



Bau- und Umweltschutzdirektion
Kanton Basel-Landschaft

Amt für Umweltschutz und Energie

Kanton Basel-Landschaft

Sanierungsplanung Geschiebehaushalt

Strategische Planung
Schlussbericht



Zürich, 8. Oktober 2014



Flussbau AG SAH
dipl. Ing. ETH/SIA flussbau.ch

Holbeinstr. 34, CH-8008 Zürich, Tel. 044 251 51 74, Fax 044 251 51 78, sah.zh@flussbau.ch

Inhalt

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Zusammenfassung | 1 |
| 2 | Einleitung | 3 |
| 2.1 | Ausgangslage und Aufgabenstellung | 3 |
| 2.2 | Ziele | 3 |
| 2.3 | Koordination mit weiteren Planungen | 4 |
| 2.4 | Definition Geschiebe und Feinsediment | 5 |
| 2.5 | Grundlagen | 6 |
| 3 | Vorgehen | 7 |
| 4 | Übersicht | 13 |
| 4.1 | Bestehende Anlagen und Definition Zielgewässer | 13 |
| 4.2 | Charakteristik der Gewässer im Kanton Basel-Landschaft | 14 |
| 5 | Einzugsgebiet Birs | 16 |
| 5.1 | Einzugsgebiet und Hydrologie | 16 |
| 5.2 | Morphologie | 17 |
| 5.3 | Anlagen Seitenbäche | 18 |
| 5.3.1 | Übersicht Anlagen und Entnahmemengen | 18 |
| 5.3.2 | Beurteilung und Sanierungsmassnahmen Seitenbäche | 19 |
| 5.4 | Wasserkraftanlagen Birs | 23 |
| 5.4.1 | Übersicht Kraftwerke | 23 |
| 5.4.2 | Vorgehen Beurteilung | 23 |
| 5.4.3 | Hydraulische Berechnungen | 24 |
| 5.4.4 | Korndurchmesser Geschiebe | 25 |
| 5.4.5 | Kraftwerk Obermatt | 26 |
| 5.4.6 | Kraftwerk Moos | 28 |
| 5.4.7 | Kraftwerke Büttenen I+II | 31 |
| 5.4.8 | Beurteilung und Sanierungsmassnahmen Wasserkraftanlagen | 35 |
| 5.5 | Gewässerverbauungen Birs und Zuflüsse | 36 |
| 5.6 | Erforderliche Geschiebefracht | 38 |
| 5.7 | Längenprofil Geschiebefracht | 39 |
| 5.8 | Massnahmen und Empfehlung Sanierung Geschiebehaushalt Birs | 41 |
| 6 | Einzugsgebiet Ergolz | 42 |
| 6.1 | Einzugsgebiet und Hydrologie | 42 |
| 6.2 | Morphologie | 43 |
| 6.3 | Anlagen Seitenbäche | 44 |
| 6.3.1 | Übersicht Anlagen und Entnahmemengen | 44 |
| 6.3.2 | Beurteilung und Sanierungsmassnahmen | 46 |
| 6.4 | Anlagen Ergolz | 51 |

1 Zusammenfassung

Ausgangslage

Per 1. Januar 2011 traten verschiedene Änderungen des Bundesgesetzes über den Gewässerschutz (GSchG, SR 814.20) in Kraft, welche die Verbesserung des Zustandes der Oberflächengewässer zum Ziel haben. Unter anderem beinhaltet das GSchG neu auch eine Vorgabe, wonach der Geschiebehaushalt eines Gewässers durch Anlagen (Wasserkraftwerke, Geschiebesammler, etc.) nicht soweit verändert werden darf, dass die einheimischen Tiere und Pflanzen, deren Lebensräume, der Grundwasserhaushalt und der Hochwasserschutz wesentlich beeinträchtigt werden. Art. 83a GSchG verpflichtet die Inhaber der betreffenden Anlagen bis Ende 2030 geeignete Sanierungsmassnahmen zu treffen. Art. 83b GSchG beauftragt die Kantone, die strategische Planung für die auf ihrem Kantonsgebiet liegenden Anlagen vorzunehmen und bis Ende 2014 dem Bund zur Stellungnahme einzureichen. Mit dem vorliegenden Bericht "Sanierungsplanung Geschiebehaushalt - Strategische Planung Schlussbericht" kommt der Kanton Basel-Landschaft diesem Gesetzesauftrag nach.

Auftrag

Die Firma Flussbau AG hat im Auftrag des Amtes für Umweltschutz und Energie des Kantons Basel-Landschaft die bestehenden Anlagen gemäss Empfehlungen der Vollzugshilfe "Sanierung Geschiebehaushalt – Strategische Planung" des Bundes begutachtet und beurteilt, sowie Empfehlungen für die Umsetzung von Massnahmen erarbeitet.

Zielgewässer

Als Hauptzielgewässer wurden die Birs und die Ergolz definiert. Die Seitenzuflüsse Lützel und Lüssel (Birs), sowie Hintere Frenke, Vordere Frenke, Diegterbach, Homburgerbach und Eibach (Ergolz) wurden ebenfalls als Zielgewässer ausgeschieden. Da die meisten Anlagen (insbesondere die Geschiebesammler) an kleinen Seitenbächen liegen, wurden alle Seitengewässer mit bestehenden Anlagen ebenfalls miteinbezogen.

Für den Rhein wurden keine eigenen Untersuchungen gemacht. Beurteilung und Empfehlungen von Massnahmen wurden dem „Masterplan Rhein“ des Bundes entnommen.

Rhein

Der Geschiebehaushalt des Rheins wird als wesentlich beeinträchtigt betrachtet. Auf basellandschaftlichem Gebiet führen die Stauhaltungen Augst und Birsfelden, sowie die Kiesentnahme an der Ergolzmündung zu einer wesentlichen Beeinträchtigung.

Birs und Ergolz

Für die beiden grössten Oberflächengewässer des Kantons wurde das Geschiebeaufkommen (Referenzzustand mit Gewässerverbauungen) geschätzt. Für die Birs ergab sich eine Geschiebefracht von 1'400 – 2'000m³ pro Jahr, für die Ergolz 800 – 900m³ pro Jahr. Im heutigen Zustand wird die Geschiebefracht durch die Entnahmen aus Geschiebesammlern auf 800 – 1'300m³ pro Jahr (Birs), bzw. 700 – 800 m³ pro Jahr (Ergolz) verringert.

Der Geschiebehaushalt der Birs wird auf dem gesamten Kantonsgebiet Basel-Landschaft als wesentlich beeinträchtigt betrachtet. Die Ursachen für diese Beeinträchtigung liegen jedoch nur teilweise innerhalb des Kantonsgebiets: Auf basellandschaftlichem Gebiet führen die Stauhaltungen Moos und eventuell Büttenen (Büttenen noch nicht abschliessend beurteilt) zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts der Birs.

Der Geschiebehaushalt der Ergolz wird nur im Oberlauf (zwischen Oltingen und Gelterkinden) wesentlich beeinträchtigt (Geschiebeentnahmen aus mehreren Geschiebesammlern).

Weitere Beeinträchtigungen

Nebst Rhein, Birs und Ergolz wird auch der Geschiebehaushalt von weiteren, kleineren Gewässern bzw. Gewässerabschnitten als wesentlich beeinträchtigt eingestuft. Die Ursachen hierfür liegen bei Geschiebesammlern.

Massnahmen

Als wichtigstes Ergebnis der strategischen Planung resultierte der Sanierungsbedarf pro Anlage sowie die entsprechenden Sanierungsmassnahmen und -fristen. Die strategische Planung zeigt auf, dass bei einigen Anlagen noch vertiefende Abklärungen notwendig sind, bevor mit der eigentlichen Umsetzung der Massnahmen begonnen werden kann. Der Zeitplan sieht daher nicht für alle Massnahmen einen Umsetzungstermin vor. Die Realisierbarkeit von Massnahmen, für die in der vorliegenden Planung noch keine definitive Sanierungsfrist festgelegt werden konnte, wird im Rahmen der ersten Berichterstattung gemäss GSchG Art. 83b Abs.3 geprüft.

Schlussbericht

Der Schlussbericht strategische Planung "Sanierung Geschiebehaushalt" ist dem BAFU bis am 31.12.2014 zur Stellungnahme einzureichen. Er bildet, unter Berücksichtigung der Stellungnahme durch den Bund, die Grundlage für das weitere Vorgehen (vertiefende Abklärungen, Erlass von Sanierungsverfügungen).

2 Einleitung

2.1 Ausgangslage und Aufgabenstellung

Mit dem per 1. Januar 2011 revidierten Gewässerschutzgesetz werden die Kantone verpflichtet, den Einfluss von Anlagen auf den Geschiebehaushalt der Gewässer zu untersuchen. Dabei darf nach Art. 43a der Geschiebehaushalt eines Gewässers nicht soweit verändert werden, dass die einheimischen Tiere und Pflanzen, deren Lebensräume, der Grundwasserhaushalt und der Hochwasserschutz wesentlich beeinträchtigt werden. Die Inhaber bestehender Wasserkraftwerke und anderer Anlagen sind gemäss Art. 83a GSchG verpflichtet, innert 20 Jahren nach Inkrafttreten dieser Bestimmung die geeigneten Sanierungsmassnahmen nach den Vorgaben von Art. 43a zu treffen.

Nach Art. 42a der Gewässerschutzverordnung (GSchV) liegt eine wesentliche Beeinträchtigung der einheimischen Tiere und Pflanzen sowie von deren Lebensräumen durch einen veränderten Geschiebehaushalt vor, wenn Anlagen wie Wasserkraftwerke, Kiesentnahmen, Geschiebesammler oder Gewässerverbauungen die morphologischen Strukturen oder die morphologische Dynamik des Gewässers nachteilig verändern.

Die Firma WFN (Wasser Fisch Natur) hat im Dezember 2013 den Zwischenbericht der strategischen Planung Sanierung Geschiebehaushalt zu Händen des Kantons Basel-Landschaft verfasst. Die Bau und Umweltschutzdirektion hat den Zwischenbericht mit dem Brief vom 12. Dezember 2013 dem Bundesamt für Umwelt BAFU eingereicht. Das BAFU hat sich in der Stellungnahme vom 23. April 2014 zum Zwischenbericht geäussert.

Die Flussbau AG erhielt vom Kanton Basel-Landschaft den Auftrag, alle bestehenden Anlagen im Kantonsgebiet detailliert hinsichtlich einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts zu untersuchen und die Resultate im Schlussbericht zu dokumentieren.

2.2 Ziele

Gemäss Gewässerschutzverordnung sind mit dem Schlussbericht folgende Ziele zu erreichen:

- a. Bezeichnung der Gewässerabschnitte, bei denen die einheimischen Tiere und Pflanzen sowie deren Lebensräume, der Grundwasserhaushalt oder der Hochwasserschutz durch einen veränderten Geschiebehaushalt wesentlich beeinträchtigt sind.
- b. Beurteilung des ökologischen Potenzials der wesentlich beeinträchtigten Gewässerabschnitte und des Grads der Beeinträchtigung.
- c. Erstellen einer Liste aller Wasserkraftwerke an den wesentlich beeinträchtigten Gewässerabschnitten sowie der übrigen Anlagen, welche die wesentliche Beeinträchtigung der Gewässerabschnitte nach Buchstabe a verursachen.
- d. Erstellen einer Liste der Anlagen, deren Inhaber Sanierungsmassnahmen treffen müssen, mit Angaben über die Machbarkeit von Sanierungsmassnahmen und über die Abstimmung dieser Massnahmen im Einzugsgebiet.
- e. Angabe von Fristen (Planung, Umsetzung), sowie Sonderregelungen für Anlagen, bei denen eine Notwendigkeit zur Sanierung noch nicht definitiv festgelegt werden konnte.

2.3 Koordination mit weiteren Planungen

*Sanierung Geschiebehaushalt
Kantone Bern, Jura, Solothurn* Die Einzugsgebiete von Birs und Ergolz umfassen neben dem Kanton Basel-Landschaft auch Teile der Kantone Bern, Jura und Solothurn. Die Sanierungsplanungen Geschiebehaushalt der Kantone Bern, Jura und Solothurn wurden für die Ausarbeitung der vorliegenden Studie mitberücksichtigt.

Sanierung Fischwanderung In der Ergolz, in der Birs und im Rhein konnten bei neueren Untersuchungen insgesamt bis zu 10 (Ergolz), 16 (Birs), bzw. über 30 (Rhein) Fischarten nachgewiesen werden. Dazu gehören kieslaichende Arten wie Bachforelle, Bachneunauge, Strömer und Aesche. Die erwähnten Arten gelten gemäss Anh. 1 VBGf schweizweit als stark gefährdet (Bachneunauge), gefährdet (Strömer, Aesche) oder potentiell gefährdet (Bachforelle) und sind nach Berner Konvention europäisch geschützt. Rhein, Birs und der Unterlauf der Ergolz sind zudem Zielgewässer des Wiederansiedlungsprogramms „Lachs 2020“ des Bundes bzw. der internationale Kommission zum Schutz des Rheins.

Die Sanierung Fischwanderung strebt die Vernetzung von Teillebensräumen zur Erhaltung und Förderung der Vorkommen gefährdeter Arten durch Beseitigung von Wanderhindernissen (Sanierung Fischwanderung) an. Die Sanierung des Geschiebehaushalts bewirkt eine weitere Verbesserung der Lebensräume. Nebst den kieslaichenden Fischarten können auch Kleinlebewesen davon profitieren.

Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushalts und zur Sanierung der Fischwanderung können weitgehend unabhängig voneinander umgesetzt werden. Ein gewisser Koordinationsbedarf besteht bei den Stauhaltungen Moos und Büttenen. Dem ist bei der Umsetzungsplanung Rechnung zu tragen.

Sanierung Schwall und Sunk Der Kanton Basel-Landschaft hat seinen Schlussbericht zur strategischen Planung „Sanierung Schwall und Sunk“ mit Brief vom 27.06.2013 dem BAFU eingereicht. Die Abklärungen haben ergeben, dass die in den Zuständigkeitsbereich des Kantons Basel-Landschaft fallenden Kraftwerke keine Schwall-Sunk-Ereignisse im Sinne der Gewässerschutzgesetzgebung verursachen. Das BAFU hat mit Brief vom 16.09.2013 den Bericht gutgeheissen. Es besteht demnach kein Koordinationsbedarf.

| | |
|--|--|
| <i>Revitalisierungsplanung</i> | Damit Verbesserungen in Bezug auf den Geschiebehaushalt voll zum Tragen kommen, sind auch Verbesserungen im Hinblick auf die Gewässergestaltung notwendig. Die Revitalisierungsplanung des Kantons sieht entsprechende Aufwertungsprojekte vor. Die Zeithorizonte für die Realisierung von Massnahmen unterscheiden sich jedoch sehr stark. Eine zeitliche Koordination der Massnahmen ist nicht möglich und nicht notwendig. |
| <i>Hochwasserschutz</i> | Im Kanton Basel-Landschaft besteht in verschiedenen Gewässerabschnitten ein Defizit bezüglich des Hochwasserschutzes. Entsprechende Projekte zur Behebung der wichtigsten Defizite sind in unterschiedlichen Projektierungsphasen im Gang. Bei der Planung und Umsetzung von Massnahmen zur Verbesserung des Geschiebehaushalts ist der Hochwassersicherheit die notwendige Beachtung zu schenken. Ein Koordinationsbedarf besteht insbesondere bei den Stauhaltungen Moos und Büttenen. |
| <i>Förderung erneuerbarer Energien</i> | Die Produktion von erneuerbarem Strom ist mit Blick auf die derzeitigen energie- und klimapolitischen Ziele eines der vordringlichen öffentlichen Interessen (EnG Art. 1). Massnahmen bei den Wasserkraftwerken sind in der Regel nicht ohne eine gewisse Einbusse bei der Stromproduktion zu realisieren. Bei der Realisierung von Massnahmen ist daher darauf zu achten, dass solche Einbussen möglichst gering ausfallen. |

2.4 Definition Geschiebe und Feinsediment

Geschiebe bezeichnet den Anteil der Feststoffe, welcher durch den Abfluss rollend, gleitend oder springend über die Flusssohle flussabwärts transportiert wird (Korngrössen \geq ca. 2mm).

Feinsediment bezeichnet den Anteil der Feststoffe, welcher in der fliessenden Welle in Schweb flussabwärts transportiert wird (Korngrössen $<$ ca. 2mm).

Kiesbänke in Flüssen und Bächen bestehen durchschnittlich zu 90% aus Kies und Steinen (Geschiebe) und zu 10% aus Sand, Silt und Ton (Feinsedimente).

2.5 Grundlagen

Für die Untersuchungen wurden folgende Grundlagen verwendet:

- [1] Sanierung Geschiebehalt, Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer (2012). Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- [2] Strategische Planung, Sanierung Geschiebehalt Kanton Basel-Landschaft (Dezember 2013). WFN – Wasser Fisch Natur, Gümmenen; Bericht im Auftrag des Amtes für Umweltschutz und Energie (AUE) des Kantons Basel-Landschaft.
- [3] Protokoll, Besprechung Zwischenbericht Geschiebe Kanton BL (24. Februar 2014). Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- [4] Liste der Kraftwerksanlagen entlang der Birs im Kanton Basel-Landschaft (März 2014). Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) des Kantons Basel-Landschaft.
- [5] Liste der Geschiebesammler/Schwemmholzrechen im Kanton Basel-Landschaft mit jährlichen Entnahmemengen (März 2014). Tiefbauamt (TBA) und Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) des Kantons Basel-Landschaft.
- [6] Diverse Unterlagen (bestehende Studien Birs und Ergolz, Kontaktdaten Kraftwerke und Unterhalt, etc.). Amt für Umweltschutz und Energie (AUE) des Kantons Basel-Landschaft.
- [7] Diverse Geodaten (Landkarten, Historische Karten, Gewässernetz, etc.). Swisstopo und Amt für Geoinformation Basel-Landschaft.
- [8] Strategische Revitalisierungsplanung BL, Erläuterung und Karte des ökologischen Potentials (Stand 6. Oktober 2014). Böhlinger AG, Oberwil.
- [9] Querprofilvermessungen der Birs von 2007/2008. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.
- [10] Zusätzlich für die Sanierungsplanung Geschiebehalt vermessene Querprofile in den Stauhaltungen verschiedener Kraftwerke an der Birs (Frühjahr 2014). KOPA Vermessungen.
- [11] Masterplan, Massnahmen zur Geschiebereaktivierung im Hochrhein (März 2013). Flussbau AG und WFN – Wasser Fisch Natur, Zürich und Gümmenen; Im Auftrag des Bundesamts für Energie BFE, Bern und des Regierungspräsidiums Freiburg, Baden-Württemberg.
- [12] Abflussmessdaten (Jahrestabellen und statistische Eckdaten), Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern (<http://www.hydrodaten.admin.ch>, Juli 2014).
- [13] Ergolzmündung, Bericht über Geschiebeablagerung und -entfernung (26. Oktober 1989). Holinger AG, Liestal; Bericht im Auftrag der Kraftwerk Augst AG.

3 Vorgehen

Das Vorgehen richtet sich nach dem Ablauf gemäss der Vollzugshilfe des BAFU (Grundlage [1], Bild 3 und Bild 4). Dementsprechend gliedert sich das Vorgehen in folgende Schritte:

Schritte 1 – 4

Schnelltest

Abgrenzen der Einzugsgebiete und der zu bewertenden Gewässer (Zielgewässer), durch Kanton Basel-Landschaft bestimmt (vgl. Kapitel 4).

Erfassen aller Anlagen und Bestimmen der relevanten Anlagen (durch Kanton Basel-Landschaft erfasst).

Erheben der massgebenden Daten an den relevanten Anlagen (durch Kanton Basel-Landschaft erhoben).

Erfassen der Morphologie (Grösse und Anzahl Kiesbänke, Feinkiesablagerungen, Gerinneform, Sohlenbeschaffenheit und -breite, Uferanrisse, Verbauungen etc.) und des Geschiebetriebs im Oberwasser und im Unterwasser der relevanten Anlagen.

Grobbeurteilung des Geschiebetriebs des Gewässers anhand folgender Klassen (spezifisches Geschiebeaufkommen (GA), Einheit $\text{m}^3/\text{km}^2/\text{a}$):

| | |
|------------------|-----------|
| sehr gross | > 400 |
| gross | 121 - 400 |
| mittel | 31 - 120 |
| klein | 6 – 30 |
| sehr klein | 1 – 5 |
| vernachlässigbar | < 1 |

Die Einteilung in die Klassen erfolgte aufgrund der im Gerinne vorhandenen morphologischen Strukturen (Kiesbänke, Feinkiesablagerungen), den bekannten Entnahmen aus Geschiebesammlern, der Charakteristik der Einzugsgebiete (Topographie, Geomorphologie, Reliefenergie, etc.), sowie mit Vergleichswerten aus ähnlichen Einzugsgebieten.

Bestimmung der **Bedeutung des Geschiebehaushalts** in Abhängigkeit des Geschiebeaufkommens und des ökologischen Potentials (Beurteilungsmatrix Bild 1). Das **ökologische Potential** wird der Revitalisierungsplanung entnommen (Grundlage [8], Karte im Anhang). Das Vorgehen zur Bestimmung des ökologischen Potentials ist in Grundlage [8] beschrieben.

Untersuchen des **Grads der Beeinträchtigung** (qualitativ: gering / mässig / stark) und beurteilen, ob eine **wesentliche Beeinträchtigung** des Geschiebehaushalts im Unterwasser der Anlagen oder im Vorfluter vorliegt (qualitativ: ja / nein).

Die Bestimmung des Grads der Beeinträchtigung und die Beurteilung, ob eine wesentlichen Beeinträchtigung vorliegt, erfolgt qualitativ anhand der im Oberwasser und im Unterwasser der betreffenden Anlage, sowie der im Vorfluter bestehenden morphologischen Strukturen (Kiesbänke, Feinkiesablagerungen) und der Sohlenbeschaffenheit (mit Geschiebe bedeckt, ausgeräumt, abgeplästert). Zudem wird die Bedeutung des Geschiebehaushalts berücksichtigt.

Bei der Beurteilung der wesentlichen Beeinträchtigung wird unterschieden zwischen einer Beeinträchtigung hinsichtlich Morphologie (fehlende Strukturen wie Kiesbänke im Unterwasser), Hochwasserschutz (Ufer- und Sohlenerosionen infolge eines Geschiebedefizits) und Grundwasser (bspw. Sinken des Grundwasserspiegels infolge Sohlenerosion oder Kolmation der Sohle).

Falls der Schnelltest keine gesicherte Bewertung ergibt, so ist eine Grundbewertung notwendig oder es müssen in Phase 2 detaillierte Untersuchungen durchgeführt werden.

Bild 1

Beurteilungsmatrix zur Bestimmung der Bedeutung des Geschiebehaushalts.

| | | Ökologisches Potential | | | |
|--------------------|--------------------|------------------------|--------|--------|--------|
| | | eingedolt | gering | mittel | gross |
| Geschiebeaufkommen | vernachlässigbar | keine | keine | keine | keine |
| | sehr klein / klein | keine | gering | gering | mittel |
| | mittel | keine | gering | mittel | gross |
| | gross | keine | mittel | gross | gross |
| | sehr gross | keine | gross | gross | gross |

Schritte 5 – 9 Grundbewertung

Die Grundbewertung erfolgt für die Birs und die Ergolz.

Das Geschiebeaufkommen der wichtigen Seitenbäche wird grob abgeschätzt (analog Schnelltest) und für die Birs und Ergolz ein Längenprofil der Geschiebefracht (Referenzzustand, Istzustand, sanierter Zustand) erstellt.

Die Resultate der Sanierungsplanungen Geschiebehaushalt Bern, Jura und Solothurn werden für die Beurteilung der Birs soweit verfügbar berücksichtigt (Abschätzungen Geschiebeaufkommen, etc.).

Auf Grundlage des Längenprofils der Geschiebefracht werden der Einfluss der Anlagen auf den Geschiebehaushalt quantifiziert (Grad der Beeinträchtigung) und Gewässer-

strecken mit wesentlicher Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts bezeichnet.

Grundlage der Bestimmung des Grads der Beeinträchtigung und für die Beurteilung, ob eine wesentliche Beeinträchtigung vorliegt, ist die erforderliche Geschiebefracht sowie das ökologische Potential. Die erforderliche Geschiebefracht wird mittels morphologischem Ansatz gemäss dem Modul Sanierung Geschiebehaushalt, strategische Planung (Grundlage [1]) abgeschätzt. Das ökologische Potential wird der Revitalisierungsplanung entnommen (Grundlage [8]).

Schritte 10 – 13

Massnahmenplanung

Massnahmen sind dann erforderlich, wenn die Anlage zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts führt.

Erstellen einer Liste aller Anlagen, wo Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushalts erforderlich sind.

Die Beurteilung des ökologischen Potentials wird aus der Revitalisierungsplanung (Grundlage [8]) und der Grad der Beeinträchtigung aus dem Schnelltest oder der Grundbewertung übernommen (Schritte 1 – 9).

Vorschlag von möglichen Sanierungsmassnahmen, qualitative Schätzung der Kosten und des Nutzens der Sanierungsmassnahmen (gering / mittel / gross).

Die Kosten sind gemäss BAFU für eine Laufzeit von 40 Jahren abzuschätzen. Es wurden folgende Kostenkategorien festgelegt:

| | | |
|---------|-------------------------|------------------------|
| gering: | < 100'000 Fr. | (< 2'500 Fr./a) |
| mittel: | 100'000 – 1'000'000 Fr. | (2'500 – 25'000 Fr./a) |
| gross: | > 1'000'000 Fr. | (> 25'000 Fr./a) |

Beurteilen der Machbarkeit und der Verhältnismässigkeit der Sanierungsmassnahmen (qualitativ: gut / mittel / schlecht / nicht verhältnismässig).

| | | Bedeutung Geschiebehaushalt | | | |
|--------|--------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| | | keine | gering | mittel | gross |
| Kosten | gering | keine | 2 | 1 | 1 |
| | mittel | keine | 3 | 2 | 1 |
| | gross | keine | 3 | 3 | 2 |

Bild 2

Beurteilungsmatrix zur Bestimmung der Priorität der Sanierungsmassnahmen.

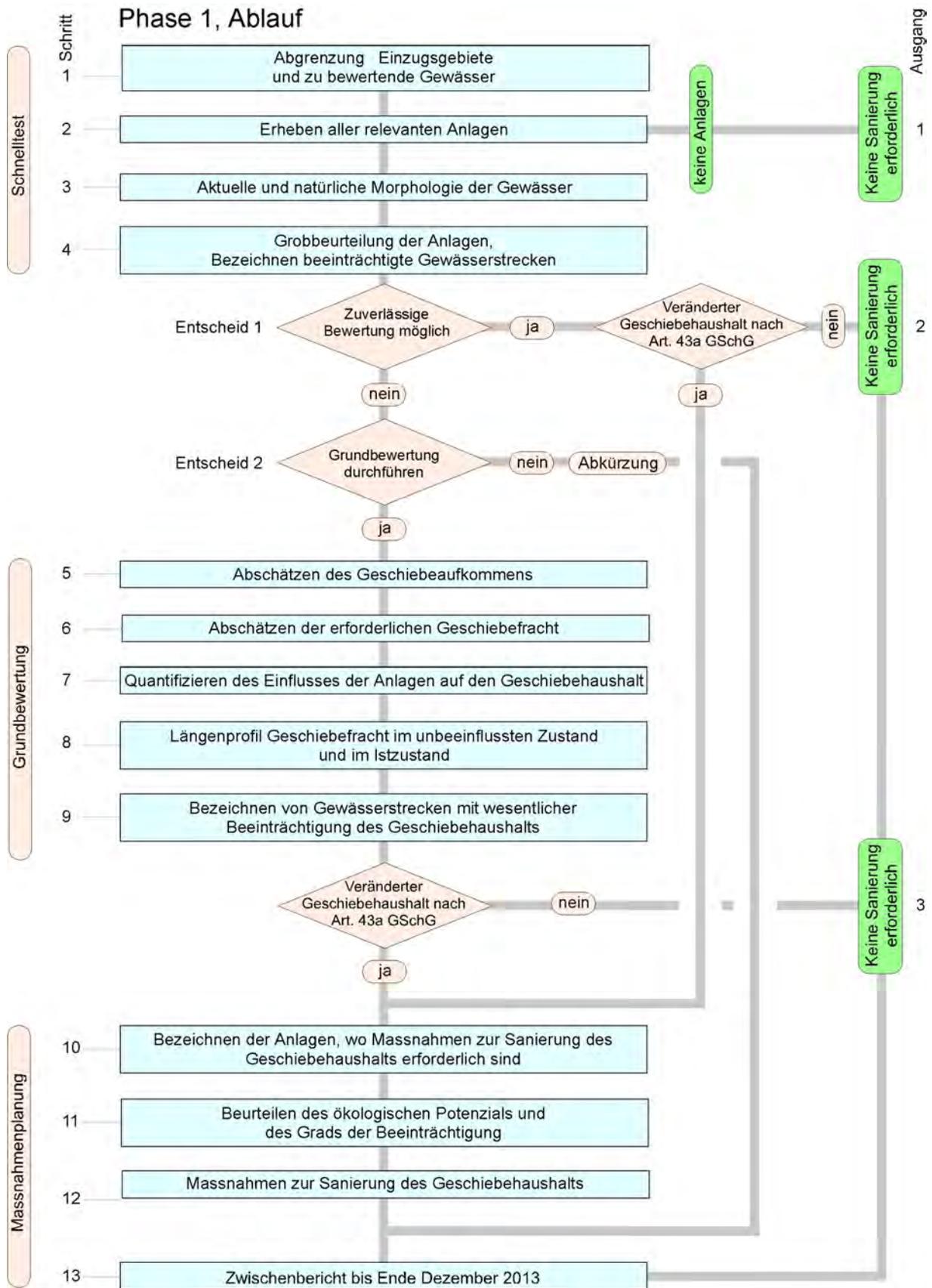


Bild 3 Ablaufschema Sanierungsplanung Geschiebehaushalt (Teil 1 bis Abgabe Zwischenbericht).

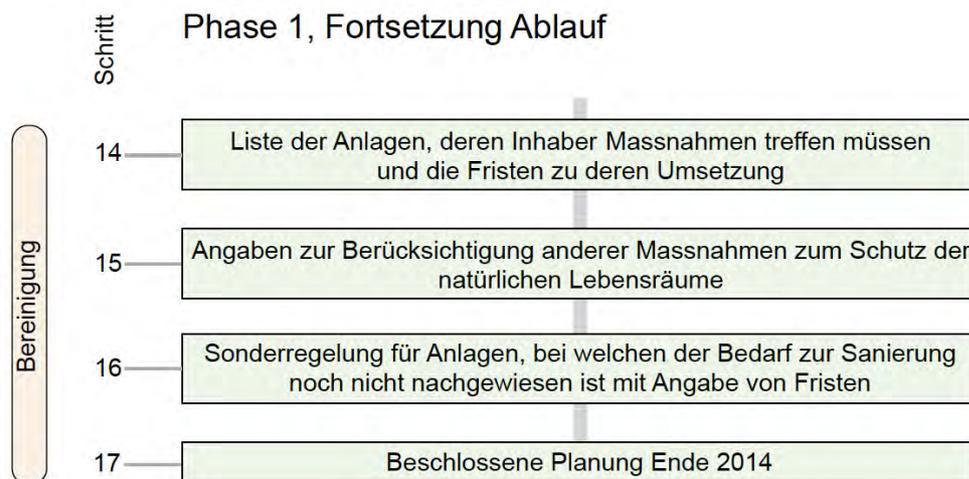


Bild 4 Ablaufschema Sanierungsplanung Geschiebehaushalt (Teil 2 Fortsetzung bis Abgabe Schlussbericht).

Priorisierung der Sanierungsmassnahmen gemäss Beurteilungsmatrix in Bild 2. Die Prioritäten haben folgende Bedeutung:

Priorität 1: Übergeordnete Bedeutung, kurzfristig umsetzen (< 5 Jahre)

Priorität 2: Regionale Bedeutung, mittelfristig umsetzen (<10 Jahre)

Priorität 3: Lokale Bedeutung, langfristig umsetzen (< 20 Jahre)

Schritte 14 - 17 **Bereinigung**

Erstellen einer Liste der Inhaber von Anlagen, welche Sanierungsmassnahmen des Geschiebehaushalts treffen müssen.

Angabe von Fristen, bis wann die Massnahmen geplant und umgesetzt werden müssen. Auf Wunsch des Kantons Basel-Landschaft bestehen keine Fristen vor 2016.

Angaben zur Berücksichtigung anderer Massnahmen zum Schutz der natürlichen Lebensräume (Koordination mit den anderen Planungen durch Kanton Basel-Landschaft).

Falls notwendig, Sonderregelung für Anlagen, bei welchen der Bedarf zur Sanierung noch nicht nachgewiesen ist (inkl. Angabe von Fristen).

Fertigstellung Schlussbericht und beschlossene Planung (inkl. weiteres Vorgehen) bis Ende 2014.

Zu untersuchende Anlagen

In der *Gewässerschutzverordnung* werden folgende Anlagen aufgeführt: Wasserkraftwerke, Kiesentnahmen, Geschiebesammler und Gewässerverbauungen.

Einen Einfluss auf den Geschiebehaushalt können zudem Hochwasserrückhaltebecken, Schwemmholzrechen und andere Wehranlagen (z.B. Weiher, stillgel. Kraftwerke) haben.

Zur Beurteilung des Eingriffs einer Anlage auf den Geschiebehaushalt ist der Eingriff ins Verhältnis zur natürlichen Geschiebeführung (an gleicher Stelle) zu setzen und die Sensibilität des Gewässers bezüglich einer veränderten Geschiebeführung zu berücksichtigen.

Wasserkraftwerke

Bei Wasserkraftwerken wird die Geschiebedurchgängigkeit der Wehranlage inkl. Stauhaltung, Fassungsbauwerk und Unterwasserstrecke beurteilt. Dazu ist auch der Wehrbetrieb bei Hochwasserabfluss zu berücksichtigen.

Geschiebesammler

Das Bauwerk wird bezüglich Geschiebedurchgängigkeit beurteilt und die Entnahmemengen bezüglich Geschiebetransportkapazität und Morphologie im Unterwasser beurteilt.

Schwemmholzrechen

Schwemmholzrechen führen oft (unvorhergesehen) zu einem bedeutenden Geschieberückhalt. Der Eingriff ist entsprechend den Geschiebesammlern zu beurteilen.

*Andere Wehranlagen
(Weiher, stillgelegte KW)*

Die Anlagen sind bezüglich Geschiebedurchgängigkeit und Geschieberückhalt zu beurteilen.

Gewässerverbauungen

Gewässerverbauungen werden beurteilt, falls sie zu einer Reduktion des Geschiebeaufkommens führen. Dies ist insbesondere in den steilen Gewässerstrecken mit bedeutenden Sohlen- und Ufererosionen der Fall oder wo hohe Schotterterrassen vor Erosion geschützt werden.

Bei Gewässern in Talebenen ohne bedeutende Sohlenerosionen führen Gewässerverbauungen kaum zu einer Reduktion der Geschiebeführung. Am Prallufer erodierter Kies wird etwa in gleicher Menge entlang der Gleithänge abgelagert.

*Bezeichnung/Nummerierung
(Gewässer und Anlagen)*

Die beurteilten Gewässer werden in der vorliegenden Untersuchung mit drei Grossbuchstaben bezeichnet (vgl. Beilage). Die Anlagenbezeichnung setzt sich aus der Bezeichnung des Gewässers, einer Bezeichnung des Anlagentyps (Tabelle 1), sowie einer fortlaufenden Nummerierung (je Anlagentyp, flussabwärts aufsteigend) zusammen.

Die Anlagenbezeichnung findet sich in der Beilage, auf Plan 1 und nachfolgend in verschiedenen Tabellen.

Tabelle 1

*Bezeichnung der verschiedenen
Anlagentypen*

| Anlagentyp | Bezeichnung |
|------------------------------------|--------------------|
| Geschiebesammler | GS |
| Geschiebesammler/Schwemmholzrechen | GSR |
| Schwemmholzrechen | SR |
| Stauwehr | SW |
| Staudamm | SD |
| Gewässerverbauung | GV |

4 Übersicht

4.1 Bestehende Anlagen und Definition Zielgewässer

Der Kanton Basel-Landschaft gliedert sich in 5 Gewässereinzugsgebiete, welche alle in den Rhein münden. Gut 90% des Kantonsgebietes wird durch die Flüsse Birs und Ergolz entwässert. Die restlichen knapp 10% der Fläche machen die Einzugsgebiete von Buuserbach, Birsig und Mühlebach aus (Bild 5).

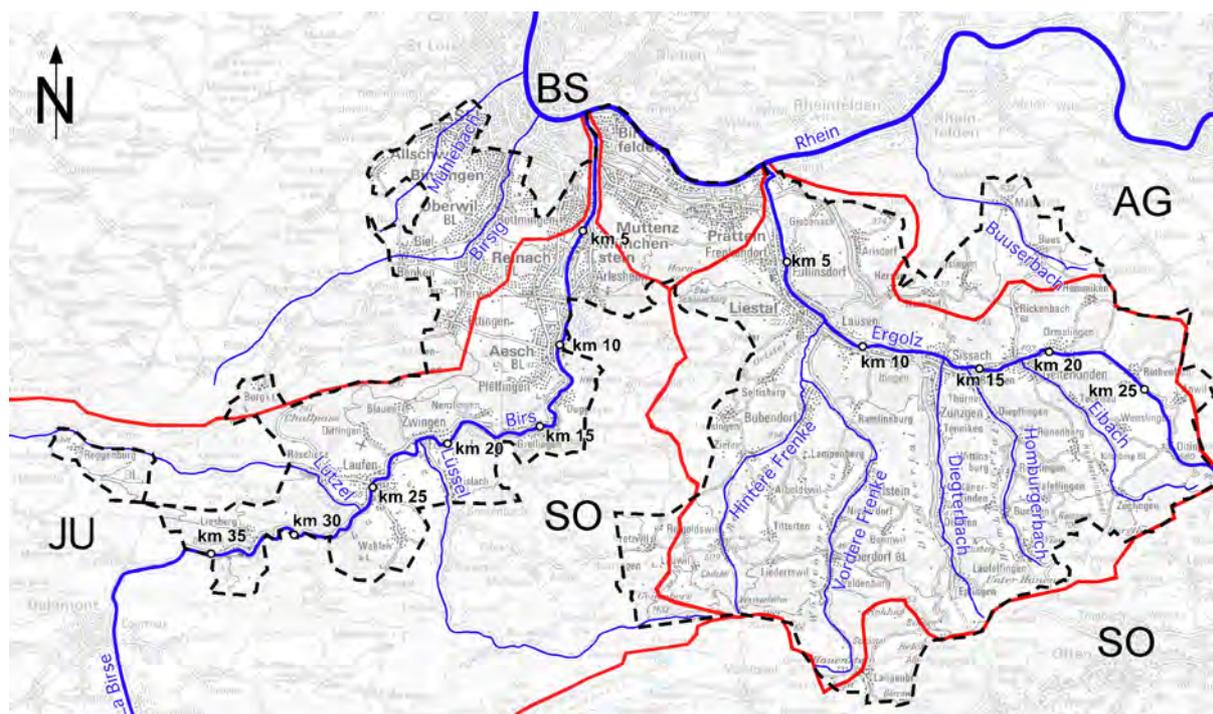


Bild 5 Übersicht der wichtigsten Gewässer des Kantons Basel-Landschaft mit den Einzugsgebieten (rot), sowie der Kilometrierung von Birs und Ergolz.

Insgesamt sind im Kanton Basel-Landschaft 79 Anlagen (Wasserkraftwerke, Geschiebesammler, Weiher, Schwemmholzrechen) mit einer möglichen Auswirkung auf den Geschiebehalt bekannt. 48 davon liegen im Einzugsgebiet der Ergolz, 25 im Einzugsgebiet der Birs, 5 am Birsig und eine am Mühlebach. Am Buuserbach bestehen keine Anlagen.

Auf dieser Grundlage wurden durch den Kanton Basel-Landschaft die Birs und die Ergolz als Hauptzielgewässer definiert. Im Einzugsgebiet der Birs stellen die beiden grössten Seitenzuflüsse Lützel und Lüssel ebenfalls Zielgewässer dar. Im Einzugsgebiet der Ergolz wurden die grösseren Seitenzuflüsse Hintere Frenke, Vordere Frenke, Diegterbach, Homburgerbach und Eibach als Zielgewässer ausgeschieden. Da die meisten Anlagen (insbesondere die Geschiebesammler) an kleinen Seitenbächen liegen, wurden in beiden Einzugsgebieten alle Seitengewässer mit bestehenden Anlagen als mögliche Geschiebelieferanten in die Untersuchungen miteinbezogen. Bei den übrigen Kleingewässern wird davon ausgegangen, dass der Geschiebehalt nicht oder nur wenig beeinträchtigt ist.

Die Einzugsgebiete von Birsig, Mühlebach und Buuserbach werden im Rahmen der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt nicht beurteilt (Vorgabe Kanton Basel-Landschaft). Die Einzugsgebiete werden vom Amt für Umweltschutz und Energie aus folgenden Gründen als nicht relevant betrachtet:

- Buuserbach: keine Anlagen vorhanden
- Birsig: lehmiges Sohlenmaterial, wenig bis kein Geschiebe
- Mühlebach: Gewässer bachabwärts des Sammlers zu 2/3 eingedolt, geringes ökologisches Potential [8]

Der Geschiebehaushalt des Rheins wurde im Rahmen des Masterplans Rhein inklusive Sanierungsmassnahmen durch den Bund untersucht. Der Kanton Basel-Landschaft führt keine zusätzliche Abklärungen durch. Die wesentlichen Massnahmen aus dem Masterplan Rhein werden in Kapitel 7 zusammengefasst und in die Planung des Kantons integriert.

4.2 Charakteristik der Gewässer im Kanton Basel-Landschaft

Die Gewässer des Kantons Basel-Landschaft weisen aufgrund ihrer Lage im Jura im schweizweiten Vergleich eher kleine Geschiebefrachten auf. Dies zeigt sich auch in den geringen jährlichen Entnahmemengen aus den bestehenden Geschiebesammlern (ca. 250m³/a aus allen Geschiebesammlern zusammen). Aufgrund der natürlicherweise geringen Geschiebefracht können aber auch geringe Entnahme einen wesentlichen Einfluss auf den Geschiebehaushalt haben.

Trotz der geringen Geschiebefrachten bestehen in den Gewässern vielerorts wertvolle, locker gelagerte Kiesbänke (Bild 6). Die Kolmationsgefahr der Bänke durch Schwebstoffe ist in den Gewässern im Jura deutlich kleiner, als beispielsweise im Alpenraum. Dies weil im Jura nebst der Geschiebefracht auch die Schwebstofffracht deutlich kleiner ist.



Bild 6

*Kleine, locker gelagerte
Kiesbank an der Ergolz bei
Ittingen (30.05.2014).*

Im Kanton Basel-Landschaft wurden die Gewässer bereits früh stark verbaut und im Siedlungsgebiet häufig eingedolt. Üblicherweise wurde vor der Eindolung ein Geschiebesammler errichtet (Bild 7). In den meisten Fällen handelt es sich um ein eingestautes Becken mit Schwemmholzrechen vor dem Einlauf in die Eindolung. Verschiedentlich bestehen auch längere Eindolungen im Landwirtschaftsland mit vorgeschaltetem Geschiebesammler.

Für den Geschiebehaushalt der grösseren Bäche (bspw. Homburgerbach) ist wichtig, dass das Geschiebe aus dem meist steilen und geschiebewirksamen Oberlauf nicht zurückgehalten wird. Geschiebesammler in flacheren Seitenbächen bachabwärts (untere Teileinzugsgebiete) spielen für diese Bäche meist eine untergeordnete Rolle.

Bild 7

Typischer Geschiebesammler im Kanton Basel-Landschaft (Hauensteinbach, Läuelfingen). Das Gewässer fliesst eingedolt durch das Siedlungsgebiet. Geschiebe wird am Einlauf in die Eindolung, vielfach aus einem eingestauten Betonbecken, entnommen.



5 Einzugsgebiet Birs

5.1 Einzugsgebiet und Hydrologie

Die Birs entspringt bei Tavannes im Berner Jura einer Karstquelle und fliesst anschliessend über Moutier, Delémont (Kanton Jura) und Laufen bei Birsfelden in den Rhein. Das Einzugsgebiet hat eine Grösse von rund 920km².

In Bild 8 sind die jährlichen Spitzenabflüsse der letzten 20 Jahre bei der BAFU Abflussmessstation Münchenstein zusammen mit charakteristischen Abflüssen (gemäss BAFU) dargestellt. Das grösste Hochwasser seit Messbeginn (1917) ereignete sich 2007 (383m³/s) und führte zu grossen Verwüstungen (Bild 9).

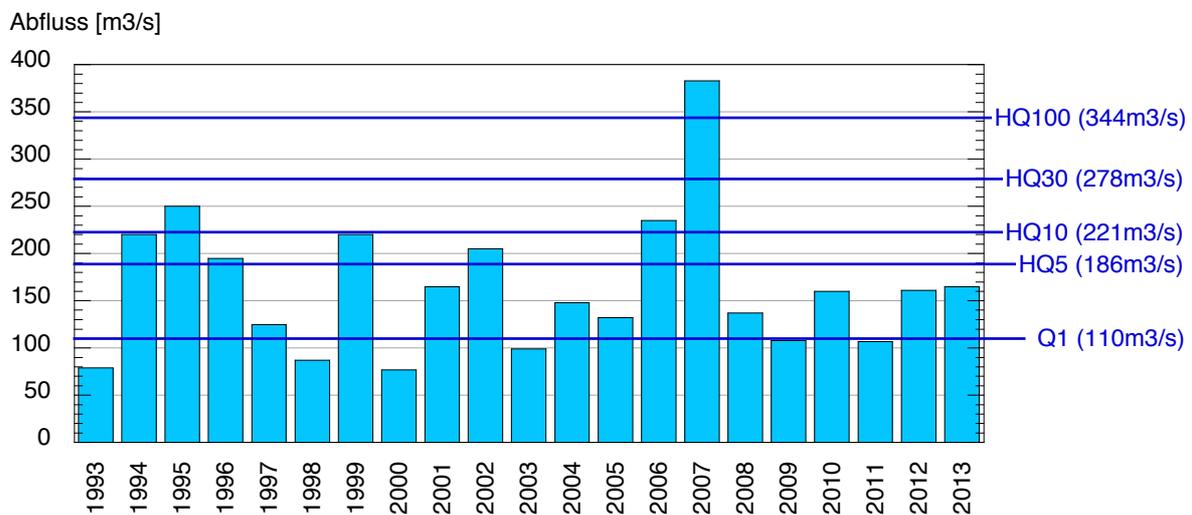


Bild 8 Jährliche Spitzenabflüsse der Birs bei der BAFU Abflussmessstation Münchenstein während der letzten 20 Jahre und charakteristische Abflüsse gemäss BAFU [1].



Bild 9 Kraftwerk Moos während des Hochwassers von 2007. Verklauungen am Wehr führten zu Ausuferungen flussaufwärts des Wehres (Bild: www.baselland.ch, 31.07.2014).

5.2 Morphologie

Im Istzustand wird die Birs ökomorphologisch grösstenteils als wenig bis stark beeinträchtigt klassiert. Einzelne kürzere Abschnitte werden als naturnah eingestuft. Morphologische Strukturen wie Kiesbänke sind nur noch spärlich, hauptsächlich in den kurzen naturnahen Abschnitten vorhanden. Die vorhandenen Kiesbänke sind jedoch gut sortiert und meist sehr locker gelagert (Bild 10).



Bild 10

Locker gelagerte, leicht überströmte Kiesbank im naturnahen Abschnitt der Birs unterhalb von Zwingen (16.06.2014).

Ein Vergleich des heutigen Birslaufs mit historischen Karten zeigt, dass die Birs gegenüber dem ursprünglichen Zustand stark korrigiert wurde. Bild 11 zeigt beispielhaft die Entwicklung der Birs zwischen Schloss Angenstein und Münchenstein von 1665 bis heute. Birsabwärts von Dornachbrugg wurde die Birs bereits vor 1850 begradigt und kanalisiert. Auch birsaufwärts von Dornachbrugg wurde das Gerinne zwischen 1665 und 1900 eingeengt und einzelne Mäanderschlaufen durchstochen.

Die Einengung und Kanalisierung (erhöhte Transportkapazität) führte zusammen mit dem verminderten Geschiebeeintrag (Verbauungen und Geschiebeentnahmen in den Seitenbächen) dazu, dass die regelmässigen Kiesbänke, welche auf dem Plan von Jakob Meyer (1665) noch verzeichnet sind, bereits auf der Siegfriedkarte (ca. 1900) gänzlich verschwunden sind.

Um die morphologischen Strukturen in Zukunft zumindest teilweise wieder herstellen zu können, reichen Massnahmen zur Erhöhung der Geschiebefracht in der Birs alleine nicht aus. Zusätzlich zu den Sanierungsmassnahmen des Geschiebehaushalts muss das Gerinne der Birs abschnittsweise aufgeweitet werden, damit sich wieder Kiesbänke, Seitengerinne, und Inseln bilden können.



Bild 11 Kartenausschnitte der Birs zwischen Schloss Angenstein und Münchenstein von 1665 bis 2009. Massstab 1:45'000 (Karte Jakob Meyer: Staatsarchiv Basel-Landschaft).

5.3 Anlagen Seitenbäche

5.3.1 Übersicht Anlagen und Entnahmemengen

Im Einzugsgebiet der Birs sind im Kanton Basel-Landschaft 17 Anlagen (16 Geschiebesammler, 1 Schwemmholzrechen) mit einem Einfluss auf den Geschiebehauhalt bekannt. Diese wurden im Feld mittels Schnelltest untersucht und hinsichtlich einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehauhalts beurteilt. Die Anlagen sind mit den jährlichen Entnahmemengen in Tabelle 2 aufgeführt und in der Beilage detailliert beschrieben.

Insgesamt werden im Einzugsgebiet der Birs jährlich 199m^3 Material aus den verschiedenen Geschiebesammlern und Schwemmholzrechen entnommen. Dabei handelt es sich nur bei rund 45% des Materials um Geschiebe (90m^3 , grobe Abschätzung), die restlichen 55% betreffen Feinsedimente und organisches Material (bspw. Geschwemmsel und Laub).

Tabelle 2 Liste der bekannten Anlagen (Geschiebesammler und Schwemmholzrechen) im Einzugsgebiet der Birs im Kanton Basel-Landschaft. Bei den Entnahmemengen ist sowohl die totale Entnahmekubatur (inkl. Feinmaterial) sowie der abgeschätzte Geschiebeanteil (in Klammern) angegeben.

| Bezeichnung | Gewässer | Gemeinde | Betreiber | Entnahmemenge total (nur Geschiebe) [m ³ /a] |
|--------------|------------------|-----------|-----------|---|
| RBB_GSR1 | Rohrbergbach | Liesberg | Gemeinde | 80 (32) |
| WAB_SR1 | Wahlenbach | Wahlen | TBA | keine Angabe |
| WAB_GS1 | Wahlenbach | Wahlen | TBA | 9 (7) |
| CGB_GSR1 | Chälengrabenbach | Dittingen | TBA | 16 (7) |
| FAB_GS1 | Feisternaubach | Dittingen | TBA | 21 (9) |
| DIB_GSR1 | Dittingerbach | Dittingen | TBA | 7 (2) |
| SEB_GS1 | Seebach | Bretzwil | TBA | 21 (11) |
| WIB_GSR1 | Winkelbächli | Bretzwil | TBA | 5 (4) |
| TUB_GSR1 | Tugbach | Duggingen | Gemeinde | 2 (1) |
| SIB_GSR1 | Schwinbächli | Arlesheim | Gemeinde | 4 (2) |
| ELB_GSR1 | Erlenbach | Reinach | Gemeinde | 1 (-) |
| SOE_GSR1 | Schönenbach | Reinach | Gemeinde | 6 (2) |
| WUB_GSR1 | Wüstenbach | Reinach | Gemeinde | 7 (3) |
| DBA_GSR1 | Dorfbach | Arlesheim | Gemeinde | 6 (3) |
| DBA_GSR2 | Dorfbach | Arlesheim | Gemeinde | 3 (2) |
| FLB_GSR1 | Fleischbach | Reinach | Gemeinde | 8 (3) |
| DBM_GSR1 | Dorfbach | Muttenz | Gemeinde | 3 (2) |
| Total | | | | 199 (90) |

In der Birs, welche im Kantonsgebiet Basel – Landschaft eine Geschiebefracht von 1'400 – 1'900m³/a aufweist (heutiger Zustand 800 – 1'300m³/a) führen die Entnahmen in den Seitenbächen zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts (vgl. Kapitel 5.7).

5.3.2 Beurteilung und Sanierungsmassnahmen Seitenbäche

Nachfolgend werden die wichtigsten Beurteilungsergebnisse und Sanierungsmassnahmen für die Seitenbäche der Birs beschrieben. Eine Übersicht ist in Tabelle 3 aufgeführt (Gesamtübersicht aller beurteilten Anlagen im Kanton Basel-Landschaft in Tabelle 15 im Anhang). Die detaillierte Beschreibung und Dokumentation der Anlagen befindet sich zusammen mit Fotos in der Beilage.

Rohrbergbach

Der Geschiebesammler am Rohrbergbach in Liesberg führt aufgrund des vollständigen Rückhalts zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts bis zur Birs.

Aufgrund der kurzen betroffenen Gewässerstrecke und des stark verbauten Gerinnes werden Sanierungsmassnahmen jedoch nicht als verhältnismässig betrachtet.

Da der Rohrbergbach im Vergleich zu anderen Seitenbächen der Birs ein vergleichsweise grosses Geschiebeaufkommen aufweist (ca. $30\text{m}^3/\text{a}$) wird empfohlen, aus dem Sammler entnommenes Geschiebe (nur kiesiger Anteil) in die Birs zurück zu geben.

Lützel

Im Kanton Basel-Landschaft bestehen an der Lützel keine Anlagen. In der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Kanton Jura (Oberlauf) wird vorgeschlagen, heute im Sammler Lac du Lucelle zurückgehaltenes Geschiebe unterhalb des Sees wieder ins Gerinne zurück zu geben. Im Kanton Solothurn (Kleinelützel) stellt die Lützel kein Zielgewässer dar und deshalb nicht untersucht.

Nach aktuellem Kenntnisstand (Vorbehalt: Nicht untersuchte Gewässerstrecke im Kanton Solothurn) wird der Geschiebehaushalt der Lützel im Kanton Basel-Landschaft als nicht wesentlich beeinträchtigt betrachtet.

Bild 12

Geschiebeablagerungen an der Lützel in einer 2012 erstellten Aufweitung etwas oberhalb der Mündung in die Birs (16.06.2014).



Wahlenbach

Das Geschiebe aus dem Oberlauf des Wahlenbachs wird oberhalb von Wahlen in einem kleinen Geschiebesammlers teilweise zurückgehalten.

Unterhalb von Wahlen weist der Wahlenbach mehrheitlich ein ökomorphologisch wenig beeinträchtigtes Gerinne auf. Geschiebeablagerungen fehlen hier jedoch weitgehend.

Mit der Weiterleitung von Geschiebe aus dem Oberlauf kann das Gerinne unterhalb von Wahlen deutlich aufgewertet werden. Der Weitertransport von Geschiebe kann mittels einfacher betrieblicher Anpassungen erzielt werden.

Dittingerbach

Im Dittingerbach bestehen drei Geschiebesammler, welche alles Geschiebe des Einzugsgebietes zurückhalten. Das Geschiebeaufkommen (ca. $20\text{m}^3/\text{a}$) ist vergleichsweise gross. Der Bach ist jedoch zu einem grossen Teil eingedolt, weshalb der Geschiebehaushalt nicht als wesentlich beeinträchtigt betrachtet wird.

In der Birs führen die Entnahmen nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts. Es wird jedoch empfohlen, aus den Sammlern entnommenes Geschiebe (nur kiesiger Anteil) in die Birs zurück zu geben.

Lüssel

Im Kanton Basel-Landschaft bestehen an der Lüssel keine Anlagen. Im Kanton Solothurn ist eine jährliche Kiesentnahme (LUE_KE1) von ca. 30m³/a (rund 6 Entnahmen pro Jahr) im Gebiet des von Roll Areal in Breitenbach bekannt.

Die Lüssel stellt im Kanton Solothurn jedoch kein Zielgewässer dar. Das Einzugsgebiet und die Anlage in Breitenbach wurden deshalb nicht untersucht.

Nach aktuellem Kenntnisstand (Vorbehalt: Nicht untersuchte Gewässerstrecke im Kanton Solothurn) wird der Geschiebehaushalt der Lüssel im Kanton Basel-Landschaft als nicht wesentlich beeinträchtigt betrachtet.

Bild 13

Lockere Ablagerungen von Geschiebe im Gerinne der Lüssel unterhalb von Brislach (16.06.2014).



Seebach

Das Geschiebe aus dem Oberlauf wird zu einem grossen Teil in zwei Geschiebesammlern (Seebach und Winkelbächli) in der Gemeinde Bretzwil zurückgehalten. Unterhalb von Bretzwil ist das Gerinne des Seebachs ökomorphologisch stark beeinträchtigt und es bestehen nur wenige Feinkiesablagerungen.

Die Entnahmen im Sammler SEB_GS1 können nicht eingestellt werden, da der Sammler Geschiebeablagerungen im Bereich der bestehenden Hochwasserentlastung bachabwärts verhindert (Angabe TBA).

Es wird vorgeschlagen, aus den Sammlern SEB_GS1 und WIB_GSR1 entnommenes Geschiebe (nur kiesiger Anteil) unterhalb von Bretzwil in den Seebach zurückzugeben. Die Massnahmen an den Sammlern sind aufeinander abzustimmen (z.B. gemeinsame Rückgabestelle).

Im Kanton Solothurn wird das weiter geleitete Geschiebe in Seewen vollständig im Baslerweiher (SEB_SD1) abgelagert.

In der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt des Kantons Solothurn sind am Baslerweiher keine Massnahmen vorgesehen, da sich im heutigen Zustand am Einlauf des Weihers nur Sand ablagert. Die Ablagerungen werden ca. alle 10 Jahre entnommen (Angabe GEOTEST AG).

Restliche Anlagen

Die restlichen Anlagen liegen allesamt in Seitenbächen mit sehr kleinem oder vernachlässigbarem Geschiebeaufkommen (nicht bedeutend für Birs) und weisen unterhalb meist lange eingedolte Abschnitte auf.

Der Geschiebehaushalt ist aufgrund der natürlicherweise sehr geringen Geschiebefracht und den nachfolgenden Eindolungen nicht wesentlich beeinträchtigt und es sind keine Sanierungsmassnahmen notwendig.

Am Modlenbach in Bärschwil (Kanton Solothurn) besteht ein Geschiebesammler (MOD_GS1, Entnahme ca. 50m³/a) welcher zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts im Modlen- und Stürmenbach bis zur Mündung in die Birs führt (Angabe GEOTEST AG). Der Geschiebesammler wurde in der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Solothurn als "sanierungspflichtig" eingestuft.

Tabelle 3 Übersicht Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Seitenbäche Birs: Anlagen mit Beurteilung, vorgeschlagene Sanierungsmassnahmen und deren Priorisierung. **Anlagenbezeichnung:** GS: Geschiebesammler, SR: Schwemmholzrechen, GSR: Geschiebesammler/Schwemmholzrechen. **Wesentliche Beeinträchtigung:** M: Morphologie, GW: Grundwasserhaushalt; HWS: Hochwasserschutz.

| Anlage Bezeichnung | Gewässer | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Priorität |
|--------------------|--------------------------|---|--------------------|-----------|
| RBB_GSR1 | Rohrbergbach (RBB) | ja / nein / nein | keine | - |
| WAB_SR1 | Wahlenbach (WAB) | nein / nein / nein | keine | - |
| WAB_GS1 | Wahlenbach (WAB) | ja / nein / nein | betrieblich | 2 |
| CGB_GSR1 | Chälengrabenbach (CGB) | nein / nein / nein | keine | - |
| FAB_GS1 | Feisteraubach (FAB) | nein / nein / nein | keine | - |
| DIB_GSR1 | Dittingerbach (DIB) | nein / nein / nein | keine | - |
| SEB_GS1 | Seebach (SEB) | ja / nein / nein | betrieblich | 2 |
| WIB_GSR1 | Winkelbächli (WIB) | ja / nein / nein | betrieblich | 2 |
| RUB_GSR1 | Tugbach (TUB) | nein / nein / nein | keine | - |
| SIB_GSR1 | Schwinbächli (SIB) | nein / nein / nein | keine | - |
| ELB_GSR1 | Erlenbach (ELB) | nein / nein / nein | keine | - |
| SOE_GSR1 | Schönenbach (SOE) | nein / nein / nein | keine | - |
| WUB_GSR1 | Wüstenbach (WUE) | nein / nein / nein | keine | - |
| DBA_GSR1 | Dorfbach Arlesheim (DBA) | nein / nein / nein | keine | - |
| DBA_GSR2 | Dorfbach Arlesheim (DBA) | nein / nein / nein | keine | - |
| FLB_GSR1 | Fleischbach (FLB) | nein / nein / nein | keine | - |
| DBM_GSR1 | Dorfbach Muttenz (DBA) | nein / nein / nein | keine | - |

5.4 Wasserkraftanlagen Birs

5.4.1 Übersicht Kraftwerke

Im Kanton Basel-Landschaft bestehen entlang der Birs acht Wehranlagen von Kraftwerken. Die Wehranlagen sind in Tabelle 4 aufgeführt, weitere Details und Fotos der Anlagen finden sich in der Beilage.

Weiter bestehen im Gerinne der Birs verschiedene Gewässerverbauungen wie Schwellen oder Blockrampen. Diese reduzieren die Geschiebefracht nicht und wurden deshalb nicht weiter beurteilt.

Tabelle 4 Kraftwerksanlagen entlang der Birs (BIR) im Kanton Basel – Landschaft.

| Bezeichnung | Name Kraftwerk | Gemeinde | Betreiber | Baujahr | Erneuerung |
|-------------|-------------------|--------------|-------------------|----------|------------|
| BIR_SW1 | Juramill | Laufen | ADEV | 1938 | 1997 |
| BIR_SW2 | Wasserfall Laufen | Laufen | Birseck Hydro AG | 1948 | 1996 |
| BIR_SW3 | Obermatt | Zwingen | EBL | 1926 | 1977 |
| BIR_SW4 | Nenzlingermatten | Nenzlingen | Birs Wasserkr. AG | 1946 | 1997 |
| BIR_SW5 | Moos | Grellingen | Birs Wasserkr. AG | 1947 | 1997 |
| BIR_SW6 | Büttenen I+II | Grellingen | Birs Wasserkr. AG | 1946 | 1997 |
| BIR_SW7 | Dornachbrugg | Dornach (SO) | Birseck Hydro AG | vor 1900 | 1996 |
| BIR_SW8 | Neuwelt | Münchenstein | IWB | 1998 | - |

5.4.2 Vorgehen Beurteilung

Die Wehranlagen der Kraftwerke wurden im Feld mittels Schnelltest hinsichtlich einer Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts beurteilt (vgl. Tabelle 6, Kapitel 5.4.8). Für vier Anlagen (Obermatt, Moos, Büttenen und Dornachbrugg) lieferte der Schnelltest keine aussagekräftige Resultate. Für diese vier Anlagen wurden für die Beurteilung zusätzlich hydraulische Berechnungen durchgeführt. Die Geschiebedurchgängigkeit dieser Stauhaltungen wurde wie folgt beurteilt:

- 1) Staukurvenberechnungen und Ermittlung der dimensionslosen Sohlenschubspannung (Θ) im Längenprofil für verschiedene Abflüsse und den massgebenden Korndurchmesser d_m . Die Resultate erlauben eine grobe Aussage, ab welchem Abfluss Geschiebe durch die Stauhaltung transportiert werden kann. Aussagen über transportierbare Frachten und Sohlenauflandungen in der Stauhaltungen sind nicht möglich.
- 2) Beurteilen, ob, ab welchem Abfluss und wie häufig das durch die Stauhaltung transportierte Geschiebe durch das Stauwehr (angehobene Schützen, abgesenkte Klappen) flussabwärts transportiert werden kann.

Der **Grad der Beeinträchtigung** des Geschiebehaushalts wird anhand der Beurteilungsmatrix in Bild 14 bewertet. Die Abstufung wurde auf die Verhältnisse mit und ohne ausgeräumte Stauhaltung angepasst und basiert auf Erfahrungswerten (Häufigkeit des Geschiebetransports sowie diverse Modellberechnungen in Flusstauhaltungen).

Zudem ist zu gewährleisten, dass das zugeführte Geschiebe vollumfänglich flussabwärts weitergegeben wird. Nach Realisierung einer Massnahme ist dieses Ziel kurzfristig (innert weniger Jahre) zu gewährleisten.

Eine mässige und starke Beeinträchtigung weisen auf eine **wesentliche Beeinträchtigung** des Geschiebehaushalts bezüglich Morphologie hin.

Bild 14

Matrix zur Bestimmung des Grads der Beeinträchtigung bei Wasserkraftanlagen. Q ist der Abfluss, bei dem der Geschiebetransport durch die Stauhaltung beginnt.

| Grad der Beeinträchtigung | Stauhaltung nicht ausgeräumt | Stauhaltung ausgeräumt |
|---------------------------|------------------------------|-------------------------|
| keine | $Q \leq Q_6$ | $Q \leq Q_3$ |
| gering | $Q_6 < Q \leq Q_1$ | $Q_3 < Q \leq HQ_5$ |
| mässig | $Q_1 < Q \leq HQ_5$ | $HQ_5 < Q \leq HQ_{20}$ |
| stark | $Q > HQ_5$ | $Q > HQ_{20}$ |

5.4.3 Hydraulische Berechnungen

Für die Staukurvenberechnungen wurden die BAFU Querprofile der Birs von 2007/2008 verwendet [9]. Zusätzlich wurden in den Stauhaltungen im Frühjahr 2014 zusätzliche Querprofile durch die Firma KOPA Vermessungen eingemessen [10]. Die Wehrgeometrien wurden aus Plänen und Schnitten der Wehranlagen¹ entnommen.

Für die Berechnungen wurden die Abflüsse in Tabelle 5 verwendet. Als Grundlage dienten die charakteristischen Abflusswerte der BAFU Abflussmessstation Münchenstein.

Tabelle 5 Charakteristische Abflüsse der Birs für die Abflussmessstation des BAFU in Münchenstein [12], sowie reduzierte² Abflüsse für die untersuchten Kraftwerke birsaufwärts.

| Standort | EZG [km ²] | MW [m ³ /s] | Q9 [m ³ /s] | Q1 [m ³ /s] | HQ2 [m ³ /s] | HQ5 [m ³ /s] | HQ10 [m ³ /s] | HQ30 [m ³ /s] | HQ100 [m ³ /s] |
|---------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Birs Münchenstein (BAFU) | 911 | 15 | 59 | 110 | 136 | 186 | 221 | 278 | 344 |
| Birs KW Dornachbrugg | 881 | 15 | 57 | 107 | 132 | 181 | 215 | 271 | 335 |
| Birs KW Büttenen | 838 | 14 | 54 | 100 | 124 | 169 | 201 | 253 | 313 |
| Birs KW Moos | 822 | 13 | 49 | 92 | 114 | 156 | 185 | 233 | 289 |
| Birs KW Obermatt | 736 | 11 | 42 | 78 | 96 | 132 | 156 | 197 | 243 |

Im Staukurvenmodell wurden folgende Rauigkeiten eingestellt. Die Korndurchmesser des Geschiebes sind in Kapitel 5.4.4 aufgeführt.

Sohle: $k_{St} = 32m^{1/3}/s$ ($d_{90} = 7.5cm$)

Ufer: $k_{St} = 27m^{1/3}/s$

Wehranlagen: $k_{St} = 60 - 80m^{1/3}/s$ (je nach Oberfläche)

¹ Durch die Kraftwerksbetreiber zur Verfügung gestellt: KW Obermatt, EBL (Genossenschaft Elektra Baselland); KW Moos und KW Büttenen, Birs Wasserkraft AG (Alpiq); KW Dornachbrugg, EBM (Birseck Hydro AG).

² Reduktion mittels VAW Formel: $HQ_x(A) = (EZG(A)/EZG(B))^{0.85} * HQ_x(B)$. Anwendung von Hochwasserschätzmethoden in kleinen natürlichen Einzugsgebieten der Schweiz (1987). VAW, Zürich.

5.4.4 Korndurchmesser Geschiebe

Die Korndurchmesser des Geschiebes wurden durch die Flussbau AG mittels Linienproben bestimmt. Im Rahmen der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Jura wurden im Kanton Jura bereits sechs Linienproben der Birs erhoben. Diese wurden mit drei weiteren Proben im Kanton Basel-Landschaft ergänzt. Die Resultate sind in Bild 15 dargestellt.

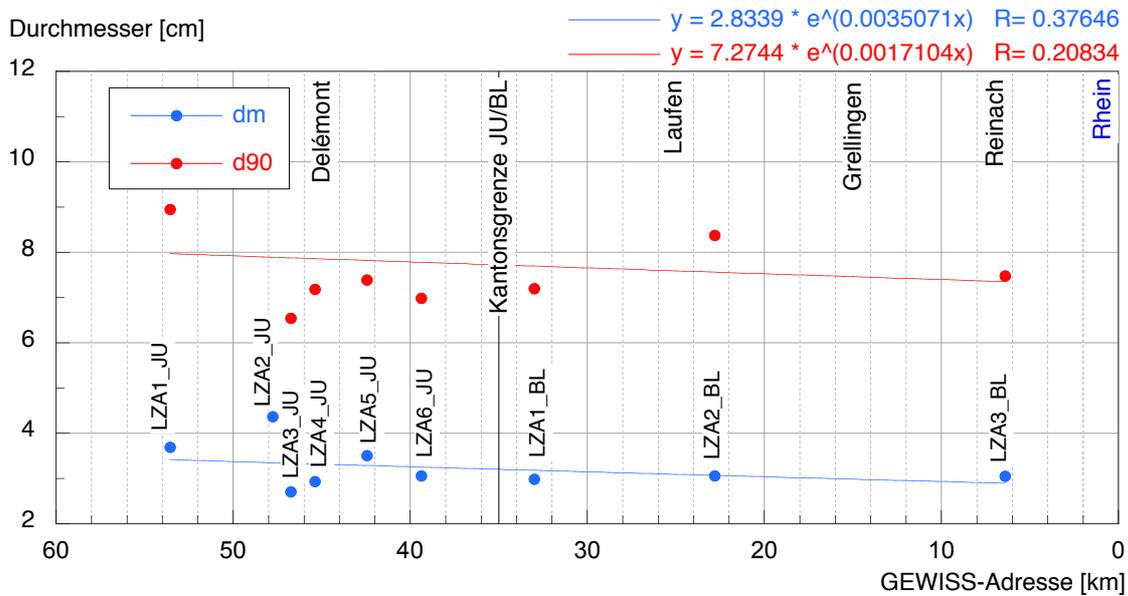


Bild 15 Mittels Linienproben erhobene Korndurchmesser der Birs zwischen Kantonsgrenze BE/JU und Rhein. Als Linie ist eine exponentielle Regression dargestellt.

Im Kanton Basel-Landschaft weist die Birs folgende charakteristische Korndurchmesser auf:

dm = 2.8 – 3.2cm

d90 = 7.2 – 7.7cm

Für die Staukurven- und Schubspannungsberechnungen wurde von einem dm = 3.0cm und einem d90 = 7.5cm ausgegangen.

5.4.5 Kraftwerk Obermatt



Bild 16 Blick birsaufwärts auf die Wehranlage des Kraftwerks Obermatt mit Fischaufstieg (links), Wehrklappe (Mitte) und Geschiebeabzug (rechts).

| | |
|---|---|
| <i>Betreiber</i> | EBL (Genossenschaft Elektra Baselland) |
| <i>Typ</i> | Ausleitkraftwerk (GEWISS-Adresse: 22.912) |
| <i>Inbetriebnahme</i> | 1926 |
| <i>Letzte Erneuerung</i> | 1977 |
| <i>Stauwehr</i> | 1 Wehrfeld mit Wehrklappe Geschiebeabzug (muss manuell geöffnet werden) Fischpass kein Wehrrglement, Konzessionspegel wird gehalten OK Wehrschwelle 339.65m ü.M. |
| <i>Maschinenhaus</i> | Ausbauabfluss 9.6m ³ /s Fallhöhe 4.4m |
| <i>Konzessionspegel</i> | 341.05m ü.M. Wird automatisch reguliert, im Hochwasserfall wird die Wehrklappe abgelegt. |
| <i>Längenprofil Sohle und Wasserspiegel</i> <i>Bild 17</i> | Das Längenprofil der Stauhaltung zeigt im Durchschnitt ein Sohlengefälle von ca. 0.3%. Zwischen Kilometer 23.7 und 23.8 besteht eine grössere Schwelle. Der Stauwurzelbereich bei Mittelwasser liegt ungefähr 1km birsaufwärts des Wehrs. Die Stauhaltung ist nicht ausgeräumt. |
| <i>Längenprofil dimensionslose Sohlschubspannung in der Stauhaltung</i> <i>Bild 17</i> | Das Längenprofil der Sohlschubspannung zeigt, dass bei einem Abfluss, der jährlich an einem Tag erreicht oder überschritten wird (Q1) im Talweg Geschiebe mit einem mittleren Korndurchmesser von 3.0cm transportiert werden kann (Theta über dem Grenzwert von 0.047). |

Beurteilung

Geschiebedurchgängigkeit

Die Anlage ist ca. ab einem Q1 für Geschiebe durchgängig. Es kann somit durchschnittlich jedes Jahr während einem Tag Geschiebe durch die Stauhaltung transportiert werden.

Grad der Beeinträchtigung: gering

Fazit

Das Kraftwerk ist für Geschiebe durchgängig.

Der Geschiebehaushalt wird wenig beeinträchtigt (keine wesentliche Beeinträchtigung).

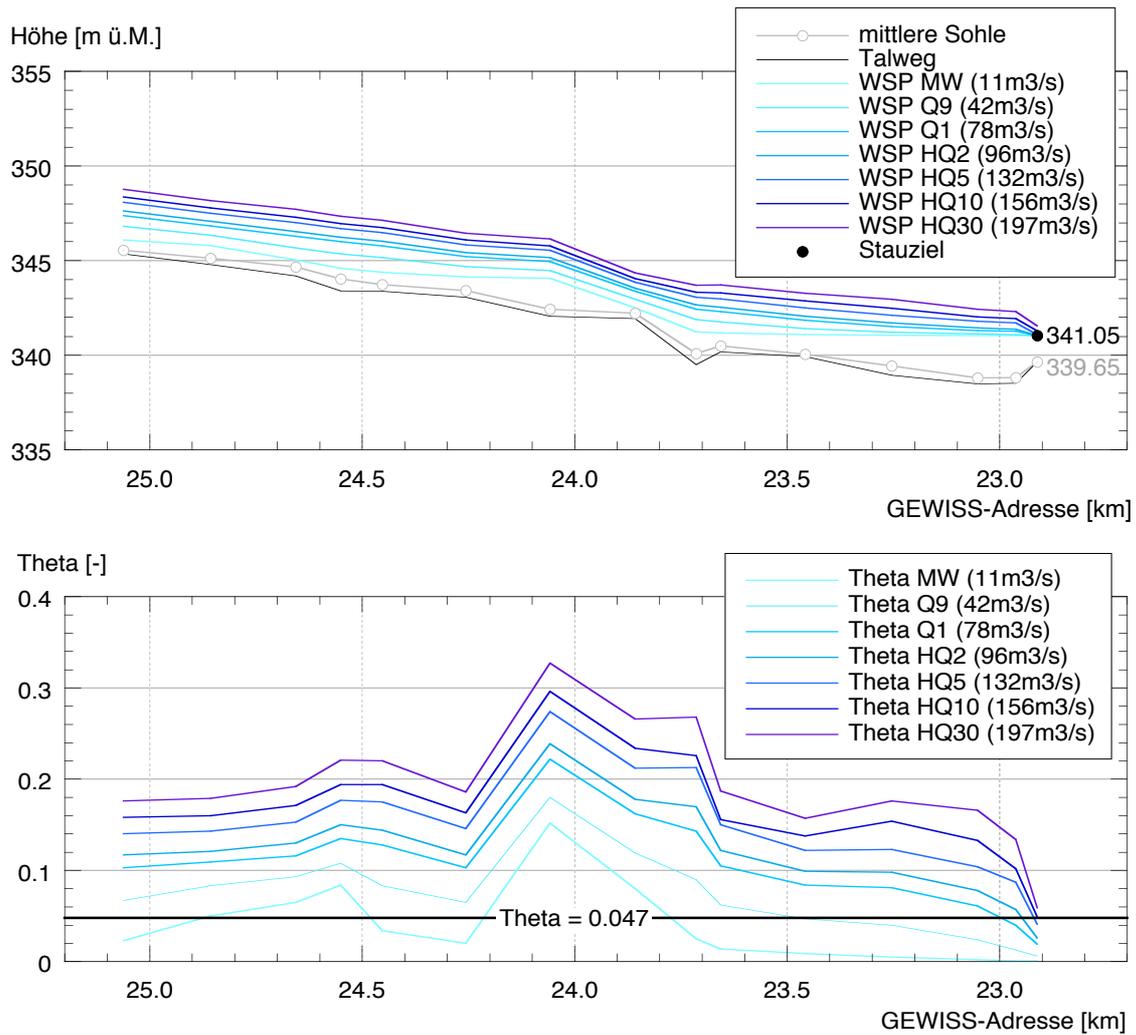


Bild 17 Längensprofil birsaufwärts des Stauwehres Obermatt mit Sohlenlage und ausgewählten Wasserspiegeln (oben), sowie der dimensionslosen Sohlenschubspannung Theta im Talweg für ausgewählte Abflüsse (unten). Der mittlere Korndurchmesser des Geschiebes beträgt 3.0cm.

5.4.6 Kraftwerk Moos



Bild 18 Blick birsaufwärts auf die Wehranlage des Kraftwerks Moos mit Zentrale (links), Grundablass (Mitte) und Wehrfeld (rechts).

| | |
|---|---|
| <i>Betreiber</i> | Birs Wasserkraft AG (Alpiq) |
| <i>Typ</i> | Flusskraftwerk (GEWISS-Adresse: 16.126) |
| <i>Inbetriebnahme</i> | 1947 |
| <i>Letzte Erneuerung</i> | 1997 |
| <i>Stauwehr</i> | 1 Wehrfeld mit Sektorschütz Grundablass (muss manuell gesteuert werden) Fischpass Pegelregelung, sodass Konzessionsspiegel eingehalten wird OK Wehrschwelle 320.70m ü.M. (Grundablass 317.0m ü.M.) |
| <i>Maschinenhaus</i> | Ausbauabfluss 12.0m ³ /s |
| <i>Konzessionspegel</i> | 325.00m ü.M. Wird automatisch reguliert, im Hochwasserfall wird der Sektorschütz vollständig angehoben. Der Grundablass wird im Hochwasserfall zwecks Funktionskontrolle manuell für wenige Minuten geöffnet. Aufgrund der Gefahr von Verklausungen wird nicht während des ganzen Hochwassers Wasser über den Grundablass abgeleitet. |
| <i>Längenprofil Sohle und Wasserspiegel</i> <i>Bild 21</i> | Das Längenprofil der Stauhaltung zeigt im Durchschnitt ein Sohlgefälle von ca. 0.2%. Der Stauwurzelbereich bei Mittelwasser liegt ungefähr 2.5km birsaufwärts des Wehres. Die Stauhaltung ist nicht ausgeräumt. |
| <i>Längenprofil dimensionslose Sohlschubspannung in der Stauhaltung</i> <i>Bild 21</i> | Das Längenprofil der Sohlschubspannung zeigt, dass erst ab einem Abfluss > HQ20 Geschiebe mit einem mittleren Korndurchmesser von 3.0cm durch die Stauhaltung birsabwärts transportiert werden kann (Theta über dem Grenzwert von 0.047). |

*Beurteilung**Geschiebedurchgängigkeit*

Die Anlage ist ca. ab einem HQ20 für Geschiebe durchgängig. Es wird somit durchschnittlich nur ca. alle 20 Jahre einmal Geschiebe durch die Stauhaltung transportiert. Das Geschiebe wird in der Zwischenzeit komplett im Stauraum zurückgehalten und gelangt anschliessend (transportierte Geschiebefracht ereignisabhängig) stossweise birsabwärts.

Grad der Beeinträchtigung: stark

Fazit

Das Kraftwerk ist für Geschiebe schlecht durchgängig (ab Abfluss > HQ20).

Der Geschiebehaushalt der Birs wird durch das Stauwehr des Kraftwerks Moos wesentlich beeinträchtigt. Zwischen grösseren Hochwassern wird alles Geschiebe zurückgehalten und die Sohle birsabwärts des Kraftwerks ausgeräumt (vgl. Bild 19 und Bild 20).

Sanierungsmassnahmen

Die Geschiebedurchgängigkeit kann verbessert werden, indem die Staukote bei grösseren Hochwasserabflüssen abgesenkt wird. Mit einer Absenkung um 1.5m wird Geschiebe ungefähr alle 2 Jahre (HQ2) durch die Stauhaltung transportiert (Bild 21 unten). Um einen jährlichen Geschiebetransport zu erreichen müsste das Stauziel um ca. 2m abgesenkt werden.

Es ist in jedem Falle vorgängig abzuklären, ob bei einer Absenkung mit negativen Auswirkungen (bspw. auf die Stabilität der Uferböschungen) zu rechnen ist. Die erforderliche Pegelabsenkung ist in einem nächsten Planungsschritt mit morphologischen Modellberechnungen detailliert abzuklären.

Bild 19

Kiesbänke im naturnahen Abschnitt bei Zwingen birsaufwärts des Kraftwerks Moos (16.06.2014).

*Bild 20*

Grobkörnige Bank (Sohlenmaterial) an der Mündung des Chastelbachs birsabwärts des Kraftwerks Moos (16.06.2014).



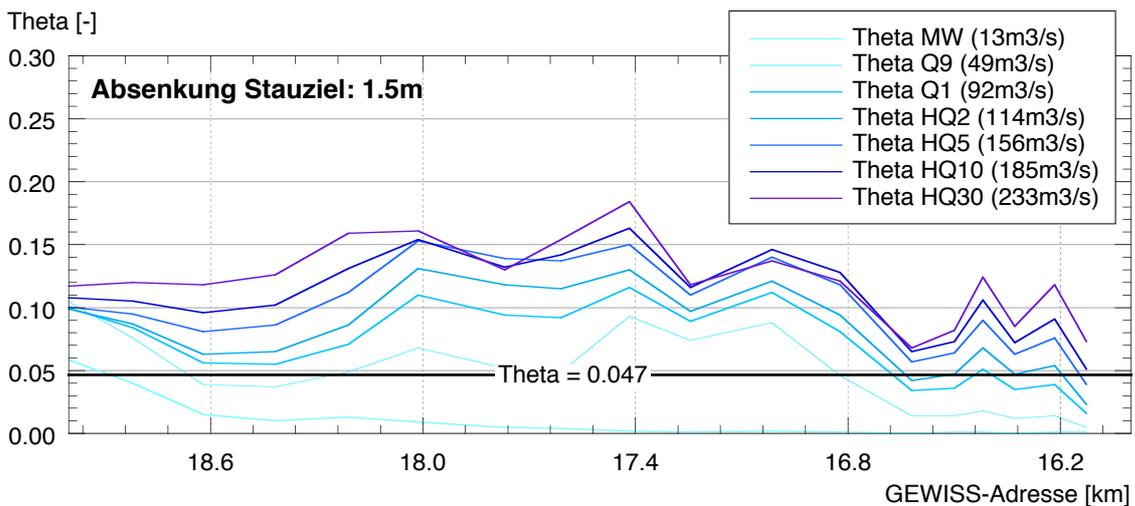
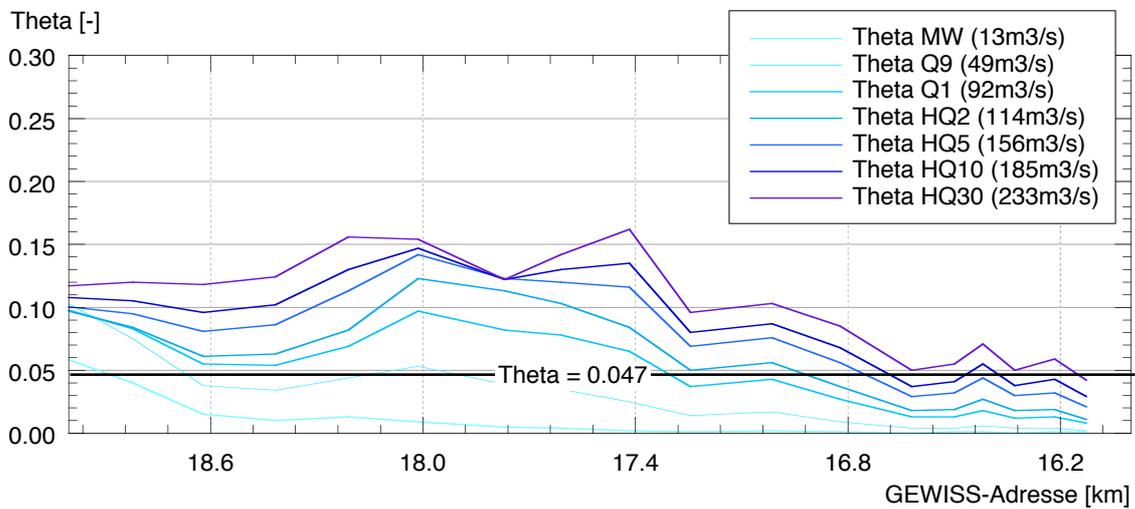
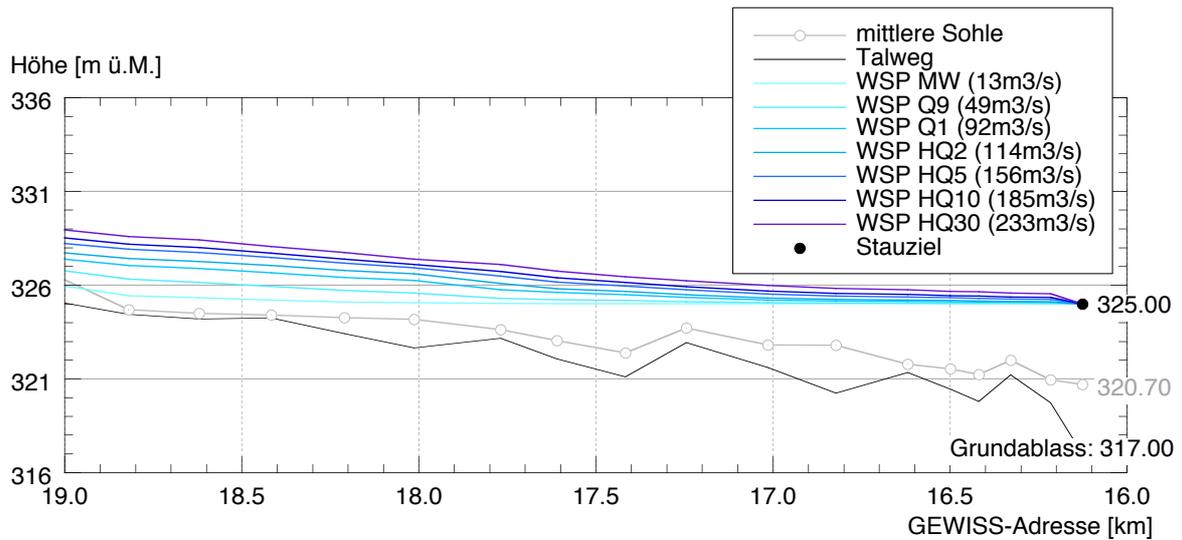


Bild 21 *Längenprofil birsaufwärts des Stauwehres Moos mit Sohlenlage und ausgewählten Wasserspiegeln (oben), der dimensionslosen Sohlenschubspannung Theta im Talweg für ausgewählte Abflüsse im heutigen Betrieb (Mitte) und dimensionsloser Sohlenschubspannung bei einer Absenkung des Stauziels um 1.5m. Der mittlere Korndurchmesser des Geschiebes beträgt 3.0cm.*

5.4.7 Kraftwerke Büttenen I+II



Bild 22 Blick birsaufwärts auf die Wehranlage der Kraftwerke Büttenen I+II mit zwei Wehrklappen und den links und rechtsseitig angeordneten Ausleitkanälen.

| | |
|---|--|
| <i>Betreiber</i> | Birs Wasserkraft AG (Alpiq) |
| <i>Typ</i> | Ausleitkraftwerke (GEWISS-Adresse: 15.056) |
| <i>Inbetriebnahme</i> | 1946 |
| <i>Letzte Erneuerung</i> | 1997 |
| <i>Stauwehr</i> | 2 Wehrfelder mit Wehrklappen (auf natürlicher Felsschwelle) Fischlift Pegelregelung, sodass Konzessionsspiegel eingehalten wird OK Wehrschwelle 314.20m ü.M. |
| <i>Maschinenhaus</i> | Ausbauabfluss 13.0m ³ /s (beide Kraftwerke) |
| <i>Konzessionspegel</i> | 316.00m ü.M. Wird automatisch reguliert, im Hochwasserfall werden die Wehrklappen abgelegt. |
| <i>Längenprofil Sohle und Wasserspiegel</i> | Das Längenprofil der Stauhaltung zeigt im Durchschnitt ein Sohlengefälle von ca. 0.2%. Der Stauwurzelbereich bei Mittelwasser liegt knapp 1km birsaufwärts des Wehres. |
| <i>Bild 23</i> | Ob die Stauhaltung ausgeräumt ist, konnte mit den vorhandenen Grundlagen nicht abschliessend beurteilt werden. |
| <i>Längenprofil dimensionslose Sohlschubspannung in der Stauhaltung</i> | Das Längenprofil der Sohlschubspannung zeigt, dass ab Abfluss > HQ2 im Talweg Geschiebe mit einem mittleren Korndurchmesser von 3.0cm birsabwärts weiter transportiert werden kann (Theta über dem Grenzwert von 0.047). |
| <i>Bild 23</i> | |

Beurteilung**Geschiebedurchgängigkeit**

Die Anlage ist ca. ab einem HQ2 für Geschiebe durchgängig. Es wird somit durchschnittlich alle 2 Jahre Geschiebe über die abgesenkten Klappen flussabwärts transportiert.

Grad der Beeinträchtigung: gering – mässig

Fazit

Das Kraftwerk ist für Geschiebe mässig durchgängig.

Die Berechnungsergebnisse deuten eher auf eine wesentliche Beeinträchtigung hin. Es ist mit den gemachten Untersuchungen jedoch keine abschliessende Beurteilung möglich (mögliche Beeinflussung durch Kraftwerk Moos). Morphologische Modellrechnungen (zusammen mit Kraftwerk Moos) werden empfohlen.

Im Oberwasser des Kraftwerks Büttenen besteht ein Hochwasserschutzproblem. Weiterrührende Untersuchungen sind mit dem Hochwasserschutzprojekt zu koordinieren.

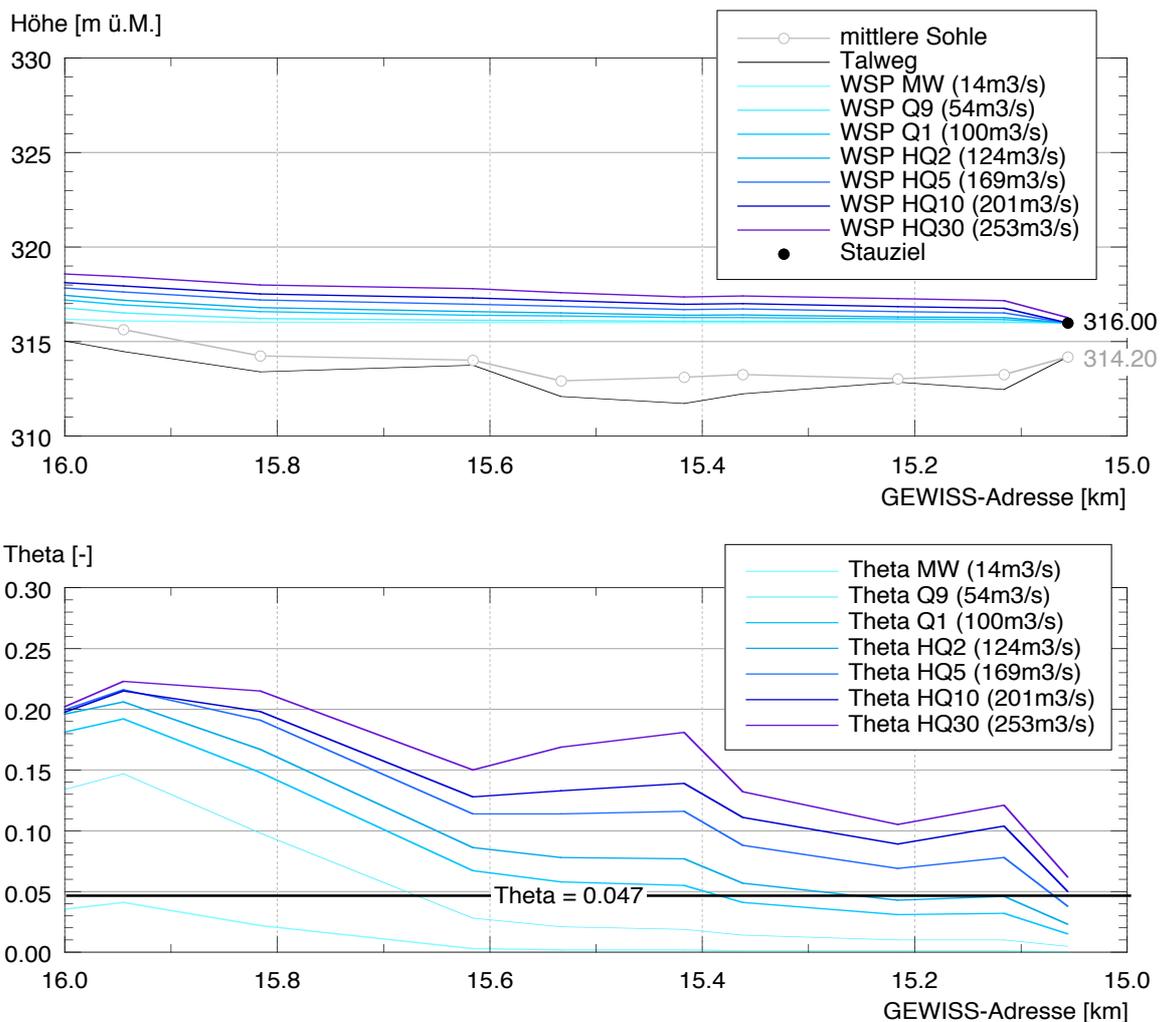


Bild 23 Längenprofil birsaufwärts des Stauwehres Büttenen mit Sohlenlage und ausgewählten Wasserspiegeln (oben), sowie der dimensionslosen Sohlenschubspannung Theta im Talweg für ausgewählte Abflüsse (unten). Der mittlere Korndurchmesser des Geschiebes beträgt 3.0cm.

Kraftwerk Dornachbrugg

Bild 24 Blick birsaufwärts auf die Wehranlage des Kraftwerks Dornachbrugg mit drei Wehrklappen (rechts), den Geschiebeabzug mit anhebbaarem Segmentschütz und dem kurzen Ausleitkanal (links).

| | |
|---|---|
| <i>Betreiber</i> | EBM (Birseck Hydro AG) |
| <i>Typ</i> | Flusskraftwerk (GEWISS-Adresse: 8.391) |
| <i>Inbetriebnahme</i> | vor 1900 |
| <i>Letzte Erneuerung</i> | 1996 |
| <i>Stauwehr</i> | 3 Wehrfelder mit Wehrklappen 1 Geschiebeabzug mit anhebbaarem Segmentschütz Pegelregelung, sodass Konzessionsspiegel eingehalten wird OK Wehrschwelle 283.90m ü.M. (GS-Abzug 282.75m ü.M.) |
| <i>Maschinenhaus</i> | Ausbauabfluss 20.0m ³ /s |
| <i>Konzessionspegel</i> | 386.63m ü.M. Wird automatisch reguliert und muss gemäss Konzession bis zu einem Abfluss von 350m ³ /s eingehalten werden können. Im Hochwasserfall werden die Wehrklappen abgelegt und der Segmentschütz angehoben. |
| <i>Längenprofil Sohle und Wasserspiegel</i> | Das Längenprofil der Stauhaltung zeigt im Durchschnitt ein Sohlengefälle von 0.2%. Der Stauwurzelbereich bei Mittelwasser liegt knapp 1.4km birsaufwärts des Wehres. |
| <i>Bild 23</i> | Die Stauhaltung ist eher ausgeräumt. |
| <i>Längenprofil dimensionslose Sohlschubspannung in der Stauhaltung</i> | Das Längenprofil der Sohlschubspannung zeigt, dass bei einem Abfluss, der jährlich an einem Tag erreicht oder überschritten wird (Q1) im Talweg Geschiebe mit einem mittleren Korndurchmesser von 3.0cm transportiert werden kann (Theta über dem Grenzwert von 0.047). |
| <i>Bild 23</i> | |

Beurteilung

Geschiebedurchgängigkeit

Die Anlage ist ca. ab einem Q1 für Geschiebe durchgängig. Es kann somit durchschnittlich jedes Jahr während einem Tag Geschiebe durch die Stauhaltung transportiert werden.

Grad der Beeinträchtigung: gering

Fazit

Stauhaltung und Stauwehr sind für Geschiebe durchgängig. Der Geschiebehaushalt wird wenig beeinträchtigt (keine wesentliche Beeinträchtigung)

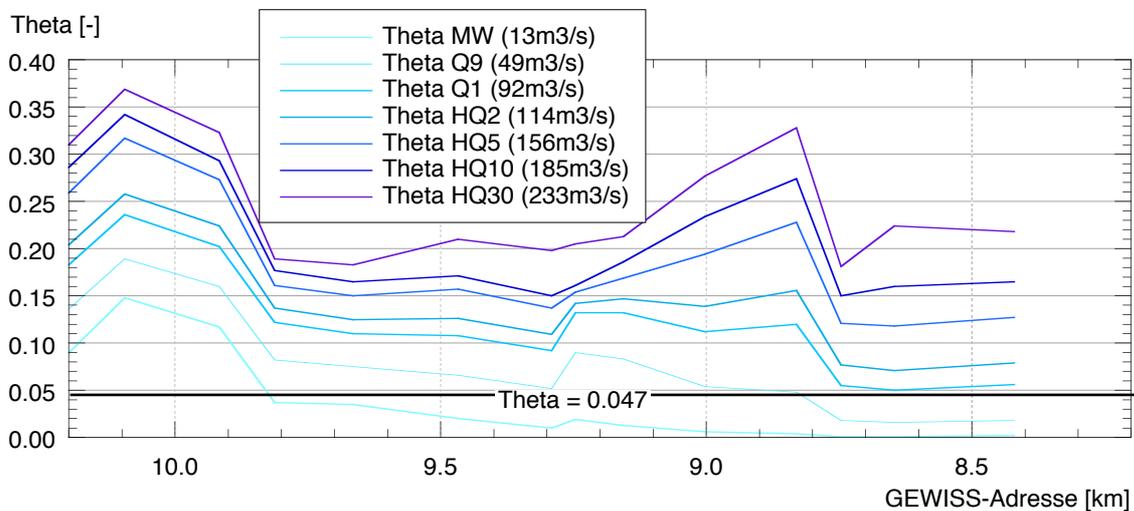
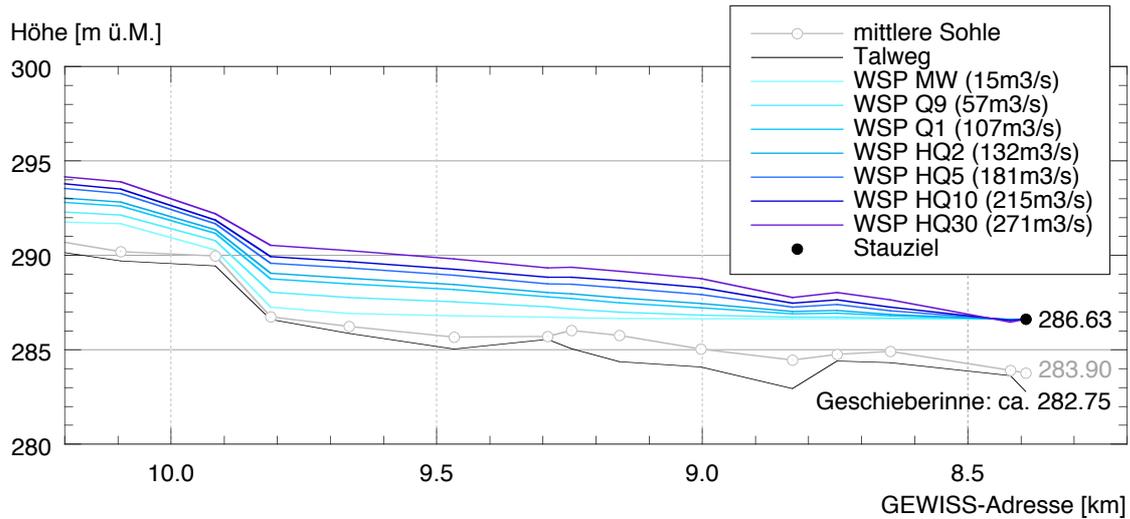


Bild 25 Längensprofil birsaufwärts des Stauwehres Dornachbrugg mit Sohlenlage und ausgewählten Wasserspiegeln (oben), sowie der dimensionslosen Sohlenschubspannung Theta im Talweg für ausgewählte Abflüsse (unten). Der mittlere Korndurchmesser des Geschiebes beträgt 3.0cm.

5.4.8 Beurteilung und Sanierungsmassnahmen Wasserkraftanlagen

Mit Ausnahme der Stauwehre Moos und eventuell Büttenen führen die Wasserkraftanlagen nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts der Birs (Tabelle 6, Gesamtübersicht aller beurteilten Anlagen im Kanton Basel-Landschaft in Tabelle 15 im Anhang). Das Stauwehr Büttenen konnte nicht abschliessend beurteilt werden. Bei den restlichen Stauwehren kann Geschiebe während durchschnittlich mindestens einem Tag pro Jahr flussabwärts transportiert werden (Detailbeschreibung und Beurteilung in der Beilage).

Tabelle 6 Übersicht Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Wasserkraftanlagen Birs: Anlagen mit Beurteilung, vorgeschlagene Sanierungsmassnahmen und deren Priorisierung.

Anlagenbezeichnung: SW: Stauwehr. **Wesentliche Beeinträchtigung:** M: Morphologie, GW: Grundwasserhaushalt; HWS: Hochwasserschutz.

| Anlage Bezeichnung | Name Kraftwerk | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Priorität |
|--------------------|-------------------|---|-------------------------------|-----------|
| BIR_SW1 | Juramill | nein / nein / nein | keine | - |
| BIR_SW2 | Wasserfall Laufen | nein / nein / nein | keine | - |
| BIR_SW3 | Obermatt | nein / nein / nein | keine | - |
| BIR_SW4 | Nenzlingermatten | nein / nein / nein | keine | - |
| BIR_SW5 | Moos | ja / nein / nein | betriebl. | 1 |
| BIR_SW6 | Büttenen I+II | nicht absch. beurteilt | nicht absch. beurteilt | 1 |
| BIR_SW7 | Dornachbrugg | nein / nein / nein | keine | - |
| BIR_SW8 | Neuwelt | nein / nein / nein | keine | - |

Das Kraftwerk Moos ist die grösste Stauhaltung an der Birs. Das Wehr staut die Birs gegenüber der ursprünglichen Sohle um ca. 9m zum Moossee auf. Die hydraulischen Berechnungen (Kapitel 5.4.6) zeigen, dass mit dem aktuellen Betrieb aufgrund des grossen Einstaus nur alle 20 – 30 Jahre Geschiebe durch die Stauhaltung ins Unterwasser transportiert wird. Das Geschiebe gelangt nur bei grossen und seltenen Hochwassern stossweise ins Unterwasser, was zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts birsabwärts führt (Ausräumung der Sohle bei kleineren Hochwassern).

Beim Stauwehr Büttenen wird im aktuellen Zustand rund alle 2 Jahre Geschiebe flussabwärts transportiert, was auf eine wesentliche Beeinträchtigung hindeutet. Es konnte jedoch nicht abschliessend beurteilt werden, wie stark die Beeinträchtigung durch den Geschieberückhalt im Stauraum des Kraftwerks Moos beeinflusst wird (Ausräumung der Sohle).

Für die Stauwehre Moos und Büttenen wird empfohlen, die erforderliche Pegelabsenkung (Stauwehr Moos) und die Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts (Stauwehr Büttenen) mittels morphologischen Modellberechnungen detailliert abzuklären.

5.5 Gewässerverbauungen Birs und Zuflüsse

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------------------------|------|---------------------------------|----|---|-------|-------------------------|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| <i>Generell</i> | Gewässerverbauungen können dann zu einer Verringerung der Geschiebefracht führen, wenn sie Ufer- und Sohlenerosionen verhindern, die zu signifikanten Geschiebeeinträgen führen würden. | | | | | | | | | | |
| <i>Uferverbauungen</i> | Uferverbauungen führen dann zu einer Reduktion der Geschiebefracht, falls ohne Verbauungen am erodierenden Ufer mehr Geschiebe mobilisiert wird, als am Gegenufer abgelagert wird. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn die erodierende Uferböschung bedeutend höher als das Gegenufer ist und das anstehende Material aus Schotter, Kies oder verwittertem Fels besteht. | | | | | | | | | | |
| <i>Sohlensicherungen</i> | Sohlensicherungen führen dann zu einer Reduktion der Geschiebefracht, falls sich die Sohle ohne Verbauungen langsam eintiefen würde. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn keine regelmässigen, natürlichen Sohlenfixpunkte wie Felsaufschlüsse bestehen und bei der vorherrschenden Geschiebefracht kein dynamisches Gleichgewicht zwischen Auflandung und Erosion besteht. | | | | | | | | | | |
| <i>Birs</i> | <p>Entlang der Birs im Kanton Basel-Landschaft sind praktisch alle Ufer, die erodieren könnten, mit Verbauungen gesichert. Ausnahme bildet ein kleiner Abschnitt im Gebiet Duggingen, in welchem das linksseitige Ufer wahrscheinlich während des Hochwassers von 2007 abschnittsweise erodiert wurde (Bild 26). Die Anrissstelle wurde 2013 teilweise mit Blöcken gesichert. Die heute eingetragenen Geschiebemengen sind nur noch klein.</p> <p>Weiter wurden in verschiedenen revitalisierten Abschnitten (bspw. im Gebiet Reinach) die Uferverbauungen teilweise entfernt und Ufererosionen werden in begrenztem Masse toleriert. Die in diesen Abschnitten eingetragenen Geschiebemengen sind wegen der kurzen Strecken klein.</p> <p>Die Birs verläuft im Kanton Basel-Landschaft vielfach tief ins Laufental eingeschnitten und in leicht verfestigten Schotterablagerungen (Bild 26). Im ursprünglichen Zustand kann der Geschiebeeintrag infolge Ufererosion für den Gewässerabschnitt im Kanton Basel-Landschaft (Gewässerslänge 35km) wie folgt abgeschätzt werden:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 80%;">Uferverlagerung in 100 Jahren</td> <td style="text-align: right;">2.5m</td> </tr> <tr> <td>durchschnittliche Böschungshöhe</td> <td style="text-align: right;">5m</td> </tr> <tr> <td>Gesamtlänge aller erodierender Ufer (10% einseitig)</td> <td style="text-align: right;">3.5km</td> </tr> <tr> <td><u>Anteil Geschiebe</u></td> <td style="text-align: right;"><u>ca. 50%</u></td> </tr> <tr> <td><u>Geschiebeeintrag</u></td> <td style="text-align: right;"><u>200 – 300m³/a</u></td> </tr> </table> | Uferverlagerung in 100 Jahren | 2.5m | durchschnittliche Böschungshöhe | 5m | Gesamtlänge aller erodierender Ufer (10% einseitig) | 3.5km | <u>Anteil Geschiebe</u> | <u>ca. 50%</u> | <u>Geschiebeeintrag</u> | <u>200 – 300m³/a</u> |
| Uferverlagerung in 100 Jahren | 2.5m | | | | | | | | | | |
| durchschnittliche Böschungshöhe | 5m | | | | | | | | | | |
| Gesamtlänge aller erodierender Ufer (10% einseitig) | 3.5km | | | | | | | | | | |
| <u>Anteil Geschiebe</u> | <u>ca. 50%</u> | | | | | | | | | | |
| <u>Geschiebeeintrag</u> | <u>200 – 300m³/a</u> | | | | | | | | | | |

Bild 26

Uferanriss im Gebiet Duggingen (links) und anstehende, wenig verfestigte Schotterablagerungen im Gebiet Reinach (rechts, beide 16.06.2014).



Die Sohle wurde im natürlichen Zustand in wenigen Abschnitten durch Felsaufschlüsse fixiert. Bekannt sind die Fixpunkte Laufen (Wasserfall) und Grellingen (Kraftwerk Büttenen). Eventuell bestehen weitere Felsaufschlüsse. Inwiefern die restlichen Stauwehre auf Fels erstellt wurden, wurde nicht abgeklärt.

Geht man davon aus, dass sich die Sohle jährlich um 0.5mm parallel eintieft (resp. um 0.5m in 1000 Jahren), so werden auf einer Strecke von 35km Länge (Länge der Birs im Kanton Basel-Landschaft) bei einer natürlichen Sohlenbreite von 50m pro Jahr 875m^3 Material mobilisiert. Bei einem Geschiebeanteil von 50% resultiert ein Volumen von $400 - 500\text{m}^3/\text{a}$.

Durch den Kraftwerksbau und zusätzlich eingebaute Schwellen und Blockrampen wurde diese sehr langsam fortschreitende Eintiefungstendenz verhindert.

Durch die Ufer- und Sohlenverbauungen auf dem Kantonsgebiet Basel-Landschaft wurde die Geschiebefracht der Birs schätzungsweise um $600 - 800\text{m}^3/\text{a}$ reduziert. Die Reduktion liegt in der Grössenordnung von 30 – 50% (der Geschiebefracht mit Verbauungen).

Dies zeigt, dass die Ufer- und Sohlenverbauungen insbesondere in grossen Gewässersystemen mit vergleichsweise kleinem Geschiebeaufkommen einen signifikanten Einfluss auf die Geschiebefracht haben können.

Zuflüsse Birs

Der Einfluss von Ufer- und Sohlenverbauungen auf die Geschiebefracht in den Zuflüssen der Birs wurde nicht detailliert untersucht. Es wird davon ausgegangen, dass die Verbauungen die Geschiebefracht reduzieren (wenige $100\text{m}^3/\text{a}$), die Reduktion jedoch keinen signifikanten Einfluss auf die Geschiebefracht der Birs hat.

5.6 Erforderliche Geschiebefracht

Der morphologische Ansatz zur Bestimmung der erforderlichen Geschiebefracht ist in der strategischen Planung beschrieben [1]. Demnach muss die oberste Schicht der Kiesbänke jährlich erneuert werden, damit gewährleistet ist, dass die Bänke nicht kolmatieren und lockeres Substrat anstehend ist. In Anlehnung an die Tiefe von Laichgruben ist eine Schichtstärke von 30cm nötig und ausreichend.

Zur Bestimmung der erforderlichen Geschiebefracht werden alle Kiesbänke kartiert und planimetriert, deren durchschnittliche Ausdehnung (Fläche) bestimmt und anschliessend mit der Schichtstärke (30cm) multipliziert. Das resultierende Volumen wird mit den Korrekturfaktoren (M) Morphologie, TK (Transportkapazität) und T (Trübung) multipliziert [1].

Der Ansatz Morphologie liefert eine Grössenordnung bezüglich der aus morphologischer Sicht erforderlichen Geschiebeführung. Je länger die Strecke und je mehr Kiesbänke kartiert werden, desto zuverlässiger werden die Durchschnittswerte.

Da heute im Gerinne der Birs nur noch wenige, nicht repräsentative Kiesbänke bestehen und massstäbliche Karten und Pläne mit verzeichneten Kiesbänken fehlen, wurde die Fläche der Kiesbänke mit Hilfe eines geometrischen Ansatzes (Bild 27) abgeschätzt. Untersucht wurden Gerinneabschnitte mit möglichst natürlicher, unbeeinflusster Linienführung (Mäander).

Der so ermittelte Wert der erforderlichen Geschiebefracht weist eine geschätzte Genauigkeit von +/- 30% auf.

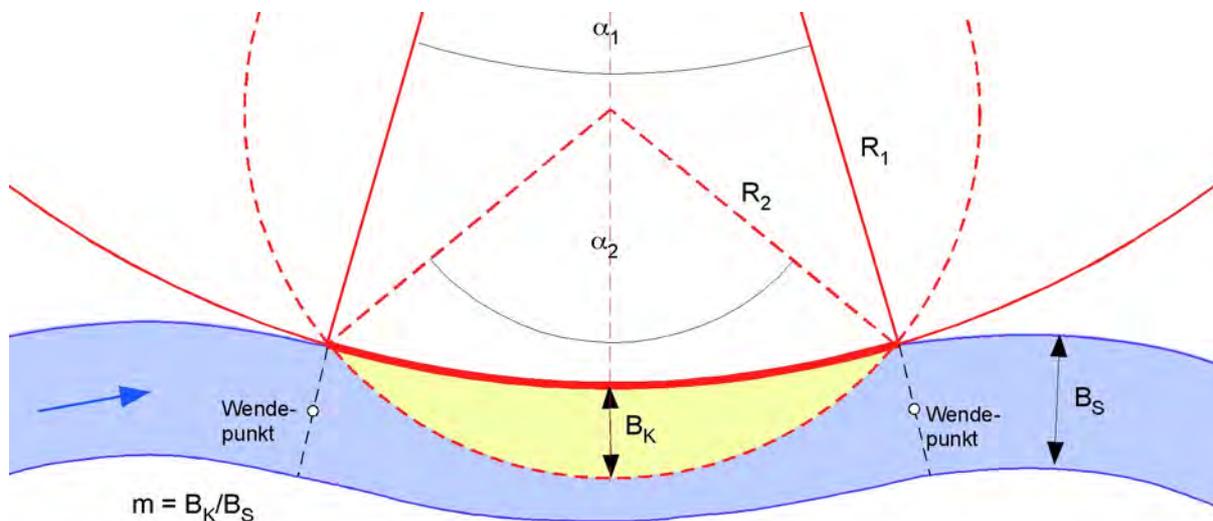


Bild 27 Geometrischer Ansatz zur Bestimmung der Fläche von Kiesbänken (gelb). R_1 , α_1 und B_S (natürliche Sohlenbreite) wurden abschnittsweise aus der Siegfriedkarte gelesen. Für m wurde ein Wert von 0.7 gewählt. B_K entspricht der maximalen Breite der Kiesbank.

Die erforderliche Geschiebefracht der Birs im Kanton Basel-Landschaft wurde für drei Gewässerabschnitte bestimmt. Die erforderliche Geschiebefracht ist zusammen mit den getroffenen Annahmen in Tabelle 7 aufgeführt.

Tabelle 7 Erforderliche Geschiebefracht für drei Gewässerabschnitte der Birs. Die Berechnung erfolgte gemäss morphologischem Ansatz in der strategischen Planung [1].

| Gewässerabschnitt | Riederwald - Laufen | Zwingen | Angenstein - Dornach |
|---|---------------------|--------------|----------------------|
| Anzahl Kiesbänke | 12 | 9 | 9 |
| B _s [m] | 40 | 50 | 65 |
| m [-] | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Korrekturfaktor M [-] | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| Korrekturfaktor TK [-] | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Korrekturfaktor T [-] | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| erf. Geschiebefracht [m³/a] | 1'310 | 1'640 | 1'690 |

Aufgrund der Resultate in Tabelle 7 wurde festgelegt, dass die erforderliche Geschiebefracht im Längenprofil mindestens 80% der Geschiebefracht im Referenzzustand betragen muss. Zwischen Kantonsgrenze JU/BL und Rhein ist für die Entwicklung und den Erhalt der morphologischen Strukturen in der Birs somit eine minimale Geschiebefracht von 1'200 – 1'600m³/a erforderlich (Bild 28).

Morphologische Strukturen können sich jedoch nur dann erfolgreich entwickeln, wenn zusammen mit den Sanierungsmassnahmen des Geschiebehaushalts das Gerinne der Birs abschnittsweise revitalisiert und aufgeweitet wird.

5.7 Längenprofil Geschiebefracht

Das Längenprofil der Geschiebefracht der Birs ist von der Trame (Berner Jura) bis zum Rhein in Bild 28 dargestellt (Details vgl. Anhang). Aufgezeichnet sind ein Referenzzustand (heutiger Zustand ohne Entnahmen und Kraftwerke, aber mit Gewässerverbauungen), der heutige Zustand mit Entnahmen, ein sanierter Zustand nach Ausführung der vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen, sowie die minimal erforderliche Geschiebefracht.

Die Geschiebefracht der Birs (Referenzzustand) im Kanton Basel-Landschaft beträgt **1'400 – 2'000m³/a**. In den Rhein eingetragen würden ohne Entnahmen aufgrund des Abriebs noch ca. **1'700m³/a**. Es ist anzunehmen, dass die Geschiebefracht im natürlichen Zustand (ohne Verbauungen) noch deutlich höher lag. Aufgrund der Abschätzungen in Kapitel 5.5 wird davon ausgegangen, dass die Geschiebefracht an der Mündung in den Rhein im natürlichen Zustand **2'500 – 3'500m³/a** betrug.

Wichtigste Geschiebelieferanten der Birs sind die Raus im Kanton Bern, die Scheulte und die Sorne im Kanton Jura, sowie die Lützel und die Lüssel im Kanton Basel-Landschaft. Letztere liegen im Oberlauf jedoch mehrheitlich in den Kantonen Jura und Solothurn.

Im heutigen Zustand erreicht die Geschiebefracht der Birs im Kanton Basel-Landschaft aufgrund der verschiedenen Entnahmen im Einzugsgebiet 800 – 1'300m³/a, in den Rhein gelangen noch ca. 1'100 m³/a (ohne Berücksichtigung Kraftwerk Moos). Die grösste Verminderung der Geschiebefracht wird dabei durch die Entnahmen in den Zuflüssen Scheulte und Sorne (beide Kanton Jura) sowie das Kraftwerk Moos verursacht (gestrichelte rote Linie in Bild 28). Durch eine Sanierung dieser Beeinträchtigungen kann der Geschiebehaushalt der Birs bis zum Rhein signifikant verbessert werden.

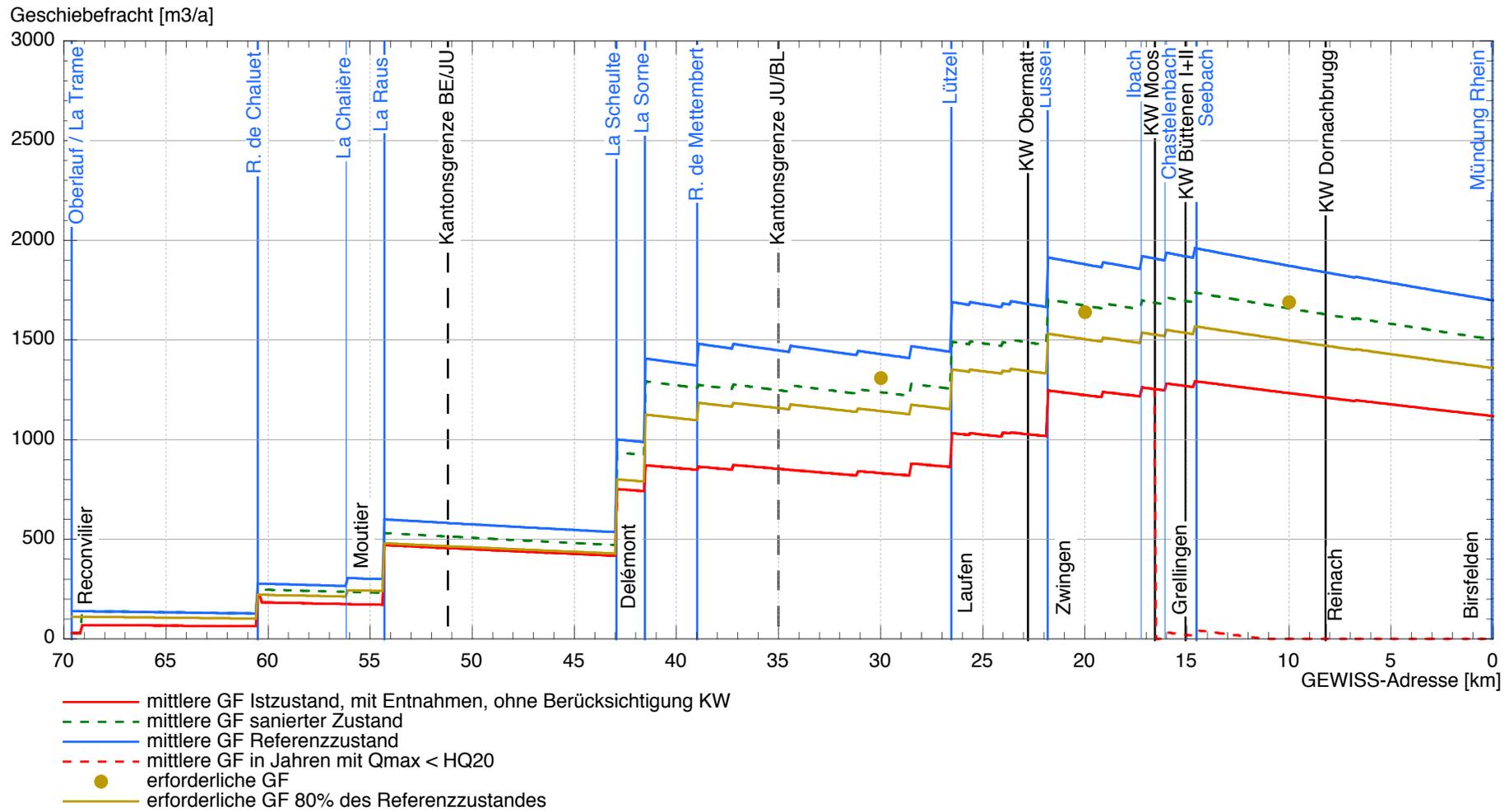


Bild 28 Längenprofil der Geschiebefracht der Birs von Reconvilier (BE) bis zur Mündung in den Rhein bei Birsfelden (BL). Dargestellt ist die Geschiebefracht (Referenzzustand, blau), der heutige Zustand mit Entnahmen (rot) und der sanierte Zustand nach Ausführung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen in den Kantonen Bern, Jura und Basel-Landschaft (grün). Braun eingezeichnet ist die erforderliche Geschiebefracht (genau untersuchte Gewässerabschnitte als Punkte). Der Abriebbeiwert nach Sternberg beträgt 0.010km^{-1} .

Mit der Umsetzung aller vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen in den Kantonen Bern, Jura und Basel-Landschaft beträgt die Geschiebefracht ab Kantonsgrenze JU/BL 1'300 – 1'700m³/a, in den Rhein gelangen ca. 1'500m³/a. Damit wird die minimal erforderliche Geschiebefracht erreicht oder überschritten.

Im Kanton Solothurn wurden die meisten Gewässer im Einzugsgebiet der Birs nicht als Zielgewässer ausgeschieden und die Geschiebefrachten nicht untersucht. Zur Überprüfung der abgeschätzten Geschiebefrachten in den teilweise im Kanton Solothurn liegenden Zuflüssen (z.B. Lüssel, Chastelbach, Ibach) standen keine Angaben zur Verfügung.

5.8 Massnahmen und Empfehlung Sanierung Geschiebehaushalt Birs

Eine Übersicht aller beurteilten Anlagen im Einzugsgebiet der Birs ist in Tabelle 15 im Anhang ersichtlich. Anlagen für welche Sanierungsmassnahmen vorgeschlagen werden sind in Tabelle 14 aufgeführt. Weitere Details und Fotos der verschiedenen Anlagen finden sich in der separaten Beilage.

Das ökologische Potential der Birs wird sowohl im Zwischenbericht [2], als auch im Rahmen der Revitalisierungsplanung [8] als gross betrachtet. Mit der Revitalisierung des Unterlaufs und des Birskopfs wurde die Birs hindernisfrei mit dem Rhein verbunden und ist für die gesamte Rheinfischfauna zugänglich. Die Birs ist ein wichtiger Lebensraum für Nase, Äsche und Strömer, früher stieg auch der Lachs zum laichen in die Birs auf [2].

Der Geschiebehaushalt der Birs wird zwischen der Kantonsgrenze JU/BL und dem Rhein als wesentlich beeinträchtigt eingestuft. Die Beeinträchtigung birsaufwärts des Kraftwerks Moos wird durch Geschiebeentnahmen in den Kantonen Jura und Bern hervorgerufen und kann nur mit entsprechenden Massnahmen in diesen Kantonen (insbesondere an der Scheulte und der Sorne im Kanton Jura) behoben werden.

Die wesentliche Beeinträchtigung birsabwärts des Kraftwerks Moos wird durch das Stauwehr des Kraftwerks hervorgerufen. Eine abschliessende Beurteilung des Kraftwerks Büttenen ist noch nicht möglich. Die Sanierung des Geschiebetransports durch die Stauhaltung des Kraftwerks Moos (inkl. weiterführende Beurteilung Kraftwerk Büttenen) wird als wichtigste Sanierungsmassnahme im Kanton Basel-Landschaft betrachtet.

Die Stauhaltung Moos ist im heutigen Zustand erst ab einem HQ20 für Geschiebe durchgängig. Durch eine Absenkung des Stauziels bei Hochwasser kann die Durchgängigkeit verbessert werden. Alternativ ist die Entnahme von Geschiebe aus dem Stauwurzelbereich und die Schüttung des Materials birsabwärts des Stauwehres denkbar.

Die restlichen Stauwehre entlang der Birs sind für Geschiebe mindestens alle 1 – 2 Jahre durchgängig und die Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts wird als nicht wesentlich eingestuft. Sind nach grossen Hochwassern Geschiebeentnahmen im Bereich von Kraftwerksanlagen notwendig (wie 2007 im UW des Kraftwerks Wasserfall Laufen oder aus dem OW-Kanal des Kraftwerks Obermatt), so ist das entnommene Geschiebe an geeigneter Stelle möglichst nahe der Entnahme in die Birs zurückzugeben.

Die vorgeschlagenen Massnahmen an den Geschiebesammlern in den Seitenbächen (vgl. Kapitel 5.3.2) sind für den Geschiebehaushalt der Birs von geringer Bedeutung, da die zurückgehaltenen Geschiebemengen vergleichsweise klein sind.

6 Einzugsgebiet Ergolz

6.1 Einzugsgebiet und Hydrologie

Die Ergolz entspringt im Tafeljura an der Geissfluh oberhalb von Oltingen und fliesst anschliessend über Gelterkinden, Sissach und Liestal in Augst in den Rhein. Das Einzugsgebiet hat eine Grösse von rund 260km².

In Bild 29 sind die jährlichen Spitzenabflüsse der letzten 20 Jahre bei der BAFU Abflussmessstation Liestal zusammen mit charakteristischen Abflüssen (gemäss BAFU) dargestellt. Gemäss Angaben des BAFU ereigneten sich in den vergangenen 20 Jahren 5 Hochwasser mit einer Jährlichkeit von mehr als 30 Jahren. Aufgrund der ungewöhnlichen Häufung von grossen Hochwasserereignissen wird die BAFU Statistik als unsicher betrachtet und davon ausgegangen, dass die Hochwasserabflüsse unterschätzt werden.

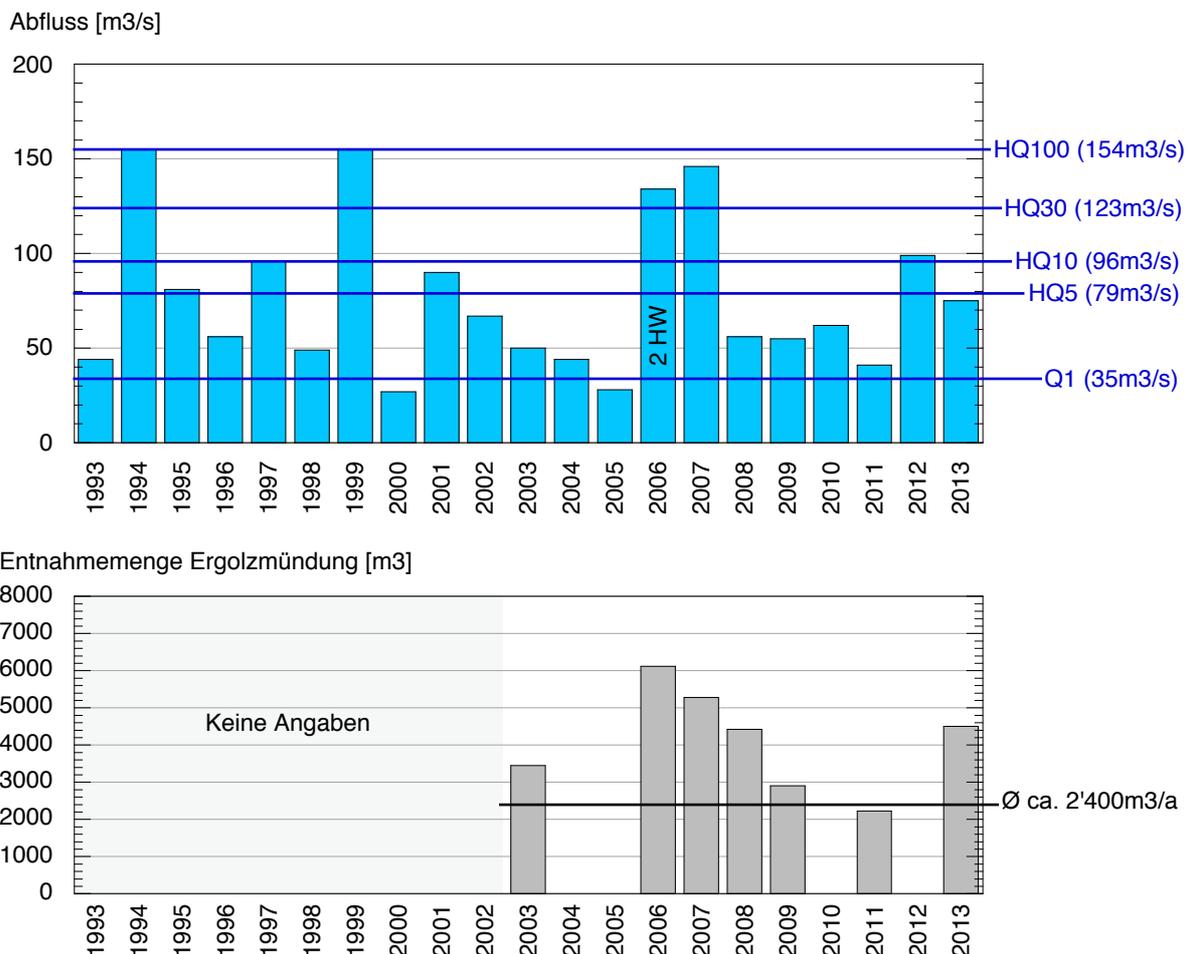


Bild 29 Jährliche Spitzenabflüsse der Ergolz an der BAFU Abflussmessstation Liestal während der letzten 20 Jahre (oben) [12]. Im Jahre 2006 traten zwei nahezu identische Ereignisse auf. Unten sind die Entnahmemengen (Geschiebe und Feinsediment) an der Ergolzmündung während der letzten 10 Jahre dargestellt.

Mit dem Bau des Kraftwerks Augst-Wyhlen um 1912 wurde der Mündungsbereich der Ergolz eingestaut. Seither wird alles Geschiebe im Staubereich abgelagert und nicht weiter bis in den Rhein transportiert. Aus Hochwasserschutzgründen müssen die Ablagerungen regelmässig entnommen werden. Die Entnahmemengen (Geschiebe und Feinsediment) der vergangenen 10 Jahre sind in Bild 29 dargestellt.

Die genaue Zusammensetzung der entnommenen Feststoffe ist nicht bekannt. Im Rahmen einer Untersuchung der Firma Holinger AG aus dem Jahre 1989 (Grundlage [13]) wurde die Kornverteilung von 6 Proben analysiert. Die Untersuchung kommt zum Schluss, dass die entnommenen Ablagerungen zu 1/3 aus Kies und Sand (Korngrössen > 0.06mm) und zu 2/3 aus "Schlamm" bestehen. Der Geschiebeanteil beträgt somit weniger als 1/3 der Entnahmemenge, was für die Periode 2003 – 2013 eine Fracht von 800m³ ergibt.

Die Sanierung der wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts des Rheins durch die Kiesentnahmen ist Gegenstand des Masterplans Rhein (vgl. Kapitel 7).

6.2 Morphologie

Die heutige Ergolz wurde im Kanton Basel-Landschaft ökomorphologisch grösstenteils als stark beeinträchtigt klassiert. Einzelne, sehr kurze Abschnitte werden noch als naturnah bis wenig beeinträchtigt eingestuft. Morphologische Strukturen wie Kiesbänke sind nur noch sehr spärlich, hauptsächlich in den kurzen naturnahen Abschnitten vorhanden. Auch die grösseren Seitenzuflüsse sind allesamt stark verbaut und ökomorphologisch mehrheitlich als stark beeinträchtigt bis künstlich eingestuft.

Bild 31 zeigt beispielhaft die Entwicklung der Ergolz zwischen Gelterkinden und Itingen von 1682 bis heute.

Die Wasserkraft der Ergolz wurde bereits früh genutzt. Die Hägler Mühle in Lausen (heute ausser Betrieb) ist bereits 1316 urkundlich belegt und der heute bestehende Ausleitkanal ist bereits auf der Karte von 1682 erkennbar (Bild 31, oben links). Um 1850 wurde die ganzheitliche Korrektur der Ergolz geplant. Flussabwärts von Sissach ist auf der Siegfriedkarte (ca. 1900) die Begradigung und Kanalisierung des Flusslaufs deutlich erkennbar. Nach 1900 sind auch flussaufwärts von Sissach mehrere Mäander verschwunden (beispielsweise in Böckten).

Auf den alten Karten der Ergolz sind aufgrund des vergleichsweise kleinen Gerinnes keine Kiesbänke verzeichnet. Es wird aufgrund des mäandrierenden Charakters und den unterschiedlich eingezeichneten Gerinnebreiten davon ausgegangen, dass diese lokal und kleinräumig ebenfalls vorhanden waren.

Bild 30

Wenig beeinträchtigtter Abschnitt der Ergolz bei Itingen mit kleiner Kiesbank (30.05.2014).





Bild 31 Kartenausschnitte der Ergolz zwischen Gelterkinden und Itingen von 1682 bis 2009. Massstab 1:45'000 (Grenzkarte: Staatsarchiv Basel-Landschaft).

6.3 Anlagen Seitenbäche

6.3.1 Übersicht Anlagen und Entnahmemengen

Im Einzugsgebiet der Ergolz sind entlang der Seitenbäche 43 Anlagen (Geschiebesammler) mit einem Einfluss auf den Geschiebehaushalt bekannt. Diese wurden im Feld mittels Schnelltest untersucht und hinsichtlich einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts beurteilt. Die Anlagen sind zusammen mit den jährlichen Entnahmemengen in Tabelle 8 aufgeführt und in der Beilage detailliert beschrieben.

Insgesamt werden in den Seitenbächen der Ergolz durchschnittlich 252m^3 Material pro Jahr aus den verschiedenen Geschiebesammlern entnommen. Davon betreffen rund 55% des Materials Geschiebe (144m^3 , grobe Abschätzung), die restlichen 45% Feinsedimente und organisches Material (bspw. Geschwemmsel und Laub).

Tabelle 8 Liste der bekannten Anlagen (Geschiebesammler) entlang der Seitenbäche im Einzugsgebiet der Ergolz im Kanton Basel – Landschaft. Bei den Entnahmemengen ist sowohl die totale Entnahmekubatur (inkl. Feinmaterial) sowie der abgeschätzte Geschiebeanteil (in Klammern) angegeben.

| Bezeichnung | Gewässer | Gemeinde | Betreiber | Entnahmemenge total (nur Geschiebe) [m3/a] |
|----------------------------------|---------------------|----------------|----------------|--|
| <i>Kleine Seitenbäche Ergolz</i> | | | | |
| HIB_GS1 | Hintermattbächli | Anwil | TBA | 14 (7) |
| HOB_GSR1 | Hofmattbächli | Hemmiken | TBA | 1 (-) |
| HAE_GS1 | Händschenmattbächli | Ormalingen | TBA | 12 (6) |
| ROB_GS1 | Rorbächli | Gelterkinderen | TBA | 5 (2) |
| ISB_GS1 | Isletenbächli | Sissach | TBA | 5 (3) |
| ALB_GSR1 | Atlistenbächli | Itingen | NSNW | 2 (1) |
| TLB_GSR1 | Talbächli Itingen | Itingen | Gemeinde | 2 (1) |
| BUB_GSR1 | Buechholdenbächli | Lausen | TBA | 14 (7) |
| CUB_GSR1 | Chueftelbächli | Lausen | NSNW | 3 (2) |
| FUB_GSR1 | Furlenbächli | Lausen | Gemeinde | 1 (-) |
| VOG_GS1 | Vogelsangbächli | Liestal | TBA | 1 (-) |
| EBB_GSR1 | Elbisbächli | Liestal | TBA | 2 (1) |
| RUE_GSR1 | Rüschrabenbächli | Füllinsdorf | TBA | 3 (2) |
| RSB_GS1 | Ruschenbächli | Füllinsdorf | NSNW | 7 (4) |
| <i>Seitenbäche Eibach</i> | | | | |
| MOB_GS1 | Moosbach | Tecknau | TBA | 2 (2) |
| GGB_GS1 | Geissgrabenbächli | Tecknau | TBA | 3 (2) |
| AHB_GS1 | Ärntholdenbächli | Gelterkinderen | TBA | 3 (2) |
| <i>Seitenbäche Homburgerbach</i> | | | | |
| AKB_GS1 | Adlikenbach | Läufelfingen | kein Unterhalt | (6) |
| AKB_SR1 | Adlikenbach | Läufelfingen | Gemeinde | 1 (-) |
| HAB_GSR1 | Hauensteinbach | Läufelfingen | TBA | 4 (2) |
| MUB_GS1 | Murenbach | Läufelfingen | kein Unterhalt | (1) |
| MUB_GS2 | Murenbach | Läufelfingen | Gemeinde | 2 (2) |
| BLS_GS1 | Bulstenbach | Läufelfingen | TBA | 4 (3) |
| CHB_GSR1 | Chrätzingerbächli | Läufelfingen | TBA | 3 (2) |
| FEB_GSR1 | Fellibächli | Buckten | TBA | 2 (1) |
| SOB_GSR1 | Schorenbächli | Wittinsburg | Gemeinde | 1 (-) |
| SOB_GS2 | Schorenbächli | Wittinsburg | TBA | 16 (8) |
| SUE_GS1 | Schübletenbächli | Diepflingen | TBA | 4 (2) |
| <i>Seitenbäche Diegterbach</i> | | | | |
| HMB_GSR1 | Helgenmattbächli | Diegten | NSNW | 1 (-) |
| EIB_GSR1 | Eibächli | Diegten | NSNW | 1 (-) |
| RMB_GSR1 | Rischenmattbächli | Diegten | NSNW | 1 (-) |
| FLU_GSR1 | Flüeacherbächli | Diegten | NSNW | 1 (-) |
| TAB_GSR1 | Talbächli Diegten | Diegten | NSNW | 5 (3) |
| LAB_GSR1 | Lammetbächli | Tenniken | TBA | 3 (2) |
| BUB_GSR1 | Buelzbächli | Tenniken | TBA | 8 (4) |
| LMB_GSR1 | Leisimattbächli | Tenniken | TBA | 10 (5) |
| HFB_GSR1 | Hefletenbächli | Zunzgen | NSNW | 2 (1) |
| NAE_GSR1 | Nästelbächli | Zunzgen | TBA | 17 (6) |
| <i>Seitenbäche Frenke</i> | | | | |
| BEB_GS1 | Bennwilerbach | Bennwil | TBA | 18 |
| WSB_GSR1 | Widensteinerbächli | Bubendorf | TBA | 28 (14) |
| BSB_GSR1 | Bütschenbächli | Ziefen | TBA | 8 (5) |
| <i>Seitenbäche Violenbach</i> | | | | |
| ZEB_GSR1 | Zettelbach | Giebenach | TBA | 28 (14) |
| DNG_GSR1 | Dingbächli | Giebenach | TBA | 4 (2) |
| Total | | | | 252 (144) |

Die Ergolz weist über das gesamte Einzugsgebiet ein durchschnittliches Geschiebeaufkommen von 1'000m³/a auf (ohne Abrieb). Übers das gesamte Einzugsgebiet werden aus den Geschiebesammlern somit insgesamt rund 15% des Geschiebes entnommen. Mit Ausnahme des Oberlaufs (Oltingen bis Mündung Eibach) wird der Geschiebehaushalt der Ergolz durch die Entnahmen nicht wesentlich beeinträchtigt (vgl. Kapitel 6.7).

6.3.2 Beurteilung und Sanierungsmassnahmen

Nachfolgend werden die wichtigsten Beurteilungsergebnisse und Sanierungsmassnahmen für die Seitenbäche der Ergolz beschrieben. Eine Übersicht ist in Tabelle 9 aufgeführt (Gesamtübersicht aller beurteilten Anlagen im Kanton Basel-Landschaft in Tabelle 15 im Anhang). Die detaillierte Beschreibung und Dokumentation der Anlagen befindet sich zusammen mit Fotos in der Beilage.

Kleine Seitenbäche Ergolz Der Geschiebesammler am Hintermattbächli (HIB_GS1) befindet sich in einem Naturschutzgebiet und hat die Aufgabe, eine Verlandung des oberen Talweihers (zu Naturschutzzwecken erbaut) zu verhindern.

Es wird vorgeschlagen, entnommener Kies unterhalb der Talweiher in die Ergolz zurück zu geben. Bei einer Revitalisierung des Hintermattbächlis und der Ergolz zwischen Sammler und oberem Talweiher ist die Notwendigkeit des Sammlers zu prüfen und das Geschiebe nach Möglichkeit bis zum oberen Talweiher weiter zu leiten.

Die Massnahmen entlang der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 HIB_GS1) werden durch das TBA zusammen mit der Realisierung des laufenden Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt (vgl. Kapitel 6.4.2).

Die restlichen Anlagen liegen allesamt in Seitenbächen mit sehr kleinem oder vernachlässigbarem Geschiebeaufkommen (nicht bedeutend für Ergolz) und weisen unterhalb der Sammler vielfach lange eingedolte Abschnitte auf.

Der Geschiebehaushalt ist aufgrund der natürlicherweise sehr geringen Geschiebefracht und den nachfolgenden Eindolungen nicht wesentlich beeinträchtigt und es sind keine Sanierungsmassnahmen notwendig.

Eibach und Zuflüsse

Der Geschiebehaushalt des Eibachs wird im Zwischenbericht [2] als funktionierend eingestuft, die Geschiebefracht jedoch als klein. Trotz teilweise starker Verbauung wurden kleine, aber gut sortierte Kiesbänke festgestellt (Bild 32).

Die drei im Einzugsgebiet des Eibachs bestehenden Geschiebesammler sind klein und die Entnahmemengen vernachlässigbar (Total 3 – 6m³/a). Der Geschiebehaushalt wird deshalb als nicht wesentlich beeinträchtigt eingestuft.

Es wird jedoch vorgeschlagen, bei einer allfälligen Revitalisierung der Gewässerabschnitte bachabwärts der Sammler, die Notwendigkeit des Geschieberückhalts neu zu überprüfen.

Bild 32

Wenig beeinträchtigtetes Gerinne des Eibachs im Mündungsbereich des Moosbachs mit Ablagerungen von Geschiebe (rechts im Bild, 19.05.2014).



Homburgerbach und Zuflüsse

Gemäss Zwischenbericht [2] weist der Homburgerbach in vielen Abschnitten eine stark kolmatisierte Sohle mit sehr grobem Sohlensubstrat auf (Bild 33).

Im Gegensatz zu den anderen grösseren Seitenzuflüssen der Ergolz wird im Homburgerbach das Geschiebe aus dem Oberlauf im Gebiet Läuelfingen in verschiedenen Geschiebesammlern vollständig zurückgehalten. Erst durch den Chrintelbach bachaufwärts von Diepfingen werden wieder grössere Geschiebemengen in den Homburgerbach eingetragen. Die Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts durch die Entnahmen in Läuelfingen wird deshalb bis zur Mündung des Chrintelbachs als wesentlich eingestuft (vgl. Bild 34).

Um die wesentliche Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts zu beseitigen sind Sanierungsmassnahmen an den Geschiebesammlern in Läuelfingen notwendig. Die Massnahmen an den einzelnen Sammlern sind zu koordinieren und aufeinander abzustimmen. Es wird vorgeschlagen in einem nächsten Planungsschritt verschiedene Massnahmenkombinationen detaillierter zu untersuchen. Dabei ist der Hochwasserschutz im Gebiet Buckten zu berücksichtigen (bestehendes Hochwasserschutzdefizit, Angabe TBA).

Bild 33

Stark beeinträchtigtetes Gerinne des Homburgerbachs am oberen Dorfrand von Buckten. Die Sohle ist stark kolmatisiert (30.05.2014).



Bild 34

Wenig beeinträchtigt Gerinne des Homburgerbachs mit kiesiger Sohle im Dorf Diepflingen unterhalb der Mündung des Chrintelbachs (19.05.2014).



Diegterbach und Zuflüsse

Entlang des Diegterbach wurden die meisten Geschiebesammler im Zusammenhang mit dem Bau der Autobahn A2 erstellt. Die Anlagen liegen meist an kleinen Seitenbächen mit sehr kleinem oder vernachlässigbarem Geschiebeaufkommen und beeinträchtigen den Geschiebehaushalt des Diegterbachs nicht wesentlich.

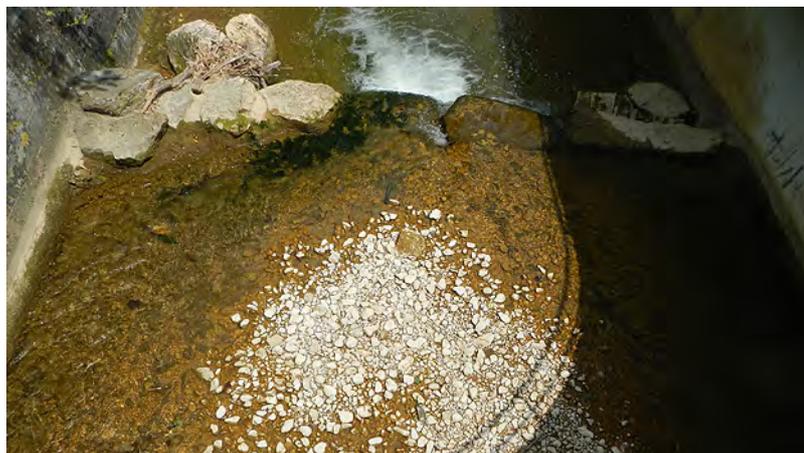
Geschiebe aus dem oberen Einzugsgebiet in Eptingen kann ungehindert bis zur Mündung in Sissach transportiert werden (Bild 35). Im Mündungsabschnitt sind trotz starker Einengung und Verbauung kleine Kiesbänke vorhanden (Bild 36).

Bild 35

Diegterbach am unteren Dorfende von Diegten. Trotz starker Verbauung ist die Sohle mehrheitlich mit Geschiebe bedeckt (30.05.2014).

**Bild 36**

Diegterbach im Siedlungsgebiet von Sissach. Das Gerinne ist stark verbaut (Ufermauern und Blockschwellen). Trotz starker Einengung sind Geschiebeablagerungen vorhanden (30.05.2014).



Frenke und Zuflüsse

Im Einzugsgebiet der Frenke sind nur drei Geschiebesammler bekannt. Diese führen zu keiner wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts der Vorderen und Hinteren Frenke.

Sowohl die Vordere als auch die Hintere Frenke sind jedoch stark verbaut und eingeengt. Insbesondere die Vordere Frenke ist ökomorphologisch mehrheitlich als stark beeinträchtigt bis künstlich eingestuft.

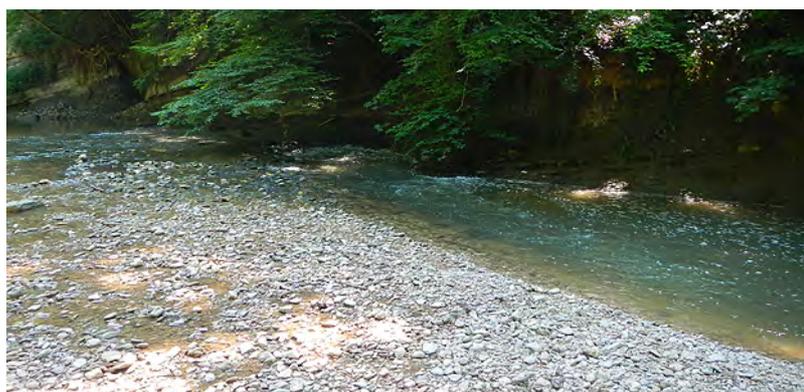
Aufgrund der durch die Einengung und Kanalisierung erhöhten Transportkapazität fehlen morphologische Strukturen trotz intaktem Geschiebehaushalt weitgehend [2]. Ausnahmen bilden kurze, wenig beeinträchtigte bis naturnahe Strecken. Um die Bildung morphologischer Strukturen zu fördern, sind geeignete Abschnitte zu revitalisieren und aufzuweiten.

Hat die Frenke genügend Raum zur Verfügung, wie beispielsweise oberhalb der Mündung in Liestal, so bestehen im Gerinne regelmässige und lockere Kiesbänke.

Die Sammler am Bennwilerbach und am Bütschenbächli führen zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts in den jeweiligen Gewässern. Am Bennwilerbach wird entnommenes Geschiebe bereits heute unterhalb von Bennwil ins Gerinne zurück geschüttet (keine zusätzlichen Massnahmen notwendig). Am Bütschenbächli werden Massnahmen als nicht verhältnismässig betrachtet (kurzer beeinträchtigter Abschnitt).

Bild 37

Naturnaher Abschnitt der Frenke mit grossen Kiesbänken oberhalb von Liestal (12.06.2014)



Violenbach und Zuflüsse

Am Violenbach sind zwei Geschiebesammler bekannt. Beide bestehen am Beginn von längeren Eindolungen im Siedlungsgebiet von Giebenach. Die Entnahmemengen sind vergleichsweise gering und führen nicht zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts im Unterlauf der Bäche und im Violenbach.

Tabelle 9 Übersicht Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Seitenbäche Ergolz: Anlagen mit Beurteilung, vorgeschlagene Sanierungsmassnahmen und deren deren Priorisierung.

Anlagenbezeichnung: GS: Geschiebesammler, GSR: Geschiebesammler/Schwemmholzrechen. **Wesentliche Beeinträchtigung:** M: Morphologie, GW: Grundwasserhaushalt; HWS: Hochwasserschutz.

| Anlage Bezeichnung | Gewässer | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Priorität |
|----------------------------------|---------------------|---|---------------------|-----------|
| Kleine Seitenbäche Ergolz | | | | |
| HIB_GS1 | Hintermattbächli | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 2 |
| HOB_GSR1 | Hofmattbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| HAE_GS1 | Händschenmattbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| ROB_GS1 | Rorbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| ISB_GS1 | Isletenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| ALB_GSR1 | Atlistenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| TLB_GSR1 | Talbächli Itingen | nein / nein / nein | keine | - |
| BUB_GSR1 | Buechholdenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| CUB_GSR1 | Chueftelbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| FUB_GSR1 | Furlenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| VOG_GS1 | Vogelsangbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| EBB_GSR1 | Elbisbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| RUE_GSR1 | Rüschgrabenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| RSB_GS1 | Ruschenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| Seitenbäche Eibach | | | | |
| MOB_GS1 | Moosbach | nein / nein / nein | keine | - |
| GGB_GS1 | Geissgrabenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| AHB_GS1 | Ärntholdenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| Seitenbäche Homburgerbach | | | | |
| AKB_GS1 | Adlikenbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 3 |
| AKB_SR1 | Adlikenbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 3 |
| HAB_GSR1 | Hauensteinbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 2 |
| MUB_GS1 | Murenbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 3 |
| MUB_GS2 | Murenbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 2 |
| BLS_GS1 | Bulstenbach | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 2 |
| CHB_GSR1 | Chrätzingerbächli | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 3 |
| FEB_GSR1 | Fellibächli | nein / nein / nein | keine | - |
| SOB_GSR1 | Schorenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| SOB_GS2 | Schorenbächli | ja / nein / nein | betriebl. / baulich | 2 |
| SUE_GS1 | Schübletenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| Seitenbäche Diegterbach | | | | |
| HMB_GSR1 | Helgenmattbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| EIB_GSR1 | Eibächli | nein / nein / nein | keine | - |
| RMB_GSR1 | Rischenmattbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| FLU_GSR1 | Flüeacherbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| TAB_GSR1 | Talbächli Diegten | nein / nein / nein | keine | - |
| LAB_GSR1 | Lammetbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| BUB_GSR1 | Buelzbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| LMB_GSR1 | Leisimattbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| HFB_GSR1 | Hefletenbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| NAE_GSR1 | Nästelbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| Seitenbäche Frenke | | | | |
| BEB_GS1 | Bennwilerbach | ja / nein / nein | keine | - |
| WSB_GSR1 | Widensteinerbächli | nein / nein / nein | keine | - |
| BSB_GSR1 | Bütschenbächli | ja / nein / nein | keine | - |
| Seitenbäche Violenbach | | | | |
| ZEB_GSR1 | Zettelbach | nein / nein / nein | keine | - |
| DNG_GSR1 | Dingbächli | nein / nein / nein | keine | - |

6.4 Anlagen Ergolz

6.4.1 Übersicht Anlagen und Entnahmemengen

An der Ergolz bestehen im Oberlauf zwei Geschiebesammler und ein kleiner Staudamm (oberer Talweiher), im Unterlauf bestehen zwei alte Wehrschwelen von nicht mehr in Betrieb stehenden Kraftwerken oder Mühlen. Bei den Wehrschwelen handelt es sich um starre, auf natürlichen Felsschwelen errichtete Schwelen, welche heute komplett hinterfüllt sind und den Geschiebetransport nicht beeinträchtigen. Die unterste Schwelle im Gebiet Riedacher (Füllinsdorf) wird auch Hülftenfall genannt. Die Anlagen sind in Tabelle 10 aufgeführt.

Tabelle 10 Anlagen entlang der Ergolz (ERG). Bei den Entnahmemengen ist sowohl die totale Entnahmekubatur (inkl. Feinmaterial) sowie der abgeschätzte Geschiebeanteil (in Klammern) angegeben.

| Bezeich. | Name | Gemeinde | Betreiber | Baujahr | Entnahmemenge total (nur Geschiebe) [m ³ /a] |
|--------------|-------------------|-------------|-------------|-----------|---|
| ERG_GS1 | Geschiebesammler | Oltingen | TBA | unbekannt | 30 (15) |
| ERG_GS2 | Geschiebesammler | Anwil | TBA | unbekannt | nicht aussagekräftige Daten |
| ERG_SD1 | Oberer Talweiher | Anwil | TBA | 1965 | keine Angabe |
| ERG_SW1 | Wehr Högler Mühle | Itingen | stillgelegt | unbekannt | keine Entnahmen |
| ERG_SW2 | Hülftenfall | Füllinsdorf | stillgelegt | unbekannt | keine Entnahmen |
| Total | | | | | ca. 40 (20) |

6.4.2 Beurteilung und Sanierungsmassnahmen

Das kleine Geschiebeaufkommen im Oberlauf der Ergolz bei Oltingen ist bedeutend für die Morphologie bis zum Eibach. Die Entnahmen in den Geschiebesammlern ERG_GS1 und ERG_GS2, sowie der vollständige Rückhalt des Geschiebes im oberen Talweiher führen zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts im Oberlauf der Ergolz bis zur Mündung des Eibachs (Tabelle 11, Gesamtübersicht aller beurteilten Anlagen im Kanton Basel-Landschaft in Tabelle 15 im Anhang). Die Sanierungsmassnahmen werden in Kapitel 6.8 erläutert.

In den Siedlungsgebieten von Rothenfluh und Ormalingen bestehen entlang der Ergolz Hochwasserschutzdefizite (Angabe TBA). In Rothenfluh ist ein Hochwasserschutzprojekt in Planung. Die Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushalts der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 HIB_GS1) werden deshalb durch das TBA zusammen mit der Realisierung des laufenden Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Im Naturschutzgebiet Talweiher ist eine Koordination mit dem Amt für Raumplanung (Abteilung Natur und Landschaft) und der Talweiher-Kommission notwendig.

Tabelle 11 Übersicht Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Anlage Ergolz: Anlagen mit Beurteilung, vorgeschlagene Sanierungsmassnahmen und deren Priorisierung. **Anlagenbezeichnung:** SW: Stauwehr. **Wesentliche Beeinträchtigung:** M: Morphologie, GW: Grundwasserhaushalt; HWS: Hochwasserschutz.

| Anlage Bezeichnung | Name | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Priorität |
|--------------------|-------------------|---|-----------------------|-----------|
| ERG_GS1 | Geschiebesammler | ja / nein / nein | betrieblich / baulich | 2 |
| ERG_GS2 | Geschiebesammler | ja / nein / nein | betrieblich / baulich | 2 |
| ERG_SD1 | Oberer Talweiher | ja / nein / nein | betrieblich / baulich | 2 |
| ERG_SW1 | Wehr Högler Mühle | nein / nein / nein | keine | - |
| ERG_SW2 | Hülftenfall | nein / nein / nein | keine | - |

6.5 Gewässerverbauungen Ergolz und Zuflüsse

Ergolz

Entlang der Ergolz sind praktisch alle Ufer, die erodieren könnten, mit Verbauungen gesichert (Bild 38). Ausnahme bilden verschiedene revitalisierte Abschnitte (bspw. im Gebiet Reinach) in denen die Uferverbauungen teilweise entfernt wurden und Ufererosionen in begrenztem Masse toleriert werden. Die in diesen Abschnitten eingetragenen Geschiebemengen sind wegen der kurzen Strecken jedoch klein.

Die Ergolz verläuft vielfach eingeschnitten in leicht bis stark verfestigten Schotterablagerungen. Im ursprünglichen Zustand kann der Geschiebeeintrag infolge Ufererosion (Gewässerlänge 35km) wie folgt abgeschätzt werden:

| | |
|---|---------------------------------|
| Uferverlagerung in 100 Jahren | 2.5m |
| durchschnittliche Böschungshöhe | 4m |
| Gesamtlänge aller erodierender Ufer (10% einseitig) | 3.0km |
| Anteil Geschiebe | ca. 50% |
| <u>Geschiebeeintrag</u> | <u>100 – 200m³/a</u> |

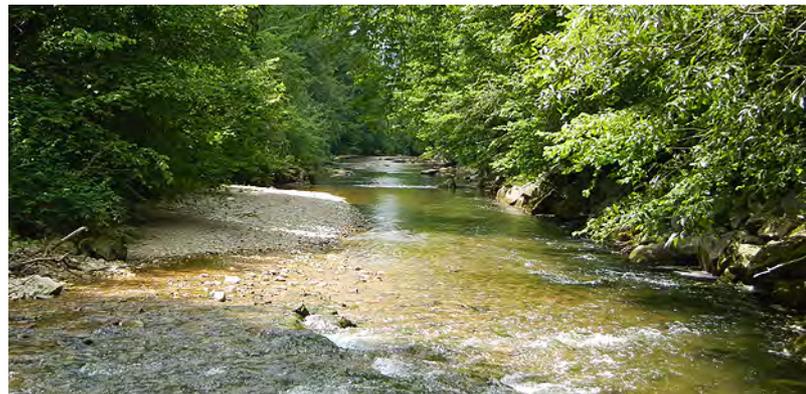


Bild 38

Naturnaher Abschnitt der Ergolz bei Itingen (Blick flussabwärts). Das rechte Ufer ist mit Blöcken vor Erosion geschützt (30.05.2014)

Die Sohle wurde im natürlichen Zustand in wenigen Abschnitten durch Felsaufschlüsse fixiert. Bekannt sind die Fixpunkte Itingen (Wehr Högler Mühle) und Riedacher (Hülftenfall). Eventuell bestehen weitere Felsaufschlüsse.

Geht man davon aus, dass sich die Sohle jährlich um 0.5mm parallel eintieft (resp. um 0.5m in 1000 Jahren), so werden auf einer Strecke von 30km Länge (Länge der Ergolz bis Oltingen) bei einer natürlichen Sohlenbreite von 20m pro Jahr 300m^3 Material mobilisiert. Bei einem Geschiebeanteil von ca. 50% resultiert ein Volumen von $100 - 200\text{m}^3/\text{a}$.

Durch den Bau von Schwellen und Blockrampen wurde diese sehr langsam fortschreitende Eintiefungstendenz zunehmend verhindert.

Durch die Ufer- und Sohlenverbauungen entlang der Ergolz wurde die Geschiebefracht um ca. $200 - 400\text{m}^3/\text{a}$ reduziert. Die Reduktion liegt in der Grössenordnung von 20 – 50% der Geschiebefracht mit Verbauungen.

Dies zeigt, dass die Ufer- und Sohlenverbauungen insbesondere in grossen Gewässersystemen mit vergleichsweise kleinem Geschiebeaufkommen einen signifikanten Einfluss auf die Geschiebefracht haben können.

Zuflüsse Ergolz

Der Einfluss von Ufer- und Sohlenverbauungen auf die Geschiebefracht in den Zuflüssen der Ergolz wurde nicht detailliert untersucht. Die grösseren Seitenzuflüsse Frenke, Diegterbach, Homburgerbach und Eibach sind jedoch insbesondere im Siedlungsgebiet stark verbaut (Ufermauern, Schwellen und Pflästerungen). Es wird davon ausgegangen, dass die Verbauungen die Geschiebefracht deutlich reduzieren (Grössenordnung $200 - 500\text{m}^3/\text{a}$).

6.6 Erforderliche Geschiebefracht

Zur Bestimmung der erforderlichen Geschiebefracht der Ergolz wurde das gleiche Vorgehen wie bei der Birs angewandt (vgl. Kapitel 5.6). Die Bestimmung erfolgte für drei Gewässerabschnitte der Ergolz (Resultate und Annahmen in Tabelle 12).

Als Grundlage für die Erhebung der erforderlichen Geschiebefracht diente wie bei der Birs die Siegfriedkarte. Wie in Kapitel 6.2 beschrieben ist das Gerinne auf der Siegfriedkarte bereits über grosse Strecken begradigt worden.

Zur Beurteilung der erforderlichen Geschiebefracht sind Abschnitte mit möglichst natürlicher Linienführung (Mäander) notwendig. Es wird davon ausgegangen, dass die Mäander auf der Siegfriedkarte bereits durch menschliche Eingriffe verändert (gestreckt und begradigt) wurden. Dadurch wird die erforderliche Geschiebefracht mit dem angewandten Vorgehen (Kapitel 5.6) eher überschätzt (längere Mäander, grössere Kiesbänke).

Tabelle 12 Erforderliche Geschiebefracht für drei Gewässerabschnitte der Ergolz. Die Berechnung erfolgte gemäss morphologischem Ansatz in der strategischen Planung [1].

| Gewässerabschnitt | Ormlingen – Gelterkinden | Itingen – Liestal | Riedacher - Rhein |
|---|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Anzahl Kiesbänke | 17 | 9 | 12 |
| B _s [m] | 12 | 25 | 45 |
| m [-] | 0.7 | 0.7 | 0.7 |
| Korrekturfaktor M [-] | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| Korrekturfaktor TK [-] | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Korrekturfaktor T [-] | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| erf. Geschiebefracht [m ³ /a] | 130 | 510 | 860 |

Aufgrund der Resultate in Tabelle 12 (erforderliche Geschiebefracht > Referenzzustand) wurde festgelegt, dass die erforderliche Geschiebefracht im Längenprofil wie bei der Birs mindestens 80% der Geschiebefracht im Referenzzustand betragen muss. Dieser Wert wird im heutigen Zustand (mit Entnahmen) flussabwärts der Mündung des Eibachs erreicht oder überschritten (Bild 39).

Morphologische Strukturen können sich jedoch nur dann erfolgreich entwickeln, wenn zusammen mit den Sanierungsmassnahmen des Geschiebehaushalts das Gerinne der Ergolz abschnittsweise revitalisiert und aufgeweitet wird.

6.7 Längenprofil Geschiebefracht

Das Längenprofil der Geschiebefracht der Ergolz ist von Oltingen bis zum Rhein in Bild 39 dargestellt (Details vgl. Anhang). Aufgezeichnet sind ein Referenzstand (heutiger Zustand ohne Entnahmen aber mit Gewässerverbauungen), der heutige Zustand mit Entnahmen, ein sanierter Zustand nach Umsetzung der vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen, sowie die minimal erforderliche Geschiebefracht.

Die Geschiebefracht (Referenzzustand) der Ergolz an der Mündung in den Rhein beträgt **800 - 900m³/a**. Der wichtigste Geschiebelieferant ist die Frenke, gefolgt von Diegterbach, Eibach und Homburgerbach (in abnehmender Reihenfolge). Es ist anzunehmen, dass die Geschiebefracht im natürlichen Zustand (ohne Verbauungen) höher lag. Aufgrund der Abschätzungen in Kapitel 0 wird davon ausgegangen, dass die Geschiebefracht an der Mündung in den Rhein im natürlichen Zustand **1'200 – 1'800m³/a** betrug.

Im heutigen Zustand liegt die Geschiebefracht der Ergolz an der Mündung in den Rhein bei 700 – 800m³/a, was knapp 90% der Fracht im Referenzzustand entspricht. Die Geschiebeentnahmen aus den etlichen kleinen Geschiebesammlern haben somit keinen wesentlichen Einfluss auf den Geschiebehaushalt der Ergolz (eine Ausnahme bildet der Oberlauf).

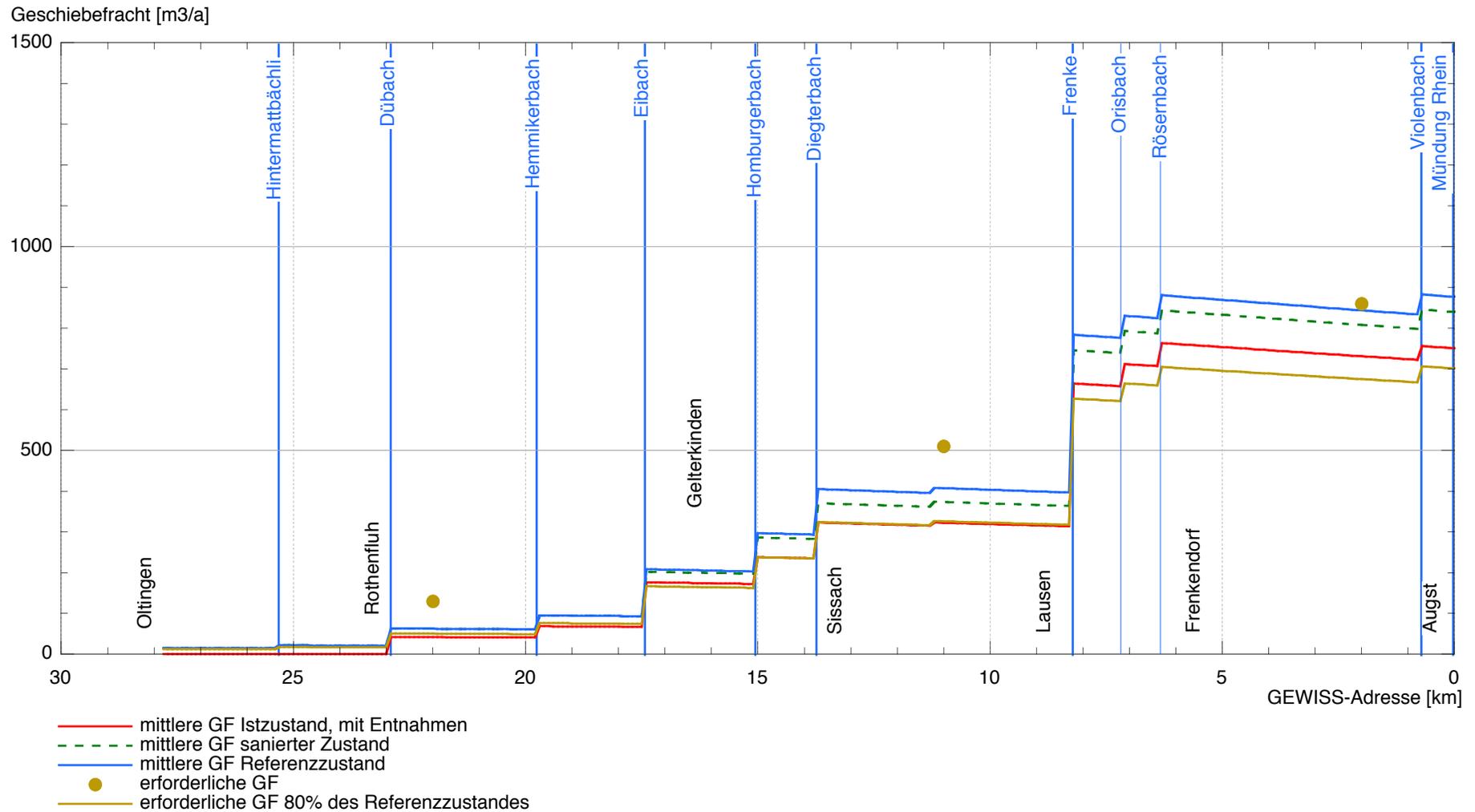


Bild 39 Längenprofil der Geschiebefracht der Ergolz zwischen Oltingen und der Mündung in den Rhein bei Augst. Dargestellt ist die Geschiebefracht (Referenzzustand, blau), der heutige Zustand mit Entnahmen (rot) und der sanierte Zustand nach Ausführung der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen (grün). Braun eingezeichnet ist die erforderliche Geschiebefracht (genau untersuchte Gewässerabschnitte als Punkte). Der Abriebbeiwert nach Sternberg beträgt 0.010km^{-1} .

Mit den vorgeschlagenen Sanierungsmassnahmen kann die Geschiebefracht an der Mündung um knapp $100\text{m}^3/\text{a}$ erhöht werden. Aufgrund des eingengten und kanalisierten Charakters der Ergolz führt diese Erhöhung aber nicht zur Bildung neuer morphologischer Strukturen. Um die Morphologie der Ergolz zu verbessern, sind vorrangig einzelne Abschnitte zu revitalisieren und aufzuweiten, damit sich wie in den bereits heute naturnahen Abschnitten morphologische Strukturen wie Kiesbänke bilden können (vgl. Bild 30).

6.8 Massnahmen und Empfehlung Sanierung Geschiebehaushalt Ergolz

Eine Übersicht aller beurteilten Anlagen im Einzugsgebiet der Birs ist in Tabelle 15 im Anhang ersichtlich. Anlagen für welche Sanierungsmassnahmen vorgeschlagen werden sind in Tabelle 14 aufgeführt. Weitere Details und Fotos der verschiedenen Anlagen finden sich in der separaten Beilage.

Das ökologische Potential der Ergolz wird im Zwischenbericht [2] als gross eingestuft. Insbesondere der Unterlauf bis zum Hülftenfall ist hindernisfrei mit dem Rhein verbunden und für die gesamte Rheinfischfauna zugänglich. In diesem Abschnitt besteht ein bedeutender Laichplatz der vom Aussterben bedrohten Nase [2]. Früher stieg auch der Lachs zum laichen bis zum Hülftenfall auf [2].

Oberhalb von Füllinsdorf besteht gemäss Revitalisierungsplanung [8] mehrheitlich ein geringes ökologisches Potential. Kurze Abschnitte weisen ein mittleres, die Mündung des Homburgerbachs ein grosses ökologisches Potential auf.

Der Geschiebehaushalt der Ergolz wird nur im Oberlauf zwischen Oltingen und der Mündung des Eibachs als wesentlich beeinträchtigt beurteilt. Oberhalb des Naturschutzgebietes Talweiher wird im heutigen Zustand sämtliches Geschiebe zurückgehalten und gelangt nicht in den Unterlauf der Ergolz. Die Massnahmen zur Sanierung des Geschiebehaushalts im Oberlauf der Ergolz werden durch das TBA im Zusammenhang mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Im Naturschutzgebiet Talweiher werden die Massnahmen mit dem Amt für Raumplanung (Abteilung Natur und Landschaft) und der Talweiher-Kommission koordiniert.

Unterhalb der Mündung des Eibachs ist der Geschiebehaushalt nicht wesentlich beeinträchtigt. Hier fehlen morphologische Strukturen wie Kiesbänke hauptsächlich aufgrund der starken Verbauung und Einengung der Ergolz (erhöhte Transportkapazität).

Die vorgeschlagenen Massnahmen an den Geschiebesammlern in den Seitenbächen sind für den Geschiebehaushalt der Ergolz von geringer Bedeutung, da die zurückgehaltenen Geschiebemengen vergleichsweise klein sind.

7 Zusammenfassung Masterplan Rhein

7.1 Überblick

Der Hochrhein lässt sich in einen natürlicherweise geschiebearmen oberen Abschnitt zwischen Bodenseeausfluss und Thurmündung und einen unteren Abschnitt mit ursprünglich umfangreichen Geschiebeumlagerungen zwischen der Thurmündung und Basel unterteilen. Die Thur, die Töss und die Aare als ursprünglich grösste Geschiebelieferanten trugen jährlich mehrere $10'000\text{m}^3$ Geschiebe in den Rhein ein. Durch den um 1900 einsetzenden Bau der Kraftwerke am Rhein und an der Aare sowie Verbauungen in den Zuflüssen wurden der Geschiebeeintrag in den Rhein und das Transportvermögen zunehmend eingeschränkt.

Durch die heute bestehenden 11 Staustufen wird die 142km lange Hochrheinestrecke auf einer Länge von 90 - 100km eingestaut und das Geschiebetransportvermögen reduziert oder unterbunden (Bild 40). Natürliche oder naturnahe Fließverhältnisse finden sich in den vier frei fließenden Strecken nach dem Bodenseeausfluss, vor dem Rheinfluss, vor der Thurmündung und zwischen dem Kraftwerk Reckingen und der Aaremündung sowie in den Stauwurzelbereichen einiger Kraftwerke. In diesen Strecken besteht auch ein wenig oder nicht beeinflusstes Geschiebetransportvermögen.

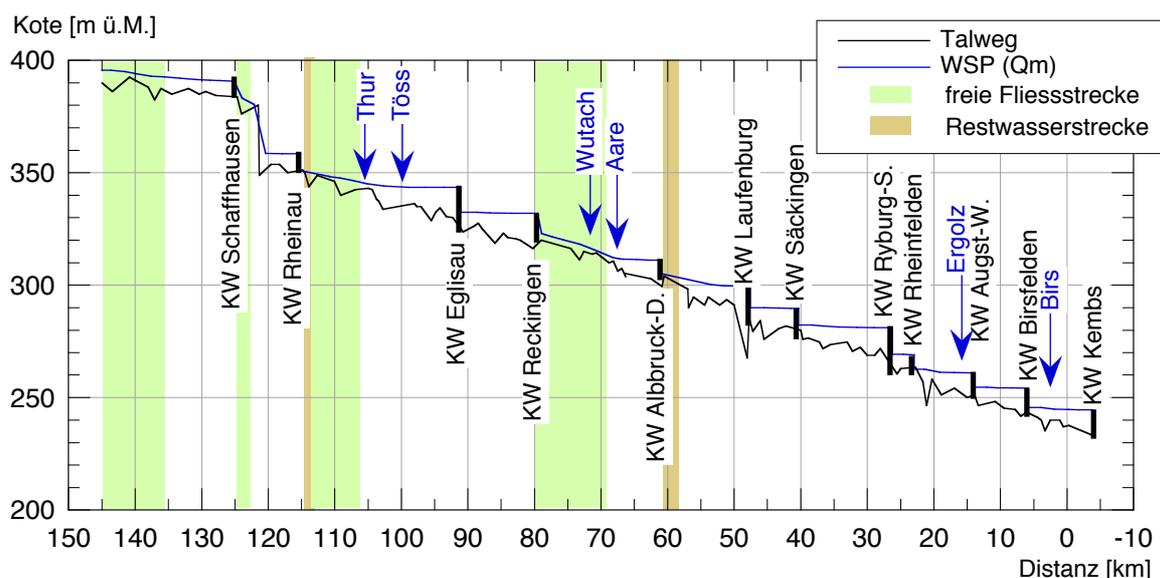


Bild 40 Längsprofil der Sohle (Talweg) und des Wasserspiegels bei Mittelwasserabfluss. (Grün: frei fließende Abschnitte, braun: Restwasserstrecken).

7.2 Transportvermögen und Geschiebefrachten

In Bild 41 sind das Transportvermögen und die Reduktion der Geschiebefracht gegenüber dem unbeeinflussten Zustand dargestellt. Demnach entsprechen das Geschiebetransportvermögen und die Geschiebefracht nur im Abschnitt zwischen dem Ausfluss aus dem Bodensee und dem Stauwurzelbereich des Kraftwerks Rheinau einem einigermaßen

naturnahen Zustand³. Im Staubereich und der Restwasserstrecke des Kraftwerks Rheinau ist das Transportvermögen eingeschränkt. Ein Geschiebetransport durch das Wehr ist aufgrund seiner Konstruktion nicht möglich. Zwischen der Wasserrückgabe und der Thurmündung entspricht das Transportvermögen dem natürlichen Zustand (frei fliessende Strecke). Ein beschränkter Geschiebeeintrag erfolgt durch Erosionsprozesse am Zürcher Ufer rheinaufwärts von Ellikon.

Aufgrund der ungenügenden Transportkapazität im Staubereich des Kraftwerks Eglisau lagert sich sämtliches Geschiebe aus der Thur und der Töss im Mündungsbereich ab.

Im oberen Abschnitt der Stauhaltung Reckingen ist eine beschränkte Geschiebetransportkapazität vorhanden, im tieferen Staubereich kann höchstens bei sehr grossen Hochwasserabflüssen Geschiebe transportiert werden. Die ursprüngliche Geschiebefracht ist stark reduziert, da kein Thur- und Tössgeschiebe zugeführt wird und nur noch ein Teil des Glattdeschiebes in den Rhein gelangt.

Zwischen den Kraftwerken Reckingen und Laufenburg ist die Geschiebetransportkapazität entweder unbeeinflusst (frei fliessende Strecke) oder beschränkt (Stauhaltungen, Restwasserstrecke). Bis zur Wutachmündung ist der Rhein weitgehend geschiebelos⁴ und rheinabwärts davon ist die Geschiebefracht gegenüber dem ursprünglichen Zustand stark reduziert.

Aufgrund von durchgeführten Sohlenbaggerungen ist der Geschiebetransport in der Restwasserstrecke des Kraftwerks Albbruck-Dogern sowie in der Stauhaltung und dem Unterwasser des Kraftwerks Säckingen auf grössere Hochwasser beschränkt.

Das wenige Geschiebe, das heute noch bis in die Stauhaltung des Kraftwerks Ryburg-Schwörstadt eingetragen wird, lagert sich im tieferen Staubereich ab und wird nur bei grossen Hochwasserabflüssen (ab etwa HQ10) bis ins Unterwasser transportiert und an strömungsgünstigen Stellen abgelagert.

Da das Geschiebe aus der Ergolz im Rückstaubereich des Kraftwerks Augst-Wyhlen regelmässig gebaggert wird, ist die Geschiebefracht rheinabwärts des Kraftwerks trotz abschnittsweise vorhandener beschränkter Geschiebetransportkapazität weitgehend unterbunden.

³ Der Geschiebeeintrag in diese Strecke erfolgt hauptsächlich durch Ufererosionen. Gegenüber dem ursprünglichen Zustand sind die Ufer heute teilweise (aber nicht durchgehend) verbaut, wodurch sich die Geschiebefrachten reduzieren. In der GH-Studie 2000 wurde dieser Abschnitt genauer betrachtet und die Reduktion auf rund 50% geschätzt.

⁴ Ein geringfügiger Geschiebeeintrag erfolgt aus der rechtsufrigen Schüttung im Unterwasser des Kraftwerks Reckingen, die im Anschluss an das Hochwasser 1999 aus Aushubmaterial aus der Sohle erstellt wurde.

Legende

1 : 400'000

 Stauwehr
Aktuelle Geschiebetransportkapazität

-  nicht beeinflusst
(Freie Fließstrecke)
-  beschränkt
(Einfluss Stauhaltungen)
-  kein Transport bei HQ10
(Einfluss Stauhaltungen)

Geschiebefracht gegenüber 1900

-  vermindert
(um bis 50 % gegenüber 1900)
-  stark reduziert
(um über 50 % gegenüber 1900)
-  unterbunden
(um 95 % gegenüber 1900)

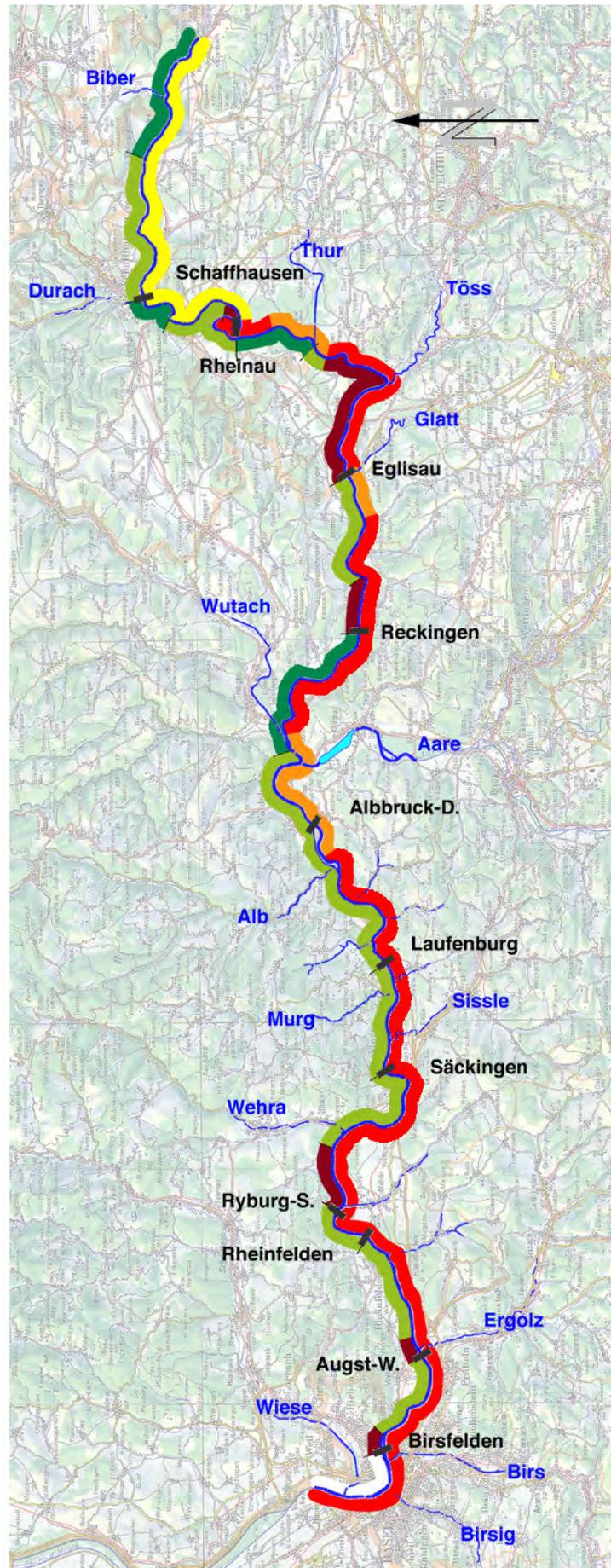


Bild 41

Aktueller Geschiebehaushalt des Hochrheins in der Situation. Rechts vom Rhein (in Fließrichtung) ist die Geschiebetransportkapazität qualitativ dargestellt, links vom Rhein die Veränderung der Geschiebefracht gegenüber den Verhältnissen um 1900.

7.3 Geschiebehaushalt

Der Hochrhein beginnt am geschiebe- und schwebstofflosen Ausfluss aus dem Bodensee bei Stein am Rhein. Im rund 40km langen Abschnitt bis zur Thurmündung münden nur kleine Bäche in den Rhein, die bezüglich dem Geschiebe- und Schwebstoffeintrag sowohl im ursprünglichen als auch im heutigen Zustand von untergeordneter Bedeutung sind. Im ursprünglichen Zustand erfolgte der Sedimenteintrag in diesen Abschnitt hauptsächlich durch Uferabbrüche im Bereich von Prallhängen (Mäandermigration). Heute sind die Ufer mit Ausnahme des Zürcher Abschnittes im Bereich Ellikon fast durchgehend verbaut und diese ursprünglich dominante Geschiebequelle damit unterbunden. Das Geschiebe kann mehr oder weniger regelmässig durch die Stauhaltung des Kraftwerks Schaffhausen transportiert werden und lagert sich in der Stauhaltung des Kraftwerks Rheinau ab (kein Geschiebetransport aufgrund der Wehrausbildung). Wegen nur untergeordneten Schwebstoffeinträgen finden sich trotz den geringen Geschiebeeinträgen locker gelagerte, nicht kolmatierte Kiesbänke.

Das Geschiebe aus der Thur und der Töss, der ehemals wichtigsten Lieferanten, wird vollumfänglich in der Stauhaltung des Kraftwerks Eglisau abgelagert. Das (wenige) Geschiebe aus der Glatt, die im Unterwasser des Kraftwerks Eglisau in den Rhein mündet, lagert sich in der Stauhaltung des Kraftwerks Reckingen ab.

Durch den Geschieberückhalt in den Stauhaltungen der Kraftwerke Eglisau und Reckingen ist die anschliessende Flie遝sstrecke bis zur Wutachmündung weitgehend geschiebelos. Dieser Abschnitt zeichnet sich durch eine grobkörnige, kolmatierte Sohle mit einer ausgeprägten Deckschicht aus. Die wenigen vorhandenen Kiesbänke bestehen grösstenteils aus grobkörnigem Material, das als Laichsubstrat nicht geeignet ist. Der wiederholt festgestellte starke Kolmatierungsgrad zeigt, dass das Material nicht regelmässig umgelagert wird.

Geschiebeablagerungen, die vor dem Bau des Wehrkraftwerks im Unterwasser des Wehrs Albruck-Dogern zu finden waren, zeigen, dass ein gewisser Geschiebetransport durch die Stauhaltung bis in die Restwasserstrecke dieses Kraftwerks möglich war. Da sich mit dem Bau des Wehrkraftwerkes die hydraulischen Verhältnisse nicht verändert haben (Stauziel wurde beibehalten), kann auch heute Geschiebe durch die Stauhaltung transportiert werden. Die um 1985 erfolgte massive Sohlenbaggerung in der Restwasserstrecke (Rossgarten) wirkt als temporäre Geschiebefalle, wo sich bei kleineren Hochwasserereignissen Geschiebe ablagern kann und bei grossen, nicht regelmässig auftretenden Hochwasserabflüssen wieder ausgewaschen wird. Die Baggerlöcher sind heute teilweise aufgefüllt (v.a. Auswirkungen des Hochwassers 1999), die ursprüngliche Sohlenlage, wie sie vor den Baggerungen bestand, ist jedoch noch nicht erreicht. Bis die Baggerlöcher wieder aufgefüllt sind, ist eine regelmässige Weitergabe des Geschiebes nicht gewährleistet.

Auf der Höhe des Rücklaufs des Kraftwerks Albruck-Dogern mündet die Alb als letzter aktiver Geschiebezubringer bis zur Birmmündung in den Rhein. Der Transport der gegenüber dem ursprünglichen Zustand massiv reduzierten Geschiebefracht wird durch die Kraftwerkskette, bestehend aus den Kraftwerken Laufenburg, Säckingen, Ryburg-Schwörstadt, Rheinfeldern, Augst-Wyhlen, Birsfelden und Kembs, beeinflusst. Einerseits ist ein regelmässiger Geschiebetransport nicht in allen Stauhaltungen möglich und andererseits werden die Mündungsbereiche der Zuflüsse eingestaut und so der Geschiebeeintrag unterbunden.

7.4 Defizite

In Bild 42 sind die Längenprofile der mittleren Fliessgeschwindigkeiten bei Mittelwasserabfluss (Q_m) und der dimensionslosen Schubspannungen bei Q_9 dargestellt. Ebenfalls sind in qualitativer Weise die Reduktion der Geschiebefracht gegenüber dem ursprünglichen Zustand um 1898 (vor dem einsetzenden Kraftwerkbau) und die Schwebstofffracht dargestellt. Die für den Geschiebehaushalt massgebenden Defizite lassen sich wie folgt einteilen:

- Hydraulik und Geschiebetransportvermögen:

Je mehr die mittleren Fliessgeschwindigkeiten und die Schubspannungen von den natürlichen Verhältnissen abweichen, desto grösser sind die Defizite. In den Abschnitten mit verminderten Fliessgeschwindigkeiten ist auch das Geschiebetransportvermögen gegenüber dem unbeeinflussten Zustand reduziert oder unterbunden. Die natürlichen oder naturnahen mittleren Fliessgeschwindigkeiten lassen sich aus den frei fliessenden Strecken ableiten und betragen bei Mittelwasserabfluss im obersten, flachen Abschnitt bis zum Rheinfall etwa 1 – 1.3m/s und rheinabwärts des Rheinfalls 1 – 2m/s (in Bild 42 eingetragen). Das hydraulische Defizit kann unter der Anforderung des Fortbestandes der bestehenden Kraftwerke nicht behoben werden und wurde daher als Randbedingung für die Definition des Aufwertungspotenzials berücksichtigt.

- Reduktion der Geschiebefracht gegenüber dem ursprünglichen Zustand und Schwebstofffracht:

Geschiebe, das in Abschnitte mit reduziertem Geschiebetransportvermögen gelangt (Stauhaltungen), lagert sich dort ab und führt zu einem reduzierten (oder unterbundenen) Geschiebeauftrag in die unterliegende Strecke. Feinsedimente können bei ausreichenden Fliessgeschwindigkeiten durch solche Abschnitte transportiert werden. In Abschnitten mit geringer Feinsedimentführung (Bodensee – Thurmündung) verlaufen Kolmationsprozesse sehr langsam und Kiesbänke stehen über mehrere Jahre oder Jahrzehnte als Laichhabitat zur Verfügung, ohne dass sie umgelagert werden müssen. In Abschnitten, in die vorwiegend Feinsedimente eingetragen werden, sind Kiesbänke meist kolmatiert und als Laichsubstrat nicht geeignet.

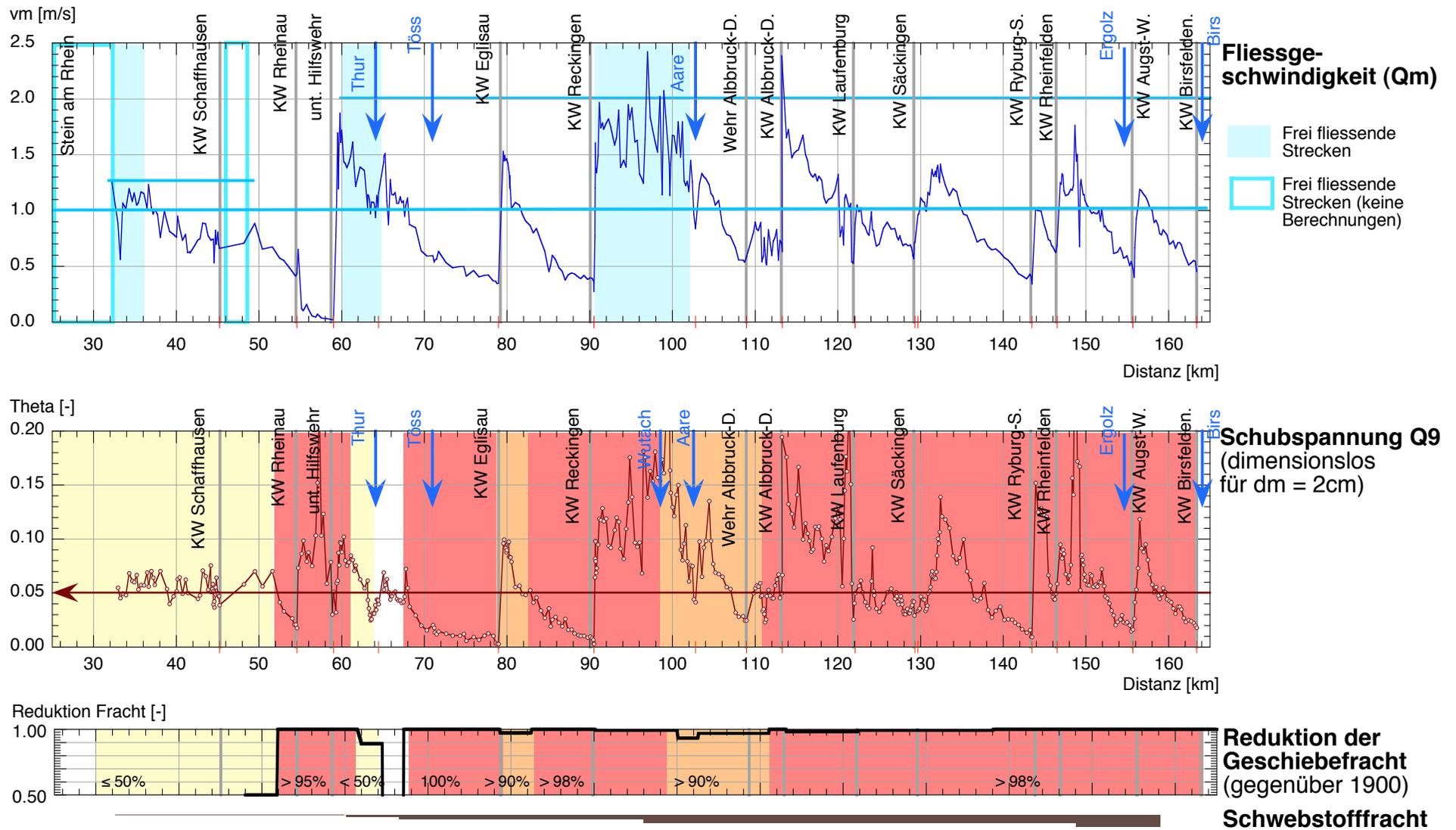


Bild 42 Längenprofile von berechneter mittlerer Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasserabfluss (Q_m) und dimensionsloser Schubspannung bei Q_9 (Theta), Reduktion der ursprünglichen Geschiebefracht (GF) und qualitativer Beschreibung der Schwebstofffracht. Gelb: Reduktion GF $\leq 50\%$, orange: Reduktion GF 90 – 98%, rot: Reduktion GF $\geq 98\%$.

7.5 Verhältnisse im Kantonsgebiet Basel-Landschaft

7.5.1 Betroffener Hochrheinabschnitt

Auf das Kantonsgebiet von Basel-Landschaft fällt der Rheinabschnitt zwischen der Ergolzmündung und der Birmündung. Die Kantonsgrenze verläuft jeweils entlang der Gewässerachsen dieser Gewässer. Die Ergolz mündet direkt vor dem gemeinsamen Wehr der Kraftwerke Augst und Wyhlen und die Birs im Unterwasser des anschliessenden Kraftwerks Birsfelden in den Rhein.

Die Gewässerachse des Rheins bildet die Landesgrenze zwischen der Schweiz (linkes Ufer) und Deutschland (rechtes Ufer).

7.5.2 Geschiebehaushalt

Aufgrund des fast vollständigen Geschieberückhaltes in den oberliegenden Kraftwerken werden aus dem Rhein nur periodisch kleinere Geschiebemengen in den baselandschaftlichen Abschnitt eingetragen. Gemäss den Berechnungen, die im Rahmen der Neukonzessionierung des Kraftwerks Ryburg-Schwörstadt durchgeführt wurden, sind die Geschiebeeinträge in die Stauhaltung des Kraftwerks Augst-Wyhlen auf Hochwasserabflüsse in der Grössenordnung eines HQ10 beschränkt. Über lange Zeitperioden betrachtet (50 Jahre) wurde ein durchschnittlicher Eintrag von wenigen $100\text{m}^3/\text{a}$ berechnet.

Das Geschiebe aus der Ergolz lagert sich im Stauwurzelbereich der eingestauten Mündungsstrecke vollumfänglich ab und gelangt nicht bis in den Rhein. Somit ist der baselandschaftliche Abschnitt weitgehend geschiebelos. Unter Berücksichtigung der aktuellen Wehrbetriebe weist der rund 4km lange Abschnitt im Unterwasser des Wehrs Augst-Wyhlen ein für regelmässige Geschiebeumlagerungen ausreichendes Geschiebetransportvermögen auf (Transport ab Q9). Auf den obersten 2.5km weist diese Strecke auch naturnahe Fließverhältnisse auf (Bild 42).

7.5.3 Kraftwerke Augst-Wyhlen

| | |
|---------------------|--|
| KW-Typ | Fluss-KW |
| Schützen | Rollschütze |
| Konz.-Strecke OW | 7.7 km |
| Konz.-Strecke UW | - |
| Stauziel Konzession | 261.0 m ü.M. |
| Fallhöhe | 6.3 m |
| Ausbauwassermenge | $1'500\text{ m}^3/\text{s}$ |
| Inbetriebnahme | 1912 |
| Konzessionsende | 2068 |
| Qm / Q9 / HQ10 | 1050 / 2070 / $3600\text{ m}^3/\text{s}$ |



Die Kraftwerke Augst (rechts im Bild) und Wyhlen (links) haben eine gemeinsame, rund 8 km lange Stauhaltung. Bei der Inbetriebnahme 1912 war der Rhein erst durch das oberliegende Kraftwerk Rheinfelden eingestaut. Da sich in dieser kurzen Stauhaltung kaum grössere Geschiebemengen abgelagert haben, kann davon ausgegangen werden, dass in der

Anfangszeit noch mehrere 10'000 m³ Geschiebe pro Jahr in die Stauhaltung eingetragen und zumindest teilweise durch die Stauhaltung transportiert wurden. Erst ab 1920 nahm die im Hochrhein transportierte Geschiebefracht durch die Inbetriebnahme von weiteren Rhein- und Aarekraftwerken stetig ab.

Die Wehranlage wurde zwischen 1990 und 1994 saniert, wobei das Stauziel von 261.0 m ü.M. beibehalten wurde.

Kurz vor dem Kraftwerk Augst mündet die Ergolz in den Rhein. Aufgrund des Rückstaus kann das Ergolzgeschiebe nicht in den Rhein transportiert werden und muss regelmässig entnommen werden.

Gemäss dem Erläuterungsbericht zu den Querprofilvermessungen wurden zwischen 1981 und 1991 keine Veränderungen in der Sohlenlage festgestellt. Dies weist darauf hin, dass sich durch die fehlende Geschiebezufuhr keine Ablagerungen bilden können, die Sohle aufgrund ihrer grobkörnigen Zusammensetzung und der Felsaufschlüsse, die als Fixpunkte im Längenprofil wirken, auch nicht erodiert wird.

Profilaufnahmen nach der Sanierung des Kraftwerks (nach 1994) zeigen hingegen auch im wehrnahen Bereich Sohlenveränderungen (Angabe Kraftwerk Augst AG). Die Veränderungen wurden jedoch nicht quantifiziert im Rahmen dieses Berichts nicht untersucht. Sie werden aufgrund der Ausführungen in den vorangehenden Kapiteln auf Umlagerungsprozesse während grossen Hochwassereignissen zurückgeführt (z.B. 1999 oder 2007).

Im Zusammenhang mit dem Neubau des Kraftwerks Rheinfelden wurde die Sohle zwischen dem neuen Kraftwerk und Rheinfelden auf einer Breite von 100 m bis um 10 m abgetieft.

Bild 43 zeigt das Längenprofil von Talweg und mittlerer Sohlenlage der Vermessung 2001 sowie den Wasserspiegel bei verschiedenen Abflüssen.

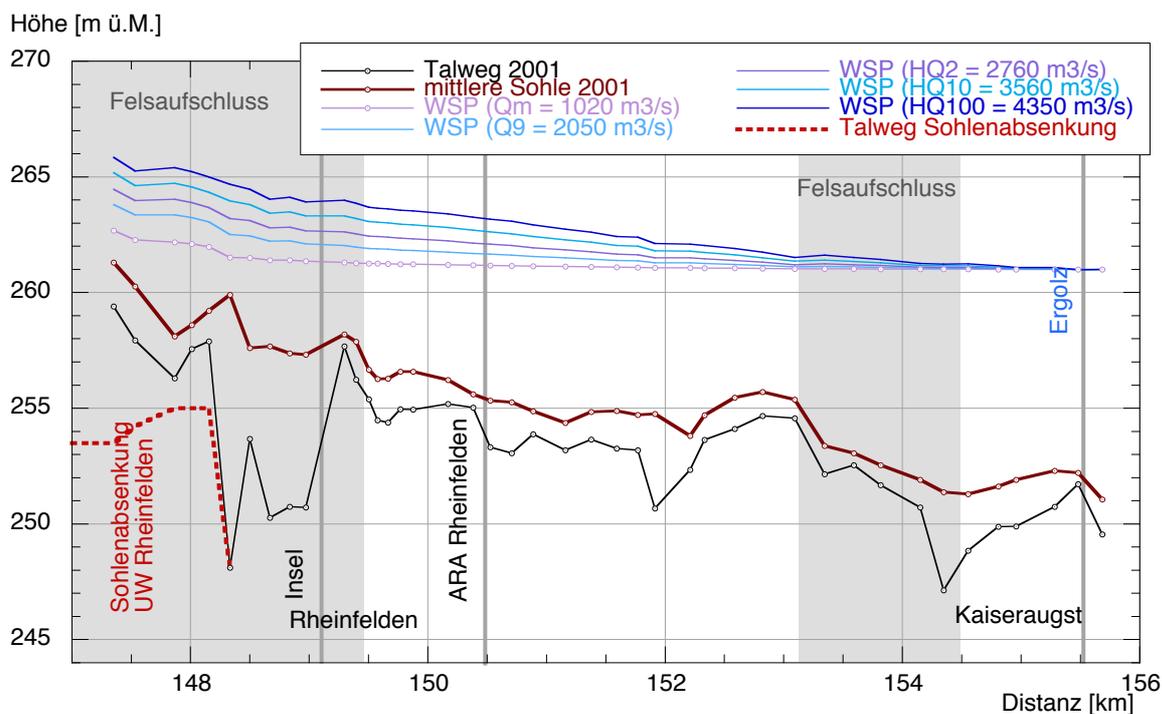


Bild 43 Längsprofil von Talweg, mittlerer Sohle und Wasserspiegel bei verschiedenen Abflüssen.

Geschiebetransportvermögen

Bild 44 zeigt die dimensionslosen Schubspannungen für einen massgebenden Korndurchmesser von $d_m = 1.8 \text{ cm}$ bei verschiedenen Abflüssen. Die gestrichelten Linien beziehen sich auf die Sohlenabtiefung gemäss Ausbauprojekt Kraftwerk Rheinfelden. Liegt Theta über dem kritischen Wert von 0.05, ist ein Geschiebetransport möglich. Demnach ist im Istzustand ein regelmässiger Geschiebetransport (Q9) bis km 153 möglich. In der tieferen Stauhaltung sind grössere Hochwasserabflüsse erforderlich ($> \text{HQ2}$, resp. HQ10 direkt vor dem Wehr), um das Geschiebe durch die Stauhaltung zu transportieren.

Mit der Sohlenabsenkung im Unterwasser des Kraftwerks Rheinfelden nehmen die Schubspannungen und Fliessgeschwindigkeiten ab und erreichen Werte, wie sie für den Abschnitt bei der ARA Rheinfelden berechnet wurden (Bild 44).

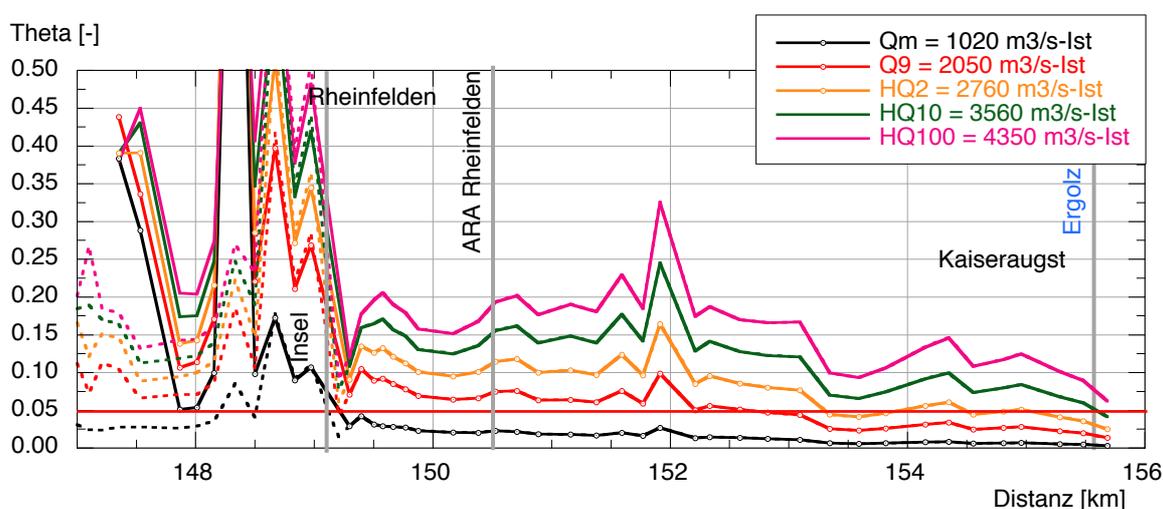


Bild 44 Dimensionslose Schubspannungen für verschiedene Abflüsse ($d_m = 1.8 \text{ cm}$), gestrichelte Linie: Berücksichtigung der Sohleneintiefung gemäss Ausbauprojekt Kraftwerk Rheinfelden.

7.5.4 Kraftwerk Birsfelden

| | |
|---------------------|--------------------------------------|
| KW-Typ | Fluss-KW |
| Schützen | Hakenschützen |
| Konz.-Strecke OW | 7.8 km |
| Konz.-Strecke UW | 0.7 km |
| Stauziel Konzession | 254.25 m ü.M. |
| Fallhöhe | 7.2 m |
| Ausbauwassermenge | 1500 m ³ /s |
| Inbetriebnahme | 1954 |
| Konzessionsende | 2034 |
| Qm / Q9 / HQ10 | 1050 / 2070 / 3600 m ³ /s |



Das Kraftwerk Birsfelden weist eine knapp 8 km lange Stauhaltung auf (Bild 45). Bei der Inbetriebnahme 1954 war der Geschiebetrieb im Hochrhein durch die oberliegende Kraftwerkskette und das Aarekraftwerk Klingnau weitgehend unterbunden (nur das Kraftwerk Säckingen wurde noch später gebaut). Daraus kann geschlossen werden, dass kaum grössere Geschiebemengen in die Stauhaltung eingetragen wurden.

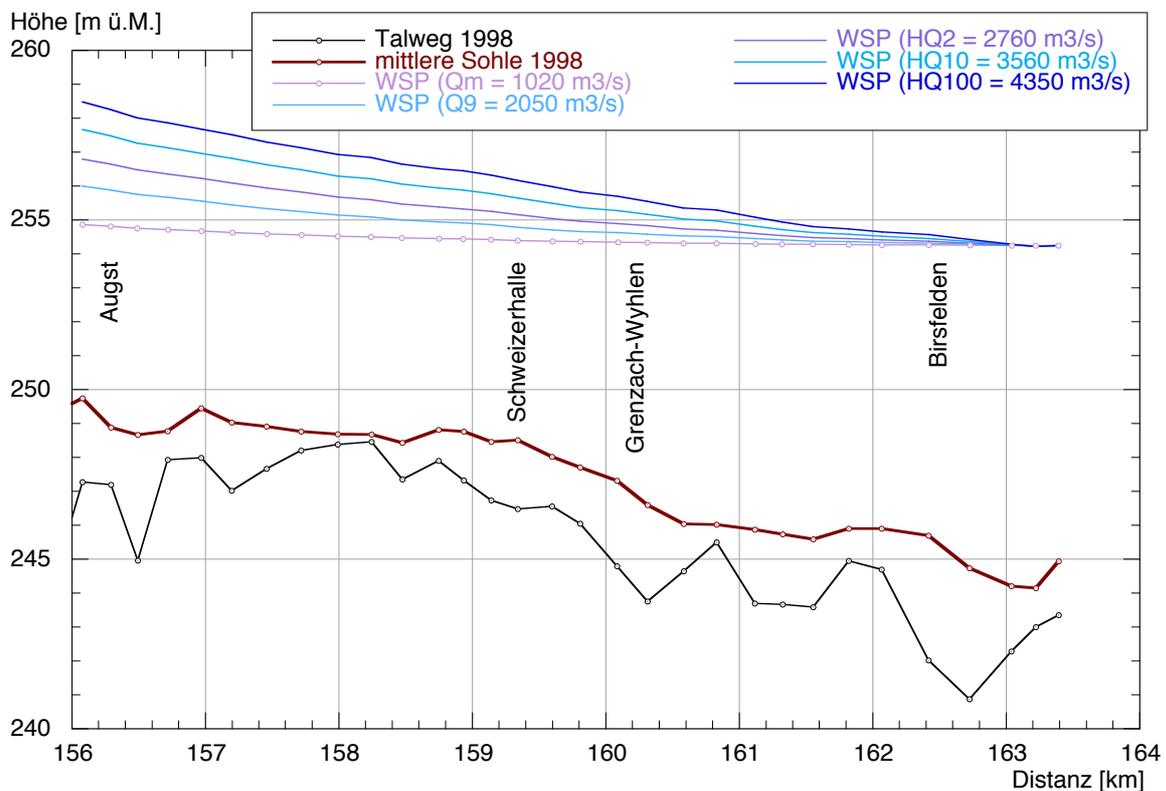


Bild 45 Längsprofil von Talweg, mittlerer Sohle und Wasserspiegel bei verschiedenen Abflüssen.

Geschiebetransportvermögen

Bild 46 zeigt die dimensionslosen Schubspannungen für einen massgebenden Korndurchmesser von $d_m = 1.8 \text{ cm}$ bei verschiedenen Abflüssen. Liegt Theta über dem kritischen Wert von 0.05, ist ein Geschiebetransport möglich. Demnach ist ein regelmässiger Geschiebetransport (Q9) bis km 160 möglich. In der tieferen Stauhaltung sind grössere Hochwasserabflüsse erforderlich (ca. HQ2, resp. HQ10 direkt vor dem Wehr), um das Geschiebe durch die Stauhaltung zu transportieren.

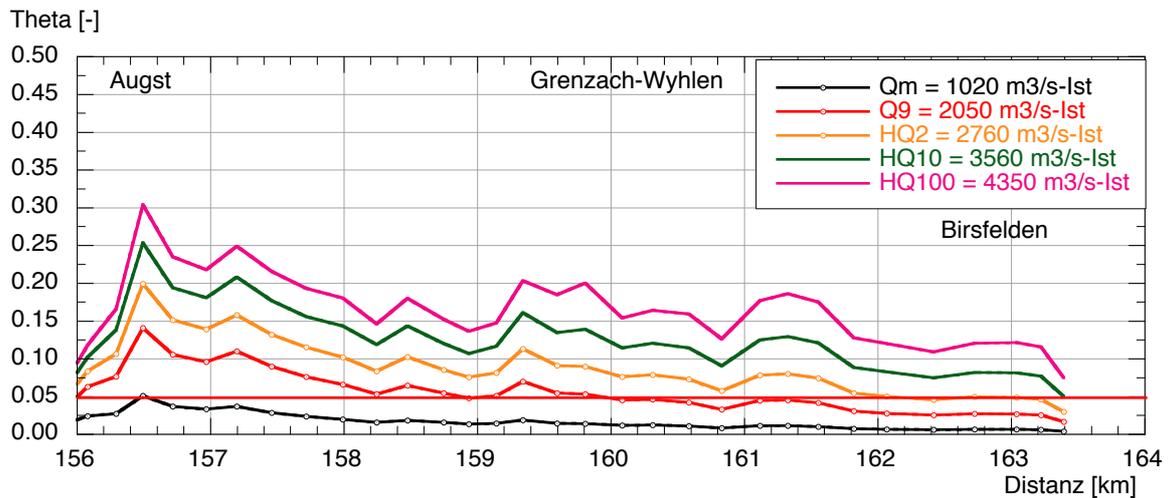


Bild 46 Dimensionslose Schubspannungen für verschiedene Abflüsse ($dm = 1.8 \text{ cm}$).

7.6 Massnahmen zu Reaktivierung des Geschiebehaushalts

7.6.1 Generell

Das Ziel der im Masterplan vorgeschlagenen Massnahmen zur Reaktivierung des Geschiebehaushalts war die Erhöhung der Geschiebefrachten in den Abschnitten mit natürlichen oder naturnahen Fließverhältnissen und Geschiebetransportvermögen. Dabei wurden die Massnahmen insbesondere auf die heute weitgehend geschiebelose frei fließende Strecke zwischen dem Kraftwerk Reckingen und der Aaremündung sowie der anschliessende Abschnitt bis zum Kraftwerk Laufenburg ausgelegt. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen, resp. Massnahmenkombinationen könnte der Geschiebehaushalt auf einer 31km langen, zusammenhängenden Strecke mit sehr grossem, grossem und mittlerem Aufwertungspotenzial reaktiviert werden. Weitere Massnahmen wurden für die Aufwertung der Stauwurzelbereiche mit sehr grossem und grossem Aufwertungspotenzial vorgeschlagen.

Die untersuchten Massnahmen zur Erhöhung der Geschiebeführung umfassen Geschiebezugaben in geeignete Rheinabschnitte, Ufererosionen durch die Reaktivierung von Prallhängen sowie die Geschiebewirtschaftung in eingestauten Mündungsstrecken von Zuflüssen. Die untersuchten Massnahmen zur Verbesserung des Geschiebetransports umfassen temporäre Stauabsenkungen bei denjenigen Kraftwerken, wo ein regelmässiger Geschiebetransport durch die Stauhaltung nicht möglich ist, und die Aufhebung von lokalen Geschiebefällen.

7.6.2 Massnahmenvorschläge auf Kantonsgebiet Basel-Landschaft

Auf Kantonsgebiet von Basel-Landschaft wurden im Masterplan die folgenden Massnahmen vorgeschlagen (Bild 47 und Tabelle 13).

- Massnahme 25: Zugabe des Geschiebes aus der eingestauten Mündungsstrecke der Ergolz.
- Massnahme 26: Temporäre Stauabsenkung beim Kraftwerk Augst-Wyhlen. Gemäss den Berechnungen, die im Rahmen der Untersuchungen zur Neukonzessionierung des Kraftwerks Ryburg-Schwörstadt durchgeführt wurden, sind Absenkungen in der Grössenordnung von 1m ab Q9 erforderlich.
- Massnahme 27: Temporäre Stauabsenkung beim Kraftwerk Birsfelden. Gemäss den Berechnungen, die im Rahmen der Untersuchungen zur Neukonzessionierung des Kraftwerks Ryburg-Schwörstadt durchgeführt wurden, sind Absenkungen in der Grössenordnung von 1 - 2m ab Q9 erforderlich.



Bild 47 Auszug aus der Planbeilage des Masterplans mit der Massnahmenübersicht.

Tabelle 13 Massnahmenübersicht und Bewertung (gelb: bauliche Massnahmen, blau betriebliche Massnahmen). Die Bewertung erfolgte nicht gemäss Vorgehen der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt. Die angegebenen Prioritäten beziehen sich auf die im Masterplan (MP) vorgeschlagenen Massnahmen (nicht mit Priorisierung in der vorliegenden Studie vergleichbar).

| Nr. | Beschrieb | Aufzuwertende Strecke | | Umsetzung Jahre | Abklärungsbedarf | Vorinvestitionen | Kosten/ Nutzen [Fr./m³/km] | Priorität MP |
|-----|---|---|---------|----------------------------------|-------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|
| | | Abschnitt | Länge | | | | | |
| 25 | Zugabe des Geschiebes aus der eingestauten Mündungsstrecke der Ergolz. | Stauwurzelbereich Kraftwerk Birsfelden | 2.5km | Bei Bedarf | ZF | mittel | - | 2 |
| 26 | Temporäre Stauabsenkungen Kraftwerk Augst-Wyhlen. Bis anhin wurden relativ häufige Absenkungen untersucht (Stau bei Q ₉ abgesenkt). Um aus Hochwasserschutzgründen unzulässige Sohlenanhebungen im Stauwurzelbereich zu verhindern, können Stauabsenkungen auch auf weniger häufig auftretende Hochwasser beschränkt werden. Ob der Hochwasserschutz beeinträchtigt wird, oder die Ablagerungen bei grossen Hochwasserabflüssen ohnehin weiter in die tiefere Stauhaltung verlagert werden, kann nur mit entsprechenden Simulationsrechnungen vorausgesagt werden. | Stauwurzelbereich Kraftwerk Birsfelden | 2.5km | Zeithorizont 20 – 30 Jahre | GW, HS, AS, AK | Sehr gross | 170.4 | 3 |
| 27 | Temporäre Stauabsenkungen Kraftwerk Birsfelden. Bis anhin wurden relativ häufige Absenkungen untersucht (Stau bei Q ₉ abgesenkt). Um aus Hochwasserschutzgründen unzulässige Sohlenanhebungen im Stauwurzelbereich zu verhindern, können Stauabsenkungen auch auf weniger häufig auftretende Hochwasser beschränkt werden. Ob der Hochwasserschutz beeinträchtigt wird, oder die Ablagerungen bei grossen Hochwasserabflüssen ohnehin weiter in die tiefere Stauhaltung verlagert werden, kann nur mit entsprechenden Simulationsrechnungen vorausgesagt werden. | Stauwurzelbereich Kraftwerk Kembs | ca. 5km | Zeithorizont 20 – 30 Jahre | GW, HS, AS, AK | Sehr gross | 95.8 | 3 |

Abkürzungen

ZF: Zufahrtsmöglichkeit, GW: Grundwasser, HS: Hangstabilität, AS: Anpassungen an Anlagen im Stauraum (Bootsplätze, Schiffstege, Uferschutz usw.), AK: Anpassungen an der Kraftwerkanlage,

8 Übersicht Sanierungsmassnahmen und Empfehlungen

Insgesamt werden für 17 der 73 untersuchten Anlagen Sanierungsmassnahmen vorgeschlagen. Am Rhein bestehen drei weitere Anlagen mit Sanierungsbedarf (Masterplan Rhein, Koordination durch Bundesamt für Energie BFE).

Vorgeschlagen werden sowohl betriebliche, wie auch bauliche Massnahmen. Sanierungspriorität 1 weisen die Kraftwerke Moos und Büttenen auf (Büttenen noch nicht abschliessend beurteilt). 11 weitere Anlagen (hauptsächlich Geschiebesammler) weisen Sanierungspriorität 2 und 4 Anlagen Sanierungspriorität 3 auf. Die Priorisierung der Massnahmen am Rhein erfolgte im Rahmen des Masterplans und entspricht nicht dem in dieser Studie verwendeten Vorgehen (nicht direkt vergleichbar).

Eine zusammenfassende Übersicht aller untersuchten Anlagen (inkl. Rhein) und der wesentlichen Beeinträchtigungen gibt Tabelle 15 im Anhang. Weitere Details zu den einzelnen Anlagen mit Fotos sind in der separaten Beilage ersichtlich.

Bei den wesentlichen Beeinträchtigungen handelt es sich ausschliesslich um Beeinträchtigungen der Morphologie. Aufgrund des grundsätzlich kleinen Geschiebe- und Schwebstoffaufkommens in den Gewässern des Kantons Basel-Landschaft führt eine Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts nicht zu einer Beeinträchtigung des Hochwasserschutzes oder der Grundwassers. Sohlen- und Ufererosionen sind hauptsächlich auf eine zu starke Einengung der Gewässer zurückzuführen.

In Tabelle 14 sind alle Anlagen aufgeführt, die zu einer wesentlichen Beeinträchtigung des Geschiebehaushalts führen und bei welchen Sanierungsmassnahmen vorgeschlagen werden. Zusätzlich sind die Machbarkeit, die Abschätzung von Kosten und die Beurteilung des Nutzen, die Verhältnismässigkeit und der Sanierungsaufwand, sowie die Sanierungspriorität aufgeführt. Weiter werden das weitere Vorgehen grob vorskizziert und Fristen zur Planung und Umsetzung der Massnahmen angegeben. Eine Zusammenfassung des weiteren Vorgehens findet sich in Kapitel 9.

Für weitere 21 der 73 Anlagen werden als Empfehlung eine Anpassung der Bewirtschaftung oder eine Neubeurteilung bei einer Ausdolung oder Revitalisierung des Gewässers bachabwärts der Anlagen vorgeschlagen. Die betreffenden Anlagen sind in Tabelle 15 im Anhang hellgelb hinterlegt.

Tabelle 14 Übersicht der Massnahmenplanung und des weiteren Vorgehens der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Basel-Landschaft. Gelb hervorgehoben sind die Massnahmen am Hochrhein, welche durch das Bundesamt für Energie BFE koordiniert werden.

| Massnahme Nr. | Anlage Anlagen Bezeichnung Betreiber | Massnahmen Machbarkeit | Kosten / Nutzen | Verhältnismässigkeit | Priorität | Weiteres Vorgehen Koordination mit weiteren Planungen | Frist Planung / Umsetzung |
|---------------|--|--|-----------------|---|-----------|---|------------------------------|
| 25 | Kiesentnahme Ergolz ERG_KE1 Kraftwerk Augst AG | Rückgabe von aus Ergolz entnommenem Kies in Rhein (unterhalb KW Augst) Machbarkeit: gut Starke Beeinträchtigung, grosses ökologisches Potential Auswirkungen auf das KW Birsfelden und die Rheinschifffahrt sind vorgängig abzuklären | mittel / gross | gut | 2 | BFE und BAFU geben zusammen mit den betroffenen Kantonen (AG, BL, BS) eine Studie zur Abklärung der Auswirkungen auf das KW Birsfelden und die Rheinschifffahrt in Auftrag. Koordination durch BFE | 2016 / 2017 |
| 26 | Kraftwerk Augst-Wyhlen Rhein REI_SW1 Kraftwerk Augst AG | Temporäre Absenkung Stauziel Machbarkeit: Klärungsbedarf Starke Beeinträchtigung, grosses ökologisches Potential Art und Umfang der Absenkungen, sowie die Auswirkungen auf HWS und Schifffahrt sind noch detailliert abzuklären. | gross / gross | mittel nur verhältnismässig wenn aus dem Oberwasser wieder Geschiebe in den Stauraum eingetragen wird. | 3 | BFE initialisiert zusammen mit den betroffenen Kantonen (AG, BL, BS) eine weitergehende Studie zur Beurteilung der Art und des Umfangs und der Auswirkungen einer temporären Stauabsenkung Koordination durch BFE | mittelfristig |
| 27 | Kraftwerk Birsfelden Rhein REI_SW2 Kraftwerk Birsfelden AG | Temporäre Absenkung Stauziel Machbarkeit: Klärungsbedarf Starke Beeinträchtigung, grosses ökologisches Potential Art und Umfang der Absenkungen, sowie die Auswirkungen auf HWS und Schifffahrt sind noch detailliert abzuklären. | gross / gross | mittel nur verhältnismässig wenn aus dem Oberwasser wieder Geschiebe in den Stauraum eingetragen wird. | 3 | BFE initialisiert zusammen mit den betroffenen Kantonen (AG, BL, BS) eine weitergehende Studie zur Beurteilung der Art und des Umfangs und der Auswirkungen einer temporären Stauabsenkung Koordination durch BFE | mittelfristig |
| 1 | Kraftwerk Moos Birs BIR_SW5 Birs Wasserkraft AG (Alpiq) | Temporäre Absenkung Stauziel, oder Schüttung von Kies (unterhalb Stauwehr) Machbarkeit: Klärungsbedarf Starke Beeinträchtigung, grosses ökologisches Potential Art und Umfang der Absenkungen, sowie die Auswirkungen sind noch abzuklären | mittel / gross | gut | 1 | Die Sanierung wird verfügt. Der Anlagenbetreiber klärt Art und Umfang der Massnahmen (Absenkungen oder Schüttungen) sowie die Auswirkungen detailliert ab. Koordination mit KW Büttenen, Hochwasserschutz und Sanierung Fischaufstieg | vgl. Kap. 9 |
| 2 | Kraftwerk Büttenen Birs BIR_SW6 Birs Wasserkraft AG (Alpiq) | Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt abschliessend überprüfen Das Kraftwerk Büttenen konnte im Rahmen der strategischen Planung nicht abschliessend beurteilt werden | - | - | 1 | Die Sanierung wird verfügt. Der Anlagenbetreiber klärt Art und Umfang der Massnahmen (Absenkungen oder Schüttungen) sowie die Auswirkungen detailliert ab. Koordination mit KW Moos, Hochwasserschutz und Sanierung Fischaufstieg | vgl. Kap. 9 |

Fortsetzung Tabelle 14

| Massnahme Nr. | Anlage Anlagen Bezeichnung Betreiber | Massnahmen Machbarkeit | Kosten / Nutzen | Verhältnismässigkeit | Priorität | Weiteres Vorgehen Koordination mit weiteren Planungen | Frist Planung / Umsetzung |
|---------------|---|--|--------------------------|----------------------|-----------|--|---------------------------------|
| 3 | Geschiebesammler Wahlenbach WAB_GS1 TBA (Tiefbauamt Kt. BL) | Entnommener Kies in Wahlenbach zurück schütten Machbarkeit: gut Einfach umsetzbar, kostenneutral, mässige Beeinträchtigung, geringes ökologisches Potential | gering / mittel | gut | 2 | Das TBA plant die Anpassung der Bewirt- schaftung (möglicher Zeithorizont, Rückgabe- stellen für Kies) und setzt diese um. Koordination - | 2016 / 2019 |
| 4 | Geschiebesammler Seebach SEB_GS1 TBA (Tiefbauamt Kt. BL) | Entnommener Kies in Seebach zurück schütten Machbarkeit: gut Einfach umsetzbar, kostenneutral, mässige Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential | gering / mittel | gut | 2 | Das TBA plant die Anpassung der Bewirt- schaftung (möglicher Zeithorizont, Rückgabe- stellen für Kies) und setzt diese um. Koordination mit Massnahmen am Winkelbächli (WIB_GSR1) abstimmen | 2016 / 2019 |
| 5 | Geschiebesammler Winkelbächli WIB_GSR1 TBA (Tiefbauamt Kt. BL) | Entnommener Kies in Seebach schütten, oder Umbau Sammler Machbarkeit: Trennung von Kies und Feinsediment abklären Sofern Trennung möglich, kostenneutral, starke Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential (Seebach) Umbau Sammler prüfen, ev. zusätzliche Öffnung am Auslauf, damit Sammler nicht mehr eingestaut ist und Feinsedimente weiter transportiert werden | gering / mittel | gut | 2 | Das TBA plant die Anpassung der Bewirt- schaftung (möglicher Zeithorizont, Rückgabe- stellen für Kies) und setzt diese um. Das TBA überprüft getrennte Entnahme von Kies und Feinsedimenten und/oder ob dazu bauliche Anpassungen notwendig sind. Koordination mit Massnahmen am Seebach (SEB_GS1) abstimmen | 2016 / 2019 |
| 6 | Geschiebesammler Ergolz Ottingen ERG_GS1 TBA (Tiefbauamt Kt. BL) | Entnommener Kies in Ergolz zurück schütten, oder Umbau Sammler Machbarkeit: Trennung von Kies und Feinsediment abklären Sofern Trennung möglich, kostenneutral, mässige Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential Umbau Sammler prüfen, Aufweitung ohne Einstau, ev. Schwemmholzrechen vor Eindolung einbauen | gering-mittel / gross | gut | 2 | Massnahmen entlang der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 und HIB_GS1) werden durch das TBA im Zusammenhang mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Koordination Hochwasserschutzprojekt Rothenfluh, ARP Natur und Landschaft, Talweiher-Kommission | Termine offen |

| | | | | | | | |
|---|---|---|-----------------------|--------|---|--|---------------|
| 7 | Geschiebesammler Ergolz Talweiher ERG_GS2 <i>TBA (Tiefbauamt Kt. BL)</i> | Entnommener Kies unterhalb der Talweiher in Ergolz zurück schütten Machbarkeit: Trennung von Kies und Feinsediment abklären Sofern Trennung möglich, kostenneutral, mässige Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential Bei Revitalisierung der Ergolz im Gebiet Talweiher Rückbau Sammler prüfen | gering-mittel / gross | gut | 2 | Massnahmen entlang der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 und HIB_GS1) werden durch das TBA im Zusammenhang mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Koordination Hochwasserschutzprojekt Rothenfluh, ARP Natur und Landschaft, Talweiher-Kommission | Termine offen |
| 8 | Oberer Talweiher Ergolz ERG_SD1 <i>TBA (Tiefbauamt Kt. BL)</i> | Bei Revitalisierung Ergolz bachaufwärts: Weiterleitung Geschiebe bis in den oberen Talweiher, Entnahme und Rückgabe in Ergolz unterhalb der Talweiher Machbarkeit: mittel Bauliche Anpassungen notwendig (Geschiebeablagerungsstrecke), mässige Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential | mittel-gross / gross | mittel | 3 | Massnahmen entlang der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 und HIB_GS1) werden durch das TBA im Zusammenhang mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Koordination Hochwasserschutzprojekt Rothenfluh, ARP Natur und Landschaft, Talweiher-Kommission | Termine offen |
| 9 | Geschiebesammler Hintermattbächli HIB_GS1 <i>TBA (Tiefbauamt Kt. BL)</i> | Entnommener Kies unterhalb der Talweiher in Ergolz zurück schütten Machbarkeit: Trennung von Kies und Feinsediment abklären Sofern Trennung möglich, kostenneutral, mässige Beeinträchtigung, geringes bis mittleres ökologisches Potential Bei Revitalisierung der Ergolz im Gebiet Talweiher Rückbau Sammler prüfen | gering-mittel / gross | gut | 2 | Massnahmen entlang der Ergolz oberhalb von Rothenfluh (Anlagen: ERG_GS1, ERG_GS2, ERG_SD1 und HIB_GS1) werden durch das TBA im Zusammenhang mit der Realisierung des Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Koordination Hochwasserschutzprojekt Rothenfluh, ARP Natur und Landschaft, Talweiher-Kommission | Termine offen |

Fortsetzung Tabelle 14

| Massnahme Nr. | Anlage Anlagen Bezeichnung Betreiber | Massnahmen Machbarkeit | Kosten / Nutzen | Verhältnismässigkeit | Priorität | Weiteres Vorgehen Koordination mit weiteren Planungen | Frist Planung / Umsetzung |
|---------------|---|---|---------------------------------|----------------------|-----------|---|---------------------------------|
| 10 – 16 | Geschiebesammler Läufelfingen AKB_GS1 AKB_SR1 HAB_GSR1 MUB_GS1 MUB_GS2 BLS_GS1 CHB_GSR1 <i>TBA (Tiefbauamt Kt. BL) Gemeinde Läufelfingen</i> | Reaktivierung des Geschiebetransports aus dem oberen Einzugsgebiet des Homburgerbachs Machbarkeit: mittel Das Geschiebe aus dem oberen Einzugsgebiet wird heute in Läufelfingen vollständig zurückgehalten, geringes bis grosses ökologisches Potential (Homburgerbach) Die Geschiebesammler um Läufelfingen sollen in einem nächsten Schritt detaillierter betrachtet und ein koordiniertes Massnahmenkonzept erstellt werden. | gering-mittel / mittel-gross | mittel-gut | 2 – 3 | Das Amt für Umwelt des Kantons Basel-Landschaft wird eine Studie zur detaillierten Beurteilung der Sammler und für das Ausarbeiten eines Massnahmenkonzepts in Auftrag geben. Dabei ist auch der Hochwasserschutz im Gebiet Buckten zu berücksichtigen (bestehendes Hochwasserschutzdefizit) Koordination mit TBA und Gemeinde Läufelfingen | 2019 / offen |
| 17 | Geschiebesammler Schorenbächli SOB_GS2 <i>TBA (Tiefbauamt Kt. BL)</i> | Entnommener Kies in Homburgerbach zugeben, bei Ausdolung Mündung Notwendigkeit Sammler neu prüfen Machbarkeit: Trennung von Kies und Feinsediment abklären Sofern Trennung möglich, kostenneutral, starke Beeinträchtigung, grosses ökologisches Potential (Homburgerbach) | gering-mittel / mittel | mittel | 2 | Das TBA plant die Anpassung der Bewirtschaftung (möglicher Zeithorizont, Rückgabestellen für Kies) und setzt diese um. Das TBA überprüft getrennte Entnahme von Kies und Feinsedimenten und/oder ob dazu bauliche Massnahmen notwendig sind. Neubeurteilung bei Ausdolung und Revitalisierung der Mündungsstrecke Koordination mit Revitalisierungsplanung Homburgerbach und Projekt zur Entflechtung der Strassenentwässerung entlang des Schorenbächlis | 2016 / 2019 |

9 Weiteres Vorgehen

Das weitere Vorgehen in Bezug auf die Sanierung des Geschiebehaushalts am Hochrhein wurde an der vom Bundesamt für Energie (BFE) organisierten Koordinationssitzung vom 13.08.14 in Olten mit den involvierten Kantonen diskutiert. Bezüglich der Sanierungsmassnahmen bei den Rhein-Kraftwerken wurde folgendes Vorgehen vereinbart:

Für die Umsetzung der im Masterplan Hochrhein vorgeschlagenen betrieblichen Massnahmen (temporäre Stauabsenkung) bei den Kraftwerken Ryburg-Schwörstadt, Augst-Wyhlen (Massnahme 26) und Birsfelden (Massnahme 27) liegen zu wenige Informationen vor. Es sind noch umfangreiche Abklärungen notwendig. Das BFE wird mittelfristig (Zeithorizont 10 - 20 Jahre) ein entsprechendes Projekt mit Beteiligung der betroffenen Kantone (AG, BL, BS) initialisieren.

Die Zugabe von Geschiebe aus der Ergolz-Mündung in den Rhein (Massnahmen 25) kann kurzfristig realisiert werden. Bevor die Massnahme durch das BFE verfügt wird, müssen allerdings die Auswirkungen eines veränderten Geschiebetriebes auf die Schifffahrt abgeklärt werden. Dazu wird unter Federführung des BFE zusammen mit dem BAFU und den betroffenen Kantonen (AG, BL, BS) eine Zusatzstudie zum Masterplan in Auftrag gegeben.

Im Hinblick auf die Umsetzung der Massnahmen in den Einzugsgebieten Ergolz und Birs ist das weitere Vorgehen wie folgt vorgesehen:

Im Zusammenhang mit dem Geschiebetransports durch die Stauhaltungen Moos und Büttenen sind noch weitere Abklärungen notwendig. Dabei geht es aus Sicht Geschiebehaushalt um die Klärung des effektiven Handlungsbedarfs und allfälliger Massnahmen bei der Stauhaltung Büttenen sowie die Abklärung der Machbarkeit der beiden für die Stauhaltung Moos vorgeschlagenen Lösungsansätze (temporäre Stauabsenkungen oder Geschiebezugabe). In diesem Bereich der Birs bestehen zudem Hochwasserschutzdefizite. Ein Hochwasserschutzprojekt für die Gemeinde Grellingen ist in Erarbeitung. Eine Koordination der verschiedenen Vorhaben (inklusive der Sanierungsprojekte Fischwanderung) ist für die beiden Stauhaltungen zwingend. Dabei hat der Hochwasserschutz erste Priorität. Das weitere Vorgehen und der benötigte Zeitrahmen können daher erst festgelegt werden, wenn die notwendigen Rahmenbedingungen aus Sicht Hochwasserschutz bekannt sind. Im Rahmen der ersten Berichterstattung gemäss GSchG Art. 83b Abs. 3 wird über den Stand berichtet.

Im Einzugsgebiet des Homburgerbachs existieren einige Anlagen, für welche entweder die Gemeinde Läfelfingen oder das kantonale Tiefbauamt, Geschäftsbereich Wasserbau zuständig ist. Die für diese Anlagen vorgeschlagenen Massnahmen müssen noch aufeinander abgestimmt werden, sodass mit möglichst geringem Aufwand ein grösstmöglicher Nutzen erzielt werden kann. Hierzu bedarf es einer vertiefenden Betrachtung, in welcher auch der Hochwasserschutz im Gebiet Buckten mitberücksichtigt werden muss (gemäss TBA bestehendes Hochwasserschutzdefizit). Das AUE wird eine entsprechende Studie erarbeiten.

Die weiteren Anlagen, bei welchen Sanierungsbedarf besteht, fallen in den Zuständigkeitsbereich des Tiefbauamts, Geschäftsbereich Wasserbau. Das TBA zeigt auf, wie und in welchem Zeithorizont die notwendigen baulichen Anpassungen vorgenommen und die künftige Bewirtschaftung der Anlagen angepasst werden sollen. Die Massnahmen an der Ergolz oberhalb von Rothenfluh werden durch das TBA zusammen mit der Realisierung des laufenden Hochwasserschutzprojekts Rothenfluh geprüft und aufeinander abgestimmt. Für Massnahmen im Naturschutzgebiet Talweiher ist eine Koordination mit dem Amt für Raumplanung (Abteilung Natur und Landschaft) und der Talweiher-Kommission notwendig.

Die Realisierbarkeit von Massnahmen, für die in der vorliegenden Planung keine definitive Sanierungsfrist festgelegt werden konnte, wird im Rahmen der ersten Berichterstattung gemäss GSchG Art. 83b Abs.3 geprüft.

Anhang

Tabelle 15 Übersicht Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Kanton Basel-Landschaft: Anlagen mit Beurteilung, Empfehlungen und Sanierungsmassnahmen mit Priorisierung.

Anlagenbezeichnung: GS: Geschiebesammler, SR: Schwemmholzrechen, GSR: Geschiebesammler/Schwemmholzrechen, SW: Stauwehr, SD: Staudamm.

Wesentliche Beeinträchtigung: M: Morphologie, GW: Grundwasserhaushalt; HWS: Hochwasserschutz

| Anlage Bez. | Koordinaten | Gewässer | Betreiber | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Massnahmentyp | Priorität | Massnahme Nr. |
|---|-------------------|----------------------------|-----------------------------|---|------------------|---|----------------|-----------------|
| Rhein (Umsetzung durch Bund im Rahmen des Masterplans Rhein) | | | | | | | | |
| ERG_KE1 | 620'800 / 265'128 | Ergolz (ERG) / Rhein (REI) | Kraftwerk Augst AG | ja / nein / nein | baulich | Zugabe von aus der Ergolz entnommenem Kies in den Rhein | 2 ⁵ | 25 ⁵ |
| REI_SW1 | 620'257 / 265'221 | Rhein (REI) | Kraftwerk Augst AG | ja / nein / nein | betrieblich | temporäre Stauabsenkung | 3 ⁵ | 26 ⁵ |
| REI_SW2 | 614'067 / 267'832 | Rhein (REI) | Kraftwerk Birsfelden AG | ja / nein / nein | betrieblich | temporäre Stauabsenkung | 3 ⁵ | 27 ⁵ |
| Birs | | | | | | | | |
| BIR_SW1 | 604'121 / 251'078 | Birs (BIR) | ADEV | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| BIR_SW2 | 604'707 / 252'081 | Birs (BIR) | Birseck Hydro AG (EBM) | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei notw. Entnahme nach HW, Geschiebe in Birs zurückgeben | - | |
| BIR_SW3 | 606'066 / 253'520 | Birs (BIR) | EBL | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Entnahme aus OW-Kanal, Geschiebe in Birs zurückgeben | - | |
| BIR_SW4 | 608'241 / 254'789 | Birs (BIR) | Birs Wasserkraft AG (Alpiq) | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| BIR_SW5 | 610'752 / 254'234 | Birs (BIR) | Birs Wasserkraft AG (Alpiq) | ja / nein / nein | betrieblich | Absenkung Stauziel bei HW, oder Kiesschüttung im UW | 1 | 1 |
| BIR_SW6 | 611'673 / 254'678 | Birs (BIR) | Birs Wasserkraft AG (Alpiq) | noch nicht absch. beurteilt | - Empfehlung | zusammen mit KW Moos ebenfalls genauer untersuchen | 1 | 2 |
| BIR_SW7 | 612'711 / 259'774 | Birs (BIR) | Birseck Hydro AG (EBM) | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| BIR_SW8 | 613'820 / 263'900 | Birs (BIR) | IWB | nein / nein / nein | keine Empfehlung | vor Turbine entnommenes Geschiebe weiterhin in Birs zugeben | - | |
| Zuflüsse Birs | | | | | | | | |
| RBB_GSR1 | 598'755 / 249'150 | Rohrbergbach (RBB) | Gemeinde Liesberg | ja / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies an geeigneter Stelle in Birs zugeben | - | |
| WAB_SR1 | 605'731 / 249'501 | Wahlenbach (WAB) | TBA | nein / nein / nein | keine | | - | |
| WAB_GS1 | 605'840 / 249'839 | Wahlenbach (WAB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich | Anpassung Bewirtschaftung | 2 | 3 |
| CGB_GSR1 | 604'720 / 255'174 | Chälengrabenbach (CGB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies an geeigneter Stelle in Birs zugeben | - | |

⁵ Priorisierung und Massnahmen Nr. gemäss Masterplan Rhein, nicht direkt mit Priorisierung (vgl. Kapitel 3) in der vorliegenden Studie vergleichbar.

| Anlage Bez. | Koordinaten | Gewässer | Betreiber | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Massnahmentyp | Priorität | Massnahme Nr. |
|---------------------------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------|---|------------------------|--|-----------|---------------|
| FAB_GS1 | 604'096 / 254'601 | Feisternaubach (FAB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies in Birs zugeben, Sammler umbauen | - | |
| DIB_GSR1 | 605'055 / 253'752 | Dittingerbach (DIB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies an geeigneter Stelle in Birs zugeben | - | |
| SEB_GS1 | 616'060 / 249'528 | Seebach (SEB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich | Anpassung Bewirtschaftung | 2 | 4 |
| WIB_GSR1 | 616'291 / 249'593 | Winkelbächli (WIB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich | Anpassung Bewirtschaftung | 2 | 5 |
| RUB_GSR1 | 612'722 / 255'611 | Tugbach (TUB) | Gemeinde Duggingen | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| SIB_GSR1 | 613'510 / 259'763 | Schwinbächli (SIB) | Gemeinde Arlesheim | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| ELB_GSR1 | 610'367 / 260'042 | Erlenbach (ELB) | Gemeinde Reinach | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| SOE_GSR1 | 611'424 / 261'112 | Schönenbach (SOE) | Gemeinde Reinach | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| WUB_GSR1 | 611'450 / 261'211 | Wüstenbach (WUE) | Gemeinde Reinach | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| DBA_GSR1 | 613'985 / 260'216 | Dorfbach Arlesheim (DBA) | Gemeinde Arlesheim | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| DBA_GSR2 | 613'013 / 261'102 | Dorfbach Arlesheim (DBA) | Gemeinde Arlesheim | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| FLB_GSR1 | 611'765 / 261'885 | Fleischbach (FLB) | Gemeinde Reinach | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| DBM_GSR1 | 615'677 / 263'129 | Dorfbach Muttenz (DBA) | Gemeinde Muttenz | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| Ergolz | | | | | | | | |
| ERG_GS1 | 637'744 / 253'264 | Ergolz (ERG) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 2 | 6 |
| ERG_GS2 | 637'141 / 255'172 | Ergolz (ERG) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung ev. Rückbau bei Revitalisierung | 2 | 7 |
| ERG_SD1 | 637'949 / 255'759 | Ergolz (ERG) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 3 | 8 |
| ERG_SW1 | 625'540 / 258'010 | Ergolz (ERG) | Hägler AG / Christen & Cie | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| ERG_SW2 | 621'207 / 263'432 | Ergolz (ERG) | keine Angabe | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| Kleinere Seitenzuflüsse Ergolz | | | | | | | | |
| HIB_GS1 | 637'263 / 255'361 | Hintermattbächli (HIB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung ev. Rückbau bei Revitalisierung | 2 | 9 |
| HOB_GSR1 | 633'886 / 259'532 | Hofmattbächli (HOB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Ausdolung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| HAE_GS1 | 632'978 / 258'263 | Händschenmattbächli (HAE) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommenes Geschiebe (kiesiger Anteil) in Ergolz zugeben | - | |
| ROB_GS1 | 630'946 / 256'740 | Rorbächli (ROB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| ISB_GS1 | 628'236 / 257'601 | Isletenbächli (ISB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| HOB_GSR1 | 633'886 / 259'532 | Hofmattbächli (HOB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|-------------------|-------------------------|--|--------------------|------------------------|--|---|----|
| ALB_GSR1 | 625'776 / 258'550 | Atlistenbächli (ALB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| TLB_GSR1 | 626'081 / 257'117 | Talbächli ltingen (HOB) | Gemeinde ltingen | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| BUB_GSR1 | 625'087 / 257'548 | Buechholdenbächli (BUB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommenes Geschiebe (kiesiger Anteil) in Ergolz zugeben | - | |
| CUB_GSR1 | 625'630 / 258'950 | Chueftelbächli (CUB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| FUB_GSR1 | 624'178 / 257'750 | Furlenbächli (FUB) | Gemeinde Lausen | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| VOB_GS1 | 622'837 / 259'591 | Vogelsangbächli (VOB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| EBB_GSR1 | 622'210 / 260'639 | Elbisbächli (EBB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| RUE_GSR1 | 622'386 / 261'780 | Rüschgrabenbächli (RUE) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| RSB_GS1 | 621'822 / 264'140 | Ruschenbächli (RSB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| Eibach und Zuflüsse | | | | | | | | |
| MOB_GS1 | 634'831 / 254'079 | Moosbach (MOB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Revitalisierung Mündung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| GGB_GS1 | 634'229 / 254'393 | Geissgrabenbächli (GGB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Revitalisierung Mündung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| AHB_GS1 | 632'816 / 256'501 | Ärntholdenbächli (RSB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Revitalisierung Mündung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| Homburgerbach und Zuflüsse | | | | | | | | |
| AKB_GS1 | 632'360 / 248'845 | Adlikenbach (AKB) | Gemeinde Läuelfingen (kein Unterhalt) | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 3 | 10 |
| AKB_SR1 | 632'235 / 248'835 | Adlikenbach (AKB) | Gemeinde Läuelfingen | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Umbauen, ev. Rückbau | 3 | 11 |
| HAB_GSR1 | 631'800 / 249'097 | Hauensteinbach (HAB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 2 | 12 |
| MUB_GS1 | 631'535 / 248'775 | Murenbach (MUB) | Gemeinde Läuelfingen (kein Unterhalt) | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 3 | 13 |
| MUB_GS2 | 631'399 / 249'073 | Murenbach (MUB) | Gemeinde Läuelfingen | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 2 | 14 |
| BLS_GS1 | 630'868 / 248'650 | Bulstenbach (BLS) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 2 | 15 |
| CHB_GSR1 | 631'410 / 249'933 | Chrätzingerbächli (CHB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Anpassung Bewirtschaftung Anlagenteil umbauen | 3 | 16 |
| FEB_GSR1 | 630'570 / 251'007 | Fellibächli (FEB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| SOB_GSR1 | 630'493 / 253'514 | Schorenbächli (SOB) | Gemeinde Wittinsburg | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Jeden 2. Rechenstab entfernen | - | |
| SOB_GS2 | 630'880 / 253'732 | Schorenbächli (SOB) | TBA | ja / nein / nein | betrieblich baulich | Geschiebe in Homburgerbach zugeben, bei Rev. Sammler prüfen | 2 | 17 |
| SUE_GS1 | 630'411 / 255'138 | Schübletenbächli (SUE) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |

| Anlage Bez. | Koordinaten | Gewässer | Betreiber | Wesentliche Beeinträchtigung M / GW / HWS | Massnahmen | Massnahmentyp | Priorität | Massnahme Nr. |
|---------------------------------|-------------------|--------------------------|-----------|---|---------------------|--|-----------|---------------|
| Diegterbach und Zuflüsse | | | | | | | | |
| HMB_GSR1 | 628'000 / 249'917 | Helgenmattbächli (HMB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| EIB_GSR1 | 627'894 / 250'081 | Eibächli (EIB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| RMB_GSR1 | 627'624 / 250'337 | Rischmattbächli (RMB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| FLU_GSR1 | 627'728 / 250'901 | Flüeacherbächli (FLU) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| TAB_GSR1 | 627'831 / 252'637 | Talbächli Diegten (TAB) | NSNW | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Revitalisierung Mündung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| LAB_GSR1 | 627'703 / 252'980 | Lammetbächli (LAB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | bei Revitalisierung Mündung, Notwendigkeit Sammler prüfen | - | |
| BUB_GSR1 | 628'389 / 253'746 | Buelzbächli (BUB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies in Diegterbach zugeben | - | |
| LMB_GSR1 | 628'394 / 254'067 | Leisimattbächli (LMB) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| HFB_GSR1 | 627'738 / 254'337 | Helfetenbächli (HFB) | NSNW | nein / nein / nein | keine | - | - | |
| NAE_GSR1 | 627'208 / 255'281 | Nästelbächli (NAE) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Geschiebe in Homburgerbach zugeben, bei Rev. Sammler prüfen | - | |
| Frenke und Zuflüsse | | | | | | | | |
| BEB_GS1 | 625'771 / 250'350 | Bennwilerbach (BEB) | TBA | ja / nein / nein | keine umgesetzt | Entnommenes Geschiebe muss bereits heute in den Bennwilerbach zurück geschüttet werden | - | |
| WSB_GSR1 | 622'431 / 254'539 | Widensteinerbächli (WSB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Sammler nicht zu stark entleeren, Geschiebe in Hint. Frenke zugeb. | - | |
| BSB_GSR1 | 619'213 / 251'598 | Bütschenbächli (BSB) | TBA | ja / nein / nein | keine Empfehlung | Entnahmen einstellen, Umbau Auslaufbauwerk | - | |
| Violenbach und Zuflüsse- | | | | | | | | |
| ZEB_GSR1 | 623'126 / 263'569 | Zettelbach (ZEB) | TBA | nein / nein / nein | keine Empfehlung | Entnommener Kies in Violenbach zugeben | - | |
| DNG_GSR1 | 622'780 / 263'612 | Dingbächli (DNG) | TBA | nein / nein / nein | keine | - | - | |

Grobabschätzung Geschiebefracht Birs

Geschiebeeinträge aus Zuflüssen

| Gewässer | GEWISS-Adresse | EZG | Referenzzustand | | Istzustand | | Sanierter Zustand | |
|--------------------------|----------------|-------|------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
| | | | Fläche [km ²] | Geschiebezufuhr [m ³] | spez. GF [m ³ /km ² /a] | Entnahmen [m ³ /Jahr] | Geschiebezufuhr [m ³] | Entnahmen [m ³ /Jahr] |
| Birs Oberlauf + La Trame | 69.6 | 41.9 | 140 | 3.3 | 110 | 30 | 110 | 30 |
| R. de Chaluet | 60.5 | 15.5 | 150 | 9.7 | 0 | 150 | 0 | 150 |
| La Chalière | 56.1 | 17.4 | 40 | 2.3 | 40 | 0 | 40 | 0 |
| La Raus | 54.3 | 40.8 | 300 | 7.4 | 0 | 300 | 0 | 300 |
| La Scheulte | 42.9 | 95.1 | 465 | 4.9 | 130 | 335 | 0 | 465 |
| La Some | 41.5 | 241.0 | 420 | 1.7 | 290 | 130 | 50 | 370 |
| R. de Mettembert | 38.9 | 22.9 | 110 | 4.8 | 94 | 16 | 94 | 16 |
| Bach Haseburg | 37.2 | 2.3 | 24 | 10.4 | 0 | 24 | 0 | 24 |
| Rohrbergbach | 34.4 | 3.0 | 32 | 10.7 | 32 | 0 | 0 | 32 |
| Seitenbäche Liesberg | 31.1 | 6.0 | 22 | 3.7 | 0 | 22 | 0 | 22 |
| Stürmenbach | 28.5 | 10.2 | 61 | 6.0 | 0 | 61 | 0 | 61 |
| Lützel | 26.5 | 78.8 | 250 | 3.2 | 80 | 170 | 13 | 237 |
| Wahlenbach | 25.6 | 7.8 | 15 | 1.9 | 7 | 8 | 0 | 15 |
| Schachletebach | 24.0 | 7.1 | 20 | 2.8 | 0 | 20 | 0 | 20 |
| Dittingerbach | 23.6 | 4.1 | 18 | 4.4 | 18 | 0 | 0 | 18 |
| Lüssel | 21.8 | 54.0 | 250 | 4.6 | 20 | 230 | 20 | 230 |
| Seitenbäche Nenzlingen | 19.1 | 10.0 | 27 | 2.7 | 0 | 27 | 0 | 27 |
| Ibach | 17.2 | 13.2 | 66 | 5.0 | 20 | 46 | 20 | 46 |
| Chastelbach | 16.0 | 13.3 | 40 | 3.0 | 5 | 35 | 5 | 35 |
| Seebach | 14.6 | 20.5 | 50 | 2.4 | 15 | 35 | 0 | 50 |
| Dorfbach Arlesheim | 6.7 | 5.9 | 5 | 0.8 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| Total | | | 2505 | | | 1644 | | 2153 |

Grün: Angaben aus der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Kanton Bern

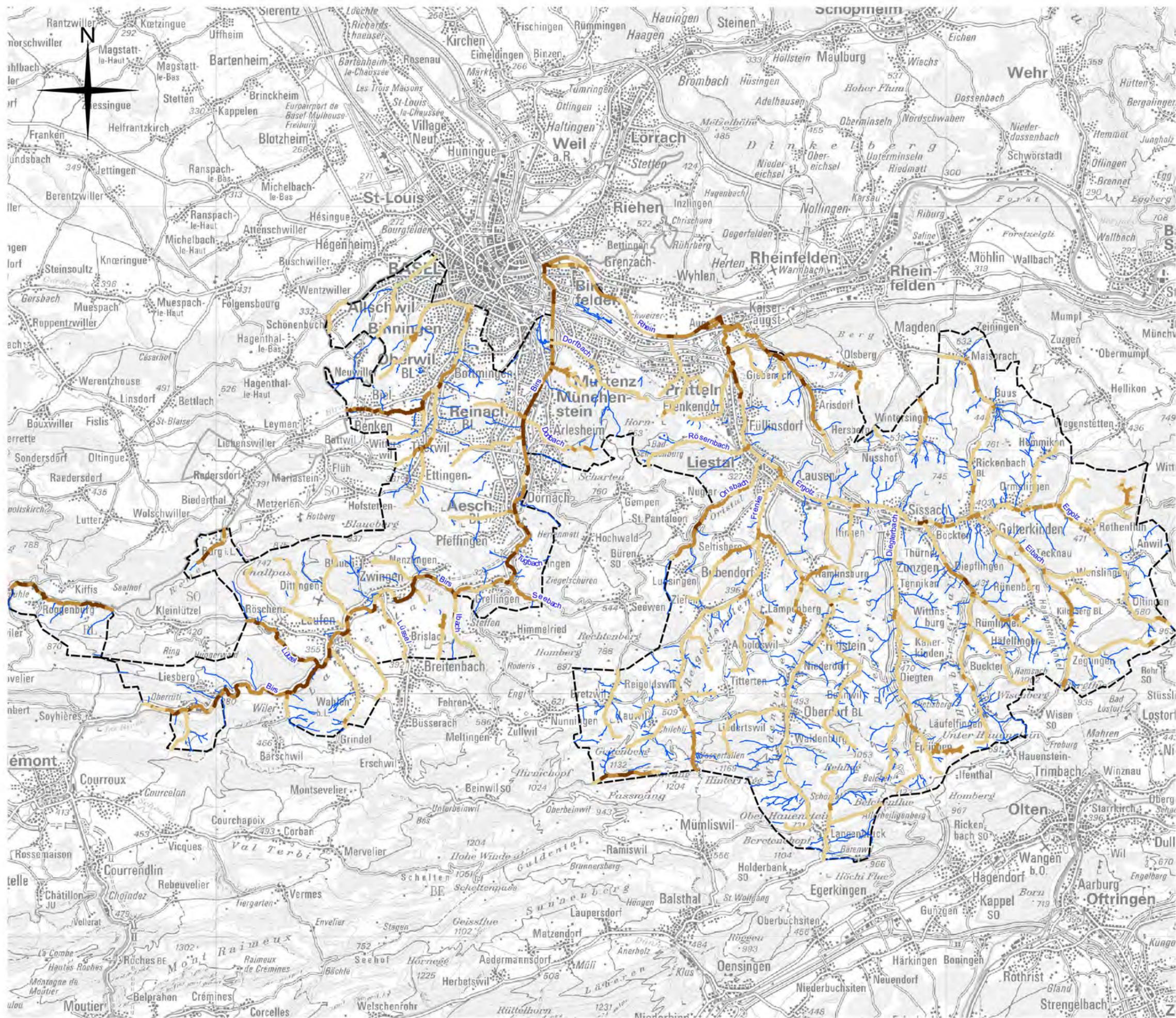
Blau: Angaben aus der Sanierungsplanung Geschiebehaushalt Kanton Jura

Orange: Annahmen Kanton Solothurn (in Sanierungsplanung Geschiebehaushalt SO wurden keine Frachten abgeschätzt)

Grobabschätzung Geschiebefracht Ergolz

Geschiebeeinträge aus Zuflüssen

| Gewässer | GEWISS-Adresse | EZG Fläche [km ²] | Referenzzustand | | Istzustand | | Sanierter Zustand | |
|-------------------------------|----------------|-------------------------------------|--------------------------------------|--|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | Geschiebezufuhr [m ³] | spez. GF [m ³ /km ² /a] | Entnahmen [m ³ /Jahr] | Geschiebezufuhr [m ³] | Entnahmen [m ³ /Jahr] | Geschiebezufuhr [m ³] |
| Ergolz Oltingen | 27.800 | 1.8 | 15 | 8.3 | 15 | 0 | 0 | 15 |
| Hintermattbächli | 25.300 | 1.4 | 7 | 5.0 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| Dübach | 22.900 | 5.3 | 42 | 7.9 | 0 | 42 | 0 | 42 |
| Hemmikerbach | 19.700 | 4.7 | 34 | 7.2 | 6 | 28 | 0 | 34 |
| Eibach / Rickenbächli | 17.400 | 28.7 | 115 | 4.0 | 6 | 109 | 6 | 109 |
| Homburgerbach | 15.000 | 30.5 | 94 | 3.1 | 28 | 66 | 5 | 89 |
| Diegterbach / Isletenbächli | 13.700 | 32.6 | 112 | 3.4 | 24 | 88 | 24 | 88 |
| Seitenbäche Itingen | 11.200 | - | 13 | - | 5 | 8 | 0 | 13 |
| Frenke | 8.200 | 90.3 | 388 | 4.3 | 37 | 351 | 5 | 383 |
| Orisbach | 7.100 | 16.4 | 55 | 3.4 | 0 | 55 | 0 | 55 |
| Rösembach / Bäche Füllinsdorf | 6.300 | 9.1 | 57 | 6.3 | 0 | 57 | 0 | 57 |
| Violenbach | 0.700 | 16.9 | 50 | 3.0 | 16 | 34 | 2 | 48 |
| Total | | | 982 | | | 838 | | 940 |



Ökologisches Potential

Masstab 1:150'000

- gering
- mittel
- gross