

Lehrstuhl für Physische Geographie

Prof. Dr. Michael Becht



Abschlussbericht zum Projekt HANG

(Teilprojekte HAWAS und HAGEM)

(Historisch Analyse von NaturGefahren)

Kurzfassung

Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt,
Gesundheit und Verbraucherschutz

von Prof. Dr. Michael Becht,
Dipl.-Geogr. Claudia Copien &
Christian Frank

1 Projektbeschreibung

Das Projekt **HANG** (**H**istorische **A**nalyse von **NaturG**efahren) wurde zwischen Januar 2004 und März 2006 im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz durch die Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt am Lehrstuhl für Physische Geographie durchgeführt. Gegenstand der Arbeit war die Erschließung, Sammlung und Auswertung von historischen Dokumenten, die Hinweise auf alpine Naturgefahren enthalten. Als Untersuchungsgebiet wurde hierfür der im Alpenplan festgelegte bayerische Alpenraum vorgegeben. 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 zunächst für Experten der Wasserwirtschaft sowie Geologen als Grundlage zukünftiger Planungen im Risikomanagement dienen. Im Internet werden diese Daten aber auch den betroffenen Gemeinden und Bürgern zur Verfügung gestellt.

Die Rechercharbeit wurde an den vier im bayerischen Alpenraum tätigen Wasserwirtschaftsämtern im Kempten, Weilheim, Rosenheim und Traunstein (Teilprojekt HAWAS) sowie in 25 Gemeindearchiven (Teilprojekt HAGEM) durchgeführt.

Das Projekt HANG ist der Beitrag des Bayerischen Landesamts für Umwelt 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).

2 Methodik

2.1 Quellenerschließung

Wasserwirtschaftsämlter:

Die Aktenrecherche an den vier Wasserwirtschaftsämltern erfolgte auf eine ähnliche Weise, da in allen eine Zweiteilung der Registraturen, in laufenden und archivierten Aktenbestand, vorlag. Älterer Schriftverkehr (bis ca. 1950) wurde an allen Ämltern in separaten, nicht mehr aktualisierten Akten gelagert. Die Signaturen dieser Dokumente waren an allen Ämltern identisch, unterschieden sich jedoch von der Systematik der laufenden Registraturen, die auch an allen Ämltern einheitlich geführt wurden. Sowohl in den älteren wie auch laufenden Registraturen waren die Akten nach Landkreisen geordnet.

Besonders ergiebig im Hinblick auf die Recherche erwiesen sich die Akten zur Wildbachverbauung, die an allen Ämltern komplett bearbeitet wurden. Die Signaturen hierfür wurden nach folgendem Schema vergeben:

Altregistraturen: 4321 / Landkreis / (häufig Gemeinde) / Name des Wildbachs
Laufende Registraturen: 4441 oder 4443 / Bach-, Flussname

An allen Ämltern wurde zunächst die Arbeit mit den Akten der Wildbachverbauung begonnen, da diese aufgrund ihrer Thematik als wichtigste Quellen offensichtlich waren. Zahlreiche weitere Dokumente konnten zudem auch in Akten anderer Signaturen entdeckt werden. Zur Lokalisierung dieser waren dabei einerseits Mitarbeiter der Ämlter behilflich, andererseits konnten Akten häufig aufgrund ihrer Aufschrift als mögliche Quellen identifiziert werden. Demzufolge wurden die kompletten Aktenbestände der laufenden Registraturen auf etwaig bedeutsame Inhalte, z. T. auch nach dem Stichprobenverfahren, überprüft. Es zeigte sich, dass verwertbare Hinweise auch z. B. in Akten der Bachunterhaltung, des Wegebaus und in Rechnungsordnern zu finden waren. Des Weiteren waren, zumeist für Ereignisse größeren Ausmaßes, eigene Akten angelegt, die nicht in die Systematik der einheitlichen Signaturen eingebunden waren.

Teils durch Nachfrage, teils durch eigene Recherche konnten an allen Ämltern auch Akten aufgefunden werden, die nicht in den Registraturen archiviert wurden, sondern separat und teilweise ungeordnet lagerten. Es handelte sich dabei zumeist um

Schriftstücke, die wohl aus Zeitmangel noch nicht sortiert und in den Aktenbestand eingegliedert werden konnten. Auch diese Akten wurden, teils mit erheblichem Zeitaufwand, bearbeitet und es konnten daraus wertvolle Hinweise gewonnen werden. Insbesondere in den Ämtern in Kempten, Weilheim und Traunstein wurden solche Dokumente entdeckt.

Durch Rückfrage bei den Mitarbeitern der Ämter zeigte sich außerdem, dass eine Vielzahl an Akten auch in den Büros der zuständigen Sachbearbeiter aufbewahrt wurde, da es sich dabei häufig um aktuelle Projekte handelte und auf diese Weise der direkte Zugriff auf die relevanten Akten erleichtert wurde. Oftmals fand sich der komplette Aktenbestand zu einem Wildbach in dem Büro des betreffenden Sachbearbeiters.

Gemeindearchive:

Die meisten Gemeinden verfügten über eine Registratur mit laufenden Akten und über ein Archiv mit älteren Beständen. Die aktuellen Registraturen wurden stets nach dem *Einheitsaktenplan für die bayerische Gemeinden und Landratsämter* geführt, wodurch eine gezielte Suche nach relevanten Akten ermöglicht wurde. Auch ein Teil der Archive wurden von den Gemeinden inzwischen nach der Systematik des Einheitsaktenplans nachträglich überarbeitet, so dass auch hier eine zielgerichtete Suche möglich war. Überdies hatten einige Gemeinden zusätzlich ein Findbuch aller vorhandenen Akten und deren Inhalte angelegt, was eine erfolgreiche und effektive Recherche ebenfalls garantierte.

Jedoch war nicht in allen Gemeinden der gesamte Bestand an älteren Akten überarbeitet. Gemeinden, die über keinen eigenen Archivar verfügten, hatten oftmals einen Rest älterer, noch unsortierter Akten, die nur mit erheblichem Zeitaufwand bearbeitet werden konnten.

Aus dem Einheitsaktenplan erwiesen sich insbesondere folgende Signaturen als ergiebige Quellen:

093 Allgemeiner Katastrophenschutz

641 Oberirdische Gewässer

646 Wildbachverbauungen

Ergänzt wurden diese Quellen meist durch Ortschroniken und teilweise durch umfangreiche Fotosammlungen.

An einigen Gemeinden wurden zudem Akten außerhalb der Registratur gelagert. Dabei handelte es sich oftmals um aktuell bearbeitete Akten laufender Projekte. V. a. in den Büros der Tiefbauämter wurden diese Akten häufig aufbewahrt.

2.2 Quellenerfassung

Die Mehrzahl der Archivfunde wurde direkt vor Ort mit Laptops und einer eigens für die Erfordernisse von HANG 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 photokopiert oder gescannt und zu einem späteren Zeitpunkt nachbearbeitet. Analog wurde mit der Vielzahl an Fotos, Skizzen und Karten verfahren.

2.3 Datenüberarbeitung

Um die Arbeitszeit in den Archiven möglichst gering zu halten, wurden dort nur Quellen in der Datenbank erfasst sowie Fotos und Karten gescannt. Die Überarbeitung der gesammelten Datensätze fand parallel zur Datenerfassung statt. Die erfassten Daten wurden unter folgenden Gesichtspunkten aufbereitet:

- *Korrektur von Erfassungsfehlern*: z.B. Orthographie
- *Ergänzung fehlender Informationen*: z. B. Lagebestimmung des Ereignisses
- *Bestimmung des Bacheinzugsgebiets*
- *Zusammenfassung ähnlicher/identischer Datensätze*

2.4 Probleme der Recherche

Das größte Problem der Recherche stellte der damit verbundene zeitliche Aufwand dar. Es zeigte sich, dass in der Projektplanung kaum das tatsächliche Ausmaß der zu untersuchenden Akten der Wasserwirtschaftsämter prognostiziert werden konnte.

Selbst während der Arbeit an den Ämtern erwiesen sich Schätzungen im Nachhinein als nahezu unmöglich. Dies hatte v. a. folgende Gründe:

- Lagerung relevanter Akten an mehreren Orten
Hinweise über Naturgefahren konnten sowohl räumlich als auch thematisch an verschiedenen Stellen entdeckt werden. Die Auffindung der Hinweise war daher mit einem erheblichen Zeitaufwand verbunden
- Vielzahl relevanter Akten.
Häufig konnten wichtige von unbedeutenden Akten nicht im Voraus unterschieden werden, was zur Folge hatte, dass große Teile der Aktenbestände untersucht werden mussten.
- Viele ältere Quellen waren in Deutscher Schrift verfasst, wodurch einerseits relevante von irrelevanten Akten schwerer zu unterscheiden waren und andererseits die Datenaufnahme verlangsamt wurde, da diese Hinweise häufig schwer zu entziffern waren.

3 Datenbestand

3.1 Datenmenge/Ereignisarten

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

Nach der Überarbeitung der Teildatenbanken von HAWAS und HAGEM und deren Zusammenfassung zur HANG-Datenbank 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% des Datenvolumens. 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. 1).

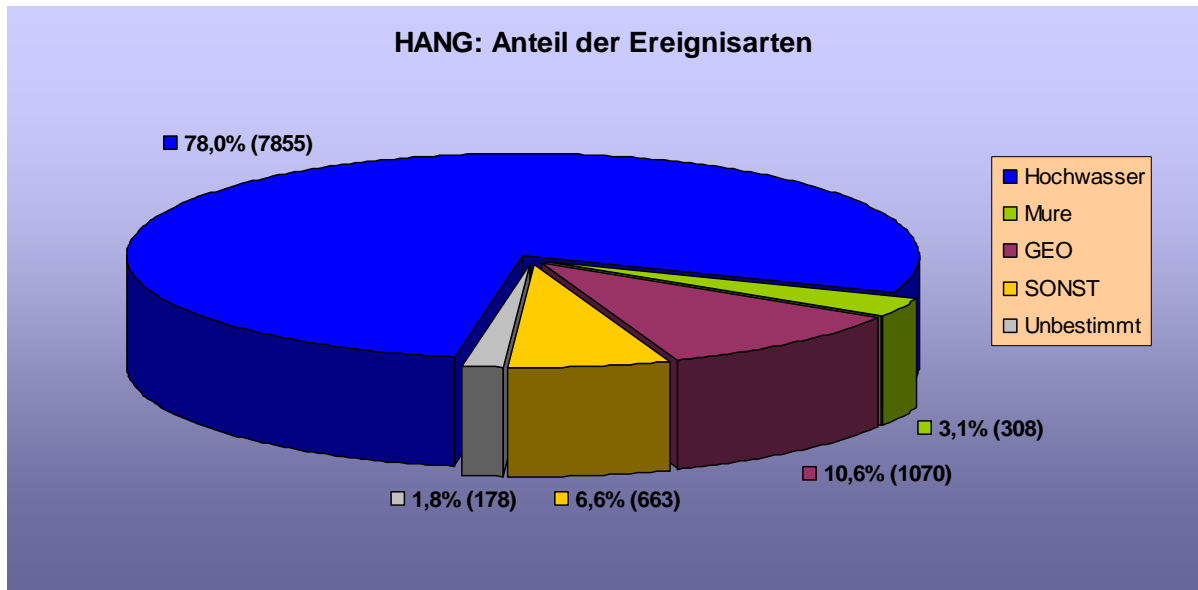


Abb. 1: Anteil der Ereignisarten am Datenvolumen

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

3.2 Zeitliche Verteilung der Archivfunde

Der Hauptteil der erfassten Hinweise nimmt Bezug auf die letzten gut 150 Jahre. Dies liegt darin begründet, dass die Wildbachverbauung in Bayern in der Mitte des 19. Jahrhunderts begann und erst im Zuge dieser Verbauungsmaßnahmen Hochwasserereignisse 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.

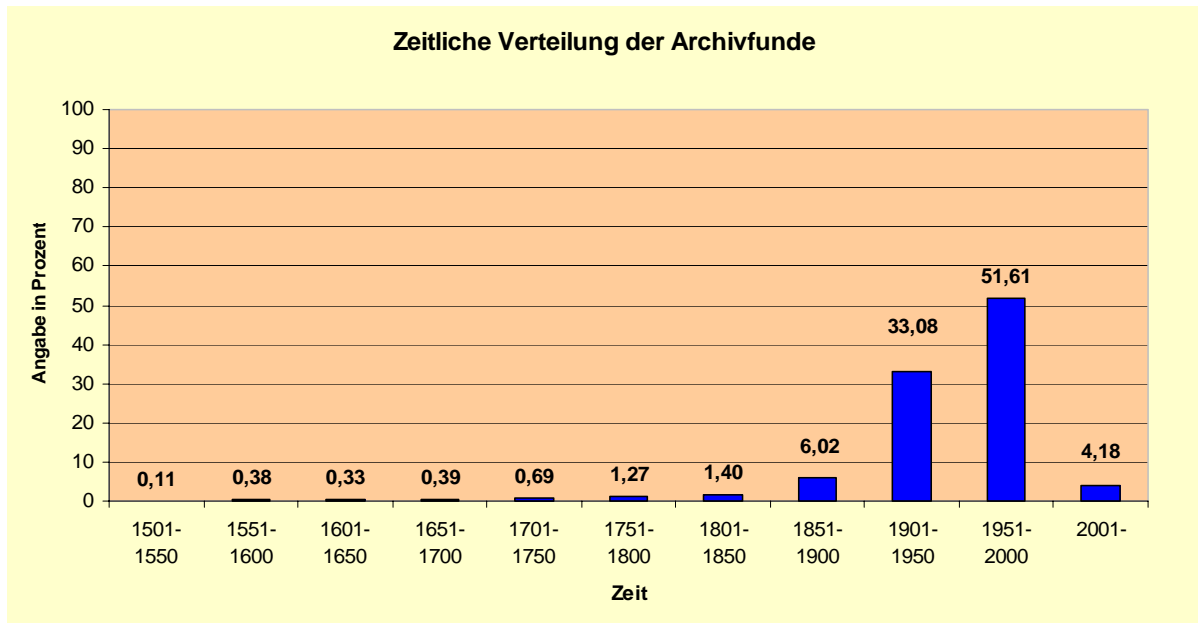


Abb. 2: Zeitlicher Verteilung der Archivfunde

3.3 Datenvergleich der Archive der Wasserwirtschaftsämter und Gemeinden

Die Recherche in den Gemeindearchiven wurde besonders zur Erweiterung des zeitlichen Spektrums der Daten durchgeführt, da die Hinweise aus den Wasserwirtschaftsämtern nur in wenigen Fällen über die Mitte des 19. Jahrhunderts hinaus in die Vergangenheit reichten. Wenn auch die Quellen der Gemeinden ebenfalls in ihrem Schwerpunkt seit 1900 datieren, so ist der Anteil der Ereignisse vor 1900 weitaus höher als bei den Überlieferungen der Wasserwirtschaftsämter. Lediglich 8,7% der Daten aus den Wasserwirtschaftsämtern bezogen sich auf Ereignisse vor 1900, während der aus den Gemeindearchiven gesammelte Anteil mit 16,7% nahezu doppelt so hoch ist. Die angestrebte Verdichtung der zeitlichen Dimension konnte somit durch die Gemeindearchive erreicht werden, wodurch die Frequenz und Amplitude bedeutender Schadensereignisse besser beurteilt werden kann.

Hinsichtlich der Verteilung der Ereignisarten sind hydrologische und geologisch-geomorphologische Ereignisse in den Archiven der Wasserwirtschaftsämtern und der Gemeinden ähnlich stark repräsentiert, wenngleich geologisch-geomorphologische Naturgefahren in den Gemeinden sogar seltener dokumentiert sind. Da in Akten der Wasserwirtschaftsämter naturgemäß eher Hochwasser und Muren dokumentiert werden, wurde durch die Recherche in den Gemeinden ein Zuwachs an

Informationen über Rutschungen und Stürze erwartet. Obwohl der prozentuale Anteil dieser Ereignisarten nahezu unverändert blieb, konnte immerhin die absolute Zahl der nachgewiesenen geologisch-geomorphologischen Naturgefahren erhöht werden.

4 Interpretation

4.1 Zeitlicher Vergleich der Gebiete der Wasserwirtschaftsämlter

Ein zeitlicher Vergleich der gesammelten Daten, verteilt auf die Amtsbereiche der vier Wasserwirtschaftsämlter, zeigte, welche Ereignisjahre in besonderem Maße dokumentiert sind. Zwar sind daraus keine direkten Rückschlüsse auf das Ausmaß von Ereignissen zulässig, da naturgemäß Ereignisse der jüngeren Vergangenheit weit häufiger dokumentiert sind als frühere. Dennoch kann ein Vergleich bestimmter Ereignisjahre die Vermutung nahe legen, dass sich bestimmte Ereignisse eher kleinräumig oder auf einen Großteil des Untersuchungsgebiets auswirkten.

Als Beispiele für gemeinsame Betroffenheit konnten die Ereignisjahre 1954 (alle Amtsbereiche, jedoch unterschiedlich gewichtet), 1940 (WWA Weilheim, Rosenheim und Traunstein) sowie 1910, 1970 und 1999 (WWA Kempten und Weilheim) ermittelt werden. Dies lässt darauf schließen, dass sich selbst seltene Extremereignisse räumlich differenziert auswirken. Es zeigt sich, dass sehr selten Ereignisjahre in mehr als zwei Amtsbereichen zugleich herausragen, bzw. starke Ereignisjahre häufig nur im Zuständigkeitsbereich eines Wasserwirtschaftsamtes besonders auffallen. Daraus kann geschlossen werden, dass die meisten Hochwasser im Bayerischen Alpenraum regional unterschiedlich ausgebildet sind.

Eine präzise Aussage hinsichtlich des Gefahrenpotentials im Bayerischen Alpenraum ist daher nur aufgrund detaillierter Analysen kleiner Teiluntersuchungsgebiete, wie z.B. für Gemeinden oder für einzelne Wildbäche möglich.

Aus den Daten können bereits erste Hinweise auf die Frequenz großer Schadensereignisse für den Bereich eines Wasserwirtschaftsamtes gezogen werden. Die Unterschiede zwischen den Amtsbereichen im Hinblick auf die Häufigkeit großräumiger Schadensereignisse sind erwartungsgemäß gering. Für das 20. Jahrhundert kann man durchschnittlich etwa alle 15 - 20 Jahre davon ausgehen, dass Naturereignisse eine große Anzahl Schäden verursachen.

4.2 Übergewicht hydrologischer Ereignisse

Wie unter Punkt 3.1 verdeutlicht, überwiegen hydrologische Ereignisse eindeutig im Datenbestand. Dies ist zum einen darauf zurückzuführen, dass wohl hydrologische Naturgefahren in ihrer Anzahl im Bayerischen Alpenraum dominieren. Jedoch ist der Anteil an Quellen deutlich höher als vermutet. Ein Grund hierfür ist sicherlich, dass vor allem Hochwasser und Muren Gegenstand der Arbeit an den Wasserwirtschaftsämtern sind und daher in der Hauptsache diese Ereignisse dokumentiert wurden. Eine Auswertung hinsichtlich der Frequenz und Amplitude vergangener Schadensereignisse ist daher vor allem in Bezug auf hydrologische Ereignisse möglich. Dagegen eignen sich geologisch-geomorphologische Ereignisse sowie sonstige Naturgefahren, basierend auf den Daten von HANG, weniger für eine Häufigkeitsanalyse, da nur vereinzelte Hinweise ermittelt werden konnten. Jedoch erlauben es diese, zumindest eine Analyse der jeweiligen Amplitude vorzunehmen.

5 Datenauswertung

5.1 Die räumliche Ausdehnung von Hochwasserereignissen

Die gesammelten Daten erlauben es bei einer Vielzahl an Hochwasserereignissen deren Ausdehnung zu ermitteln, indem alle Datensätze desselben Datums gesucht und in einer Karte visualisiert werden. Abbildung 3 verdeutlicht dies. Dargestellt wird ein großräumiges Niederschlagsereignis, das im Juni 1910 für die westliche Hälfte der Bayerischen Alpen nachgewiesen werden kann.

Um jedoch etwaige Schwerpunkte des Ereignisses zu ermitteln, muss eine kleinräumigere Betrachtungsweise gewählt werden, in der alle Hochwasser führenden Bäche ermittelt werden und das jeweilige Schadensausmaß verdeutlicht wird.

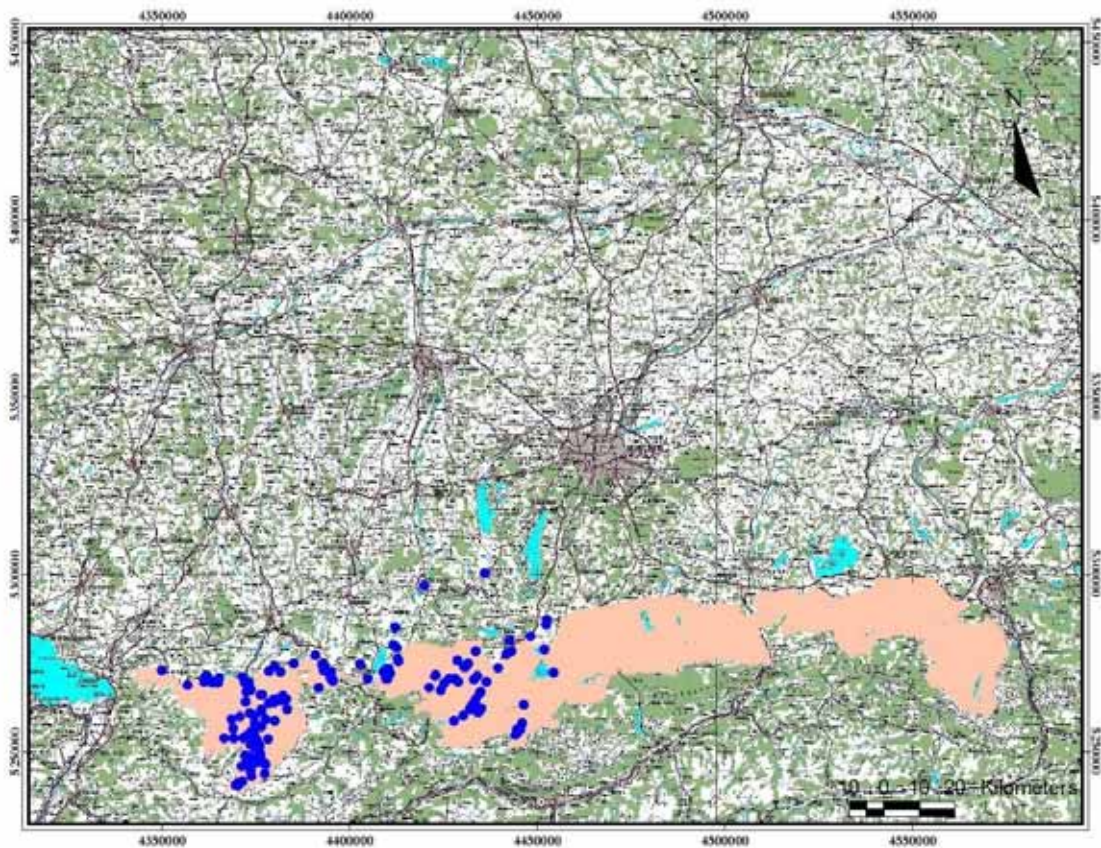


Abb. 3: Ermittelte Schadensstellen des Hochwassers im Juni 1910

5.2 Interpretation der Amplitude von Hochwasserereignissen

Neben dem räumlichen Ausmaß kann auch die Amplitude vergangener Schadensereignisse anhand historischer Daten bewertet werden. Dies geschieht auf der Grundlage eines einheitlichen Bewertungssystems, das sich auf eine Einteilung der für historische Quellen charakteristischen Inhalte stützt. Im Zuge der Recherche und der dabei gewonnenen typischen Hinweise hat sich die Kategorisierung nach Tab. 1 als praktikabel erwiesen:

| 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: Leichte Schäden | Schäden an der Verbauung, Dämmen, Brückenfundamenten; Ausspülungen und Unterspülungen |
| 3: Mittelschwere Schäden | Schäden in ufernahen Gebieten; meist Verkiesungen und Vermurungen von Feldern und Wiesen |
| 4: Starke Schäden | Großflächige Überschwemmungen, z. T. mit Gebäudeschäden, größere Sachschäden |
| 5: Schwere/katastrophale Schäden | Großflächige Überschwemmungen mit z. T. erheblichen Sachschäden, evtl. auch Personenschäden |

Tab. 1: Kategorisierung von Hochwasserereignissen

5.3 Interpretation der Aktivität einzelner Bäche

Zur Diagnose der Aktivität müssen alle verfügbaren Quellen des betreffenden Baches untersucht werden. Dabei steht die Beurteilung jedes einzelnen dokumentierten Ereignisses im Vordergrund. Es ist also notwendig, die Amplitude jedes Einzelereignisses aufgrund der überlieferten Informationen nach der in Tabelle 1 beschriebenen Skala zu einzuordnen.

Da jedoch für die Beurteilung der Aktivität eines Baches neben der Amplitude auch die Frequenz zu berücksichtigen ist, soll auch die nach Tabelle 2 differenzierte Häufigkeit von Ereignissen herangezogen werden. Tabelle 2 beschreibt eine Möglichkeit, aus der Frequenz und Amplitude vergangener Schadensereignisse für Bäche unterschiedliche Aktivitätsstufen zu entwickeln.

| 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 |

Tab. 2: Klassifizierung der Aktivität von Bächen

6 Fazit

Die Erhebung in den verschiedenen Archiven des Bayerischen Alpenraums hat die Erwartungen zu Projektbeginn sehr stark übertroffen. Die Recherche von über 11500 Quellen zu unterschiedlichen Naturereignissen und Schadensorten überstieg bei weitem das ursprünglich erwartete Datenvolumen. Besonders zu Hochwasserereignissen ist die Datenlage herausragend, da speziell das zurückliegende Jahrhundert durch eine Vielzahl an Dokumenten wohl nahezu lückenlos dokumentiert werden konnte. Auch weiter zurückliegende Jahrhunderte konnten mit vielen Quellen erfasst werden. Dabei spielte vor allem die Recherche in den Gemeindearchiven eine entscheidende Rolle. Wenn auch das Gros der Daten aus den Archiven der Wasserwirtschaftsämter gewonnen werden konnte, so boten die Quellen der Gemeindearchive v. a. hinsichtlich älterer Ereignisse wichtige Ergänzungen.

Im Vergleich zu Hochwasserereignissen blieb die Dokumentation sonstiger Naturgefahren, besonders von geologisch-geomorphologischen Ereignissen, hinter den Erwartungen. Da naturgemäß an den Wasserwirtschaftsämtern nur wenige Aufzeichnungen über z.B. Rutschungen vorlagen, wurde durch die Arbeit an den Gemeinden eine deutliche Ausweitung der Informationen hinsichtlich dieses Gefahrentypus angenommen. Gleichwohl diese Vermutung nicht im erwarteten Maße bestätigt wurde, gelang es insgesamt dennoch, das Spektrum an geologisch-geomorphologischen Ereignissen zu erweitern.

Die nun vorliegende HANG-Datenbank bietet eine sehr gute Grundlage, um Gefährdungslagen für den Praktiker nun besser einschätzen zu können. Von herausragender Bedeutung ist sie außerdem für den Wissenschaftler, denn sie ermöglicht es, bestehende Modelle zu Naturgefahren noch besser als bisher zu kalibrieren und an die lokalen Bedingungen anzupassen.