

## GEWÄSSERBETREUUNGSKONZEPT DORNBIRNERACH

### WASSERWIRTSCHAFTLICHE ERGEBNISSE

## WATER MANAGEMENT CONCEPT DORNBIRNERACH

### WATER MANAGEMENT RESULTS

Dieter Vondrak<sup>1</sup>

#### ZUSAMMENFASSUNG

Die Veranlassung für die Ausarbeitung eines Gewässerbetreuungskonzept für das Einzugsgebiet der Dornbirnerach (EZG 215 km<sup>2</sup>) ergab sich aus den komplexen Strukturproblemen an diesem Gewässer: Hochwasserschutz, Ökologie (Gewässer, Umland), Geschiebe (Anlandungen). Diese vielfältigen Aspekte sollten interdisziplinär koordiniert werden, um einen größtmöglichen Nutzen für alle Betroffenen im Einzugsgebiet Dornbirnerach zu erzielen.

Jetzt liegen umfangreiche Unterlagen vor, die wichtige wasserwirtschaftliche und ökologische Informationen enthalten, die von den verschiedensten Interessenten genutzt werden können. Nicht nur von der Wasserwirtschaft sondern beispielsweise sind die Überflutungspläne nun eine wichtige Grundlage für die Feuerwehren in der Region.

Wegen der positiven Erfahrungen hat 2007 das Gewässerbetreuungskonzept III begonnen und 2008 soll ein Gewässerbetreuungskonzept Bregenzerach starten. Wenn diese abgeschlossen sind, liegen für Vorarlberg, für alle größeren Gewässer wichtige wasserwirtschaftliche Grundlagen vor.

**Keywords:** Gewässerbetreuungskonzept, Generelle Studie, Prioritätenreihung

#### ABSTRACT

The reason to provide a Waters Management Concept for the catchment area of the Dornbirnerach (215 km<sup>2</sup>) arose from the structural problems concerning waters in this region: Flood control, Ecology (water, surface), Bed-load (sedimentation). These various interdisciplinary aspects should be coordinated to achieve the greatest possible use for all affected persons in the catchment area of the Dornbirnerach.

Therefore extensive documents, containing important water-economic and ecological information, are available to various prospective interested parties. Now the inundation maps rep-

---

<sup>1</sup> Projektleiter, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Abteilung Wasserwirtschaft, Josef-Huter-Straße 35, A-6900 Bregenz, Österreich (Tel.: +43-5574-511-27476; Fax: +43-5574-511-927495; email: dieter.vondrak@vorarlberg.at)

represent an important foundation not only for the water management but also, for example, for the regional fire brigades.

The positive experiences initiated other waters management concepts. In 2007 people started to work on the concept for the Ill and in 2008 a waters management concept for the Brenzerach should start. If these are concluded, Vorarlberg will have important water-economic bases for all its main waters.

**Keywords:** water management concept, universal strategy, planning of measures

## PROBLEMSTELLUNG

Die Veranlassung im Herbst 2001 mit der Ausarbeitung eines Gewässerbetreuungskonzept für das Einzugsgebiet Dornbirnerach (215 km<sup>2</sup> Einzugsgebietsgröße) zu beginnen, ergab sich aus den Strukturproblemen, die bei den Gewässern in dieser Region vorherrschen. Auftraggeber war das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und das Amt der Vorarlberger Landesregierung.



**Abb1:** Einzugsgebiet Dornbirnerach

**Fig1:** watershed Dornbirnerach

## ZIELSETZUNG

Diese vielfältigen Aspekte sollten interdisziplinär koordiniert werden, um einen größtmöglichen Nutzen für alle Betroffenen im Einzugsgebiet Dornbirnerach zu erzielen.

### Defizite Hochwasserschutz

Es bestehen schutzwasserbauliche Mängel, die deutlich in den vergangenen Jahren mit großen Hochwasserereignissen mit Überflutungen zum Vorschein kamen.

### Defizite Ökologie

Das Einzugsgebiet der Dornbirnerach ist von einem weit verzweigten Gewässernetz durchzogen, dessen Naturnähe oft nicht vorhanden ist. Es gibt wertvolle Flächen im Gewässerumland die besser an das Gewässer angebunden werden sollen.

### Defizite Geschiebe

Teilweise treten Probleme beim Geschiebetransport auf, beispielsweise die Feinmaterial Ablagerungen in den flachen Gewässerabschnitten der Dornbirnerach. Hier sind laufend teure Räumungen erforderlich.

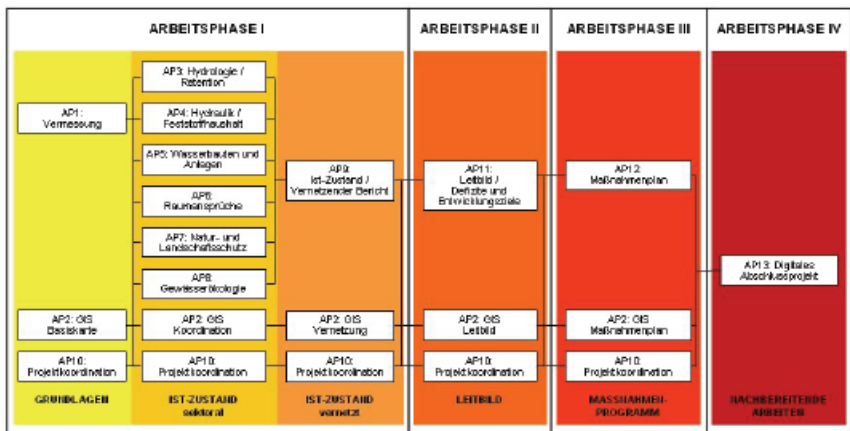
Das Gewässerbetreuungs-konzept beinhaltet lt. den „Technischen Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung“ folgende Ziele:

- Darstellung der Situation der Gewässer
- Formulierung eines gewässerspezifischen Leitbildes
- Optimierung des Hochwasserschutzes
- Maßnahmenkatalog mit Setzung von Schwerpunkten
- Bereitstellung von Grundlagen für die Detailplanung

Heute werden die Gewässerbetreuungs-konzepte als Gewässerentwicklungskonzepte bezeichnet. Diese sollen bereits die Zielsetzungen des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) in die Planungen mit einbeziehen.

## ARBEITSPHASEN

Das Projekt wurde in vier Arbeitsphasen unterteilt, die durch 13 Arbeitspakete abgedeckt werden. Die wichtigsten Arbeitspakete waren: Hydrologie, Hydraulik, Feststoffhaushalt, Wasserbauten/Anlagen, Raumanprüche, Natur- und Landschaftsschutz, Gewässerökologie, Leitbild, Maßnahmenprogramm, digitales GIS Abschlussprojekt.



**Abb2:** Darstellung der Arbeitsphasen

**Fig2:** diagram of the working phases

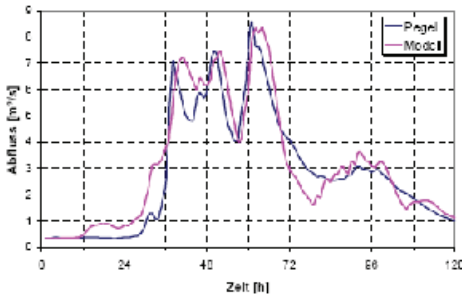
## ARBEITSPAKETE UND DEREN ERGEBNISSE

Stellvertretend für alle Arbeitspakete sind hier die Ergebnisse ausgewählter Arbeitspakete dargestellt:

- Hydrologie
- Hydraulik
- Geschiebe
- Schadenspotentiale
- Leitbild
- Maßnahmenplanung
- GIS Projekt

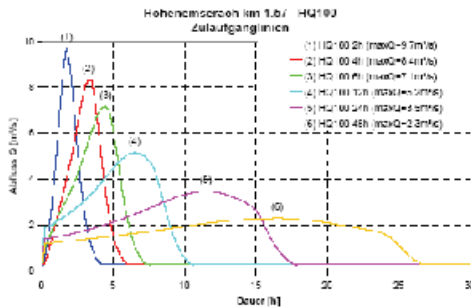
## HYDROLOGIE

Zur hydrologischen Erfassung des Einzugsgebietes der Dornbirnerach mit 215 km<sup>2</sup> wurden 105 Teileinzugsgebiete gebildet, für die gebietsspezifische Parameter wie Verbauung, Wald, Wiese, Geländeform festgelegt wurden. Es wurden 4 ausgewählte Niederschlagsereignisse herangezogen und daraus mit der Methode von Thiessen die Gebietsniederschläge ermittelt. Anschließend wurden die Teileinzugsgebiete in einem Flussgebietsmodell zusammengezogen. Nun wurden durch die Anpassung durch Anpassung der Parameter Abflussbeiwert und Wellenverformung abgelaufene Niederschlags-Abflussereignisse simuliert.



Die Ergebnisse wurden anhand von Pegelaufzeichnungen verifiziert. Ein Beispiel ist angeführt. Die simulierten Ergebnisse haben größtenteils gut mit den abgelaufenen Ereignissen übereingestimmt. Wichtig war vor allem, dass die Hochwasserspitzen gut mit der Realität übereinstimmen, da im nächsten Schritt über versucht wurde die Abflüsse bei HQ5, HQ30 und HQ100 aus dem N/A-Modell zu bestimmen.

**Abb3:** Modelleichung am Pegel Emsbach  
**Fig3:** model-calibration at water gauge



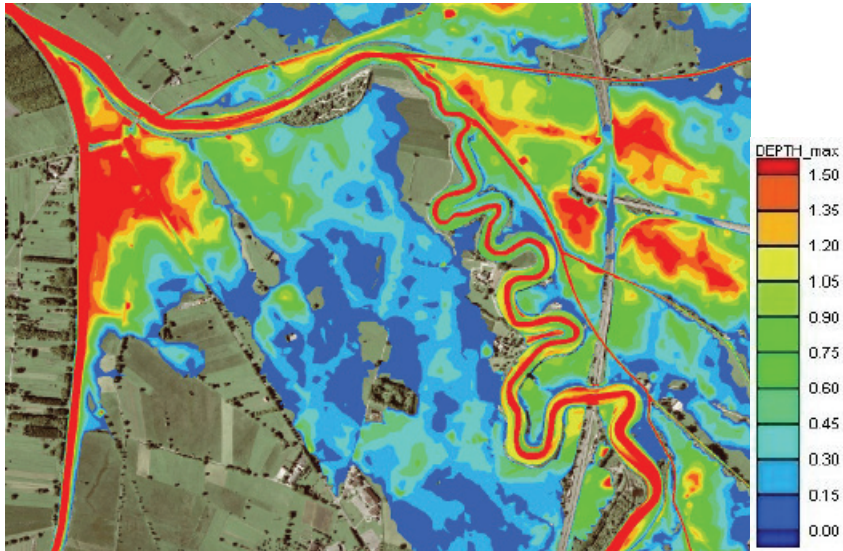
Für die hydraulischen Berechnungen wurden synthetische Ganglinien verschiedener Jährlichkeit für alle Teileinzugsgebiete generiert. Dafür wurden vom Hydrographischen Dienst Vorarlberg extremwertstatistische Auswertungen der Niederschlagsdaten an den Stationen Dornbirn, Feldkirch, Fußach und Schoppenua herangezogen.

**Abb4:** Zulaufganglinie Hohenemserach  
**Fig4:** interflow hydrograph

Das Ergebnis des Arbeitspaketes Hydrologie ist ein verifiziertes Flussgebietsmodell mit Hochwasserabflussganglinien für die Jährlichkeiten HQ100, HQ30 und HQ5 mit verschiedenen Niederschlagsdauern in 105 Gewässerknoten. Bei der Hydrologie hat sich gezeigt, wie wichtig eine gute Datengrundlagen (Niederschlagsstationen, Abflusspegel) des Hydrographischen Dienstes ist, um bestmögliche Ergebnisse zu erhalten.

## HYDRAULIK

Im Zuge des GBK's wurden im Kompetenzbereich der Bundeswasserbauverwaltung alle größeren Gewässer im Einzugsgebiet mit einer Gewässerstreckelänge von insgesamt ca. 70 km simuliert. Die hydraulischen Berechnungen wurden mit einem zweidimensionalen, hydrodynamisch-numerischen Simulationsmodell durchgeführt. Eine 2d-Berechnung war erforderlich, da mit dessen Hilfe die komplexen Strömungsverhältnisse bei Ausuferungen, Rückströmungen, Einengungen und insbesondere die Retentionswirkung im Vorland instationär erfasst werden können. Neben dem HQ5, HQ30 und HQ100 ist beim GBK auch das HQ300 zur Abschätzung des Restrisikos untersucht worden.



**Abb5:** Ergebnis 2d-Hydraulik Berechnung (Wassertiefen)

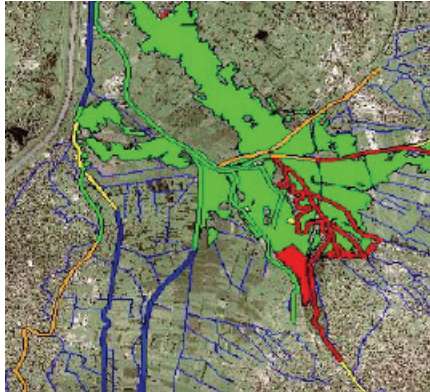
**Fig5:** results 2d-hydraulic simulation (water depth)

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen haben Gefährdungen von Siedlungsgebieten gezeigt, wo kurz- bis mittelfristig ein Handlungsbedarf ist. Es haben sich auch großflächige Überflutungen im landwirtschaftlichen Gebieten gezeigt, die zukünftig als Retentionsraum gesichert werden müssen.

## SCHADENSPOTENTIALE

Auf der Grundlage der hydraulischen Berechnungen wurden die Schadenspotentiale und die schutzwasserbaulichen Defizite ausgewiesen.

| Klasse | Beschreibung  |
|--------|---|
| gering | Überflutungen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. |
| mittel | Überflutung von Einzelobjekten                          |
| hoch   | Überflutung von zusammenhängenden Siedlungen            |

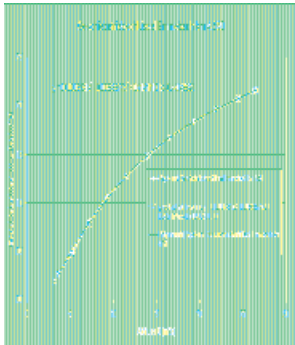


**Abb6:** Klassifizierung abhängig vom Schadenspotential  
**Fig6:** classification addicted to damage potential

### FESTSTOFFHAUSHALT

In diesem Arbeitspaket wurden für die Dornbirnerach und die größeren Seitenzubringer folgende Punkte untersucht:

- Geschiebetrieb für maßgebliche Durchflussquerschnitte
- Trendprognosen für sensible Gewässerabschnitte bezüglich Sohlentwicklung



**Abb7:** Geschiebetragschlüssel Emmebach km 4,5  
**Fig7:** bed load key

Datengrundlagen waren Linienzahlanalysen.

Ergebnis waren beispielsweise die Durchführung von Monitorings in kritischen Abschnitten und dass es im Unterlauf der Dornbirnerach keine sinnvolle Alternative zu den Räumungen gibt.

### LEITBILD / ENTWICKLUNGSZIELE

In diesem Arbeitspaket wurden sowohl die schutzwasserbaulichen als auch die ökologischen Defizite ermittelt. In der Darstellung sind die schutzwasserbaulichen abgebildet, klassifiziert je nachdem welches Gebiet von den Überflutungen betroffen ist.

## Visionäres Leitbild Ökologie

Für das visionäre Leitbild Ökologie (Idealvorstellung) wurden vier Flusstypen mit unterschiedlicher Charakteristik festgelegt. Es waren die: Gebirgsbach, Bergbach im Schwemmkessel, Rheintalfluss/-bach, Riedgraben.

## Visionäres Leitbild Schutzwasserbau

Für das visionäre Leitbild Schutzwasserbau wurden folgende Rahmenbedingungen festgelegt:

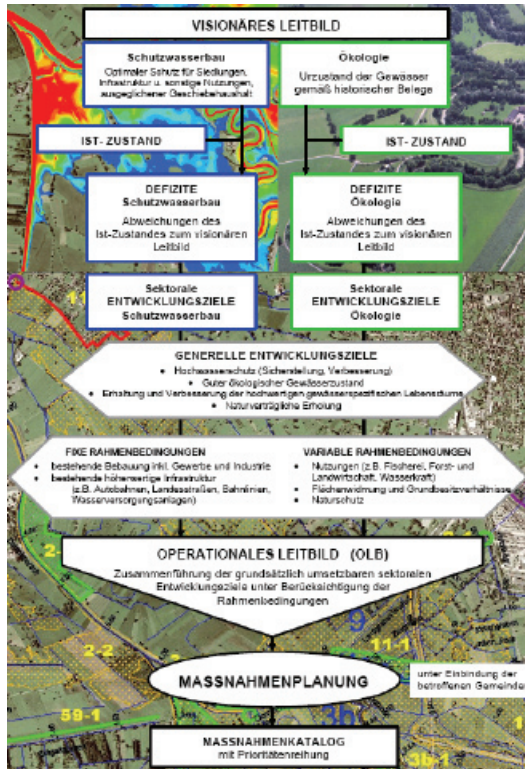


Abb8: Ablaufschema für Erstellung des GBK's

Fig8: flowchart for develop a GBK

- hohe Lebens-, Kultur- und Wirtschaftswerte sind nach Möglichkeit vor jedem Hochwasserereignis zu schützen
- Siedlungsraum und bedeutende Wirtschafts- und Verkehrsanlagen sind bis zu einem HQ100 zu schützen
- Sonstige Anlagen von geringerer Bedeutung sind bis zu einem HQ30 zu schützen.
- Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen sind nicht gesondert zu schützen.

## Operationales Leitbild

Das operationale Leitbild entwickelt sich aus den sektoralen Entwicklungszielen „Schutzwasserbau“ und „Ökologie“ unter Einbeziehung der in den einzelnen Arbeitspaketen erarbeiteten Defizite, wobei die fixen Rahmenbedingungen berücksichtigt werden. Die Arbeitsschritte, die zur Entwicklung eines operationalen Leitbildes nötig sind und letztlich zur Maßnahmenplanung führen, können dem Ablaufschema entnommen werden.

## MASSNAHMENPLANUNG

Die Maßnahmenplanung wurde unter Einbindung der betroffenen Gemeinden, Behörden, Vertretern des Naturschutzes, der Fischerei durchgeführt, um eine möglichst große Akzeptanz zu erreichen.

Alle hydraulisch relevante Maßnahmen wurden hinsichtlich ihrer Auswirkung auf die Unterlieger untersucht. Es wurde das Hauptaugenmerk nicht nur auf den Schutzwasserbau direkt

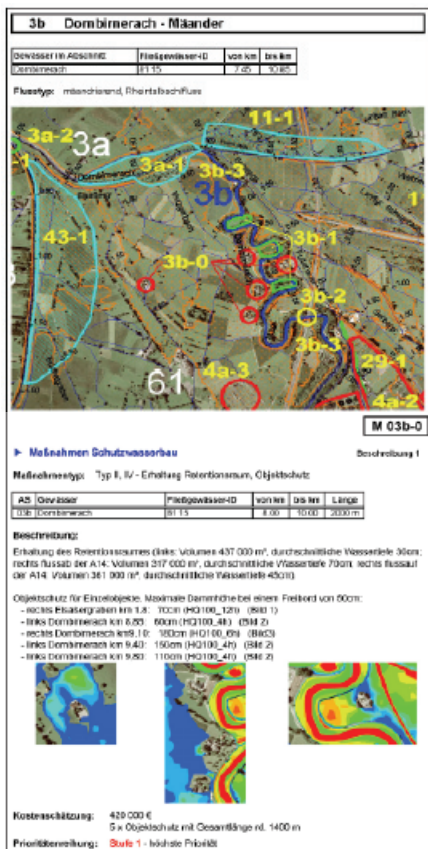


Abb9: Maßnahmenblatt aus Maßnahmenkatalog  
 Fig9: selective measure from the measure checklist

### Kostenschätzung

Auf der Grundlage von Erfahrungswerten wurde eine Kostenschätzung für sämtliche Maßnahmen erstellt. Lediglich die Kosten für den Grunderwerb wurden nicht berücksichtigt.

### Prioritätenreihung

Die Prioritätenreihung für die Umsetzung der Maßnahmen erfolgte nach der so genannten Nutzwertanalyse, die für die Durchsetzung und Verfolgung von subjektiven Zielen am besten geeignet ist und daher für die Bewertung wasserwirtschaftlicher Projekte herangezogen wird. Es handelt sich dabei um ein nicht monetäres Bewertungsverfahren zur Entscheidungshilfe bei alternativen Maßnahmen mit mehreren Kriterien unterschiedlicher Dimensionen. Es soll jenes Hochwasserschutzprojekt zuerst umgesetzt werden, welches das größte Schutzziel hat, ökologisch Vorteile bringt und Umweltschäden vermeidet, sowie naturnahe und passive Hochwasserschutzmaßnahmen beinhaltet.

am Gewässer gelegt, sondern auch auf das Flächenmanagement. Das bedeutet, dass bestehende Überflutungen die im landwirtschaftlichen Gebiet liegen auch zukünftig als Retentionsraum erhalten bleiben. Die Daten werden auch der Raumplanung zur Verfügung gestellt.

### Maßnahmenarten und Schutzwasserbau

- Typ 1: Gefahrenzonenplanung
- Typ 2: Erhaltung Retentionsraum
- Typ 3: Hochwasserrückhalt
- Typ 4: Objektschutz
- Typ 5: Gerinneausbau

### Maßnahmenart Flächenmanagement

Ankauf, Tausch, Entschädigung

### Maßnahmenarten Ökologie

- Typ A: Aufweitung und Herstellung eines gewundenen Gewässerverlaufs
- Typ B: Uferstrukturierung und Profilgestaltung
- Typ C: Gestaltung einer naturnahen Mäanderstrecke
- Typ D: Aufweitung und Herstellung eines fuhrkierenden Gewässerverlaufs
- Typ E: Gewässerbettgestaltung und Herstellung des Fließgewässerkontinuums
- Typ F: Naturnahe Riedgrabengestaltung
- Typ G: Naturnahe Bachgestaltung
- Typ H: Gewässerbettgestaltung



## **GEOGRAPHISCHES INFORMATIONSSYSTEM**

Sämtliche Ergebnisse des Gewässerbetreuungskonzeptes Dornbirnerach wurden in ein GIS-System eingearbeitet. Der große Vorteil der Darstellung im GIS ist die Möglichkeit der spezifischen Analyse und Auswertung mit ausgewählten Themen die auf die Bedürfnisse des jeweiligen Benutzers zugeschnitten sind.

## **SCHLUSSFOLGERUNG**

Das Gewässerbetreuungskonzept bildet nun eine wichtige Grundlage für die Tätigkeiten der Bundeswasserbauverwaltung vertreten durch die Abt Wasserwirtschaft.

Die Erstellung des Gewässerbetreuungskonzeptes war sehr zeitintensiv, vor allem die terrestrischen Vermessungen, die Eichung des Niederschlag-Abfluss-Modells und die Generierung des Geländemodells für die hydraulischen Berechnungen. Der ursprünglich straffe Zeitplan für die Ausarbeitung musste aus diesem Grund um ca. ein Jahr nach hinten verschoben werden. Die Planungen für das GBK haben Ende 2001 begonnen und wurden schließlich Ende 2004 abgeschlossen.

## **VERBESSERUNG DES RISIKOBEWUSSTSEINS**

Die Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen mit der Ausweisung der Überflutungsflächen bei unterschiedlichen Jährlichkeiten haben bei den in die Ausarbeitung eingebundenen Gemeindevertretern die Gefahren die von den Gewässern ausgehen können wieder stärker ins Bewusstsein gerufen. Der Wille zur Umsetzung von entsprechenden Hochwasserschutzmaßnahmen wurde gesteigert.

Die Ergebnisse sind aber auch eine wichtige Grundlagen für die Verbesserung des Risikobewusstseins in der Bevölkerung. Bei Präsentationen sind vor allem die als kleiner Film aufbereiteten Hochwasserszenarien, in denen in Zeitschritten erkennbar ist, wie sich die Überflutungen ausbreiten, sehr imposant und anschaulich.

## **WEITERFÜHRENDE AKTIVITÄTEN**

### **Detailprojekt für den Hochwasserschutz**

Mit der Umsetzung der ersten Projekte entsprechend der Prioritätenreihung wurde bereits begonnen.

### **Gefahrenzonenplanung**

Aus den Ergebnissen der hydraulischen Berechnungen werden in den kommenden fünf Jahren die Gefahrenzonenpläne für die Gemeinden entwickelt. Mit der Erstellung von 3 Gefahrenzonenplänen wurde bereits im letzten Jahr begonnen.

### **Gewässerbetreuungskonzepte**

Wegen der positiven Erfahrungen werden im Jahr 2008 das Gewässerbetreuungskonzept Ill begonnen und Bregenzerach ebenfalls starten. Wenn diese abgeschlossen sind, liegen für Vorarlberg, für alle größeren Gewässer wichtige wasserwirtschaftliche Grundlagen vor.

## Eigenvorsorge



Vom Amt der Vorarlberger Landesregierung Abt. Wasserwirtschaft wurde eine Broschüre „Hochwasserschutz und Eigenvorsorge“ erstellt. Dieses soll für die Bevölkerung wichtige Hinweise bezüglich Eigenvorsorgen in Verbindung mit dem bestehenden Restrisiko an Gewässern verbessern.

**Abb10:** Informationsbroschüre

**Fig10:** information brochure

## LITERATUR

BMLFUW (2006): “RIWA-T, Technische Richtlinien für die Bundeswasserbauverwaltung“, Wien 2006 (In print).

Amt der Vorarlberger Landesregierung (2006): „Hochwasserschutz und Eigenvorsorge“, Abt. Wasserwirtschaft 2006