

Anhang A1

Grundlagen

-
- Studien*
- [S1] Colenco (1994): Bünztal. Auswertung des Hochwassers vom 19. Mai 1994.
 - [S2] Colenco (1994): Gewässerstudie Bünztal, Teil A: Einleitung, Synthese, Schlussfolgerungen.
 - [S3] Colenco (1994): Gewässerstudie Bünztal, Teil B: Hydrologie/Hydraulik.
 - [S4] Colenco (1994): Gewässerstudie Bünztal, Teil C: Gewässerökologische Bewertung.
 - [S5] Colenco (1994): Gewässerstudie Bünztal, Zusammenfassung.
 - [S6] Colenco (1996): Überflutungsmulde Nidermoos. Machbarkeitsstudie.
 - [S7] Agrofutura (1996): Überflutungsmulde Nidermoos. Abklärungen über mögliche Schäden für die Landwirtschaft sowie Vorschläge für Massnahmen und Abgeltungen.
 - [S8] Medienkonferenz (1997): Hochwasserschutz und Renaturierung an der Bünz., 8. August 1997
 - [S9] Colenco (2000): Hochwasseranalyse Bünztal.
- Projekte*
- [P1] Colenco (2002): Moderne Melioration Boswil. Renaturierung Bünz. Ergänzender Bericht zum Generellen Projekt.
 - [P2] Ackermann + Wernli, Gruner AG (2002): Moderne Melioration Boswil. Technischer Bericht zum Generellen Projekt.
 - [P3] Lumpenmühlebach, Muri (1999): Renaturierung.
 - [P4] Schlyffistägbach, Muri (1989): Sanierung Unterlauf.
 - [P5] Bünz, Muri (1985): Sanierung im Langdorf.
 - [P6] Bünz, Muri, Korrektion bei Arbeitskolonie
 - [P7] Wissenbach, Boswil (1982): Allgemeines Bauprojekt.
 - [P8] Katzenbach, Muri (1978): Sanierung.
 - [P9] Aspibach, Muri (1979): Ausbau.
 - [P10] Motor Columbus (1981): Rüteribach, Muri, Hochwasserrückhaltebecken Greuel, Allgemeines Bauprojekt, Technischer Bericht sowie hydrologische und hydraulische Berechnungen.
 - [P11] Hochwasserrückhaltebecken Greuel, Überwachungsberichte von November 1984 bis Dezember 2000 (Nr. 1 bis 13) mit Ereignissen, die zum Einstau führten (inkl. max. Staukoten)
 - [P12] Sörikerbach, Muri (1988): Sanierung.

<i>Gefahrenhinweiskarte</i>	[G1]	ARGE Gefahrenkarten Aargau (2001): Ereigniskataster 1:50'000, Karte der Hochwasserereignisse mit Bericht.
	[G2]	ARGE Gefahrenkarten Aargau (2001): Gefahrenhinweiskarte 1:50'000, Überflutung, Übersarung, Murgänge, inkl. Bericht.
<i>Topografie, Pläne und Karten</i>	[T1]	Übersichtspläne 1:5'000 der Gemeinde Aristau, Beinwil-Freiamt, Besenbüren, Boswil, Bünzen, Buttwil, Geltwil und Muri, März 2002
	[T2]	Aufnahme von 64 Querprofilen an der Bünz und 22 Querprofilen am Wissenbach, Knoblauch Ingenieure und Planer, Wohlen, April 2003
	[T3]	Digitales Geländemodell Oberes Bünztal, Basis: Luftbilder Frühling 2003, Photogrammetrische Auswertung: Ingenieurbüro Darnuzer, Davos, Mai 2003
<i>Geografisches Informationssystem des Kantons Aargau (AGIS)</i>		Diverse Datensätze AGIS Stand März 2003
<i>Angaben des Kantons (ALG) zum Hochwasserrückhaltebecken Greuel und zu den Messstationen</i>	[A1]	ALG (2002): Hochwasserrückhaltebecken Greuel: Beckeninhaltskurve und Grundablass-Charakteristik (Drosselung).
	[A2]	ALG (2002): Abflussmessstation Nr. 352 Katzenbach – Muri: 9 Querprofile vom 23. Okt. 2002 (ALG), Pegelrelationen ALG vom 1.1.1980 – 31.12.1982 und vom 1.1.1983 – 31.12.2001, Jahresspitzen 1980 – 2001, Frequenzanalyse ALG vom 15. Nov. 2002 (Periode 1980 – 2001)
	[A3]	ALG (2002): Abflussmessstation Nr. 353 Wissenbach – Boswil: 9 Querprofile vom 24. Okt. 2002 (ALG), Pegelrelationen ALG vom 1.1.1980 – 19.10.1986 und vom 20.10.1986 – 31.12.2001, Jahresspitzen 1980 – 2001, Frequenzanalyse ALG vom 15. Nov. 2002 (Periode 1980 – 2001)
	[A4]	ALG (2002): Abflussmessstation Nr. 367 Bünz – Muri: 5 Querprofile vom 25. Okt. 2002 (ALG), Pegelrelationen ALG vom 1.1.1981 – 31.12.1982, vom 1.1.1983 – 31.12.1984, vom 1.1.1985 – 31.12.1993 und vom 1.1.1994 – 31.12.2001, Jahresspitzen 1981 –

-
- 2001, Frequenzanalyse ALG vom 20. Nov. 2002 (Periode 1981 – 2001)
- Empfehlungen und
Wegleitungen*
- [E1] BWW/BRP/BUWAL (1997): Empfehlungen: Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. EDMZ. 3003 Bern
- [E2] BUWAL (1999/I): Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Methode. Umweltmaterialien Nr. 107/I. BUWAL Dokumentation, 3003 Bern
- [E3] BUWAL (1999/II): Risikoanalyse bei gravitativen Naturgefahren, Fallbeispiele und Daten. Umweltmaterialien Nr. 107/II. BUWAL Dokumentation, 3003 Bern
- [E4] BWG (2001): Hochwasserschutz an Fliessgewässern. Wegleitung. EDMZ, 3003 Bern
- [E5] BWG (2003): Hochwasserabschätzung in schweizerischen Einzugsgebieten. Praxishilfe + Software zur Praxishilfe. Berichte des BWG, Serie Wasser, Nr. 4. Bern
- Literatur*
- [L1] Kölla, E. (1986): Zur Abschätzung von Hochwassern in Fliessgewässern an Stellen ohne Direktmessung. Mitteilung Nr. 87 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie, ETH Zürich
- [L2] Zeller, J., Röthlisberger, G. (1992): Starkniederschläge im Schweizer Mittelland und Jura, Band 9. Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, WSL, Birmensdorf
- [L3] Geiger, H. et. al. (1989): Extreme Punktregen unterschiedlicher Dauer und Wiederkehrperioden 1901 – 1970. Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 2.4
- [L4] Jensen, H. et. al. (1996): Extreme Punktregen unterschiedlicher Dauer und Wiederkehrperioden 1901 – 1970. Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 2.4²
- [L5] Grebner, D. et. al. (1998): Extreme Gebietsniederschläge unterschiedlicher Dauer und Wiederkehrperioden 1981 – 1993. Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 2.5
- [L6] Naef, F. et al. (1998): Grosse Hochwasser – unterschiedliche Reaktion von Einzugsgebieten auf Starkregen. Hydrologischer Atlas der Schweiz, Blatt 5.7

- [L7] Naef, F., Horat, P. (2000): Abschätzung von Abflüssen aus versiegelten und unversiegelten Flächen und Einzugsgebieten. Forschungsauftrag 16/95 auf Antrag der Vereinigung Schweizerischer Strassenfachleute (VSS). Institut für Hydromechanik und Wasserwirtschaft, ETH Zürich
- [L8] Bodeneignungskarte der Schweiz 1:200'000 (1980): Bundesämter für Raumplanung, Landwirtschaft und Forstwesen
- [L9] Bezzola, G.R., Gantenbein, S., Hollenstein, R., Minor, H.E., Verklausung von Brückenquerschnitten, Int. Symposium 2002, Moderne Methoden und Konzepte im Wasserbau, Zürich
- [L10] Gebäudeversicherungsanstalt des Kantons St. Gallen (1999): Richtlinie Objektschutz gegen Naturgefahren, St. Gallen

Anhang A2

Photogrammetrie

Auswerteanweisungen Photogrammetrie

Aus den Messungen durften **keine Überhänge** resultieren. Geländeerhebungen oder -senken ab ca. 2 a Grösse und schmale, schwach ausgeprägte Geländerrinnen ab ca. 0.3 bis 0.5 m Tiefe im DHM mussten wiedergegeben werden.

Feinmorphologische Merkmale

Die nachstehenden Merkmale werden an oberen oder unteren Hang- resp. Böschungs- oder Mauerkanten mit Bruchkanten und evtl. mit zusätzlichen Einzelpunkten erfasst:

- Alle Strassen-, Bahn- und ähnlichen Geländeeinschnitte ab ca. 0.3 m Tiefe.
- Alle linienförmigen, dammähnlichen Strukturen ab ca. 0.3 m Höhe.
- Entwässerungsgräben und Kleingerinne. Bei einer Sohlenbreite von weniger als ca. 1 m wird die Gerinneachse mit einer einzigen Bruchkante erfasst. Bei breiteren Sohlen werden die Linien, die aus Wasserspiegel und Böschung gebildet werden, erfasst.

Messung der Hauptgerinne mit Bruchkanten

- Die Linie, die aus Wasserspiegelfläche und Böschung gebildet wird.
- Böschungskanten resp. wasser- und luftseitige Dammoberkanten.
- Der luftseitige Dammfuss.
- Natürliche Gerinneaufweitungen werden detailliert erfasst.

Kunstbauten im Gerinnebereich

- Furten werden grundsätzlich wie feinmorphologische Details erfasst.
- Rückhalteräume (für Hochwasser und Geschiebe) werden detailliert vermessen.
- Bei Überfallbauwerken werden die Vorderkante der Abflusssektion, die Fusslinie des Bauwerks und die Schnittlinie mit den Böschungen als Bruchkante erfasst. Wenn die Mauerkronen von Überfallbauwerken breiter als ca. 0.5 m sind, wird auch die oberwasserseitige Kante der Bauwerke erfasst.
- Kleine, künstliche Bauten (wie Telefonkabinen, Sandgruben, kleine Baracken, Schrebergartenhäuschen und ähnliches) werden nicht erfasst, wenn ihre grösste Ausdehnung weniger als ca. 2 m misst.
- Industrielle und gewerbliche Bauten, welche unter Umständen stark unterschiedlich offen gestaltet sein können (wie z.B. Hangare, Sägereigebäude, Montage- und Lagerhallen etc.) und überdachte Lager werden genau wie normale, völlig geschlossene Gebäude erfasst. Grosse Silos, Tanks und ähnliches werden analog zu Gebäuden aufgenommen, wobei die Grundrissform vereinfacht werden kann (z.B. kreisrunder Grundriss wird zu einem Vieleck vereinfacht

-
- 15- bis 8-Ecken). Umfassende Mauern müssen unbedingt aufgenommen werden.
- Freistehende Mauern, Zäune und ähnliches werden nur zu erfasst, wenn es sich eindeutig um relativ dichte, stabile Konstruktionen handelt, die eine Länge von wenigstens 10 m aufweisen. Liegen solche Konstruktionen quer in einer Geländerinne, werden sie auf jeden Fall erfasst, falls sie den Talweg schneiden. Die Mauern werden mit drei Bruchkanten gemessen: eine auf der Mauerkrone sowie je eine entlang der Mauer, auf Terrainhöhe je nach Art des Terrains. Alle übrigen Zäune, Lebhäge und ähnliches werden nicht erfasst. Stützmauern aller Art werden als Bestandteil des Terrains erhoben.
 - Erhöhte oder abgetiefte Gebäudezufahrten werden gemäss den Kriterien feinmorphologischer Merkmale als Bestandteil des Terrains erfasst.
 - Unterführungen, Brücken und Übergänge: Nachfolgendes gilt für Konstruktionen, die nicht über Gerinne führen: Die Überdeckung von Unterführungen wird wie gewöhnliches Terrain erfasst. Die Brückenkörper und Übergänge werden nicht erfasst.
 - Pfeiler, Kandelaber, Säulen, stark durchlässige Fachwerkkonstruktionen und ähnliche Objekte werden nicht erfasst.
- Fahrhabe aller Art*
- Zelte, Wohnwagen, Fahrzeuge, Bahnwaggons, Geräte und Ähnliches dürfen nicht erfasst werden. Nicht überdachte Lagerhaltungen (Rundholzlager, Bretterstapel, Steinlager und ähnliches) müssen erfasst werden. Als Kriterien für deren Erfassung gelten dieselben Bedingungen wie für Kleinbauten.
- temporäre Terrainveränderungen*
- Grabenöffnungen (Leitungsbau und Ähnliches), Baugruben für Gebäude und ähnliches werden nicht erfasst. Punkte resp. Bruchkanten werden nur bis an diese Baugruben heran als Terrainpunkte und -bruchkanten gemessen. Auch deponierter Aushub solcher Objekte ist nicht zu erfassen.
- Wald*
- Mit Wald oder Gebüsch bestockte Flächen werden mit einer Linie umgrenzt, falls die Breite solcher Flächen mehr als ca. 10 m misst. Der Grenzverlauf wird generalisiert: kleine und / oder schmale Einbuchtungen und herausragende Zipfel werden nicht erfasst.
- Strassen*
- Strassen und befestigte Plätze: Die Ränder der Strassen und Plätze werden mit Bruchkanten erfasst.

Spezielles

- Deponien, Kies- und andere Gruben, Torfstiche und Vergleichbares werden wie gewöhnliches Terrain erfasst.
- Die technischen Einrichtungen von EW-Verteilzentralen werden mit Ausnahme zugehöriger Gebäude nicht erfasst. Sofern die technischen Einrichtungen (Isolatoren und ähnliches) den Kriterien von Kleinbauten genügen, werden sie in derselben Art erfasst.

Anhang A3

Hochwasserabschätzung

- A3.1 Standorte für die Bestimmung der Hochwasserabflüsse
- A3.2 Beurteilung der Abflussmessstationen
- A3.3 Bilder der Abflussmessstationen
- A3.4 Tabelle der massgebenden Hochwasserabflüsse
- A3.5 Zunahme der Hochwasserabflüsse entlang der Bünz
- A3.6 Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche: Resultate verschiedener Untersuchungen / Verfahren

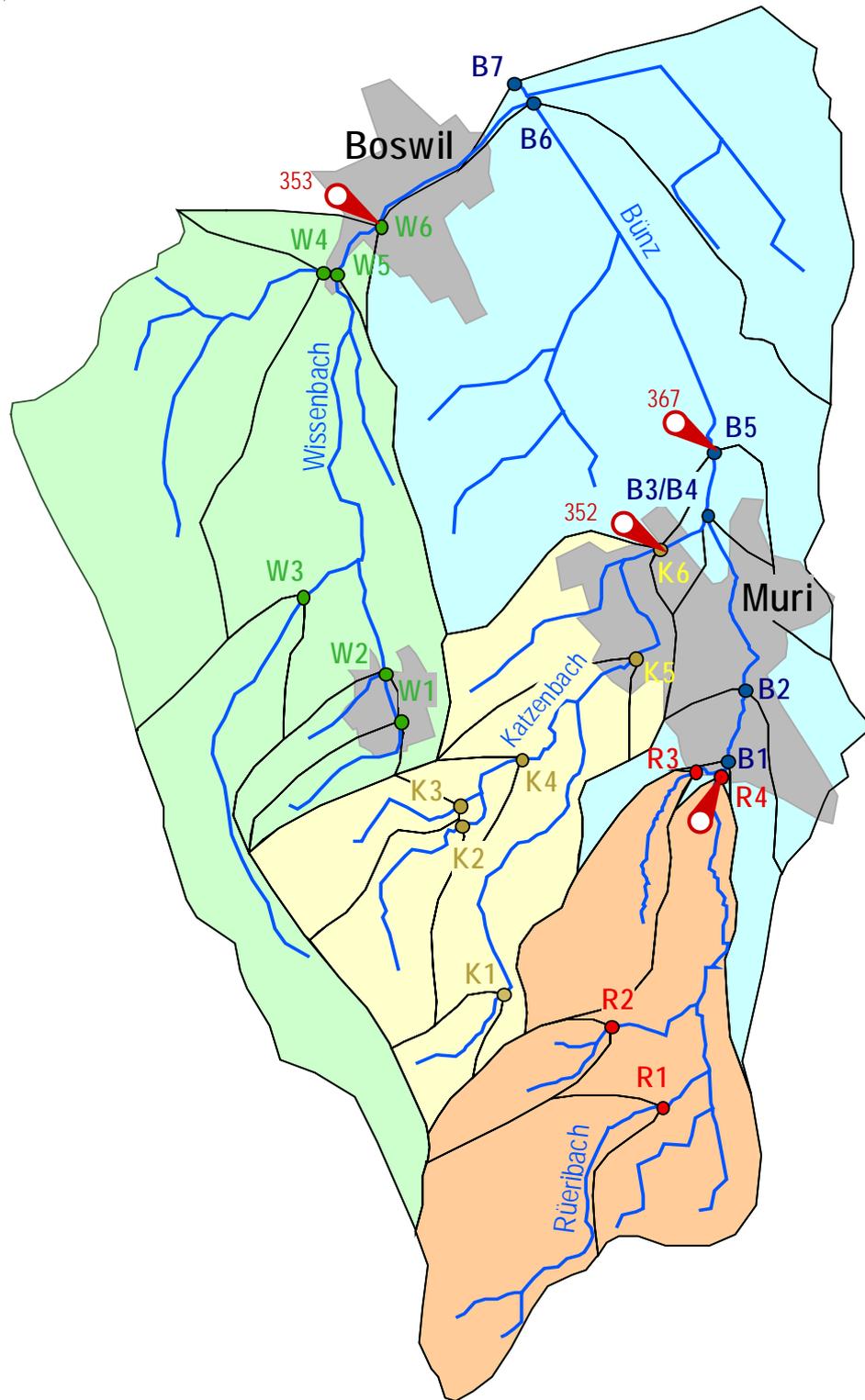


Bild A3.1 Standorte für die Bestimmung der Hochwasserabflüsse

Station Nr. 352 Katzenbach – Muri*Untersuchungen /
Verfahren*

Anhang A3.3 zeigt zwei Fotos der Abflussmessstation Nr. 352 Katzenbach – Muri. Die Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse basiert auf folgenden Untersuchungen resp. Verfahren (vgl. auch Anhang A3.6):

- Frequenzanalyse 1980 – 1999 [Colenco, S9]
- Frequenzanalyse 1980 – 2001 [ALG, A2]
- Frequenzanalyse 1980 – 2001 (HZP, mit korrigierten HW-Spitzen)
- Schätzverfahren Kölla und Kürsteiner (vgl. Kapitel 4.7)

*Überprüfung der
Pegelrelation*

Die Pegelrelation der Abflussmessstation Katzenbach – Muri wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation unterschätzt werden. Von der Abteilung Landschaft und Gewässer wurden im Oktober 2002 Querprofile im Bereich der Messstation in dichtem Abstand vermessen. Die darauf basierende Staukurvenrechnung ergibt bis zu 44% höhere Abflussmengen. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Die Jahresspitzen mit Pegelständen über 0.7 m wurden trotzdem der Staukurvenrechnung entsprechend korrigiert. Anschliessend wurde die Hochwasserstatistik neu berechnet (Frequenzanalyse 1980 – 2001 mit korrigierten HW-Spitzen).

*grösste beobachtete
Hochwasserspitzen*

Die maximale Abflussspitze wurde im Juni 1987 registriert: Der Pegelstand betrug 1.255 m, die Abflussmenge 6.2 m³/s (ohne Korrektur) resp. 8.9 m³/s (mit Korrektur). Im Mai 1999 wurde ein Pegelstand von 1.191 erreicht, was einer Abflussspitze von 5.5 m³/s (ohne Korrektur) resp. 7.9 m³/s (mit Korrektur) entspricht.

*Bemerkung zur
Grösse des Einzugs-
gebietes*

Das Einzugsgebiet der Messstation Katzenbach – Muri misst gemäss hydrologischem Jahrbuch 4.51 km². Die topografische Abgrenzung des Einzugsgebietes auf der Landeskarte 1:25'000 ergibt jedoch eine Fläche von rund 6.0 km². Auf der dem Jahrbuch beiliegenden Karte ist ebenfalls eine Fläche von rund 6.0 km² eingetragen. Bei der weiteren Bearbeitung gehen wir somit von einer Einzugsgebietsgrösse von 6.0 km² aus.

*Wahl der mass-
gebenden Hoch-
wasserspitzen*

Die Tabelle im Anhang A3.6 zeigt, dass die Ergebnisse der korrigierten Frequenzanalyse und der Hochwasserabschätzung nach Kölla (Kap. 4.7) gut übereinstimmen (HQ100_{Frequenz} = 13.7 m³/s, HQ100_{Kölla} = 14.5 m³/s). Die für die Gefahrenkarte massgebenden Hochwasserabflüsse wurden in Absprache mit dem Auftraggeber wie folgt festgelegt:

HQ3	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
3.5 m ³ /s	6.5 m ³ /s	10 m ³ /s	14 m ³ /s	18 m ³ /s	21 m ³ /s

Tab. A3.2.1 massgebende Hochwasserspitzen Katzenbach – Muri (Station Nr. 352)

Station Nr. 353 Wissenbach – Boswil

*Untersuchungen /
Verfahren*

Anhang A3.3 zeigt zwei Fotos der Abflussmessstation Nr. 353 Wissenbach – Boswil. Das Einzugsgebiet der Messstation umfasst 11.7 km². Die Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse basiert auf folgenden Untersuchungen resp. Verfahren (vgl. auch Anhang A3.6):

- Frequenzanalyse 1980 – 1999 [Colenco, S9]
- Frequenzanalyse 1980 – 2001 [ALG, A3]
- Schätzverfahren Kölla und Kürsteiner (vgl. Kapitel 4.7)

*Überprüfung der
Pegelrelation*

Die Pegelrelation der Abflussmessstation Wissenbach – Boswil wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation um ca. 10% unterschätzt werden. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Da die vermutete Abweichung mit 10% im üblichen Genauigkeitsbereich liegt, wird auf eine Korrektur der Pegelrelation verzichtet. Eine Neuberechnung der Frequenzanalyse erübrigt sich aus diesem Grund.

*grösste beobachtete
Hochwasserspitzen*

Die maximale Abflussspitze wurde im Mai 1999 registriert: Der Pegelstand betrug 1.49 m, die Abflussmenge 14.2 m³/s. Im Juni 1987 wurde ein Pegelstand von 1.35 erreicht, was einer Abflussspitze von 12.1 m³/s entspricht.

*Wahl der mass-
gebenden Hoch-
wasserspitzen*

Die Tabelle im Anhang A3.6 zeigt, dass die Ergebnisse der Frequenzanalyse [ALG, A3] und der Hochwasserabschätzung nach Kölla (Kap. 4.7) gut übereinstimmen (HQ100_{Frequenz} = 19.6 m³/s, HQ100_{Kölla} = 20.1 m³/s). Unter der Annahme, dass die bisherigen Hochwasserspitzen durch die Pegelrelation geringfügig unterschätzt werden, wird bei der Festlegung der für die Gefahrenkarte massgebenden Abflüsse gegenüber der Frequenzanalyse um rund 10% aufgerundet:

HQ3	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
4.5 m ³ /s	9 m ³ /s	15 m ³ /s	22 m ³ /s	27 m ³ /s	33 m ³ /s

Tab. A3.2.2 massgebende Hochwasserspitzen Wissenbach – Boswil (Station Nr. 353)

Station Nr. 367 Bünz – Muri*Untersuchungen /
Verfahren*

Anhang A3.3 zeigt zwei Fotos der Abflussmessstation Nr. 367 Bünz – Muri. Die Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse basiert auf folgenden Untersuchungen resp. Verfahren (vgl. auch Anhang A3.6):

- Frequenzanalyse 1981 – 1999 [Colenco, S9]
- Frequenzanalyse 1981 – 2001 [ALG, A4]
- Niederschlag/Abflussmodell 2000 [Colenco, S9]
- Niederschlag/Abflussmodell 1994 [Colenco, S3]
- Schätzverfahren Kölla und Kürsteiner (vgl. Kapitel 4.7)

*Einfluss des Hoch-
wasserrückhalte-
beckens Greuel*

Das Hochwasserrückhaltebecken Greuel (vgl. Kap. 4.3) liegt im Einzugsgebiet der Abflussmessstation Bünz – Muri. Das Einzugsgebiet der Messstation umfasst insgesamt 15.7 km², wobei das Teileinzugsgebiet des Rückhaltebeckens 5.3 km² misst.

Die Frequenzanalysen [Colenco, S9 und ALG, A4] dürften streng gesehen nur die Periode 1984 – 2001 (d.h. nach dem Bau des Rückhaltebeckens) umfassen. In den Jahren 1981 – 1984 sind jedoch zufälligerweise nur verhältnismässig kleine Jahreshöchsthochwasser aufgetreten (7.6 m³/s, 3.7 m³/s, 2.7 m³/s und 3.2 m³/s), so dass die Frequenzanalysen durch den Einbezug dieser kurzen Periode vor dem Bau des Rückhaltebeckens kaum verfälscht werden. Die Niederschlag/Abflussmodelle [Colenco, S9 und S3] berücksichtigen den Einfluss des Rückhaltebeckens Greuel. Die Hochwasserabschätzung nach Kölla und nach Kürsteiner (Kap. 4.7) wurde im Zusammenhang mit der Beurteilung des Überlastfalles für beide Situationen (d.h. mit und ohne Rückhaltebecken) durchgeführt.

*Überprüfung der
Pegelrelation*

Die Pegelrelation der Abflussmessstation Bünz – Muri wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation um ca. 10% unterschätzt werden. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Da die vermutete Abweichung mit 10% im üblichen Genauigkeitsbereich liegt, wird auf eine Korrektur der Pegelrelation verzichtet. Eine Neuberechnung der Frequenzanalyse erübrigt sich aus diesem Grund.

*grösste beobachtete
Hochwasserspitzen*

Die maximale Abflussspitze wurde im Mai 1999 registriert: Der Pegelstand betrug 1.875 m, die Abflussmenge 14.8 m³/s. Im Juni 1987 wurde ein Pegelstand von 1.829 erreicht, was einer Abflussspitze von 14.3 m³/s entspricht.

Wahl der massgebenden Hochwasserspitzen

Die Tabelle im Anhang A3.6 zeigt, dass die Ergebnisse der Frequenzanalysen [Colenco, S9 und ALG, A4], der Niederschlag/Abflussmodelle [Colenco, S9 und S3] und der Hochwasserabschätzung nach Kölla gut übereinstimmen ($HQ100_{Freq} = 22.9 \text{ m}^3/\text{s}$, $HQ100_{N/A} = 21.0 \text{ m}^3/\text{s}$, $HQ100_{Kölla} = 25.4 \text{ m}^3/\text{s}$). Unter der Annahme, dass die bisherigen Hochwasserspitzen durch die Pegelrelation geringfügig unterschätzt werden, wird bei der Festlegung der für die Gefahrenkarte massgebenden Abflüsse gegenüber der Frequenzanalyse um rund 10% aufgerundet:

HQ3	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
9 m ³ /s	13 m ³ /s	18 m ³ /s	25 m ³ /s	32 m ³ /s	38 m ³ /s

Tab. A3.2.3 massgebende Hochwasserspitzen Bünz – Muri (Station Nr. 367)

Station Nr. 354 Bünz – Wohlen

Untersuchungen / Verfahren

Der Auftraggeber hält die ausserhalb des Beurteilungsperimeters liegende Abflussmessstation Nr. 354 Bünz – Wohlen für relativ unzuverlässig, da immer wieder Auflandungen auftreten. Zudem wurde die Messstation 1991 umgebaut. In Absprache mit dem Auftraggeber wurde deshalb auf eine Überprüfung des Pegelrelation verzichtet. Die Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse basiert auf folgenden Untersuchungen resp. Verfahren (vgl. auch Anhang A3.6):

- Frequenzanalyse 1980 – 1999 [Colenco, S9]
- Frequenzanalyse 1980 – 1991 [Niederer&Pozzi, G2]
- Niederschlag/Abflussmodell 2000 [Colenco, S9]
- Niederschlag/Abflussmodell 1994 [Colenco, S3]
- Schätzverfahren Kürsteiner (vgl. Kapitel 4.10)

Wahl der massgebenden Hochwasserspitzen

Die Tabelle im Anhang A3.6 zeigt die Ergebnisse der oben erwähnten Untersuchungen. Die für die Gefahrenkarte massgebenden Hochwasserabflüsse wurden in Absprache mit dem Auftraggeber wie folgt festgelegt:

HQ3	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
20 m ³ /s	25 m ³ /s	35 m ³ /s	45 m ³ /s	60 m ³ /s	70 m ³ /s

Tab. A3.2.4 massgebende Hochwasserspitzen Bünz – Wohlen (Station Nr. 354)



Abflussmessstation 352
Katzenbach – Muri
14. März 2003 / ry



Abflussmessstation 352
Katzenbach – Muri
14. März 2003 / ry



Abflussmessstation 353
Wissenbach – Boswil
18. März 2003 / ry



Abflussmessstation 353
Wissenbach – Boswil
18. März 2003 / ry



Abflussmessstation 367
Bünz – Muri
14. März 2003 / ry



Abflussmessstation 367
Bünz – Muri
14. März 2003 / ry

Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Tabelle der massgebenden Hochwasserabflüsse													
	Einzugsgebiet (km ²)	Stationierung (km)	Resultate HW-Abschätzung				Festlegung der massgebenden Hochwasserabflüsse						
			HQ20 Kölla (m ³ /s)	HQ100 Kölla (m ³ /s)	Konz.zeit T _K (HQ100) (h)	HQmax Küst. (m ³ /s)	HQ3 (m ³ /s)	HQ10 (m ³ /s)	HQ30 (m ³ /s)	HQ100 (m ³ /s)	HQ300 (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)	hq100 (m ³ /s/km ²)
Katzenbach													
K1	0.39	-	0.4	0.6	2.0	3.2	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	5.13
K2	0.93	-	1.7	2.8	2.5	5.7	1.0	1.8	2.5	3.5	4.5	5.5	3.76
K3	0.86	-	1.8	2.9	2.5	5.4	1.0	1.8	2.5	3.5	4.5	5.5	4.07
K4	2.1	-	4.5	7.1	3.0	9.8	1.5	3.0	5.0	7.0	9.0	10.0	3.33
K5	4.5	-	7.5	11.8	3.5	16.4	3.0	5.5	8.0	11.5	15.0	17.0	2.56
K6	6.0	-	8.1	14.5	3.5	19.8	3.5	6.5	10.0	14.0	18.0	21.0	2.33
Wissenbach													
W1	0.42	-	0.9	1.5	2.5	3.4	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.76
W2	0.89	-	1.4	2.2	2.5	5.6	0.8	1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	3.93
W3	2.9	-	3.1	5.1	3.0	12.2	1.5	3.0	5.5	8.0	10.0	12.0	2.76
W4	4.1	-	4.0	6.5	3.0	15.4	2.0	4.0	7.0	10.0	13.0	15.0	2.44
W5	6.7	-	8.0	12.6	3.5	21.3	3.0	6.0	10.0	15.0	19.0	22.0	2.24
W6	11.7	-	12.7	20.1	3.5	30.9	4.5	9.0	15.0	22.0	27.0	33.0	1.88
Rüribach													
R1	2.2	-	3.90	6.30	3.0	10.1	1.5	3.0	5.0	7.0	9.0	10.0	3.18
R2	0.66	-	0.60	0.90	2.0	4.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4.0	3.79
R3	1.25	-	1.30	2.50	2.5	7.0	1.5	2.0	2.5	3.5	4.5	5.0	2.80
R4	5.3	0.000	-	-	-	-	3.0	3.2	3.3	3.7	3.9	20.0	0.70
Bünz													
B1	6.6	0.425	6.00	11.70	3.5	21.1	4.5	5.2	5.8	7.2	8.4	25.0	1.09
B2	7.5	0.925	6.30	12.20	3.5	23.0	5.0	5.7	6.5	8.0	10.0	27.0	1.07
B3	9.0	2.375	-	-	3.5	26.0	5.5	6.5	8.0	11.0	14.0	30.0	1.22
B4	15.0	2.385	-	-	3.5	36.5	9	13	18	25	32	38	1.67
B5	15.7	2.825	15.3	25.4	4.0	37.7	9	13	18	25	32	38	1.59
B6	23.7	5.575	-	-	4.0	45.3	12	16	22	30	38	45	1.27
B7	38.1	5.800	-	-	4.0	62.3	16	20	28	37	49	58	0.97
B8	38.1	5.975	-	-	4.0	62.3	16	20	23	25	27	28	0.66
B9	41.0	7.125	-	-	4.5	65.4	17	21	25	27	29	31	0.66
B10	53.1	10.650	-	-	5.0	70.6	20	25	35	45	60	70	0.85

rot = Stützstelle (Messstation)
 grün = Beeinflussung durch das Hochwasserrückhaltebecken Greuel resp. den Überflutungsraum Nidermoos (vgl. Bericht Kapitel 4.3 und 4.8)

Tab. A3.4 Massgebende Hochwasserabflüsse

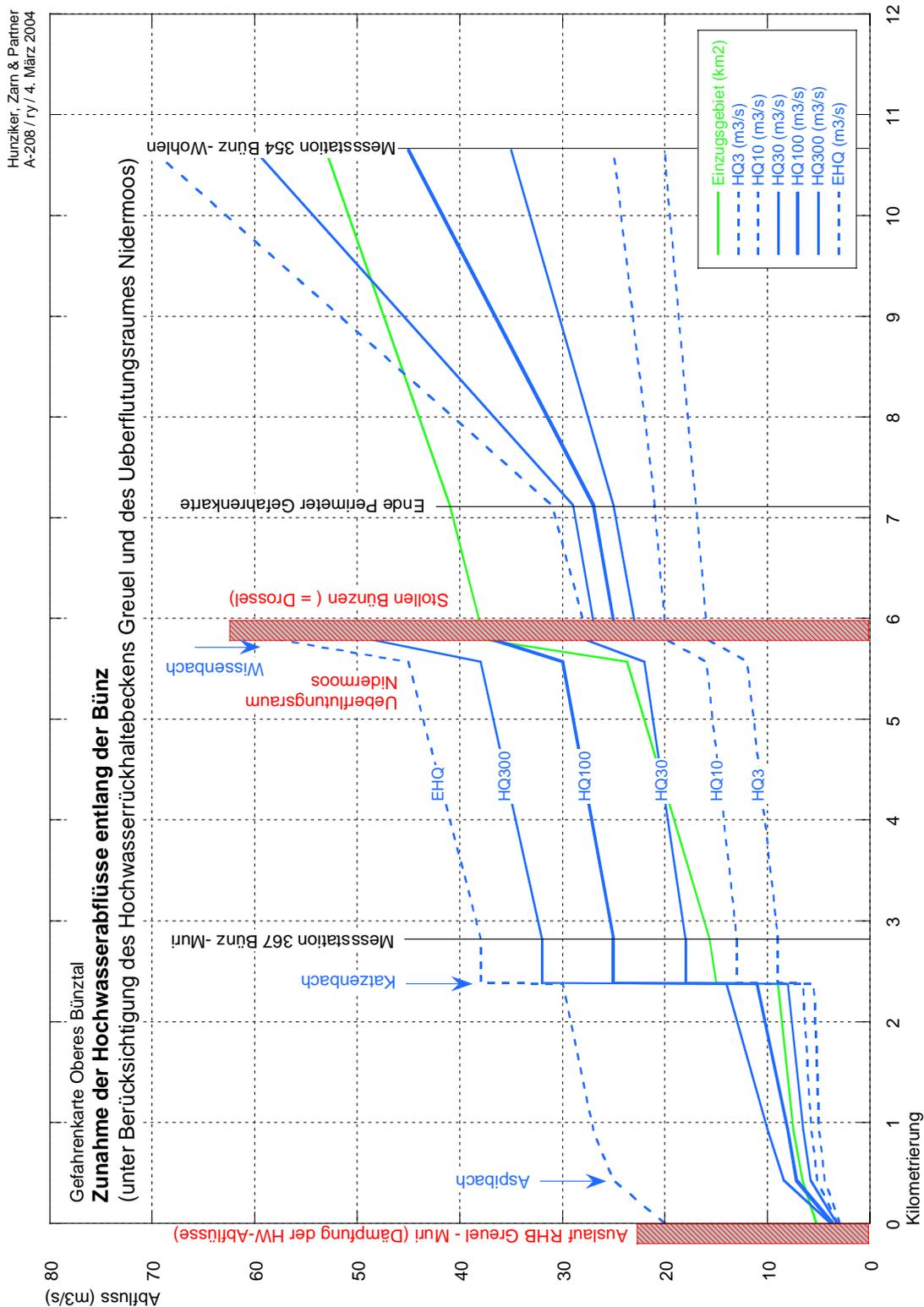


Bild A3.5 Zunahme der Hochwasserabflüsse entlang der Bünz

Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche (Resultate verschiedener Untersuchungen / Verfahren)	EZG (km ²)	HQ2 (m ³ /s)	HQ3 (m ³ /s)	HQ5 (m ³ /s)	HQ10 (m ³ /s)	HQ20 (m ³ /s)	HQ30 (m ³ /s)	HQ50 (m ³ /s)	HQ100 (m ³ /s)	HQ200 (m ³ /s)	HQ300 (m ³ /s)	HQ500 (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)	hq100 (m ³ /s/km ²)
Rüeribach - Muri (RHB Greuel) Zufluss zum Rückhaltebecken: Bauprojekt RHB, Motor Columbus 1981 N/A-Modell, Colenco 1994 Schätzverfahren Kölla, HZP 2003 Schätzverfahren Kürsteiner (c=6), HZP 2003	5.3			8.0	9.3	11.3	12.0	13.3 7.9	16.0 10.8 9.9				25	
Abluss aus dem Rückhaltebecken: Beurteilung Dämpfungseffekt, HZP 2003 Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal		3.0	3.0		3.2	5.1	3.3		3.7		3.9		20	0.7
Aspibach - Muri Schätzverfahren Kölla Schätzverfahren Kürsteiner (c=6) Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	1.3				2.0	1.3	2.5		2.5		4.5		7	2.7
Zusammenfluss Rüeribach + Aspibach Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	6.6		4.5		5.2		5.8		7.2		8.4		25	1.1
Station 352 Katzenbach - Muri Frequenzanalyse 1980 - 1999, Colenco 2000 Frequenzanalyse 1980 - 2001, ALG 2002 Frequenzanalyse 1980 - 2001, HZP 2003 ² Schätzverfahren Kölla Schätzverfahren Kürsteiner (c=6) Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	6.0 ¹	1.9 2.5	3.4	3.3 4.5	4.5 6.2	5.7 8.2 8.1	9.5	6-8 7.3 11.2	6-10 8.5 13.7 14.5	9.7 16.6	18.5	11.4 21.0	24.8	
Station 367 Bünz - Muri Frequenzanalyse 1981 - 1999, Colenco 2000 Frequenzanalyse 1981 - 2001, ALG 2002 ⁴ N/A-Modell, Colenco 2000 N/A-Modell, Colenco 1994 Schätzverfahren Kölla (mit RHB Greuel) Schätzverfahren Kölla (ohne RHB Greuel) Schätzverfahren Kürst. (mit RHB Greuel) Schätzverfahren Kürst. (ohne RHB Greuel) Wahl für Gefahrenkarte Bünztal	15.7 ³	6.3	7.9	9.8	13 12.4 13 13	15.5 15.3 19.7	17.0	16-20 19.4 18 16	17-24 22.9 21 21 25.4 34	26.6	29.0	32.2	37	
	10.4 15.7 10.4 15.7		9		13		18		25		32		38	1.6

Tab. A3.6 Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche
Resultate verschiedener Untersuchungen / Verfahren

Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche (Resultate verschiedener Abschätzungen)	EZG (km ²)	HQ2 (m ³ /s)	HQ3 (m ³ /s)	HQ5 (m ³ /s)	HQ10 (m ³ /s)	HQ20 (m ³ /s)	HQ30 (m ³ /s)	HQ50 (m ³ /s)	HQ100 (m ³ /s)	HQ200 (m ³ /s)	HQ300 (m ³ /s)	HQ500 (m ³ /s)	EHQ (m ³ /s)	hq100 (m ³ /s/km ²)
Bünz - Bünzen (oberhalb Wissenbach) ohne RHR Greuel (EZG = 23.7 km ²): Schätzverfahren Kölla Schätzverfahren Kürsteiner (c = 5.5) mit RHR Greuel (seit 1984, EZG = 18.4 km²): Schätzverfahren Kürsteiner (c = 5.5) Lineare Interpolation zwischen Bünz-Muri und Bünz-Wohlen Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	23.7		11.3 12		15.5 16	28.9	21.6 22	29.2 30	49.7		37.9 38		45 38 44.7 45	 1.3
Station 353 Wissenbach - Boswil Frequenzanalyse 1980 - 1999, Colenco 2000 Frequenzanalyse 1980 - 2001, ALG 2002 ⁶ Schätzverfahren Kölla Schätzverfahren Kürsteiner (c=6) Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	11.7	3.1	4.2 4.5	5.6	9 8.8 9	12.1 12.7	14.0 15	12 - 18 16.4	13 - 25 19.6 20.1	22.8	24.7 27	27.1	30.3 31 33	 1.9
Bünz - Bünzen (unterhalb Schwarzgr.) ohne RHR Greuel (EZG = 38.0 km ²): Schätzverfahren Kölla Schätzverfahren Kürsteiner (c = 5.5) mit RHR Greuel (seit 1984, EZG = 32.7 km²): Schätzverfahren Kürsteiner (c = 5.5) N/A-Modell, Studie Colenco 2000 N/A-Modell, Studie Colenco 1994 Lineare Interpolation zwischen Bünz-Muri und Bünz-Wohlen Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	38.0				25 22 20.2 20	41.5			72.8				62 56	
Station 354 Bünz - Wohlen Frequenzanalyse 1980 - 1991, NIPO 2001 Frequenzanalyse 1980 - 1999, Colenco 2000 N/A-Modell, Studie Colenco 2000 N/A-Modell, Studie Colenco 1994 Schätzverfahren Kürsteiner (c = 5) Wahl für Gefahrenkarte Oberes Bünztal	53.1	18	19 20	21	23.5 27 26 26 25	26.5 31	28 34 35	32 32 - 39 38 32	35 34 - 45 45 45 45	39	42 60	52	70 70	 0.8

Tab. A3.6 Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche Resultate verschiedener Untersuchungen / Verfahren

- ¹ Das Einzugsgebiet der Messstation Nr. 352 Katzenbach – Muri misst gemäss hydrologischem Jahrbuch 4.51 km². Die topografische Abgrenzung des Einzugsgebietes auf der Landeskarte 1:25'000 ergibt jedoch eine Fläche von rund 6.0 km². Auf der dem Jahrbuch beiliegenden Karte ist ebenfalls eine Fläche von rund 6.0 km² eingetragen. Bei der Anwendung der Hochwasserschätzformeln (Kölla und Kürsteiner) wird somit eine Einzugsgebietsgrösse von 6.0 km² eingesetzt.
- ² Die Pegelrelation der Abflussmessstation Katzenbach – Muri (Nr. 352) wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation unterschätzt werden. Die auf den Querprofilen vom Oktober 2002 basierende Staukurvenrechnung ergibt nämlich bis zu 44% höhere Abflussmengen. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Die Jahresspitzen mit Pegelständen über 0.7 m wurden trotzdem der Staukurvenrechnung entsprechend korrigiert. Die Hochwasserstatistik wurde anschliessend neu berechnet (Frequenzanalyse 1980 – 2001, HZP 2003).
- ³ Das Hochwasserrückhaltebecken Greuel (Baujahr 1984) liegt im Einzugsgebiet der Abflussmessstation Nr. 367 Bünz – Muri. Das Einzugsgebiet der Messstation umfasst insgesamt 15.7 km², wobei das Teileinzugsgebiet des Rückhaltebeckens 5.3 km² misst.
- ⁴ Die Pegelrelation der Abflussmessstation Bünz – Muri (Nr. 367) wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation um ca. 10% unterschätzt werden. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Da die potenzielle Abweichung von 10% im üblichen Genauigkeitsbereich liegt, wird auf eine Korrektur der Pegelrelation verzichtet. Eine Neuberechnung der Frequenzanalyse erübrigt sich aus diesem Grund. Bei der Festlegung der für die Gefahrenkarte massgebenden Abflüsse wird jedoch gegenüber der Frequenzanalyse um rund 10% aufgerundet.
- ⁵ Die Pegelrelation der Abflussmessstation Wissenbach – Boswil (Nr. 353) wurde anhand einer Staukurvenrechnung überprüft. Die Überprüfung deutet darauf hin, dass die Hochwasserabflüsse mit der bisherigen Pegelrelation um ca. 10% unterschätzt werden. Leider sind keine Hochwasser-Eichmessungen vorhanden, welche diese Vermutung stützen könnten. Da die potenzielle Abweichung von 10% im üblichen Genauigkeitsbereich liegt, wird auf eine Korrektur der Pegelrelation verzichtet. Eine Neuberechnung der Frequenzanalyse erübrigt sich aus diesem Grund. Bei der Festlegung der für die Gefahrenkarte massgebenden Abflüsse wird jedoch gegenüber der Frequenzanalyse um rund 10% aufgerundet.

Tab. A3.6 Hochwasserabflüsse der Bünz und ihrer Seitenbäche
 Resultate verschiedener Untersuchungen / Verfahren (Fussnoten)

Anhang A4

Abflusskapazität

Staukurven Wissenbach und Bünz

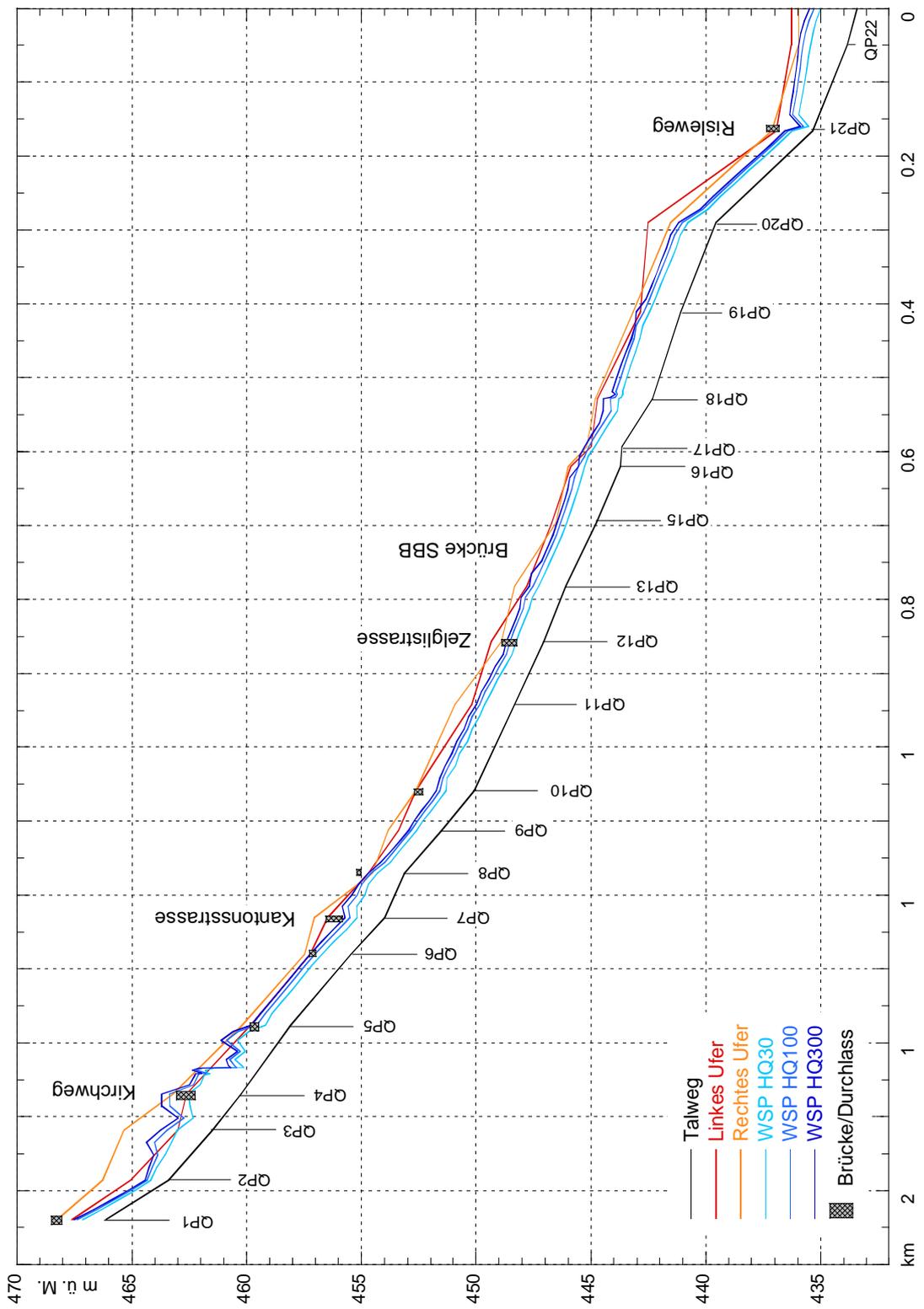


Bild A4.1 Wasserspiegel Wissenbach (Resultate der Staukurvenrechnung)

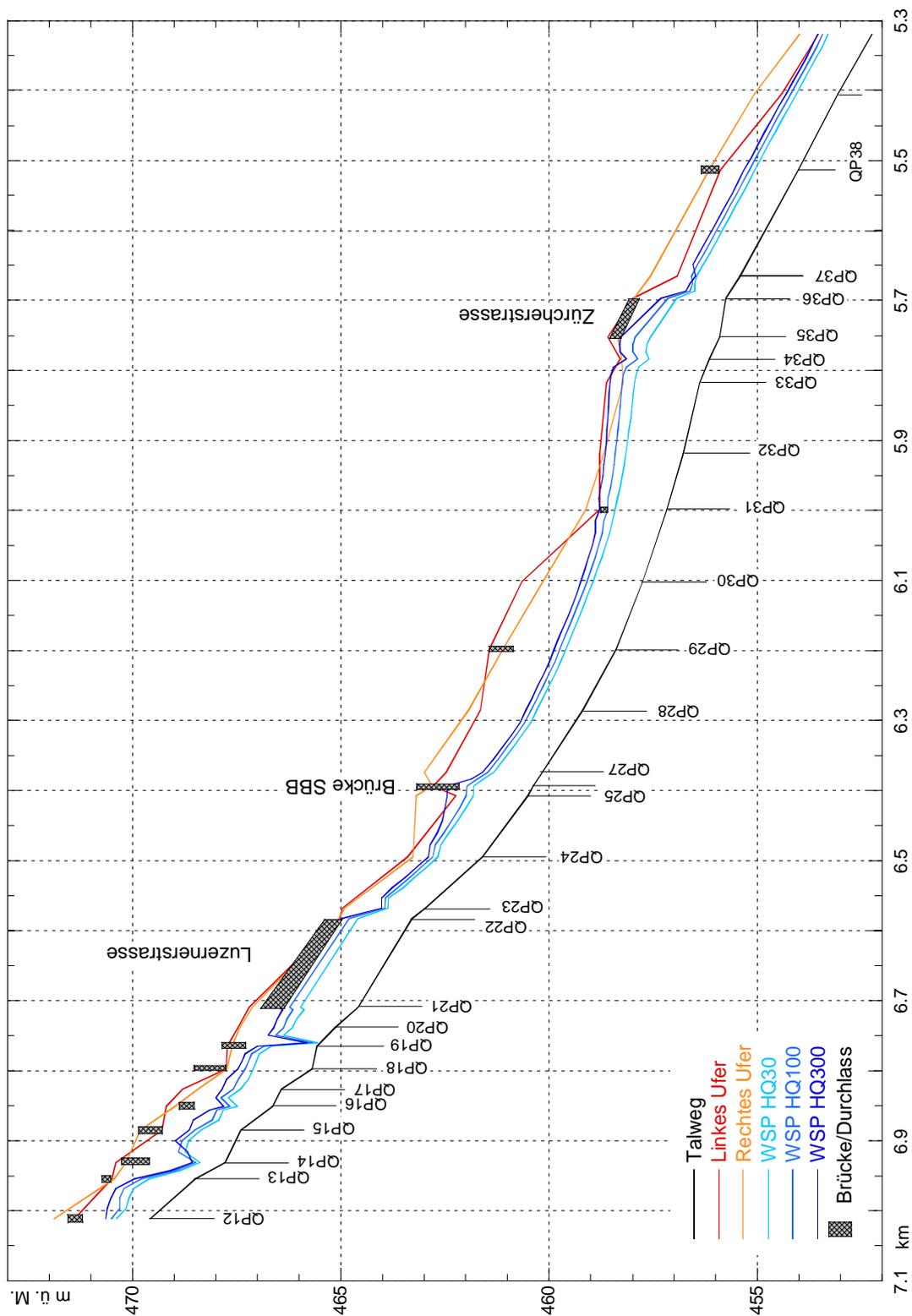


Bild A4.2 Wasserspiegel der Bünz in Muri (Resultate der Staukurvenrechnung)

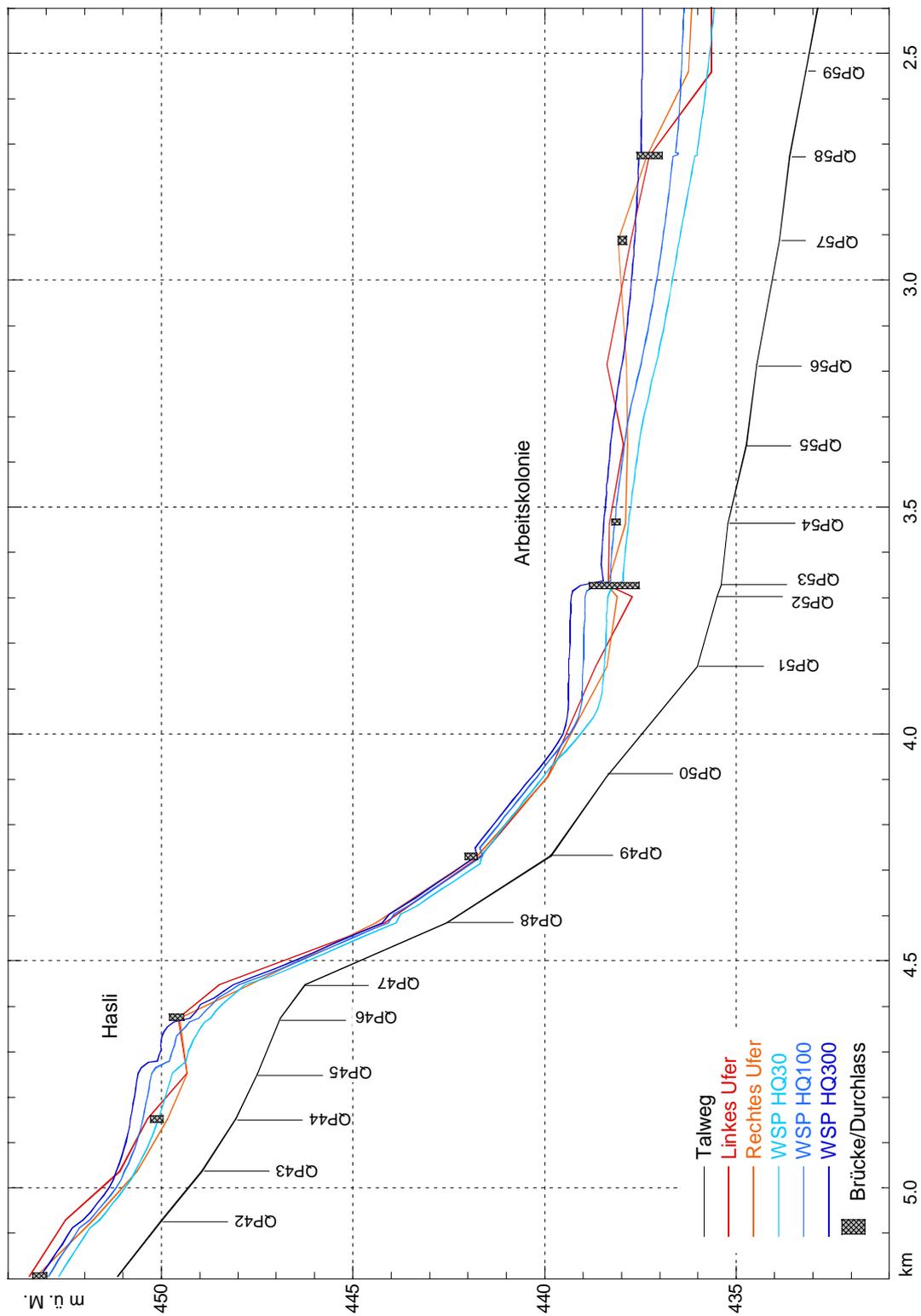


Bild A4.3 Wasserspiegel der Bünz im mittleren Abschnitt (Resultate der Staukurvenrechnung)

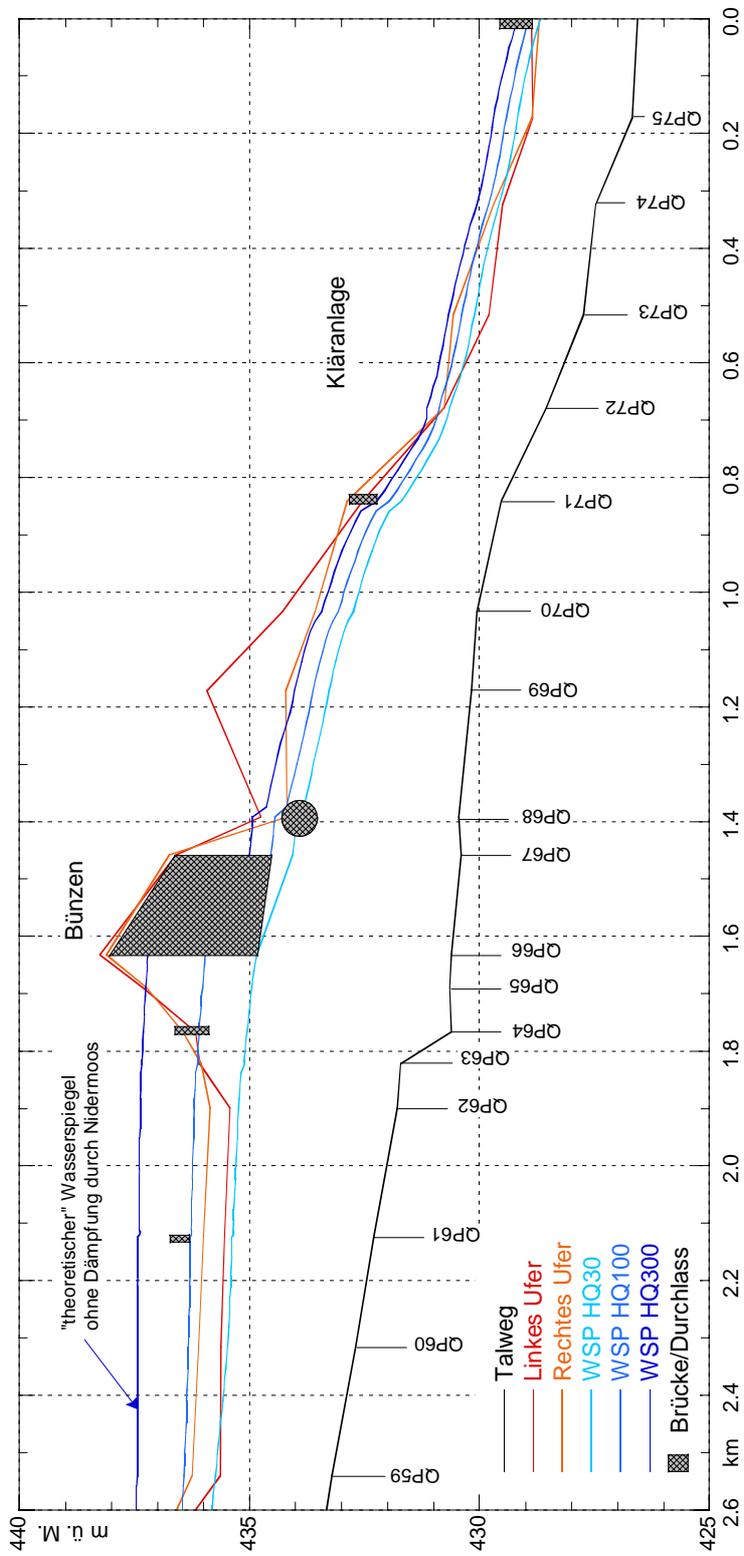


Bild A4.4 Wasserspiegel der Bünz im untersten Abschnitt (Resultate der Staukurvenrechnung)

Anhang A5

Szenarienbildung und Austrittsstellen

Tabellen Austrittsstellen

Fotos von Schwachstellen

	Bachname	Austritts- stelle	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
Beinwil-Freiamt	“Cholbrunne”	Co-1	x	x	x	x	x
	“Cholbrunne”	Co-2	x	x	x	x	x
	“Cholbrunne”	Co-3	x	x	x	x	x
	“Cholbrunne”	Co-4	x	x	x	x	x
	Altbach	Al-1	-	x	x	x	x
	Altbach	Al-2	x	x	x	x	x
	Altbach	Al-3	-	x	x	x	x
Boswil	Altbach	Al-4	x	x	x	x	x
	Wissenbach	We-1	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-2	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-3	-	x	x	x	x
	Wissenbach	We-4		x	x	x	x
	Wissenbach	We-5	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-6	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-7	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-8	-	x	x	x	x
	Wissenbach	We-9	-	x	x	x	x
	Wissenbach	We-10	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-11	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-12	-	x	x	x	x
	Wissenbach	We-13	-	-	x	x	x
	Wissenbach	We-14	-	-	x	x	x
	Forstbach	Fo-1	-	x	x	x	x
	Forstbach	Fo-2	-	x	x	x	x
	Chrümblebächli	Ch-1	x	x	x	x	x
	Chrümblebächli	Ch-2	-	-	x	x	x
	Hütetlibächli	Hü-1	-	x	x	x	x
	Hütetlibächli	Hü-2	-	x	x	x	x
	Vordermattebächli	Vo-1	x	x	x	x	x
	Vordermattebächli	Vo-1	x	x	x	x	x
Riedmisbächli	Ri-1	x	x	x	x	x	
Riedmisbächli	Ri-2	x	x	x	x	x	
Grobenmattbächli	Gr-1	x	x	x	x	x	
Grundbächli	Gb-1	-	-	x	x	x	
„Gländ“	Gl-1	x	x	x	x	x	
Buttwil	Flambach	Fl-1	-	x	x	x	x
	Flambach	Fl-2	-	-	x	x	x
	Flambach	Fl-3	x	x	x	x	x
	Flambach	Fl-4	-	x	x	x	x
	Flambach	Fl-5	-	x	x	x	x

	Bachname	Austritts- stelle	HQ10	HQ30	HQ100	HQ300	EHQ
	Viehgassbach	Vi-1	x	x	x	x	x
	Viehgassbach	Vi-2	x	x	x	x	x
	Prüssischhofbach	Pr-1	x	x	x	x	x
	Bünz (Gde. Bünzen)	Bü-8	-	-	x	x	x
Geltwil	Sörikerbach	Sö-1	x	x	x	x	x
	Säldacherbach	Sä-1	-	x	x	x	x
	Rüeribach	Rü-1	x	x	x	x	x
	Rüeribach	Rü-2	x	x	x	x	x
	Gauseribach	Ga-1	x	x	x	x	x
Muri	Aspibach	As-1	-	-	-	x	x
	Aspibach	As-2	-	-	x	x	x
	Bünz	Bü-1	-	-	x	x	x
	Bünz	Bü-2	-	-	x	x	x
	Bünz	Bü-3	-	-	-	x	x
	Bünz	Bü-4	-	-	-	x	x
	Bünz	Bü-5	-	x	x	x	x
	Bünz	Bü-6	-	-	x	x	x
	Bünz	Bü-7	-	x	x	x	x
	Katzenbach	Ka-1	-	-	x	x	x
	Schlyffistägbach	Sc-1	-	x	x	x	x
	Schlyffistägbach	Sc-2	-	-	x	x	x
	Schlyffistägbach	Sc-3	-	x	x	x	x
	Ippisbüelbach	Ip-1	x	x	x	x	x
	Grenzbächli	Gi-1	x	x	x	x	x
Sarbachhölzlibach	Sa-1	x	x	x	x	x	
Chräbsbach	Cr-1	x	x	x	x	x	

Tab. A5.1 Austrittsstellen (die Tabelle enthält nur die Austritte, welche ein Schutzdefizit verursachen). Durch x markiert sind Ereignisse, für welche Wasseraustritte auftreten.



Wissenbach – Boswil
Oberdorfstrasse
Schwachstelle We-8



Wissenbach – Boswil
Oberdorfstrasse
Schwachstelle We-9



Wissenbach – Boswil
Zelglistrasse
Schwachstelle We-12



Bünz – Muri
Bachstrasse
Schwachstelle Bü-1



Bünz – Muri
Bachstrasse
Schwachstelle Bü-2



Viehgassbach – Buttwil
Viehgassweg
Schwachstelle Vi-2

Anhang A6

Massnahmenplanung

Tabellen Massnahmen

Massnahmenplanung Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Boswil												
Ge	Gewässername	Ausbruchsstelle/Ort Massnahme	mögliche Massnahmen					Kostenklasse	Ökologische Auswirkungen	Federeführung		
			Sachgerechter Unterhalt	Raumplanerische Massnahmen	Bauliche Schutzmassnahmen	Objektschutz an Gebäuden	Notfallplanung und Notfallorganisation					
Bos	Forstbach	Fo-1	+	0	+	+	0	Vorschlag Massnahme Rechen Schwemmholz, Vergrösserung Sammler oh. Strasse	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative 1: Rückleitung Wasser in Weissenbach weiter unten	2	0	G/K	
								Alternative 2: Ausbau des Durchlasses	3	-	0	G/K
Bos	Forstbach	Fo-2	+	0	+	+	0	Rechen Schwemmholz, Vergrösserung Sammler oh. Strasse	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative 1: Rückleitung Wasser in Weissenbach weiter unten	2	0	0	G/K
								Alternative 2: Ausbau des Durchlasses	3	-	0	G/K
Bos	Weissenbach	We-1	0	0	++	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative: Anheben Brücke um 40 cm	2	0	0	E
Bos	Weissenbach	We-2	0	0	++	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative: Anheben Brücke um 20 cm	2	0	0	E
Bos	Weissenbach	We-3	0	0	++	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Anheben der Hauszufahrt um 20 bis 30 cm	2	0	0	E
								Alternative: Anheben Hauszufahrt um 60 cm oder Aufheben Brücke	2	0	0	E
Bos	Weissenbach	We-4	0	0	++	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Anheben der Hauszufahrt um 20 bis 30 cm	2	0	0	E
								Alternative: Anheben Hauszufahrt um 60 cm, Aufhebung Brücke	2	0	0	E
Bos	Weissenbach (QP1)	We-5	0	0	+	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
Bos	Weissenbach (QP4)	We-6	0	0	+	+	0	Alternative: Hydraulische Verbesserung beim Durchlass, ev. Ausbau	2	0	0	G/K
								Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative: Hydraulische Verbesserung beim Durchlass	2	-	0	G/K
Bos	Weissenbach (QP4)	We-7	0	0	+	+	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative: Anheben Hauszufahrt um 20 bis 30 cm	2	+	0	E
Bos	Weissenbach (QP5)	We-8	0	0	++	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Anheben zweier Brücken um 20 bis 30 cm	2	+	0	E
								Alternative: Anheben der Brücken um 60 cm	3	+	0	E
Bos	Weissenbach (QP6)	We-9	0	+	++	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Anheben Brücke um 20 bis 30 cm	2	+	0	E
								ev. Alternative: Wasserrückleitung in Weissenbach	2	+	0	G/K
Bos	Weissenbach (QP7)	We-10	0	+	++	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach	vgl Gesamtbeurt.	G/K		
								Alternative: Hydraulische Verbesserung beim Einlauf	3	+	0	G/K

Bos	Weissenbach (QP8)	We-11	0	+	++	0	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach Alternative: Hydraulische Verbesserung beim Einlauf	vgl Gesamtbeurt.	G/K
Bos	Weissenbach (QP12)	We-12	+	+	+	0	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach Entnahme des aufgelandeten Geschiebes im Brückenbereich ev. Erhöhung des linksufrigen Dammes in Zusammenhang mit Baubewilligung Alternative: Anheben der Brücken um 60 cm	vgl Gesamtbeurt.	G/K
Bos	Weissenbach (QP14)	We-13	+	+	+	+	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach Alternative: Hydraulische Optimierung Einlauf	vgl Gesamtbeurt.	G/K
Bos	Weissenbach (QP18)	We-14	0	0	+	0	0	0	Geschiebesammler mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach Alternative: Hydraulische Optimierung durch Damm/Mauer auf linker Seite	vgl Gesamtbeurt.	G/K
Bos									Gesamtbewertung GS mit Holzrechen Obermühle, Rückhalt Forstbach, Variante A	4	+
Bos									Gesamtbewertung Alternative: Ausbau Unterlauf, Variante B	4	+
Bos	Chrümblebächli	Ch-1	0	0	++	+	0	0	Objektschutzmassnahmen, Offenlegung bis Siedlung	4	+
Bos	Chrümblebächli	Ch-2	0	+	+	+	+	0	Alternative 1: Ausbau Durchlass bis Ch-2 (Vorgesehen im Projekt Moderne Melioration) Objektschutzmassnahmen an diversen Gebäuden, raumpl. Massn. für Neubauten	2	+
Bos	Hüetlibächli	Hü-1	0	+	+	+	0	0	Alternative 1: Ausbau Durchlass bis Strasse, Öffnung und Ableitung nach Grundächer Offenlegung, L ca. 50 m, (Vorgesehen im Projekt Moderne Melioration)	4	-
Bos									Alternative 1: Raumplanerische Massnahmen und Objektschutz	3	0
Bos	Hüetlibächli	Hü-2	0	+	+	+	0	0	Alternative 2: Überleitung in Vordermattenbächli, Ausbau Vordermattenbächli	4	+
Bos	Vordermattenbächli	Vo-1	+	+	+	+	0	0	Raumpl. Massn. nicht überbaute Parzellen, Objektschutz Gebäude Im Vogelsang	2	+
Bos	Vordermattenbächli	Vo-2	0	+	+	+	0	0	Alternative 1: Ausbau Durchlass bis Weissenbach, L ca. 250 m Objektschutzmassnahmen bei den betroffenen Gebäuden	4	-
Bos	Riedmischbächli	Ri-1	0	+	++	+	0	0	Alternative 1: Ausbau Bach L ca. 100m	2	+
Bos	Riedmischbächli	Ri-2	0	0	++	0	0	0	Objektschutzmassn. bei den betroffenen Gebäuden, raumpl. Massn. bei Neubauten	3	-
Bos	Grobenmattbächli	Gr-1	0	0	++	0	0	0	Alternative 1: Ausbau Durchlass, L=30 m keine Massnahme	4	-
Bos	Grundbächli	Gb-1	0	0	+	+	0	0	keine Massnahme Offenlegung bis Strasse L=250 m, DL unter Strasse ca. 25m (Vorgesehen im Projekt Moderne Melioration)	0	0
Bos	"Gländ"	Gh-1	0	0	0	++	0	0	Alternative: Ausbau Durchlass L ca. 20m, Offenlegung, L ca. 150m Objektschutz	4	-

Auswirkungen	+	eher positiv
	0	eher neutral
	-	eher negativ

Kostenklasse	1	< Fr. 20'000.-
	2	Fr. 20'000.- - Fr. 50'000.-
	3	Fr. 50'000.- - Fr. 100'000.-
	4	> Fr. 100'000

Potenzial der möglichen Massnahmen	++	gross
	+	mittel
	0	klein

Federführung	K	Kanton
	G	Gemeinde
	E	Eigentümer

Massnahmenplanung Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Bünzen

Gewässername	Ausbruchsstelle	mögliche Massnahmen				Sachgerechter Unterhalt	Raumplanerische Massnahmen	Bauliche Schutzmassnahmen	Objektschutz an Gebäuden	Notfallplanung und Notfallorganisation	Vorschlag Massnahme	Kostenklasse	Ökonomische Verhältnismässigkeit	Ökologische Auswirkungen	Federführung
		Objektschutz bei Gebäuden	Objektschutz beim Pumpwerk Brunnmatt	Alternative: Ausbau Weissenbach wegen Schutzdefiziten in der Gemeinde Boswil											
Bün Weissenbach	div.	o	o	o	o	o	o	+	+	Vorschlag Massnahme	1	-	o	E	
		o	o	o	o	o	o	+	+	Objektschutz bei Gebäude	1	+	o	E	
										Objektschutz beim Pumpwerk Brunnmatt					
										Alternative: Ausbau Weissenbach wegen Schutzdefiziten in der Gemeinde Boswil					

Potenzial der möglichen Massnahmen	++	gross
	+	mittel
	o	klein

Kostenklasse	1	< Fr. 20'000.-
	2	Fr. 20'000.- - Fr. 50'000.-
	3	Fr. 50'000.- - Fr. 100'000.-
	4	> Fr. 100'000

Auswirkungen	+	eher positiv
	o	eher neutral
	-	eher negativ

Federführung	K	Kanton
	G	Gemeinde
	E	Eigentümer

hzp, April 2004

Massnahmenplanung Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Buttwil											
Gewässername	Ausbruchsstelle	Sachgerechter Unterhalt	mögliche Massnahmen				Vorschlag Massnahme	Kostenklasse	Ökonomische Verhältnismässigkeit	Ökologische Auswirkungen	Federführung
			Raumplanerische Massnahmen	Bauliche Schutzmassnahmen	Objektschutz an Gebäuden	Notfallplanung und Notfallorganisation					
But Flammbach	FI-1	0	+	++	0	+	Ausbau Durchlass, L ca. 25 m, Grobrechen	3	+	0	G/K
But Flammbach	FI-2	0	0	++	0	+	Brücke, L ca. 5 m, Offenlegung 30 m, Rechen Schwemmholt	3	+	+	G/K
But Flammbach	FI-3	0	0	++	0	+	Ausbau Durchlass, L ca. 10 m	2	+	0	G/K
But Flammbach	FI-4	0	0	++	0	+	Ausbau Durchlass, L ca. 7 m	3	+	0	G/K
But Flammbach	FI-5	0	0	+	0	0	keine Massnahmen	0	+	0	-
But Viehgassbach	Vi-1	0	0	+	0	0	Alternative: Ausbau Durchlass L=10 m oder Objektschutz Objektschutzmassnahmen, Grobrechen	3	-	0	G/K
But Viehgassbach	Vi-2	0	0	+	0	0	Alternative: Ausbau Eindolung L=150 m	2	+	0	E / K
But Prüssichhofbach	Pr-1	0	0	0	0	0	Objektschutzmassnahmen	4	-	0	GK
							keine Massnahmen	2	0	0	E
								0	+	0	-

Auswirkungen	+	eher positiv
	0	eher neutral
	-	eher negativ

Kostenklasse	1	< Fr. 20'000.-
	2	Fr. 20'000.- - Fr. 50'000.-
	3	Fr. 50'000.- - Fr. 100'000.-
	4	> Fr. 100'000

Potenzial der möglichen Massnahmen	++	gross
	+	mittel
	0	klein

Federführung	K	Kanton
	G	Gemeinde
	E	Eigentümer

hzp, April 2004

Massnahmenplanung Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Geltwil											
Gde	Gewässername	Ausbruchsstelle	mögliche Massnahmen				Vorschlag Massnahme	Kostenklasse	Ökonomische Verhältnismässigkeit	Ökologische Auswirkungen	Federführung
			Sachgerechter Unterhalt	Raumplanerische Massnahmen	Bauliche Schutzmassnahmen	Objektschutz an Gebäuden					
	Sörikerbach	Sö-1	+	o	+	++	+	Vorschlag Massnahme Sanierung Einlauf	1	E	
	Säldacherbach	Sä-1	o	o	+	o	o	Objektschutzmassnahmen	2	E	
	Rüeribach	Rü-1	o	o	o	o	o	Alternative: Ausbau Durchlass als HWschutz/Renaturierungsmassn., L ca. 150m	4	G/K	
	Rüeribach	Rü-2	o	o	o	o	o	keine Massnahme	0	o	
	Gauseribach	Ga-1	o	o	o	o	o	keine Massnahme	0	+	
								keine Massnahme	0	+	

Auswirkungen	+	eher positiv
	o	eher neutral
	-	eher negativ

Kostenklasse	1	< Fr. 20'000.-
	2	Fr. 20'000.- - Fr. 50'000.-
	3	Fr. 50'000.- - Fr. 100'000.-
	4	> Fr. 100'000

Potenzial der möglichen Massnahmen	++	gross
	+	mittel
	o	klein

Federführung	K	Kanton
	G	Gemeinde
	E	Eigentümer

Massnahmenplanung Gefahrenkarte Oberes Bünztal: Muri											
Gewässername	Ausbruchsstelle	mögliche Massnahmen					Vorschlag Massnahme	Kostenklasse	Ökonomische Verhältnismässigkeit	Ökologische Auswirkungen	Federführung
		Sachgerechter Unterhalt	Raumplanerische Massnahmen	Bauliche Schutzmassnahmen	Objektschutz an Gebäuden	Notfallplanung und Notfallorganisation					
Mur Aspibach	As-1	+	o	++	o	o	Vorschlag Massnahme Grobrechen für Holzrückhalt (Geschiesammler bestehend) Alternative: Totholz regelmässig aus dem Bachbett wegräumen -> vgl. As-1	1	+	o	G/K
Mur Aspibach	As-2	+	o	++	o	o	Grobrechen für Holzrückhalt (Geschiesammler bestehend) -> vgl. As-1 Alternative: Totholz regelmässig aus dem Bachbett wegräumen -> vgl. As-1	1	+	o	G/K
Mur Bünz	Bü-1	+	o	++	o	o	Alternative: Brücke um ca. 30 cm anheben Grobrechen für Holzrückhalt (ev. inkl. teilweiser Geschiebertückhalt) -> vgl. As-1 Alternative: Totholz regelmässig aus dem Bachbett wegräumen -> vgl. As-1	1	+	o	G/K
Mur Bünz	Bü-2	+	o	++	o	o	Alternative: Zwei Brücken (Privatzufahrten) um 20 - 30 cm anheben Grobrechen für Holzrückhalt (ev. inkl. teilweiser Geschiebertückhalt) -> vgl. As-1 Alternative: Totholz regelmässig aus dem Bachbett wegräumen -> vgl. As-1	2	+	o	G/K
							Gem. Abklärungen ist ein Schutzziel HQ100 für die Sonderobjekte ausreichend Das Schutzziel HQ100 kann vermutlich knapp mit hydraulischen Verbesserungen beim Einlauf erreicht werden, ev. ergänzend Objektschutzmassnahmen	3	o	o	G/K
							Gesamtbeurteilung Grobrechen für Holzrückhalt (As-1 bis Bü-2)	4	+	o	G/K
							Gesamtbeurteilung Alternative: Totholz regelmässig aus Bachbett entf. (As-1 bis Bü-2)	3	+	-	G/K
Mur Bünz	Bü-3	o	o	+	+	o	Gem. Abklärungen ist ein Schutzziel HQ100 für die Sonderobjekte ausreichend auf Massnahmen kann an dieser Stelle deshalb verzichtet werden	0	-	-	G/K
Mur Bünz	Bü-4	o	+	+	+	o	Bauliche Auflagen für Neubauten Zusätzlich: Objektschutz für bestehende Gebäude Alternative: Ausbau der Eindolung (L ca. 95 m) + Ufererhöhung oberhalb	1	+	o	G
							Überprüfung des Schutzzieles HQ100 für Freizeitanlagen Bauliche Auflagen für allfällige Neubauten	4	-	o	G/K
							Zusätzlich: Objektschutz für bestehende Anlagen (Sportplatz, Garderobe usw.)	1	+	o	G
							Falls das Schutzziel HQ100 flächendeckend erfüllt werden muss: Linkes Ufer erhöhen oder ev. leichte Gerinneverbreiterung (L ca. 400 m)	2	o	o	E
								4	-	o	K

Mur Bünz	Bü-6	0	0	++	++	+	Überprüfung des Schutzzieles HQ300 für das Stadion (Reduktion?). Falls das Schutzziel HQ300 erfüllt werden muss: Objektschutz, ev. kombiniert mit Alarm- und Notfallpl.	3	0	0	G/K
Mur Bünz	Bü-7	0	0	+	++	+	Alternative: Rechtes Ufer erhöhen (L ca. 350 m) und Brücke oberh. Stadion anheben. Gem. Abklärungen ist ein Schutzziel HQ100 für die Sonderobjekte ausreichend Objektschutzmassnahmen zum Schutz von Einzelobjekten gegen das HQ100, ev. kombiniert mit Notfallplanung und Notfallorganisation	4	-	0	G/K
Mur Katzenbach	Ka-1	+	0	+	+	0	Alternative: Linkes Ufer erhöhen (L ca. 200 m) und zwei Brücken anheben Prüfung Notwendigkeit Leitung, ev. Objektschutzmassnahmen an Gebäuden Alternative: Ausdolung mit Durchlass bei Strasse	1	0	0	G/K/E
Mur Schlyffistägbach	Sc-1	+	+	++	0	0	Holzrechen Alternative: Ausdolung mit Durchlass bei Strasse Ausbau DL, L ca. 10m	1	+	0	G/K
Mur Schlyffistägbach	Sc-2	+	0	+	+	+	Alternative: Objektschutzmassnahmen	3	0	0	G/K
Mur Schlyffistägbach	Sc-3	0	0	+	+	+	Mobile Objektschutzmassnahmen beim Friedhof Ausbau DL, L ca. 10m	0	+	0	E
Mur Ippisbuelbach	Ip-1	0	0	0	0	0	Objektschutzmassnahmen	1	+	0	G
Mur Grundbächli	Gi-1	0	0	++	0	0	keine Massnahme Ausbau Durchlass, L ca. 20m + Ausbau Gerinne ca. 150m	2	0	0	E/G
Mur "Sarbachhözi"	Sa-1	0	0	++	0	0	Einlauf verbessern Offenlegung L ca. 300m mit Strassendurchlass 20m	4	-	+	K
Mur Chräbsbach	Cr-1	0	0	0	0	0	keine Massnahme	1	0	0	E
								4	-	+	G/K
								0	0	0	-

Potenzial der möglichen Massnahmen	++	gross
	+	mittel
	0	klein

Kostenklasse	1	< Fr. 20'000.-
	2	Fr. 20'000.- - Fr. 50'000.-
	3	Fr. 50'000.- - Fr. 100'000.-
	4	> Fr. 100'000

Auswirkungen	+	eher positiv
	0	eher neutral
	-	eher negativ

Federführung	K	Kanton
	G	Gemeinde
	E	Eigentümer

hzp, April 2004