

## **RISIKOBEWERTUNG IM BAYERISCHEN ALPENRAUM – DER WERT HISTORISCHER QUELLEN**

### **RISK ASSESSMENT IN THE BAVARIAN ALPS – THE VALUE OF HISTORICAL DATA**

Christian Frank, Claudia Copien, Michael Becht und Friedrich Barnikel<sup>1</sup>

#### **ZUSAMMENFASSUNG**

Durch die außergewöhnlichen Überschwemmungen der vergangenen Jahre stellt sich die Frage nach dem Naturgefahrenpotential des Bayerischen Alpenraums mehr denn je zuvor. Das Projekt HANG versucht, diese Frage anhand historischer Aufzeichnungen zu beantworten. Dabei wurden über 11500 Quellen, vor allem über die letzten 150 Jahre, gesammelt und ausgewertet. Durch die Untersuchung sollen neue Kenntnisse insbesondere über Amplitude und Frequenz von Naturereignissen gewonnen werden. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Erforschung der Gefahren durch Wildbäche gelegt. Hinweise konnten zu verschiedensten hydrologischen, geologisch-geomorphologischen Gefahrentypen, sowie zu Lawinen gesammelt werden. Vor allem jedoch hinsichtlich der Gefahr durch Überschwemmungen wurde eine Vielzahl wertvoller Informationen gewonnen. Neben der Beurteilung des Gefahrenpotentials dienen die gesammelten Daten schon jetzt Wasserrwirtschaftlern und Geologen als wichtige Planungsgrundlage. Außerdem ermöglichen es die Quellen, die Festsetzung amtlicher Überschwemmungsgebiete zu validieren und ggf. zu überdenken.

**Keywords:** Bayerische Alpen, historische Quellen, Naturgefahrenpotential

#### **ABSTRACT**

Extraordinary floods of the recent years have posed the question of the hazard potential of the Bavarian Alps more than ever before. The HANG project tries to answer this question by using historical sources. More than 11.500 accounts, mainly focusing on the last 150 years, were collected and analyzed. The investigation primarily aims at gaining evidence on the amplitude and frequency of natural hazards with special attention on the danger caused by mountain torrents. Information on past natural events was collected for various hydrological, geological-geomorphologic hazard types as well as avalanches with the bulk of it concentrating on floods. The collated data already provides a basis for geologists and hydraulic engineers for the planning of measurements. Furthermore, using the sources, the determination of official flood areas can be validated and reassessed, if necessary.

**Keywords:** Bavarian Alps, historical data, natural hazard potential

---

<sup>1</sup> Lehrstuhl für Physische Geographie, Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt, Ostenstr. 18, 85072 Eichstätt, E-Mail: mail@chfrank.eu

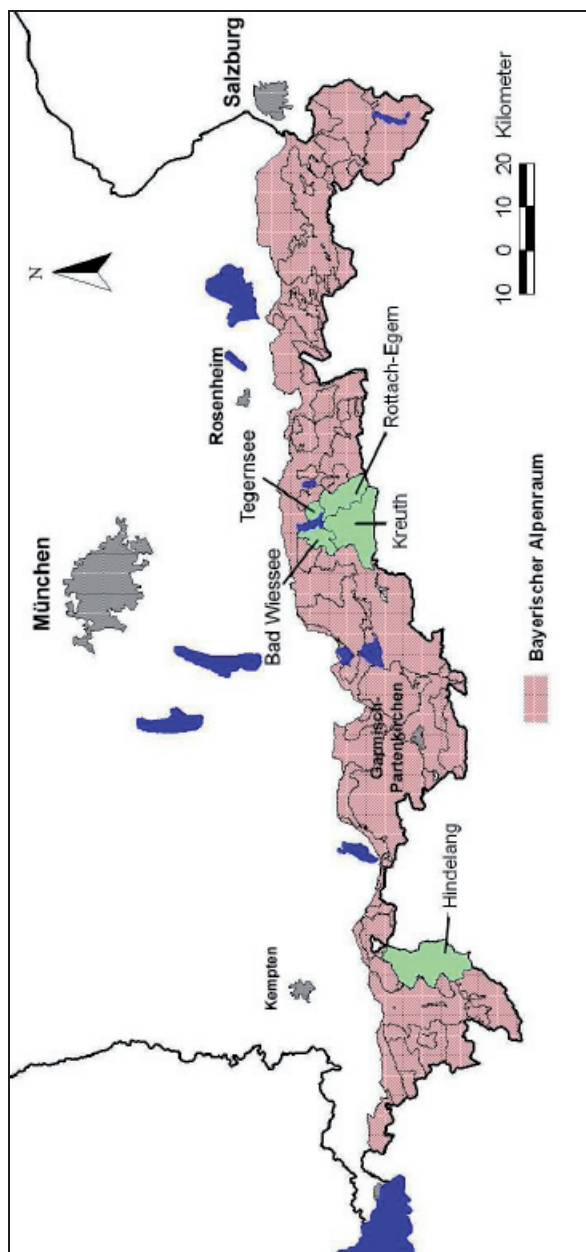
## STAND DER FORSCHUNG

In der Beurteilung von Naturgefahrenpotentialen erfahren historische Forschungsansätze in jüngerer Vergangenheit eine zunehmende Gewichtung. Vor allem die Bedrohung durch Hochwasser wird verstärkt auf der Basis historischer Quellen untersucht. Dabei sollen v. a. Aufzeichnungen und Hinweise über vergangene Großereignisse neue Informationen über die Häufigkeit und das Ausmaß zukünftiger Hochwasserkatastrophen liefern. Bisherige Forschungsarbeiten haben dabei ausschließlich große Flüsse und Flusseinzugsgebiete, wie z. B. den Rhein (Pörtge & Deutsch: 2000, Glaser & Stangl: 2003) und die Elbe (Brazdil: 1998), betrachtet. Weitere Untersuchungen rekonstruierten historische Hochwasser ganzer Länder, wie z. B. der Schweiz (Gees: 1997; Röthlisberger & Keller: 1992). Daneben dienen historische Quellen in vielen Analysen vor allem, um Veränderung des Klimas nachzuweisen (Wang et al: 1991; Pfister: 1988; Camuffo & Enzi: 1995).

Auch der Bayerische Alpenraum ist von Hochwasserereignissen größerer Flüsse (z. B. Isar, Inn) betroffen. Jedoch sind es v. a. Gewässer dritter Ordnung, in der Regel also die zahlreichen Wildbäche, die in diesem Gebiet Überschwemmungen und Vermurungen herbeiführen. Oft werden diese Ereignisse durch lokale Starkregen ausgelöst, die sich somit häufig nur auf wenige Bacheinzugsgebiete auswirken. Folglich ist eine Analyse des Gefahrenpotentials im Alpenraum hinsichtlich der Überschwemmungsgefahr nur im kleinräumigen Maßstab sinnvoll. Auch Rutschungen und Lawinen sind lokal ablaufende Ereignistypen, die ebenfalls einer punktuellen Betrachtung bedürfen (Barnikel & Becht: 2005).

## DAS HANG-PROJEKT

Das Projekt **HANG** (Historische Analyse von NaturGefahren) wurde in den Jahren 2001 bis 2006 im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz durchgeführt. Gegenstand der Arbeit war die Erschließung, Sammlung und Auswertung von historischen Dokumenten, die Hinweise auf alpine Naturgefahren enthalten. Als Forschungsgebiet wurde hierfür der im Alpenplan festgelegte bayerische Alpenraum vorgegeben (vgl. Abb. 1). Ziel des Projekts war die Erweiterung des Wissens um das Potenzial alpiner Regionen hinsichtlich des gesamten Spektrums an Naturgefahren. Durch Belege, die den Zeitraum zwischen der Gegenwart und der möglichst weit zurückliegenden Vergangenheit dokumentieren, wurde der Frage nach der Häufigkeit, der Örtlichkeit und der Amplitude vergangener Naturereignisse nachgegangen. Die dabei gewonnenen Informationen wurden in einer Datenbank gespeichert und für die Nutzung in einem Geographischen Informationssystem aufbereitet. Die Daten sollen Experten als Grundlage zukünftiger Planungen in der Praxis des Risikomanagements dienen. Das Projekt HANG ist der Beitrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz zum Projekt DIS-ALP (Disaster Information System of Alpine Regions), der gemeinsamen Arbeit mehrerer Alpenstaaten zur einheitlichen Dokumentation alpiner Naturgefahren, gefördert aus dem Europäischen Regionalen Entwicklungsfonds (ERDF).



**Abb. 1:** Untersuchungsgebiet: Bayerische Alpen  
**Fig. 1:** Research area: Bavarian Alps

## METHODIK

### Quellenerschließung

In einer Pilotphase des Projekts wurden historische Quellen zum Untersuchungsgebiet Hindelang im Allgäu sowie zu vier Gemeinden des Tegernseer Tals gesammelt (vgl. Abb. 1). Informationen konnten aus den behördlichen Registraturen, Gemeindearchiven, Privatsammlungen, kirchlichen Archiven, Zeitungsarchiven, Chroniken und dem Hauptstaatsarchiv gewonnen werden. Dabei zeigte sich, dass in aller Regel der Großteil verwertbarer Informationen aus den Archiven der Wasserwirtschaftsämter und der Gemeinden entstammt. Auch hinsichtlich der Qualität stachen Quellen dieser Archive hervor. Daraufhin wurden im weiteren Verlauf des Projekts v. a. diese Sammlungen verstärkt untersucht. Auch Privatarchive können, wie im Pilotprojekt (Barnikel: 2004), wertvolle Beiträge leisten, wurden jedoch im weiteren Verlauf aus der Untersuchung ausgeklammert, da diese i. d. R. schwer auffindbar und z. T. nicht zugänglich sind.

Die Mehrzahl der Archivfunde wurde direkt vor Ort mit Notebooks und einer eigens für die Erfordernisse der Untersuchung entwickelten Datenbank erfasst. Dabei wurde besonderer Wert darauf gelegt, nicht nur die aus der Quelle nutzbaren Einzelinformationen, wie z.B. Datum, Ereignisstelle, Art des Ereignisses, etc., zu übernehmen sondern auch den möglichst umfangreichen Originalwortlaut, durch den bei einer späteren Überarbeitung, z. B. hinsichtlich genauer Verortung, wichtige Informationen gewonnen werden konnten.

Lediglich schwer lesbare Quellen, z. B. in Deutscher Schrift, die die Arbeitszeit in den Archiven unnötig ausgedehnt hätten, wurden vor Ort fotokopiert oder gescannt und zu einem späteren Zeitpunkt bearbeitet. Analog wurde mit der Vielzahl an Fotos, Skizzen und Karten verfahren.

### Struktur der Datenbank

#### Allgemeine Erfassungsdaten:

|                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| Erfasst von:      | Name des Bearbeiters |
| Erfassungs-Datum: | Datum der Erhebung   |

#### Art/Lokalität des Ereignisses:

|                        |                                                                                             |
|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Datum des Ereignisses: | Dreigeteilte Erfassung des Ereignisdatums in Jahr, Monat und Tag                            |
| Anmerkung zum Datum:   | Kommentar zum Ereignisdatum                                                                 |
| Art des Ereignisses:   | Grobunterscheidung in hydrologische, geologisch-geomorphologische sowie sonstige Ereignisse |
| Charakter:             | Mure, Rutschung, Felssturz, Hochwasser, Lawine, Hagel, Sturm, Unwetter, Erdbeben            |
| Lokalitätsbezeichnung: | Möglichst präzise Angabe des Schadensortes                                                  |
| Raum:                  | Gemeinde, der das Ereignis zugeordnet werden kann                                           |
| Einzugsgebiet:         | Bacheinzugsgebiet                                                                           |
| Wildbachkennnummer:    | Kennnummer des Wildbacheinzugsgebiets                                                       |
| Koordinaten:           | Rechtswert und Hochwert der Schadensstelle (Gauß-Krüger)                                    |
| Koordinate präzise:    | Angabe, ob die jeweilige Koordinate genau ist                                               |
| Top-Karte:             | Bezeichnung der entsprechenden Topographischen Karte<br>1:25000                             |

#### Datenquelle:

|         |                  |
|---------|------------------|
| Archiv: | Name des Archivs |
|---------|------------------|

Signatur:  
Datenquelle (Zitat):

Signatur/Beschriftung der Datenquelle  
originalgetreuer Wortlaut der Datenquelle Originalquelle

#### Detailangaben:

|                        |                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------|
| Gefährdet:             | gefährdete Objekte                                    |
| Beschädigt:            | beschädigte Objekte                                   |
| Zerstört:              | zerstörte Objekte                                     |
| Konsequenzen:          | durchgeführte Maßnahmen                               |
| Ausdehnung/Reichweite: | räumliche Ausdehnung des Naturereignisses             |
| Ursache:               | Ursache für das Naturereignis                         |
| Frequenz:              | etwaige Frequenzen des beschriebenen Naturereignisses |

### **Art der Quellen**

Die überwiegende Mehrheit der recherchierten Quellen waren schriftliche Dokumente. Da diese, v. a. an den Wasserwirtschaftsämtern, dem Schriftverkehr zwischen dem Amt und meist anderen Behörden entstammten, kann von einer hohen Zuverlässigkeit der daraus gewonnenen Informationen ausgegangen werden. Aber auch die Quellen der Gemeindearchive waren meist behördlichen Ursprungs, so dass nur in wenigen Fällen Zweifel über die Korrektheit des Inhalts besteht.

Die Quellen der letzten ca. 50 Jahre wurden i. d. R. maschinell erstellt und konnten daher ohne Schwierigkeiten bearbeitet werden. Ältere, meist handgeschriebene Dokumente mussten jedoch mit größerem Aufwand analysiert werden, da sie teilweise schlecht erhalten oder schwer zu entziffern waren.

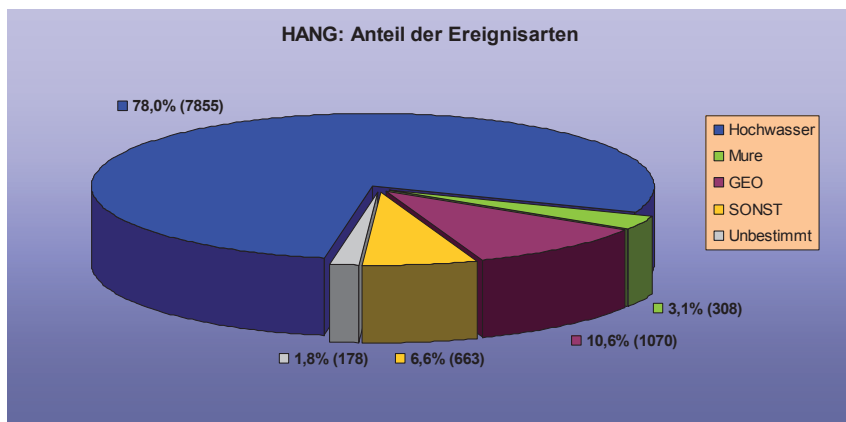
Weitere sehr wertvolle Quellen stellten Fotos, Karten und Skizzen bzw. Lagepläne dar. Während Karten (z. B. mit Überschwemmungsgebieten) fast ausschließlich an den Wasserwirtschaftsämtern vorlagen, waren es v. a. die Gemeinden, die über z. T. umfangreiche ältere Fotosammlungen verfügten. Skizzen und Lagepläne entstammten meistens den Wasserwirtschaftsämtern und dienten in der Regel der genauen Lokalisierung von Ereignissen, waren jedoch darüber hinaus von geringerer Bedeutung und wurden daher nur in seltenen Fällen gescannt. Die Bestimmung von Koordinaten erfolgte häufig bereits während der Datenerfassung.

### **Datenbestand**

Über 11500 Quellen wurden in den Archiven des bayerischen Alpenraums in die Datenbank eingegeben. Die tatsächliche Zahl an Funden liegt weit höher, jedoch wurden offensichtliche Doppelnennungen und identische Hinweise nicht erfasst.

Nach weiteren Überarbeitungen der Informationen ergab sich ein Datenbestand von insgesamt 10074 Datensätzen. Davon bilden hydrologische Naturgefahren die überwiegende Mehrheit der erforschten Quellen. Auf Hochwasserereignisse entfielen 78,0%, auf Muren 3,1% der Datenmenge. Geologisch-geomorphologische Gefahren haben ein Anteil von 10,6% am Datenvolumen. Sonstige Ereignisse (Lawinen, Hagel, Sturm etc.) spielen mit 6,6% eine eher untergeordnete Rolle. Auch die Zahl an nicht näher bestimmbar Ereignissen ist mit 1,8% vergleichsweise gering (vgl. Abb. 2).

Durch die Recherche konnten Ereignisse an über 1200 Flüssen und Wildbächen ermittelt werden.

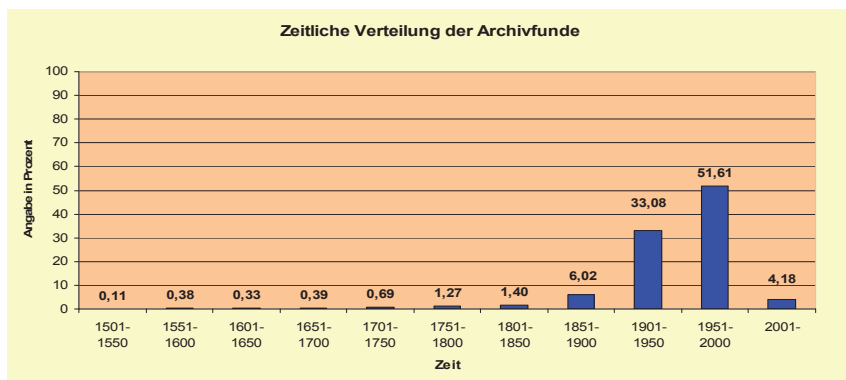


**Abb. 2:** Datenvolumen: Anteil der Ereignisarten

**Fig. 2:** Data volume: proportion of hazard types

### Zeitliche Verteilung der Archivfunde

Der Hauptteil der erfassten Hinweise nimmt Bezug auf die letzten gut 150 Jahre (vgl. Abb. 3). Dies liegt darin begründet, dass die Wildbachverbauung in Bayern in der Mitte des 19. Jahrhunderts begann und Hochwasserereignisse erst im Zuge dieser Verbauungsmaßnahmen schriftlich dokumentiert wurden. Aufzeichnungen zu weiter zurückliegenden Ereignissen konnten im Vergleich dazu seltener gefunden werden. In jenen Fällen handelte es sich jedoch meist nicht mehr um Originalquellen sondern lediglich um Überlieferungen, z. B. in Chroniken, oder spätere Erwähnungen mit häufig geringerem Informationsgehalt als in Originalfunden. Die ältesten Hinweise gehen bis in das Jahr 781 zurück, treten jedoch bis ca. 1500 nur vereinzelt auf. Erst ab diesem Zeitpunkt konnten Hinweise in zunehmender Dichte entdeckt werden.



**Abb. 3:** Zeitliche Verteilung der Archivfunde

**Fig. 3:** Chronological distribution of the sources

## VERWERTBARKEIT HISTORISCHER DATEN

### Informationen für Experten und interessierte Bürger

Sämtliche durch das Projekt HANG recherchierten Informationen über vergangene Naturereignisse des Bayerischen Alpenraums wurden in den Informationsdienst Alpine Naturgefahren (IAN) des Bayerischen Landesamts für Umwelt integriert (<http://www.lfu.bayern.de/wasser/fachinformationen/ian/index.htm>). Dabei sind neben der Darstellung in Kartenform auch schriftliche Informationen im Originalwortlaut und historische Karten, Fotos und Skizzen einsehbar. Abbildung 4 zeigt die Ereignisdokumentation für einen Teilbereich der Gemeinde Schliersee. Dabei wird jeder recherchierte Hinweis durch ein eigenes Punktsymbol dargestellt.

Primär sollen die Quellen Experten (Wasserwirtschaftler, Geologen) als Planungsgrundlage für Verbauungen und Schutzmaßnahmen dienen. Darüber hinaus bietet diese Plattform aber auch Bürgern die Möglichkeit, Gefahrenschwerpunkte mit lokalem Interesse zu betrachten.



**Abb. 4:** Ereignisdokumentation für die Gemeinde Schliersee  
**Fig. 4:** Event documentation for the community of Schliersee

### Beurteilung von Naturgefahrenpotentialen

Die Mehrheit der gesammelten Daten bezieht sich auf hydrologische Naturereignisse (vgl. Abb. 2). Zumindest für einige Einzugsgebiete und Gemeinden liegt eine breite Datenbasis vor, um Gefahrenpotentiale hinsichtlich dieses Ereignistyps zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurden alle Einzelereignisse innerhalb dieser Einzugsgebiete an jedem betroffenen Fluss und Wildbach separat untersucht und bewertet. Als Grundlage hierfür wurden sechs

Bewertungskriterien definiert (vgl. Tab. 1). Eine weitere Differenzierung erwies sich aufgrund des knappen Informationsgehalts vieler historischer Quellen als nicht praktikabel.

**Tab. 1:** Kategorisierung von Hochwasserereignissen

**Tab. 1:** Classification of floods

| Kategorie Hochwasser:    | Kennzeichen                                                                                 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0: Nicht klassifizierbar | Hochwasser nur erwähnt; aufgrund zu weniger Informationen nicht klassifizierbar             |
| 1: Hochwasserführung     | Hochwasserführung, nur stellenweise leichtes Übertreten des Baches                          |
| 2: Leicht                | Schäden an der Verbauung, Dämmen, Brückenfundamenten; Ausspülungen und Unterspülungen       |
| 3: Mittelschwer          | Schäden in ufernahen Gebieten; meist Verkiesungen und Vermurungen von Feldern und Wiesen    |
| 4: Stark                 | Großflächige Überschwemmungen, z. T. mit Gebäudeschäden, größere Sachschäden                |
| 5: Schwer/katastrophal   | Großflächige Überschwemmungen mit z. T. erheblichen Sachschäden, evtl. auch Personenschäden |

Für die Beurteilung der Aktivität eines Bachs ist neben dem Ausmaß auch die Häufigkeit von Ereignissen zu berücksichtigen. Daher wurde ein Bewertungssystem ausgearbeitet, das die Faktoren Amplitude und Frequenz kombiniert und vier Aktivitätsgrade unterscheidet.

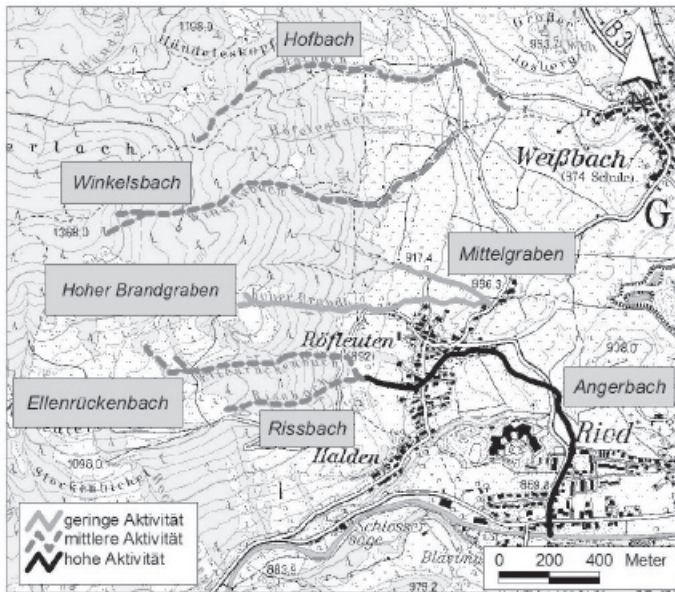
Dabei ist zu bemerken, dass die Kategorisierung von Wildbächen auf der Basis historischer Dokumente in der Naturgefahrenforschung bisher beispiellos ist. Speziell die Abgrenzung hinsichtlich der Frequenz konnte daher nicht nach rein objektiven Gesichtspunkten erfolgen. Durch die Analyse erwies sich jedoch die Kategorisierung aufgrund der Kombination von Amplitude und Frequenz als die bisher praktikabelste. Durch die Vorgabe von Mindesthäufigkeiten für jede Kategorie schränkt sie zumindest die Auswirkung von Fehlinterpretationen ein (vgl. Tab. 2).

**Tab. 2:** Klassifizierung der Aktivität von Wildbächen

**Tab. 2:** Classification of torrent activity

| Kategorie           | Kriterien                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sehr hohe Aktivität | Mindestens zehn Ereignisse, darunter mind. ein starkes oder schweres Ereignis                                      |
| Hohe Aktivität      | Mindestens fünf Ereignisse, darunter mind. drei mittelschwere Hochwasser oder ein starkes oder schweres Hochwasser |
| Mittlere Aktivität  | Mindestens drei Ereignisse oder mind. ein mittelschweres Hochwasser                                                |
| Geringe Aktivität   | Alle weiteren Bäche                                                                                                |

Anhand dieser Kategorisierung wurden die Wildbäche eines kleinen Einzugsgebiets bei Pffronten im Allgäu bewertet.



**Abb. 5:** Aktivität der Wildbäche bei Pfronten/Allgäu

**Fig. 5:** Activity of torrents near Pfronten/Allgäu

## Validierung amtlicher Überschwemmungsgebiete

Das Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes sieht bis zum Jahr 2012 für Deutschland die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten vor. Dies betrifft Gewässer bzw. Gewässerabschnitte, die bei Hochwasser nicht nur geringfügige Schäden verursachen. Als alleinige Grundlage dieser Zonierung dienen Berechnungen von Ereignissen, die statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten sind (HQ 100). Historische Daten von Hochwasserereignissen können herangezogen werden, um diese rein statistisch errechneten Überschwemmungsgebiete zu überprüfen und ggf. zu modifizieren. Rechenmodelle beinhalten keine lokalen Besonderheiten, die jedoch bei Hochwasser häufig von entscheidender Bedeutung sind. Vor allem Abflusscharakteristika und Schwachstellen an Deichen müssen in eine aussagekräftige Gefahrenbewertung einfließen. Diese Daten können durch historische Belege ergänzt werden.

In Bayern ist die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten weitestgehend abgeschlossen. Abbildung 6 zeigt beispielhaft das amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiet an der Iller bei Fischen im Allgäu. Gemäß dieser Zonierung sind v. a. die Gebiete westlich der Iller durch Hochwasser gefährdet. Eine historische Karte aus dem Jahr 1908 belegt jedoch im Detail, dass aufgrund eines Deichbruchs nordöstlich von Fischen und durch Überströmen des Deichs an mehreren Stellen weite Bereiche östlich des Flusses überflutet wurden. Die damaligen Hochwassergrenzen konnten mithilfe dieser Karte genau lokalisiert werden. Offensichtlich stellen bestimmte Dammabschnitte besondere Schwachstellen dar, da sich nach Angaben des Wasserwirtschaftsamts Kempten beim Hochwasser im Jahr 2005 ein ähnliches Szenario an denselben Stellen ereignete und erneut Gebiete östlich der Iller überflutet wurden.

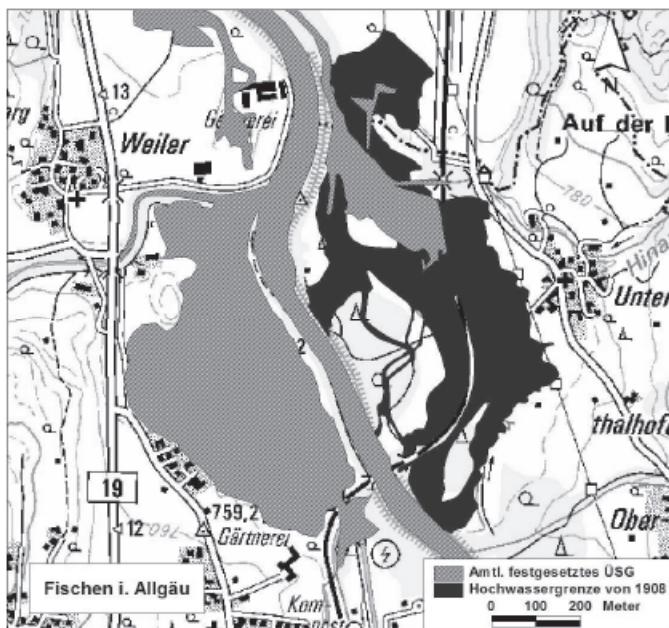


Abb. 6: Amtlich festgesetztes Überschwemmungsgebiet / Hochwassergrenze 1908

Fig. 6: Official flood plain / flood plain of 1908

Die Kartierung des amtlich festgesetzten Überschwemmungsgebiets und der überfluteten Bereiche des Jahres 1908 zeigt eindeutig den Wert historische Daten zur Beurteilung von Gefahrensituationen.

## FAZIT

Die Recherche nach historischen Quellen in verschiedenen Archiven des Bayerischen Alpenraums hat das Wissen über Gefahrenpotentiale erheblich erweitert. Vor allem zum Hochwasserrisiko konnten neue, wesentliche Informationen gewonnen werden.

Im Allgemeinen geben die meisten Daten wertvolle Hinweise auf lokale Gefährdungen und ergänzen somit bereits vorhandene Kenntnisse, wie der Vergleich mit amtlichen Überschwemmungsgebieten zeigt. Für manche Gebiete können sogar fundierte Aussagen über das mögliche Ausmaß und evtl. Häufigkeiten von zu erwartenden Hochwassern getroffen werden.

Wenngleich die Informationen zu anderen Gefahrenarten (z. B. Rutschungen, Lawinen) im Vergleich zu Hochwassern unterrepräsentiert sind, so ergänzen auch sie den bisherigen Datenbestand um zahlreiche verwertbare Hinweise.

Eine Gefahrenzonierung ausschließlich auf der Basis historischer Quellen ist für das gesamte Untersuchungsgebiet nicht durchführbar, da diese größtenteils zu wenig detailliert sind und häufig nicht flächendeckend vorliegen. Jedoch stellen die recherchierten Daten einen

wichtigen Baustein in der Gefahrenbewertung dar und sollten bei Planungen und Baumaßnahmen verstärkt Beachtung finden.

## LITERATUR

- Barnikel F. (2004): „Analyse von Naturgefahren im Alpenraum anhand historischer Quellen am Beispiel der Untersuchungsgebiete Hindelang und Tegernseer Tal, Bayern“. Göttinger Geographische Abhandlungen, 2004
- Barnikel F. und Becht M. (2005): „Regional Historical Analysis of Natural Hazards in the Alps - The HANG Project“. Zeitschrift für Geomorphologie N. F., Suppl. Bd. 138, S. 27-36, 2005
- Brázdil R. (1998): „The history of floods on the rivers Elbe and Vltava in Bohemia“. - In: Pörtge K.-H. und Deutsch M.: Aktuelle und historische Hochwasserereignisse (Erfurter Geographische Studien 7; Erfurt), S. 93-108, 1998
- Camuffo D. und Enzi S. (1995): „Reconstructing the climate of northern Italy from archive sources“. - In: Bradley R. S. und Jones P. D.: Climate since A.D. 1500 (London), S. 143-154, 1995
- Gees A. (1997): „Analyse historischer und seltener Hochwasser in der Schweiz“. Geographica Bernensia, G 53, Bern, 1997
- Glaser R. und Stangl H. (2003): „Historical floods in the Dutch Rhine Delta“. Natural Hazards and Earth System Sciences, S. 605-613, 2003
- Pfister C., Bütikofer N., Schuler A. und Volz R. (1988): „Witterungsextreme und Waldschäden in der Schweiz“, Bern, 1988
- Pörtge K.-H. und Deutsch M. (2000): „Hochwasser in Vergangenheit und Gegenwart“. Rundgespräche der Kommission für Ökologie 18, S. 139-151, 2000
- Röthlisberger G. und Keller H. M. (1992): „Historische Hochwasser in der Schweiz – Ursachen und jahreszeitliche Verteilung“. Interpraevent 1992/1, S. 105-116, 1992
- Wang R., Wang S. und Fraedrich K. (1991): „An approach to reconstruction of temperature on a seasonal basis using historical documents from China“. International Journal of Climatology, 11, S. 381-392, 1991