

**Amt der Niederösterreichischen Landesregierung**

**Abteilung Wasserwirtschaft, WA2**

Landhausplatz 1, Haus 2

3109 St. Pölten

[www.wasseristleben.at](http://www.wasseristleben.at)



[www.noel.gv.at](http://www.noel.gv.at)

## **GESCHIEBEUNTERSUCHUNG ERLAUF**

---

Große Erlauf, Kienberg bis Donaumündung

**Arbeitsgemeinschaft**

**HPI - alpinfra - DWS Hydro-Ökologie**

**HPI** alpinfra  
DWS Hydro-Ökologie



Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des ländlichen  
Raums: Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	I
Verzeichnis der Tabellen .....	II
Verzeichnis der Abbildungen .....	III

	Seite
<b>1 Aufgabenstellung und Zielsetzung .....</b>	<b>1</b>
1.1 Aufgabenstellung .....	1
1.2 Zielsetzung .....	1
<b>2 Grundlagen und verwendete Unterlagen.....</b>	<b>3</b>
2.1 Voruntersuchungen.....	3
2.2 Unterlagen zu den Wehranlagen.....	3
2.3 Daten und Unterlagen für die Feststofftransportmodellierung.....	3
2.4 Sonstige Unterlagen .....	4
2.5 Unterlagen Ökologie .....	4
2.6 Verwaltungseinheiten im Projektgebiet:.....	5
<b>3 Vorgehensweise und Methodik .....</b>	<b>6</b>
<b>4 Grundlagenerhebung .....</b>	<b>8</b>
4.1 Erhebung der Granulometrischen Kenngrößen.....	8
4.2 Gewässerökologischer Ist-Zustand .....	15
<b>5 Modellierung des Geschiebehaushaltes.....</b>	<b>29</b>
5.1 Geschiebepberechnung der Zubringer .....	29
5.2 Geschiebepberechnung der Erlauf.....	31
5.3 Begehung und vor Ort - Beurteilung der Geschiebedynamik .....	37
<b>6 Ergebnisse der Modellrechnungen (Gesamtbetrachtung).....</b>	<b>38</b>
6.1 Geschiebeeintrag in die Erlauf durch die Zubringer.....	38
6.2 Geschiebehaushalt der Erlauf .....	41
6.3 Geschiebetechnische Problembereiche in der Erlauf .....	46
<b>7 Abschnittsbeschreibung der Großen Erlauf .....</b>	<b>52</b>
7.1 Generelle Maßnahmenarten .....	52
7.2 Gerinneabschnitte - Beschreibung und Maßnahmenvorschläge.....	55
7.3 Monitoring .....	94
<b>8 Literaturverzeichnis.....</b>	<b>98</b>
8.1 Anhang A - Feststofffrachten .....	99
8.2 Anhang B - Sedimentfrachten in der Erlauf .....	103

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Korngrößenverteilung Große Erlauf – Unterschicht (grau: Proben wurden für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt).....	9
Tabelle 2:	Regressionsgleichung der Korndurchmesser Unterschicht.....	10
Tabelle 3:	Verhältnis d84/d16 - Deckschichtbildung.....	12
Tabelle 4:	Ergebnisse der Screenings 2011 .....	15
Tabelle 5:	Ergebnisse der Screenings 2011 .....	16
Tabelle 6:	Ergebnisse der Screenings 2011 .....	18
Tabelle 7:	TAXA Liste.....	19
Tabelle 8:	Ergebnisse der PHB-Untersuchung der Erlaufzubringer 2010.....	21
Tabelle 9:	Geschiebezubringer Erlauf.....	30
Tabelle 10:	Verzeichnis der Wehranlagen im Modellgebiet.....	32
Tabelle 11:	Jährliche Geschiebeeinträge (Jahresfrachten) der Zubringer für die Jahre 1990, 1999 und 2006.....	38
Tabelle 12:	Geschiebezubringer HQ10 gleichmäßige Überregnung EZG Erlauf .....	40
Tabelle 13:	Geschiebezubringer HQ100 im Nebeneinzugsgebiet .....	40
Tabelle 14:	Feststofffrachten der Modellrechnung für ein 10-jährliches Hochwasser .....	42
Tabelle 15:	Berechnete Sedimentfrachten der Erlauf für ein 10-jährliches Hochwasser.....	43
Tabelle 16:	Feststofffrachten der Modellrechnung für den Zeitraum 2005-2009.....	44
Tabelle 17:	Liste der Problembereiche Erlauf; * Überflutungen die durch Geschiebeablagerungen verstärkt werden .....	48
Tabelle 18:	Stauräume mit Hochwasserproblemen.....	49
Tabelle 19:	Wehranlagen mit Geschiebeproblemen im Stauraum.....	50
Tabelle 20:	Problembereiche Anlandungen auf freier Fließstrecke .....	50
Tabelle 21:	Problembereiche Eintiefung im Siedlungsgebiet.....	51
Tabelle 22:	Laichzeiten und Eingriffsmöglichkeiten.....	55
Tabelle 23:	Liste Profillagen Monitoring .....	94
Tabelle 24:	Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 1990 (abflussarmes Jahr).....	99
Tabelle 25:	Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 1999 (Durchschnittsjahr) .....	100
Tabelle 26:	Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 2006 (abflussreiches Jahr) .....	101

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Vorgehensweise .....	6
Abbildung 2:	Abrieblinien Unterschicht Erlauf – Ausgleichsgeraden über die einzelnen Sieblinien.....	10
Abbildung 3:	Unterschicht und Deckschicht Sohlprobe km 40,70.....	12
Abbildung 4:	Vorgefundene und maximale ausbildbare Deckschicht km 36,88.....	13
Abbildung 5:	Vorgefundene und maximal ausbildbare Deckschicht km 18,88.....	13
Abbildung 6:	Bereich Kendl in der Restwasserstrecke, rechts Substrat deutlich mit Diatomeen bedeckt.....	15
Abbildung 7:	vor Steilwand/ Mäander unterhalb Purgstall mit mächtigen Schotterablagerungen, gut sortiertes Substrat vor Kolk, das Wasser ist klar .....	16
Abbildung 8:	In der Stauwurzel (links) und oberhalb der Stauwurzel (rechts) von Merkenstetten bzw. vor Scheibbs .....	17
Abbildung 9:	schönes Gleitufer mit ausgedehnten Schotterbänken, Sortierung des Geschiebes am Gleitufer (rechts) .....	17
Abbildung 10:	Restwassersituation und veränderte Korngrößenverteilung unterhalb Kienberg .....	18
Abbildung 11:	Güteband der Erlauf; die Sterne zeigen die neuen Messstellen der Zubringer 2010.....	20
Abbildung 12:	übernommene Karten von EZB: Szenarien Erlauf Fischökologischer Zustand, und Szenarien Hydromorphologie.....	24
Abbildung 13:	übernommen von EZB: ökologischer Zustand (links) und hydraulisch-hydromorphologische Szenarien im Mittellauf (Rosa sind Staubereiche, gelb-grün Restwassersituationen und blau wären die Fließstrecken).....	25
Abbildung 14:	vordere Tormauer bei Nestelberggraben.....	27
Abbildung 15:	übernommen von EZB: ökologischer Zustand im Oberlauf des Projektsgebietes .....	27
Abbildung 16:	übernommen von EZB: hydraulisch-hydromorphologische Szenarien (unten) im Oberlauf des Projektsgebietes .....	28
Abbildung 17:	Räumliche Verteilung der Korngrößen $d_{16}$ , $d_{50}$ und $d_{84}$ der Sohlsedimente im Feststofftransportmodell.....	34
Abbildung 18:	Definition der Randbedingungen des Feststofftransportmodells .....	35
Abbildung 19:	Ganglinien der Tagesmittelwerte des Abflusses am Erlaufpegel Niederndorf für die Regeljahre 1990, 1999 und 2006 .....	36
Abbildung 20:	Verbauter Unterlauf Lueggraben .....	39
Abbildung 21:	Geschiebetransportpotential 2006 Jessnitz .....	39
Abbildung 22:	Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für den Zeitraum 2005-2009.....	44
Abbildung 23:	Ausgewählte Beispiele zum Geschiebetrieb: links: km 36,85; rechts: km 28,33 – Bereich Scheibbs (die restlichen Auswertungen finden sich in 8.2) .....	45
Abbildung 24:	Heiserwehr Sept. 2010, Einlauf verlegt .....	56
Abbildung 25:	Heiserwehr Mai 2011, nach Baggerung.....	56
Abbildung 26:	Heiserwehr.....	56
Abbildung 27:	Heiserwehr Fischtreppe .....	56
Abbildung 28:	Sohle bachab Heiserwehr .....	58
Abbildung 29:	Geschiebedefizitbereich km 40.18.....	58
Abbildung 30:	Aufweitung km 34.7.....	59
Abbildung 31:	Geschiebeumlagerung km 37.40.....	59

Abbildung 32:	Geschiebeablagerung Gleitufer.....	60
Abbildung 33:	Aufweitung.....	60
Abbildung 34:	Gerinneaufweitung.....	61
Abbildung 35:	Ablagerungen im Aufweitungsbereich.....	61
Abbildung 36:	Transportstrecke km 36.0.....	62
Abbildung 37:	Transportstrecke km 35.1.....	62
Abbildung 38:	Ablagerungen Abschnittsbeginn.....	62
Abbildung 39:	Ablagerungen rechtes Ufer.....	62
Abbildung 40:	Stauraum KW Neubruck.....	63
Abbildung 41:	KW Neubruck.....	63
Abbildung 42:	Rückstau bachab der Wehranlage Neubruck.....	64
Abbildung 43:	Transportstrecke km 33.00.....	65
Abbildung 44:	Stauraum Wimmermühle.....	66
Abbildung 45:	KW Wimmermühle.....	66
Abbildung 46:	Scheibbs bachauf Leitnerwehr.....	67
Abbildung 47:	Geschiebedefizit bachab Leitnerwehr.....	67
Abbildung 48:	Leitnerwehr.....	67
Abbildung 49:	Heubergwehr.....	67
Abbildung 50:	Transportstrecke km 27.20.....	70
Abbildung 51:	Rückstau KW Merkenstetten.....	71
Abbildung 52:	KW Merkenstetten.....	71
Abbildung 53:	Erlauf direkt unterhalb KW Merkenstetten.....	72
Abbildung 54:	Eingeschnittenes Felsgerinne.....	72
Abbildung 55:	Lagerhauswehr.....	73
Abbildung 56:	Aufweitung oberhalb Lagerhauswehr.....	73
Abbildung 57:	Wehr Busatis.....	74
Abbildung 58:	Bachab Lagerhauswehr Rückstau Busatis.....	74
Abbildung 59:	Wehr Unterhumer.....	75
Abbildung 60:	Werkskanal Unterhumer.....	75
Abbildung 61:	Schluchteingang.....	76
Abbildung 62:	Stützwehr Erlaufschlucht.....	76
Abbildung 63:	Erlaufschlucht.....	77
Abbildung 64:	Ausgang Erlaufschlucht.....	77
Abbildung 65:	Bachauf Mühling.....	78
Abbildung 66:	Wehranlage Mühling.....	78
Abbildung 67:	Erlauf km 15.00.....	79
Abbildung 68:	Wehr Zizala.....	80
Abbildung 69:	Staubereich Wehr Zizala.....	80
Abbildung 70:	Felsriegel unterhalb Wehr Zizala.....	81
Abbildung 71:	Rückstau Wehr Bruckmühle.....	81
Abbildung 72:	Vor Wehr Brückmühle.....	81

Abbildung 73:	Wehr Bruckmühle .....	82
Abbildung 74:	Schäden Bruckmühle Mai 2011.....	82
Abbildung 75:	Breiteneichenwehr .....	83
Abbildung 76:	Rückstau Breitenweicher.....	83
Abbildung 77:	Geschiebeablagerung unterhalb Breitenweicher.....	84
Abbildung 78:	Restwasserstrecke unterhalb Breitenweicher .....	85
Abbildung 79:	Felsriegel .....	85
Abbildung 80:	Umlagerungsstrecke km 11.00.....	86
Abbildung 81:	Geringe Eintiefung .....	86
Abbildung 82:	Anlandung Gleitufer .....	86
Abbildung 83:	Eintiefung Brückenfundamente .....	86
Abbildung 84:	Hagenauerwehr .....	87
Abbildung 85:	Sohlrampe bachab Hagenauerwehr.....	88
Abbildung 86:	Eintiefung km 8.30 .....	88
Abbildung 87:	Restwasserabschnitt km 6.60.....	89
Abbildung 88:	Anlandungen Gleitufer km 6.40 .....	89
Abbildung 89:	Sohlrampe unterhalb Autobahnbrücke km 5.00.....	89
Abbildung 90:	Rückstau Sohlrampe km 5.00 .....	89
Abbildung 91:	Wehr EVN Plaika .....	90
Abbildung 92:	Geschiebeablagerung unterhalb Wehr EVN Plaika .....	90
Abbildung 93:	Eintiefung km 3.70 .....	91
Abbildung 94:	Anlandung km 2.70 .....	91
Abbildung 95:	Wehr Neuda.....	91
Abbildung 96:	Stauraum Wehr Neuda .....	91
Abbildung 97:	Geschiebeablagerung unterhalb Wehr Neuda.....	92
Abbildung 98:	Werkskanal Neuda vor der Ennsmündung .....	92
Abbildung 99:	Rückstaubereich Donau .....	93
Abbildung 100:	Unterspülung km 29,05 (Scheibbs) .....	96
Abbildung 101:	Eintiefung km 3,70 .....	96
Abbildung 102:	Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 1990 (abflussarmes Jahr) .....	99
Abbildung 103:	Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 1999 (Durchschnittsjahr).....	100
Abbildung 104:	Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 2006 (abflussreiches Jahr).....	101
Abbildung 105:	Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für ein 10-jährliches Hochwasser .....	102
Abbildung 106:	Berechnete Sedimentfracht in Abhängigkeit vom Abfluss an ausgewählten Stellen entlang der Erlauf .....	104
Abbildung 107:	Berechnete Sedimentfracht in Abhängigkeit vom Abfluss an ausgewählten Stellen entlang der Erlauf .....	105

Verfasser: Arbeitsgemeinschaft **HPI - alpinfra - DWS Hydro-Ökologie**

**alpinfra Consulting + Engineering GmbH**

Lützowgasse 12-14, 1.Stock  
A-1140 Wien  
tel: +43 (0) 1 8900 166  
office@alpinfra.com

**HPI – Hydroprojekt**

Friedberger Straße 173  
D-61118 Bad Vilbel  
tel: +49 (0) 6101 55-2416  
roberto.kohane@lahmeyer.de

**DWS Hydro-Ökologie GmbH**

Technisches Büro für Gewässerökologie und Landschaftsplanung  
Zentagasse 47  
A-1050 Wien  
tel: +43 1 5482310-40  
[office@dws-hydro-oekologie.at](mailto:office@dws-hydro-oekologie.at)

Förderung des Projektes: Maßnahme 323 „Erhaltung und Verbesserung des Ländlichen Erbes – Naturschutz“ des Österreichischen Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007 – 2013.



Europäischer Landwirtschaftsfonds  
für die Entwicklung des ländlichen  
Raums: Hier investiert Europa in  
die ländlichen Gebiete.

# 1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

## 1.1 Aufgabenstellung

Zur Klärung der Geschiebesituation der Großen Erlauf wurde vom Land Niederösterreich, vertreten durch das Amt der Niederösterreichischen Landesregierung Abteilung Wasserwirtschaft, im Juni 2010 die Erstellung der gegenständigen Geschiebeuntersuchung der Erlauf von Kienberg bis zu Mündung (km 0,00 bis km 40,50) beauftragt.

Aus der Abflussuntersuchung Große und Kleine Erlauf (2008) geht hervor, dass die Thematik Geschiebehaushalt von vielen Beteiligten unterschiedlich gesehen wird. Es wird auf Geschiebeanlandungen als Problem des Hochwasserschutzes und den Betrieb von Wasserkraftanlagen und damit auf die Notwendigkeit von Geschiebeentnahmen hingewiesen. Aufgrund der Einstellung der gewerblichen Schotterentnahmen im Oberlauf der Erlauf besteht die Befürchtung eines vermehrten Geschiebetriebs bis in den Unterlauf. Es werden auf der anderen Seite abschnittsweise, insbesondere unterhalb von Stauanlagen Stellen mit Eintiefungstendenz aufgezeigt welche zu einer Uferdestabilisierung führen können und auf ein Geschiebedefizit hinweisen. Zwischen km 42,8 bis 0,0 besitzt die Erlauf zwar eine Reihe von Zubringern, ein großer Teil dieser Nebeneinzugsgebiete hat jedoch aufgrund der geringen Größe oder durch ausgeprägte Flachstrecken vor der Mündung keinen geschiebetechnisch relevanten Einfluss auf die Erlauf.

## 1.2 Zielsetzung

Die grundlegende Aufgabe der vorliegenden Bearbeitung umfasst die Beurteilung der Geschiebesituation (Geschiebehaushalt) in der Erlauf. Die Beurteilung betrifft sowohl das gesamte Gerinne inklusive der wesentlichen Zubringer im Untersuchungsgebiet als auch ausgewählte Detailbereiche. Es ist festzustellen und im Detail zu begründen, wo und weshalb es im Gerinneverlauf zu einem Geschiebedefizit oder -überschuss kommt. Die daraus resultierenden Eintiefungs- und Auflandungsbereiche sind in ihrer Prozessentwicklung zu beschreiben. Dabei ist sind die Auswirkungen der zahlreichen Wehranlagen auf die Geschiebedynamik besonders herauszuarbeiten.

Aufbauend auf diesen Untersuchungen sind geeignete Maßnahmen zu entwerfen um unerwünschten Entwicklungen im Geschiebehaushalt entgegenzuwirken.

Abschließend ist der derzeitige und zukünftig zu erwartende gewässerökologische Zustand zu erheben und zu beschreiben.

Folgende Ziele sind zu erreichen:

1.) Geschiebehaushalt:

- Gesamtheitliche Betrachtung des Geschiebehaushalts an der Erlauf von Kienberg bis zur Mündung in die Donau.
- Beschreibung der Geschiebequellen und der Geschiebeeinträge der Zubringer und des Oberlaufs der Erlauf unter Berücksichtigung der Erfahrungen und Daten der Wildbach und Lawinverbauung.

- Feststellung der Auflandungs- und Eintiefungsbereiche, mit Charakterisierung dieser Bereiche in Hinblick auf Hochwasserschutz und Unterspülungen von Ufer und Brückenbauwerken.
- Feststellung der Ursachen der Anlandungs- und Eintiefungsbereiche, insbesondere der Einflüsse von Stauanlagen auf den Geschiebehaushalt.
- Bilanzierung des Geschiebehaushalts bis zu etwaigen Auswirkungen auf die Donau.

## 2.) Maßnahmen:

- Erarbeitung von Maßnahmen zur Realisierung eines nachhaltigen Geschiebemanagements zur Verbesserung der Hochwassersicherheit und erforderlichenfalls der Sohlstabilität.

## 3.) Gewässerökologie:

- Beschreibung des gewässerökologischen Zustands, der Defizite und der wesentlichen Sanierungsmaßnahmen im Zusammenhang mit der Geschiebesituation zur Erreichung eines guten Zustands oder guten Potentials.
- Ökologische Bewertung der im Gesamtmanagement vorgeschlagenen Maßnahmen.

## **2 Grundlagen und verwendete Unterlagen**

### **2.1 Voruntersuchungen**

Die Geschiebeuntersuchung Erlauf baut auf der Abflussuntersuchung Große Erlauf Kienberg/Gamming – Wieselburg (ABU II 2008) mit Neuberechnung der Hochwasseranschlaglinien 2011 auf (Summer, 2008).

### **2.2 Unterlagen zu den Wehranlagen**

Soweit vorhanden wurden die Betriebsordnungen der Wehranlagen erhoben und ausgewertet. Die Betriebsordnungen wurden von der Bezirkshauptmannschaft Scheibbs und über die Abteilung Wasserwirtschaft bezogen. Weitere technische Daten und Informationen zu den Wehranlagen wurden von den Betreibern der Anlagen zur Verfügung gestellt.

### **2.3 Daten und Unterlagen für die Feststofftransportmodellierung**

Folgende Daten und Unterlagen wurden für die Feststofftransportmodellierung verwendet:

- Abflussuntersuchungen II an Bächen und Flüssen im Land Niederösterreich, Kategorie B - Große und Kleine Erlauf, Planungsgemeinschaft Pöyry Energy GmbH & ZT Summer, Oktober 2007
- Tagesmittelwerte des Abflusses an folgenden Messstellen
  - (a) Kienberg, Große Erlauf (Zeitraum 01.01.1965 bis 31.12.2007)
  - (b) Niederndorf, Erlauf (Zeitraum 01.01.1951 bis 31.12.2007)
  - (c) Wieselburg, Kleine Erlauf (Zeitraum 01.01.1951 bis 31.12.2007)
  - (d) Gaming, Gamingbach (Zeitraum 01.01.1966 bis 31.12.2007)
  - (e) Neubruck, Jessnitz (Zeitraum 01.01.1951 bis 31.12.2007)
- 15-Minuten-Werte des Abflusses an folgenden Messstellen
  - (a) Kienberg, Große Erlauf (Zeitraum 01.01.1990 bis 31.12.2009)
  - (b) Niederndorf, Erlauf (Zeitraum 01.01.1990 bis 31.12.2009)
  - (c) Wieselburg, Kleine Erlauf (Zeitraum 01.01.1990 bis 31.12.2009)
  - (d) Gaming, Gamingbach (Zeitraum 01.01.1990 bis 31.12.2009)
  - (e) Neubruck, Jessnitz (Zeitraum 01.01.1990 bis 31.12.2009)
- Unterlagen zur Betriebsvorschrift, Wehrbetriebsordnung und zum Geschiebemanagement der Wasserkraftanlage Neubruck
- Betriebsordnung für das Kraftwerk Merkenstetten
- Gutachten zwecks Beantragung von Feststoffräumungen im Rückstaubereich der EVN-Wehranlage Merkenstetten, Studie des Planungsgemeinschaft Dr. Summer, Pöyry Energy GmbH und a Quadrat Gewässer- und Landschaftsplanung, Juni 2007
- Änderung des Feststoffmanagements im Rückstaubereich der EVN-Wehranlage Merkenstetten im Rahmen der Wehrbetriebsordnung, Studie des Planungsgemeinschaft Dr. Summer und a Quadrat Gewässer- und Landschaftsplanung, März 2009

- Analyse zur Auswirkung zweier Buhnen auf die Anlandungssituation im Rückstaubereich der EVN-Wehranlage Merkenstetten, Studie des Ingenieurbüros Dr. Summer, April 2010
- Sieblinien des Sohlmaterials an mehreren Stellen entlang des Untersuchungsabschnitts aus Fotosieving im Rahmen des vorliegenden Projekts
- Fotos aus mehreren Begehungen des Untersuchungsgebiets im Rahmen des vorliegenden Projekts

## 2.4 Sonstige Unterlagen

- Gefahrenzonenpläne und Wildbachaufnahmeblätter der Wildbach- und Lawinverbauung
- Pegelmessungen im Untersuchungsbereich Große Erlauf und Pegel der Zubringer Gaming, Jessnitz, Kleine Erlauf
- Vermessungen aus der Abflussuntersuchung (Flussquerprofile)
- Höhendaten aus der Laserscanaufnahme im 1 m Raster im gesamten Einzugsgebiet
- Digitale Geologische Karte
- Digitale Österreich Karte (ÖK50)
- Orthophotos

## 2.5 Unterlagen Ökologie

- Aufnahmen im Zuge des Landesmonitoring im Jahre 2001 an der Erlauf. Das Makrozoobenthos und das Phytobenthos wurden nach dem Modul 3A der „Richtlinie zur Bestimmung der saprobiologischen Gewässergüte von Fließgewässern“ (BMLFUW 1999) untersucht und ausgewertet.
- Ausgewählte Zubringer im Erlaufsystem 2010: investigatives Monitoring NÖ; in dieser Untersuchung liegen Daten über das Phytobenthos und chemisch-physikalische Grundparameter laut den Arbeitsanweisungen des BMLFUW Stand 2010 vor.
- Daten der NÖMORPH Kartierung mit Bearbeitungsstand 2010; hier finden sich detaillierte Aussagen zu Struktur und etwaigen wesentlichen Einbauten bzw. anthropogenen Veränderungen der Flussmorphologie
- IST-Zustand der fischökologischen Bewertung der Erlauf durchgeführt durch das TB EZB (Arbeitsstand Juni 2011); der (Vor-)Bericht beinhaltet alle bekannten bzw. relevanten Befischungsdaten und weist den aktuellen Ist-Zustand der Fischzönose aus.
- Daten der GZÜV und WGEV; an folgenden Standorten der Erlauf wurden in wechselnder Methodik Makrozoobenthos- und Phytobenthos- Untersuchungen durchgeführt. Daten der angeführten Jahre waren DWS zugänglich: Vordere Tormäuer: 2010, 2006, 2005, 2004; Scheibbs: 2006, 2005, 2004, 2001; Kendl (Petzenkirchen): 2006, 2005, 2004, 2001
- Eigene Erhebungen zum Projekt: 5 weitere Screening (MZB), durchgeführt im Mai 2011 dienten zur Ergänzung bzw. Absicherung der älteren Untersuchungen.
- Fremddaten Dritter: Aus Einreichungen bzw. Umbauten an Kraftwerken der Erlauf; KW Gumprechtsfelden: Kollaudierungsschrift zum Kraftwerksumbau; KW Merkenstätten: Feststoffräumung der EVN-Wehranlage; KW Neubruck: Gewässerökologische Auswirkungsanalyse zum Umbau (TB Gumpinger); KW : Vorstudie zur Errichtung eines KW bei Purgstall (ARGE Ökologie)

## 2.6 Verwaltungseinheiten im Projektgebiet:

DWK: 408820011 von der Donaumündung bis zur Mündung kleine Erlauf  
Länge: 13,929 km  
Prioritäres Gewässer: JA; ausgewiesen als HMWB: NEIN

DWK: 408820012 von der Mündung kleine Erlauf bis oberer Bereich Purgstall  
Länge: 10,571 km  
Prioritäres Gewässer: JA; ausgewiesen als HMWB: NEIN

DWK: 410540000 oberer Bereich Purgstall bis Saffen uh. Scheibbs  
Länge: 4,5 km  
Prioritäres Gewässer: NEIN; ausgewiesen als HMWB: NEIN

DWK: 409470002 von Saffen uh. Scheibbs bis oh. Rückstau bei Kienberg  
Länge: 13 km  
Prioritäres Gewässer: NEIN; ausgewiesen als HMWB: NEIN

### 3 Vorgehensweise und Methodik

Die entsprechende Bearbeitung wurde in einzelnen Schritten durchgeführt (Abbildung 1). Im Zuge der Grundlagenerhebung wurden die flussmorphologischen, hydraulischen und hydrologischen Grundlagen erhoben. Parallel dazu erfolgte die Erhebung des ökologischen Ist – Zustandes.

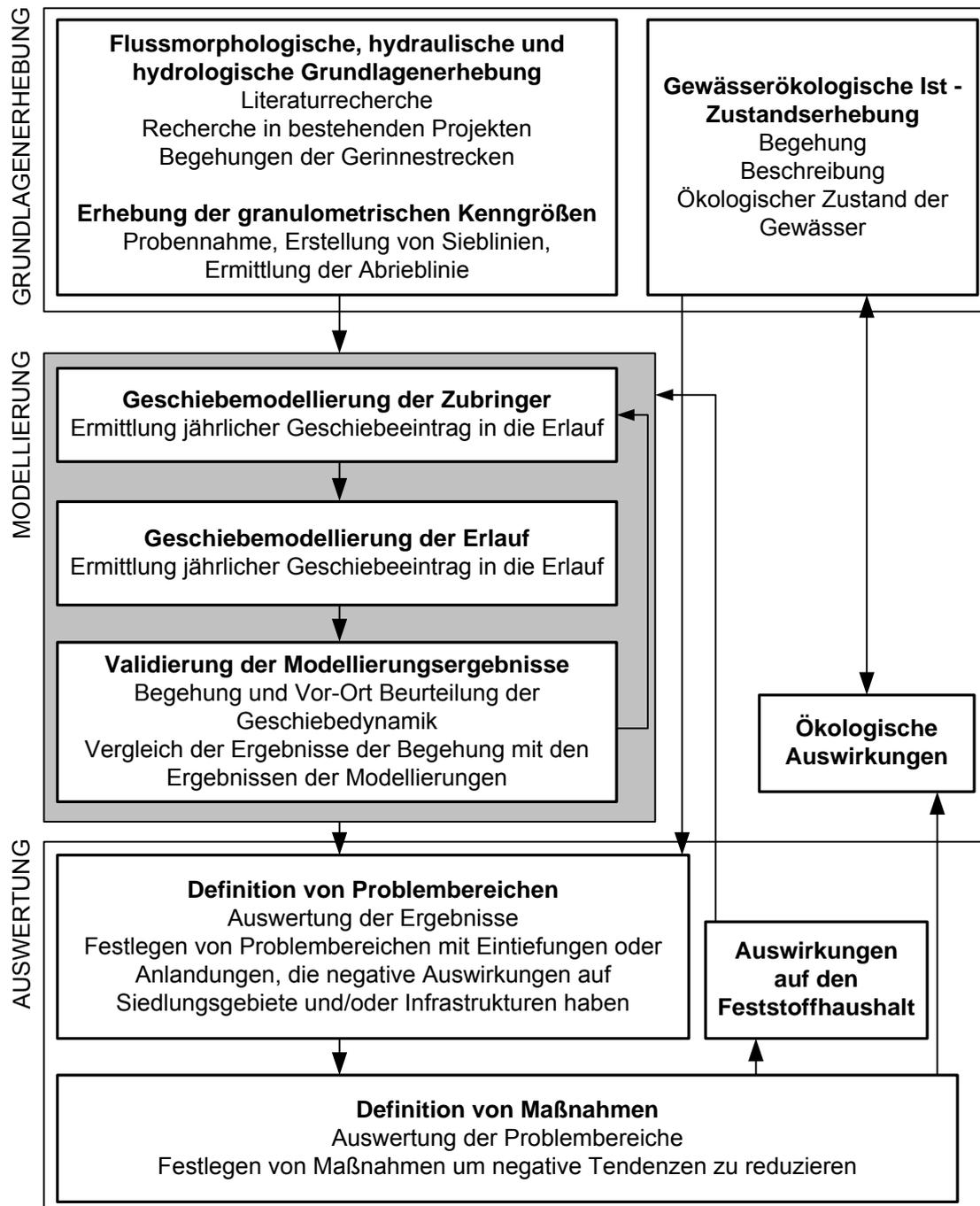


Abbildung 1: Vorgehensweise

Die Modellierung des Geschiebehaushaltes erfolgte auf Basis der Grundlagenerhebung. Die Eingangsdaten wurden aus der vorhandenen Literatur (bestehende Untersuchungen),

eigenen Begehungen und durch Entnahme von repräsentativen Proben aus dem Flusssediment erhoben. Zu Erhebung der granulometrischen Kenngrößen siehe Kapitel 4.1.

Die Modellierung erfolgte in zwei Schritten. Zuerst wurde der Geschiebeeintrag aus den Zubringern errechnet, danach erfolgte die Modellierung der Erlauf selbst.

Die Zubringer wurden in Hinsicht auf ihre geschiebetechnische Relevanz für die Erlauf untersucht. Dabei wurden Geschiebemodelle für den jeweiligen Homogenbereich vor der Mündung erstellt. Wesentlich für die Beurteilung des möglichen Geschiebeeintrags war dabei die Abschätzung der möglichen Geschiebeablagerungen vor der Mündung. Die durchgeführten Bearbeitungen wurden in weiterer Folge mit den vorhandenen Gefahrenzonenplänen und Erfahrungswerten der Wildbachverbauung verglichen und abgestimmt. Für die Zubringer ohne Wildbachcharakter wurden die Homogenbereiche vor der Mündung gleichfalls mittels Modellrechnung beurteilt und der Geschiebeeintrag quantifiziert. Zur Modellierung der Zubringer siehe Kapitel 4.2.

Für die Erlauf wurde auf Basis einer Vorbegehung, den vorhandenen Grundlagen aus in Vorprojekten durchgeführten Abflussberechnungen und den Sieblinien ein 1-d Geschiebemodell erstellt. Das Geschiebemodell wurde so entworfen, dass Anlandungs- und Eintiefungsbereiche lokalisiert, sowie deren Aktivität abgeschätzt werden konnte. Das Modell ist in Kapitel 5.2 näher beschrieben.

Die Ergebnisse der Modellrechnungen wurden im Zuge einer Begehung vor Ort mit den angetroffenen Verhältnissen überprüft (siehe dazu Kapitel 5.3).

Auf Basis der Modellrechnungen, der Begehungen und zuvor festgelegten Kriterien wurden geschiebetechnische Problembereiche definiert (Kapitel 7). Für diese Problembereiche leitete man danach Maßnahmen zur Verbesserung oder Verzögerung von negativen Tendenzen im Geschiebehaushalt ab. Weiters wurden die ökologischen Auswirkungen dieser Maßnahmen untersucht.

## **4 Grundlagenerhebung**

### **4.1 Erhebung der Granulometrischen Kenngrößen**

#### **4.1.1 Allgemeines**

Für die Ermittlung des Geschiebehaushalts und der Sohldynamik war es notwendig die granulometrischen Kenngrößen aus Sieblinien in der Erlauf und an ausgewählten Zubringern zu erfassen. Den Sieblinien kommt bei der Betrachtung des Geschiebehaushalts eine wesentliche Bedeutung zu.

#### **4.1.2 Fotosieving**

Mechanische Siebungen mit statistisch ausreichendem Entnahmeevolumen sind mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Um diesen Aufwand zu vermeiden und gleichzeitig auf abgesicherte Sieblinien zurückgreifen zu können, wurden die Sieblinien mittels Fotosieving auf Basis des Sieblinienprogramms SED-frac (alpinfra 2003) erfasst. SED-frac steht für eine Methode, die zur Charakterisierung von vorwiegend unsortierten Sedimenten dient. Dabei wird das Sediment mittels Digitalkamera und Maßstab über eine bestimmte, vom Bearbeiter festzulegende Länge erfasst.

Die Aufnahme und Auswertung erfolgte aus zusammenhängenden Fotosätzen bis je ca. 5 m Fotostrecke für eine Analyse. Ermittelt wird eine Sieblinie mit mindestens 20 über die Korngröße geometrisch verteilten (theoretischen) Sieben. Die Darstellung der Sieblinien erfolgt mit grafisch optimaler Verteilung der Klassen. Der Aufwand für die Probennahme ist verhältnismäßig gering (kein Einsatz von Großgeräten). Auf den Probeflächen wurde zunächst die Deckschicht mittels Fotosieving erfasst. Nach manueller Räumung der Deckschicht und Säuberung des freigelegten Bereichs wurden die Aufnahmen der Unterschicht erstellt.

#### **4.1.3 Auswahl und Anzahl der Probestellen**

Bei der Auswahl der Beprobungsflächen wurde darauf geachtet in einem Bereich mittlerer Kornverteilung zu liegen. Das heißt, es wurden bei Kiesbänken, soweit möglich, der Flächenschwerpunkt zur Beprobung gewählt. Zwischen km 0,0 und 42,35 wurden an 11 Probestellen Sievings der Deckschicht und der Unterschicht aufgenommen an weiteren 4 Beprobungsstellen wurde nur das anstehende Material oder die freiliegende Unterschicht aufgenommen.

Weiters wurden in den Zubringern Gaming, Lueggraben, Saffenbach die Deck- und Unterschicht erfasst in der Jesnitz wurde die Deckschicht aufgenommen.

In Summe wurden somit an 19 Probestellen 33 Sievings durchgeführt.

#### 4.1.4 Kornverteilung

##### Auswertung der Proben

Für sämtliche Proben wurden die Geschiebekenngrößen aus der Kornverteilung ermittelt (Tabelle 1). Bei der grafischen Darstellung von ausgewählten Durchmessern aus den Korngrößenverteilungen der Proben ist eine eindeutige Zunahme der Korngrößen mit der Entfernung von der Mündung zu erkennen (Abbildung 2).

Tabelle 1: Korngrößenverteilung Große Erlauf – Unterschicht (grau: Proben wurden für die weitere Auswertung nicht berücksichtigt)

km	4,72	8,80	11,00	13,48	16,30	18,88	24,21	27,18	28,31	31,10	32,39	34,90	36,88	40,70	42,34
d10 [mm]	1,0	0,9	0,7	0,8	0,7	0,9	0,7	0,8	1,4	0,9	1,3	1,1	0,8	1,4	1,0
d16 [mm]	1,2	1,1	0,8	1,0	0,9	1,1	0,8	0,9	1,6	1,1	1,5	1,3	1,0	1,9	1,2
d30 [mm]	1,6	1,8	1,1	1,5	1,4	1,5	0,9	1,1	2,3	1,6	2,2	1,7	1,4	3,2	1,6
d40 [mm]	2,0	2,5	1,5	2,2	1,9	1,8	1,0	1,3	2,7	1,9	3,2	2,1	1,7	4,6	1,9
d50 [mm]	2,6	3,8	1,9	3,2	2,7	2,3	1,1	1,5	3,2	2,5	5,6	2,7	2,2	6,7	2,5
d60 [mm]	3,8	6,2	2,6	4,7	3,8	3,2	1,3	1,9	3,8	3,6	12,6	3,9	3,1	10,4	3,4
d70 [mm]	6,1	9,6	4,2	7,2	6,6	5,3	1,4	2,3	4,8	5,6	34,9	6,5	5,3	16,0	5,6
d80 [mm]	11,2	13,5	10,9	10,5	12,7	12,5	1,7	3,0	6,2	10,3	53,0	11,5	10,8	31,0	9,7
d84 [mm]	14,6	15,0	27,3	12,7	16,8	22,7	1,9	3,5	6,9	13,9	68,4	14,6	14,0	41,3	13,9
d90 [mm]	21,1	19,2	51,0	16,8	31,5	47,5	2,2	4,9	8,7	22,1	88,8	27,4	23,0	61,2	20,3
dm [mm]	7,8	7,6	13,3	7,0	9,9	17,5	1,4	2,3	4,4	8,2	25,9	10,4	7,7	18,9	9,5

##### Abrieblinie

Um eventuelle Fehler der einzelnen Proben (Zufälligkeit der Geschiebeablagerung am Beprobungsort) zu reduzieren wurde über alle Proben eine Ausgleichsgerade gerechnet. Über diese Ausgleichsgeraden lässt sich der Abrieb des Geschiebes über die Transportstrecke darstellen (Abrieblinien, Abbildung 2).

Bei der Ermittlung der Abrieblinien wurden die Proben km 24.21, 27.18 und 28.31 (Tabelle 1) aufgrund der, für die Gesamtstrecke, nicht repräsentativen feinen Sieblinien nicht berücksichtigt. Weiters wurde die Probe km 32.39 nicht berücksichtigt, da es sich um einen durchmischen Deckschichtbereich handelt.

Wie aus der Grafik der Abrieblinie in Abbildung 2 hervorgeht, können, bei Ausscheidung der nicht repräsentativen Sieblinien, die Abrieblinien zur Berechnung des Geschiebetriebs herangezogen werden. Diese Vorgangsweise besitzt den Vorteil, dass die Zufälligkeiten und Streuungen der einzelnen Beprobungsstellen über den gesamten Gerinneverlauf ausgeglichen werden.

Im Zuge der Erfassung des Sieblinienverlaufs konnten keine signifikanten Veränderungen im Bereich der Mündungen der Seitengerinne festgestellt werden, dies ermöglicht eine Verwendung der Regressionsgleichungen über den Gerinneverlauf.

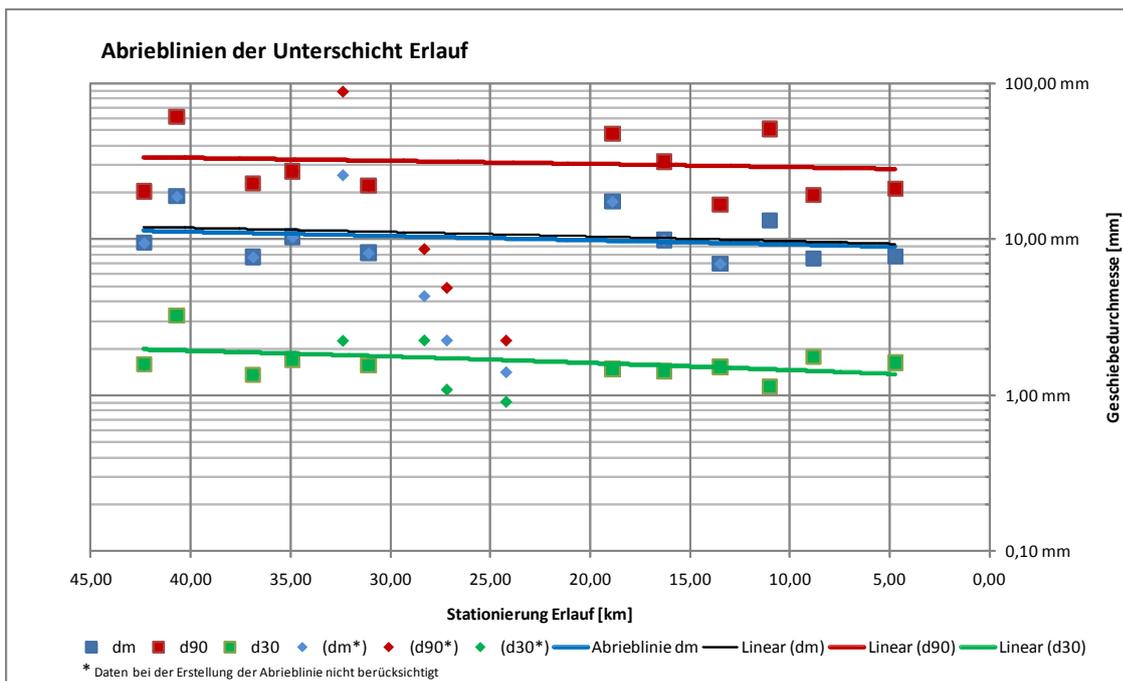


Abbildung 2: Abrieblinien Unterschicht Erlauf – Ausgleichsgeraden über die einzelnen Sieblinien

Tabelle 2: Regressionsgleichung der Korndurchmesser Unterschicht

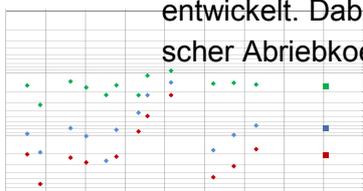
Mittlere Abrieblinien Erlauf	
d10	$y = 0,0078x + 0,7495$
d16	$y = 0,0100x + 0,8993$
d30	$y = 0,0161x + 1,2934$
d40	$y = 0,0199x + 1,7368$
d50	$y = 0,0256x + 2,4086$
d60	$y = 0,0357x + 3,5890$
d70	$y = 0,0586x + 5,7072$
d80	$y = 0,1378x + 9,8826$
d84	$y = 0,1212x + 15,940$
d90	$y = 0,1429x + 27,638$
dm	$y = 0,0712x + 9,0328$

x= Strom km Erlauf

### Vergleich der Abrieblinie Erlauf mit Formelwerten

Bei Geschiebebilanzen auf längeren Flussstrecken muss der Geschiebezerkleinerung Rechnung getragen werden. Laut *Vischer & Huber* [7] entsteht diese durch Zerbrechen der Steine infolge mechanischer Beanspruchung, Abschleiß (Abrasion) infolge gegenseitiger Reibung und Entmischung der Steine, das heißt Liegenbleiben der größeren Geschiebekomponenten.

Ein einfaches Modell zur analytischen Beschreibung dieses Prozesses hat Sternberg entwickelt. Dabei wird der Abrieb infolge gegenseitigen Abriebs (Konstante C) als Sternberg-scher Abriebkoeffizient bezeichnet. Die Konstante C errechnet sich aus der Gleichung:



$$d_{\max} = d_{m0} \cdot e^{-(C/3) \cdot x} \quad (4.1)$$

mit:

- $d_{\max}$ : mittlerer Korndurchmesser bei km x
- $d_{m0}$ : mittlerer Korndurchmesser am Ausgangspunkt
- C Abriebkoeffizient
- x Entfernung vom Ausgangspunkt [km]

Auf Basis der Regressionsgleichung der Unterschicht errechnet sich für den Untersuchungsbereich der Erlauf ein Abriebkoeffizient C von 0,02. Dabei ist zu erwähnen, dass die Abnahme des mittleren Korndurchmessers nicht alleine auf den Abrieb zurückgeführt werden kann, die Abnahme erfolgt auch aufgrund der oben erwähnten Entmischung.

In der Literatur wird der Abriebkoeffizienten aus Trommelversuchen für Dolomit mit 0,003 bis 0,012 angegeben. Der ermittelte Wert von 0,02 kann somit als in der Größenordnung realistisch bezeichnet werden.

#### 4.1.5 Deckschicht

Eine Flusssohle besteht aus einem Gemisch von Gesteinskörnern unterschiedlicher Größe (natürliche Sohle). Unter der Voraussetzung, dass noch keine Deckschicht vorhanden ist, geraten bereits bei sehr kleinen Schleppspannungen einzelne, vorwiegend feine Körner in Bewegung. Wirkt, während längerer Zeit, eine relativ kleine, konstante Schubspannung auf die Sohle, so erhöht sich infolge Abtrags der Feinkomponenten der prozentuelle Anteil der nicht fortbewegten Grobkomponenten an der Sohlenoberfläche, wodurch sich die Sohle allmählich selbst stabilisiert: Es entsteht eine natürliche, stabile Deckschicht. Dieser Vorgang, geht mit einem geringen, parallelen "Absinken" der Sohlenoberfläche einher. (Günter [1]).

Die oberste, Ein-Korn dicke Schicht der Sohle von der Stärke des Maximalkorns  $d_{\max}$  wird als statische Deckschicht bezeichnet. Die Sieblinie der Deckschicht weist dabei alle in der Ausgangsmischung enthaltenen Fraktionen auf, jedoch mit veränderten Gewichtsanteilen. (Knoll [2])

Über weite Strecken des bearbeiteten Gerinneverlaufes wie die Erlauf zum Zeitpunkt der Aufnahmen Herbst 2010 bis Frühling 2011 eine eindeutig zu erkennende Deckschicht auf. Die Deckschicht fehlte in den schmälere Eintiefungsbereichen, in denen die Sohle durch Felsbänder oder teilweise durch künstliche Einbauten stabilisiert wird. Auch in den Verlandungszonen der Staubereiche wird keine Deckschicht ausgebildet.

#### Deckschichtbildung

Grundvoraussetzung für die Ausbildung statischer Deckschichten ist eine ausreichend weite Sieblinie des Sohlenmaterials. Die Standardabweichung des Unterschichtmaterials

$$\sigma_g = \sqrt{\frac{d_{84}}{d_{16}}} \quad (4.2)$$

wird in der Literatur häufig für die Ermittlung der Deckschichtbildungsfähigkeit herangezogen. Nach SCHÖBERL 1979 muss die Standardabweichung des Unterschichtmaterials  $\sigma_g$  den Wert von 1,35 überschreiten, damit von einer Kornmischung ausgegangen werden kann, welche eine Deckschicht ausbildet.

Nach LITTLE und MAYER (1976) ist die Deckschichtbildung ab einem  $\sigma_g$  von 1,4 möglich, weiters muss für eine Deckschichtbildung das Verhältnis  $d_{84}/d_{16} > 2$  betragen.

Die Sohlproben der Erlauf weisen durchgehend ein  $\sigma_g > 3$  auf, die Möglichkeit zur Deckschichtbildung ist somit für den gesamten untersuchten Bereich gegeben. Die überschlägige Berechnung deckt sich mit den vor Ort vorgefundenen Sohlzuständen.

Tabelle 3: Verhältnis  $d_{84}/d_{16}$  - Deckschichtbildung

Probe km	$d_{84}/d_{16}$	$\sigma_g$
km 4,72	12,1	3,5
km 8,80	13,3	3,6
km 11,00	33,5	5,8
km 16,30	19,0	4,4
km 18,88	21,5	4,6
km 31,10	12,5	3,5
km 34,90	11,6	3,4
km 36,88	14,0	3,7
km 40,70	22,0	4,7
km 42,34	12,0	3,5



Abbildung 3: Unterschicht und Deckschicht Sohlprobe km 40,70

### Berechnung der theoretisch möglichen Deckschicht

Der Grenzzustand kurz vor dem „aufreißen“ der Deckschicht durch eine entsprechend hohe Schleppspannung wird als Zustand maximaler Sohlenstabilität bezeichnet. Die Kornverteilung, der zu diesem Zustand gehörenden Deckschicht, ist eine Funktion des Unterschichtmaterials. GÜNTER (1971)

Die für die Erlauf durchgeführten Berechnungen nach GÜNTER [1] zeigen, dass die Grenzschichten unterschiedlich ausgebildet sind. Abbildung 4 zeigt die bei km 36,88 ausgebildete Deckschicht, welche den Zustand der maximalen Sohlenstabilität nicht erreicht hat. Voraussetzung für das Erreichen der berechneten Deckschicht wäre eine Überströmung, bei der die

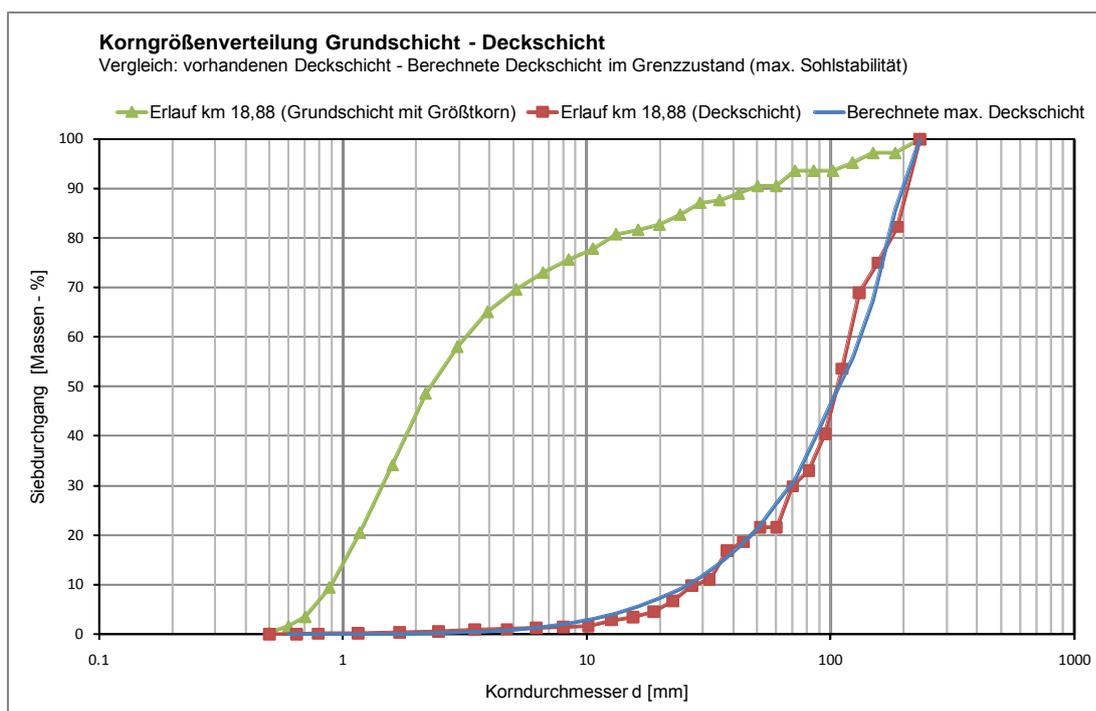


Abbildung 5: Vorgefundene und maximal ausbildbare Deckschicht km 18,88

Der Ausbildungsgrad der Deckschicht ist abhängig vom Abfluss nach einem Hochwasser bei dem die Deckschicht abgetragen wurde. Über die maximale Deckschicht wird diese nicht mehr weiter verändert. In der Erlauf war der Deckschichtbildungsprozess zum Zeitpunkt der Aufnahme zumeist nicht abgeschlossen. Weitere Darstellungen der Deckschichtausbildung siehe Anhang Sieblinien.

## 4.2 Gewässerökologischer Ist-Zustand

### 4.2.1 Aktuelle Erhebung des Makrozoö- und Phytobenthos

Zur aktuellen Erhebung des Makrozoobenthos und Phytobenthos wurde im Jahre 2011 ein Screening durchgeführt. Die Untersuchung wurde an ausgewählten Untersuchungsstellen (UST) durchgeführt. In Folge sind die Ergebnisse an den einzelnen UST dargestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Screenings 2011

Gewässer	Erlauf			Erlauf		
Untersuchungsstelle (UST)	P1 Teiche bei Kendl			P2 Mäander uh Purgstall		
Datum von	03.05.2011			03.05.2011		
Bioregion	AV - Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland (11)			AV - Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland (11)		
Grundzustand Allgemeine Belastung	1,75			1,75		
Innere Differenzierung	EZ-KI 2			EZ-KI 2		
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR I/II)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	34	-	-	45	-	-
Sensitive Taxa	13	17	0,76	17	17	1
Degradations-Score	63	98	0,64	89	98	0,91
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)	0,7			0,95		
Saprobie-Score	90,5	83,5	1,08	88,51	83,5	1,06
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	1,08			1,06		
Metrics "noch guter Zustand" (EQR II/III)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	34	-	-	45	-	-
Sensitive Taxa	13	9	1,44	17	9	1,89
Degradations-Score	63	45	1,4	89	45	1,98
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	1,42			1,93		
Saprobie-Score	90,5	115	0,79	88,51	115	0,77
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)	0,79			0,77		
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)	< 1	gut (good)		< 1	gut (good)	
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	>= 1	gut (good)		>= 1	gut (good)	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	> 1	gut (good)		> 1	gut (good)	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)	<= 1	gut (good)		<= 1	gut (good)	
Reduktionen (K.O.-Kriterium)						
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)			gut (good)		



Abbildung 6: Bereich Kendl in der Restwasserstrecke, rechts Substrat deutlich mit Diatomeen bedeckt

An der Stelle bei Kendl (P1) liegt der gute ökologische Zustand vor. Die Restwassersituation wird von der Zönose nur teilweise widerspiegelt, in Schnellen finden sich noch etliche

rheophile Arten. Ein gewisser Artenrückgang und geringe Defizite im Degradationsscore sind merkbar. In lenitischen Zonen tauchen saprobietolerante Indikatoren auf. Durch die locker gelagerten Schotter ist das Interstitial noch gut durchlüftet. Diatomeen bedecken das Substrat.



Abbildung 7: vor Steilwand/ Mäander unterhalb Purgstall mit mächtigen Schotterablagerungen, gut sortiertes Substrat vor Kolk, das Wasser ist klar

Unterhalb Purgstall (P2), im Bereich vor der Steilwand, liegt zumindest der gute ökologische Zustand gesichert vor. Alle Indices liegen nahe an der Klassengrenze zu sehr gut. Die Zönose ist artenreich und weist auf intakte morphologische Lebensraumverhältnisse hin. Indikatoren für diverse Substratverhältnisse und gute Durchlüftung des Interstitials sind vorhanden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Screenings 2011

Gewässer	Erlauf			Erlauf		
Untersuchungsstelle (UST)	P3_uh Scheibbs			P4 Thorbachmündung		
Datum von	03.05.2011			03.05.2011		
Bioregion	AV - Bayerisch-Österreichisches			KV - Kalkvoralpen (5)		
Grundzustand Allgemeine Belastung	1,75			1,75		
Innere Differenzierung	EZ-KI 2					
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR I/II)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	38	-	-	45	42	1,07
Sensitive Taxa	11	17	0,65	15	17	0,88
Degradations-Score	67	98	0,68	78	94	0,83
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)			0,67			0,93
Saprobie-Score	87,03	83,5	1,04	81,02	83,5	0,97
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)			1,04			0,97
Metrics "noch guter Zustand" (EQR II/III)	Observed	Expected	EQR	Observed	Expected	EQR
Screening Taxa	38	-	-	45	31	1,45
Sensitive Taxa	11	9	1,22	15	9	1,67
Degradations-Score	67	45	1,49	78	59	1,32
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)			1,36			1,48
Saprobie-Score	87,03	115	0,76	81,02	115	0,7
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)			0,76			0,7
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)	< 1	gut (good)		< 1	gut (good)	
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	>= 1	gut (good)		>= 1	gut (good)	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	> 1	gut (good)		<= 1	sehr gut (high)	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)	<= 1	gut (good)				
Reduktionen (K.O.-Kriterium)						
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)		gut (good)			gut (good)	

An der Stelle untehalb von Scheibbs (P3) liegt der gute ökologische Zustand vor. Die Untersuchungsstelle liegt im Bereich der Stauwurzel von Merkenstetten. Dieser Umstand wird von der Zönose nur teilweise widergespiegelt, es finden sich noch etliche rheophile Arten. Geringe Defizite im Degradationsscore, sowie bei sensitiven Arten sind merkbar. Saprobionte Indikatoren tauchen nicht auf. Die locker gelagerten Sande und Schotter sind noch divers und gut sortiert, das Interstitial ist gut durchlüftet.



Abbildung 8: In der Stauwurzel (links) und oberhalb der Stauwurzel (rechts) von Merkenstetten bzw. vor Scheibbs

Unterhalb der Thorbachmündung (P4), im Bereich der rechtsufrigen Schotteranlandungen, liegt zumindest der gute ökologische Zustand gesichert vor. Fast alle Indices „allgem. Belastung“ liegen nahe an der Klassengrenze zu sehr gut, die stofflichen Aspekte lassen gerade noch die Beurteilung „sehr gut“ zu. Die Zönose ist artenreich und weist auf intakte morphologische Lebensraumverhältnisse hin. Indikatoren für diverse Substratverhältnisse und gute Durchlüftung des Interstitials sind vorhanden.



Abbildung 9: schönes Gleitufer mit ausgedehnten Schotterbänken, Sortierung des Geschiebes am Gleitufer (rechts)

Tabelle 6: Ergebnisse der Screenings 2011

Gewässer		Erlauf		
Untersuchungsstelle (UST)	P5_Kienberg uh Tormäuer			
Datum von	03.05.2011			
Bioregion	KV - Kalkvoralpen (5)			
Grundzustand Allgemeine Belastung	1,75			
Innere Differenzierung				
Metrics "noch sehr guter Zustand" (EQR I/II)	Observed	Expected	EQR	
Screening Taxa	36	42	0,86	
Sensitive Taxa	16	17	0,94	
Degradations-Score	91	94	0,97	
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)	0,92			
Saprobie-Score	74,52	83,5	0,89	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	0,89			
Metrics "noch guter Zustand" (EQR II/III)	Observed	Expected	EQR	
Screening Taxa	36	31	1,16	
Sensitive Taxa	16	9	1,78	
Degradations-Score	91	59	1,54	
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	1,49			
Saprobie-Score	74,52	115	0,65	
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)	0,65			
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR I/II)	< 1	gut (good)		
Screening - Allgemeine Belastung (AB-EQR II/III)	>= 1	gut (good)		
Screening - Organische Belastung (OB-EQR I/II)	<= 1	sehr gut (high)		
Screening - Organische Belastung (OB-EQR II/III)				
Reduktionen (K.O.-Kriterium)				
Ergebnis Screening-Methode (T-EQR)	gut (good)			

Unterhalb der Fassung des KW bei Kienberg (P5), im Bereich der Restwasserstrecke, liegt der gute ökologische Zustand vor. Fast alle Indices „allgem. Belastung“ liegen nahe an der Klassengrenze zu sehr gut, die stofflichen Aspekte lassen die Beurteilung „sehr gut“ zu. Die Zönose ist noch artenreich, einige rheophile Taxa fehlen jedoch, und weist auf überwiegend intakte morphologische Lebensraumverhältnisse hin. Indikatoren für diverse Substratverhältnisse und gute Durchlüftung des Interstitials sind vorhanden.



Abbildung 10: Restwassersituation und veränderte Korngrößenverteilung unterhalb Kienberg

In Tabelle 7 ist die TAXA – Liste für die jeweiligen Abschnitte dargestellt.

Tabelle 7: TAXA Liste

Erlauf Geschiebe								
Erlauf	03.05.2011	P1_Teiche bei Kendl	P2_Mäander uh Purgstall	P3_uh Scheibbs	P4_Thor- bachmdg	P5_Kienberg uh Tormäuer		
Screeningtaxa	sensitiv	Saprobie- Score	Degradations- Score (Vorländer)	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit	Häufigkeit
Turbellaria		0	0		2	1	2	2
Nematoda-Mermithidae Gen. sp.		0	0			1		
Bythinella sp.	X	10	5					1
Potamopyrgus antipodarum		140	-5	1				
Radix ampla/auricularia		115	0		1		1	
Ancylus fluviatilis		90	4	1	1		2	
Pisidiidae Gen. sp.		0	-4		1	2		
Sphaerium sp.		120	-4				2	
Eiseniella tetraedra		100	0		1		1	
Nais sp. (nur Belastungszeiger)		140	-5			1		
Limnodrilus sp./Tubifex-Aspekt		180	-5	1				
Stylodrilus heringianus u./o. Propappus volki		0	0	1	2	3	4	2
Erpobdellidae Gen. sp.		150	-5		2			
Dina punctata		110	-5	3				
Gammarus fossarum/pulex		85	0		2	3	1	3
Gammarus roeselii		120	0	1	1			
Asellus/Proasellus sp.		140	-4				1	
Hydrachnidia Gen. sp.		0	0		2	1	3	1
Baetidae Gen. sp.		0	3	3	4	4	4	3
Baetis muticus	X	70	4	2			1	
Heptageniidae Gen. sp.	X	0	5		3			
Epeorus assimilis	X	70	5		1			
Rhithrogena sp.	X	50	5	3		1	3	2
Ecdyonurus sp.	X	70	5	3	2		2	2
Habroleptoides/Paraleptoph.	X	0	4	2	1	2		1
Ephemerella sp.	X	0	2		2	2		2
Ephemerella ignita		105	2				2	
Ephemerella major	X	90	3			1	1	1
Caenidae Gen. sp.		105	1			1	2	
Calopteryx sp.	X	100	1		1			
Gomphidae Gen. sp.	X	90	3			1		
Perlodidae Gen. sp.	X	0	4	2	2		2	
Isoperla sp.	X	0	3	3	1	2	3	2
Perla sp.	X	0	5	1	1		1	
Dinocras sp.		100	4					1
Chloroperlidae Gen. sp.	X	50	4	1			2	1
Taeniopterygidae Gen. sp.	X	65	5			1		
Brachyptera/Rhabdiopteryx sp.	X	60	5	1				
Nemouridae Gen. sp.		0	3	3	2	2		2
Amphinemura sp.	X	50	5					1
Protonemura sp.	X	40	5				2	
Capniidae/Leuctridae Gen. sp.		75	5		3	4	4	2
Corixidae Gen. sp.		110	-2			1		
Veliidae Gen. sp.		0	2			1		
Gerridae Gen. sp.		0	-1		1			

## 4.2.2 Ergebnisse älterer Erhebungen

### Makrozoö- und Phyto benthos

Die folgende Abbildung zeigt die Einstufung der Erlauf im Projektgebiet (grün = guter ökologischer Zustand; blau = sehr guter ökologischer Zustand) anhand der stofflichen Komponenten (SI und TI von MZB und PHB)



Abbildung 11: Güteband der Erlauf; die Sterne zeigen die neuen Messstellen der Zubringer 2010

Die Erlauf selbst weist bezüglich stofflicher bzw. saprobiologischer Parameter keinen maßgeblichen Handlungsbedarf auf. Kleinsträumige höhere Belastungen sind möglich, aber in diesem Maßstab weder ausweisbar noch erhebbar. Längere Gewässerabschnitte oder gar Wasserkörper sind davon nicht betroffen.

**Sowohl die trophischen als auch die saprobiellen Indikationen weisen in der Erlauf im Projektgebiet zumindest auf den guten ökologischen Zustand hin.**

Oberhalb des Projektgebietes im Bereich der „Tormauer“ kann von Referenz-ähnlichen Bedingungen an der Erlauf und einigen der Zubringer (z.B. Nestelberggraben) gesprochen werden.

Die Untersuchungen im Jahre 2010 zeigen, dass einige der Zubringer im Mittel- und Unterlauf noch Handlungsbedarf bezüglich stofflicher Immissionen besitzen. Der Einstoß dieser kleinen Nebengewässer ist jedoch zu gering, um den Zustand der Erlauf wesentlich negativ zu beeinflussen.

Untersuchungsstelle (UST)	Zustandsklasse Modul Trophie alle Algen	Zustandsklasse Modul Saprobie alle Algen	Zustandsklasse Modul Referenzarten alle Algen	ÖKOLOGISCHE ZUSTANDSKLASSE ALLE ALGEN
Erlauf Zubringer 01	unbefriedigend	gut	unbefriedigend	<b>unbefriedigend</b>
Gamingbach 02	gut	gut	gut	<b>gut</b>
Marauer Bach 01	mäßig	sehr gut	gut	<b>mäßig</b>
Marbach 01	mäßig	gut	mäßig	<b>mäßig</b>
Nistelberggraben 01	gut	sehr gut	gut	<b>gut/sehr gut</b>
Pokaubach	gut	gut	gut	<b>gut</b>
Schaubach 01	mäßig	gut	mäßig	<b>mäßig</b>
Feichsen 03	gut	gut	mäßig	<b>mäßig</b>
Mitteraubach 01	gut	gut	mäßig	<b>mäßig</b>

Tabelle 8: Ergebnisse der PHB-Untersuchung der Erlaufzubringer 2010

**Multimetrische Indizes MZB und Referenzartenmodul PHB**

Die älteren Erhebungen lassen keine Berechnung nach neuer Methodik WRRL zu. Daher sind Indizes die auch strukturelle oder hydromorphologische Parameter darstellen für den Untersuchungsbereich nicht vorhanden.

Die vorgenommen Screenings deuten aber darauf hin, dass die Fließgewässerbereiche noch den guten Zustand aufweisen. Dies gilt auch für Teilbereiche der Restwasserstrecken. Die Stauräume können gesichert als Bereiche mit maßgeblicher Abweichung vom Zielzustand (gut) angesehen werden.

Es liegen keine Hinweise vor, dass außerhalb der Stauräume, Parameter des Geschiebehaushaltes die Erreichung des guten Zustandes verhindern. Das Interstitial ist überwiegend

frei und kaum kolmatiert, Akkumulationsstrecken stellen de facto ein natürliches Habitat dar, typische Erosionsstrecken im Konglomerat würden auch natürlich nur geringfügig andere Substratverteilung aufweisen.

In den Arbeitsanweisungen des BMLFUW bzw. der QZV wird das Schutzgut „Fische“ als indikativstes Element für hydromorphologische Veränderungen angegeben. Da eine ausführliche Arbeit des TB – EZB (Eberstaller, Köck & al) über den fischökologischen Zustand der Erlauf zeitgleich in Arbeit gegeben wurde, werden dessen Ergebnisse hierfür herangezogen.

### **Fischökologischer Zustand – Ökologischer Zustand gesamt**

Bei der Verschneidung der biologischen Qualitätselemente wurde evident, dass das Schutzgut Fische die schlechteste Zustandsbewertung aufweist. Nach der aktuellen Methodik der WRRL ist die schlechteste Wertung maßgeblich für den Gesamtzustand.

Daher wird für die Gesamtbewertung des ökologischen IST-Zustandes an der Erlauf die fischökologische Bewertung herangezogen.

Der Erlauf werden im Projektgebiet 3 Fischregionen zugewiesen.

Der Oberlauf und Teile des Mittellaufes liegen in den Kalkvoralpen (M), dann folgt die Bioregion Flysch und bayerisch- österreichisches Alpenvorland (P).

- ✚ Der Unterlauf von der Donau bis nach Wieselburg bei der Mündung der kleinen Erlauf ist dem Epipotamal mittel, der Barbenregion, zuzuordnen.

Leitarten: Aitel, Barbe, Nase, Strömer

- ✚ Von der Mündung der kleinen Erlauf bis zur Jessnitzmündung wird die Erlauf dem Hyporhithral groß (Äschenregion) zugeordnet.

Leitarten: Äsche, Bachforelle, Bachschmerle, Koppe, (Huchen)

- ✚ Der weitere Verlauf durch die Tormäuer gilt als Metarhithral (untere Forellenregion).

Leitarten: Bachforelle, Koppe

Weiters ist in großen Teilen der Erlauf das Vorkommen des Huchens möglich, auf dessen Größe daher etwaige Fischwanderhilfen abzustimmen wären.

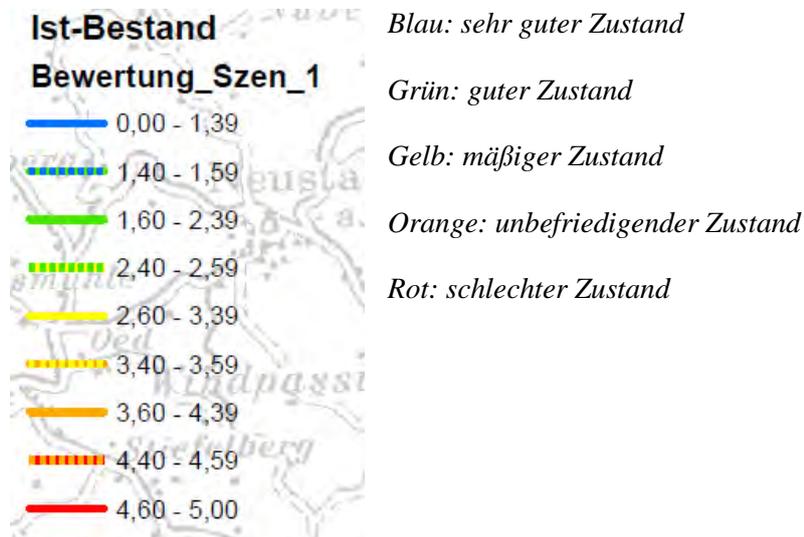
Anmerkung: Die Ausweisung der Fischregionen stimmt gut mit der Einteilung der biozönotischen Regionen über das Makrozoobenthos überein.

Die vielen Kraftwerke und Querbauwerke im Unter- und Mittellauf der Erlauf bewirken eine gravierende Zerschneidung des Kontinuums. Damit ist für wandernde Organismen, bzw. Fische die einen Laichzug absolvieren müssen, die Erlauf massiv in ihrer Habitatqualität beeinträchtigt. Auch die Stauräume fallen, für die meisten der standorttypischen Fische, als Lebensraum aus.

Nicht klärbar ist im Rahmen dieses Projektes, inwieweit fehlerhaftes Fischmanagement bzw. wirtschaftlich geprägter Besatz auch maßgeblich für die Zielverfehlung des ökologischen Zustandes beim Schutzgut Fische ist.

Die Aufzählung der wesentlichen Querbauwerke erfolgt unter dem Kapitel Maßnahmen. Dort werden auch technische Maßnahmen bzw. ökologische Randbedingungen abgehandelt.

Die Farben geben die ökologische Zustandsklasse wieder, wobei die strichlierten Codes, Übergangsbereiche definieren, deren EndEinstufung erst nach erfolgter aktueller Befischung möglich wäre.



### Unterlauf

Der Unterlauf reicht von der Mündung in die Donau bis Wieselburg bei der Vereinigung von Großer- und Kleiner Erlauf. Dieser Abschnitt wird dem **Epipotamal mittel** zugeordnet.

Die folgende Karte zeigt, dass überwiegend der unbefriedigende bzw. schlechte ökologische Zustand vorliegt. Lediglich der Mündungsbereich in die Donau und ein kurzer Abschnitt unterhalb von Wieselburg sind noch dem mäßigen Zustand zuordbar. Die vielen Punkte zeigen die Querbauwerke.

Die kleine Karte rechts veranschaulicht die hydraulisch- hydromorphologischen Veränderungen des Unterlaufes. Rosa sind Staubereiche, gelb-grün Restwassersituationen und blau wären die Fließstrecken.

Im gesamten Unterlauf findet sich keine natürliche Fließstrecke in der Erlauf, der gesamte Verlauf ist anthropogen maßgeblich verändert.

Eine Verbesserung des ökologischen Zustandes ist hier nur durch Schaffung adäquater Organismenwanderhilfen, Umbauten bestehender Wehranlagen und Neuberechnung des nötigen Restwassers möglich. Die Erreichung des guten ökologischen Zustandes im gesamten Unterlauf ist unrealistisch. Mittelfristig könnten jedoch einige Teilbereiche durch Maßnahmen (siehe auch folgende Kapitel) so aufgewertet werden, dass sowohl standorttypische Arten wieder die nötige Habitatqualität vorfinden, als auch die Gesamtbiomassen ansteigen.

Der Schutz noch bestehender Restpopulationen ist mit hoher Wertigkeit zu betrachten.

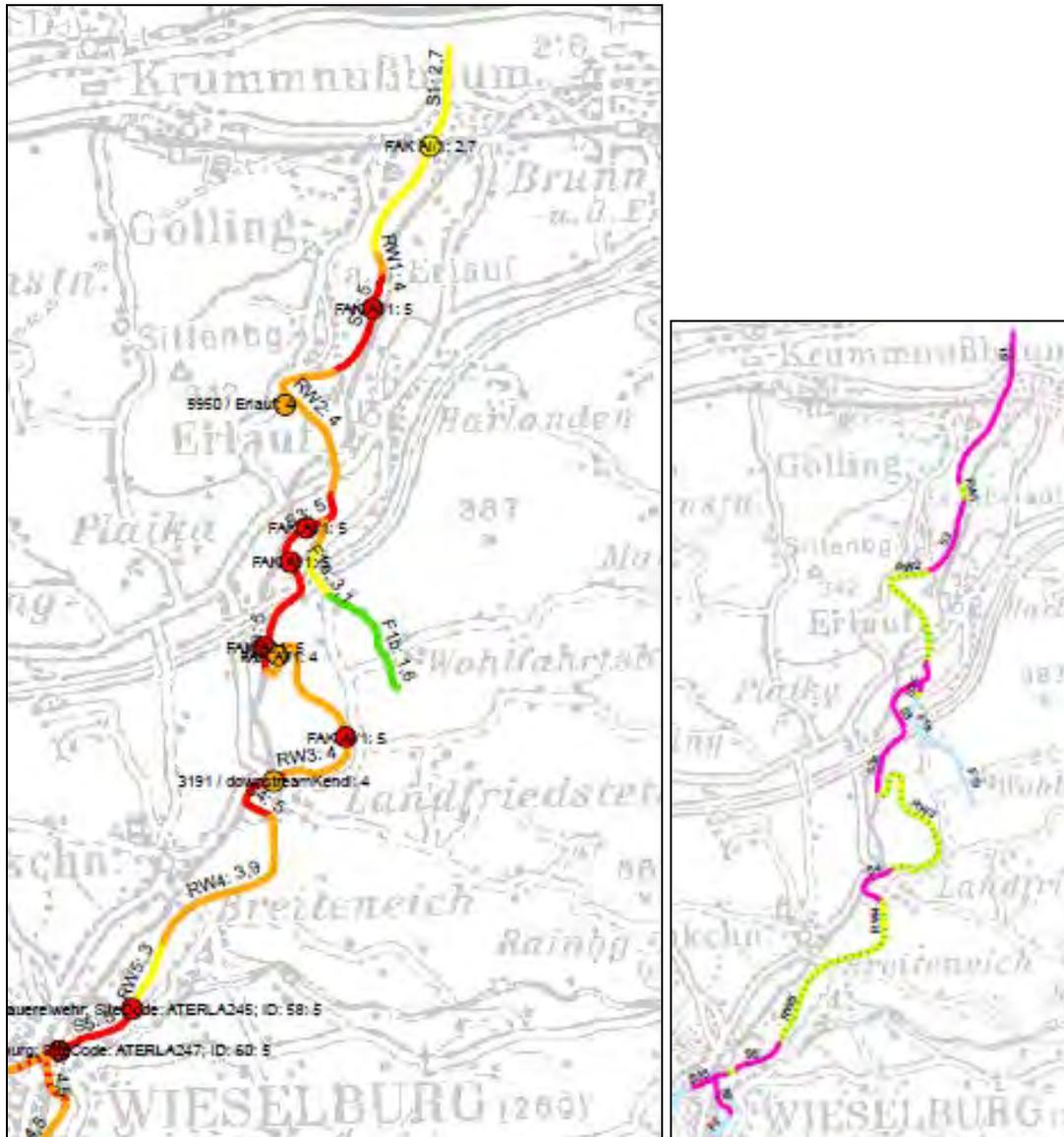


Abbildung 12: übernommene Karten von EZB: Szenarien Erlauf Fischökologischer Zustand, und Szenarien Hydromorphologie

### Mittellauf

Der Mittellauf ist der Fischregion „Hyporhithral groß“ zuzuordnen. Wenngleich im Mittellauf noch etliche freie Fließstrecken anzutreffen sind und fast keine Restwasserbereiche bestehen, so sind die Veränderungen durch die Stau und das damit gestörte Kontinuum dennoch ausreichend, die Fischzönose nachhaltig negativ zu beeinflussen. Aber hier liegt noch genügend Potential vor, um zumindest in längeren Teilstrecken den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

In diesem Bereich finden sich einige enge Durchbruchstrecken des Konglomerates mit hoher Fließgeschwindigkeit, natürlich begrenzter Breitenvariabilität und Tendenz zu Erosion. Die Habitatqualität für aquatische Organismen ist dennoch hoch, da kaum anthropogene Längsbauten anzutreffen sind. Die Ufer und die Wasseranschlagslinie sind dort kleinräumig

divers und die Substratsortierung naturnahe. Diese Bereiche sind natürlich rhithralisiert und bieten Salmoniden bessere Standortbedingungen als Cypriniden.

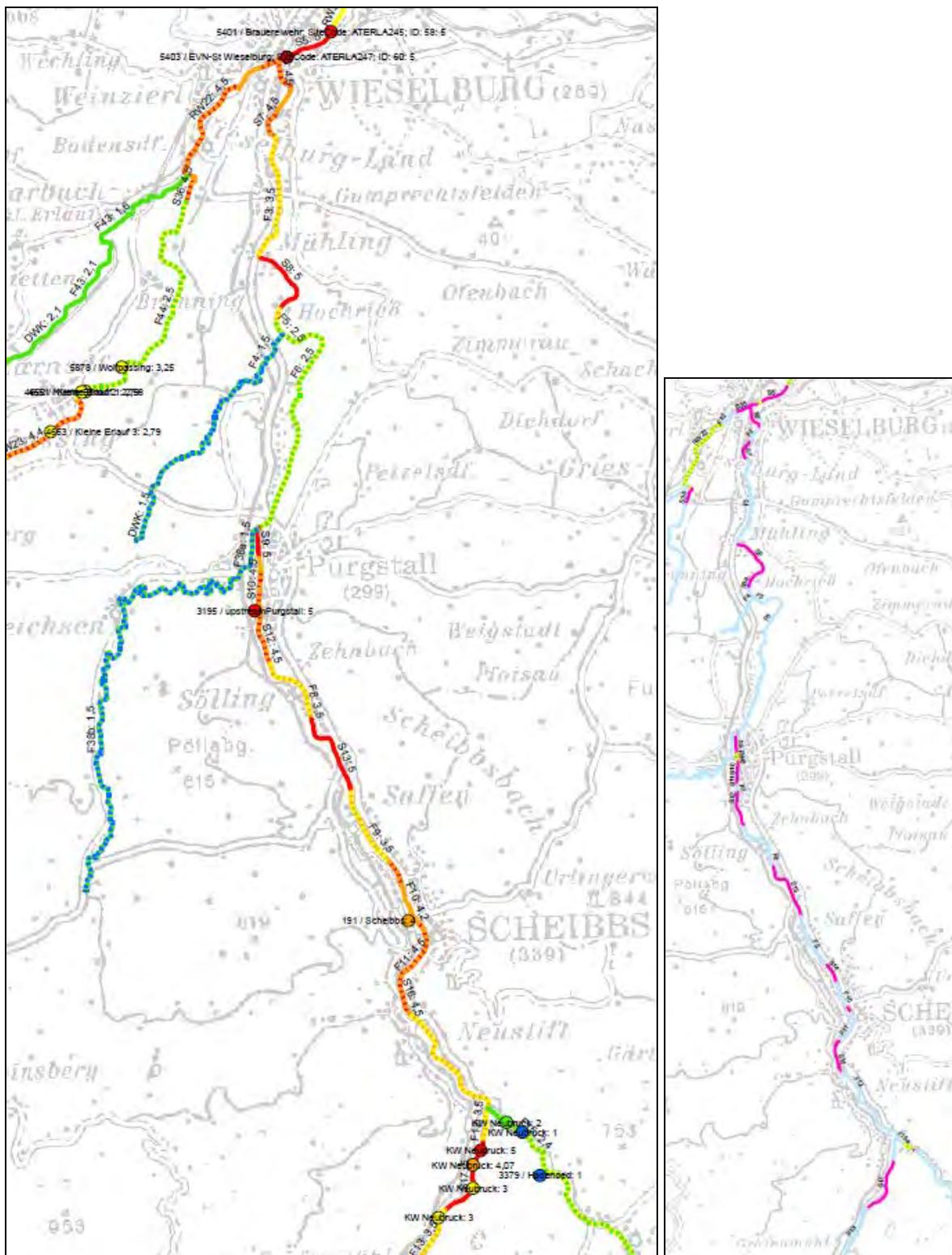


Abbildung 13: übernommen von EZB: ökologischer Zustand (links) und hydraulisch-hydromorphologische Szenarien im Mittellauf (Rosa sind Staubereiche, gelb-grün Restwassersituationen und blau wären die Fließstrecken)

Die Teilbereiche in breiteren Tallagen, die ursprünglich mäandrierend, furkierenden Charakter hatten und typische Anlandungsbereiche mit breiten Schotterufeln waren, sind heute

durch Siedlung und Landwirtschaft stark verändert. In diesen Bereichen, mit ursprünglich etwas langsameren Fließgeschwindigkeiten und diversen Nebengewässern liegen größere Defizite. Die aquatische Zönose hat früher dort neben den rheophilen Salmoniden der Äschenregion, auch einige euryöke, schwimmschwächere Arten beherbergt. Diesen Arten ist ihr Lebensraum fast gänzlich genommen worden.

Daher ist zwar eine Annäherung an das prinzipielle Leitbild „Äschenregion“ und die Erreichung des guten ökologischen Zustandes partiell möglich, seltenere Begleitarten der angebundenen und nicht angebundenen Nebenarme werden jedoch kaum reetablierbar sein.

#### *Oberlauf im Projekt*

Der Oberlauf ist der Fischregion „Metarhithral“ zuzuordnen. Etwas oberhalb der Jessnitzmündung befindet sich das KW Neubruck. In diesem Bereich wird der Zielzustand noch deutlich verfehlt. Es folgt eine längere freie Fließstrecke bis zum KW Neuhaus/Kienberg. Die Abundanzen und der Populationsaufbau einiger Arten (z.B. Äsche) sind hier noch nicht ausreichend, um den guten ökologischen Zustand zu erreichen. Die Restwasserstrecke u.h. Kienberg und die sehr eingeschränkte Migrationsmöglichkeit stromauf verhindern, dass die Population mit den noch naturnahen Fischbeständen der Erlauf in den Tormauern interagieren kann. Es liegt noch genügend theoretisches Potential vor, um zumindest in längeren Teilstrecken den guten ökologischen Zustand zu erreichen.

Die aquatische Zönose könnte bis vor Kienberg früher neben den rheophilen Salmoniden, auch einige euryöke, schwimmschwächere Arten beherbergt haben. Der Talboden zwischen Grafenmühl und Kienberg wäre dafür breit genug. Diese Arten werden jedoch kaum in nennenswerten Abundanzen vorgekommen sein. Ihnen ist ihr Lebensraum fast gänzlich genommen worden.

Daher ist eine Annäherung an das prinzipielle Leitbild des Metarhithrals und der zugehörigen Fischzönose bei Vernetzung dieses Abschnittes mit dem Bereich „vordere Tormauer“ durchaus möglich. Die Erreichung des sehr guten Zustandes ist jedoch auf Grund der Siedlungstätigkeit, Landwirtschaft und partieller Einbauten im Gewässer nicht mehr möglich. Die Passierbarkeit der Restwasserstrecke unterhalb Kienberg (Minimaltifen im Talweg) ist nachzujustieren.

#### *Vordere Tormauer*

Die meisten Untersuchungen lassen nach aktueller Auswertung den Bereich als im „guten ökologischen Zustand“ befindlich ausweisen.

Es gibt nur geringe anthropogene Änderungen der Morphologie im Gewässer, die anthropogene stoffliche Belastung ist als marginal zu bezeichnen.

Nach Experteneinschätzung durch das TB EZB und auch nach Meinung des Autors liegt in den Vorderen Tormauern der „sehr gute ökologische Zustand“ vor. Dieser wird fälschlich durch die aktuelle Methode nicht erkannt.

Diesem Bereich kommt als Reservoir für die Wiederbesiedlung stromab eine hohe Bedeutung zu. Die referenzartigen Bedingungen stellen in Niederösterreich ein seltenes Kleinod dar.



Abbildung 14: vordere Tormauer bei Nestelberggraben



Abbildung 15: übernommen von EZB: ökologischer Zustand im Oberlauf des Projektgebietes



Abbildung 16: übernommen von EZB: hydraulisch-hydromorphologische Szenarien (unten) im Oberlauf des Projektgebietes

## 5 Modellierung des Geschiebehaushaltes

### 5.1 Geschiebeberechnung der Zubringer

#### 5.1.1 Generelles zum Geschiebeeintrag aus Nebeneinzugsgebieten

Die Nebeneinzugsgebiete im Untersuchungsbereich weisen in Bezug auf den Geschiebetrieb der Erlauf eine untergeordnete Rolle auf. Auch die Gefahrenzonenpläne der Wildbachverbauung rechnen auch bei einem HQ150 mit nur relativ geringen Geschiebemengen im Mündungsbereich der Erlauf.

#### 5.1.2 Berechnung der Geschiebemengen aus Nebeneinzugsgebieten

##### Vorgangsweise bei der Berechnung

Die Zubringer oberhalb km 23,0 (Purgstall) weisen einen Wildbachcharakter auf. Die geschiebereicheren Zubringer wurden hinsichtlich ihrer Geschiebeeinträge bei unterschiedlichen Niederschlags-Abflussszenarien untersucht. Die Geschiebetransportfähigkeit der Einzugsgebiete wurde für folgende Szenarien berechnet:

- Charakteristische Regeljahre (Jahresreihen 1990, 1999 und 2006), Langzeit Szenarien
- Hochwasserereignisse, Kurzzeitszenarien

Die Berechnung erfolgt gemäß der in der Wildbachtchnik derzeit angewendeten Rechenansätzen nach RICKENMANN [3] [4] und SMART JÄGGI [5]. Zusätzlich erfolgte eine Berechnung des potentiell möglichen Geschiebeeintrags nach dem Ansatz von MEYER PETER.

Die Ergebnisse der eigenen Berechnungen wurden mit den Daten aus den Gefahrenzonenplänen der Wildbach und Lawinerverbauung kontrolliert.

Sämtliche Berechnungsergebnisse wurden vor Ort anhand von wildbachcharakteristischen Merkmalen (Stumme Zeugen) überprüft und gegebenenfalls die Parameter der Rechenansätze modifiziert.

Die Geschiebetransportkapazität aus den Nebengerinnen ohne Wildbachcharakter wurde nach dem Ansatz von Meyer-Peter für den Gerinneabschnitt vor der Mündung berechnet.

##### Untersuchte Zubringer Große Erlauf

Innerhalb des Untersuchungsbereichs befinden sich 11 Zubringer aus denen mit einem relevanten Geschiebeeintrag zu rechnen ist (Tabelle 9). Die größten Zubringer im Wildbachbereich sind der Gamingbach und die Jessnitz. Bei den Gerinnen ohne Wildbachcharakter sind insbesondere die Kleine Erlauf und der Feichsenbach aufgrund der Einzugsgebietsgröße potentielle Geschiebezubringer.

Aufgrund des steilen Gerinneverlaufs im Mündungsbereich sind auch aus den Bächen Peinigraben, Thorbachgraben, Lueggraben und Schöllgraben bei lokalen Großereignissen höhere Geschiebemengen zu erwarten.

Tabelle 9: Geschiebezubringer Erlauf

	Mündung Erlauf Fluss-km	EZG km <sup>2</sup>	Sohlneigung im Mündungsbereich %	Sohlbreite im Mündungsbereich m
Gamingbach	39,90	54,1	1,50	7
Peinigraben (Peutengraben)	36,02	5,6	3,00	4
Thorbachgraben	34,90	1,4	6,80	4
Jessnitz	32,98	36,7	1,50	7
Luegggraben	30,70	5,4	3,50	5
Schöllgraben	29,50	2,4	5,00	4
Saffenbach	29,50	5,4	2,00	4
Feichsenbach	22,05	26,6	1,00	10
Schaubach	17,92	10,2	0,80	5
Grubbach	15,42	2,1	1,90	5
Kleine Erlauf	12,70	167,9	0,60	15

### Berechnung des Geschiebeeintrages für charakteristische Regeljahre

Parallel zur Untersuchung der Jahresreihen der Geschiebefracht in der Erlauf wurden die Jahresreihen 1990, 1999 und 2006 für die Nebeneinzugsgebiete ermittelt. Die zugrundegelegten Jahrgangslinien des Hochwasserabflusses wurden über den nächstliegenden Pegel und die Einzugsgebietsgröße hergeleitet.

Die Berechnungen zeigen das mögliche Geschiebetransportpotential auf. Aus der Geschieberechnung Erlauf wurde in weiterer Folge die abtransportierte Geschiebemenge bzw. der tatsächliche Geschiebeantransport ermittelt.

### Berechnung des Geschiebeeintrages bei Hochwasserereignissen

Bei Hochwässern höherer Jährlichkeit muss zwischen einem Hochwasser im Gesamteinzugsgebiet der Erlauf und einem Hochwasser im einzelnen Nebeneinzugsgebiet unterschieden werden. Bei gleicher Jährlichkeit führen die auf ein einzelnes Teileinzugsgebiet beschränkten Hochwässer in diesem zu wesentlich höheren Abflussspitzen als Hochwässer im gesamten Einzugsgebiet. Je kleiner das Nebeneinzugsgebiet desto geringer die lokale Jährlichkeit bei einem überregionalen Hochwasserereignis.

Zur Berechnung des Geschiebeeintrages wurden zwei Szenarien untersucht:

Szenario 1 - HQ10 im Gesamteinzugsgebiet Erlauf: Hier wird im Gesamteinzugsgebiet ein HQ10 infolge einer gleichmäßigen Überregnung des Gesamteinzugsgebiets der Erlauf durchgeführt.

Szenario 2 - HQ100 in den Nebeneinzugsgebieten: Die größten Geschiebemengen aus den Teileinzugsgebieten sind bei lokalen zumeist konvektiven Niederschlägen zu erwarten. Dabei ist es möglich, dass die Erlauf einen Abfluss geringer Jährlichkeit aufweist und entsprechend viel Geschiebe im Vorfluter liegen bleibt.

## 5.2 Geschiebeberechnung der Erlauf

### 5.2.1 Vorgehensweise bei der Feststofftransportmodellierung

Als zusätzliches Instrument zur Eingrenzung der Problembereiche entlang des Untersuchungsabschnitts der Erlauf wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ein numerisches Feststofftransportmodell (HEC-RAS 4.1) eingesetzt.

Das Modell ermöglicht die rechnerische Erfassung des Sedimenttransports entlang der Untersuchungsstrecke für unterschiedliche Abflusskonfigurationen und liefert Aussagen bezüglich der zu erwartenden räumlichen und zeitlichen Veränderungen der Sohllagen. Mit Hilfe des Modells lassen sich außerdem die Auswirkungen von Änderungen der Wehrbetriebsordnung von vorhandenen Wasserkraftanlagen auf den Sedimenttransport erfassen. Abhilfemaßnahmen wie z.B. Stauraumbaggerungen können ebenfalls mit dem Modell hinsichtlich ihrer Wirksamkeit untersucht und optimiert werden. Eine ausführliche Beschreibung des Programmsystems HEC-RAS findet man in der dazugehörige Programmdokumentation.

Im Rahmen der Feststofftransportmodellierung wurden folgende Arbeitsschritte vorgenommen:

- Zusammenstellung, Analyse und Aufbereitung der für die Modellierung erforderlichen topographischen, hydrologischen, hydraulischen und morphologischen Daten
- Erstellung eines Feststofftransportmodells auf der Basis des Programmsystems HEC-RAS (US Army Corps of Engineers) für die gesamte Untersuchungsstrecke
- Schätzung der hydraulischen Modellparameter anhand der Daten und Informationen aus vorhandenen Studien
- Festlegung der transportspezifischen Modellparameter und Modellrandbedingungen (Breite und Tiefe des beweglichen Bereichs der Sohle, Transportformel, Korngrößenverteilung des Sohlmaterials, Feststofffrachten an den Zuflussrändern des Modells)
- Durchführung von Modellrechnungen für charakteristische Abflussjahre (Jahr mit niedrigen/durchschnittlichen/hohen Abflüssen)
- Vergleich der Modellergebnisse mit Beobachtungen und Ergebnissen aus früheren Untersuchungen. Gegebenenfalls Anpassung der gewählten Modellparameter
- Durchführung von Modellrechnungen für Hochwassersituationen ( $HW_{10}$ ,  $HW_{100}$ )
- Ermittlung und Darstellung der Bereiche mit Sedimentanlandungen und Sohleintiefungen
- Beurteilung von langfristigen Anlandungs-/Eintiefungstendenzen anhand von Langzeitsimulationen
- Detailbetrachtung der Transportverhältnisse im Rückstaubereich und im Unterwasser der einzelnen Stauanlagen mit Hilfe des Feststofftransportmodells
- Analyse der dazugehörigen Betriebsvorschriften der Wehranlagen und Beurteilung ihrer Wirksamkeit in Bezug auf den Hochwasserschutz und den Feststofftransport
- Prüfung von Möglichkeiten zur Verbesserung des Weitertransports von Sediment durch die Stauanlagen (z.B. Änderung der Betriebsvorschrift, Vorschlag für Umbaumaßnahmen mit beweglichen Wehrverschlüssen)

## 5.2.2 Modellerstellung

Das Feststofftransportmodell erstreckt sich von km 1,754 bis zum Unterwasser der Wasserkraftanlage Worthington Cylinders GmbH bei km 40,578 über eine Gesamtlänge von ca. 39 km. Im Stadtgebiet von Wieselburg bei km 12,700 mündet die Kleine Erlauf in die Große Erlauf. Unterhalb dieser Stelle und bis zur Mündung in die Donau wird das Gewässer als Erlauf bezeichnet. Weitere wichtige Seitenzuflüsse entlang der Modellstrecke sind:

- Grubbach (Mündung in die Erlauf bei km 14,246, rechte Flusseite)
- Schaubach (Mündung in die Erlauf bei km 17,940, linke Flusseite)
- Schluchtenbach (Mündung in die Erlauf bei km 20,590, rechte Flusseite)
- Feichsenbach (Mündung in die Große Erlauf bei km 22,036, linke Flusseite)
- Saffenbach (Mündung in die Große Erlauf bei km 27,045, linke Flusseite)
- Schollgraben (Mündung in die Große Erlauf bei km 29,530, rechte Flusseite)
- Lüggraben (Mündung in die Große Erlauf bei km 30,685, linke Flusseite)
- Jessnitz (Mündung in die Große Erlauf bei km 32,978, rechte Flusseite)
- Thorbachgraben (Mündung in die Große Erlauf bei km 34,975, linke Flusseite)
- Peinlgraben (Mündung in die Große Erlauf bei km 36,017, rechte Flusseite)
- Gamingbach (Mündung in die Große Erlauf bei km 39,940, linke Flusseite)

Neben den Seitenzuflüssen wurden auch alle im Gewässerabschnitt befindlichen Wehranlagen im Feststofftransportmodell berücksichtigt. Angaben zu den einzelnen Wehranlagen sind in Tabelle 10 zusammengestellt.

Tabelle 10: Verzeichnis der Wehranlagen im Modellgebiet

Bezeichnung der Anlage	Lage im Gewässer [km]	Wehrtyp
WKA Neuda	2,20*	Klappenwehr
WKA Plaika	5,00*	Schlauchwehr
Hagenauerwehr	9,52*	Streichwehr
Breiteneichenwehr	12,76*	bewegliches Wehr
Brückmühle	12,57	bewegliches Wehr
Zizala	13,65	bewegliches Wehr
WKA Mühling	16,26	bewegliches Wehr
Schloßwehr	21,99	festes Wehr
Unterhumer	22,68	festes Wehr
Busatis	22,95	festes Wehr
Lagerhauswehr	23,35	Schlauchwehr
Merkenstetten	25,40	Klappenwehr
Heubergwehr	28,11	festes Wehr
Leitnerwehr	29,18	festes Wehr
Wimmermühle	30,15	Schlauchwehr
Neubruck	33,58	Klappenwehr
Heiserwehr	40,61	bewegliches Wehr
*) Flusskilometrierung aus dem Gefahrenzonenplan Große Erlauf und Dollbach [6]		

Das hier verwendete Feststofftransportmodell HEC-RAS basiert auf einem eindimensionalen Modellansatz. Für diese Art von Modell sind Querprofile des Gewässers einschließlich der Vorländer in regelmäßigen Abständen erforderlich. Die Querprofile bilden gleichzeitig die Rechenstützstellen des Modells (Abbildung 18).

Die Übernahme der Querprofile aus den vorhandenen Untersuchungen (Gefahrenzonenpläne und Abflussuntersuchung) in das Feststofftransportmodell sowie deren Weiterverarbeitung und Verknüpfung erfolgte anschließend mit den dafür vorgesehenen Werkzeugen des Programmsystems HEC-RAS. Auch alle Wehranlagen und sonstige relevante Sonderbauwerke wurden nachträglich in das HEC-RAS-Modell integriert. Das erstellte Feststofftransportmodell besteht aus insgesamt 296 Rechenstützstellen für den Bereich der Großen Erlauf (Kienberg bis Wieselburg) und 104 Rechenstützstellen für den Bereich der Erlauf (Wieselburg bis zur Mündung).

### **5.2.3 Modellparameter und Modelleingangsgrößen**

Grundlage für eine zuverlässige Beschreibung des Feststofftransports ist eine genaue Berechnung der Strömungsverhältnisse im Gewässer. Daher ist es wichtig, in einem ersten Schritt das Strömungsmodell anhand von bekannten Wasserspiegellagen zu kalibrieren. Im vorliegenden Fall wurde eine indirekte Modellkalibrierung ausgehend von den berechneten Wasserspiegellagen der vorangegangenen Modelluntersuchungen vorgenommen.

Wichtige Eingangsgrößen für das Feststofftransportmodell sind die Korngrößenverteilungskurven des Sohlmaterials über die gesamte Länge des Modells. Diese Daten wurden im Rahmen der Bearbeitung des vorliegenden Projekts durch Naturmessungen (Fotosieving) gewonnen. Für eine ausführliche Beschreibung der Sedimentmessungen und deren Ergebnisse wird auf das Kapitel 4.1.2 verwiesen.

Das Ergebnis des Justierungsprozesses der Korngrößenverteilungen für das Feststofftransportmodell ist im Längsschnitt in Abbildung 17 dargestellt. Darin ist zu erkennen, dass für die Feststofftransportmodellierung eine Korngrößenverteilung entsprechend der gemessenen Korngrößenverteilung der Deckschicht verwendet werden musste. Modellrechnungen mit feinerem Sohlmaterial entsprechend der gemessenen Korngrößenverteilung der Grundschicht lieferten nicht plausible Ergebnisse hinsichtlich der berechneten zeitlichen und räumlichen Veränderungen der Sohlhöhen bzw. der transportierten Sedimentfrachten.

Zur Berechnung des Gesamtfeststofftransports stehen in HEC-RAS verschiedene Transportformeln zur Verfügung. Im Rahmen von Voruntersuchungen wurden einige dieser Formeln getestet und miteinander verglichen. Die besten Ergebnisse wurden mit den Formeln von Ackers-White erzielt. Daher wurde diese Formel für alle Berechnungen in dieser Studie (Langzeit- und ereignisbezogene Simulationen) verwendet.

Weiterführende Informationen über die verschiedenen Transportformeln, über ihre Anwendungsmöglichkeiten sowie Hinweise zur problembezogenen Auswahl geeigneter Transportformeln können der Schriftenreihe des DVWK <sup>1</sup> entnommen werden.

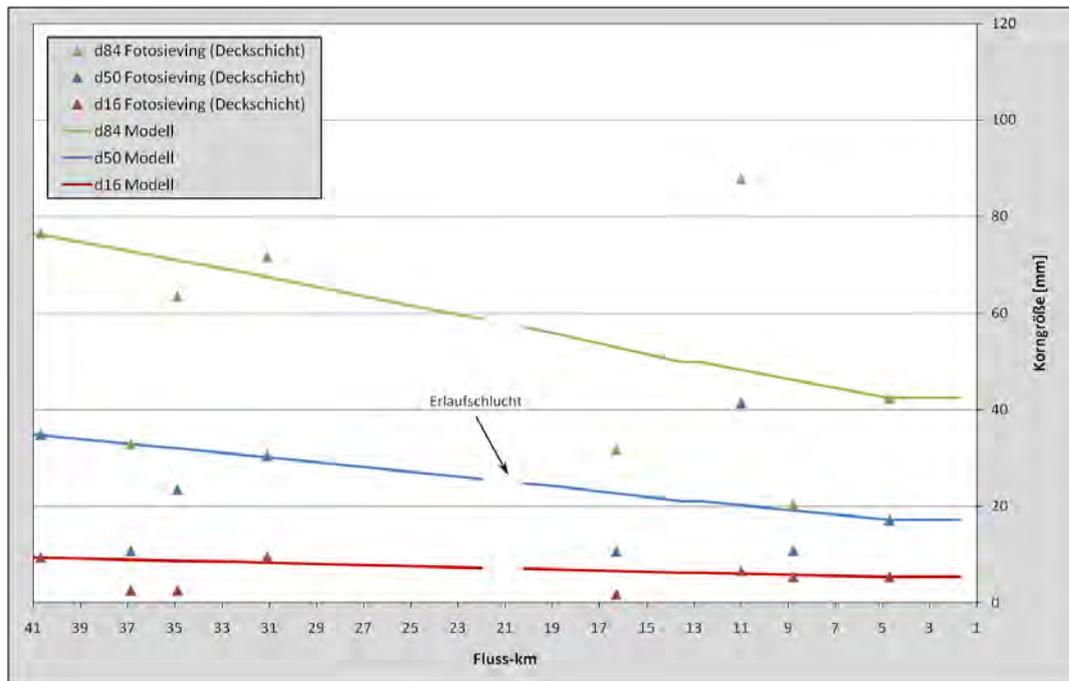


Abbildung 17: Räumliche Verteilung der Korngrößen  $d_{16}$ ,  $d_{50}$  und  $d_{84}$  der Sohlsedimente im Feststofftransportmodell

## 5.2.4 Modellrandbedingungen

Neben den oben beschriebenen Modellparametern und Modelleingangsgrößen sind für eine Berechnung mit dem Feststofftransportmodell Modellrandbedingungen erforderlich (Abbildung 18).

Für das Hauptgewässer am oberstromigen Modellrand und für alle Zubringer müssen der Abfluss und der Sedimenteintrag in Form von Sedimentfracht definiert werden.

Für die Zeitreihen aller Abflussrandbedingungen für das Modell wurden Messdaten der Großen Erlauf bei Kienberg, der Erlauf bei Niederndorf, des Gamingbachs bei Gaming, der Jessnitz bei Neubruck und der Kleinen Erlauf bei Wieselburg herangezogen und entsprechend aufbereitet.

<sup>1</sup> Schriftenreihe des Deutschen Verbands für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V. (1988): Feststofftransport in Fließgewässern - Berechnungsverfahren für die Ingenieurpraxis. H 87, ISBN 3-490-08797-6.

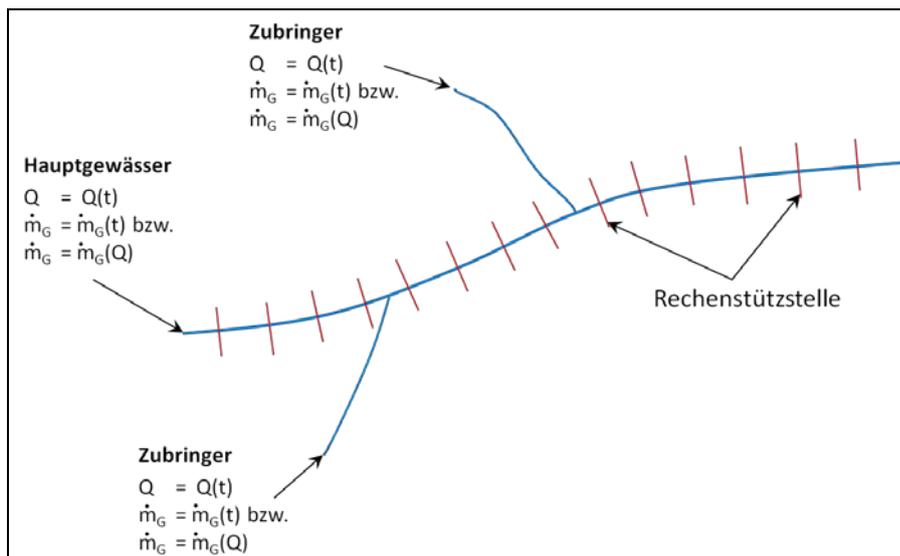


Abbildung 18: Definition der Randbedingungen des Feststofftransportmodells

Zur Bestimmung der Modellrandbedingungen für die Sedimenteinträge des Hauptgewässers und der Zubringer wurde folgendermaßen vorgegangen:

- am oberstromigen Modellrand (Große Erlauf bei Kienberg) wurde angenommen, dass sich die Gewässersohle im Gleichgewicht befindet. Dies bedeutet, dass an dieser Stelle der Sedimentaustrag gleich dem Sedimenteintrag ist und keine Erosion bzw. Sedimentation stattfindet. Diese Randbedingung wird im Feststofftransportmodell intern in jedem Zeitschritt für alle berücksichtigten Kornfraktionen berechnet.
- Für die Zubringer wurden eigene Beziehungen zwischen Sedimentfracht und Abfluss entwickelt. Diese basieren auf vereinfachten Geschiebetransportrechnungen für jeden Zubringer, bei denen nur die Verhältnisse in einem Homogenabschnitt im Mündungsbereich des jeweiligen Zubringers Berücksichtigung finden.

Neben den oben beschriebenen Modellrandbedingungen für Abfluss und Sedimenteintrag sind auch interne Übergangsbedingungen für alle Wehranlagen im Modellgebiet erforderlich. Diese wurden gesondert für jede Wehranlage in Abhängigkeit vom Wehrtyp (fest oder beweglich, überströmt oder unterströmt, etc.) und von der jeweiligen Wehrbetriebsordnung der einzelnen Anlagen entwickelt.

### 5.2.5 Durchführung der Modellrechnungen

Zur Identifizierung von Problembereichen entlang der Untersuchungsstrecke wurden unterschiedliche hydrologische Szenarien betrachtet (Abbildung 19). Diese Szenarien sind analog jenen die zur Berechnung des Geschiebeeintrages aus den Zubringern (Kapitel 5.1.1) verwendet wurden.

In einem ersten Schritt wurden Modellrechnungen für charakteristische Regeljahre mit mittleren, niedrigen und hohen Abflüssen durchgeführt, um das generelle Verhalten des Feststofftransports und der morphodynamischen Verhältnisse entlang der Gewässerstrecke zu erfassen und zu beschreiben.

Darauffolgend wurde eine Modellrechnung für ein 10-jährliches Hochwasserereignis zur Erfassung der besonderen Feststofftransportverhältnisse in den einzelnen Stauräumen beim Ablauf einer Hochwasserwelle.

Die Erkenntnisse aus den oben genannten Modellrechnungen wurden anschließend anhand einer Langzeitsimulation für einen Zeitraum von fünf Jahren hinsichtlich der langfristigen morphologischen Entwicklungen in der Untersuchungsstrecke ergänzt.

Abschließend wurden Modellrechnungen zur Untersuchung möglicher Verbesserungsmaßnahmen in ausgewählten Problembereichen durchgeführt.

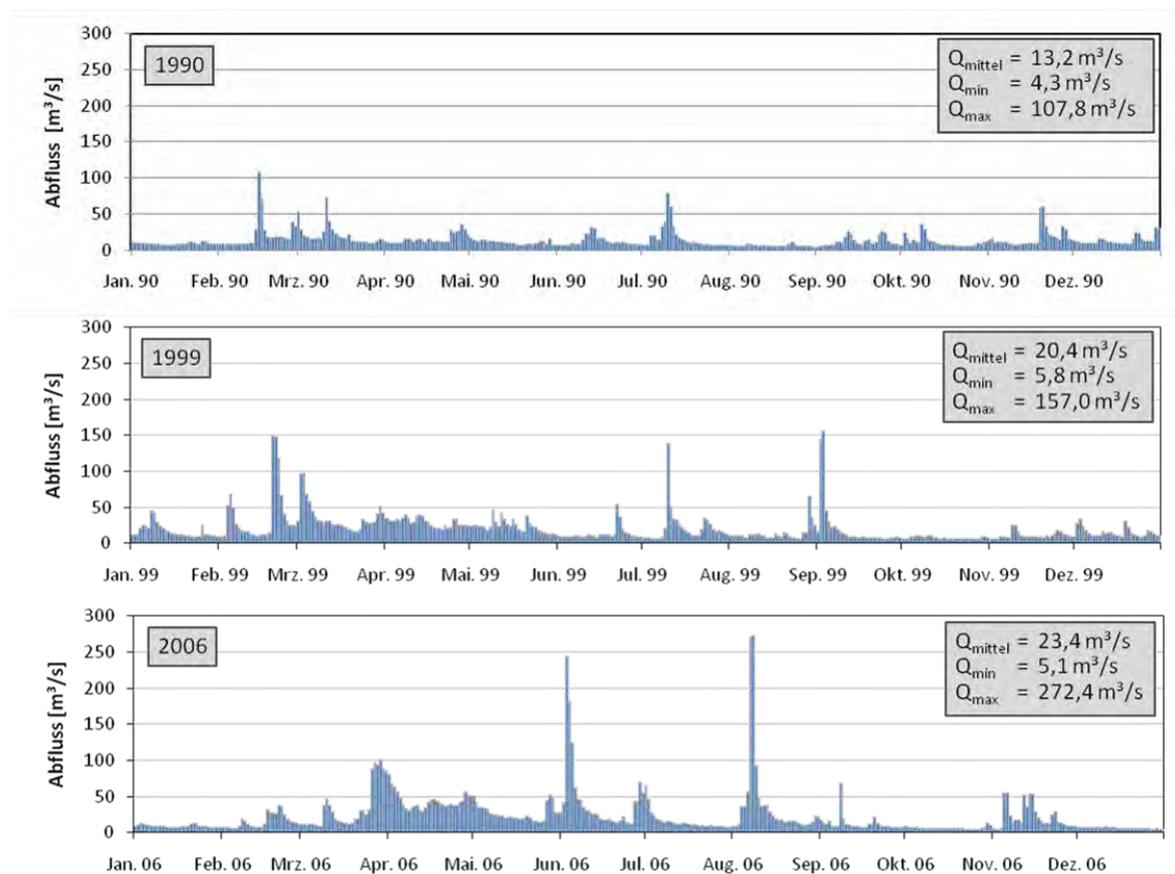


Abbildung 19: Ganglinien der Tagesmittelwerte des Abflusses am Erlaufpegel Niederndorf für die Regeljahre 1990, 1999 und 2006

Die zur Durchführung der Modellrechnungen für die drei Regeljahre verwendeten Feststofffrachten der Zubringer sind in Tabelle 24, Tabelle 25 und Tabelle 26 im Anhang B angegeben.

Die Eingrenzung der Erosions- und Sedimentationsstrecken in jeder Modellrechnung erfolgt durch Analyse des Verlaufs der berechneten kumulativen Volumenänderung der Sohlsedimente entlang der Untersuchungsstrecke für den Endzeitpunkt der Simulation (Anhang A, Abbildung 102, Abbildung 103 und Abbildung 104).

Die Ergebnisse der Modellrechnungen und deren Interpretation sind in Kapitel 6 dargestellt.

### **5.3 Begehung und vor Ort - Beurteilung der Geschiebedynamik**

Zur Validierung der Modellergebnisse wurden diese mit dem vor Ort anzutreffenden Verhältnissen im Gerinne (Auflandung, Abtrag) verglichen.

Auf Basis der Erfahrungsberichte von Kraftwerksbetreibern, Anrainern und den vorhandenen Beurteilungen durch die zuständige Abteilung der NÖLreg. WA2 wurde eine detaillierte Begehung der Erlauf durchgeführt. Vor Ort wurden tendenzielle Auflandungs- und Eintiefungsbereiche festgestellt und Problembereiche lokalisiert. Diese wurden mit den Ergebnissen der durchgeführten Geschiebeberechnungen verglichen und eventuell auftretende Unterschiede hinterfragt.

## 6 Ergebnisse der Modellrechnungen (Gesamtbetrachtung)

### 6.1 Geschiebeeintrag in die Erlauf durch die Zubringer

#### 6.1.1 Geschiebeeintrag für charakteristische Regeljahre

Die Ergebnisse der berechneten Jahresfrachten der Zubringer (Nebeneinzugsgebiete) für die charakteristischen Regeljahre 1990, 1999 und 2006 sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Bei Hochwässern mit geringer Jährlichkeit ist mit einem Geschiebedefizit in den Nebeneinzugsgebieten zu rechnen welches aufgrund der befestigten Gerinne jedoch keine Auswirkungen auf die Erlauf hat.

Tabelle 11: Jährliche Geschiebeeinträge (Jahresfrachten) der Zubringer für die Jahre 1990, 1999 und 2006

Zubringer	1990				1999				2006			
	gew.	Berechnungsmethode			gew.	Berechnungsmethode			gew.	Berechnungsmethode		
	Geschiebeeintrag [m <sup>3</sup> ]	Meyer Peter	Smart Jäggi	Rickenmann	Geschiebeeintrag [m <sup>3</sup> ]	Meyer Peter	Smart Jäggi	Rickenmann	Geschiebeeintrag [m <sup>3</sup> ]	Meyer Peter	Smart Jäggi	Rickenmann
Gamingbach	0	0	0	0	0	0			1139	1139		
Peinlgraben (Peutengra.)	0	0	0	0	85		85	334	171		171	439
Thorbachgraben	0	0	0	0	0		0	0	19		19	0
Jessnitz	0	0	0	0	0	0			678	678		
Lueggraben	0	0	0	0	208		208	219	319		319	429
Schöllgraben	0	0	0	0	48		48	109	115		115	261
Saffenbach	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0
Feichsenbach	0	0	0	0	143	143			205	205		
Schaubach	0	0	0	0	0	0			0	0		
Grubbach	0	0	0	0	0	0			0	0		
<b>Kleine Erlauf</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			<b>938</b>	<b>938</b>			<b>1237</b>	<b>1237</b>		

#### Niederwasserjahr - Geschiebefracht 1990

Für das Jahr 1990 welches von geringen Jahresabflüssen und kaum Hochwasserspitzen geprägt war (Niederwasserjahr) errechnen sich, mit Ausnahme des Einzugsgebiets der Kleinen Erlauf, keine Geschiebeeinträge aus den Nebeneinzugsgebieten.

#### Mittelwasserjahr - Geschiebefracht 1999

Das Jahr 1999 repräsentiert ein mittleres Abflussjahr der Erlauf. Die Geschiebemengen aus den Zubringern beschränken sich überwiegend auf Feingeschiebe welches vom Vorfluter problemlos abtransportiert werden kann.

Die berechneten Geschiebemengen aus dem Lueggraben können in der Modellrechnung Erlauf nicht abtransportiert werden, an der Mündung Lueggraben zeigen sich auch keine Geschiebeablagerungen. Im Lueggraben befindet sich ca. bei hm 10,0 ein Geschiebeauffangbereich, der Unterlauf ist hart verbaut. Aufgrund der Verbauung ist damit zu rechnen, dass abweichend von der Berechnung im Mitteljahr kaum oder kein Geschiebe transportiert wird.



Abbildung 20: Verbauter Unterlauf Lueggraben

### Hochwasserjahr - Geschiebefracht 2006

Das Jahr 2006 stellt ein hochwasserreiches Jahr dar, am Pegel Niederndorf wurden 2006 zwei Hochwasser mit Abflussspitzen größer HQ1 gemessen. Das Jahr repräsentiert somit kein Abflussjahr mit Extremereignissen sondern ein geschiebereiches Regeljahr.

Aus Tabelle 11 geht hervor, dass in hochwasserreicheren Jahren der Gammingsbach und die Jessnitz maßgebliches Geschiebe in die Erlauf transportieren können. Der Geschiebeeintrag findet wie für Bäche mit Wildbachcharakter typisch nicht kontinuierlich sondern nur kurzzeitig mit den Hochwasserspitzen statt.

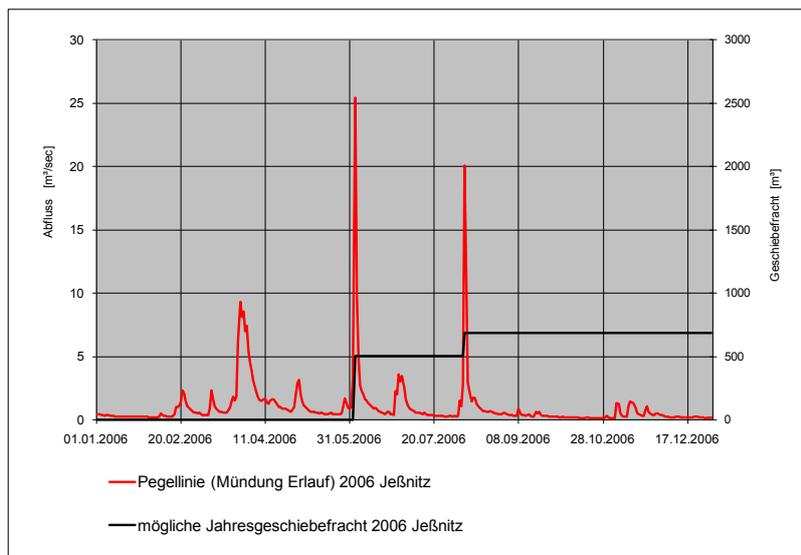


Abbildung 21: Geschiebetransportpotential 2006 Jessnitz

Abbildung 21 zeigt den nur kurzzeitig bei höheren Abflüssen stattfindenden möglichen Geschiebetransport im Mündungsbereich der Jessnitz.

## 6.1.2 Geschiebeeintrag bei Hochwasserereignissen

Die Berechnungsgrundlagen sind in Kapitel 5.1.2 dargestellt.

### HQ10 im Gesamteinzugsgebiet Erlauf

Bei der Berechnung des Szenario 1 hat sich gezeigt, dass die Geschiebeeinträge aus den Nebeneinzugsgebieten relativ gering sind und proportional mit der Einzugsgebietsgröße abnehmen (Tabelle 12). In der Jessnitz wird in der Modellrechnung die Geschiebetransportfähigkeit knapp unterschritten und somit rechnerisch kein Geschiebe transportiert.

Tabelle 12: Geschiebezubringer HQ10 gleichmäßige Überregnung EZG Erlauf

	EZG [km <sup>2</sup> ]	Sohlneigung [%] Mündungsabschnitt	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	HQ10-Erlauf Geschiebe- eintrag [m <sup>3</sup> ]	Berechnungsmethode		
					Meyer Peter	Smart Jäggi	Rickenmann
Gamingbach	54,1	1,5	20,4	196	196		
Peinlgraben (Peutengraben)	5,6	3,0	2,1	118		118	271
Thorbachrraben	1,4	6,8	0,5	0			
Jessnitz	36,7	1,5	13,8	0	0		
Luegggraben	5,4	3,5	2,0	184		184	284
Schöllgraben	2,4	5,0	0,9				
Saffenbach	5,4	2,0	2,0	0		0	2
Feichsenbach	26,6	1,0	10,0	113	113		
Schaubach	10,2	0,8	3,8	0	0		
Grubbach	2,1	1,9	0,8	0	0		
Kleine Erlauf	167,9	0,6	63,3	575	575		

### HQ100 in den Nebeneinzugsgebieten

Die Ergebnisse der Simulation von Szenario 2 sind in Tabelle 13 dargestellt. Hier ist es möglich, dass die Erlauf einen Abfluss geringer Jährlichkeit aufweist und entsprechend viel Geschiebe im Vorfluter liegen bleibt. Die bis in die Erlauf transportierten Geschiebemengen müssen dann entweder ausgebaggert werden oder werden im Laufe der Zeit natürlich abgetragen. Es ist allerdings zu erwarten, dass große Geschiebemengen im Bereich der Verflachungen (Schwemmkegel) vor der Mündung liegen bleiben.

Tabelle 13: Geschiebezubringer HQ100 im Nebeneinzugsgebiet

	EZG [km <sup>2</sup> ]	Sohlneigung [%] Mündungsabschnitt	Qmax [m <sup>3</sup> /s]	HQ100 EZG Geschiebe- eintrag [m <sup>3</sup> ]	Berechnungsmethode		
					Meyer Peter	Smart Jäggi	Rickenmann
Gamingbach	54,1	1,5	128,8	2.195	2.195		
Peinlgraben (Peutengraben)	5,6	3,0	33,3	1.656	1.656	1.928	
Thorbachrraben	1,4	6,8	14,4	1.607	1.607	2.447	
Jessnitz	36,7	1,5	103,0	870	870		
Luegggraben	5,4	3,5	32,6	1.987	1.987	2.393	
Schöllgraben	2,4	5,0	20,1	1.799	1.799	2.464	
Saffenbach	5,4	2,0	32,6	661	661	743	
Feichsenbach	26,6	1,0	85,1	755	755		
Schaubach	10,2	0,8	47,5	55	55		
Grubbach	2,1	1,9	18,5	53	53		
Kleine Erlauf	167,9	0,6	202,7	1.361	1.361		

## 6.2 Geschiebehaushalt der Erlauf

### 6.2.1 Geschiebetrieb für charakteristische Regeljahre

Hier wurde der Geschiebetrieb für charakteristische Regeljahre (1990, 1999 und 2006) berechnet. Die Grundlagen dazu sind in Kapitel 5.2.5 dargestellt. Die Ergebnisse der Modellrechnung für das Durchschnittsjahr 1999 (Abbildung 103) ergeben folgendes Bild:

- Der oberstromigen Abschnitt der Großen Erlauf zwischen dem Unterwasser der Wasserkraftanlage Worthington Cylinders GmbH und km 38,0 (ca. 2,6 km) ist durch Erosion und Sohleintiefungen gekennzeichnet. Die Modellberechnung ergibt für diesen Bereich ein jährliches Sedimentdefizit von ca. 2500 m<sup>3</sup>.
- Im Rückstaubereich der Wasserkraftanlage Neubruck (km 33,58) kommt es an der Großen Erlauf zu Sedimentablagerungen von ca. 5200 m<sup>3</sup>/Jahr.
- Unterhalb der Jessnitzmündung von ca. km 33,0 bis km 31,7 sind Sohleintiefungen zu verzeichnen. Das Sedimentdefizit beträgt in diesem Gewässerabschnitt ca. 3000 m<sup>3</sup>/Jahr.
- In den Rückstaubereichen der drei Wehranlagen von Scheibbs sind keine signifikanten Erosions- bzw. Sedimentationstendenzen zu erkennen.
- Im Rückstaubereich der Wehranlage Merkenstetten ist mit jährlichen Sedimentanlandungen von ca. 3500 m<sup>3</sup> zu rechnen.
- Flussabwärts von der Wasserkraftanlage Merkenstetten bis zum unterstromigen Modellrand bei Erlauf-km 1,8 sind keine weiteren auffälligen Erosions- bzw. Sedimentationsstrecken zu erkennen.

Die mit dem Modell berechneten monatlichen Feststofffrachten der Erlauf an den Querschnitten der Wehranlagen sowie die Feststofffrachten der Zubringer für das Durchschnittsjahr 1999 sind im Anhang A, Tabelle 25 zusammengefasst.

Die Ergebnisse der Modellrechnung für das abflussarme Jahr 1990 sind mit den Ergebnissen der Modellrechnung 1999 weitgehend vergleichbar. Aufgrund der geringeren Abflüsse sind die berechneten Mengen der abgelagerten bzw. abgetragenen Sohl-sedimente sowie die Größe der Sohlhöhenveränderungen entlang der Modellstrecke entsprechend geringer als bei der Modellrechnung 1999 (Anhang A, Tabelle 24 und Abbildung 102).

Die oben genannten Problembereiche im Unterwasser der WKA Worthington Cylinders GmbH, im Rückstaubereich der WKA Neubruck, unterhalb der Jessnitzmündung und im Rückstaubereich der WKA Merkenstetten zeigen sich auch bei der Modellrechnung für das abflussreiche Jahr 2006. Hinzu kommen noch Anlandungserscheinungen in den Rückstaubereichen der Wehranlagen Wimmermühle, Leitnerwehr und Heubergwehr in Scheibbs sowie im Rückstaubereich des Lagerhauswehrs und des Schloßwehrs in Purgstall (Anhang A, Tabelle 26 und Abbildung 104).

### 6.2.2 Geschiebetrieb bei Hochwasserereignissen

Hier wurde der Geschiebetrieb für ein HQ<sub>10</sub> Ereignis berechnet. Die Grundlagen dazu sind in Kapitel 5.2.5 dargestellt. In Tabelle 14 sind die Feststoffeinträge der Zubringer und Feststofffrachten an den Querschnitten der einzelnen Wehranlagen zusammengefasst. Dabei handelt es sich um kumulierte Werte über den gesamten Simulationszeitraum.

Abbildung 105 zeigt den Verlauf der kumulativen Volumenänderung der Sohlsedimente am Ende des Simulationszeitraums. Darin sind folgende Ergebnisse zu erkennen:

- Während des Hochwassers kommt es entlang der Modellstrecke hauptsächlich zu Umlagerungen der Sohlsedimente. Die Bilanz von Sedimenteinträgen und Sedimentaussträgen bleibt für die Strecke insgesamt neutral.
- Im Rückstaubereich der WKA Neubruck sind auch bei einem HW<sub>10</sub> Sedimentablagerungen zu erwarten.
- Unterhalb von der Jessnitzmündung ist mit Erosion und Sohleintiefungen zu rechnen.
- Im Bereich Scheibbs sind leichte Sedimentablagerungen in den Gewässerabschnitten zwischen den Wehranlagen zu verzeichnen, wobei das Sediment durch die Wehranlagen gut weitertransportiert wird.
- Im vorderen Bereich des Stauraums Merkenstetten ergeben sich relativ starke Sedimentumlagerungen. Ein Austrag der im Rückstaubereich der Wehranlage angelandeten Sohlsedimente findet beim betrachteten Hochwasser nicht statt.
- Im Bereich Purgstall werden im Hochwasserfall die Sedimente durch die dort befindlichen Wehranlagen insgesamt gut durchgeleitet. Lediglich im Oberwasser des Schloßwehrs kommt es zu unerwünschten Sedimentablagerungen.
- In einem etwa 700 m langen Gewässerabschnitt oberhalb des Hagenauerwehrs kommt es beim HW<sub>10</sub> zu einer Ausräumung der Sohlsedimente
- Im Gewässerabschnitt zwischen den WKA Plaika und Neuda sind relativ starke Sedimentumlagerungen zu verzeichnen. Die im vorderen ungestauten Bereich der Strecke erodierten Sohlsedimente lagern sich im Rückstaubereich des Wehrs Neuda wieder ab.

Tabelle 14: Feststofffrachten der Modellrechnung für ein 10-jährliches Hochwasser

Zubringer	Fl-km	Feststoffeintrag [m³]
Gamingbach	39.940	0.4
Peinlgraben	36.017	35.6
Thorbachgraben	34.975	19.2
Jessnitz	32.978	0.0
Lüggraben	30.685	10.3
Schollgraben	29.530	282.7
Saffenbach	27.045	131.3
Feichsenbach	22.036	156.2
Schluchtenbach	20.590	0.0
Schaubach	17.940	25.2
Grubbach	14.246	4.0
Kleine Erlauf	12.700	297.1

Wehranlage	Fl-km	Feststofftransport durch Querschnitt [m³]
Heiserwehr	40.610	1218.5
Neubruck	33.580	430.4
Wimmermühle	30.150	2055.6
Leitnerwehr	29.180	1122.8
Heubergwehr	28.110	1049.0
Merkenstetten	25.400	1005.8
Lagerhauswehr	23.350	882.8
Busatis	22.950	1438.5
Unterhumer	22.680	1634.4
Schloßwehr	21.990	768.4
WKA Mühling	16.260	1639.6
Zizala	13.650	1208.0
Brückmühle	12.570	1135.1
Breiteneichenwehr	12.76*	1187.8
Hagenauerwehr	9.52*	2387.3
WKA Plaika	5.00*	1626.2
WKA Neuda	2.20*	1162.9

Ein weiterer wichtiger Parameter zur Beurteilung des Sedimenttransportes in der Erlauf ist die zu erwartende Sedimentfracht bei charakteristischen Hochwasserereignissen. Da im Rahmen der vorliegenden Modelluntersuchung lediglich ein 10-jährliches Hochwasser betrachtet wurde, können Aussagen zur Sedimentfracht nur für dieses Abflussereignis gemacht werden.

In Tabelle 15 sind die mit dem Feststofftransportmodell aus Kapitel 5.2 berechneten Sedimentfrachten eines  $HW_{10}$  in den Rückstaubereichen der Wehranlage Neubruck, der drei Wehranlagen in Scheibbs und der Wehranlage Merkenstetten dargestellt. Die Ergebnisse beziehen sich auf die Modellrechnung  $HW_{10}$ , welche in Kapitel 5.2.5 ausführlich erläutert ist. Die dazugehörigen Abflussganglinien an drei Stellen der Erlauf sind in Abbildung 19 dargestellt.

Tabelle 15: Berechnete Sedimentfrachten der Erlauf für ein 10-jährliches Hochwasser

Erlauf-km	Rückstaubereich	Sedimentfracht bei einem $HW_{10}$ [m <sup>3</sup> ]
34,900	Wehranlage Neubruck	1.095
33,710		448
32,800	Wehranlage Wimmermühle	729
30,229		1.377
30,019	Leitnerwehr	1.409
29,220		1.123
29,120	Heubergwehr	906
28,224		970
27,116	Wehranlage Merkenstetten	1.210
25,492		1.166

### 6.2.3 Geschiebetrieb bei Langzeitbetrachtung

Hier wurde der Geschiebetrieb für eine längere Zeitreihe (2005 bis 2009) berechnet. Die Grundlagen dazu sind in Kapitel 5.2.5 dargestellt. Die Ergebnisse der Langzeitsimulation sind in Tabelle 16 und Abbildung 22 dargestellt. Die wichtigsten Erkenntnisse dieser Modellrechnung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Sedimentbilanz für die Gesamtstrecke fällt positiv aus. Im betrachteten 5-Jahres-Zeitraum übersteigen die Sedimenteinträge in das Gewässer die Sedimentausträge um etwa 12000 m<sup>3</sup>.
- Der oberstromigen Teil der Großen Erlauf unterhalb der WKA Worthington Cylinders GmbH ist über eine Länge von ca. 3 km durch Erosion gekennzeichnet. Die in diesem Abschnitt erodierten Sohlsedimente lagern sich weiter stromabwärts im Rückstaubereich der WKA Neubruck wieder ab. Das Volumen der Sedimentablagerungen im betrachteten 5-Jahres-Zeitraum beträgt hier ca. 15000 m<sup>3</sup>.
- Unterhalb der Jessnitzmündung ist eine Erosionsstrecke von ca. 1,5 km zu verzeichnen.
- Im Bereich Scheibbs kann das Sediment durch die drei Wehranlagen ungestört durchtransportiert werden.
- Im Stauraum Merkenstetten kommt es im Rückstaubereich der Wehranlage zu Sedimentablagerungen von etwa 8000 m<sup>3</sup>.
- Ebenfalls durch Sedimentation gekennzeichnet ist der Rückstaubereich des Schloßwehrs bei Purgstall. Das Volumen der Sedimentablagerungen beträgt hier ca. 5000 m<sup>3</sup>.
- Flussabwärts von Purgstall bis zum unsterstromigen Modellrand treten keine weiteren signifikanten morphologischen Veränderungen auf.

Tabelle 16: Feststofffrachten der Modellrechnung für den Zeitraum 2005-2009

Zubringer	Fl-km	Feststoffeinträge durch Zubringer										Feststofffracht 2005-2009 [m³]
		halbjährliche Feststofffracht [m³]										
		1.HJ. 05	2.HJ. 05	1.HJ. 06	2.HJ. 06	1.HJ. 07	2.HJ. 07	1.HJ. 08	2.HJ. 08	1.HJ. 09	2.HJ. 09	
Gamingbach	39.940	27.8	0.0	55.7	58.7	0.0	88.4	0.0	1.1	80.2	0.0	311.8
Peinlgraben	36.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thorbachgraben	34.975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jessnitz	32.978	4.5	0.0	124.6	53.2	0.0	142.9	0.0	2.4	226.0	0.0	553.6
Lüggraben	30.685	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schollgraben	29.530	1.1	0.9	1.0	0.6	0.6	0.5	0.5	0.8	1.6	0.8	8.6
Saffenbach	27.045	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Feichsenbach	22.036	0.0	0.0	17.4	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.0	0.0	156.5
Schluchtenbach	20.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schaubach	17.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grubbach	14.246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kleine Erlauf	12.700	168.5	235.9	156.6	89.6	0.0	584.4	0.0	67.7	2171.7	0.0	3474.4

Wehranlage	Fl-km	berechnete Feststofffracht durch Querschnitt										Feststofffracht 2005-2009 [m³]
		halbjährliche Feststofffracht [m³]										
		1.HJ. 05	2.HJ. 05	1.HJ. 06	2.HJ. 06	1.HJ. 07	2.HJ. 07	1.HJ. 08	2.HJ. 08	1.HJ. 09	2.HJ. 09	
Heiserwehr	40.610	2880.9	1345.9	4969.6	3223.7	1559.9	5037.8	1895.7	1624.4	7457.4	1634.7	31629.9
Neubruck	33.580	173.5	0.0	3787.1	5414.6	0.0	4771.2	0.0	1129.3	8140.7	0.8	23417.3
Wimmermühle	30.150	2402.2	893.7	5435.7	7185.3	152.7	6777.1	80.1	1218.2	8430.8	669.0	33244.7
Leitnerwehr	29.180	2248.6	474.6	5152.6	6676.5	440.8	6809.5	124.1	1036.9	8282.8	998.3	32244.8
Heubergwehr	28.110	2105.1	518.5	3704.6	6847.6	1477.3	6283.7	227.4	793.9	8991.9	1045.8	31995.7
Merkenstetten	25.400	383.6	5.1	3920.7	4998.9	0.0	7624.7	0.0	1454.3	8696.6	0.5	27084.4
Lagerhauswehr	23.350	384.9	178.0	2196.5	4776.7	82.5	7088.0	0.0	1086.4	8180.7	57.6	24031.2
Busatis	22.950	467.2	181.9	2329.8	4983.0	88.6	7513.7	14.8	1097.3	8279.4	159.5	25115.3
Unterhumer	22.680	523.6	201.3	2439.0	4952.8	121.0	7508.2	30.2	1121.4	8320.4	214.4	25432.2
Schloßwehr	21.990	248.0	33.4	1912.3	4341.3	55.8	5993.8	0.8	1159.7	7648.9	96.4	21490.4
WKA Mühlung	16.260	260.6	34.6	2268.4	3100.9	0.1	5331.0	0.0	1430.4	7445.7	4.2	19875.9
Zizala	13.650	610.8	655.5	2171.3	2845.5	294.8	5072.3	0.2	1325.8	7034.8	152.8	20163.8
Brückmühle	12.570	499.0	545.2	2107.3	2937.0	85.8	5297.3	0.0	1380.8	6995.6	111.5	19959.5
Breiteneichenwehr	12.76*	525.8	491.3	2346.3	2712.1	64.4	4844.7	0.0	1250.2	7272.6	85.8	19593.2
Hagenauerwehr	9.52*	1057.0	825.6	2912.4	3033.6	357.9	5370.4	6.7	1623.7	7851.7	208.3	23247.3
WKA Plaika	5.00*	409.2	499.5	2256.0	3124.8	67.1	5240.8	0.0	1270.9	8497.9	83.7	21449.8
WKA Neuda	2.20*	447.8	417.1	2221.6	3229.5	64.4	5252.8	0.0	1175.2	8284.9	85.1	21178.2

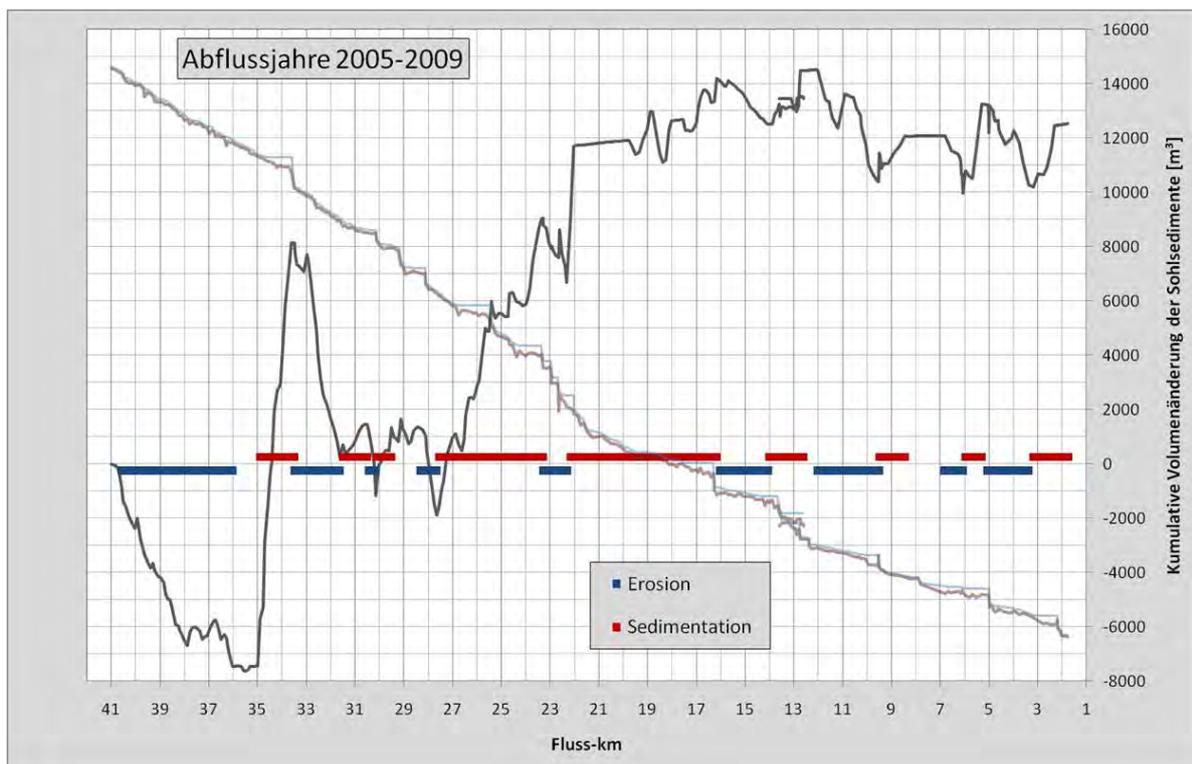


Abbildung 22: Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohlentiefungen aus Modellrechnung für den Zeitraum 2005-2009

Aus der Feststofftransportmodellierung lassen sich quantitative Erkenntnisse über den Geschiebetrieb entlang der Untersuchungsstrecke der Erlauf gewinnen. Ein wichtiger Aspekt hierbei ist die Frage, ab welchem Abfluss mit einem Beginn des Geschiebetransports zu rechnen ist. Dazu wurde eine Auswertung der Langzeitsimulation für den Zeitraum 2005 bis 2009 vorgenommen, bei der an ausgewählten Stellen der Erlauf (Stellen der Fotosievingaufnahmen) in Diagrammen die berechneten Sedimentfrachten in Abhängigkeit vom Abfluss aufgetragen wurden. Die Diagramme finden sich in 8.2.

Die Auswertung in 8.2 zeigt ein unterschiedliches Sedimenttransportverhalten entlang der Untersuchungsstrecke. Im oberstromigen Abschnitt der Großen Erlauf zwischen Kienberg (km 40,6) und der Wehranlage Neubruck (km 33,58) stellt sich bereits bei Abflüssen von etwa  $10 \text{ m}^3/\text{s}$  eine Sedimentfracht von  $10 \text{ m}^3/\text{Tag}$  ein (Abbildung 23). Unterhalb der Jessnitzmündung (km 32,98) und im Bereich Scheibbs ist mit einer Sedimentfracht von  $10 \text{ m}^3/\text{Tag}$  erst bei Abflüssen von ca. 20 bis  $30 \text{ m}^3/\text{s}$  zu rechnen (Abbildung 23). Im Bereich Merkenstetten ist ein signifikanter Sedimenttransport ab einem Abfluss von ca.  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  zu erkennen. Im Bereich zwischen Wieselburg (km 12,6) und der Mündung in die Donau steigt der Abfluss für den Beginn des Geschiebetriebs weiter an auf einen Wert von etwa  $60 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Die Diagramme in 8.2 zeigen außerdem, dass mit zunehmender Entfernung vom Beginn des Untersuchungsabschnitts bei Kienberg die Streuung der Wertepaare von Sedimentfracht und Abfluss größer wird. Dies ist auf den Einfluss der Wehranlagen und der Sedimenteinträge durch die Zubringer zurückzuführen.

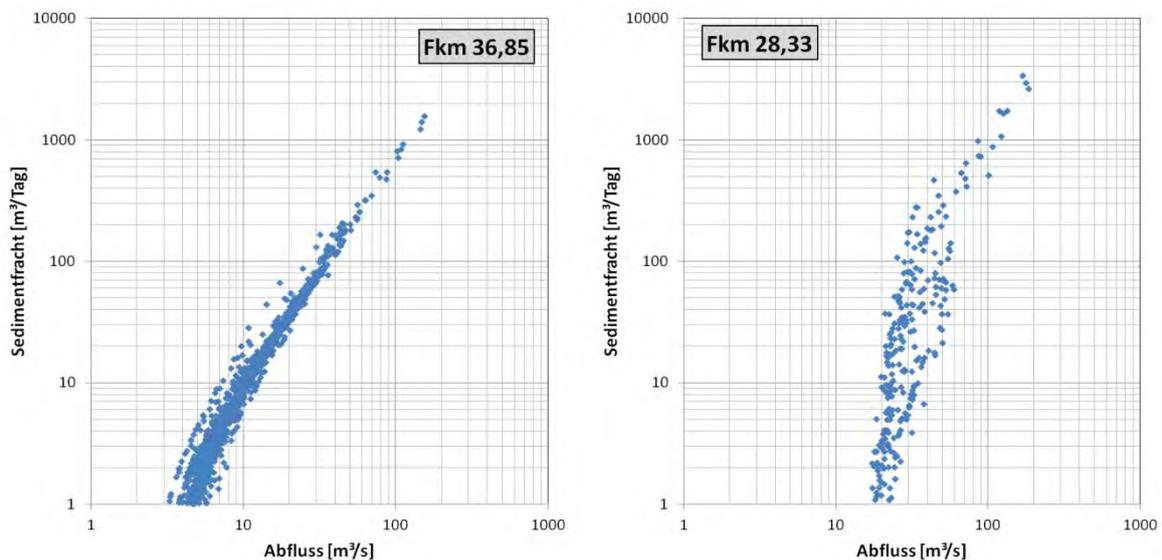


Abbildung 23: Ausgewählte Beispiele zum Geschiebetrieb: links: km 36,85; rechts: km 28,33 – Bereich Scheibbs (die restlichen Auswertungen finden sich in 8.2)

## 6.3 Geschiebetechnische Problembereiche in der Erlauf

In diesem Kapitel werden die Problembereiche allgemein und im Überblick thematisiert. Bezogen auf einzelne Gerinneabschnitte sind sie in Kapitel 7.2 beschrieben.

### 6.3.1 Allgemeines

Die geschiebetechnischen Problembereiche werden auf Basis von Kapitel 6.2 und der Begehungen nach den folgenden Kriterien festgelegt. Sie umfassen Bereiche, in denen ein Überschuss oder ein Mangel an Geschiebe zu Beeinträchtigungen im Siedlungsgebiet oder an Infrastruktureinrichtungen führen kann. Solche Bereiche oder Einrichtungen sind entweder direkt durch Erosions- und Anlandungsprozesse beeinflusst oder indirekt durch verstärkte oder ausgelöste Hochwässer.

Es wurden dabei drei **Arten von Problembereichen** unterschieden:

1. Eintiefungsbereiche auf freien Fließstrecken  
(mit Auswirkung auf Siedlungsbereiche und/oder Infrastruktur)
2. Anlandungsbereiche auf freien Fließstrecken  
(mit Auswirkung auf Siedlungsbereiche und/oder Infrastruktur)
3. Mit 2 (Anlandungsbereiche) verbundene Überflutungsbereiche im Siedlungsgebiet

Weiters wird nach dem **Ort der Problembereiche** als Auswirkungsgebiet unterschieden:

1. Siedlungsgebiete oder Infrastrukturbereiche
2. Wehre mit, durch Geschiebe ausgelöste Problemen im Wehrbetrieb
3. Probleme im Stauraum einer Wehranlage

Bereiche, die weitestgehend unabhängig vom Geschiebetrieb von Überflutungen betroffen sind, wurden nicht als (geschiebetechnische) Problembereiche ausgeschieden. Wie schon beschrieben, besitzt die Erlauf einen funktionierenden Geschiebetrieb, der durch die Wehranlagen allerdings verändert wurde. Problembereiche aufgrund des Wegfalls eines Geschiebetriebs oder extremen Mangels an Geschiebe wurden nicht festgestellt, ebenso wurden keine Bereiche mit extremem Geschiebeüberschuss ausgewiesen. Die Auflistung in Tabelle 17 zeigt eine Zusammenfassung der geschiebetechnischen Problembereiche an der Erlauf.

Bereiche, an denen technische Maßnahmen angedacht sind, werden bei der Beschreibung der Gerinneabschnitte im Kapitel 7.2 im Detail diskutiert. Dort wird ferner unterschieden zwischen Maßnahmen die im direkten Projektszusammenhang stehen und weiterführenden ökologischen Maßnahmen.

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Siedlung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
40,61	Heiserwehr		x		x			Anlandungen beim Einlauf Werkskanal, Räumung notwendig.
38,0 - 37,7	Plaken	x			x		x	Im Überflutungsbereich kommt es zu Anlandungen, welche die Überschwemmungen des Vorlands nicht auslösen aber verstärken.
36,4 - 36,2	Oberbruck	x			x		x	Am unteren Ende des Siedlungsbereichs kommt es zu Geschiebeanlandungen. Aufgrund der Anlandungen kann es zu einer Veränderung der Überflutungszonen im Siedlungsbereich kommen.
35,0 - 34,2	Untersulz	x			x		x	In der Aufweitzungszone wird viel Geschiebe abgelagert, dies führt zu einer Spiegelanspannung. Der Ablagerungsbereich verhindert einen verstärkten Geschiebeeintrag in den Stauraum der Kraftwerksanlage Neubruck.
33,58	Wehr Neubruck			x	x			Im Stauraum der Wehranlage ist mit einem Geschiebeeintrag zu rechnen, in weiterer Folge kann es zu einer Ausweitung der Überflutungszonen kommen.
31,0 - 27,8	Scheibbs	x			x	x	x	Die im Siedlungsbereich Scheibbs vorhandenen Wehranlagen erhöhen durch mögliche Anlandungen das Gefährdungspotential bei Überflutungen.
	km 30,15 Wehr Wimmermühle	x	x		x		x	Die Wehranlage besitzt eine um ca. 1m absenkbar Wehrkrone (Schlauchwehr). Im Staubebereich ist trotzdem mit Anlandungen zu rechnen, allerdings wird die Situation durch die Möglichkeit zur Spiegelabsenkung entspannt. Im Bereich des Einlaufs zur Kraftanlage muss gebaggert werden.
	km 29,18 Leitnerwehr	x			x		x	Die Wehrkrone kann nicht abgesenkt werden. Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen Anmerkung: Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen. Die Modellrechnung zeigt eine Geschiebetransportstrecke ohne größer Ablagerungen. Aufgrund des hohen Gefährdungspotential sollte der Bereich unabhängig davon überwacht werden.
	km 29,2 - 28,8 Unterwasser Leitnerwehr	x					x	Im Unterwasser des Leitnerwehrs ist die Sohle im Siedlungsbereich stark eingetieft. Die Gebäudefundamente befinden sich auf Fels, Gerinnekonsolidierung durch Sohlschwellen.
	km 28,11 Heubergwehr	x			x		x	Die Wehrkrone kann nicht abgesenkt werden. Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen Anmerkung: Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen. Die Modellrechnung zeigt eine Geschiebetransportstrecke ohne größer Ablagerungen. Aufgrund des hohen Gefährdungspotential sollte der Bereich unabhängig davon überwacht werden.
	km 28,11 - 27,80 Unterwasser Heubergwehr	x					x	Im Unterwasser des Wehrs ist die Sohle im Siedlungsbereich stark eingetieft. Die Gebäudefundamente befinden sich auf Fels.
25,4	Wehr Merkenstetten	x		x	x		x	Im Stauraum der Wehranlage kommt es zu Geschiebeablagerungen, welche bei Hochwasser zu Spiegelanspannungen führen, insbesondere im Aufweitzungsbereich km 25,9 bis 25,6 wird Geschiebe abgelagert.
24,0 - 22,6	Purgstall	x		x	x		x	Die Anschlaglinien der Abflussuntersuchung zeigen für Purgstall, dass die unmittelbar an das Gerinne grenzenden Siedlungsbereiche bei Hochwasser eingestaut werden. Durch Geschiebeablagerungen im Stauraum der Wehranlagen (Lagerhauswehr, Busatis, Unterhumer) kann die Gefährdung durch Überflutungen erhöht werden. Unterhalb des Wehrs Unterhumer befindet sich eine Eintiefungsstrecke, die durch eine Felssohle konsolidiert wird.
	km 22,68 Wehr Unterhumer		x		x			Der Einlauf der Wehranlage Unterhumer wird laufend mit Geschiebe dotiert, ein Freihalten durch Baggerungen ist für die Aufrechterhaltung des Wehrbetriebs notwendig.

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Siedlung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
16,8 - 17,5	Würth	x			x		x	Der Siedlungsbereich Würth wird bei Hochwasser überflutet. Der Abschnitt befindet flussauf der Stauwurzel der WKA Mühling, es wird Geschiebe abgelagert, woraus im Hochwasserfall eine Anspannung der Spiegellagen im Siedlungsbereich resultieren kann.
13,65	Wehr Zizala	x			x		x	Im Rückstaubereich des Wehrs wird Geschiebe angelandet, die Anlandungen können eine Spiegelanspannung im Oberwasser bewirken.
12,57	Wehr Bruckmühle	x	x	x	x		x	Vor dem Wehr Bruckmühle ist im Hochwasserfall mit Anlandungen zu rechnen, es kann zu einer Anspannung der Wasserspiegel und damit zu einer Ausweitung der Überflutungsbereiche kommen. Die Wehranlage ist dringend sanierungsbedürftig.
11,72	Breiteneichenwehr		x		x			Im breiten Bereich unterhalb der Wehrkrone lagert sich Geschiebe ab, um den Fischaufstieg frei zu halten muss gebaggert werden.

Tabelle 17: Liste der Problembereiche Erlauf; \* Überflutungen die durch Geschiebeablagerungen verstärkt werden

### 6.3.2 Stauräume

Die Stauräume der Wehranlagen führen zu einer Veränderung des Geschiebetransports. Durch die Wehranlagen wird der Geschiebetrieb öfter als im Naturzustand unterbrochen. Erst bei größeren Hochwässern werden die Ablagerungen in den Stauräumen mobilisiert und über die Wehranlagen transportiert. Der Geschiebetrieb der Erlauf im Bearbeitungsgebiet wird durch die Stauhaltungen jedoch nicht unterbrochen.

#### Stauräume mit Hochwasserproblemen

Als Stauräume mit Hochwasserproblemen werden in der gegenständigen Bearbeitung Stauräume beschrieben, welche im Hochwasserfall zu Überflutungen von Siedlungsräumen oder Infrastruktureinrichtungen führen. Es wurden dabei die Stauräume berücksichtigt, in denen Geschiebeablagerungen wesentlich zur Verschärfung der Hochwassersituation beitragen oder beitragen können. Grundlage der Auswahl waren die Anschlaglinien HQ100 und die Geschiebeanalyse aus der Berechnung und die vor Ort Beurteilung. In Tabelle 18 sind die als „Stauräume mit Hochwasserproblemen“ beurteilten Wehranlagen dargestellt.

Im unteren Gerinneabschnitt kommt es im Bereich von Stauräumen gleichfalls zu Überflutung von Siedlungsgebieten. Wird der Rückstauraum einer Wehranlage bereits breitflächig über das Vorland angeströmt, so hat eine Geschiebeablagerung im Stauraum nur mehr eine untergeordnete Auswirkung auf die Vorlandüberflutung. Diese Überflutung wurden nicht als Hochwasserprobleme aufgrund von Ablagerungen in Rückstauräumen eingestuft (z.B. Wehranlage EVN Plaika).

Tabelle 18: Stauräume mit Hochwasserproblemen

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Stellung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
33,58	Wehr Neubruck			x	x			Im Stauraum der Wehranlage ist mit einem Geschiebeeintrag zu rechnen, in weiterer Folge kann es zu einer Ausweitung der Überflutungszonen kommen.
3,015	Wehr Wimmermühle	x			x		x	Die Wehranlage besitzt eine um ca. 1m absenkbar Wehrkrone (Schlauchwehr). Im Staubereich ist trotzdem mit Anlandungen zu rechnen, allerdings wird die Situation durch die Möglichkeit zur Spiegelabsenkung entspannt. Im Bereich des Einlaufs zur Kraftanlage muss gebaggert werden.
29,18	Leitnerwehr	x			x		x	Die Wehrkrone kann nicht abgesenkt werden. Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen Anmerkung: Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen. Die Modellrechnung zeigt eine Geschiebetransportstrecke ohne größer Ablagerungen. Aufgrund des hohen Gefährdungspotential sollte der Bereich unabhängig davon überwacht werden.
28,11	Heubergerwehr	x			x		x	Die Wehrkrone kann nicht abgesenkt werden. Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen Anmerkung: Durch mögliche Anlandungen im Oberwasser erhöht sich das Gefahrenpotential bei Überflutungen. Die Modellrechnung zeigt eine Geschiebetransportstrecke ohne größer Ablagerungen. Aufgrund des hohen Gefährdungspotential sollte der Bereich unabhängig davon überwacht werden.
25,4	Wehr Merkenstetten	x		x	x		x	Im Stauraum der Wehranlage kommt es zu Geschiebeablagerungen, welche bei Hochwasser zu Spiegelanspannungen führen, insbesondere im Aufweitungs-bereich km 25,9 bis 25,6 wird Geschiebe abgelagert.
13,65	Wehr Zizala	x			x		x	Im Rückstaubereich des Wehrs wird Geschiebe angelandet, die Anlandungen können eine Spiegelanspannung im Oberwasser bewirken.
12,57	Wehr Bruckmühle	x	x	x	x		x	Vor dem Wehr Bruckmühle ist im Hochwasserfall mit Anlandungen zu rechnen, es kann zu einer Anspannung der Wasserspiegel und damit zu einer Ausweitung der Überflutungsbereiche kommen. Die Wehranlage ist dringend sanierungsbedürftig.

\* Überflutungen die durch Geschiebeablagerungen verstärkt werden

### Stauräume mit Geschiebeproblemen Wehranlage

In der geschiebeführenden Erlauf werden die Stauräume laufend mit Geschiebe und Feinsedimenten verlandet. Sämtliche Wehre müssen die Einläufe in die Werkskanäle vor Geschiebeeintrag schützen. Im Folgenden werden die Wehranlagen mit speziellen Geschiebeproblemen im Wehrbereich beschrieben.

Tabelle 19: Wehranlagen mit Geschiebeproblemen im Stauraum

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Siedlung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
40,61	Heiserwehr		x		x			Anlandungen beim Einlauf Werkskanal, Räumung notwendig.
22,68	Wehr Unterhumer		x		x			Der Einlauf der Wehranlage Unterhumer wird laufend mit Geschiebe dotiert, ein Freihalten durch Baggerungen ist für die Aufrechterhaltung des Wehrbetriebs notwendig.
11,72	Breiteneicherwehr		x		x			Im breiten Bereich unterhalb der Wehrkrone lagert sich Geschiebe ab, um den Fischaufstieg frei zu halten muss gebaggert werden.

### 6.3.3 Problembereiche Anlandungen auf freien Fließstrecken

Neben den Anlandungen im Rückstaubereich von Wehranlagen kommen Anlandungen auch im Bereich freier Fließstrecken vor. Als Problembereiche werden nur Fließstrecken bezeichnet, in denen Siedlungsgebiete bei Hochwasser überflutet werden und die Überflutungen aufgrund von Geschiebeablagerungen verstärkt werden.

Tabelle 20: Problembereiche Anlandungen auf freier Fließstrecke

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Siedlung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
38,0 - 37,7	Plaken	x			x		x	Im Überflutungsbereich kommt es zu Anlandungen welche die Überschwemmungen des Vorlands nicht auslösen aber verstärken.
36,3 - 36,2	Oberbruk	x			x		x	Am unteren Ende des Siedlungsbereichs kommt es zu Geschiebeanlandungen. Aufgrund der Anlandungen kann es zu einer Veränderung der Überflutungszonen im Siedlungsbereich kommen.
35,0 - 34,2	Untersulz	x			x		x	In der Aufweitzungszone wird viel Geschiebe abgelagert was zu einer Spiegelanspannung führt. Der Ablagerungsbereich verhindert einen verstärkten Geschiebeeintrag in den Stauraum der Kraftwerksanlage Neubruck.
16,8 - 17,5	Würth	x			x		x	Der Siedlungsbereich Würth wird bei Hochwasser überflutet. Der Abschnitt befindet flußauf der Stauwurzel der WKA Mühling, es wird Geschiebe abgelagert woraus im Hochwasserfall eine Anspannung der Spiegellagen im Siedlungsbereich resultieren kann.

### 6.3.4 Eintiefungen im Siedlungsgebiet

Über weite Strecken verläuft die Erlauf in einem eingetieften Gerinne. Aufgrund der oftmals vorhandenen Felssohle und Sohlrampen fallen keine Bereiche mit dramatischen Entwicklungstendenzen auf. Die Eintiefungen schreiten allerdings fort und sind auf den veränderten Geschiebetrieb durch den Geschieberückhalt in den Stauräumen der Wehranlagen zurückzuführen.

Tabelle 21: Problembereiche Eintiefung im Siedlungsgebiet

km	Ortsbezeichnung	Problemort			Problemart			Beschreibung ist Zustand
		Siedlung/ Infrastruktur	Wehranlage	Stauraum Wehranlage	Anlandung	Eintiefung	Überflutung*	
29,2 - 28,8	Unterwasser Leitnerwehr	x				x		Im Unterwasser des Leitnerwehrs ist die Sohle im Siedlungsbereich stark eingetieft. Die Gebäudefundamente befinden sich auf Fels, Gerinnekonsolidierung durch Sohlschwelle
28,11 - 27,80	Unterwasser Heubergerwehr	x				x		Im Unterwasser des Wehrs ist die Sohle im Siedlungsbereich stark eingetieft. Die Gebäudefundamente befinden sich auf Fels.

Bei den Eintiefungsbereichen handelt es sich überwiegend um Fließstrecken ohne angrenzende Siedlungen. Auch diese Bereiche sollten beobachtet werden und gegebenenfalls sind Maßnahmen zur Ufersicherung in Form von Sohlrampen vorzusehen.

Eintiefungen im Siedlungsgebiet sind in der Stadtgemeinde Scheibbs zu beobachten.

## **7 Abschnittsbeschreibung der Großen Erlauf**

Im Folgenden wird der Verlauf der Erlauf zwischen von km 42,8 bis 0,0 aus geschiebetechnischer Sicht beschrieben. Basis der Beschreibung sind die durchgeführten Begehungen und die durchgeführten Geschiebeberechnungen. Im Zuge der Begehungen wurden Anlandungs- und Eintiefungsbereiche aufgrund von erkennbaren Tendenzen vor Ort kartiert, weiters wurde eine Abschätzung der Tendenz und das Verhalten des Gerinneabschnitts abgeschätzt. In Verschneidung mit den Berechnungen wurden homogene Bereiche ausgeschieden und bewertet. Neben dem werden die ökologischen Auswirkungen der Maßnahmen beschrieben.

### **7.1 Generelle Maßnahmenarten**

Hier werden die prinzipiell möglichen Maßnahmen zur Beeinflussung des Geschiebehaushaltes in der Erlauf und deren ökologische Auswirkungen zusammengefaßt.

#### **7.1.1 Geschiebebewirtschaftung von Stauräumen**

Eine wesentliche Maßnahme ist die Geschiebebewirtschaftung der Stauräume der einzelnen Wehre und Kraftwerke. Dabei können folgen Maßnahmen oder Kombinationen davon eingesetzt werden:

- Baggerungen
- Änderungen der Betriebsvorschrift
- Umbau von festen auf bewegliche Wehrkronen
- Genereller Umbau oder Neubau von Wehren
- Einbau von Bühnen in die Stauräume

Eine mögliche Verbesserung der Geschiebesituation im Hochwasserfall durch Sohlbaggerungen oder den Einbau von Bühnen kann nur in Kombination mit einer Abflussberechnung erfolgen.

#### **7.1.2 Baggerungen**

##### **Baggerung mit Substratentnahme**

Sollten nur bei Gefahr im Verzug oder zum Schutz im Siedlungsgebiet durchgeführt werden.

Bei hohem Anteil von Feinsedimenten kann es zu maßgeblicher Beeinträchtigung der Unterliegerstrecke kommen. Es kann zu hohe Geschiebedefiziten in erosiven Unterliegerstrecken führen und damit Mangel an Laichplätzen und Habitatverlust für Interstitialbewohner bedeuten. Lokal kommt es zu Zerstörung von Lebensraum.

In Niederwasserperioden ist die Entnahme von Schotter dann weniger kritisch zu sehen, wenn die Arbeiten außerhalb des Gewässers und nicht zu knapp an der Wasseranschlagslinie durchgeführt werden.

## **Baggerung mit Substratrückführung**

Ist einer Baggerung mit Entnahme des Geschiebes vorzuziehen.

Kann unter Umständen als Maßnahme angedacht werden, wenn sowohl bewegliche Wehrkrone als auch adaptierte Betriebsvorschrift nicht das gewünschte Ergebnis erzielen. Bei hohem Anteil von Feinsedimenten kann es zu maßgeblicher Beeinträchtigung der Unterliegerstrecke durch Eintrübung oder aber Interstitialverlegung kommen.

Lokal kommt es zu Zerstörung von Lebensraum bei Abtrag aber auch Eintrag des Schotters.

### **7.1.3 Maßnahmen an Wehren**

#### **Änderung der Betriebsvorschrift**

Kann eine maßgebliche Verbesserung im Geschiebehaushalt bewirken und evtl. auch die Dynamik der Unterliegerstrecke unterstützen.

Wesentlich ist die geeignete Wahl des Abflusses, der Dauer und evtl. auch der Jahreszeit. Beinhaltet etliche, für Ökologie maßgebliche Parameter, und ist daher erst nach klarer Definition im Einzelfall bewertbar.

Vor allem die Ermöglichung eines Geschiebetriebes im Hochwasserfall ist dabei positiv zu bewerten. Eine maßgebliche Schädigung der Zönose durch den verstärkten Geschiebetrieb ist dabei nicht gegeben.

#### **Umbau auf bewegliche Wehrkrone**

Der Umbau von festen in bewegliche Wehrkronen würde eine maßgebliche Verbesserung darstellen.

In Verbindung mit der Maßnahme "Änderung der Betriebsvorschrift" ist durch den optimierten Geschiebehaushalt auch eine günstigere Situation für die aquatischen Organismen zu erwarten. Die kurzfristige, lokale Störung durch das Baugeschehen spielt dabei eine nur untergeordnete Rolle.

#### **Genereller Umbau oder Neubau von Wehren**

Möglichkeit den Stand der Technik und maßgebliche Verbesserungen zu erreichen.

Im Zuge von Adaptierungen der technischen Einrichtungen sollten auch Organismenwanderhilfen nach Stand der Technik mitgeplant werden. Gerade der Unterlauf mit seinen vielen migrierenden Fischarten würde von der Wiederherstellung des Kontinuums deutlich profitieren. Die wesentlichen Umbauten auch zumeist eine Neuverhandlung der Wasserrechte nach sich ziehen, könnten WRRL-konforme hydromorphologische Mindestkriterien eingefordert werden, die z.B. in Restwasserstrecken verbesserte Lebensbedingungen schaffen.

#### **Abriss der Wehre**

Ökologisch vorteilhaft aber unrealistisch

Ein ersatzloser Abriss von Wehren ist für die aquatischen Lebewesen zweifelsfrei von Vorteil, kann aber höchstens im Einzelfall als realisierbar und betriebswirtschaftlich wie auch gesellschaftspolitisch tragbar angesehen werden.

#### **7.1.4 Reduktion von Geschiebeablagerungen durch Leitwerke**

Durch den Einbau von Buhnen kann der Austrag von Geschiebe aus Stauräumen oder Verlandungsräumen erhöht werden. Durch die Buhnen wird der Abflussquerschnitt eingengt, was zu einer Erhöhung der Wassergeschwindigkeit führt. So kann mehr Geschiebe transportiert werden.

#### **7.1.5 Einbauten in die Flusssohle**

Kleinere Einbauten in der Niederwasserrinne oder gezielte Uferstrukturierungsmaßnahmen können sowohl zur Optimierung des Geschiebehaushaltes, als auch zur Hebung der Habitatqualität führen.

Kritisch hinterfragt müssen massive Längsverbauten aber auch Staffeln von Sohlurten- bzw. Sohlschwellen angesehen werden. Diese Einbauten wirken sich stets negativ auf die Gewässerzönose aus. Es kommt zur uniformen Sortierung des Geschiebes in den einzelnen Bereichen, auch Kolmatierungsprozesse können folgen, teilweise wird das Kontinuum gestört.

Bei neueren Kraftwerken werden im oberen Staubereich oft getauchte Kurzbuhnen errichtet, um den Geschiebetransport im Hochwasserfall gezielt zu lenken und höhere Transportraten zu erreichen. Diese Strukturen sind ökologisch eine deutliche Bereicherung in Stauräumen.

#### **7.1.6 Aufweitungen**

Die Schaffung von Aufweitungen ist in Ober- und Mittelläufen von Fließgewässern meist positiv zu bewerten. Bei fallender Schleppspannung, organischer Belastung und Erhöhung des Feinsedimentanteils kann es jedoch zu gegenteiligen Effekten kommen.

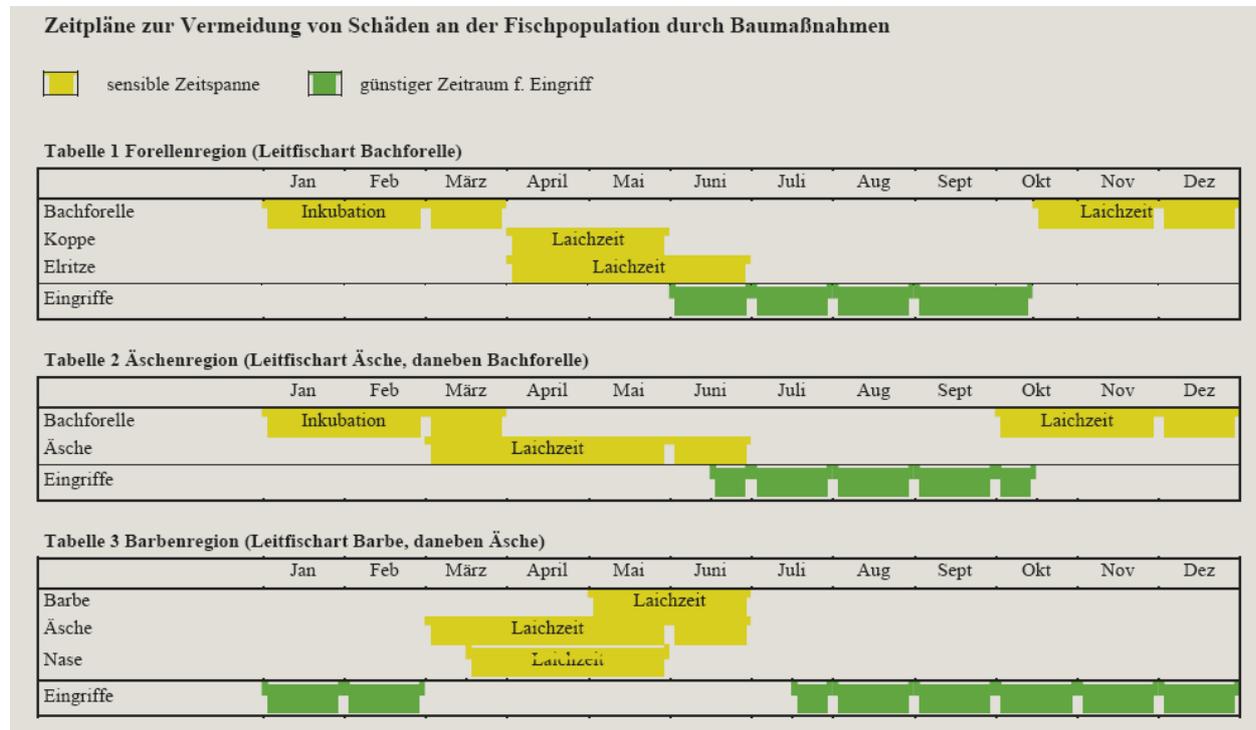
Eine Aufweitung kann bei tatsächlich massivem Geschiebeüberschuss auch genutzt werden, um Baggerungen stets im Trockenen durchzuführen und den fließenden Teil nicht berühren zu müssen. Die sekundären Schotterflächen bereichern das Habitatangebot.

#### **7.1.7 Laichzeiten und Baumaßnahmen**

Generell sind bei allen Baumaßnahmen die maßgeblichen Laichzeiten zu beachten. Tabelle 22 zeigt, dass von Juli bis Mitte Oktober in allen Bereichen der Erlauf, kein maßgebliches Laichgeschehen stattfindet. In der Barbenregion kann auch ein Großteil des Winters als wenig sensibel für Arbeiten am Gewässer genannt werden. Hier sollte aber zum Schutz der Jungfischbrut, bzw. von Begleitarten der Cypriniden nicht vor September mit Arbeiten im Gewässer begonnen werden.

Im Kapitel 7.2 wird noch mehrfach auf die Zeit evtl. Schotterentnahmen eingegangen. Die Schutzmaßnahmen beziehen sich ausschließlich auf aquatische Schutzgüter. Daher ist im konkreten Anlass vorab auch die Prüfung anderer Schutzgüter (Amphibien, Vögel, Vegetation) notwendig.

Tabelle 22: Laichzeiten und Eingriffsmöglichkeiten



### 7.1.8 Monitoring

Der Vollständigkeit halber ist auch noch die Überwachung des Geschiebehaushaltes an Ausgewählten Profilen anzuführen. Dies ist keine Maßnahme im eigentlichen Sinne, sondern dient nur der Entscheidungsfindung und der Überwachung der Auswirkungen von durchgeführten Maßnahmen. Das empfohlene Monitoringsystem für die Erlauf ist in Kapitel 7.3 dargestellt.

## 7.2 Gerinneabschnitte - Beschreibung und Maßnahmenvorschläge

In diesem Kapitel sind die empfohlenen Maßnahmen der Geschiebebewirtschaftung und die ökologische Beurteilung der Maßnahmen nach Gerinneabschnitten geordnet zusammengestellt.

### 7.2.1 Gerinneabschnitt km 40.81 bis km 40.61

#### Tendenz

Geschiebeanlandungen vor der Wehranlage (Heiserwehr bei km 40,61)

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

Der Stauraum des Heiserwehres ist ein Stauraum mit Geschiebeproblemen (siehe Kapitel 6.3.2). Das Heiserwehr befindet sich im Gerinneabschnitt mit einem fast ungehinderten Geschiebetrieb. Flussauf des Heiserwehres gibt es keine weiteren Wehranlagen, sämtliches transportiertes Geschiebe der Erlauf trifft hier erstmals auf eine künstliche Verlandungszone. Durch das Heiserwehr verflacht sich das Gefälle und es lagert sich insbesondere bei

Hochwasser massiv Geschiebe ab. Die Wasserentnahme der Kraftwerksausleitung liegt im Außenbogen, der Rechen wird direkt angeströmt. Im Bereich des Einlaufs und im Werkskanal kommt es regelmäßig zu Geschiebeablagerungen und der Betrieb der Wehranlage wird häufig gestört. Die bestehende Wehranlage mit fester Wehrkrone kann den ungestörten Geschiebetrieb nicht gewährleisten, eine naturnahe Geschiebedurchleitung bei einem Hochwasser ist aufgrund der festen Wehrkrone nicht möglich. Der bestehende Grundablass reicht nicht aus um nennenswerte Geschiebemengen in das Unterwasser zu transportieren.

Im Jänner 2011 fand die letzte Baggerung statt.



Abbildung 24: Heiserwehr Sept. 2010, Einlauf verlegt



Abbildung 25: Heiserwehr Mai 2011, nach Baggerung



Abbildung 26: Heiserwehr



Abbildung 27: Heiserwehr Fischtreppe

### **Bisher durchgeführte Maßnahmen:**

Es wird seit Bestehen der Anlage regelmäßig Geschiebe aus dem Bereich des Einlaufs zum Werkskanal entfernt.

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Möglichkeiten der Geschiebeentnahme aus dem Rückstaubereich:

Variante A) Baggern und das entnommene Material unmittelbar unterhalb der Wehranlage wieder einbringen: Um den Werkskanal frei zu halten sind regelmäßige Baggerungen notwendig. Da sich unterhalb des Wehrs eine Geschiebedefizitstrecke befindet, ist es günstig das entnommene Geschiebe unterhalb der Wehranlage wieder einzubringen. Mit

einer absenkbaren Wehrkrone wäre eine entsprechende Spülung des Stauraums einfacher durchführbar.

Variante B) Bei einem Umbau der Wehranlage soll eine bewegliche Wehrkrone eingebaut werden und die Betriebsvorschrift an das Gesamtkonzept angepasst werden.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Eine zumindest teilweise Einbringung des entnommenen Geschiebes im Unterwasserbereich ist dringend anzuraten. Die Restwasserstrecke wirkt künstlich grobblockig und zeigt einen sichtbaren Mangel kiesiger Substratelemente. Auch die Unterliegerstrecke weist laut technischem Projektanten ein Geschiebedefizit auf.

Etwaige Baggerungen im Gewässer oder im direkt an der Wasseranschlagslinie angrenzenden Bereich sind während der Laichzeit von Forelle und Äsche, sowie der ersten Wochen der Brütlinge unstatthaft. Eine geringe Resterheblichkeit für die aquatischen Organismen in diesem Abschnitt ist von Juli bis Anfang Oktober gegeben.

Der Umbau der Wehranlage und eine adaptierte Betriebsordnung sind aus ökologischer Sicht periodisch wiederkehrender Baggerung vorzuziehen.

### **Weiterführende ökologische Maßnahmen:**

Die Fischwanderhilfe ist dem aktuellen Stand der Technik anzupassen, um den genetischen Austausch mit den naturnahen Populationen der vorderen Tormauer zu ermöglichen und somit die Unterliegerstrecke ökologisch aufzuwerten.

## **7.2.2 Gerinneabschnitt km 40.61 bis km 38.00**

### **Tendenz**

Geschiebedefizitstrecke mit Eintiefungen

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

In diesem Gerinneabschnitt liegt eine Geschiebedefizitstrecke mit leichten Eintiefungstendenzen vor, diese werden durch die bestehenden Sohlrampen (natürlich und künstlich) stabilisiert. Da keine Gefährdung angrenzender Gebäude vorhanden ist, sind derzeit keine weiteren Maßnahmen notwendig.



Abbildung 28: Sohle bachab Heiserwehr

Abbildung 29: Geschiebedefizitbereich km 40.18

### 7.2.3 Siedlungsbereich Plaken km 38.00 bis 37.70

#### Tendenz

Problembereich mit Geschiebeanlandungen (siehe Kapitel 6.3.3)

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

Plaken in der Gemeinde Gaming wird bereits bei einem 30-jährigen Hochwasser überflutet. Auf Höhe des Siedlungsgebiets befindet sich eine Gerinneaufweitung, welche Geschiebeablagerungen verursacht. Die Ablagerungen spannen den Spiegel im Hochwasserfall weiter an.

#### Maßnahmen Problembereich:

Im Bereich der Aufweitung können mittels Buhnen die Wassergeschwindigkeit und damit die Schleppkraft im Hochwasserfall erhöht werden. Die Auswirkungen auf den Hochwasserspiegel müssen hydraulisch geprüft werden. Der dadurch flussab erfolgende Mehrtransport an Geschiebe kann bei Ausbau der Aufweitung bei km 37,0 kompensiert werden (siehe Kapitel 7.2.6).

### 7.2.4 Gerinneabschnitt km 37.85 bis km 37.65

#### Tendenz

Ablagerungstendenz, verbreiteter Fließbereich - Ablagerungen

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

Nach einer Sohlrampe weitet das Gerinne auf, dadurch lagert sich Geschiebe ab.



Abbildung 30: Aufweitung km 34.7

### **7.2.5 Gerinneabschnitt km 37.65 bis km 37.25**

#### **Tendenz**

ausgeglichener Bereich - Transportstrecke

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

Auf den Abschnitt mit tendenzieller Geschiebeablagerung folgt eine Transportstrecke mit weitgehend ausgeglichenem Geschiebetrieb.



Abbildung 31: Geschiebeumlagerung km 37.40

### **7.2.6 Gerinneabschnitt km 37.25 bis km 36.40**

#### **Tendenz**

Aufweitung mit potentiell hoher Geschiebeablagerung

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

In diesem Abschnitt liegt durch das breitere Abflussprofil ein natürlicher Geschiebeablagerungsbereich vor. Dies ist deutlich durch bestehende Geschiebeablagerungen im Bereich des Gleitufers erkennbar.



Abbildung 32: Geschiebeablagerung Gleitufer

Abbildung 33: Aufweitung

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Um die Geschiebeablagerungen zu verstärken, könnte als Maßnahme eine Aufweitung vorgesehen werden. Diese muss derart gestaltet werden, dass im Hochwasserfall hier vermehrt Geschiebe abgelagert wird. Die Aufweitung dient als Hochwasserschutzmaßnahme für die unterhalb liegende Siedlung, die derzeit bei einem Hochwasser durch die Geschiebeablagerungen zusätzlich gefährdet wird.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie:**

Aufweitungen stellen an Gewässern mit genügend Gefälle und ausreichendem Grobgeschiebetrieb prinzipiell eine Möglichkeit der Aufwertung der Habitatqualität dar. Einengungen dürfen nicht durch Einschnürung des gesamten Gewässerquerschnittes erfolgen. Vielmehr kann durch Bau getauchter Bühnen sowohl der Sedimenttransport verbessert werden, als auch ein Strukturierung des Gewässerbettes erfolgen.

Da im unmittelbaren Bereich auch Erosionsstrecken liegen (km 36,7 bis 36,4) ist eine Baggerung unvorteilhaft und ökologisch nicht erwünscht.

## **7.2.7 Gerinneabschnitt km 36.40 bis km 36.20**

### **Tendenz**

Problembereich mit Geschiebeanlandungen (siehe Kapitel 6.3.3) durch aufgeweitetes Profil

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

Nach der oberhalb liegenden engeren Fließstrecke weitet sich das Profil der Erlauf auf. Dies führt zu Geschiebeablagerungen vor der angrenzende Siedlung. In diesem Abschnitt befindet sich der Siedlungsbereich Oberbruck. Der Siedlungsbereich Oberbruck in der Gemeinde St. Anton an der Jeßnitz wird bei Hochwasser teilweise überflutet. Zwischen Fluss

km 36,3 und 36,2 befindet sich ein aufgeweitetes Profil in dem Geschiebe abgelagert wird. Durch die Ablagerungen wird der Wasserspiegel im Gerinne weiter angespannt.



Abbildung 34: Gerinneaufweitung



Abbildung 35: Ablagerungen im Aufweitungsbereich

#### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Im Bereich der Aufweitung können mittels Buhnen die Wassergeschwindigkeit und damit die Schleppkraft im Hochwasserfall erhöht werden. Dadurch kann eine Geschieb Ablagerung im Siedlungsbereich verhindert werden. Durch einen Ausbau (Aufweitung) des Profils bei km 37,0 bis 36,8 könnte der Mehrtransport an Geschiebe kompensiert werden. An dieser Stelle befindet sich eine ehemalige Geschiebeentnahmestelle. Bei Anlandungen von sehr großen Geschiebemengen wäre es geschiebetechnisch möglich, gezielt Geschiebe zu entnehmen

Eventuell kann auch der Erfolg der Aufweitung ohne Errichtung von Buhnen abgewartet werden. Dazu sollte nach der Errichtung der Aufweitung ein Monitoringprogramm gestartet werden, welches die Wirksamkeit der Maßnahmen kontrollieren soll. Falls es weiterhin zu Ablagerungen im Siedlungsbereich kommt müssen als unterstützende Maßnahme Buhnen vorgesehen werden. Die Maßnahme Aufweitung und die Maßnahme Buhnen müssen aufeinander abgestimmt werden und die Auswirkungen auf unterschiedliche Abflüsse in einem Detailprojekt untersucht werden.

#### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Wie im vorigen Abschnitt besprochen können Aufweitungen und Buhnen bei richtiger Ausführung ökologisch vorteilhaft sein. Baggerungen in diesem Bereich sind ökologisch unvorteilhaft.

#### **7.2.8 Gerinneabschnitt km 36.20 bis km 35.00**

##### **Tendenz**

Transportstrecke stabilisiert durch Sohlrampen

### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

Dieser Bereich stellt eine Umlagerungsstrecke mit Sohlrampen dar, die Sohlrampen stabilisieren das Gerinne. Am Ende der Strecke besteht eine natürliche Einengung durch Felsformationen.



Abbildung 36: Transportstrecke km 36.0



Abbildung 37: Transportstrecke km 35.1

### 7.2.9 Gerinneabschnitt km 35.00 bis km 34.20

#### Tendenz

Problembereich mit Geschiebeanlandungen (siehe Kapitel 6.3.3), natürlicher Geschiebeablagereungsbereich durch breitere Profile.

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Im Abschnitt oberhalb des Stauraums der Wehranlage Neubruck wird aufgrund des aufgeweiteten Abflussprofils viel Geschiebe abgelagert. Das Geschiebe wird erst bei größeren Hochwässern mobilisiert und in den Stauraum des Kraftwerks eingetragen. Der Siedlungsbereich Untersulz im Gemeindegebiet von Scheibbs befindet sich in diesem Abschnitt im Hochwasserabflussbereich. Die Erlauf lagert im breiten Gerinneabschnitt viel Geschiebe ab. Die Geschiebeablagerungen sind insbesondere für das Wehr Neubruck bei km 33,58 von Bedeutung. Auch ohne Geschiebeablagerungen finden flächige Überflutungen statt.



Abbildung 38: Ablagerungen Abschnittsbeginn



Abbildung 39: Ablagerungen rechtes Ufer

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Erhaltung der Strecke in der jetzigen Form, wichtige Umlagerungsstrecke für den Geschiebehaushalt. Bei Errichtung eines Hochwasserschutzes muss darauf geachtet werden, den Geschiebepuffer im Gerinneabschnitt zu erhalten.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie:**

Das Gebiet oberhalb des Rückstaus des KW Neubruck weist eine naturnahe Substratsortierung auf und ist als Laichhabitat für Salmoniden gut geeignet. Das lockere Substrat ist für Evertebraten des Interstitials ein guter Lebensraum. Einengungen der Flusssohle oder Baggerungen stellen daher in diesem Bereich einen massiven Eingriff in die Habitatqualität dar. Das willentliche Bauen in ein Hochwasserabflussgebiet darf nicht zu baulichen Maßnahmen am Gewässer und Verschlechterung der ökologischen Situation führen.

Das Monitoring zur Beobachtung des Geschiebetransportes und Abstimmung der Betriebsordnung auf die Gegebenheiten erscheint als primär geeignete Maßnahme.

## **7.2.10 Gerinneabschnitt km 34.20 bis km 33.58**

### **Tendenz**

Rückstaubereich vor der Wehranlage Neubruck bei km 33,58, Stauraum mit Hochwasserproblemen (siehe Kapitel 6.3.2)

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Der Stauraum der neuen Wehranlage Neubruck (Betriebsbeginn Juni 2010) befindet sich unterhalb des Gerinneabschnitt km 35.00 bis km 34.2, in dem viel Geschiebe zwischengelagert wird. Bei Hochwässern ist ein Eintrag in den Stauraum zu erwarten.

Die Wehrbetriebsordnung sieht ab einem bestimmten Durchfluss eine Öffnung des Grundablassverschlusses in 3 Stufen vor. Damit soll das anfallende Geschiebe durch den Stauraum geschleust werden. Es kann somit viel Geschiebe mobilisiert werden, unmittelbar vor der Wehranlage und im näheren Rückstaubereich ist bei geöffneter Wehrklappe mit keinen Geschiebeablagerungen zu rechnen. Mit einem Geschiebeeintrag in den Stauraum muss gerechnet werden.



Abbildung 40: Stauraum KW Neubruck



Abbildung 41: KW Neubruck

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Die Wehrordnung sieht eine Optimierung der Öffnung des Grundablasses auf Basis mehrjähriger Beobachtungen vor. Weiters wird eine Verlandungsbeobachtung an drei Flussquerprofilen im Bereich der Stauwurzel durchgeführt, die Vermessungen erfolgen halbjährlich.

Aufgrund der Erfahrungen bei ähnlichen Kraftwerken ist es zu erwarten, dass es nicht gelingt den Stauraum über den Grundablassverschluss zu bewirtschaften. In diesem Fall müssen Ausgleichsmaßnahmen wie Baggerungen oder bauliche Veränderungen im Stauraum vorgesehen werden. Möglich wäre auch eine Aufweitung des Gerinnes im Bereich der Stauwurzel km 34,2 mit dem Ziel einer erhöhten Geschiebeablagerung, welches in weiterer Folge entnommen werden könnte.

Monitoring: Beobachten des Rückstaubereiches ob Geschiebeanlandungen auftreten und ob das Öffnen des Grundablasses und das Absenken der Wehranlagen bei größeren Hochwässern ausreicht, um das Geschiebe, auch im Bereich der Stauwurzel, abzutransportieren.

### **7.2.11 Gerinneabschnitt km 33.58 bis km 33.40**

#### **Tendenz**

Rückgestauter Geschiebedefizitbereich direkt unterhalb der Wehranlage

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Direkt unterhalb der Wehranlage befindet sich eine Geschiebedefizitstrecke, die Sohle kann sich aufgrund der Bauwerksteile und eines natürlichen Felsriegels bei ca. km 33.4 nicht eintiefen, bei Mittelwasser Rückstau bis zur Wehranlage.



Abbildung 42: Rückstau bachab der Wehranlage Neubruck

### **7.2.12 Gerinneabschnitt km 33.40 bis km 32.96**

#### **Tendenz**

Transportstrecke bis Ablagerungstendenz, bei großen Hochwasserereignissen Ablagerungen möglich

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Bei größeren Hochwasserereignissen führen die hydraulischen Verhältnisse (Rückstau durch Brücke) zu Geschiebeablagerungen. Bei kleineren Ereignissen ist diese Strecke ein eher ausgeglichener Transportbereich. Bei ca. km 33,0 mündet die Jeßnitz, es ist im Hochwasserfall mit einem Geschiebeeintrag zu rechnen, allerdings aufgrund der Gerinneausbildung der Erlauf mit keinem Rückstau zu rechnen. Größere Ablagerungen sind nur bei einem Extremereignis in der Jeßnitz bei gleichzeitig relativ geringen Abfluß in der Erlauf zu erwarten.



Abbildung 43: Transportstrecke km 33.00

### **7.2.13 Gerinneabschnitt km 32.96 bis km 32.00**

#### **Tendenz**

Transportstrecke, tief eingeschnittene Umlagerungsstrecke

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

In diesem Bereich wechseln sich Abtrag und Ablagerungen ab, diese Umlagerungen sind ein wichtiger Beitrag zu einem ausgeglichenen Geschiebehaushalt.

### **7.2.14 Gerinneabschnitt km 32.00 bis km 31.00**

#### **Tendenz**

tief eingeschnittene Umlagerungsstrecke

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts:**

Dieser Abschnitt ist optisch vom bachauf gelegenen wenig zu unterscheiden. Er weist verstärkt Geschiebeablagerungstendenzen auf. Auch in diesem Gerinneabschnitt ist die Erlauf tief eingeschnitten. Aufgrund der Geländeform wäre die Errichtung eines Geschiebeablagerungsbereichs zur Entlastung der Geschiebeablagerungen im Siedlungsbereich Scheibbs mit einem sehr hohen Aufwand verbunden.

In Hochwasserfall muss insbesondere in den Außenbögen, im Bereich der steilen Flanken auch mit Seitenschurf und Nachböschungen gerechnet werden.

### 7.2.15 Gerinneabschnitt km 31.00 bis km 30.15 ,

#### Tendenz

Geschiebeablagerungen vor der Wimmermühle

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Der Rückstau durch die Wehranlage führt bei Hochwasser zu Geschiebeablagerungen oberhalb der Wimmermühle. Derzeit sind keine Anlandungen erkennbar. Die Wimmermühle ist ein absenkbares Schlauchwehr, die Geschiebedurchgängigkeit bei einem Hochwasser ist bei abgesenktem Wehr teilweise vorhanden.



Abbildung 44: Stauraum Wimmermühle



Abbildung 45: KW Wimmermühle

### 7.2.16 Gerinneabschnitt km 30.15 bis km 27.90

#### Tendenz

Stauräume mit Hochwasserproblemen (siehe Kapitel 6.3.2), Ortszentrum Scheibbs mit den Wehranlagen Wimmermühle km 30,15, Leitnerwehr km 26,18, Heubergwehr km 28,11, Anlandungsbereiche und Geschiebedefizite bachab der Wehranlagen

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Das Ortsgebiet von Scheibbs ist geprägt von 3 Wehranlagen - Wimmermühle (km 30.15 siehe oberer Abschnitt), Leitnerwehr (km 29.18) und Heubergwehr (km 28.11). Die Wehranlagen Leitnerwehr und Heubergwehr sind nicht absenkbar, die Anlage Wimmermühle (Schlauchwehr) kann um ca. 1 m abgesenkt werden.

Die Spiegellinien der Abflussuntersuchung zeigen, dass es bei einem HQ100 zu Überflutungen kommt. Durch Geschiebeanlandungen in den Verflachungen oberhalb der Wehranlagen kann es im Hochwasserfall zu einem Anspannen der Spiegellagen und damit zu einer Ausweitung der Überflutungsflächen kommen.

Kommt es zu vermehrten Anlandungen wird somit die Hochwassergefährdung im Stadtgebiet Scheibbs erhöht. Unter günstigen Umständen werden die Anlandungen kleinerer bis mittlerer Hochwässer abgetragen. Im ungünstigen Fall trifft eine Hochwasserwelle auf eine erhöhte Sohle und kann diese, aufgrund des mitgeführten Geschiebes, nicht vor dem Erreichen einer kritischen Hochwassermenge abbauen.

Flußab des Leitnerwehres folgt ein Geschiebedefizitbereich mit starken Eintiefungen, die deutlich erkennbar sind. Es wurden Maßnahmen zur Ufersicherung in Form von Sohlschwellen und Verfüllungen mit Beton errichtet. Vor dem Heubergwehr landet bei größeren Ereignissen ebenfalls Geschiebe an. Unterhalb des Heubergwehres tieft sich das Gerinne erkennbar ein. Durch die Maßnahmen sind die Ufer lokal gesichert, weitere Seitenerosionen und Ufernachbrüche sind aber zu erwarten.



Abbildung 46: Scheibbs bachauf Leitnerwehr



Abbildung 47: Geschiebedefizit bachab Leitnerwehr

Durch die Felsufer und die teilweise felsige Sohle wird eine noch stärkere Eintiefung hintangehalten. Die Uferentwicklung zeigt jedoch, dass die Eintiefungen nicht abgeschlossen sind. Die ufernahen Gebäude gründen auf Fels. Durch ein Abbrechen weiterer Felsbereiche in Ufernähe und durch Unterspülung ist es möglich, dass auch Felsbereiche mit Fundamentgründungen instabil werden.



Abbildung 48: Leitnerwehr



Abbildung 49: Heubergwehr

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Variante A) Vor dem Leitnerwehr soll im Bedarfsfall (Geschiebeablagerungen) präventiv gebaggert werden, um bei einem Hochwasser genügend Raum für die zu erwartenden Geschiebeablagerungen zur Verfügung zu haben. Mit der Maßnahme soll eine Anhebung des Hochwasserspiegels und die damit mögliche Überflutung des Siedlungsbereichs vermieden werden.

Unterhalb des Leitnerwehres und des Heubergwehres tieft sich das Gerinne ein. Die Flußstrecken sind tief eingeschnitten und über den gesamten Querschnitt bei Mittelwasser mit Wasser verfüllt, ein Einbringen des Geschiebes direkt unterhalb der Wehranlagen ist daher aus ökologischen Gründen ungünstig. Aktuell sind keine Gebäudeschäden sichtbar. Die evt. vorhandene Felssohle ist aktuell mit Geschiebe überlagert, falls weitere Eintiefungen eine Gefährdung für die Anrainer darstellen, müssen Maßnahmen zur Sohl- und Ufersicherung in Form von Sohlgurten gesetzt werden. Die Eintiefungen müssen beobachtet werden.

Die Entwicklung der Sohle sollte beobachtet werden. Dabei müssen sowohl ein flächiges Ansteigen der Gerinnesohle als auch die erhöhten Anlandungen im Bereich großflächiger Schotterinseln beachtet werden. Für die Überwachung der Gerinnesohle wird eine dokumentierte Messreihe empfohlen (siehe 0).

Monitoring).

Überschreiten die Anlandungen ein kritisches Maß, so sollte das Geschiebe gezielt entnommen werden. Die Höhe der der kritischen Ablagerung sollte in Kombination mit einer entsprechenden Abflussuntersuchung festgelegt werden. Als Größenordnung kann für eine flächige Sohlaufhöhung 30 cm und für eine großflächige Schotterinsel 50 cm angegeben werden.

Variante B) Geschiebetechnisch günstig wäre der Einbau von Wehrklappen bei den Anlagen Leitnerwehr und Heubergwehr. Durch die Errichtung beweglicher Wehrkronen kommt es im Oberwasser der Wehranlagen zu reduzierten Geschiebeablagerungen bzw. vor dem Wehr wird das angelandete Geschiebe mobilisiert und ausgetragen, die Eintiefungsstrecken unterhalb der Wehranlagen werden mit Geschiebe dotiert. Es muss jedoch überprüft werden, welche Sohlabenkungen mit den vorhandenen Ufermauern zu vereinbaren wären oder es müssen Maßnahmen zur Stabilisierung der Mauern durchgeführt werden.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Als ökologisch günstiger ist die Adaption der Wehre mit beweglicher Krone und optimierter Betriebsordnung anzusehen, da ja im Unterliegerbereich auch ein Geschiebedefizit auftritt.

Um die Hochwassersicherheit des Siedlungsraumes zu gewährleisten, ist jedoch auch, bis zur allfälligen Adaptierung der Wehre, eine geregelte Räumung des Abflussquerschnittes durch Baggerung denkbar. Diese sind nicht statthaft während der Laichzeit, sowie der ersten Wochen der Brütlinge von Forelle, Äsche und Huchen. Eine geringe Resterheblichkeit für die aquatischen Organismen in diesem Abschnitt ist von Juli bis Oktober gegeben.

Eine Wiedergabe des gebaggerten Materials direkt im Ortsbereich in der Eintiefungsstrecke von Scheibbs erscheint unzweckmäßig. Der Nutzen stünde in keiner Relation zur Zerstörung der naturnahen Konglomeratwände, um geeignete Zufahrten zu ermöglichen. Überdies ist im Unterliegerbereich das KW Merkenstetten situiert, dessen Stauraum eine Auffüllung dadurch erföhre. Denkwert ist die Zugabe des entnommenen Materials allenfalls unterhalb von Merkenstetten. Auch hier erscheint der Nutzen der Einbringung mit den doch umweltrelevanten langen Fahrwegen fraglich.

### **7.2.17 Gerinneabschnitt km 27.90 bis km 26.80**

#### **Tendenz**

Transportstrecke, mit leichten Eintiefungstendenzen

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Nach dem Eintiefungsbereich unterhalb des Heubergwehres folgt eine Umlagerungsstrecke mit relativ hohem Gefälle. Aufgrund des Geschiebedefizits tieft sich die Erlauf tendenziell ein.



Abbildung 50: Transportstrecke km 27.20

### 7.2.18 Gerinneabschnitt km 26.80 bis km 25.40

#### Tendenz

Stauraum mit Hochwasserproblemen (siehe Kapitel Kapitel 6.3.2), Ablagerungstendenz im Rückstaubereich des Kraftwerks Merkenstetten km 25,4

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Das Kraftwerk Merkenstetten staut die Erlauf auf einer Länge von ca. 1,4 km zurück. Im Stauraum der Wehranlage wurde im Jahr 2008 eine Sohlbaggerung durchgeführt. Die Sohle hat sich seit der Baggerung teilweise wieder verfüllt. Bei Abflüssen  $> 70 \text{ m}^3/\text{s}$  wird der Grundablass geöffnet und die Wehrklappe zur Gänze umgelegt. Dadurch soll das abgelagerte Geschiebe mobilisiert und weiter transportiert werden. Dies wird auch mindestens einmal pro Jahr bei einer Wasserführung von  $> 40 \text{ m}^3/\text{s}$  durchgeführt, wobei dadurch das Feinmaterial abtransportiert werden soll.

Die, im Zuge der gegenständigen Studie durchgeführten Berechnungen zeigen, dass im Bereich von km 25.90 laufend mit Anlandungen gerechnet werden muss. Baggerungen ermöglichen nur vorübergehende Wasserspiegelabsenkungen. Das Öffnen des Grundablasses und das Umlegen der Wehrklappe bewirken keine Räumung bis zur Stauwurzel des Stauraumes. Weiters geht aus den Geschiebeberechnungen hervor, dass bei gebaggerter Sohle im Bereich der Stauwurzel km 25.90 auch bei Hochwasser mit Anlandungen zu rechnen ist. Gemäß Abflussuntersuchung werden bereits bei einem 30 jährlichem Hochwasser Siedlungsbereiche überflutet.

Generell muss betont werden, dass es bei einer frisch gebaggerten Sohle im Hochwasserfall zu den gleichen Hochwasseraufspiegelungen wie bei einer ungebaggerten Sohle kommen kann. Dies begründet sich in der Möglichkeit einer Sohlverlandung im Zuge der anlaufenden Hochwasserwelle. Der Geschiebetransport beginnt bei einem Abfluss von etwa  $15 \text{ m}^3/\text{s}$ , also weit vor dem Erreichen eines Hochwasserspiegels. Eine entsprechend lang anlaufende Hochwasserwelle kann also vor dem Erreichen der eigentlichen Hochwasserspitze den Stauraum verfüllen. Aussagen über die Wasserspiegelhöhen können nur auf Basis einer Detailuntersuchung, welche eine Kombination des Geschiebemodells mit einer 2d-Hydraulik beinhaltet, gemacht werden.



Abbildung 51: Rückstau KW Merkenstetten



Abbildung 52: KW Merkenstetten

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

**Monitoring:** Um die Auswirkungen der Wehrbetriebsordnung auf den Geschiebehaushalt feststellen zu können, wird in diesem Bereich ein Monitoring ober- und unterhalb der Wehranlage vorgeschlagen.

Die Gerinnesohle sollte laufend kontrolliert werden, dazu müssen festgelegte Profile regelmäßig vermessen und verglichen werden. Im derzeitigen Zustand ist es, um unerwünschte Spiegelanspannungen im Hochwasserfall zu verhindern, notwendig die Sohle mittels Baggerungen abzusenken.

Bei der Berechnung zu Grunde liegende Stauraumsohle handelt es sich um ein, sich auch nach Baggerungen einstellendes, natürliches Profil. Um in weiterer Folge Baggerungen zu minimieren, wäre es ratsam einen evt. vorgesehenen Hochwasserschutz auf diese Sohle zu dimensionieren.

Im Bereich der Geschiebeablagerungen weitet sich das Abflussprofil auf, um die erwünschte Geschieberäumung bei gelegter Wehr zu unterstützen, wäre es auch theoretisch möglich, mittels entsprechend hoher Bühnen den Abflussquerschnitt zu verkleinern und somit die Schleppspannungen zu erhöhen. Für konkrete Aussagen sind allerdings vertiefende Untersuchungen erforderlich.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Das Gebiet unterhalb weist eine geringe Eintiefungstendenz auf. Die Erlauf verläuft überwiegend in natürlichen engen Querschnitten des Konglomerats.

Das Monitoring zur Beobachtung des Geschiebetransportes und Abstimmung der Betriebsordnung auf die Gegebenheiten erscheint als primär geeignete Maßnahme. Periodische Baggerungen sind auch im Hinblick auf die Eintiefungstendenz der Unterliegerstrecke kritisch zu sehen.

Anmerkung: Bei Ausbaggerung des Stauraumes in den 90er Jahren wurde die Maßnahme durch ein ökologisches Monitoring von OIKO begleitet. Es konnten keine wesentlichen

Auswirkungen auf die Zönose durch den erhöhten Feinsedimenttrieb in der Erlauf festgestellt werden (Hinteregger & Stockinger)

### 7.2.19 Gerinneabschnitt km 25.40 bis km 23.90

#### Tendenz

Eintiefungstendenz, enge Fließstrecke

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

Bachab des Kraftwerks Merkenstetten verläuft die Erlauf in einem eingeschnittenen Gerinne mit einer schwachen Eintiefungstendenz. Das Abflussprofil ist eng, Sohle und Ufer großteils aus Fels. Die Felsbänder im Sohlbereich konsolidieren das Gerinne und verhindern stärkere Eintiefungen.



Abbildung 53: Erlauf direkt unterhalb KW Merkenstetten

Abbildung 54: Eingeschnittenes Felsgerinne

### 7.2.20 Gerinneabschnitt km 23.90 bis km 23.35

#### Tendenz

Ablagerungen im Rückstaubereich des Lagerhauswehres

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Im Rückstaubereich besteht von km 23.4 bis 23.7 eine Aufweitung mit einem Nebenarm und Inseln. Im Bereich der Aufweitung lagert sich Geschiebe ab und entspannt die Situation unmittelbar vor der Wehranlage. Die Wehranlage Lagerhauswehr verfügt über eine absenk-bare Wehrkrone.



Abbildung 55: Lagerhauswehr

Abbildung 56: Aufweitung oberhalb Lagerhauswehr

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Monitoring: Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt durch die Aufweitung (Ablagerungen wo und bei welchem Abfluss) beobachten. Zwei Maßnahmenvarianten sind denkbar:

Variante A) Geschiebetechnische Adaptierung der Aufweitung, Platz schaffen für die Geschiebeablagerungen.

Variante B) Änderung der Betriebsvorschrift Lagerhauswehr in Abstimmung mit dem Gesamtkonzept unter Berücksichtigung des Monitorings.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Die Schaffung revitalisierter Strecken mit angebundenen Nebengewässern ist ein wesentlicher Beitrag um die Habitatvielfalt zu erhöhen. Daher ist diese Maßnahme zu unterstützen und bei dem Monitoring auch auf die Funktionalität als ökologisch wertvoller Lebensraum zu achten.

Bei deutlichen Verlandungstendenzen in diesem Bereich ist durch bauliche Adaption sicherzustellen, dass eine stabile Situation der bespannten Wasserfläche entsteht. Baggerungen sollten nur abgerückt von der Wasseranschlagslinie im Trockenem erfolgen. Jede Art von Bauarbeiten ist außerhalb der Laich und Brüttingszeiten von Äsche, Huchen und Forelle durchzuführen. Bei Nachweis von Barben, Nasen oder maßgeblichen Begleitarten des Hyporhithrals ist die Schonzeit entsprechend auf Frühling bis Frühsommer auszudehnen.

### **7.2.21 Gerinneabschnitt km 23.35 bis km 22.95**

#### **Tendenz**

Rückstaubereich vor Wehranlage Busatis, unmittelbar unterhalb der Wehranlage Lagerhauswehr beginnt der Rückstaubereich der Wehranlage Busatis.

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Unmittelbar unterhalb des Lagerhauswehres findet sich eine Felssohle, danach lagert sich minimal Geschiebe an. Vor der Wehr Busatis ist im Rückstaubereich vor allem Feingeschiebe zu erkennen.



Abbildung 57: Wehr Busatis



Abbildung 58: Bachab Lagerhauswehr Rückstau Busatis

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Bei einem evt. Umbau der Wehranlagen Buastis soll eine bewegliche Wehrkrone eingebaut werden und die Betriebsvorschrift an das Gesamtkonzept angepasst werden.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie:**

Die Adaption der Wehre mit beweglicher Krone und optimierter Betriebsordnung ist als ökologisch günstig anzusehen, da ja im weiteren Unterliegerbereich auch ein Geschiebedefizit auftritt. (Erlaufschlucht). Geschiebeentnahmen sind hier kritisch zu beurteilen.

## **7.2.22 Gerinneabschnitt km 22.95 bis km 22.68**

### **Tendenz**

Rückstaubereich vor Wehranlage Unterhumer km 22,68, Stauraum mit Geschiebeproblemen (siehe Kapitel 6.3.2)

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Es lagert sich durch die feste Wehrhöhe im Rückstaubereich Geschiebe ab. Bei einem größeren Hochwasser ist die Ablagerungsrate hoch. Es wird aufgrund der Wehrkonstruktion viel Geschiebe in den Werkskanal verfrachtet. Der Werkskanal des Wehrs wird so laufend mit Geschiebe verlegt. Die Ursache hierfür ist in der Konstruktionsart des Wehreinlaufs begründet. Der Werkskanal wird direkt angeströmt, es erfolgt kein streichender Zulauf. Unterhalb der Wehranlage kommt es aufgrund der Verbreiterung des Abflussprofils zu Geschiebeanlandungen.



Abbildung 59: Wehr Unterhumer



Abbildung 60: Werkskanal Unterhumer

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Um den Zulauf zum Werkskanal frei zu halten ist eine regelmäßiges Entfernen des Materials notwendig. Nur durch den Einbau eines absenkbares Wehrverschlusses oder der Umbau des Einlaufs zum Werkskanal kann die Situation geändert werden. Die Betriebsvorschrift muss an das Gesamtkonzept angepasst werden

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Die Adaption der Wehre mit beweglicher Krone und optimierter Betriebsordnung ist als ökologisch günstig anzusehen, da ja im weiteren Unterliegerbereich auch ein Geschiebedefizit auftritt. (Erlaufschlucht). Geschiebeentnahmen sind hier kritisch zu beurteilen.

### **7.2.23 Gerinneabschnitt km 22.62 bis km 21.99**

#### **Tendenz**

enge Fließstrecke in Konglomeratschlucht, Rückstau durch Stützwehr

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Bei km 21,99 befindet sich ein Stützwehr mit einer Höhe von ca. 5m, diese führt zu einer Stabilisierung der Ufer und einem Rückstau. Es lagert sich vor der Stufe tendenziell Geschiebe an.



Abbildung 61: Schluchteingang

Abbildung 62: Stützwehr Erlaufschlucht

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Es sind keine Unterlagen betreffend der Errichtung des Stützwehrs vorhanden. Eine Entfernung des Wehrs käme nur auf Basis eines umfangreichen geotechnischen Gutachtens in Frage.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Das Stützwehr stellt eine maßgebliche Kontinuumsunterbrechung dar. Die Notwendigkeit des Stützwehres konnte nicht schlüssig nachvollzogen werden, da die Schlucht tief in Konglomerat eingeschnitten ist und ein Einsturz unmittelbar oder mittelfristig nicht wahrscheinlich ist. Überdies ist im unmittelbaren Unterwasser rechtsufrig Wald und linksufrig ein Sportplatz hinter mehrzeiligem Gehölzsaum situiert, also keine unmittelbare Gefahr für die Siedlung gegeben.

### **Weiterführende Maßnahmen Ökologie**

Eine völlige Schleifung stellt aus ökologischer Sicht die beste Variante dar. Die naturnahe Unterliegerstrecke würde somit eine weitere erhebliche Aufweitung erfahren. So nachweislich eine Stützung der Sohle unabdingbar ist, sollte das Wehr zumindest fischdurchgängig gemacht und so baulich durchführbar, gleichzeitig energetisch genutzt werden. Hier wäre eine Synergie zwischen Ökologie und Energiegewinnung möglich, wobei der neue Betreiber die Kosten für den Fischaufstieg übernehmen oder mittragen könnte.

## **7.2.24 Gerinneabschnitt km 21.99 bis km 19.00**

### **Tendenz**

Erlaufschlucht, enge Fließstrecke in Konglomeratschlucht, Sohle felsig und somit konsolidiert

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Die Erlaufschlucht ist eine reine Transportstrecke. Die Ufer und die Sohle sind aus Fels, Geschiebeabtrag ist daher nicht möglich, aufgrund der hohen Fließgeschwindigkeiten wird sehr wenig Geschiebe abgelagert.



Abbildung 63: Erlaufschlucht

### 7.2.25 Gerinneabschnitt km 19.00 bis km 16.80

#### Tendenz

auslaufende Erlaufschlucht, Geschiebeanlandungen und Uferanrisse, im Siedlungsbereich Würth (km 16,8 bis 17,5) befindet sich ein Problembereich mit Anlandungen (siehe Kapitel 6.3.3)

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Am Ende der Erlaufschlucht verbreitert sich der Abflussbereich, Geschiebe lagert sich ab. Die Prallufer sind von Erosionen und Uferanbrüche gekennzeichnet. Die Sohle ist abschnittsweise mittels Sohlrampen gesichert.

Der Siedlungsbereich Würth im Gemeindegebiet Wieselburg-Land befindet sich im Hochwasserabflussbereich. Im Gerinneabschnitt bachab der Siedlung wird Geschiebe abgelagert, welches die Spiegellagen bei Hochwasser anhebt.



Abbildung 64: Ausgang Erlaufschlucht

#### Maßnahmen Problembereich (km 16,8 bis 17,5)

Beobachtung der Ablagerungsbereiche zusammen mit der Stauwurzel der Wehranlage Mühling.

## 7.2.26 Gerinneabschnitt km 16.80 bis km 16.26

### Tendenz

Geschiebeanlandungen vor der Wehranlage Mühling

### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Der Rückstau durch die Wehranlage Mühling führt bei einem Hochwasser zu Anlandungen. Bei einem größeren Hochwasser wird durch das Absenken der Wehranlage das Geschiebe mobilisiert und aus dem Staubereich entfernt.



Abbildung 65: Bachauf Mühling

Abbildung 66: Wehranlage Mühling

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Monitoring: Auswirkungen auf den Geschiebehaushalt aufnehmen, die durch die neuen Auflagen (Regelmäßige Öffnung des Grundablass bei bestimmter Abflussmenge) entstehen.

Maßnahme: Änderung der Betriebsvorschriften in Abstimmung mit dem Gesamtkonzept unter Berücksichtigung des Monitorings.

### Maßnahmenbeurteilung Ökologie:

Bisher wurde im Bereich des Staues gebaggert und das Substrat unterhalb des Wehres wieder beigegeben. (mündl. Mitteilung). Dies stellt nur eine sekundäre Option gegenüber dem Transport in der Hochwasserwelle dar.

Da auch unterhalb des KW Mühling erosive Tendenzen feststellbar sind, sollte von Geschiebeentnahmen abgesehen werden. Die Durchgängigkeit von Geschiebe und periodischer Umlagerung des Sohlsubstrates ist nötige Voraussetzung für ein intaktes Interstitial, welches wiederum Grundlage für Laichhabitate, Jungfische und das Makrozoobenthos ist.

### 7.2.27 Gerinneabschnitt km 16.26 bis km 14.20

#### Tendenz

leichte Eintiefungstendenzen, Ufer unterspült

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Im Gerinneverlauf sind leichte Eintiefungstendenzen erkennbar, die Ufer sind unterspült. Die Sohle erscheint weitgehend abgeplastert.



Abbildung 67: Erlauf km 15.00

### 7.2.28 Gerinneabschnitt km 14.20 bis km 13.65

#### Tendenz

schlammige Anlandungen im Rückstaubereich Wehr Zizala km 13,65, Stauraum mit Hochwasserproblemen.

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Das Wehr Zizala verfügt über einen Wehraufsatz, welcher eine Absenkung der Wehrkrone um ca. 40 cm zulässt. Die Geschiebeberechnung zeigt, dass im Stauraum insbesondere in Hochwasserjahren viel Geschiebe abgelagert wird. Auch sonst lagert sich im Rückstaubereich des Wehres sehr feines, schlammiges Material ab. Durch die Geschiebeablagerungen bei Hochwasser kommt es zu einer Anspannung des Hochwasserspiegels im Siedlungsbereich.



Abbildung 68: Wehr Zizala



Abbildung 69: Staubereich Wehr Zizala

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Durch die Errichtung einer weiter absenkbaren Wehrklappe würde der Geschiebetransport erhöht und die Hochwassersituation entspannt. Nach Hochwässern ist es wahrscheinlich, dass im Bereich der Stauwurzel viel Geschiebe abgelagert wird. Die Ablagerungen sollten beobachtet werden und im Bedarfsfall muss gebaggert werden. Die Betriebsvorschrift des Wehres muss an das Gesamtkonzept angepasst werden.

### **Ökologie**

Baggerungen im Feinsediment können zu einer erheblichen Eintrübung im Unterliegerbereich führen. Negative Auswirkungen auf die Zönose sind dabei zu befürchten, wirtschaftliche Schäden für die Fischerei dabei unabdingbar.

Daher ist der Transport dieser Feinteile in der Hochwasserwelle vorrangig anzustreben. Der Einbau einer beweglichen Wehrkrone stellt dazu ein adäquates Mittel dar.

## **7.2.29 Gerinneabschnitt km 13.65 bis km 13.10**

### **Tendenz**

Umlagerungsstrecke, Fließstrecke mit natürlichen Sohlrampen

### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Geschiebeablagerungen im Bereich der Gleitufer, unmittelbar unterhalb Wehr Zizala besteht ein Felsriegel, der die Sohle stabilisiert.



Abbildung 70: Felsriegel unterhalb Wehr Zizala

### 7.2.30 Gerinneabschnitt km 13.10 bis km 12.57

#### Tendenz

Geschiebeablagerungen vor dem Wehr Bruckmühle km 12,57, Stauraum mit Hochwasserproblemen (siehe Kapitel 6.3.2)

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Das im Zentrum der Stadtgemeinde Wieselburg gelegene Wehr Brückmühle befindet sich ca. 120 m unterhalb der Mündung der Kleinen Erlauf. Das breite, nicht absenkbares Wehr bewirkt im Oberwasser Geschiebeanlandungen, welche bei Hochwasser zu einer Spiegelanspannung führen. Der Ort Wieselburg wird bei einem Hochwasser breitflächig überflutet, die Geschiebeablagerungen erhöhen die Gefährdung. Das Material im Rückstaubereich ist sehr fein, schlammig. Die Wehranlage war zum Zeitpunkt der Letztbegehung im Mai 2011 schwer beschädigt und dringend sanierungsbedürftig, ein Teil der Wehranlage hat sich abgesenkt und wird bereits überströmt bzw. auch durchströmt. Falls die Wehranlage bei einem Hochwasser zerstört wird, ist mit einer massiven Geschiebemobilisierung zu rechnen.



Abbildung 71: Rückstau Wehr Bruckmühle



Abbildung 72: Vor Wehr Bruckmühle



Abbildung 73: Wehr Bruckmühle



Abbildung 74: Schäden Bruckmühle Mai 2011

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung:**

Variante A) Sanierung der Wehranlage ist unbedingt notwendig, derzeit stellt das Wehr ein hohes Hochwasserrisiko dar.

Variante B) Um im Hochwasserfall mehr Geschiebe transportieren zu können wäre es notwendig eine Wehranlage mit einer absenkbaren Wehrkrone zu errichten. Weiters ist das Wehr mit Fischaufstiegsmöglichkeit auszustatten. Anpassung der Betriebsvorschriften an das Gesamtkonzept.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie:**

Bei Gefahr im Verzug für den Siedlungsbereich sollten Behelfsbaggerungen jederzeit möglich sein. Dies stellt jedoch nur eine Lösung für den Akutfall dar. Die Mobilisierung des Feinsediments und Eintrübung der Unterliegerstrecke stellt eine Gefährdung für die Zönose und eine finanzielle Einschränkung für die Fischerei dar.

Da das Wehr überaltert und baufällig ist, empfiehlt sich hier die umgehende Planung eines Ersatzneubaus mit beweglicher Wehrkrone und fischgängiger Organismenwanderhilfe. Auch das Management des Geschiebetriebes sollte dem Stand der Technik angepasst werden.

### **Weiterführende ökologische Maßnahmen:**

In diesem Übergangsbereich Hyporhithral zu Epipotamal und mit der nahen Mündung der kleinen Erlauf ist die mögliche Migration von Fischpopulationen von vorrangiger Bedeutung. So wird der fischökologische Zustand im Umfeld des Wehres mit schlecht bzw. unbefriedigend bewertet, unterhalb wird in einem Abschnitt der mäßige Zustand konstatiert und weist damit auf das Potential des Bereiches hin.

Die Synergiemöglichkeit aus verbessertem Hochwasserschutz für die Siedlung, gesteigerter Energiegewinnung durch Optimierung einzelner Anlagenteile und wesentlicher Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit bzw. Erreichung der Ziele der WRRL sollte zu einer sofortigen Planung führen.

### 7.2.31 Gerinneabschnitt km 12.57 bis km 11.72

#### Tendenz

Rückstaubereich vor Wehranlage Breiteneichenwehr km 11,72, Stauraum mit Geschiebe-problemen (siehe Kapitel 6.3.2)

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Im Rückstaubereich durch das Breiteneichenwehr ist die Sohle schlammig, sehr feines Anlandungsmaterial. Im Unterwasser des Wehrs wird viel Geschiebe abgelagert. Die Ablagerungen verlegen den Fischaufstieg und müssen somit regelmäßig geräumt werden. Im breiten Abflussprofil unterhalb des Wehrs sind Geschiebeablagerungen unvermeidlich. Die laufenden Ablagerungen sind ein Hinweis auf das Funktionieren des Geschiebetriebs in der Erlauf.



Abbildung 75: Breiteneichenwehr



Abbildung 76: Rückstau Breiteneichenwehr

#### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Bei einem Umbau der Wehranlage soll eine bewegliche Wehrkrone eingebaut werden und die Betriebsvorschrift an das Gesamtkonzept angepasst werden. Der Fischaufstieg befindet sich am orographisch rechten Ufer der Erlauf. Aufgrund der Geländesituation dürfte hier im Hochwasserfall die Wassergeschwindigkeit geringer als am linken Ufer sein. Durch ein Verlegen des Fischaufstiegs an das linke Ufer könnte ein Großteil der heute notwendigen Baggerungen entfallen.

#### Maßnahmenbeurteilung Ökologie

Bei Gefahr für den Siedlungsbereich sollten Behelfsbaggerungen möglich sein, jedoch ist hier mittelfristig eine Adaptierung der Gewässermorphologie dringend anzuraten. Durch Strukturierung des Bettes und Lenkung der Strömung kann hier sowohl der Geschiebetransport stimuliert werden, als auch eine ökologische Aufwertung des Habitates erfolgen. Wie auch am Oberliegerwehr ist das Kontinuum hier von eminenter Bedeutung für die aquatische Zönose. Als Leitfischarten sind hier unter anderem Nase, Barbe und Huchen zu nennen, für die eine Laichwanderung unumgänglich ist. Der Fischaufstieg ist in seiner momentanen Lage und Ausführung kaum geeignet, einen auch nur partiellen Laichzug größerer Fische zuzulassen.

Eine Schotterentnahme ist hier ökologisch nachteilig, findet sich weiter flussab doch eine Erosionsstrecke, die ein maßgebliches Defizit an Geschiebe über dem nackten Fels aufweist. Das Geschiebe wird als Habitat für Interstitialbewohner aber auch als Laichsubstrat dringend benötigt.

Die Umgestaltung des Bruckmühlwehres und des Breiteneichwehres sollten in gegenseitiger Abstimmung erfolgen, um nachteilige Umwelteffekte bei Bau und Betrieb zu minimieren.

### **7.2.32 Gerinneabschnitt km 11.72 bis km 11.55**

#### **Tendenz**

Ablagerungsbereich flussab des Breiteneichenwehres

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Im Unterwasser des Breiteneichenwehres lagert sich aufgrund der aufgeweiteten Profile massiv Geschiebe ab.



Abbildung 77: Geschiebeablagerung unterhalb Breiteneichenwehres

#### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Variante a: Notwendige Baggerungen bei Status quo unterhalb der Wehranlage notwendig. Nur durch Baggerungen kann der Fischaufstieg offen gehalten werden. Das Geschiebe sollte unmittelbar flussab der Aufweitung im engen Abflussprofil eingebracht werden.

Variante b: Bei einem Umbau der Wehranlage sollte eine bewegliche Wehrkrone eingebaut werden. Der Auslaufbereich und die derzeitige Ablagerungstrecke können dann geschiebetechnisch günstiger gestaltet werden.

### 7.2.33 Gerinneabschnitt km 11.55 bis km 11.08

#### Tendenz

enger Fließbereich, Sohle aus Fels, leichte Eintiefungstendenz

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts:

In der Restwasserstrecke besteht die Sohle zu einem großen Teil aus felsigem Material. Bei km 11,08 mündet der Werkskanal wieder zurück in die Erlauf.



Abbildung 78: Restwasserstrecke unterhalb Breiteneichen-Abbildung 79: Felsriegel wehr

### 7.2.34 Gerinneabschnitt km 11.08 bis km 9.00

#### Tendenz

Umlagerungsstrecke, Geschiebeablagerungen an den Gleitufern

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Abgelaufene Überflutungen im Bereich des Betriebsgebiets Petzenkirchen und der Sportanlage im Bereich des Vorlandes wurden oftmals als Folge von massiven Geschiebeanlandungen, welche eine Sohlanhebung verursacht haben sollen bezeichnet. Der Abschnitt weist jedoch keine Indizien einer Sohlanhebung auf. Es handelt sich um einen klassischen Umlagerungsbereich. Es sind lokale Anlandungen an Innenufern und breiteren Abflussprofilen erkennbar. Bei Brücken und an den Ufern sind keine Sohlaufhöhungen erkennbar.



Abbildung 80: Umlagerungsstrecke km 11.00



Abbildung 81: Geringe Eintiefung



Abbildung 82: Anlandung Gleitufers



Abbildung 83: Eintiefung Brückenfundamente

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Monitoring: Beobachten des Abschnittes und der Sohlage, feststellen ob sich die Sohle generell anhebt.

### Maßnahmenbeurteilung Ökologie

Bei der Holzbrücke im Betriebsgebiet befindet sich eine langjährige Untersuchungsstelle der GZÜV. Dem Bearbeiter ist die Situation daher gut und lange bekannt. Auch die Erfahrungen dieser Untersuchungen unterstreichen das Ergebnis der technischen Fachplanung. In diesem Bereich entstehen und verschwinden kleinere Schotteranlandungen, das Erscheinungsbild ist stets geringfügig verändert, auffällige Anlandungs- oder Eintiefungstendenzen sind in den letzten 15 Jahren nicht erkennbar gewesen.

Die Erlauf fließt in diesem epipotamalen Bereich in einem breiten Bett, das umliegende Gelände liegt nicht markant über der Böschungsoberkante. Es handelt sich um ehemals ausgedehnte Aubereiche der Erlauf und damit historisches Überschwemmungsgebiet.

Aus ökologischer Sicht sind Baggerungen abzulehnen, auch massive Eingriffe in Ufer oder Böschung zum Hochwasserschutz würden deutlich negative Auswirkungen auf das Gewässerumfeld haben. Denkbar wären Kurzbuhnen die den Stromstrich lenken, das Bett gliedern und nur bei Niederwasserereignissen einen deutlichen Einfluss auf die Strömung haben. Eine generelle Einengung des Bettes ist strikt abzulehnen.

### **Weiterführende ökologische Maßnahmen**

Mit einer versierten Renaturierung dieses Bereiches könnte das noch vorhandene Potential der Fischfauna gefördert werden. Synergien mit Geschiebemanagement sind denkbar. In diesem Bereich ist entlang der Erlauf genügend Grünfläche bzw. Abstand zu Siedlungsbereichen vorhanden.

#### **7.2.35 Gerinneabschnitt km 9.00 bis km 8.49**

##### **Tendenz**

Rückstaubereich vor Wehranlage Hagenauerwehr

##### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Bei Hochwasser wird der Bereich flussauf der Wehranlage breitflächig überflutet. Es sind Geschiebeablagerungen zu erwarten. Unterhalb der Wehranlage befindet sich ein Gerinneabschnitt mit ausgeprägtem Geschiebedefizit.



Abbildung 84: Hagenauerwehr

##### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Variante A) Falls Baggerungen notwendig sind, sollte das Material direkt unterhalb wieder eingebracht werden.

Variante B) Bei einem Umbau der Wehranlage soll ein absenkbarer Verschluss eingebaut werden und die Betriebsvorschrift an das Gesamtkonzept angepasst werden.

##### **Ökologie**

Da unterhalb eine ca. 3,5 km lange Strecke mit Eintiefungstendenz und Geschiebedefizit vorliegt, sollte hier keine Entnahme erfolgen. Die Erlauf hat hier ursprünglich eine breite Begleitau gehabt, in ihren subrezentem Schottern sind viele Fischteiche situiert. Durch das Restwasser scheint eine Re-Rhithralisierung der Fauna in der Erlauf einzutreten, bei Fehlen einzelner Geschiebefraktionen könnte dieser Effekt verstärkt werden. Auch periodische Baggerungen mit Geschieberückführungen im Unterwasserbereich sind kritisch zu sehen.

Die bereichsweise noch guten Uferstrukturen weisen ein hohes Potential für die Förderung der ursprüngliche Zönose auf. Zönotisch bedingt ist auch hier die Migrationsfrage der Fischfauna prioritär zu sehen.

Die Adaptierung des Wehres erscheint daher in Hinblick auf Kontinuum und Geschiebe-transport die beste Möglichkeit.

### 7.2.36 Gerinneabschnitt km 8.49 bis km 6.08

#### Tendenz

am oberen Abschnittsende starke Eintiefungstendenz, Geschiebedefizitstrecke mit Sohlrampen gesichert, Restwasserabschnitt der Ausleitung Hagenauer Wehr

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Das Hagenauerwehr bei km 8.49 leitet bei Mittelwasser den überwiegenden Teil des Wassers in einen Werkskanal, bei km 6.08 wird der Werkskanal des Hagenauerwehres wieder eingeleitet. In der Restwasserstrecke wird die Sohle mittels Sohlrampen stabilisiert.

Im oberen Abschnitt der Restwasserstrecke läßt sich ein ausgeprägtes Geschiebedefizit beobachten. Aufgrund der vorhandenen Sohlrampen wird der Abschnitt stabilisiert. Vor der Einmündung des Werkskanals am unteren Abschnittsende zeigt sich keine ausgeprägte Eintiefung. Im Bereich des Gerinnebogens wird das Gerinneprofil breiter, es finden sich insbesondere im Bereich der Gleitufer Geschiebeablagerungen.



Abbildung 85: Sohlrampe bachab Hagenauerwehr



Abbildung 86: Eintiefung km 8.30



Abbildung 87: Restwasserabschnitt km 6.60

Abbildung 88: Anlandungen Gleitufer km 6.40

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung:

Geschiebedotation durch Einbringen von Geschiebe unterhalb der Wehranlage Hagenauerwehr. Im Falle eines Wehrumbaus kann die Situation durch eine absenkbare Wehrkrone verbessert werden.

### 7.2.37 Gerinneabschnitt km 6.08 bis km 5.00

#### Tendenz

Eintiefungstendenz, Geschiebedefizitstrecke mit Sohlrampen gesichert

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Der Abschnitt ist geprägt durch Abschnitte mit flachem Gefälle und geringer Fließgeschwindigkeit. Die Verflachung wird durch Sohlrampen verursacht, welche zur Sohlsicherung eingebaut wurden und eine Eintiefung erfolgreich verhindern. Im Oberwasser der Sohlrampen kommt es zu Geschiebeablagerungen. Unter der Autobahnbrücke befindet sich ein Pegel, die Flussquerschnitte unmittelbar flussauf- und flussab wurden gesichert.



Abbildung 89: Sohlrampe unterhalb km 5.00



Abbildung 90: Rückstau Sohlrampe km 5.00

### 7.2.38 Gerinneabschnitt km 5.00 bis km 3.96

#### Tendenz

Anlandungen im Rückstaubereich des WKA EVN Plaika

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Der Rückstaubereich der WKA EVN Plaika wurde vor einigen Jahren geräumt. Derzeit sind keine Anlandungen vorhanden, das Sohlmaterial weist überwiegend geringe Korngrößen auf. Durch die absenkbare Wehrkrone kann abgelagertes Geschiebe im Hochwasserfall mobilisiert werden. Direkt unterhalb des Wehrs wird im breiten Abflussprofil Geschiebe abgelagert.



Abbildung 91: Wehr EVN Plaika

Abbildung 92: Geschiebeablagung unterhalb Wehr EVN Plaika

### **Maßnahmenvorschlag aus Begehung**

Änderung der Betriebsvorschriften in Abstimmung mit dem Gesamtkonzept unter Berücksichtigung des Monitorings.

### **Maßnahmenbeurteilung Ökologie**

Da eine nur geringe Anlandungstendenz besteht ist vorrangig zu versuchen, das Feinsediment in der Welle höherer Wasserstände abzarbeiten. Daher ist der Vorschlag zur Adaption der Betriebsordnung aus Sicht der Ökologie eine geeignete Maßnahme.

Das Wehr besitzt eine Organismenwanderhilfe.

### **7.2.39 Gerinneabschnitt km 3.96 bis km 2.30**

#### **Tendenz**

Der Gerinneabschnitt mit Tendenz zur Eintiefung wird mittels Sohlrampen konsolidiert.

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Die Restwasserstrecke weist unterhalb des Wehrs EVN Plaika eine Eintiefungstendenz auf. Die Eintiefung wird durch Sohlrampen begrenzt. Die Brückenfundamente der Bundesstraße sind zusätzlich mit Spundwänden gesichert. Im unteren Gerinneabschnitt sind Anlandungen durch die Gerinneverflachung mittels Sohlrampen und aufgrund der Gerinneaufweitung vorhanden. Es ist im Abschnitt erkennbar, dass Geschiebe transportiert und umgelagert wird, das heißt der Geschiebetrieb der Erlauf ist durchgehend vorhanden.



Abbildung 93: Eintiefung km 3.70



Abbildung 94: Anlandung km 2.70

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Erhalt der vorhandenen Sohlswellen und Rampen.

### 7.2.40 Gerinneabschnitt km 2.30 bis km 1.15

#### Tendenz

Rückstaubereich vor Wehranlage Neuda

#### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Der Werkskanal Wehr EVN Plaika mündet bei km 1.52 in den Stauraum ein.



Abbildung 95: Wehr Neuda



Abbildung 96: Stauraum Wehr Neuda

### Maßnahmenvorschlag aus Begehung

Öffnen des Wehrs bei größeren Abflüssen auf Basis einer entsprechenden Betriebsvorschrift.

### Maßnahmenbeurteilung Ökologie

Das Wehr stellt das erste maßgebliche Migrationshindernis zwischen Donau und Erlauf dar. Auch die Veränderung des Sohlssubstrates und der Fließgeschwindigkeiten zeigen wesentli-

chen Einfluss auf die Zönose. Hier liegt der mäßige ökologische Zustand, ausgewiesen über das Schutzgut Fische, vor.

Die technisch vorgeschlagene Maßnahme einer Änderung der Betriebsvorschrift, um das Feinsediment weiterzubewegen, erscheint aus ökologischer Sicht unzureichend.

#### **Weiterführende ökologische Maßnahme**

Dem Bereich kommt eine immanente Bedeutung für den ganzen epipotamalen Abschnitt der Erlauf zu, ist er doch für die Konnektivität des Erlaufsystems mit anderen donaumündenden Systemen verantwortlich. Der ausgewiesene mäßige Zustand und das vereinzelt Vorkommen vieler Begleitarten zeigen, dass das prinzipielle Potential für die Wiedereinbürgerung bzw. Förderung seltener oder lokal extinktierter Arten vorliegt.

Als Sanierungsmaßnahme in diesem Bereich ist der umgehende Bau einer geeigneten Organismenwanderhilfe anzuraten.

### **7.2.41 Gerinneabschnitt km 1.15 bis km 0.92**

#### **Tendenz**

Geschiebeablagerungen durch breiten Abfluss unterhalb der WKA Neuda, Restwasserabschnitt



Abbildung 97: Geschiebeablagerung unterhalb Wehr Neuda    Abbildung 98: Werkskanal Neuda vor der Ennsmündung

#### **Beschreibung des Gerinneabschnitts**

Der kurze Gerinneabschnitt stellt den letzten Fließabschnitt vor dem Rückstauraum der Donau dar. Unterhalb der Wehranlage lagert sich aufgrund des weiten Abflussprofils Geschiebe ab. Bei km 0.92 mündet der Werkskanal der Wehranlage Neuda in die Erlauf.

## 7.2.42 Gerinneabschnitt km 0.92 bis km -1.00

### Tendenz

Rückstaubereich Donau,

### Beschreibung des Gerinneabschnitts

Dieser Abschnitt reicht bis zur Mündung in die Donau. Die Strecke ist durch ein breites, homogenes Flussprofil gekennzeichnet, die Wassertiefe ist hoch, die Fließgeschwindigkeit niedrig. Schotterbänke sind keine mehr erkennbar.



Abbildung 99: Rückstaubereich Donau

## 7.3 Monitoring

### 7.3.1 Allgemeines

Zur Dokumentation der Tendenzen betreffend Geschiebeanlandungen und Eintiefungen wird die Durchführung eines entsprechenden Monitoringprogramms empfohlen. Dazu werden Profile langjährig wiederholt vermessen. Je nach Problemart erfolgen die Vermessungen ein bis zweimal pro Jahr und nach jedem größeren Hochwasser. Aus den Profilen lassen sich die Tendenzen der Sohlerwicklung und des Geschiebetransports ableiten. Weiters dienen die Profile als Hinweise für eventuell notwendige Maßnahmen wie die Errichtung von Sohlschwellen oder Baggerungen.

Bei der gegenständigen Darstellung eines vorgeschlagenen Monitorings handelt es sich um einen Entwurf, die tatsächliche Anzahl und Lage der Profile muss im Zuge einer Detailbearbeitung überprüft und festgelegt werden.

km	Bezeichnung	Profile Anzahl	Tendenz		
			Anlandung	Eintiefung	Stauwurzel
3,70 - 3,40	Eintiefung bachab B1	2		x	
10,40 - 8,90	Verdachtsbereich Ablagerung	6	x		
13,00 - 12,55	Wieselburg	2	x		
13,65*	Zizala	3			x
17,50 - 16,80	Würth	2	x		
23,57*	Bruckmühle	3			x
25,40*	Merkenstetten	3			x
28,11 - 27,80	bachab Heubergerwehr	2		x	
28,11*	Heubergerwehr	3			x
29,18*	Leitnerwehr	3			x
29,20 - 28,80	bachab Leitnerwehr	2		x	
29,70 - 29,20	Scheibbs	3	x		
30,15*	Wimmermühle	3			x
35,00 - 34,20	Untersulz	3	x		
37,00 - 36,70	Oberbruck	3	x		
37,85 - 37,55	Plaken	2	x		
40,60 - 40,00	bachab Heiserwehr	2		x	

\* km Wehrkrone Profillage Stauwurzel gesondert festlegen

Tabelle 23: Liste Profillagen Monitoring

Insgesamt wird die Anlage von 47 Kontrollprofilen empfohlen, wobei 18 Profile Stauwurzelbereiche von Wehranlagen betreffen.

### 7.3.2 Geschiebeablagerung im Bereich von Freispiegelabflüssen

#### Bereich Petzenkirchen km 10,4 bis 8,9

Der Abflussbereich km 10,4 bis 8,9 wird bei Hochwässern regelmäßig breitflächig überflutet. Linksufrig befinden sich eine Industrieanlage und Sportstätten. Die Überflutungen werden verdachtsweise auf Anlandungen zurückgeführt. Entsprechende Anlandungstendenzen

konnten im Zuge der Begehungen und der Modellierung nicht festgestellt werden (siehe Kapitel 7.2.34).

Zur Dokumentation der Entwicklung des Gerinneabschnitts wird empfohlen einmal pro Jahr und nach Hochwässern Profile bei km 9.30 und 9.35, km 9.70 und 9.75 sowie bei km 10,10 und 10,15 zu vermessen. Die sechs Profile sollten möglichst exakt immer entlang des gleichen Querschnitts eingemessen werden.

Aus dem Profilvergleich über mehrere Jahre kann die Sohlentwicklung dokumentiert und eindeutig nachgewiesen werden.

#### **Auflandungsbereich Wieselburg km 13,00 bis 12,55**

In Wieselburg oberhalb der Wehranlage Bruckmühle kommt es zu Auflandungen. Zur Kontrolle wird ein Monitoring mit Profilen bei km 12,60 und 12,80 angelegt werden.

#### **Auflandungsbereich Würth km 17,50 bis 16,80**

Im Bereich der Stauwurzel WKA Mühling und der Siedlung Würth wird die Anlage von Kontrollprofilen bei km 17,00 und 17,30 empfohlen.

#### **Auflandungsbereich Scheibbs km 29,70 bis 29,20**

Wie bereits unter 7.2.16 beschrieben kommt es im Siedlungsbereich Scheibbs zu Anlandungen. Für ein Monitoring sollten Kontrollprofile bei km 29,30, 29,40 und 29,50 erstellt werden. Dem Monitoring in Scheibbs kommt auch aufgrund der empfohlenen Räumung bei Geschiebeanlandung eine besondere Bedeutung zu.

#### **Aufweitungsbereich Untersulz km 35,00 bis 34,20**

Im Aufweitungsbereich oberhalb der Wehranlage Neubruck wird regelmäßig Geschiebe abgelagert. Zur Erfassung der langfristigen Entwicklung sollten drei Profile bei km 34,60, 34,70 und 34,80 erfasst werden.

#### **Anlandungen Oberbruck km 37,00 bis 36,70**

Die Bereiche der Siedlung Oberbruck werden Geschiebeanlandungen beobachtet. Kontrollprofile werden bei km 36,35 und 36,30 sowie oberhalb der Siedlung bei km 37,00 empfohlen.

#### **Anlandungen Plaken km 37,85 bis 37,55**

Zur Dokumentation der Ablagerung im Bereich Plaken bei km 37,70 und 37,75 errichtet werden.

### **7.3.3 Sohlveränderung im Bereich von Eintiefungsbereichen**

Aufgrund der häufig auftretenden Felssohle und diverser Blockrampen zur Sohlstabilisierung sind im Untersuchungsgebiet die Sohleintiefung nur in den Siedlungsbereich von Bedeutung. Durch die Veränderung des Geschiebetriebs aufgrund der zahlreichen Stauanlagen wurden abschnittsweise die Eintiefungstendenzen verstärkt.

Insbesondere wenn Gebäude unmittelbar an einen Eintiefungsbereich grenzen ist eine Beobachtung der Tendenz notwendig. Die Eintiefungen verursachen ein Abbrechen von

Konglomeratblöcken wodurch die Stabilität von Gebäuden gefährdet werden kann. Es ist empfehlenswert bei Beobachtung von Eintiefungen Gegenmaßnahmen in Form von Sohlrampen auf Basis geologischer Untersuchungen zu errichten.



Abbildung 100: Unterspülung km 29,05 (Scheibbs)

Abbildung 101: Eintiefung km 3,70

#### **Eintiefung km 3,70 bis 3,40**

Unterhalb der Bundesstraße 1 (Wiener Straße) ist ein eingetiefter Gerinneabschnitt zu beobachten. Die Sohlschwelle bei km 2,50 konsolidiert das Gerinne. Durch Profilvermessungen km 3,65 und 3,70 kann die derzeitige Tendenz abgesichert beobachtet werden.

#### **Eintiefung km 28,11 bis 27,80**

Die bachab des Heubergwehres im Ortsbereich von Scheibbs auftretenden Eintiefungen sollten überwacht werden. Empfohlen wird das Anlegen von Profilen bei km 28,50 und 28,00.

#### **Eintiefung km 29,20 bis 28,80**

Die Bachab des Leitnerwehres im Ortsbereich von Scheibbs auftretenden Eintiefungen sollten überwacht werden. Empfohlen wird das Anlegen von Profilen bei km 29,00 und 29,50.

#### **Eintiefung km 40,60 bis 40,00**

Die Eintiefungen bachab des Wehranlage Heiserwehr sollten mit 2 Profilen bei hm km 40,40 und 40,30 beobachtet werden.

### **7.3.4 Nachweis der Sohlveränderung im Bereich von Rückstau Wehranlagen**

Im Bereich der Stauwurzeln kommt es im Regelfall bei Wehranlagen zu einer gegenüber dem Zustand des freien Abflusses zu einer Erhöhung der Geschiebeablagerung. Die Geschiebeablagerungen bewirken in weiterer Folge oftmals eine Anspannung der Wasserspiegel im Hochwasserfall.

Teilweise wird durch regelmäßiges Spülen versucht das im Stauraum anfallende Geschiebe abzuführen.

Der Bewilligungsbescheid des Krafwerks Neubruck schreibt die 2x jährlich durchzuführende Vermessung von drei Flussquerprofilen im Bereich der Stauwurzel vor. Gemäß der Wehrbe-

triebsordnung wird das tolerierbare Auflandungsmaß nach dem Gesichtspunkt der Hochwassersicherheit anhand der aus der Auflandung resultierenden Erhöhung des Hochwasserspiegels festgelegt.

Die in Neubruck gewählte Vorgangsweise des Monitorings wird auch für die folgenden Wehranlagen empfohlen:

km 30.15 Wehr Wimmermühle

km 29.18 km Leitnerwehr

km 28.11 Heubergerwehr

km 25.4 Wehr Merkenstetten

km 13.65 Wehr Zizala

km 12.57 Wehr Bruckmühle

## 8 Literaturverzeichnis

- [1] Günter, A. (1971). *Die kritische mittlere Sohlenschubspannung bei Geschiebemischungen unter Berücksichtigung der Deckschichtbildung und der turbulenzbedingten Sohlenschubspannungsschwankungen*. City-Druck AG: Dissertation ETH Zürich.
- [2] Knoll, K. (2002). *Feststofftransport und Geschwindigkeitsverteilung in Raugerinnen*. Universität Karlsruhe: Dissertation .
- [3] Rickenmann, D. (1990). Bedload transport capacity of slurry flows at steep slopes. 103.
- [4] Rickenmann, D. (2001). *Comparison of bed load transport in torrents and gravel bed streams*. Water Resour. Res. 37, 3295–3305.
- [5] Smart, G. J. Sedimenttransport in steilen Gerinnen. 64.
- [6] Summer, P. P. (2008). *Abflussuntersuchung Große Erlauf, Kienberg/Gamming - Wieselburg*.
- [7] Vischer, D., & Huber, A. (2002). *Wasserbau Hydrologische Grundlagen, Elemente des Wasserbaus* 6.Auflage. Zürich: Springer.

## 8.1 Anhang A - Feststofffrachten

Tabelle 24: Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 1990 (abflussarmes Jahr)

Zubringer	Fl-km	Feststoffeinträge durch Zubringer													Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]													
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
Gamingbach	39.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peinlgraben	36.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thorbachgraben	34.975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jessnitz	32.978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lüggraben	30.685	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schollgraben	29.530	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	1.1
Saffenbach	27.045	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Feichsenbach	22.036	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schluchtenbach	20.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schaubach	17.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grubbach	14.246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kleine Erlauf	12.700	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5

Wehranlage	Fl-km	berechnete Feststofffracht durch Querschnitt													Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]													
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
Heiserwehr	40.610	9.9	99.3	361.6	126.1	76.7	132.2	383.6	30.9	155.9	51.4	130.1	61.3	1618.9	1618.9
Neubruck	33.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Wimmermühle	30.150	0.0	34.7	722.1	75.0	0.3	51.6	696.4	0.0	16.9	0.4	34.5	0.0	1632.0	1632.0
Leitnerwehr	29.180	0.0	31.3	329.6	72.2	0.0	20.9	922.1	0.0	94.1	0.0	84.6	0.0	1554.9	1554.9
Heubergwehr	28.110	0.0	0.5	104.7	0.1	0.0	0.0	580.7	0.0	7.8	0.0	1.2	0.0	695.0	695.0
Merkenstetten	25.400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lagerhauswehr	23.350	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.8
Busatis	22.950	0.0	0.0	15.1	0.0	0.0	0.0	20.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.9	35.9
Unterhumer	22.680	0.0	0.0	20.1	0.0	0.0	0.0	30.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.8	50.8
Schloßwehr	21.990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
WKA Mühling	16.260	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Zizala	13.650	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.3	22.3
Brückmühle	12.570	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	2.4
Breiteneichenwehr	12.76*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8
Hagenauerwehr	9.52*	0.0	8.7	16.5	0.0	0.0	0.0	62.3	0.0	0.0	0.0	10.9	0.0	98.4	98.4
WKA Plaika	5.00*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8
WKA Neuda	2.20*	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8

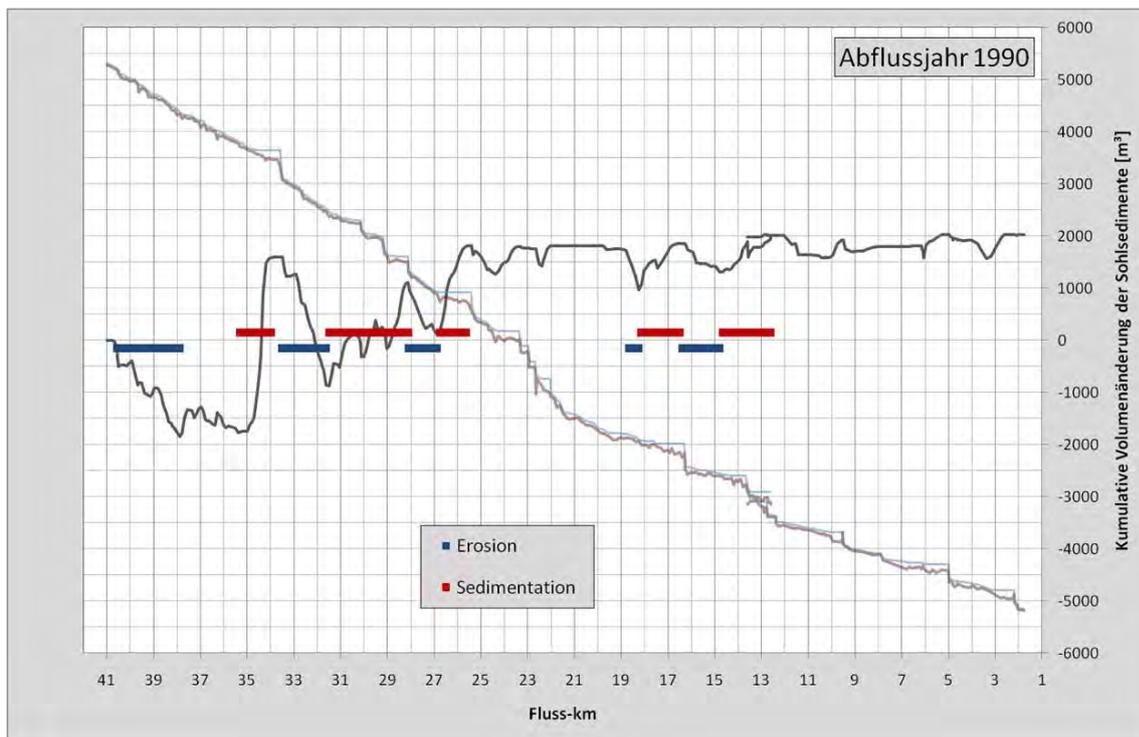


Abbildung 102: Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohlintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 1990 (abflussarmes Jahr)

Tabelle 25: Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 1999 (Durchschnittsjahr)

Zubringer	FI-km	Feststoffeinträge durch Zubringer													Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]													
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
Gamingbach	39.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Peinlgraben	36.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thorbachgraben	34.975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jessnitz	32.978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Lüggraben	30.685	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schollgraben	29.530	0.1	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	2.0
Saffenbach	27.045	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Feichsenbach	22.036	0.0	37.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	38.9
Schluchtenbach	20.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schaubach	17.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grubbach	14.246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kleine Erlauf	12.700	0.0	214.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	214.4

Wehranlage	FI-km	berechnete Feststofffracht durch Querschnitt													Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]													
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez		
Heiserwehr	40.610	236.4	160.8	559.7	786.3	518.1	182.6	377.5	160.2	348.6	29.9	21.7	109.2	3491.0	
Neubruck	33.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Wimmermühle	30.150	114.1	538.8	630.6	289.3	121.3	88.8	145.7	12.2	169.3	0.0	0.0	2.0	2112.1	
Leitnerwehr	29.180	45.9	305.4	869.0	414.1	112.9	114.8	222.7	17.0	197.5	0.0	0.0	1.7	2300.9	
Heubergwehr	28.110	1.8	81.1	569.5	436.2	82.7	262.2	394.7	0.8	503.0	0.0	0.0	0.0	2331.9	
Merkenstetten	25.400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Lagerhauswehr	23.350	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	
Busatis	22.950	0.3	18.6	20.3	15.5	3.4	19.6	7.8	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	98.0	
Unterhumer	22.680	0.0	24.4	30.1	10.8	4.1	43.2	23.2	0.0	20.7	0.0	0.0	0.0	156.6	
Schloßwehr	21.990	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
WKA Mühling	16.260	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Zizala	13.650	0.0	5.9	69.4	0.0	0.0	0.0	3.7	0.0	221.5	0.0	0.0	0.0	300.5	
Brückmühle	12.570	0.0	9.3	10.8	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	72.1	0.0	0.0	0.0	92.3	
Breiteneichenwehr	12.76*	0.0	90.8	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	120.8	
Hagenauerwehr	9.52*	0.1	349.3	133.2	0.5	0.0	0.9	122.2	4.2	379.6	0.0	0.0	0.0	989.9	
WKA Plaika	5.00*	0.0	54.3	6.3	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	15.2	0.0	0.0	0.0	75.9	
WKA Neuda	2.20*	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	

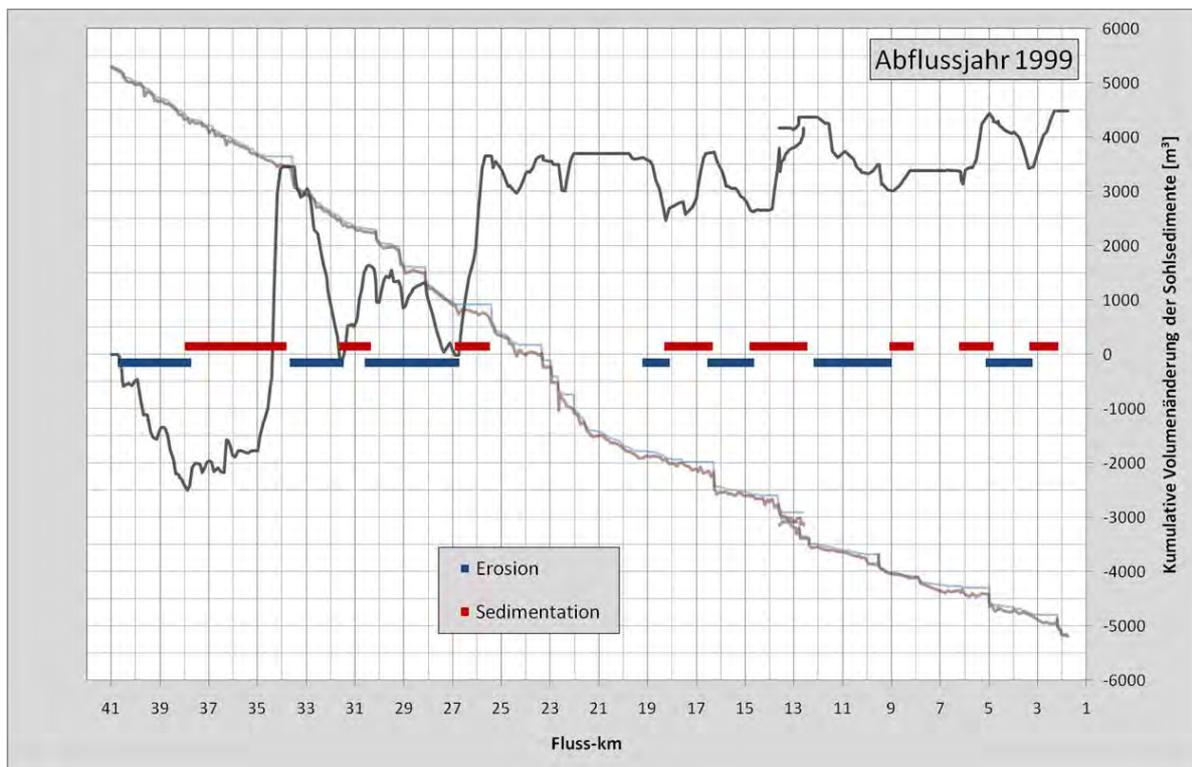


Abbildung 103: Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohlintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 1999 (Durchschnittsjahr)

Tabelle 26: Feststofffrachten der Modellrechnung für das Regeljahr 2006 (abflussreiches Jahr)

Zubringer	Fl-km	Feststoffeinträge durch Zubringer												Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]												
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Gamingbach	39.940	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	55.6	0.0	58.1	0.0	0.0	0.0	0.0	113.8
Peinlgraben	36.017	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Thorbachgraben	34.975	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jessnitz	32.978	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	125.1	0.0	48.8	0.0	0.0	0.0	0.0	173.9
Lüggraben	30.685	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schollgraben	29.530	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	1.7
Saffnbach	27.045	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Feichsenbach	22.036	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.4	0.0	36.3	0.0	0.0	0.0	0.0	52.7
Schluchtenbach	20.590	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Schaubach	17.940	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Grubbach	14.246	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kleine Erlauf	12.700	0.0	0.0	6.4	0.0	0.0	150.5	0.0	89.9	0.0	0.0	0.0	0.0	246.8

Wehranlage	Fl-km	berechnete Feststofffracht durch Querschnitt												Jahresfracht [m³]
		monatliche Feststofffracht [m³]												
		Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	
Heiserwehr	40.610	0.8	27.2	510.2	1943.3	946.0	1531.9	240.9	2458.4	95.6	13.0	386.6	20.4	8174.2
Neubruck	33.580	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2467.1	0.0	4708.7	0.0	0.0	0.0	0.0	7175.8
Wimmermühle	30.150	0.0	5.5	1304.8	921.1	192.2	3555.4	50.5	7011.0	0.0	0.0	411.1	0.0	13451.7
Leitnerwehr	29.180	0.0	0.0	1350.3	604.0	174.9	3211.0	235.4	5246.8	5.6	0.0	611.6	0.0	11439.7
Heubergwehr	28.110	0.0	0.0	1209.1	707.7	110.6	2369.2	257.7	4915.7	0.0	0.0	428.6	0.0	9998.6
Merkenstetten	25.400	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3014.3	0.0	4472.5	0.0	0.0	0.0	0.0	7486.9
Lagerhauswehr	23.350	0.0	0.0	108.5	74.1	0.0	1856.4	0.0	4082.3	0.0	0.0	0.0	0.0	6121.4
Busatis	22.950	0.0	0.0	151.8	162.2	18.6	1998.7	5.8	4313.9	0.0	0.0	26.6	0.0	6677.5
Unterhumer	22.680	0.0	0.0	171.6	197.0	21.5	2057.4	11.7	4288.6	0.0	0.0	53.4	0.0	6801.3
Schloßwehr	21.990	0.0	0.0	14.6	0.1	0.0	1541.7	0.0	3831.2	0.0	0.0	0.0	0.0	5387.6
WKA Mühling	16.260	0.0	0.0	3.3	0.6	0.0	1623.1	0.0	2667.4	0.0	0.0	0.0	0.0	4294.4
Zizala	13.650	0.0	0.0	280.5	135.1	0.0	1769.5	0.0	2471.6	0.0	0.0	0.0	0.0	4656.6
Brückmühle	12.570	0.0	0.0	229.3	92.3	0.0	1600.0	0.0	2549.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4470.8
Breiteneichenwehr	12.76*	0.0	0.0	199.7	69.2	0.0	1790.7	0.0	2395.1	0.0	0.0	0.0	0.0	4454.7
Hagenauerwehr	9.52*	0.0	0.0	481.9	211.6	51.8	2348.9	3.8	2516.2	0.0	0.0	0.7	0.0	5614.9
WKA Plaika	5.00*	0.0	0.0	188.1	69.4	0.0	1487.9	0.0	2224.2	0.0	0.0	0.0	0.0	3969.6
WKA Neuda	2.20*	0.0	0.0	173.4	69.2	0.0	1800.9	0.0	2336.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4379.6

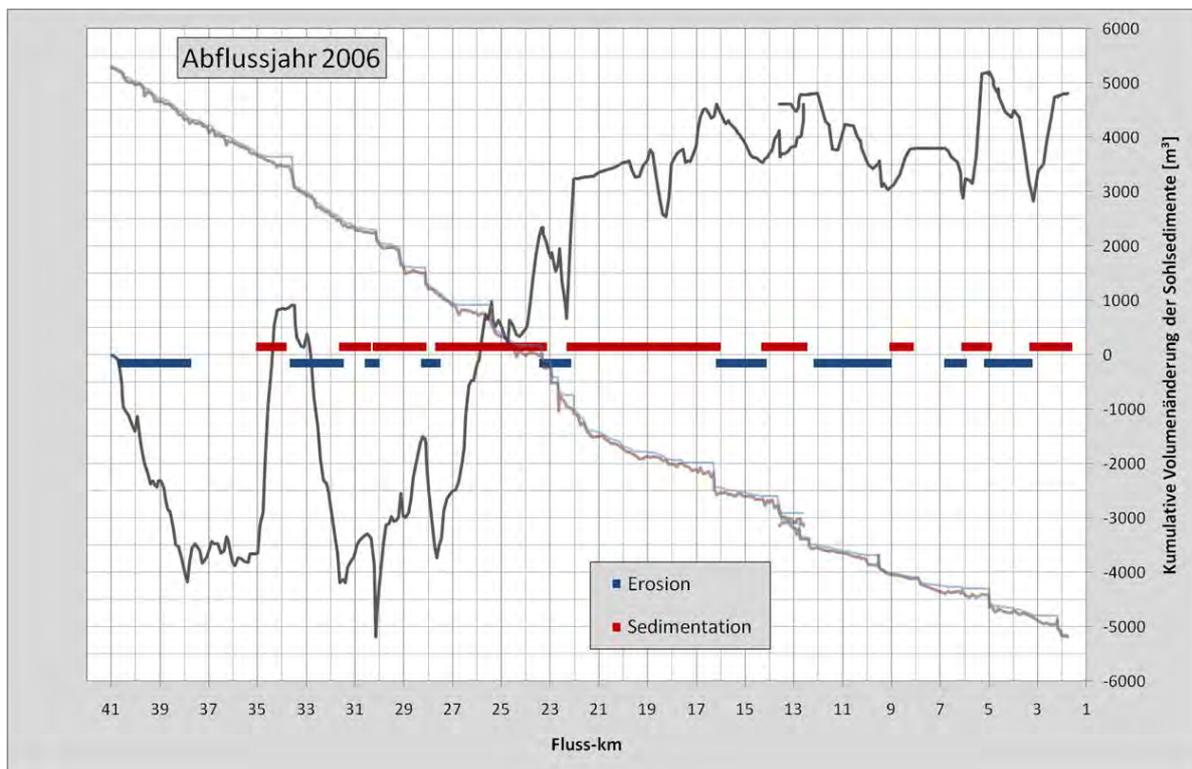


Abbildung 104: Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohlintiefungen aus Modellrechnung für das Regeljahr 2006 (abflussreiches Jahr)

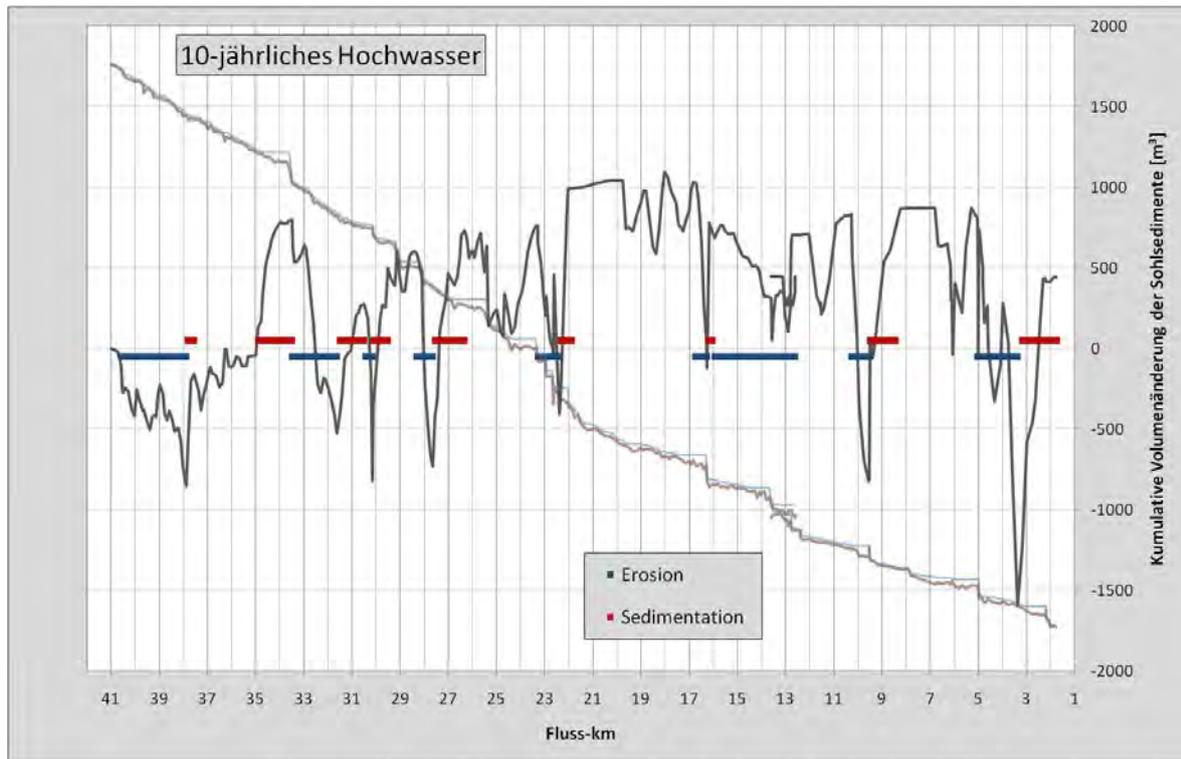
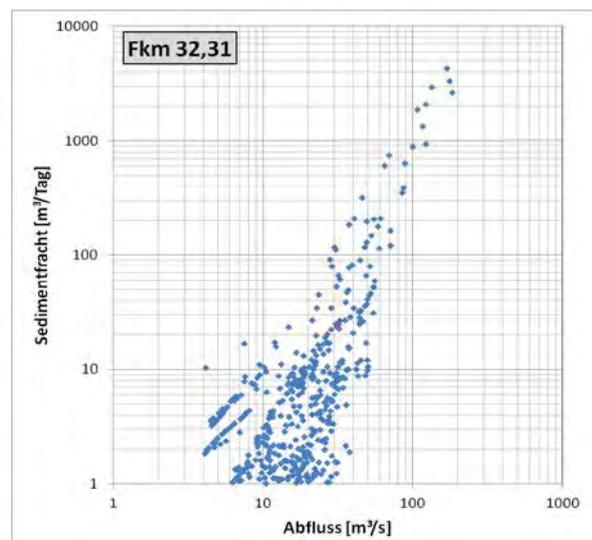
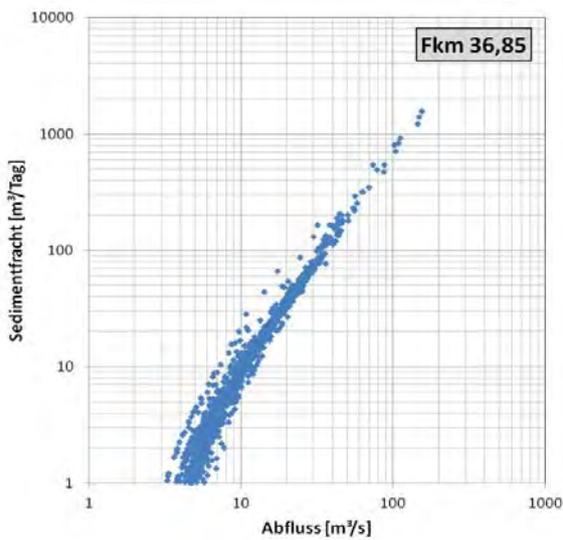
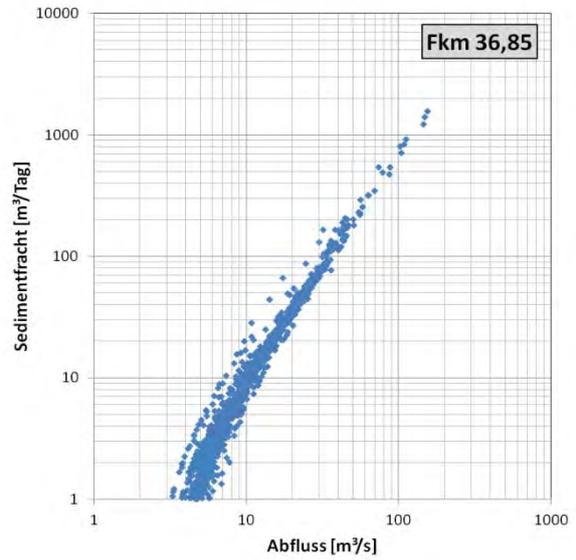
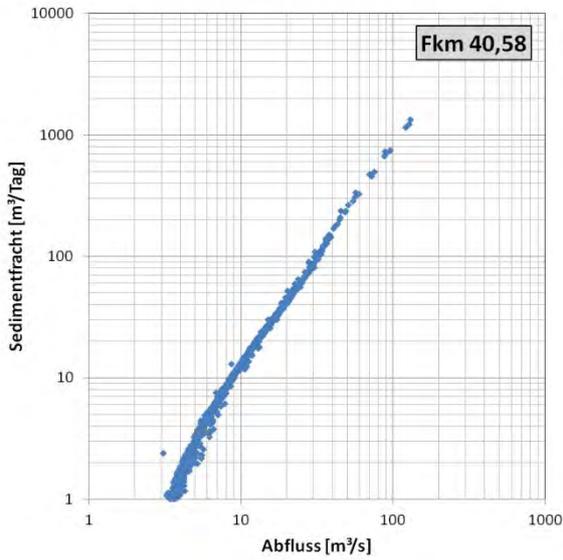


Abbildung 105: Bereiche mit Anlandungen bzw. Sohleintiefungen aus Modellrechnung für ein 10-jährliches Hochwasser

## 8.2 Anhang B - Sedimentfrachten in der Erlauf



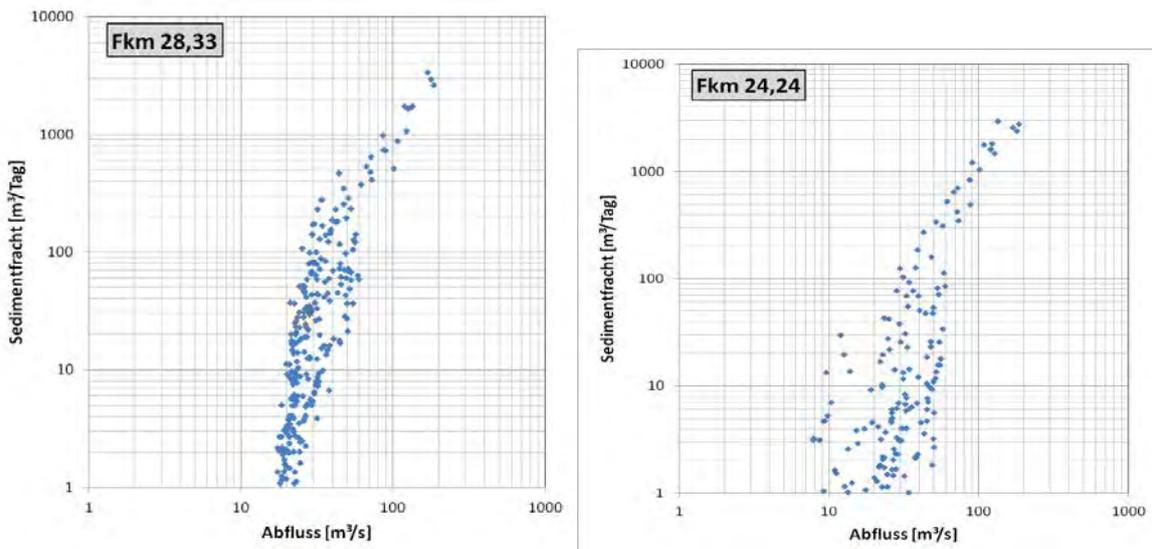
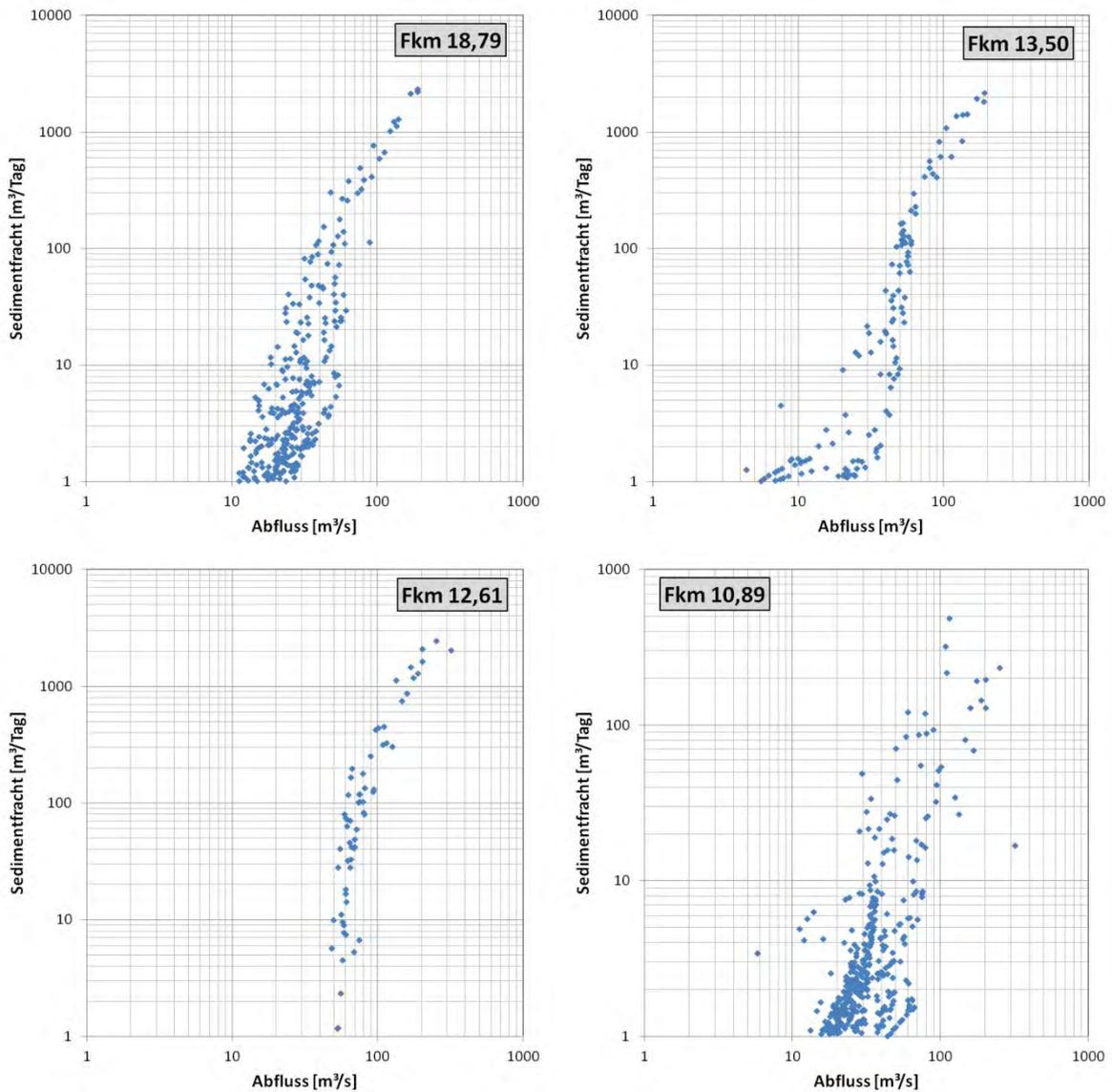


Abbildung 106: Berechnete Sedimentfracht in Abhängigkeit vom Abfluss an ausgewählten Stellen entlang der Erlauf



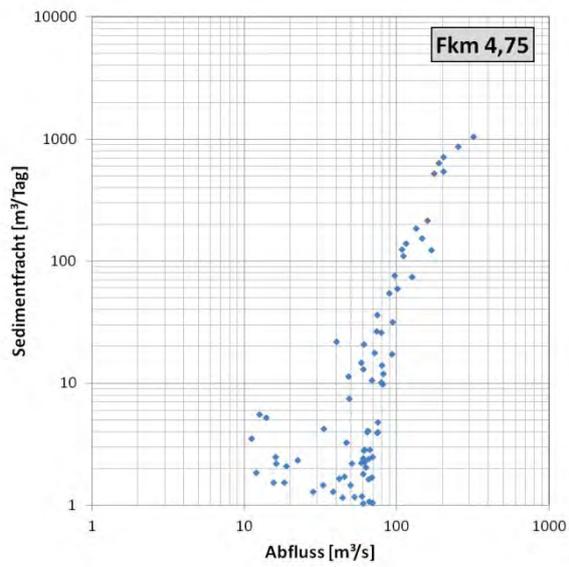


Abbildung 107: Berechnete Sedimentfracht in Abhängigkeit vom Abfluss an ausgewählten Stellen entlang der Erlauf