



Universität für Bodenkultur
Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement
Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt



Universität für Bodenkultur
Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven
Wasserbau
Department Wasser, Atmosphäre, Umwelt



Nachhaltige Entwicklung der Kampal-Flusslandschaft

Publikation Symposium Lebensraum Fluss - Hochwasserschutz, Wasserkraft,
Ökologie
TU München, 16. bis 19. Juni 2004

Nachhaltige Entwicklung der Kampal-Flusslandschaft nach dem Extremhochwasser 2002

*Helmut Habersack¹, Sonja Hofbauer¹, Sabine Preis², Susanne Muhar²,
Mathias Jungwirth²*

¹ IWHW, ² IHG

Wien, im Mai 2004



wasser
niederösterreich

Auftraggeber:

Niederösterreichische Landesakademie

In Zusammenarbeit mit dem

Amt der Niederösterreichischen Landesregierung
Gruppe Wasser, Abteilung Wasserbau



Nachhaltige Entwicklung der Kampal - Flusslandschaft nach dem Extremhochwasser 2002

H. Habersack¹⁾, S. Hofbauer¹⁾, S. Preis²⁾, S. Muhar²⁾, M. Jungwirth²⁾

Kurzfassung

In diesem Beitrag erfolgt die Darstellung der Extremhochwässer im August 2002 in Österreich. Der Schwerpunkt liegt dabei im Kampal, welches eines der am schwersten betroffenen Gebiete war. Bezogen auf den Abfluss wurde eine rechnerische Jährlichkeit von 2.000 bis 10.000 Jahren ermittelt. Es besteht auch eine intensive energiewirtschaftliche Nutzung. Eine Vielzahl an Siedlungen wurde überflutet, was zu großen Schäden führte. Zusätzlich kam es zu sehr starken Laufverlagerungen und Gerinneverbreiterungen um das bis zu Vierfache.

Die Hochwässer und Überschwemmungen setzten für das Leben und Wirtschaften im Tal neue Rahmenbedingungen und Herausforderungen. Dazu wird im Beitrag ein innovatives Projektkonzept vorgestellt, welches insbesondere die Implementierung der Wasserrahmenrichtlinie behandelt.

Einleitung

Im August 2002 traten in Österreich Katastrophenhochwässer extremen Ausmaßes auf. Dabei wurden in vielen Gebieten alle bisher gemessenen Niederschläge und Abflüsse überschritten. Über lange Zeiträume betrachtet sind sogar extreme Hochwässer als durchaus natürliche Prozesse anzusehen und stellen nichts Außergewöhnliches dar. Die großen Schäden als Folge davon ergaben jedoch aus nachvollziehbaren Gründen viele Diskussionen (Habersack und Moser, 2003).

Im Zusammenhang mit den Ereignissen waren neun Todesopfer zu beklagen. Die materiellen Schäden lagen nach Schätzungen bei ca. € 3,1 Mrd., eine Summe, die sich im nationalen Budget deutlich auswirkte.

Problemstellung und Ziele

Das Hochwasserereignis brachte eine grundsätzliche Diskussion in Gang, wie in Zukunft mit derartigen Naturkatastrophen umgegangen werden soll. Dabei spielen technische Probleme (Dammbrüche, Verwerfungen infolge Brückenverkläuerungen etc.), Interaktionen zwischen energiewirtschaftlicher Nutzung und Hochwasserschutz sowie raumplanerische und ökologische Fragen eine

entscheidende Rolle. Gleichzeitig wurden durch die Wasserrahmenrichtlinie die gesetzlichen Randbedingungen verändert, sodass auch der gute ökologische Zustand als Zielgröße bei wasserbaulichen Maßnahmen eine entscheidende Rolle spielt. Derzeit gibt es nur ansatzweise Beispiele von Planungen, die diese Mehrfachziele verfolgen und auch zu von der Bevölkerung akzeptierbaren Lösungen führen (partizipative Komponente der Wasserrahmenrichtlinie).

Die Ziele des vorliegenden Artikels sind:

- Darstellung der Hochwässer im August 2002 in Österreich
- Ableitung von Schlussfolgerungen und Darstellung eines zukunftsweisenden Projektkonzeptes.
- Beschreibung der Methodik des Projektes „Nachhaltige Entwicklung der Kampal - Flusslandschaft“

Das Hochwasserereignis im August 2002 in Österreich

Laut Seibert und Formayer (2003) war die Wetterlage dadurch gekennzeichnet, dass ein Genua- oder Adriatief langsam nach Norden wanderte, gesteuert durch die südliche Höhenströmung auf der Vorderseite eines scharfen, stationären Troges. Ein Zusammentreffen aller niederschlagsverstärkenden Faktoren (möglichst warme Luft, synoptische Lage verursacht starkes Aufsteigen, labile Schichtung, orographische Staueffekte) führte zu dem außergewöhnlichen Ereignis. Es scheint dabei, dass das erste Ereignis in stärkerem Maße von Konvektion beeinflusst war, das zweite hingegen teils von synoptischem Aufsteigen (Mühl- und Waldviertel), teils von orographischem Aufsteigen (Nordalpenregion) am stärksten geprägt war.

Zwei Niederschlagsepisoden mit einer Dauer von je 2-3 Tagen führten zu der Hochwasserkatastrophe (Seibert und Formayer, 2003). Die erste Episode dauerte vom 6.-8.8.2002, die zweite vom 11.-13.8.2002. Hauptsächlich betroffen waren das Mühl- und Waldviertel und der Alpennordrand. Dort fielen in jeder der beiden Episoden mehr als 100 mm, gebietsweise sogar mehr als 200 mm Niederschlag. Die Maxima im Mühl- und Waldviertel lagen bei über 300 mm (Abb. 1). Die Niederschläge fielen teilweise in Schauerform, d. h. in Zellen mit besonders hoher Intensität. Dies trifft am meisten auf das erste Ereignis und auf die Region nördlich der Donau zu.

Die Einzigartigkeit der Niederschlags- und Hochwasserereignisse vom August 2002 bestand in der starken räumlichen Ausbreitung zur gleichen Zeit. Dadurch erfolgten Überregnungen ganzer Flusseinzugsgebiete mit großen Intensitäten. Der hohe Vorbefeuchtungsgrad der Gebiete führte weiters zu rascher

Abflussakkumulation und sehr steil ansteigenden Hochwasserwellen. Dies wurde an der Donau noch durch die Überlagerung der alpinen Zubringer (Salzach, Enns, Traun) verstärkt (Holzmann, 2003).

Extremhochwasser am Kamp

Laut Holzmann (2003) sind die Hochwässer am 7., 12. und 13.8. im Mühl- und im Waldviertel (Aist, Naarn, Krems, Kamp, Lainsitz) als außergewöhnlich anzusehen. Abflüsse in dieser Größenordnung wurden seit Beobachtungsbeginn noch nie aufgezeichnet. Viele Messstellen wurden durch die Flut in Mitleidenschaft gezogen, einige davon sogar vollständig zerstört.

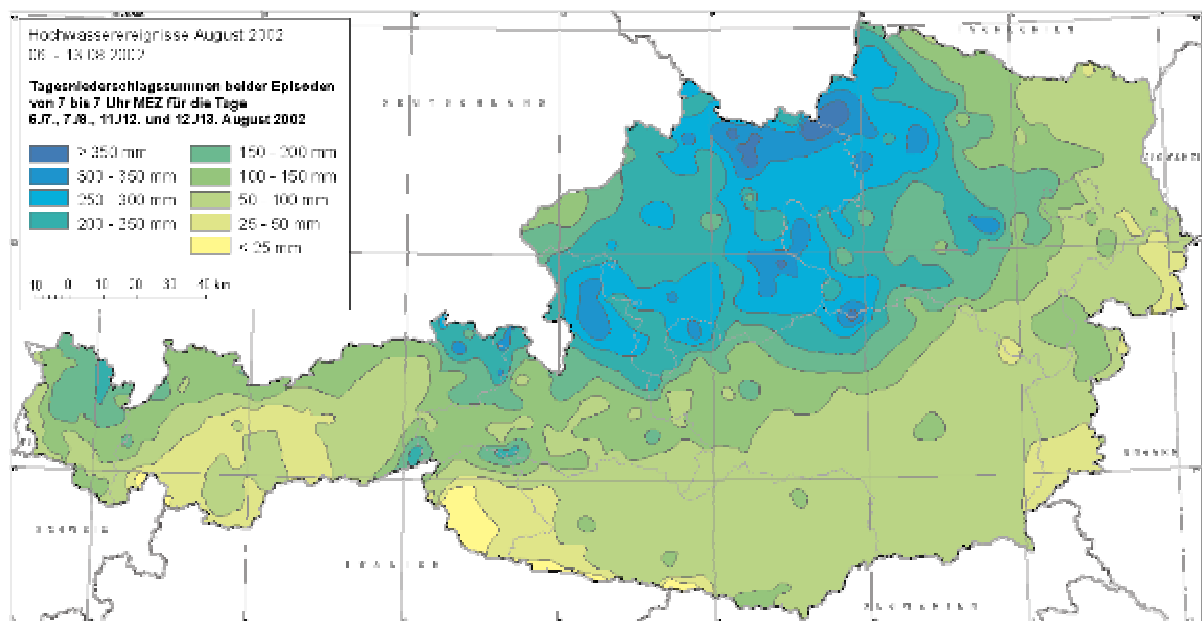


Abb. 1: Niederschlagsanalyse für Österreich. Gesamtperiode (erste und zweite Episode), beruhend auf dem Klimamessnetz der ZAMG und dem Netz der Hydrographischen Dienste (Habersack und Moser, 2003)

Die Wasserstandsganglinien müssen daher teilweise durch Einmessen der Wasseranschlagslinien vor Ort und anschließender hydraulischer Berechnung rekonstruiert werden. Der Zulauf zum Speicher Ottenstein, der obersten Anlage am Kamp, betrug am 7. und 8.8.2002 erster Schätzung zufolge ca. 550 m³/s. Der Abfluss in Stiefen am Kamp wird beim ersten Ereignis mit 800 m³/s (vorläufiger Wert des Hydrographischen Dienstes Niederösterreich) geschätzt, die zweite Welle am 13.8.2002 hatte eine Abflussspitze von ca. 490 m³/s (Abb. 2). Bislang wurde dort der Wert für das HQ100 mit 430 m³/s angegeben (Holzmann, 2003). Der Abflussspitze von ca. 420 m³/s des Ereignisses 2002 (Pegel Zwettl) ist eine rechnerische Jährlichkeit von etwa 2.000 bis 10.000 Jahren zuzuordnen, wenn die bisher beobachtete Reihe extrapoliert wird. Unter Zugrundelegung der

Datenunsicherheit der Beobachtungswerte 2002 kann von einer Jährlichkeit größer als 500 ausgegangen werden.

Betrachtet man das Volumen der Hochwasserwelle, so könnte dieses zwar theoretisch an den Kamp-Speichern Ottenstein und Dobra bereitgestellt werden (Abb. 3), es setzt jedoch eine Vorabsenkung des Speicherinhalts voraus. Würde die Speicherentleerung mit einer Intensität von $100 \text{ m}^3/\text{s}$ erfolgen - was immerhin noch ca. einem HQ10 entspricht - so würde die Vorabsenkung für die Bereitstellung des notwendigen Retentionsvolumens ca. 55 Stunden dauern (Holzmann, 2003). Da für diesen Zeitraum im Voraus keine Kenntnis der tatsächlichen Niederschlagsentwicklung vorliegt, kann die Abflussentwicklung nur durch den Einsatz von quantitativen Niederschlagsprognosen und adaptierten Niederschlags-Abfluss Modellen abgeschätzt werden.

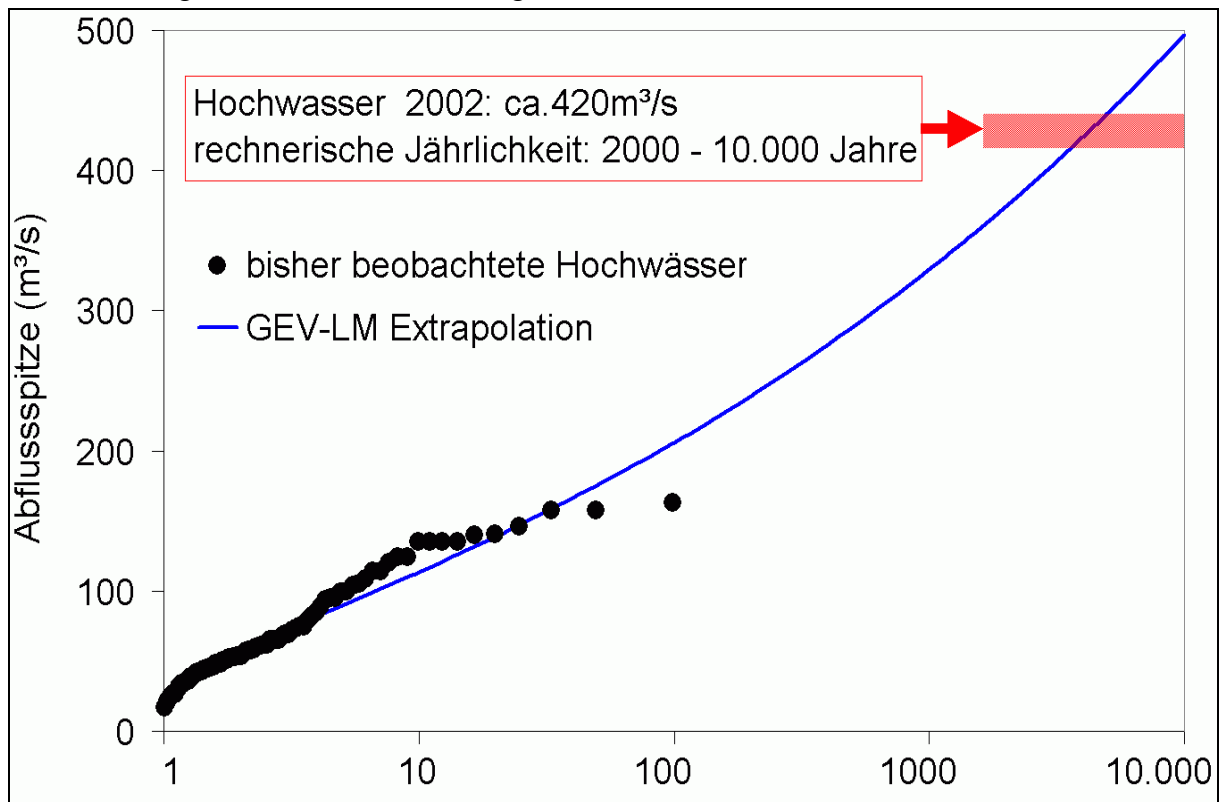


Abb. 2: Hochwasserjährlichkeit für Pegel Zwettl/ Kamp (Gutknecht et al., 2002)

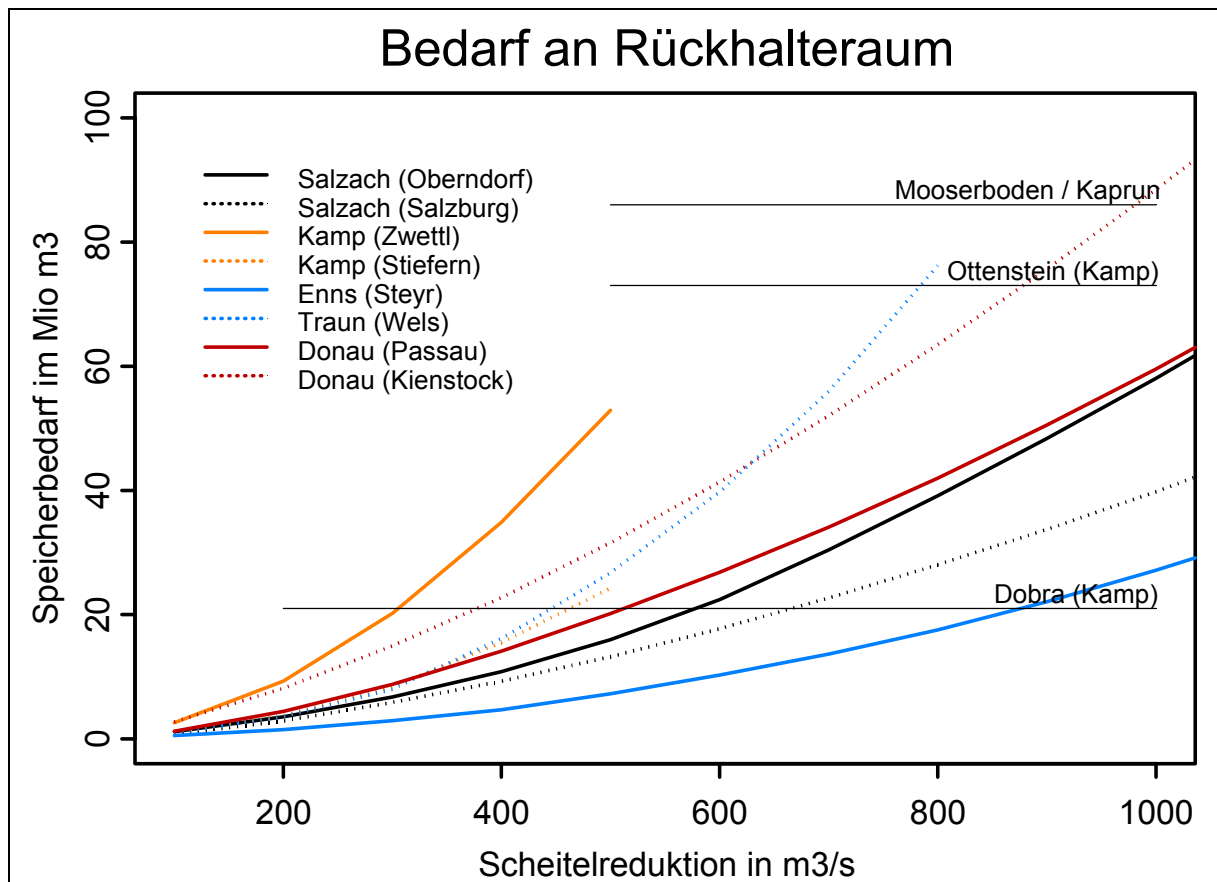


Abb. 3: Speichervolumen für Scheitelreduktion (Holzmann, 2003)

Laufverlagerungen

Durch das Hochwasser im August 2002 kam es am Kamp zu extremen Änderungen der Gerinnegeometrie, wie Laufverlagerungen, Kolkbildungen, Änderungen der Breitenverhältnisse. Solche Verwerfungen entstanden an mindestens 11 Stellen im Nahbereich von Brücken, Wehranlagen, im Siedlungsbereich und im Freiland. Die Dokumentation der flussmorphologischen Veränderungen ist einerseits wichtig, um die Weiterentwicklung dieser Verwerfungen beurteilen zu können und andererseits, um einen Vergleich zur historischen Situation anstellen zu können.

Zur Dokumentation kam unter anderem ein terrestrischer Laserscanner der Fa. Riegl, der es ermöglicht, die Verwerfungen dreidimensional mit hoher Punktdichte aufzunehmen, zum Einsatz (Abb. 4). Da man bei terrestrischem Laserscanning keine Informationen über den Verlauf des Geländes unter Wasser bekommt ist die Kombination mit tachymetrisch eingemessenen Profilen oder Echolotmessungen sinnvoll (Mandlbürger und Brockmann, 2001). Nichtbodenpunkte (Vegetation, Totholz, Gebäude) in den Laserscan-Daten werden durch die hierarchische robuste Filterung eliminiert (Briese et al., 2002). Das Ergebnis ist ein

Geländemodell, das die Morphologie mit vielen Einzelheiten und hoher Genauigkeit wiedergibt (Abb. 5 und 6). Aus dem Geländemodell lassen sich lokale Änderungen der Breiten- und Flächenverhältnisse, Profile, aber auch zum Beispiel das durch die Seitenarmbildung erodierte Volumen ableiten.



Abb. 4: Terrestrischer Laserscanner bei der Datenaufnahme

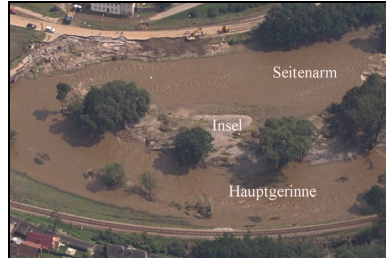


Abb. 5: Schrägluftaufnahme einer Verwerfung im Kamptal (Stallegg) während des Hochwassers

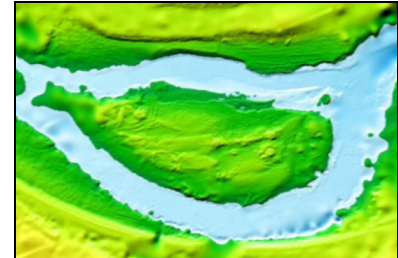


Abb. 6: Geländemodell Verwerfung Stallegg, höhenkodiert visualisiert

Die Verkrautungsprobleme der letzten Jahrzehnte (Koppensteiner, 1988) stehen im Gegensatz zur Entstehung der oben gezeigten Verwerfungen, die aus einer hydrologisch extremen Situation heraus entstanden. Vergleicht man die Geländeoberfläche (teilweise angenommen) vor dem Hochwasser mit der nach dem Hochwasser, erkennt man deutlich das Ausmaß der Erosion in den Vorländern (Abb. 7). Die Verwerfungsbereiche, die durch das Hochwasser 2002 entstanden sind, weisen zahlreiche Strukturelemente wie Totholzablagerungen, Abbruchufer und Sedimentbänke und damit eine hohe ökologische und morphologische Bedeutung auf.

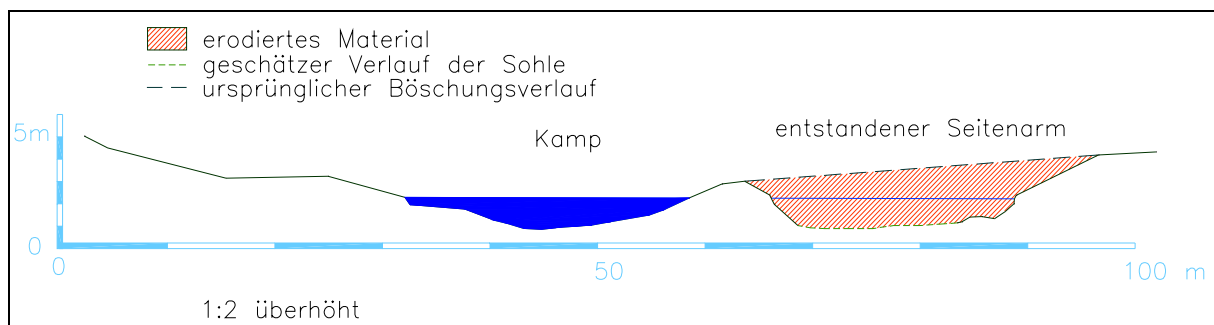


Abb. 7: Profil einer Verwerfung (Heinz, 2003)

Die Flussmorphologie hat sich durch das Hochwasser 2002 aber nicht nur lokal, sondern im gesamten Verlauf messbar verändert. Im mittleren und unteren Kamptal ergibt der Vergleich von nach dem Hochwasser gemessenen Umlagerungsbreiten (aktive, vom Fluss benutzte Breite) mit Luftbildern vom Zustand vor dem

Hochwasser, eine mittlere Zunahme der Umlagerungsbreite von 77 % und maximal eine Vervielfachung (Abb. 8). Verbreiterungen unter 20 % wurden in Abbildung 8 aufgrund der Ungenauigkeit der Breitenermittlung aus den Luftbildern nicht berücksichtigt und große Verwerfungsbereiche wurden beschriftet.

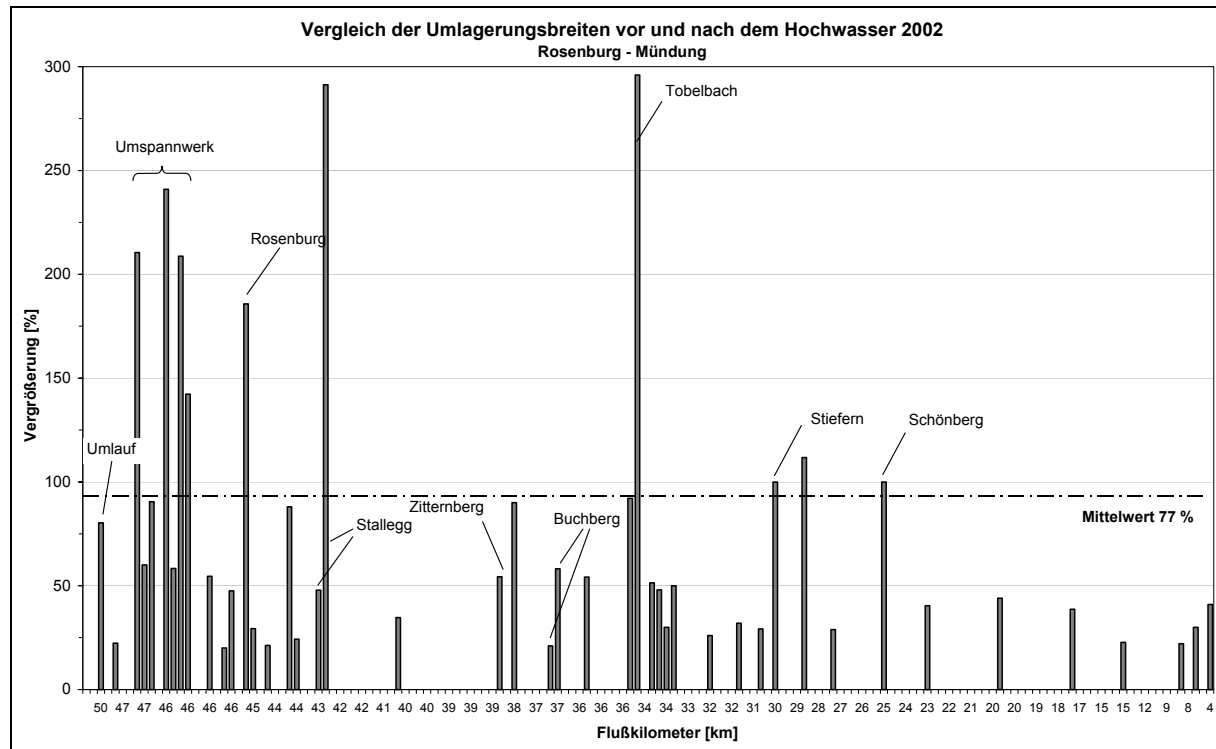


Abb. 8: Änderung der Umlagerungsbreiten (Heinz, 2003)

Nachhaltige Entwicklung der Kamptal-Flusslandschaft

Die beschriebenen Hochwässer und Überschwemmungen des August 2002 betrafen besonders das Kamptal und setzten für das Leben und Wirtschaften im Tal neue Rahmenbedingungen. Vor allem der Hochwasserschutz und die Raum- und Landschaftsplanung werden vor wesentliche und zukunftsweisende Herausforderungen gestellt. Das Extremereignis führte aus ökologischer Sicht zu einer außergewöhnlichen Entwicklung: Es entstanden im Kamptal naturnahe Flussabschnitte, wie sie an anderen Flüssen Österreichs erst mit großem finanziellem Aufwand gezielt hergestellt werden (beispielsweise im Rahmen von LifeNatur-Projekten). Gleichzeitig ist die Frage eines EU-WRRL-konformen Umgangs mit den Themen Hochwasserschutz /natürliche Retention/Prävention neu zu stellen und zu behandeln.

Das Hochwasserereignis stellt somit letztendlich auch eine Chance dar, das Kamptal gemeinsam mit seiner Bevölkerung sowie den befassten Fachdisziplinen unter Berücksichtigung sozialer, ökonomischer und ökologischer Ansprüche zu entwickeln. Vor diesem Hintergrund wird an der Universität für Bodenkultur im Auftrag der NÖ Landesakademie in enger Zusammenarbeit mit dem Amt der NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser ein integratives Gesamtkonzept erarbeitet, welches die „Nachhaltige

Entwicklung der Kamptal-Flusslandschaft“ zum Ziel hat. Aufgabe einer derartigen Studie ist es - abgestimmt auf den Ist-Bestand und die unterschiedlichen Nutzungen und Funktionen der Talbereiche (Siedlungsgebiet - freies Umland) Ziele und Leitlinien für eine nachhaltige Entwicklung aus regionaler Sicht zu erarbeiten und dafür in weiterer Folge verschiedene Szenarien zu skizzieren. Darauf aufbauend soll ein übergeordneter Managementplan für das zentrale Bearbeitungsgebiet erstellt werden, der die Grundlage für eine detaillierte Planung für ein ausgewähltes Gemeindegebiet darstellen wird (Arbeitsablauf und Inhalte siehe Abb. 9).

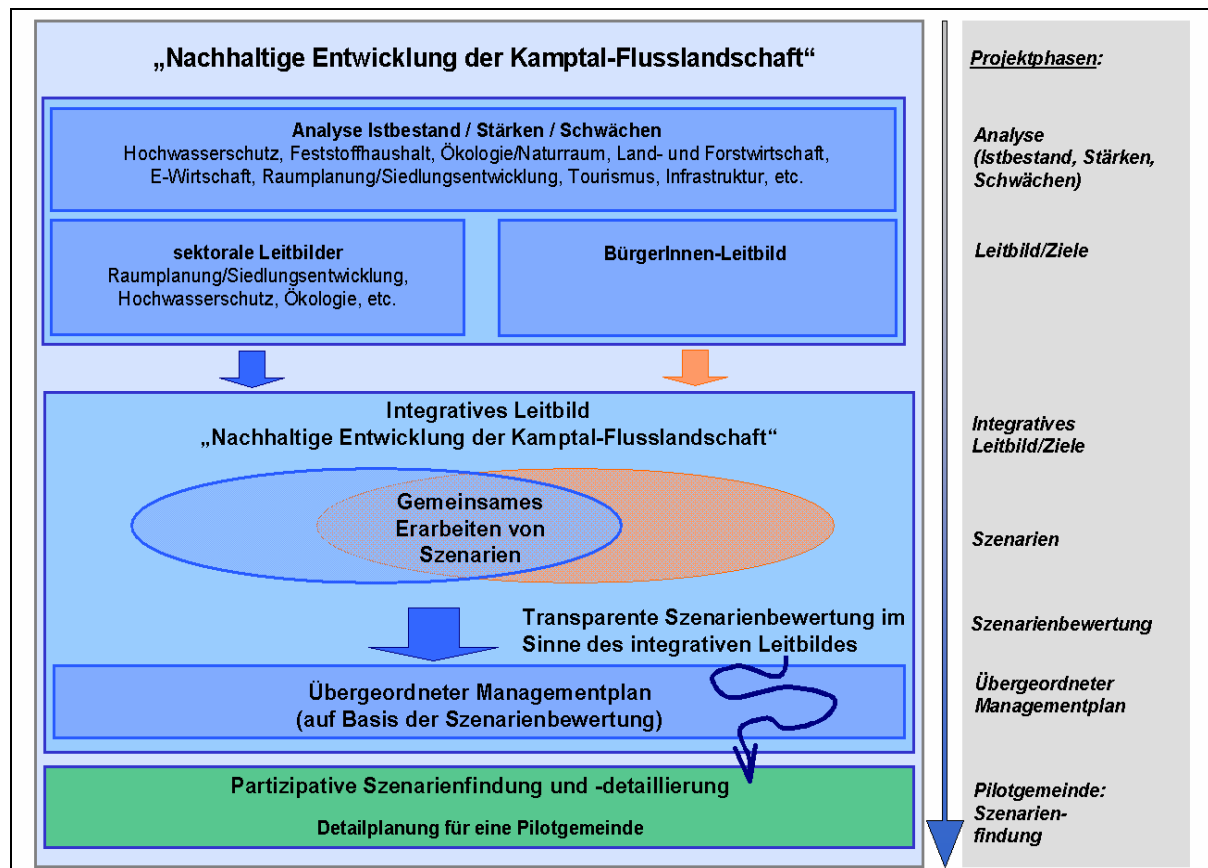


Abb. 9: Arbeitsablauf und Inhalte der Studie

Wesentlich dabei ist – neben der Betrachtung und Untersuchung auf Ebene des Einzugsgebietes bis hin zur Planung auf Gemeindeebene - die interdisziplinäre Arbeit in einem Team, in dem die Fachbereiche Biologie/Naturschutz, Landschaftsplanung, Wasserwirtschaft, Raumplanung, Land- und Forstwirtschaft, E-Wirtschaft etc. vertreten sind. Planung soll zudem partizipativ erfolgen, d.h. gemeinsam mit Behörden, Interessengruppen und der Bevölkerung. Die Einbindung der Bevölkerung soll dabei über reine Information hinausgehen und den Kamptalern die Möglichkeit erschließen, aktiv über die Zukunft ihrer Region mitzubestimmen und diese zu gestalten. Im Rahmen eines derartigen Projektes sollen insbesondere innovative „Leitgedanken“ der EU-Wasserrahmenrichtlinie aufgegriffen und in der Praxis des Flussgebietsmanagements umgesetzt werden.

Folgende Ergebnisse sind damit verbunden:

- Umfassende Erhebung und Darstellung der aktuellen Situation der Kamptal-Flusslandschaft sowie der unterschiedlichen Ansprüche (Ist-Situation Abiotik und Biotik, Nutzungen, Erwartungen, etc.)
- Abstimmung und Integration laufender und geplanter Aktivitäten wie z.B. der o.a. Planungsgrundlagen zur Herstellung von Hochwasserschutzmaßnahmen, Prognosen und Alarmplänen
- Erarbeiten von Leitbildern aus Sicht der jeweiligen Fachbereiche sowie der Gemeinden/Bevölkerung
- gemeinsames Erarbeiten von Szenarien für die zukünftige Entwicklung des Kamptales (Hochwasserschutz, Siedlungen, Wirtschaftsräume, Ökologie, Energiewirtschaft, Freizeit und Erholung...), welche die o.a. sektoralen Leitbilder/Ziele/Wünsche unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen verschneiden
- Erstellen eines übergeordneten Managementplans auf Basis der Szenarien
- Detailplanung in einer Pilotgemeinde

Der Zeitrahmen des integrativen Gesamtprojektes beträgt drei Jahre, der Projektstart erfolgte im September 2003

Zusammenfassung und Ausblick

Das Extremhochwasser 2002 wurde im Hinblick auf die meteorologische Situation und den daraus folgenden Niederschlag beschrieben. Es handelt sich am Kamp noch nie gemessenes Ereignis (Jährlichkeiten über 1.000). Die Bedeutung der Energiewirtschaft bei diesem Hochwasser wurde beleuchtet. Zu den im vorliegenden Beitrag erläuterten Reaktionen im Einzugsgebiet zählen Überflutungen im Freiland und Siedlungen und Laufverlagerungen.

Vor dem Hintergrund des Extremhochwassers 2002 wird an der Universität für Bodenkultur Wien im Auftrag der NÖ Landesakademie in enger Zusammenarbeit mit dem Amt NÖ Landesregierung, Gruppe Wasser ein integratives Gesamtkonzept erarbeitet, welches die „Nachhaltige Entwicklung der Kamptal-Flusslandschaft“ zum Ziel hat. Ein wichtiger Aspekt der Studie ist die Erarbeitung eines übergeordneten Managementplans als Grundlage für eine detaillierte Planung in einer Gemeinde. Die gesammelten Projekterfahrungen sollen im Weiteren zur Ausarbeitung von Empfehlungen und einer Art methodischem Leitfaden zur Planung unter Berücksichtigung der Vorgaben der EU-Wasserrahmenrichtlinie dienen. Das Hochwasserereignis stellt letztendlich eine Chance dar, Vorschläge zur Entwicklung des Kamptales gemeinsam mit seiner Bevölkerung sowie den befassten Fachdisziplinen unter Berücksichtigung sozialer, ökonomischer und ökologischer Ansprüche zu erarbeiten.

Literatur

BRIESE, Christian, PFEIFER, Norbert, DORNINGER, Peter (2002): Applications of the robust interpolation for DTM determination, The international archives of

photogrammetry, remote sensing and spatial information sciences, Band XXXIV, Teil 3A, Kommission III, Graz

GUTKNECHT, Dieter, RESZLER, Christian, BLÖSCHL, Günter, (2002): Jahrtausend-Hochwasser am Kamp, Wasserland Steiermark, 4/2002, Graz

HABERSACK, Helmut und MOSER, Andrea, (2003): Plattform Hochwasser Ereignisdokumentation Hochwasser August 2002, (edited by HABERSACK, Helmut und MOSER, Andrea), Zentrum für Naturgefahren und Risikomanagement, Universität für Bodenkultur, Wien, <http://zenar.boku.ac.at>

HOLZMANN, Hubert, (2003): Analyse der Hochwasserfrachten vom August 2002, Interner Arbeitsbericht, Institut für Wasserwirtschaft Hydrologie und konstruktiven Wasserbau, Universität für Bodenkultur, Wien

HOLZMANN, Hubert und HABERSACK, Helmut, (2003): Reaktionen im Einzugsgebiet - Abfluss, Plattform Hochwasser Ereignisdokumentation Hochwasser August 2002, (edited by HABERSACK, Helmut und MOSER, Andrea), Zentrum für Naturgefahren und Risikomanagement, Universität für Bodenkultur, Wien, <http://zenar.boku.ac.at>

HEINZ, Doris, (2003): Auswirkungen des Hochwassers 2002 auf den Kamp im Vergleich zur Langzeitentwicklung, Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit (in Arbeit)

KOPPENSTEINER, Martin, (1988): Die Verkrautung des Kamp, Universität für Bodenkultur, Wien, Diplomarbeit

MANDELBURGER, Gottfried und BROCKMANN, Herbert, (2001): Modelling a watercourse DTM based on airborne laser-scanner data – using the example of the River Oder along the German/Polish Border, paper OEEPE - Workshop, Wien – Koblenz

SEIBERT, Petra und FORMAYER, Herbert, (2003): Natürliche Randbedingungen – Meteorologische Situation und Niederschlag, Plattform Hochwasser Ereignisdokumentation Hochwasser August 2002, (edited by HABERSACK, Helmut und MOSER, Andrea), Zentrum für Naturgefahren und Risikomanagement, Universität für Bodenkultur, Wien, <http://zenar.boku.ac.at>

Universität für Bodenkultur Wien

¹⁾ Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau

Muthgasse 18

1190 Wien

Tel.: ++ 43-1-36 006 - 5500

e-mail: helmut.habersack@boku.ac.at
sonja.hofbauer@boku.ac.at

**2) Abteilung für Hydrobiologie, Fischereiwirtschaft und Aquakultur
Institut für Wasserversorgung, Gewässerökologie und Abfallwirtschaft
Max Emanuelstraße 17**

1180 Wien

Tel.: ++ 43-1-47654 - 5200

e-mail: sabine.preis@boku.ac.at
susanne.muhar@boku.ac.at
mathias.jungwirth@boku.ac.at