbar ist (Hochwasserschutz). Aufgrund des aktuellen Kenntnisstandes ist kurz- bis mittelfristig keine Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes zu erwarten (stark ausgeräumtes Gerinne, Bankbildung in Zwischenstrecke, vergleichsweise geringe Fracht). <p>Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen</p>
-------------------	---

Massnahme G07: Dachwehr KW Wildegg-Brugg

Lage	km19.5
Massnahme	Rückbau des Dachwehrs
Begründung	Das Dachwehr, das nicht mehr benötigt wird, führt zu einem zeitlich beschränkten Geschieberückhalt im Oberwasser und beeinträchtigt die Strömungsverhältnisse im Oberwasser.
Wirkung	In der aufgehobenen Staustrecke können geeignete Laichhabitate entstehen. Das Geschiebe kann ungehindert flussabwärts transportiert werden (Geschiebekontinuität gewährleistet). Die Vernetzung (flussauf- und abwärts) wird sicher gestellt.
Profitierende Strecke	Ca. km21.0 – km19.5 (1.5km Stauhaltung) sowie Unterwasser bis Stauwurzel KW Klingnau, ca. km5.0 Länge total 16km
Hochwasserschutz	Flussaufwärts des Dachwehrs kann der Hochwasserspiegel abgesenkt und der Hochwasserschutz verbessert werden.
Kosten	Noch offen
Zuständig	Axpo
Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Eher nein
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Noch offen / Mittel (mittellange profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Wahrscheinlich / Gut Grad Beeinträchtigung: mittel Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Wahrscheinlich keine nennenswerte negative Auswirkungen (Hochwasserschutz, Grundwasser, Aue)
Priorität	1
Fristen	Zusatzabklärungen und Planung 2015/16 Festsetzen und Verfügen der Massnahme 2016 Umsetzung 2017
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen: <ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Abstimmung mit Auenschutz • Flussbauliche Nachweise (HWS, Grundwasser) Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Massnahme G08: Umdeponieren Kies KW Beznau

Lage	Km8.71
Massnahme	Falls aus dem Oberwasserkanal Kies entnommen werden muss, ist dieser im Unterwasser des Stauwehrs an geeigneter Stelle in die Restwasserstrecke zu schütten (entsprechend bisheriger Praxis). Nach Sanierung des Geschiebehauhalts mit erhöhter Geschiebefracht wird mehr Geschiebe in den Oberwasserkanal eingetragen, sodass sich das Entnahmeintervall erhöhen wird.
Begründung	Grundsätzlich soll Kies, der bei einer Anlage aus betrieblichen Gründen entnommen werden muss, wieder dem Gewässer zurückgegeben werden. Eine Abfuhr oder eine kommerzielle Nutzung sollte nur bei einer Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes oder einem anderen übergeordneten öffentlichen Interesse zugelassen werden. Würde eine Entnahme toleriert, so könnte der Geschiebehauhalt bei jeder Anlage und damit in Fliessrichtung zunehmend beeinträchtigt werden.
Wirkung	Das Geschiebe wird in der Aare ab- und umgelagert und bildet wertvolle Strukturen mit lockerem Substrat.
Profitierende Strecke	Ca. km8.5 – km5.0 Länge total 3.5km
Hochwasserschutz	Mit der Sanierung des Geschiebehauhalts wird die Geschiebefracht der Aare stark erhöht. Die Gesamtfracht beträgt aber immer noch deutlich weniger, als vor dem Bau der KW Flumenthal und Bremgarten-Zufikon (Reuss). Zu diesem Zeitpunkt war das KW Beznau schon lange in Betrieb. Daher sind signifikante Sohlenuflandungen unwahrscheinlich. Allfällige Auswirkungen auf die Sohlenlage und den Hochwasserspiegel könnten anhand morphologischer Modellberechnungen ermittelt werden.
Kosten	Keine Angaben (abh. vom zu entfernenden Kiesvolumen).
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Axpo Eher nein
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Nicht bekannt / Mittel (eher kleiner Anteil an Geschiebefracht, eher kurze profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Nachgewiesen / Gut Grad Beeinträchtigung durch Entnahme und Rückgabe: Gering Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja Wahrscheinlich keine nennenswerte negative Auswirkungen (Hochwasserschutz, Grundwasser)
Priorität	1
Fristen	Entnahmen und Rückgaben in Absprache mit Kanton.
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen: <ul style="list-style-type: none"> Flussbauliche Nachweise in Restwasserstrecke unter Berücksichtigung eines sanierten Geschiebehauhalts (Transportkapazität, HWS, Grundwasser) Geplante Entnahme und Rückgabe (2015/16) umsetzen (vgl. Kap. 5.10)

Massnahme G09: Absenken Oberwasserpegel KW Klingnau

Lage	km1.56
Massnahme	Absenken des Oberwasserspiegels bei Hochwasserabfluss, sodass im Stauwurzelbereich unerwünschte Auflandungen vermieden und Geschiebe mittel- bis langfristig durch das Stauwehr flussabwärts transportiert werden kann. Die Schützen sind bereits bei kleineren Hochwasserabflüssen anzuheben (ca. Q3 oder früher).
Begründung	Gemäss GSchV soll das Geschiebe bevorzugt durch die Anlage transportiert werden. Bei konstantem Oberwasserspiegel ist mittel- bis langfristig von einer unzulässigen Anhebung des Hochwasserspiegels im Stauwurzelbereich auszugehen. Dies kann mit der Massnahme verhindert werden.
Wirkung	Auf die Kiesschüttungen im Unterwasser des Kraftwerks (Massnahme G10) kann mittel- bis langfristig verzichtet und die Strecke bis zum Rhein kann stärker aufgewertet werden.
Profitierende Strecke	Km1.56 – km0.0 sowie Rhein bis Stauhaltung KW Säkingen.
Hochwasserschutz	In der Stauhaltung kann der Hochwasserschutz langfristig gewährleistet werden. Es ist abzuklären, ob und inwieweit der sanierte Geschiebehaushalt zu Sohlenanhebungen im Unterwasser und zu einer Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes führen würde.
Flachwasserzone Stauhaltung	Die Absenkung des Oberwasserspiegels hat die Auswirkungen auf die Flachwasserzonen der Stauhaltung zu berücksichtigen. Die Machbarkeit der Massnahme ist durch Modellberechnungen zu untersuchen.
Unterwasserstrecke KW Klingnau	Es ist abzuklären, ob und inwieweit der sanierte Geschiebehaushalt zu Sohlenanhebungen im Unterwasser und zu einer Anhebung des Unterwasserspiegels des KW Klingnau führen würde.
Kosten	Noch offen
Zuständig	Axpo
Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Noch offen / Gross (Gesamte Geschiebefracht bis Rhein, lange profitierende Strecke bis UW KW Laufenburg) / Noch offen
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Noch offen / Noch offen Grad Beeinträchtigung: sehr stark Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: noch offen
Priorität	1 (Zusatzabklärungen)
Fristen	Zusatzabklärungen in Bearbeitung (Neukonzessionierung)
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen im Rahmen der anstehenden Neukonzessionierung: <ul style="list-style-type: none"> • Erforderliche Absenkung OW-Pegel • Auswirkungen auf Flachwasserzone Stauhaltung • Auswirkungen auf die leicht abgetiefte Unterwasserstrecke und den UW-Spiegel • Sohlenuflandungen und Hochwasserschutz ohne Staupegelabsenkung (Referenzszenario)

Massnahme G10: Kiesschüttung Koblenz

Lage	km1.4, km0.95, km0.55 Gerinnemitte und rechte Gerinnehälfte Zugabe mittels Pontonflossen oder dgl.
Massnahme	Schütten von 2 - 3 Kiesinseln, die langsam erodiert werden. Ø Geschiebezufuhr 2'000m ³ /a Schüttvolumen z.B. 4'000m ³ Schüttperiode 2 Jahre Die Massnahme ist mit der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Hochrhein abzustimmen /22/.
Begründung	Mit der Massnahme wird der Geschiebehaushalt zwischen dem KW Klingnau und dem Rhein reaktiviert. Wegen der kurzen profitierenden Strecke wird aus Gründen der Verhältnismässigkeit eine reduzierte Geschiebefracht toleriert. Die Fracht entspricht etwa 1/3 der erforderlichen Fracht gemäss Kapitel 7.7.
Wirkung	Die Schüttungen dienen vor allem selbst als Laichstandort. Durch Erosion der Bänke wird Geschiebe dominant in der rechten Gerinnehälfte transportiert, wodurch hier die Sohle leicht angehoben wird und sich neue geeignete Laichstandorte bilden können. Anschliessend wird das Geschiebe in den Rhein transportiert und die Geschiebefracht entsprechend erhöht.
Profitierende Strecke	Kiesschüttung bis Stauhaltung KW Säckingen Länge ca. 32km
Zusammensetzung Schüttmaterial	Noch zu bestimmen
Herkunft Material	Möglichkeiten: Kies aus dem Stauwurzelbereich Thurgeschiebe Geeignete Mischung aus Kiesgrube
Hochwasserschutz	Aufgrund der Kiesschüttungen sind keine Auswirkungen auf den Hochwasserschutz zu erwarten. Die Auswirkungen auf die Sohlenlage des Rheins und den Hochwasserspiegel in der Stauhaltung des KW Albruck-Dogern sind zusammen mit den Auswirkungen der Sanierung des Geschiebehaushalts des Hochrheins abzuklären.
Auswirkungen auf den Unterwasserspiegel des KW Klingnau	Die Anhebung des Unterwasserspiegels infolge der Kiesschüttungen ist zu untersuchen und die Anzahl und Grösse der Schüttungen darauf abzustimmen.
Kosten	Für 2'000m ³ Kies: Fr. 120'000 Über 40 Jahre: Fr. 4'800'000 (hohe Kosten)
Zuständig Massnahme im Sinne von EnG Artikel 15a ^{bis}	AWAG Ja
Kosten / Nutzen – Verhältnis / Verhältnismässigkeit	Hoch / Gross (Gesamte Geschiebefracht bis Rhein, lange profitierende Strecke) Ja
Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Wahrscheinlich / Gut Grad Beeinträchtigung: sehr stark (Aare) Aufwertungspotenzial (Bild 10.1): gross Verhältnismässigkeit: Ja
Priorität	1

Fristen	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Festsetzen und Verfügen der Massnahme 2015/16 Umsetzung ab 2016/17
Weiteres Vorgehen	Zusatzabklärungen: <ul style="list-style-type: none">• Räumliche Abstimmung mit Auenschutz• Zufahrt• Flussbauliche Nachweise (Hochwasserschutz, Erosion Kiesschüttungen, Anhebung UW-Spiegel KW Klingnau und Energieproduktion) Festsetzen und Verfügen der Massnahme Massnahme planen, bewilligen und umsetzen

Anlagen mit Massnahmen, Kosten, Nutzen, Verhältnismässigkeit, Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Priorität, Fristen und weiterem Vorgehen.

Teil 1: KW Flumenthal – KW Ruppoldingen (Stand 2.12.14).

Anlage / Anlagenteil / Betreiber	Massnahme	Kosten (niedrig-mittel-hoch) / Nutzen (klein-mittel-gross) / Verhältnismässigkeit (ja - nein)	Machbarkeit / Umsetzbarkeit	Priorität (1, 2, 3)	Fristen	Weiteres Vorgehen
KW Flumenthal / Stauwehr / Alpiq	Nr. G01 Kiesschüttung entlang rechtem Aareufer bei Deitingen	Hoch (Fr. 30'000/a)/ Mittel (kurze Strecke 1.8km) / Ja	Nachgewiesen / Gut	2	Planung 2015 Umsetzung ab 2016	Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme
KW Bannwil/ Stauwehr / BKW AG	Nr. G02 Kiesschüttung entlang rechtem Aareufer bei der Risigrube, Aarwangen	Hoch (Fr. 110'000/a)/ Gross (lange Strecke 11km) Ja	Nachgewiesen / Gut	1	Planung 2015 Umsetzung 2016 / 17	Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme
KW Ruppoldingen/ Stauwehr / Alpiq	Nr. G03 Absenken OW-Spiegel KW Ruppoldingen um 1.5m ab Q = 600m ³ /s	Noch offen / Gross (sehr lange Strecke, ca. 57km) / Noch offen	Unsicher / Noch offen	2 (1 bez. Zusatz- abklärungen)	Zusatzabklärungen 2015 - 17 Massnahmenentscheid 2018	Zusatzabklärungen (Alpiq)
KW Ruppoldingen/ Stauwehr / Alpiq	Nr. G04 Kiesschüttung entlang linkem Aareufer vor Olten	Hoch (Fr. 65'000/a)/ Gross (sehr lange Strecke 55km) Ja	Wahrscheinlich / Gut	1	Zusatzabklärungen und Planung 2014/15 Umsetzung ab 2016/17	Zusatzabklärungen; Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme
KW Rüchlig/ Stauwehr / Axpo	Nr. G05 Kiesschüttung entlang linkem Ufer in Restwasserstrecke KW Rüchlig	Hoch (Fr. 85'000/a)/ Gross (lange Strecke 32km) Ja	Wahrscheinlich / Gut	1	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Umsetzung ab 2016/17	Zusatzabklärungen; Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme

Anlagen mit Massnahmen, Kosten, Nutzen, Verhältnismässigkeit, Machbarkeit, Umsetzbarkeit, Priorität, Fristen und weiterem Vorgehen.

Teil 2: KW Wildeg-Brugg – KW Klingnau.

Anlage / Anlagenteil / Betreiber	Massnahme	Kosten (niedrig-mittel-hoch) / Nutzen (klein-mittel-gross) / Verhältnismässigkeit (ja - nein)	Machbarkeit (nachgewiesen, wahrscheinlich, unsicher, noch offen)	Priorität (1, 2, 3)	Fristen	Weiteres Vorgehen
KW Wildeg-Brugg/ Stauwehr / Axpo	Nr. G06 Kiesschüttung entlang rechtem Ufer in restwasserstrecke im UW Hilfswehr	Hoch (Fr. 140'000/a)/ Gross (lange Strecke 18km) Ja	Wahrscheinlich / Gut	1	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Umsetzung ab 2016/17	Zusatzabklärungen; Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme
KW Wildeg-Brugg/ Dachwehr / Axpo	Nr. G07 Rückbau Dachwehr	Noch offen / Mittel (lange Strecke 16km) Ja	Wahrscheinlich / Gut	1	Zusatzabklärungen und Planung 2015/16 Umsetzung ab 2017	Zusatzabklärungen; Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme
KW Beznau / Stauwehr / Axpo	Nr. G08 Kies, der aus dem Oberwasserkanal entnommen werden muss, ist in die Restwasserstrecke zu schütten (wie bisher)	Nicht bekannt / Mittel (eher kurze Strecke 3.5km) / Ja	Nachgewiesen / Gut	1	Umsetzung in Absprache mit Kanton	Zusatzabklärungen; Geplante Entnahme und Rückgabe umsetzen
KW Klingnau / Stauwehr / Axpo	Nr. G09 Absenken Oberwasserspiegel KW Klingnau bei HW; Anheben Schützen bei ca. Q = 3	Noch offen / Gross / Noch offen	Noch offen / Noch offen	2 (1 bez. Zusatzabklärungen)	Zusatzabklärungen in Bearbeitung (Konzessionserneuerung)	Zusatzabklärungen
KW Klingnau / Stauwehr / Axpo	Nr. G10 Kiesschüttungen im Unterwasser	Hoch (Fr. 120'000/a)/ Gross (sehr lange Strecke 32km) Ja	Wahrscheinlich / Gut	2	Zusatzabklärungen und Planung 2015 Umsetzung ab 2016/17	Zusatzabklärungen; Festsetzen, Verfügen, Planen und Ausführen der Massnahme