

Philipp Stadler 2008

Hydromorphologische Kartierung und Zustandserhebung des Großen Weißenbachs

Bericht zur Pilotkartierung

Hydromorphologische Kartierung und Zustandserhebung

des Großen Weißenbachs

Nationalpark Kalkalpen

Philipp Stadler

**Bericht zur Pilotkartierung
Wien 2008**



**NATIONALPARK
KALKALPEN**

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung.....	3
2. Gebietsbeschreibung.....	3
3. Dynamik des Großen Weißenbaches.....	4
Laufentwicklung eines besonders dynamischen Abschnitts.....	5
4. Methodik.....	6
5. Parameter.....	7
6. Auswertung der Bachabschnitte	10
7. Karten	
Kartenblatt 1- Natürlichkeitsgrad.....	20
<i>Anmerkung</i>	20
Kartenblatt 2- Bauwerke.....	21
<i>Anmerkung</i>	21
Kartenblatt 3- Strukturvielfalt.....	22
<i>Anmerkung</i>	22
8. Zusammenfassung	23
9. Abbildungsverzeichnis	
Tabellen	24
Fotos	24
Digitale Nachbearbeitungen.....	24
Karten	24
10. Unterlagen.....	25

1. Einleitung

Dieser Bericht ist das Ergebnis einer hydromorphologischen Zustandskartierung des Großen Weißenbachs und seiner Seitengräben. Die Entwicklung eines geeigneten Kartierungssystems und die darauf aufbauenden Pilotkartierung erfolgten im Zeitraum vom 4. bis 28. August im Rahmen eines Werkvertrages. Die kartografische Erfassung des hydromorphologischen Zustands von Bächen, soll die im Nationalpark Kalkalpen durchgeführte Gewässerdokumentation ergänzen. Es wurden Parameter wie Bachstrukturen, Laufentwicklung, Flusssdynamik aufgenommen und daraus der Natürlichkeitsgrad des Baches beurteilt (siehe Kartenblatt 1).

Die Methodik der Aufnahme, Datenerhebung und Auswertung orientiert sich maßgeblich am Leitfaden für die hydromorphologische Zustandserhebung ("A-Fließgewässer, Leitfaden für die hydromorphologische Zustandserhebung" gültig ab Dezember 2006"), einer Arbeitsanweisung des Lebensministeriums. Die so entstandene Kartierung und Beurteilung des Bachzustandes wurde weitgehend wasserrahmenrichtlinienkonform durchgeführt.

Des Weiteren wurden alle Bauwerke (Brücken, Wildwasserverbauung, etc.) detailliert aufgenommen.

Als Arbeitsgrundlage diente die ÖK25V-BMN Nr. 69 „Großraming“, 1989.

2. Gebietsbeschreibung

Das Weißenbachtal befindet sich südlich von Reichraming im nördlichen Teil des Nationalparks Kalkalpen.

Der Weißenbach setzt sich aus dem Großen und Kleinen Weißenbach zusammen und mündet in den Großen Bach, dessen Vorfluter die Enns ist. Die Mündung des Weißenbaches in den Großen Bach befindet sich auf 385müA, auf 404müA fließen großer und kleiner Weißenbach zusammen. Das Aufnahmegebiet folgt dem großen Weißenbach, dessen Ursprungsgräben bis auf ca. 900müA reichen.

Das Landschaftsbild entlang des oberen Großen Weißenbaches zeichnet sich als enges Kerbtal mit oft klammartigem Charakter aus. Entlang des Bachverlaufs finden sich, besonders vor Engstellen (Durchbrüche), immer wieder geringmächtige Schotterterrassen, wahrscheinlich periglazialen Ursprungs, in die sich der Bach eingegraben hat. Die Talseiten steigen steil an, erreichen aber keine Höhen über der Tausendermarke. Im unteren Bachabschnitt, besonders ab dem Zusammenfluss von großem und kleinem Weißenbach, wird das Tal zunehmend flacher und weiter.

Der Talverlauf des großen Weißenbaches liegt geologisch ausschließlich im Hauptdolomit. Das orografische Einzugsgebiet umfasst aber auch Bereiche mit Kalken. Durch die hohe Reliefenergie des Tales, sowie die hohe Anzahl an Seitengräben führt der Weißenbach nicht nur Dolomitgeröll mit sich, sondern auch große Mengen an Geröll aus den hangenden Kalkschichten.

3. Dynamik des Großen Weißenbaches

Der Große Weißenbach zeichnet sich durch eine sehr ausgeprägte Hochwasserdynamik aus. Der Dolomit, auf dem eine geringmächtige Bodenschicht liegt, sowie die steil abfallenden Talseiten mit den zahlreichen Seitengräben führen bei Niederschlagsereignissen zu einem enormen Oberflächenabfluss.

Die normalerweise oft trocken liegenden Seitengräben führen nach Starkregenereignissen große Wassermengen und reißen Totholz und Geröll aus den Talflanken mit sich. Besonders an Engstellen des Großen Weißenbaches, wie zum Beispiel vor klammartigen Durchbrüchen, aber auch an Hindernissen, wie den massiven Betonbrücken der Forststrasse kommt es so zu Verklausungen. Das aufgestaute Wasser fließt beim Durchbrechen der Verklausung flutwellenartig ab und potenziert die Kraft des ohnehin hochwasserführenden Baches.

Die Auswirkungen von Hochwasserereignissen sind besonders an der Forststrasse zu erkennen, die dem Bachverlauf folgt. Nach den erheblichen Schäden durch das Hochwasser 2002 wurde der Straßenabschnitt am Bachverlauf oberhalb der Abzweigung zum Zöbelgraben nicht mehr saniert. Der untere Abschnitt der Straße, bis zur Mündung in den Großen Bach, wird nach wie vor durch Uferverbauungen (Steinschlichtung, Holzverbauung) und Tieferlegung des Bachbettes befestigt und instand gehalten.

Im oberen Abschnitt wurden große Teile der Straße, welche die natürliche Laufentwicklung des Baches behinderten, durch Hochwässer abgetragen. Der Bachverlauf wurde so zunehmend renaturiert und fand größtenteils seine natürliche Laufdynamik wieder.

Entlang des unteren, aktiv genutzten und sanierten Abschnitts der Strasse fließt der Weißenbach oftmals durch Längsbauwerke begradigt. Die natürliche Laufentwicklung und Uferdynamik ist über längere Strecken negativ durch die Straßenbefestigung beeinflusst. Das zeichnet sich vor allem durch ein Verarmen der Strukturen im Bachbett, im Vergleich zum oberen nicht sanierten Teil der Strasse, ab (siehe Kartenblatt 3).

Laufentwicklung eines besonders dynamischen Abschnitts

Ein besonders dynamischer Abschnitt des großen Weißenbachs befindet sich unterhalb des Kreuzeckgrabens. Der Bach war in diesem klammartigen Bereich bis zum Hochwasser 2002 stark durch die Forststrasse und der damit verbundenen Uferbefestigung begradigt. Zum Zeitpunkt der Kartierung (August 2008) wurde dieser Bereich eigentlich völlig renaturiert aufgefunden.

In nur wenigen Jahren, wurde die Betonmauer der Uferbefestigung durch die Eigendynamik des Gewässers fast vollständig abgetragen. Der Straßenschotter wurde erodiert und der Bach fand seine natürliche Laufentwicklung wieder.

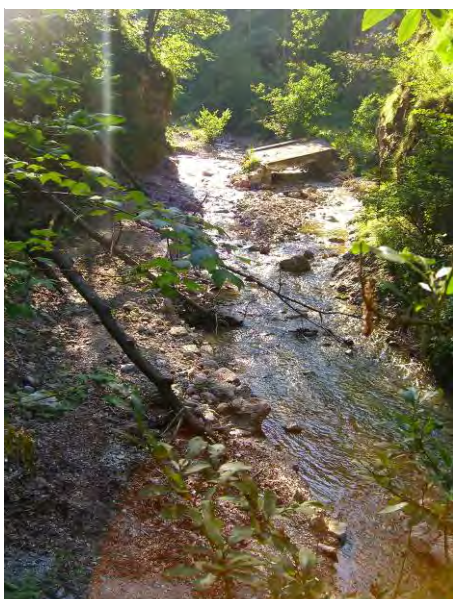
Die Entwicklung dieses Abschnittes soll durch die folgenden Fotos veranschaulicht werden. Das jeweils erste Foto zeigt den Bach zum Zeitpunkt der Kartierung (siehe Pic1 und Pic3). Mit Hilfe der gefundenen Mauerreste und Spuren des Straßenverlaufs wurde der Zustand mit intakter Forststraße rekonstruiert. Diese digitale Nachbearbeitung ist im jeweils zweiten Bild zu sehen (siehe Pic2 und Pic4).



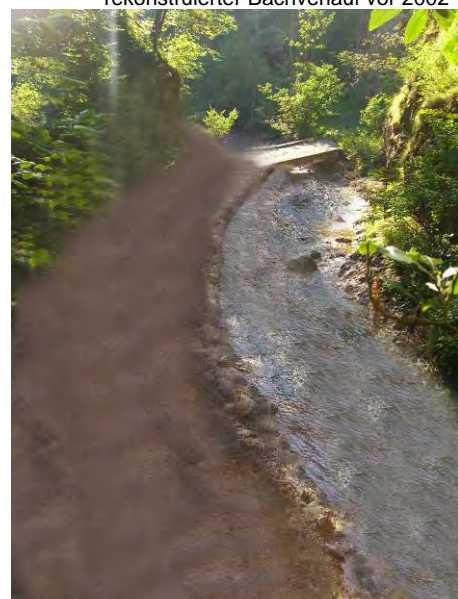
Pic 1: Bachverlauf 2008, Blick: flussabwärts



Pic 2: digitale Nachbearbeitung, rekonstruierter Bachverlauf vor 2002



Pic 3: Bachverlauf 2008, Blick: flussaufwärts



Pic 4: digitale Nachbearbeitung, rekonstruierter Bachverlauf vor 2002

4. Methodik

Der Arbeit im Gelände ging die Wahl der Arbeitsunterlagen voraus. Wegen der steilen Talform und dem starken Kronenschluss ist eine Auswertung von vorhandenen Luftbildern in diesem Gebiet nicht zielführend. Luftbilder können hier maximal die Geländebegehung der Seitengraben optimieren, da Beeinflussungen von Stichstrassen, oder höher gelegenen Forststrassen ausgeschlossen werden können. Die Bachmorphologie bleibt ihnen aber verborgen. Deshalb basiert die Kartierung auf der ÖK25V-BMN Nr. 69 „Großraming“, 1989. Die Aufnahme der Bachmorphologie erfolgte ausschließlich durch Arbeit im Gelände.

Vor Begehung des Gebietes wurde auf den Arbeitsblättern der Bachverlauf in 500m Abschnitte unterteilt. Die Abschnittsgrenzen wurden, innerhalb der Genauigkeitsgrenzen des verwendeten Kartenmaßstabes, in die Nähe markanter Punkte (Brücken, Felsen, etc.) gelegt. Das erleichterte die Arbeit im Gelände enorm, da die Genauigkeit von GPS Geräten im engen Weißenbachtal zu wünschen übrig lässt

Sowohl die Aufnahme im Gelände, als auch die Auswertung der erhobenen Daten orientiert sich am „Leitfaden für die hydromorphologische Zustandserhebung von Fließgewässern“. Dieser Leitfaden des Lebensministeriums, Bereich „Wasser“, ist eine offizielle Arbeitsanweisung und stellt eine Erhebungs- und Bewertungsmethode für die Feststellung des hydromorphologischen Zustandes von Fließgewässern dar.

Auf diese Arbeitsanweisung wurde zurückgegriffen um eine möglichst wasserrichtlinienkonforme Aufnahme und Bewertung zu ermöglichen.

Wie sich im Verlauf der Kartierung herausstellte, sind nicht alle laut Arbeitsanweisung zu erfassenden Parameter, an naturnahen Bächen wie dem großen Weißenbach gegeben. So ist das Gerinne nicht durch Wasserentnahme, Kraftwerke oder Zuleitungen beeinflusst. Vielmehr sind es Strukturen im Bachbett, Dynamik der Laufentwicklung oder Wildbachverbauungen welche die unterschiedlichen Bereiche des Baches kennzeichnen.

Basierend auf dieser Beobachtung wurde die offizielle Arbeitsanweisung an die im Nationalpark gegebenen Umstände angepasst.

Die so entstandene Kartierungsvorlage geht also auf den Leitfaden des Bundesministeriums zurück. Sie wurde derart verändert, dass eine detaillierte Beobachtung und Beurteilung der Fließgewässer innerhalb des Nationalparks möglich ist. Diese soll aber immer noch im Rahmen der EU-Wasserrahmenrichtlinie stehen.

5. Parameter

Die morphologischen Parameter wurden, gemäß dem Leitfaden, für die einzelnen 500m Abschnitte des Baches erhoben (siehe Tabelle 1). Diese einzelnen Abschnitte sind charakterisiert durch Nummer und Flusskilometer. Die Zählung der Abschnittsnummer, sowie der Flusskilometer am Anfang und Ende jedes Abschnittes erfolgt flussaufwärts, beginnend an der Mündung in den Vorfluter.

Zusätzlich wurde die Höhenlage der 500m-Abschnitte gemessen und mit der ÖK25V referenziert. Der Wasserstand (Nieder- oder Mittelwasser) zum Zeitpunkt der Aufnahme des Abschnitts wird ebenfalls im Formular vermerkt.

Die Aufnahme der morphologischen Verhältnisse des Baches innerhalb der Abschnitte erfolgte auf Basis von Summenparametern (siehe Tabelle 1). Für den jeweiligen Abschnitt wurden folgende Parametergruppen aufgenommen und mit Werten von 1 (sehr natürlich) bis 5 (stark anthropogen beeinflusst) beurteilt:

Tabelle 1: morphologische Parameter aus der Arbeitsvorlage des Lebensministeriums

(A-Fließgewässer, Leitfaden für die hydromorphologische Zustandserhebung" gültig ab Dezember 2006)

MORPHOLOGIE – zu erhebende Parameter			MORPHOLOGIE – zu erhebende Parameter		
Bewertung von 500 m – Abschnitten			Bewertung von 500 m – Abschnitten		
(1) Uferdynamik	1	Dynamik uneingeschränkt möglich nur vereinzelte punktuelle Sicherungen an Prallufem oder Uferanbrüchen	(3) Laufentwicklung	1	Gewässerverlauf im natürlichen, uneingeschränkten Zustand
	2	Dynamik stellenweise eingeschränkt Ufer immer wieder über kurze Strecken verbaut (lokale Sicherungen)		2	natürlicher Gewässerverlauf nicht wesentlich verändert
	3	Dynamik nur stellenweise möglich Systematisch regulierte Gewässer mit fast durchgehend anthropogen überformt/verbauten Uferlinien und nur von kurzen unverbauten Abschnitten unterbrochen		3	offensichtliche, jedoch nicht durchgehende Laufveränderung; es kann zu Änderung des Gewässertyps kommen
	4	Zusatzinformation: <input type="checkbox"/> Naturnahe Verbauung <input type="checkbox"/> Restrukturierte/renatierte Strecke Uferlinien sind durchgehend anthropogen überformt/verbaut		4	starke Begradigung des Gewässerverlaufs; durchgehende Änderung des Gewässertyps
	5	Gewässer ist verrohrt oder liegt in geschlossenem Kastenprofil		5	Gewässer ist verrohrt oder liegt in geschlossenem Kastenprofil
(2) Sohdynamik	1	Sohldynamik uneingeschränkt möglich, keine oder nur vereinzelte Maßnahmen zur Sohlstabilisierung (z.B. Sohlwellen); Befindet sich in oder oberhalb des Abschnittes eine Geschiebesperre mit der Funktion des Geschieberückhaltes, so ist in diesem Fall im Einflussbereich des Bauwerkes in Klasse 2 einzustufen.	(4) Substratzusammensetzung	1	Die Substratzusammensetzung ist größtenteils dem natürlichen Zustand entsprechend
	2	Sohldynamik stellenweise eingeschränkt; Wiederholt Maßnahmen zur Sohlstabilisierung (z.B. Sohlwellen), zwischen den Bauwerken jedoch offenes Substrat und Dynamik möglich; Abschnitt, der zwar selbst unverbaut ist, jedoch durch eine oberhalb liegende Geschiebesperre beeinträchtigt ist		2	Substratzusammensetzung nur geringfügig verändert (z.B. nur geringe anthropogen bedingte Verschlämmungstendenz, Sperre mit Geschieberückhalt in oder oberhalb des Abschnittes)
	3	Sohldynamik eingeschränkt durch lokale Sohlstabilisierungen bzw. Sicherungen (z.B. Sohlpflasterungen, Querbauwerke), zwischen den Bauwerken jedoch offenes Substrat vorhanden; Korngrößenverteilung des Sohlsubstrats aufgrund Verschlämmung deutlich verändert		3	Korngrößenverteilung des Sohlsubstrats deutlich verändert (z.B. anthropogen bedingte Schlammablagerungen, Kolmation), häufig Fremdmaterial (z.B. Sohlpflasterungen)
	4	Sohldynamik durchgehend unterbunden nur vereinzelt Stellen mit offener Sohle. Änderung des Sohlsubstrats durch vollständige Sohlumgestaltung (z.B. überwiegend Sohlpflasterung, dichte Abfolge von Querbauwerken)		4	Änderung des Sohlsubstrats durch großflächige Sohlumgestaltung (z.B. flächendeckende, anthropogen bedingte Schlammablagerungen, überwiegend Sohlpflasterung)
	5	Gewässer ist verrohrt oder liegt in geschlossenem Kastenprofil		5	vollständige künstliche Sohlumgestaltung mit Fremdmaterial (z.B. durchgehende Sohlpflasterung)
(3) Sohlstruktur im Bachbett	1	Dem Gewässertyp entsprechende Strukturausstattung der Ufer und der Sohle Keine anthropogen bedingte Strukturverarmung	(5) Uferbegleitsaum – Vegetation	1	Beidseitig den natürlichen Gegebenheiten entsprechender, standortgerechter Uferbegleitsaum; Standortgerechter Deckungsgrad der Beschattung gegeben Gewässer ohne natürlichen Gehölzbestand (z.B. Schluchtstrecken, Hochgebirge)
	2	Natürliche Variabilität der Strukturausstattung stellenweise/gering eingeschränkt Restrukturierte/renatierte Strecke		2	beidseitig zumindest schmaler Uferbegleitsaum oder einseitig breiter Gehölzbestand Deckungsgrad der Beschattung zumindest 50 % der standortgerechten Ausprägung
	3	Anthropogen bedingte, erkennbare Strukturverarmung		3	nur noch schmaler, meist nur einreihiger Gehölzbestand geringer Deckungsgrad der Beschattung
	4	nur mehr vereinzelte natürliche Gewässerstrukturen; Bachbett größtenteils anthropogen überformt		4	Gehölzbestand lückenhaft, nur vereinzelte Baumgruppen oder Einzelgehölze Kaum Beschattung
	5	flächendeckende anthropogene Überformung des Bachbetts; keinerlei natürliche Strukturen		5	Uferbegleitsaum in natürlicher Ausprägung fehlend

Wie schon erwähnt, wurde das Aufnahmeformular aus dem Leitfaden des Ministeriums auf die im Kartierungsgebiet herrschenden Umstände angepasst. An naturnahen Gerinnen wie dem Großen Weißenbach definieren sich die Eigenheiten der einzelnen Bachabschnitte, neben den morphologischen Parametern, besonders durch die Strukturvielfalt im Bachbett und Beeinflussung durch Wildbachverbauungen. Daher enthält das entwickelte Kartierungsformular eine Tabelle, in der alle Bauwerke entlang des Baches aufgenommen werden (siehe Tabelle 2). Art des Bauwerkes, Länge, Lage (Flusskilometer) und Einfluss auf die Laufdynamik werden vermerkt.

Tabelle 2: Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Bauwerken

Bauwerke	Anzahl	Länge (m)	Fl-km (km)	Einfluss (ja/nein)
Brücken				
Befestigung: Mauer				
Befestigung: Steinschichtung				
Sonstiges				

Für die in Gewässertypen wie dem Weißenbach typischen Bachbettstrukturen ist im Formular ebenfalls eine Tabelle vorhanden (siehe Tabelle 3). In dieser wird eingetragen, ob eine Struktur im jeweiligen Abschnitt vorhanden ist.

Tabelle 3: Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Strukturen im Bachbett

Strukturen	X/-
Kolke (im Sediment)	
Wasserfälle, Stufen	
Kolke (im Festgestein)	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	
Sedimentbänke (veg.arm)	
Sedimentbänke (bewachsen)	
Totholz, Verklausungen	
Abbruchufer	
Unterspülte Ufer	

Auch das Substrat (Korngrößenverteilung im Bachbett) wird in einer eigenen Tabelle auf diese Weise beschrieben (siehe Tabelle 4). Der Eintrag von Geröll und Totholz aus Seitengräben (siehe Tabelle 5) spielt entlang dem großen Weißenbach eine erhebliche Rolle. Deshalb wird auch vermerkt ob dieser im jeweiligen Abschnitt gegeben ist.

Tabelle 4: Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme des Substrates im Bachbett

Substrat	X/-
Blöcke (40cm-)	
Blöcke (20-40cm)	
Steine (6-20cm)	
Grobkies (2-6cm)	
Kies (0,2-2cm)	
Sand (0,06-0,2cm)	

Tabelle 5: Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Geröll- oder Totholzeintrag

Eintrag aus Seitengräben	X/-
Totholz	
Geröll	

Die so erhobenen Parameter und Eigenschaften sollen die einzelnen Abschnitte des Baches bestmöglich charakterisieren. Sie bilden die Basis für Vergleiche zwischen einzelnen Abschnitten eines Baches bzw. zwischen verschiedenen Bächen des Gebietes.

Für eine zusammenfassende Beurteilung des jeweiligen Bachabschnittes steht der Natürlichkeitsgrad (siehe Tabelle 6). Dazu werden die einzelnen, oben beschriebenen, Parameter addiert, durch ihre Anzahl geteilt und anschließend gerundet. Der Natürlichkeitsgrad nimmt ebenfalls Werte zwischen 1 (sehr natürlich) und 5 (stark anthropogen beeinflusst) an.

Tabelle 6: Beispieltabelle für einen Bachabschnitt mit sehr gutem Natürlichkeitsgrad

Uferdynamik	1
Sohldynamik	1
Laufentwicklung	1
Substrat	1
Strukturen im Bachbett	1
Ufervegetation	1
Natürlichkeitsgrad	1

Als Endergebnis der Kartierung steht neben den erhobenen Daten, die kartografische Darstellung von Natürlichkeitsgrad, Strukturvielfalt im Bachbett und der Bauwerke.

An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Beurteilung der einzelnen Parameter, auch wenn sie dem Rahmen der Vorlage folgt, subjektiv ist. Das Einschätzen des Bachzustandes und seiner morphologischen Eigenheiten beruht neben fachlicher – auch auf Gebietskenntnis. Eine detaillierte Vorbereitung ist zur Qualitätssicherung der Aufnahme unumgänglich.

6. Auswertung der Bachabschnitte

Abschnitt Nr.:	1	Datum:	14.8.08
Fluss-km (FI-km, von - bis):	0,0-0,5	Niedrigwasser:	x
Sehhöhe:		Mittelwasser:	
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km
Brücken	1		0
Befestigung: Mauer	1	35m	0,05
Befestigung: Steinschlichtung	3	10m/70m/10m	0,0/0,15/0,2
Sohlstabilisierung bei Brücke	1		0
Σ	6	125	
Strukturen		Substrat	
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)	
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung		Grobkies (2-6cm)	x
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x
Totholz, Verklausungen			
Abbruchufer	x		
Unterspülte Ufer			
Zustand		Eintrag aus Seitengräben	
dynamisch		Totholz	
stabil	x	Geröll	
Uferdynamik	3	Der Einfluss der Straße, durch Uferstabilisierung und Begradigung, auf die Bachdynamik ist über den gesamten Abschnitt erkennbar. Die Dynamik des Weißenbachs an der Mündung in den Reichraming Bach ist durch die mit der Brücke verbundene Sohlstabilisierung eingeschränkt. Natürliche Ufervegetation ist auf der Straßenseite selten bis nicht vorhanden.	
Sohldynamik	2		
Laufentwicklung	3		
Substrat	1		
Strukturen im Bachbett	3		
Ufervegetation	3		
	2,5		



Foto 1: Brücke über den Weißenbach, Blick flussaufwärts



Foto 2: Steinschlichtung, Blick flussaufwärts

Abschnitt Nr.:	2	Datum:	14.8.08
Fluss-km (FI-km, von - bis):	0,5-1	Niedrigwasser:	x
Sehhöhe:		Mittelwasser:	
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km
Brücken	1		0,75
Befestigung: Mauer	1	10m	0,5
Befestigung: Steinschichtung	3	10m/10m/10m	0,5/0,5/0,95
Krainerwand	2	20m/60m	0,8/0,9
Σ	7	120	
Strukturen		Substrat	
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)	
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x
Kolke (im Festgestein)			x
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung		Steine (6-20cm)	x
Sedimentbänke (veg.arm)		Grobkies (2-6cm)	x
Sedimentbänke (bewachsen)		Kies (0,2-2cm)	x
Totholz, Verkläusungen		Sand (0,06-0,2cm)	
Abbruchufer	x		
Unterspülte Ufer	x		
Zustand		Eintrag aus Seitengräben	
dynamisch		Totholz	
stabil	x	Geröll	
Uferdynamik	3	Dynamik und Laufentwicklung sind durch Begradigung und Uferbefestigungen entlang der Strasse negativ beeinflusst. Ein massiver Eingriff ist Ausbaggerung des Bachbetts entlang von Krainerwänden. Die Brücke bei der Mündung des kleinen Weißenbachs ist mit einer Sohlstabilisierung verbunden. Die Ufervegetation ist in diesem Abschnitt durch vermehrtes Auftreten des Knöterichs (Straßenufer) geprägt.	
Sohldynamik	3		
Laufentwicklung	3		
Substrat	1		
Strukturen im Bachbett	3		
Ufervegetation	3		
	2,7		



Foto 3: Uferbefestigung mit Blockverbauung, Blick flussaufwärts

Abschnitt Nr.:	3	Datum:	12.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	1,0-1,5	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	1		1	ja
Befestigung: Mauer				
Befestigung: Steinschichtung	2	10m/10m	1,45	ja
Krainerwand	1	60m/10m	1,0/1,45	ja
Rohrdurchlass (Seitengraben)	1		1,45	
Σ	5	90		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)		
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung		Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen				
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer	x			
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz		
stabil	x	Geröll		
Uferdynamik	3	Durch die Straße ist in diesem Abschnitt der Bach meist uferbefestigt. Besonderen Einfluss haben die Krainerwände und die damit verbundene Baggerung im Bachbett. Diese Bereiche sind besonders stabilisiert und strukturarm.		
Sohldynamik	2			
Laufentwicklung	3			
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	2			
Ufervegetation	2			
	2,2			



Foto 4: Uferbefestigung durch Holzverbauung, eingebaggertes Bachbett, Blick flussabwärts

Abschnitt Nr.:	4	Datum:	12.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	1,5-2,0	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	1		1,75	ja
Befestigung: Mauer	1	5m	1,9	nein
Befestigung: Steinschlichtung	4	15m/15m/10m/10m	1,55/1,6/1,75/1,8	ja/ja/nein/ja
Rohrdurchlass	1		1,6	
Σ	7	55		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)		Blöcke (40cm-)		
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	x	Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)		Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen	x			
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer	x			
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz		
stabil	x	Geröll	x	
Uferdynamik	3	Der Bach fließt im Abschnitt 4 langsam und gerade. Der Einfluss durch die Forststrasse ist erkennbar. Auffällig ist das Nachlassen der Strukturvielfalt im Bachbett. Die Steinschlichtungen nahe der Bergwieshütte schränken die Uferdynamik in diesem Bereich ein.		
Sohldynamik	2			
Laufentwicklung	3			
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	2			
Ufervegetation	1			
	2			



Foto 5: vollständig renaturierter Bereich, Blick flussabwärts



Foto 6: Brücke mit massiver Befestigung durch Mauer und Steinschlichtung, Blick flussabwärts

Abschnitt Nr.:	5	Datum:	12.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	2,0-2,5	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken				
Befestigung: Mauer	1	20m	2,45	ja
Befestigung: Steinschlichtung				
Brücke über Seitengraben	1		2,2	ja
Rohrdurchlass	1		2,45	nein
Σ	3	20		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)		
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	x	Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen				
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer	x			
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz	x	
stabil	x	Geröll	x	
Uferdynamik	1	Reste der Straße verlaufen auf Schotterterrassen.		
Sohldynamik	1			
Laufentwicklung	2	Der Bachverlauf ist natürlich und geht durch die flachere Topografie in einen langsam fließenderen, geraderen Typ über.		
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	1	Der Uferbegleitsaum ist an beiden Ufern gut ausgeprägt, Grassoden reichen bis an die Mittelwasserlinie hinab.		
Ufervegetation	1			
	1,2			



Foto 7: Ufervegetation, Blick flussabwärts



Foto 8: Bachverlauf entlang der Forststraße, Blick flussaufwärts

Abschnitt Nr.:	6	Datum:	12.8.08
Fluss-km (FI-km, von - bis):	2,5-3,0	Niedrigwasser:	x
Sehhöhe:		Mittelwasser:	
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km
Brücken	1		2,7
Befestigung: Mauer	3	30m/30m/5m	2,6/2,7/2,8
Befestigung: Steinschichtung			
Brücke über Seitengraben	1		2,65
Rohrdurchlass	1		2,7
	Σ	65	
Strukturen		Substrat	
Kolke (im Sediment)		Blöcke (40cm-)	x
Wasserfälle, Stufen		Blöcke (20-40cm)	x
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	x	Grobkies (2-6cm)	x
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x
Sedimentbänke (bewachsen)	x	Sand (0,06-0,2cm)	x
Totholz, Verkläuserungen	x		
Abbruchufer	x		
Unterspülte Ufer	x		
Zustand		Eintrag aus Seitengräben	
dynamisch	x	Totholz	x
stabil		Geröll	x
Uferdynamik	1	Auffällig in diesem Abschnitt ist der Bereich der Klamm (unterhalb des Kreuzeggrabens). Der ehemals stark befestigte enge Bereich ist fast völlig renaturiert und zeigt seine natürliche Dynamik (siehe Seite 5).	
Sohldynamik	1		
Laufentwicklung	2		
Substrat	1		
Strukturen im Bachbett	1		
Ufervegetation	1		
	1,2		



Foto 9: stark renaturierter Bereich in der Klamm, Blick flussaufwärts



Foto 10: Bewachsene Sedimentbank, Blick flussabwärts

Abschnitt Nr.:	7	Datum:	13.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	3,0-3,5	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	1		3,1	nein
Befestigung: Mauer	2	5m/5m	3,0/3,3	nein
Befestigung: Steinschichtung				
Rohrdurchlass	2		3,0/3,4	nein
Σ	5	10		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)	x	
Wasserfälle, Stufen	x	Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)	x	Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	x	Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen	x			
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer				
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz		
stabil	x	Geröll		
Uferdynamik	1	Sehr natürlicher Abschnitt mit vielen Strukturen im Bachbett. Es gibt hier keine erkennbare Beeinflussung des Bachverlaufs und seiner Dynamik durch die Straße oder Befestigungsbauwerke. Eingeeengte Bereiche wurden durch Hochwasserereignisse renaturiert.		
Sohldynamik	1			
Laufentwicklung	1			
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	1			
Ufervegetation	1			
	1			



Foto 11: Staubereich durch natürliche Verklausung, Blick flussaufwärts



Foto 12: Flachwasserbereich mit Sedimentbank, Blick flussabwärts

Abschnitt Nr.:	8	Datum:	13.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	3,5-4,0	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	2		3,5/3,7	nein
Befestigung: Mauer	2	50m/45m	3,5/3,6	ja
Befestigung: Steinschichtung				
Klause	1		3,65	ja
Σ	5	95		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)		
Wasserfälle, Stufen	x	Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)	x	Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung	x	Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)	x	Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)	x	Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen	x			
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer				
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz	x	
stabil	x	Geröll	x	
Uferdynamik	2	<p>Die Forststraße verläuft meist eingesprengt im Hang oder auf alten Schotterterrassen des Baches und sorgt für keinerlei Einengung. Der Weißenbach fließt in diesem Abschnitt mit natürlicher Dynamik, einzelne beeinflusste Bereiche sind durch Hochwasserereignisse weitgehend renaturiert.</p> <p>Die Reste der Klause sind als auffälliges Querbauwerk zu erkennen und beeinflussen die Sohl- und Uferdynamik nur im unmittelbar benachbarten Bereich.</p>		
Sohldynamik	1			
Laufentwicklung	2			
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	1			
Ufervegetation	1			
	1,3			



Foto 13: renaturierter Bereich mit vielen Strukturen im Bachbett, Blick flussabwärts

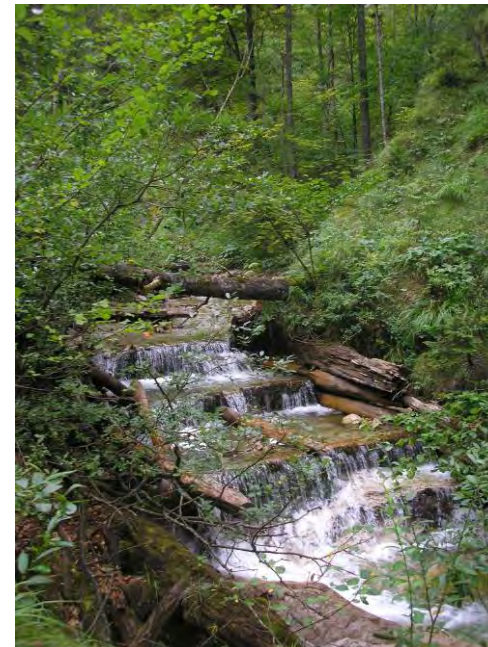


Foto 14: Reste der alten Klause, Blick flussaufwärts

Abschnitt Nr.:	9	Datum:	13.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	4,0-4,5	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	4		4,3/4,35/4,4/4,5	ja
Befestigung: Mauer	1	50m	4	ja
Befestigung: Steinschlichtung				
Rohrdurchlass	1		4,1	nein
Σ	6	50		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)		
Wasserfälle, Stufen	x	Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung		Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)		Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)	x	
Totholz, Verklausungen	x			
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer	x			
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz	x	
stabil	x	Geröll		
Uferdynamik	2	Der Abschnitt ist weitgehend renaturiert, viele Stufen und kleine Wasserfälle wechseln sich mit schnell fließenden seichteren Bachbereichen ab.		
Sohldynamik	2			
Laufentwicklung	3	Die vielen massiven Betonbrücken beeinflussen aber durch Verklausung und Aufstauung die Dynamik des Baches.		
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	1	Auffallend ist der starke Eingriff durch den Straßenbau am Beginn des Abschnitts. Hier wurde wahrscheinlich durch Sprengarbeiten das Bachbett tiefergelegt und begradigt.		
Ufervegetation	1			
	1,7			



Foto 15: Begradigter Bereich durch Sprengung und Mauer, Blick flussabwärts



Foto 16: Reste einer großen Verklausung durch eine Brücke, Blick flussabwärts

Abschnitt Nr.:	10	Datum:	13.8.08	
Fluss-km (FI-km, von - bis):	4,5-5,0	Niedrigwasser:	x	
Sehhöhe:		Mittelwasser:		
Bauwerke	Anz	Länge	FI-km	Einfluss
Brücken	1		4,8	nein
Befestigung: Mauer	3	60m/30m/18m	4,55/4,6/4,65	ja
Befestigung: Steinschichtung	2	10m/10m	4,6/4,75	nein
Rohrdurchlass	1		4,7	nein
Σ	7	128		
Strukturen		Substrat		
Kolke (im Sediment)	x	Blöcke (40cm-)	x	
Wasserfälle, Stufen	x	Blöcke (20-40cm)	x	
Kolke (im Festgestein)		Steine (6-20cm)	x	
Flachwasserbereiche mit geringer Strömung		Grobkies (2-6cm)	x	
Sedimentbänke (veg.arm)		Kies (0,2-2cm)	x	
Sedimentbänke (bewachsen)		Sand (0,06-0,2cm)		
Totholz, Verklausungen	x			
Abbruchufer	x			
Unterspülte Ufer				
Zustand		Eintrag aus Seitengräben		
dynamisch		Totholz	x	
stabil	x	Geröll		
Uferdynamik	2	<p>Relativ natürlicher Bachverlauf mit vielen Stufen und Kolken. Der Bach beansprucht in diesem steilen Gelände durch sein schmales Bett und die hohe Fließgeschwindigkeit wenig Platz. Der Einfluss der gemauerten Strassenbefestigung auf das linke Ufer ist nicht gravierend, aber dennoch gegeben. Im oberen Teil des Abschnitts, sorgt eine große Plaike (Stichstrasse Fliegengraben) für Eintrag von Geröll in den Bach.</p>		
Sohldynamik	1			
Laufentwicklung	3			
Substrat	1			
Strukturen im Bachbett	1			
Ufervegetation	1			
	1,5			



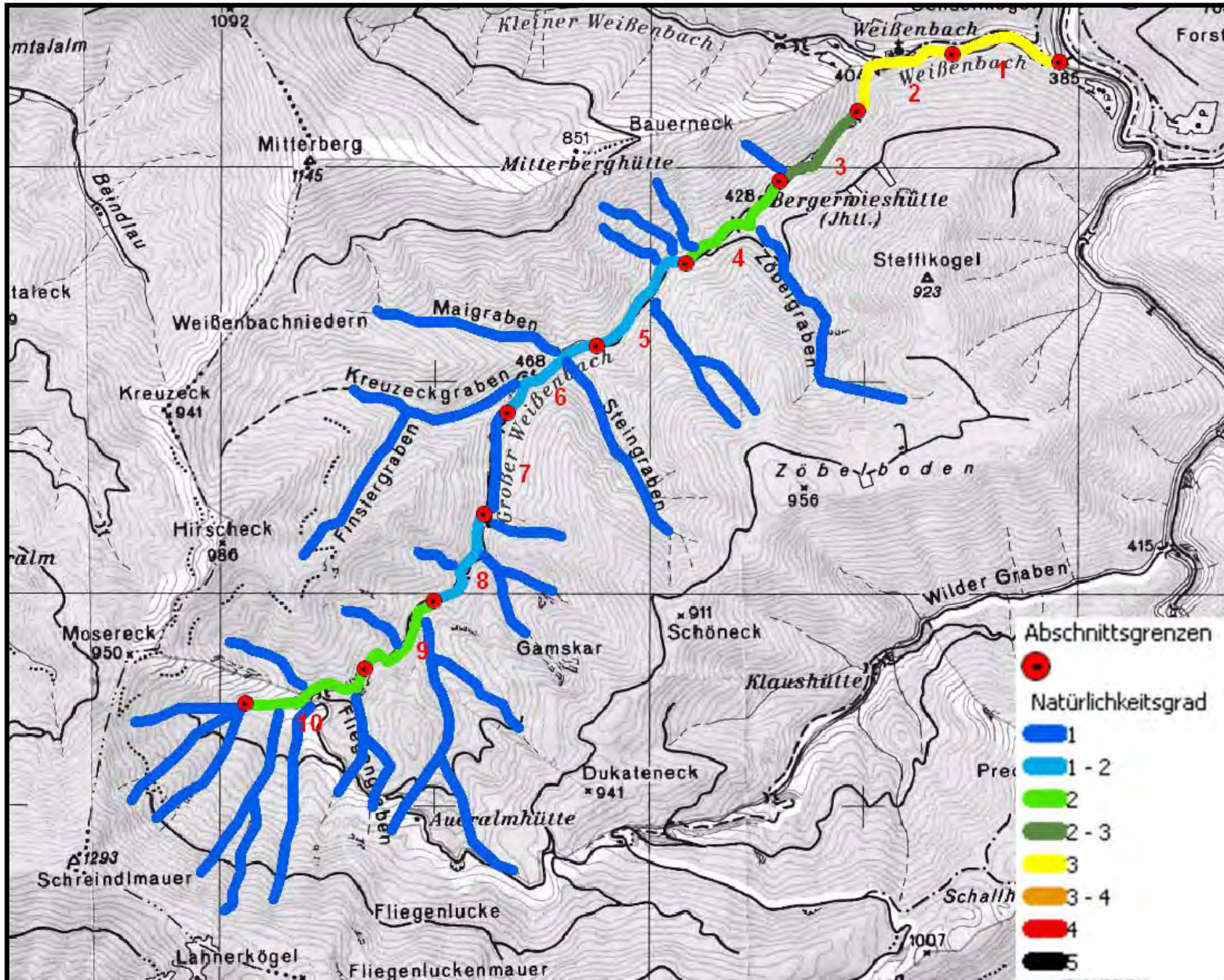
Foto 17: Gemauerte Uferbefestigung, Blick flussabwärts



Foto 18: Strukturvielfalt im Bachbett, Blick flussaufwärts

7. Karten

Kartenblatt 1- Natürlichkeitsgrad



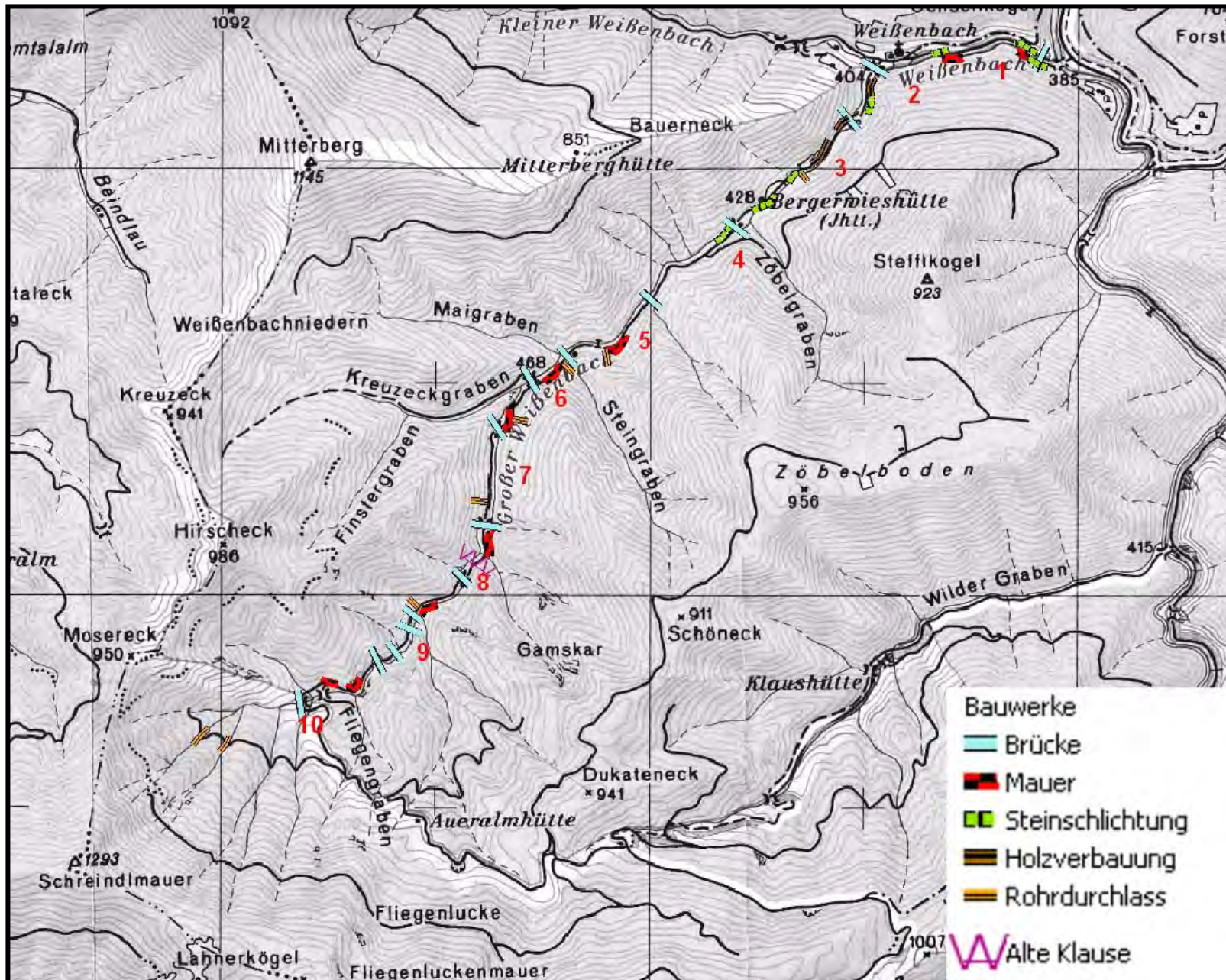
Anmerkung:

Das Kartenblatt 1 zeigt die ermittelten Natürlichkeitsgrade des Großen Weißenbachs. Die Seitenbäche und -gräben wurden mit einem sehr guten Natürlichkeitsgrad beurteilt.

Bereiche des Großen Weißenbachs mit sehr gutem Natürlichkeitsgrad sind die Abschnitte 5 bis 8. In diesen Bereichen ist der Bach naturnah aufzufinden und weitgehend renaturiert.

Die Abschnitte 1 bis 3 spiegeln mit ihrem Natürlichkeitsgrad zwischen 2 und 3 den Einfluss der Strasse auf den Bachverlauf wieder.

Kartenblatt 2- Bauwerke



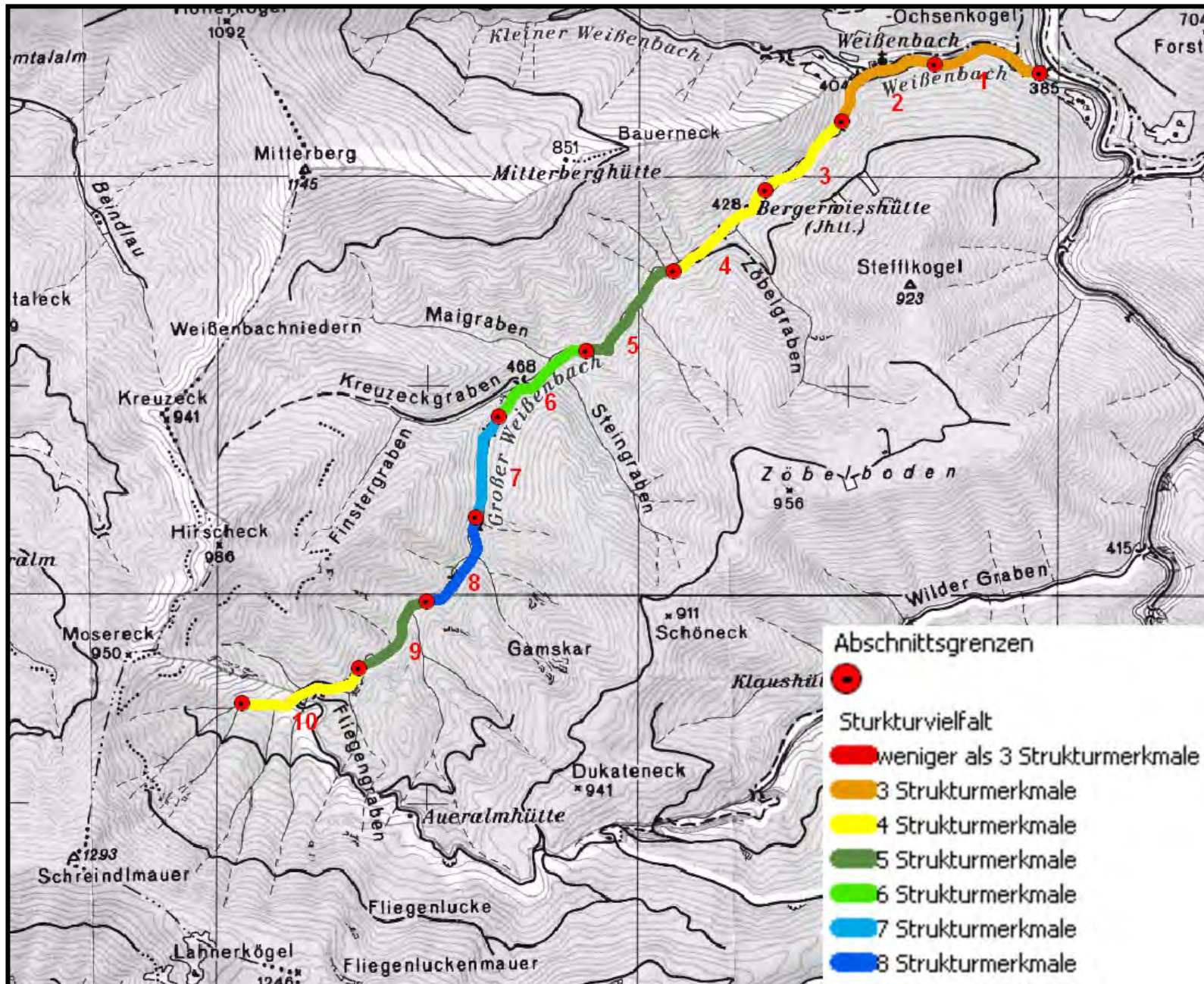
Anmerkung:

Das Kartenblatt 2 zeigt die aufgenommenen Bauwerke.

Die Darstellung der einzelnen Bauwerks-Symbole ist nicht maßstabsgetreu, da nicht eine technische Aufnahme, sondern ein Überblick der baulichen Maßnahmen in diesem Gebiet im Vordergrund steht.

Die Abschnittsgrenzen wurden zur besseren Übersicht bei diesem Kartenblatt ausgeblendet, zur Orientierung sind aber die Abschnittsnummern vorhanden.

Kartenblatt 3- Strukturvielfalt



Anmerkung:

Ein weiterer aussagekräftiger Parameter des hydromorphologischen Zustandes eines Gerinnes ist die Strukturvielfalt des Bachebetts. Diese ist im Kartenblatt 3 dargestellt. Für Bachtypen wie dem Weißbach typische Strukturmerkmale wurden bestimmt und kartiert. Die Karte zeigt ein vermehrtes Auftreten dieser bachtypischen Strukturen in bestimmten Bereichen (Abschnitte 6 bis 8). Bei einem Vergleich mit dem Kartenblatt 1 zeigt sich deutlich, dass Natürlichkeitsgrad und Strukturvielfalt eines Baches zusammenhängen.

8. Zusammenfassung

Durch das hier angewendete Kartierungssystem, ist es möglich naturnahe Bäche (wie den Weißenbach) morphologisch zu charakterisieren und zu vergleichen. Zustand der einzelnen Abschnitte bzw. des gesamten Baches können am Natürlichkeitsgrad erkannt werden.

Betrachtet man die Auswertung der einzelnen Abschnitte, so kann man folgendes ablesen:

Die Abschnitte 5 bis 10 haben eine bemerkenswerte Entwicklung nach 2002 durchgemacht. Der Einfluss der Forstrasse war zwar massiv und an manchen kleineren Stellen (Mauern, Brücken) besteht er immer noch. Da aber eine aktiv genutzte Forstrasse ein „Dauerprojekt“ der Bundesforste darstellt, wird sie nach Stopp der Instandhaltung meist schnell von der Natur zurückerobert. Die auffälligen Reste der Forststraße, wie massive Betonbrücken, haben im unmittelbaren Bereich großen Einfluss (z.B. durch Verkläusung) auf die Laufentwicklung des Baches. Hat aber der Bach Zeit und Gelegenheit sich dynamisch zu entwickeln, werden solche Fremdkörper durch neue Strukturen umgangen. Diese Strukturen sind zwar durch anthropogene Beeinflussung entstanden, die dort stattfindende Laufentwicklung folgt aber wieder der natürlichen Dynamik des Gerinnes.

Diese Strukturen sollten als sekundärer Dynamiktypen definiert werden, da ihre Grundlage, im Gegensatz zu den im Kartierungsformular angeführten, auf einer früheren anthropogenen Beeinflussung basieren

Die detaillierte Aufnahme solcher Bereiche mit sekundärer Dynamik auf Basis vormaliger anthropogener Beeinflussung wäre aufschlussreich, würde aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen.

Die selbstständige Renaturierung und die Entwicklung der natürlichen Laufdynamik ist in großen Teilen des Baches derzeit stabil. Der Zeitraum mit der aktivsten Dynamik ist der, direkt nach großen Hochwasserereignissen. Nachdem sich Sedimentation und Erosion eingependelt haben, kommt die Bildung von neuen Bachläufen und Uferstrukturen eigentlich zum Erliegen. So haben die oberen Abschnitte nach dem „Reset“ 2002 sich in den darauf folgenden Jahren rasch sehr stark verändert und blieben in den letzten Jahren weitgehend stabil.

Dieser Zustand wird wahrscheinlich vom nächsten vergleichbaren Hochwasserereignis wieder stark überprägt werden. Das Interessante besteht darin, dass dann weitgehend renaturierte Bachabschnitte davon betroffen sein werden.

Die Abschnitte 1 bis 4 liegen an der aktiven Straße. Diese Abschnitte unterscheiden sich deutlich durch eine geringere Vielfalt an Strukturen im Bachbett von den oberen. Das liegt zum einen an der geringeren Reliefenergie und der sich daraus ergebenden sanfteren Talform, bestimmt aber auch am erheblichen Einfluss der Straßenbefestigung auf den Bach.

Entlang dieser ersten vier Abschnitte wurde keinesfalls ein Bach der „Wildnis“ aufgenommen, vielmehr zeigt der Vergleich mit den oberhalb gelegenen Abschnitten deutlich, wie sehr Bachläufe sich verändern und natürliche Eigenheiten wiedergewinnen können.

9. Abbildungsverzeichnis

Tabellen:

Tabelle 1:	morphologische Parameter aus der Arbeitsvorlage des Lebensministeriums	7
Tabelle 2:	Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Bauwerken.....	8
Tabelle 3:	Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Strukturen im Bachbett.....	8
Tabelle 4:	Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme des Substrates im Bachbett	8
Tabelle 5:	Tabelle aus dem Kartierungsformular zur Aufnahme von Geröll- oder Totholzeintrag.....	8
Tabelle 6:	Beispieltabelle für einen Bachabschnitt mit sehr gutem Natürlichkeitsgrad.....	9

Fotos:

Foto 1:	Brücke über den Weißenbach, Blick flussaufwärts	10
Foto 2:	Steinschlichtung, Blick flussaufwärts.....	10
Foto 3:	Uferbefestigung mit Blockverbauung, Blick flussaufwärts.....	11
Foto 4:	Uferbefestigung durch Holzverbauung, eingebaggertes Bachbett, Blick flussabwärts.....	12
Foto 5:	vollständig renaturierter Bereich, Blick flussabwärts.....	13
Foto 6:	Brücke mit Befestigung durch Mauer und Steinschlichtung, Blick flussabwärts	13
Foto 7:	Ufervegetation, Blick flussabwärts	14
Foto 8:	Bachverlauf entlang der Forststraße, Blick flussaufwärts	14
Foto 9:	stark renaturierter Bereich in der Klamme, Blick flussaufwärts.....	15
Foto 10:	Bewachsene Sedimentbank, Blick flussabwärts	15
Foto 11:	Staubereich durch natürliche Verklausung, Blick flussaufwärts.....	16
Foto 12:	Flachwasserbereich mit Sedimentbank, Blick flussabwärts.....	16
Foto 13:	renaturierter Bereich mit vielen Strukturen im Bachbett, Blick flussabwärts.....	17
Foto 14:	Reste der alten Klause, Blick flussaufwärts	17
Foto 15:	Begradigter Bereich durch Sprengung und Mauer, Blick flussabwärts.....	18
Foto 16:	Reste einer großen Verklausung durch eine Brücke, Blick flussabwärts.....	18
Foto 17:	Gemauerte Uferbefestigung, Blick flussabwärts	19
Foto 18:	Strukturvielfalt im Bachbett, Blick flussaufwärts	19

Digitale Nachbearbeitungen:

Pic1:	Bachverlauf 2008, Blick: flussabwärts.....	5
Pic2:	digitale Nachbearbeitung, rekonstruierter Bachverlauf vor 2002	5
Pic3:	Bachverlauf 2008, Blick: flussaufwärts.....	5
Pic4:	digitale Nachbearbeitung, rekonstruierter Bachverlauf vor 2002	5

Karten:

Kartenblatt 1:	Natürlichkeitsgrad.....	20
Kartenblatt 2:	Bauwerke.....	21
Kartenblatt 3:	Strukturvielfalt.....	22

10. Unterlagen

LEBENSMINISTERIUM, BEREICH „WASSER“ (2006) A-Fließgewässer Leitfaden für die hydromorphologische Zustandserhebung

HASEKE H. (1995) Atlas der Geomorphologie M 1:20.000 des Nationalpark Kalkalpen – 1.Verordnungsabschnitt, Molln

GÄRTNER A., HASEKE H., SCHRUTKA R.& STEINWENDNER N. (1994): Atlas der Geologie M 1:20.000 des Nationalpark Kalkalpen – 1. Verordnungsabschnitt, Molln

ANGERER S., GÄRTNER, A., HASEKE H. (1996) Atlas der Hydrologie - Nationalpark Kalkalpen, Molln

Land Oberösterreich, Doris interMAP: <http://doris.ooe.gv.at>

zuletzt besucht Okt. 2008

BEV-Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen: <http://www.bev.gv.at>

zuletzt besucht Okt. 2008