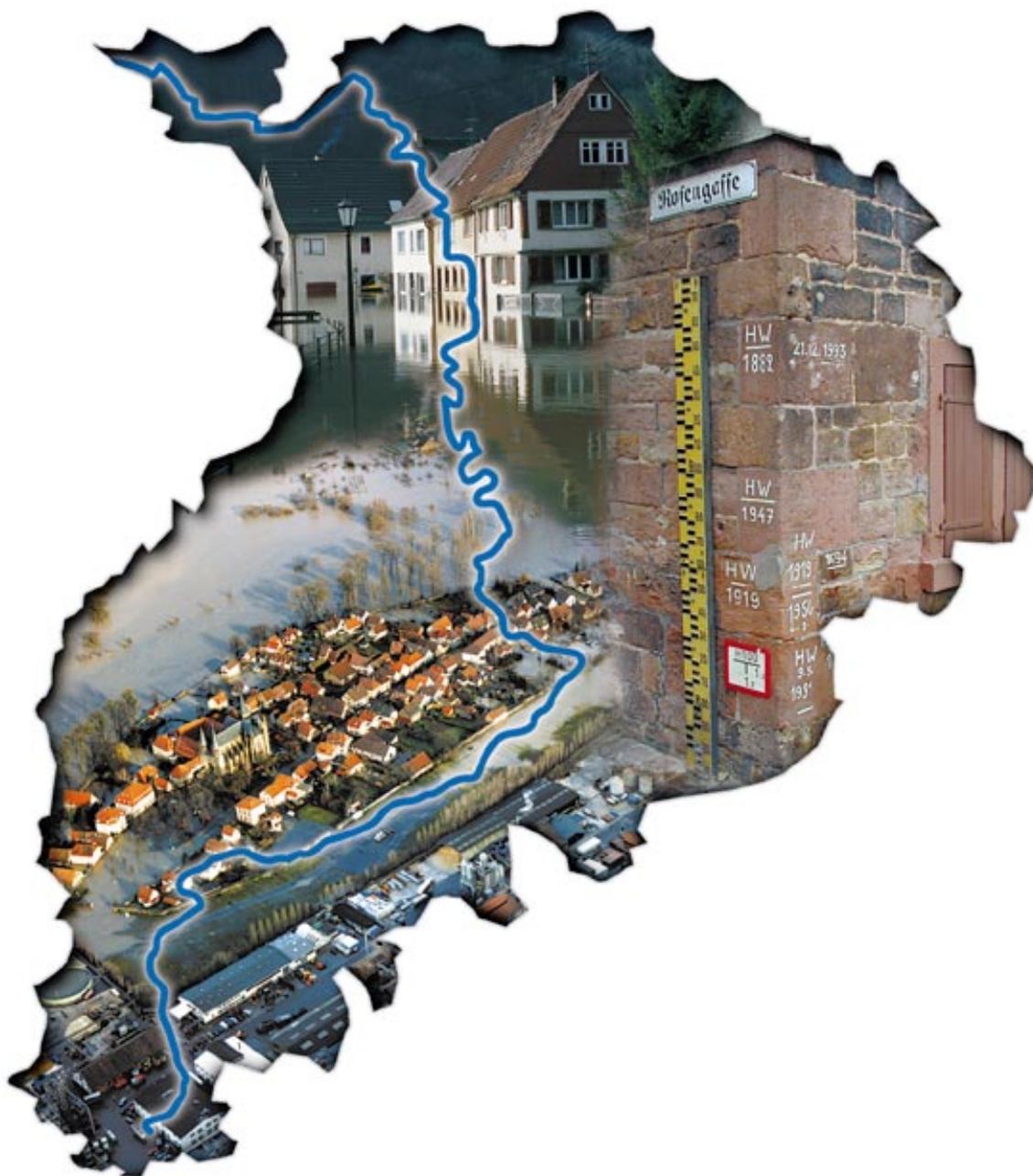


Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet



Hochwasservorsorge – Hochwassermarken, Wasserstände

Dokumentation von Hochwasserständen

Arbeitshilfen für Gemeinden



Impressum:

Herausgeberin: Gewässerdirektion Neckar

Verantwortlich für den Inhalt: IKoNE Arbeitsgruppe Hochwasservorsorge:
Friedemann Banzhaf, Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Freudenstadt
Dieter Beck, Gewässerdirektion Neckar, Bereich Besigheim
Manfred König, Landratsamt Göppingen
Christoph Pfund, Regierungspräsidium Stuttgart
Wolfgang Rebohle, Landratsamt Esslingen
Iris Steger, Regierungspräsidium Karlsruhe, Leiterin
Torsten Thiele, Gewässerdirektion Neckar
Gotthardt Tretter, Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis
Jürgen Weber, Stadt Heidelberg

Gestaltung, Grafik, Satz: DIGITAL ART Werbeagentur, Reutlingen

Druck: Druckerei Raisch, Reutlingen

1. Auflage: 3.000, gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier, der Umwelt zuliebe, Februar 2001

Bildnachweis:

| | |
|------------|---|
| Titelbild: | Quellen: Gewässerdirektion Neckar; J. Schwab; J. Weber |
| Bild 1: | Quelle: IKoNE Broschüre, Gewässerdirektion Neckar |
| Bild 2: | Quelle: B. Wagner, Feuerwehr Baden-Baden |
| Bild 3: | Quelle: Kreisarchiv Göppingen |
| Bild 4: | Quelle: Gewässerdirektion Nördlicher Oberrhein, Bereich Heidelberg |
| Bild 5: | Quelle: Kreisarchiv Göppingen |
| Bild 6: | Quelle: J. Weber |
| Bild 7: | Quelle: J. Schwab, Bad Wimpfen |
| Bild 8: | Quelle: Gewässerdirektion Neckar, Bereich Besigheim |
| Bild 9: | Quelle: J. Weber |
| Abb. 1 | Chr. Herzog, GwD Nördlicher Oberrhein, Bereich Heidelberg |
| Abb. 2 | Chr. Herzog, GwD Nördlicher Oberrhein, Bereich Heidelberg |
| Abb. 3 | Quelle: Dieter Röckel, Der Neckar und seine Hochwasser am Beispiel von Eberbach, 1995 |

Dokumentation von Hochwasserständen

Arbeitshilfen für Gemeinden

| | |
|--|-----------------|
| IKoNE | Seite 4 |
| Vorbemerkungen, Ziele | Seite 5 |
| Historische Hochwassermarken | Seite 6 |
| 1. Umfang der Dokumentation | Seite 8 |
| 2. Erforderliche Arbeiten | Seite 9 |
| 2.1 Vorbereitung | Seite 9 |
| Arbeitshilfen | Seite 11 |
| Bilddokumentation | Seite 12 |
| Einsatzkräfte | Seite 13 |
| 2.2 Arbeitsabläufe während eines Hochwasserereignisses | Seite 13 |
| 2.3 Arbeiten unmittelbar nach dem Ablauf eines Hochwassers | Seite 14 |
| 2.4 Aufbereitung und Auswertung | Seite 15 |
| 3. Setzen von Hochwassermarken | Seite 15 |
| 4. Weitergehende Erhebungen | Seite 17 |
| Zusammenfassung und Ausblick | Seite 18 |
| Anhang | Seite 19 |
| Literatur | Seite 22 |
| Abkürzungen | Seite 23 |
| Glossar | Seite 24 |
| IKoNE Veröffentlichungen | Seite 27 |

Die „Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet“ (IKoNE)

Die Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet (IKoNE) ist ein Handlungsrahmen, der wasserwirtschaftliche Maßnahmen sowie örtliche und überörtliche Planungen integriert und koordiniert.

IKoNE spricht jeden an – Bürger, Kommunen, Verbände und Behörden – alle, die an und mit dem Neckar und in seinem Einzugsgebiet leben. In gemeinsamer Verantwortung für heutige und zukünftige Generationen gilt es zu handeln, Schutz und Nutzen in Einklang zu bringen, Mensch und Natur gleichermaßen zu würdigen.

IKoNE berücksichtigt dabei die Vielzahl der bereits abgeschlossenen und geplanten Maßnahmen im Neckar-Einzugsgebiet ebenso wie die

künftig noch notwendigen Vorhaben.

IKoNE zeigt nicht nur auf, was zu tun ist, sondern auch von wem – vom Land über die Kommunen bis hin zum einzelnen Bürger.

Was will IKoNE erreichen?

- Verbesserung des Hochwasserschutzes und der Hochwasservorsorge,
- Verbesserung des ökologischen Zustands der Gewässer,

- Verbesserung der Gewässergüte,
- Verbesserung der Datengrundlage und Instrumente.

Wie will IKoNE das erreichen?

- Handeln aus einer Gesamtschau,
- Orientierung an den gemeinsamen Zielen,
- Partnerschaftliches Zusammenwirken aller Beteiligten.

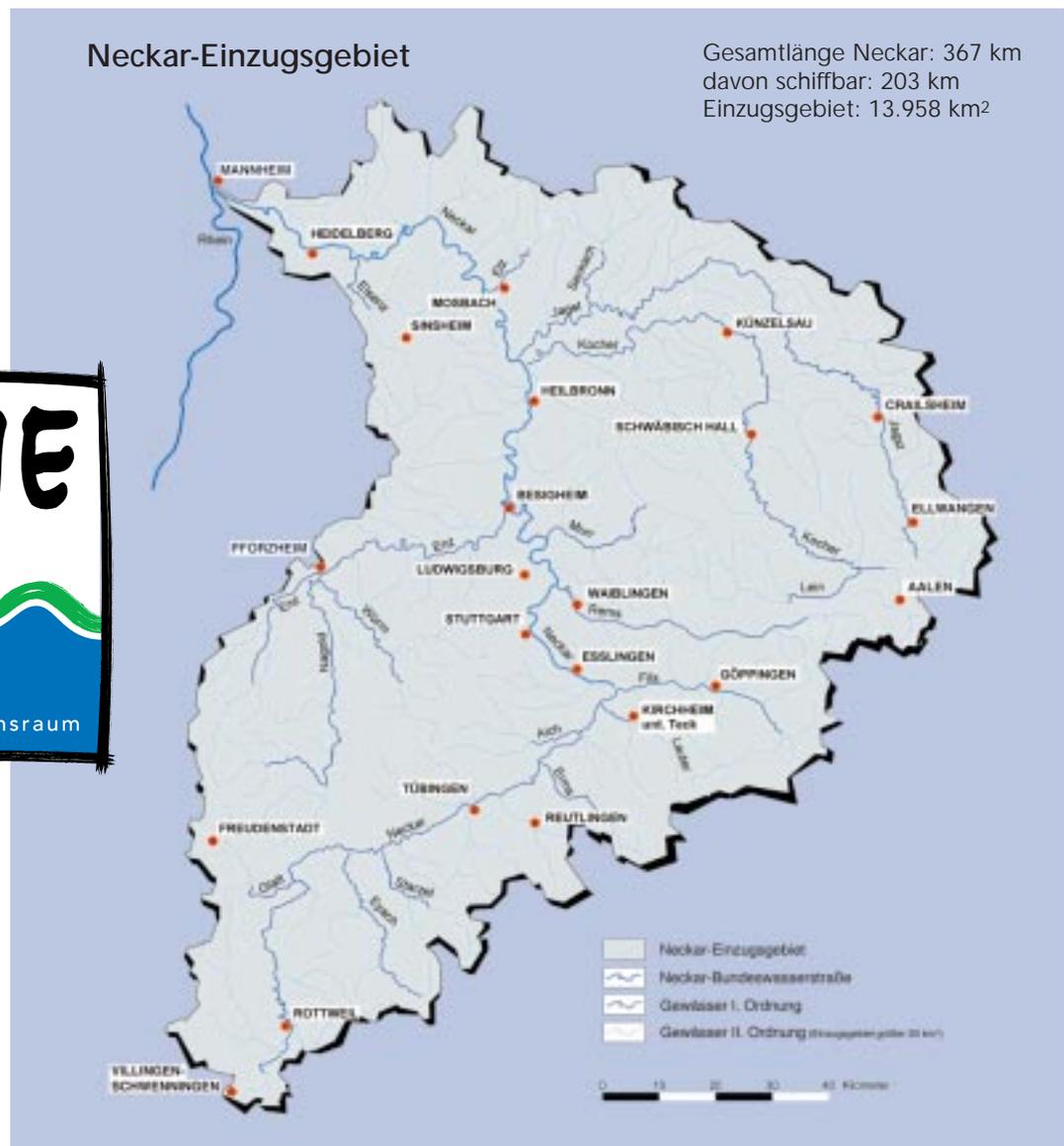


Bild 1: Neckar-Einzugsgebiet

Vorbemerkungen, Ziele

Voraussetzung für eine optimale Vorbereitung auf außergewöhnliche Hochwasserereignisse ist eine umfassende Bestandsaufnahme der örtlichen Situation. Dazu gehört die Analyse hinsichtlich möglicher kritischer Niederschlags-, Abfluss- und Wasserstandsereignisse, sowie früher abgelaufener Hochwasserereignisse unter Einbeziehung der örtlichen Topographie.

IKoNE Heft 1, Kap. 1.2

IKoNE hat es sich zur Aufgabe gemacht, den Gemeinden Hilfen für die Bewältigung von Hochwasserereignissen an die Hand zu geben. Die Arbeitsgruppe „Hochwasservorsorge“ wurde daher beauftragt, eine Arbeitshilfe zur Dokumentation von Wasserspiegellagen und zur Einrichtung bleibender Wasserstandsmarkierungen zu erarbeiten.

Kenntnis und Dokumentation von Hochwasserspiegellagen bzw. von Hochwasserständen verschiedener Hochwasserereignisse sind notwendig, um

- Das Bewusstsein über die Hochwassergefahr in der Bevölkerung wach zu halten
- Überflutungsflächen abzugrenzen und auszuweisen
- Die Entwicklung der Hochwasserstände und der Hochwasserhäufigkeit beurteilen zu können
- Planungsgrundlagen zu erhalten
- Für die Erstellung von Hochwasseralarm- und Einsatzplänen
- Für die Bauleitplanung und Entwässerungsplanung
- Hilfen zur Risikoabschätzung und Schadensminderung zu haben
- Die Wirkung von Vorsorgemaßnahmen zu überprüfen
- Grundlagen für Berechnungen von Wasserspiegellagen zu erhalten

Dieses Heft richtet sich nicht nur an Gemeinden, welche die Hochwassergefahr stets vor Augen haben, sondern es soll zur Vorbereitung auf ein Hochwasser auch den Gemeinden dienen, die bisher von außergewöhnlichen Überflutungen verschont geblieben sind.

Es wird nicht verkannt, dass die örtlichen Einsatzkräfte bei einem Hochwassereinsatz durch eine Vielzahl von Aufgaben gebunden sind. Der Aufwand für die Markierung von Wasserständen und Erfassung sonstiger Hochwasserbeobachtungen kann jedoch durch gezielte Vorbereitung wesentlich verringert werden.

Bewusstsein der Hochwassergefahr wach halten

Planungshilfe



Baden-Baden ist überall

Gewässer II. Ordnung Oos
Einzugsgebiet: 70 km²
Niederschlag am
28./29. Oktober 1998:
160 mm in 20 Stunden

Bild 2: Hochwasser im Oktober 1998 in Baden-Baden - Geroldsau

Jahrtausende alte Wasserstandsmarken an Felsvorsprüngen und an flussnahen Tempelbauwerken und Kaimauern an den Ufern des Nils bezeugen, dass es bereits bei den Alten Ägyptern übliche Praxis war, die Wasserstände von Nilfluten zu messen und an Ort und Stelle dauerhaft zu kennzeichnen. Teils handelt es sich um ereignisbezogene Höhenmarken, teils um bezifferte bzw. geeichte Skalen oder treppenartige Pegelbauwerke („Nilometer“).

Mit Hilfe dieser „Technik“ haben die Alten Ägypter über lange Zeiträume Erfahrungen mit den Nilfluten gesammelt und an ihre Nachkommen weitergeben können. Bekanntermaßen hat diese frühe Zivilisation über Jahrhunderte und Jahrtausende hinweg an einem sowohl wasserspendenden als auch existenzbedrohenden Gewässer erfolgreich gesiedelt.

Dieses klassische Beispiel zeigt, wie wichtig und nützlich es für Flusssanrainer und Talauenbewohner grundsätzlich ist, sich mit dem Thema „Hochwassermarken“ zu befassen.

Die älteste Kunde von einem Hochwasser am Neckar geht auf das Jahr 1524 zurück (Marke in Neckarsteinach). Die meisten historischen Hochwassermarken am Neckar stammen aus dem 19. Jahrhundert. Vom größten so dokumentierten Hochwasser (Oktober 1824) berichten Marken in



Bild 3: Talaue bei Rechberghausen, Landkreis Göppingen

Historische Hochwassermarken

fast allen Orten am Neckar. Nur im Unterlauf wurde der höchste Wasserstand durch das Hochwasser im Februar 1784 übertroffen. Über die Hochwasser im 20. Jahrhundert finden sich nur wenige Marken. Dafür kann es verschiedene Gründe geben, z. B. die Neigung des modernen Menschen zur Verdrängung von Katastrophenereignissen, der Rückgang von Überschwemmungsereignissen infolge von Hochwasserschutzbauten, der Ausbau des hoheitlichen Pegelmessnetzes bzw. die Verfügbarkeit amtlicher Wasserstandslisten.

Merkzeichen über Scheitelhöhen einzelner Hochwasser des Neckars und auch der Nebenflüsse lassen sich an entsprechend alten Bauwerken wie Mühlen, Brücken, Ufermauern, Rathäusern, Kirchen oder auch an Wohnhäusern oder Stallungen finden. Sie bestehen zumeist aus einem Strich mit Jahreszahl oder genauer Datumsangabe. Ihre Ausführung ist unterschiedlich: eingemeißelt in Mauersteine, aufgemalt auf Verputz, künstlerisch gestaltet oder angebracht als Tafel. Manche Steine und Inschriften sollen die Erinnerung an Überschwemmungskatastrophen wach halten; sie sind keine Höhenmarken.

Viele alte Marken sind leider schon verloren gegangen, weil Gebäude umgebaut oder abgerissen wurden, oder weil Ufer ausgebaut wurden. Manche sind auch nur durch Verwitterung unkenntlich geworden oder (mutwillig) beschädigt worden.

Von der Arbeit unserer Vorfahren profitieren heute die Wasserwirtschaft und die Stadtplaner. Wir wollen deshalb das Interesse an der Fortführung dieser sinnvollen Tradition wecken.



Bild 4: Hochwassermarken an der Karl-Theodor-Brücke in Heidelberg



Bild 5: Anbringen einer Hochwassermarke in Rechberghausen (Marbach)

1. Umfang der Dokumentation

In diesem Heft sollen die Arbeiten vertieft erläutert werden, die als Mindestumfang für eine sinnvolle Dokumentation erforderlich sind.

Je nach Bedarf der jeweiligen Gemeinde und der vorhandenen personellen Kapazität kann die Wasserstandsdokumentation auf eine Dokumentation des gesamten Hochwasserereignisses erweitert werden. Zusätzlich werden dann unter Anderem noch Ursachen und Wirkungen (z.B. Schäden) betrachtet.

Umfang

Dokumentiert werden sollten

- Wasserstände (Höhen mit Zeitangabe)
- Überschwemmte Fläche
- Wetterbeobachtungen
- Niederschlagsmessungen und Pegelaufzeichnungen
- Besondere Ereignisse, die zu dem Hochwasser geführt haben (z.B. Eisgang, Verklausungen, Rückstau) die während bzw. nach Ablauf eines Hochwassers erhoben und ausgewertet werden.

Außerdem kann die Dokumentation

- der eingetretenen Schäden und
- der Wirkung von Hochwasserschutzmaßnahmen wichtige Informationen liefern.

Hilfsmittel zur Dokumentation

Die Dokumentation erfolgt in Form von

- Erhebungsbogen, Graphiken und Beschreibungen
- topographischen Karten zur lagemäßigen Zuordnung der Hochwasserdaten und -beobachtungen
- Bildmaterial (Fotos, Luftbilder, Videos)

Diese Formen der Dokumentation können mit einem relativ geringen Aufwand vorgenommen werden. Voraussetzung ist eine ausreichende Vorarbeit und Verteilung der auszuführenden Arbeiten.

2. Erforderliche Arbeiten

2.1 Vorbereitung

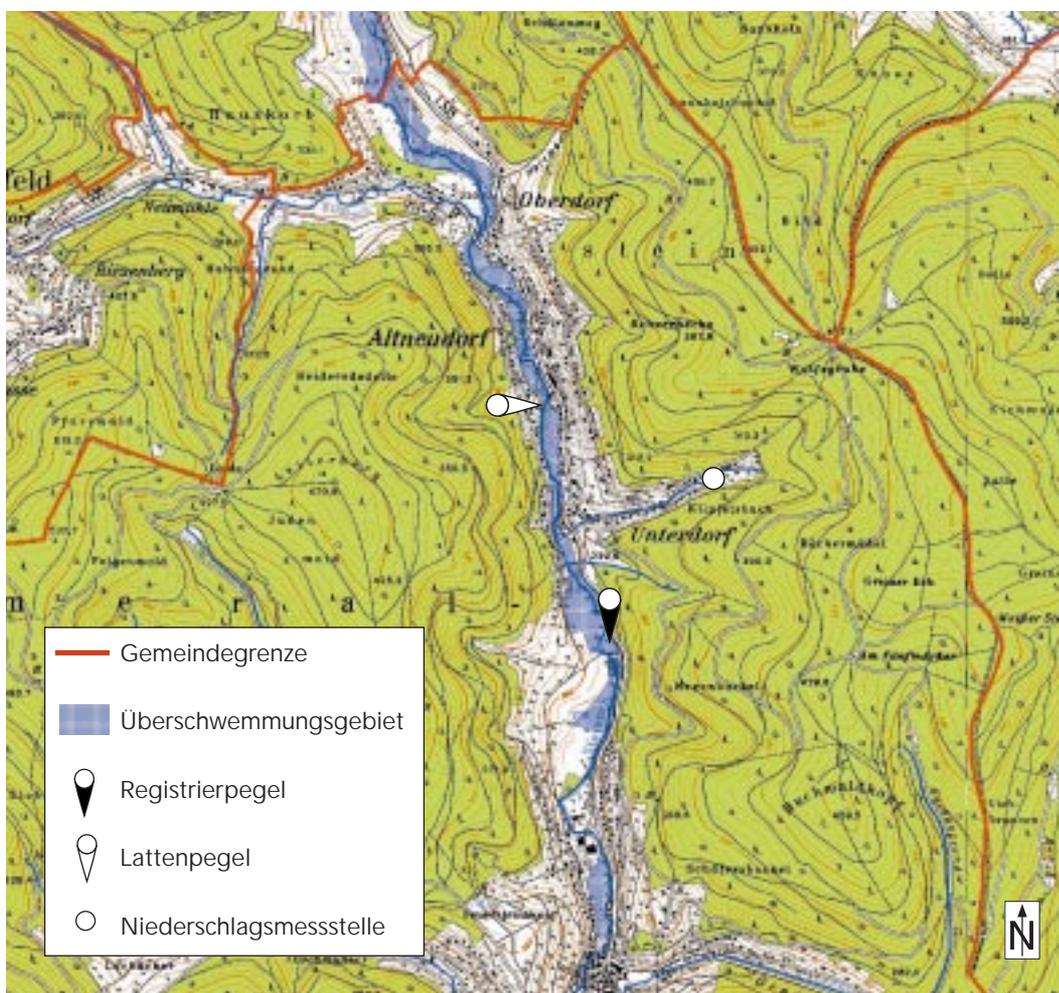
Kartenmaterial

Zur schnellen Orientierung sind topographische Karten im Maßstab 1:25000, evtl. 1:50000 als Übersichtskarten ausreichend.

In diesen Karten sollten die wesentlichen Oberflächengewässer, die Gemarkungsgrenze, die Einzugsgebietsgrenze(n) soweit darstellbar, Pegel- und Niederschlagsmessstationen, sowie wichtige wasserwirtschaftliche Anlagen (z.B. Wasserfassungen und deren Schutzzonen, Hochwasserschutzanlagen, Wehre usw.) und gefährdete Objekte eingetragen sein bzw. hervorgehoben werden. Die wasserwirtschaftlichen Daten sind bei den Bereichen der Gewässerdirektionen vorhanden und in einem Geoinformationssystem aufbereitet. Entsprechende Karten können von dort bezogen werden.

Für die genaue Kartierung der Orte, an denen Wasserstandsmarkierungen vorgenommen werden sollen, sind Pläne im Maßstab 1 : 1500 bis max. 1:5000 erforderlich.

Auf Katasterplänen, die in jeder Gemeinde vorhanden sind, sind auch die Gewässer in der Ortslage dargestellt.



Übersichtskarte

Abb. 1: Ausschnitt einer Übersichtskarte (Beispiel)

Festlegung der Markierungen

Im Rahmen einer Begehung werden die Orte für die Markierungen festgelegt und in den Übersichts- und Katasterplänen durch ein Symbol dargestellt. Wie in der folgenden Abbildung dargestellt, werden die Punkte fortlaufend nummeriert. Innerhalb des Gebietes eines Hochwasserverbandes sollte möglichst eine einheitliche Markierung durchgeführt werden.

Markierungsstellen
Brücken, Durchlässe,
Gebäude

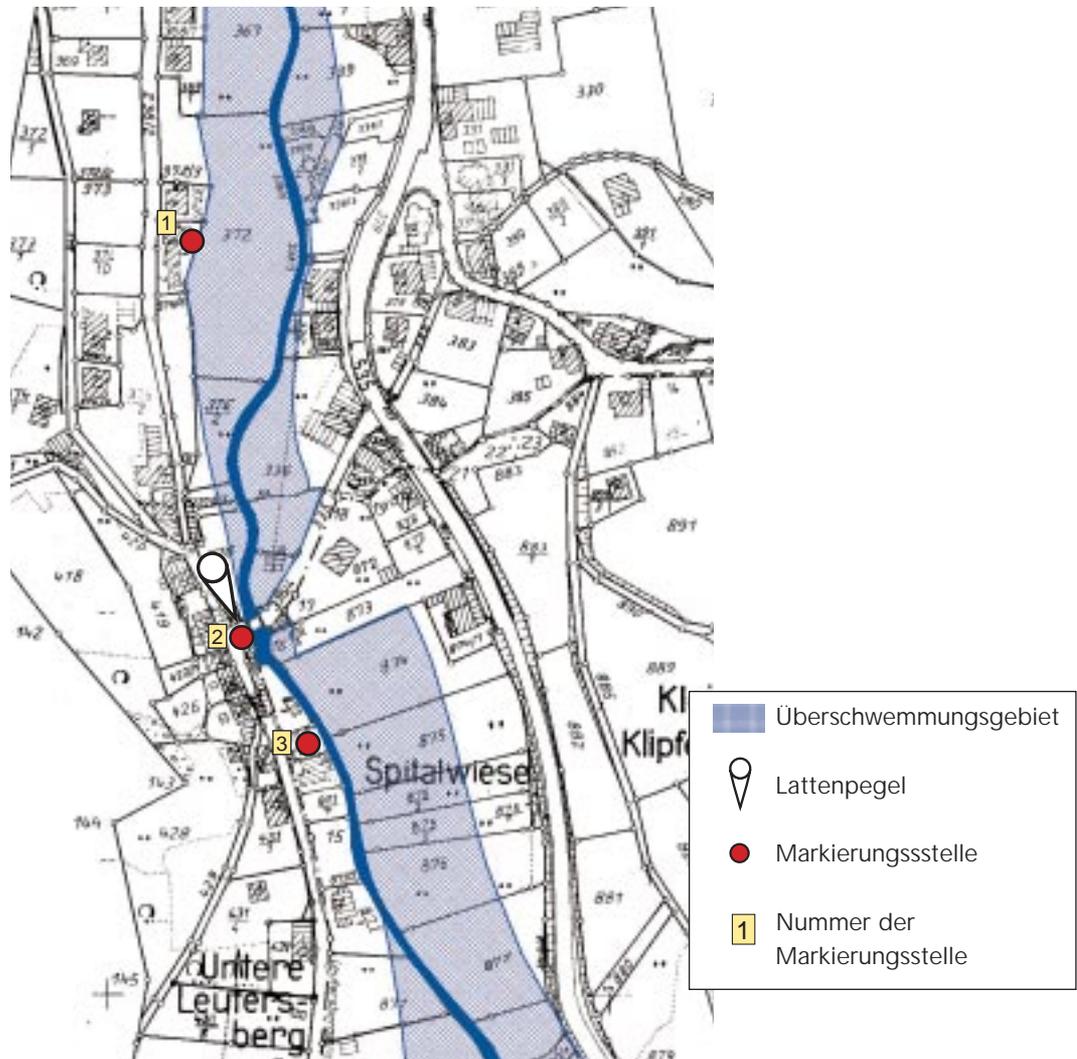


Abb. 2: Flurkarte mit fortlaufend nummerierten Markierungen (Beispiel)

Bei der Festlegung der Markierungsstellen ist auf eine bestmögliche Zugänglichkeit bei steigendem Hochwasser zu achten.

Für Markierungsstellen bieten sich Brücken, Stege und Durchlässe an, aber auch sonstige Anlagen am Gewässer wie Mühlengebäude, Ufermauern und Wehre.

In Verengungsbereichen von Durchflussquerschnitten – z.B. Einengung durch Brückenbauwerke – kann es im Hochwasserfall zu einem Aufstau im Oberwasser kommen. In solchen Fällen sollten zwei Markierungen angebracht werden, und zwar im Ober- und Unterwasser des Einengungsbereiches.

Ideal wäre es, wenn der Abstand der Markierungsorte so gewählt werden kann, dass in hochwassergefährdeten Bereichen in der Ortslage eine hohe Markierungsdichte erreicht wird. Es sollte mindestens in der Ortsmitte und an Zwangspunkten sowie am Ortsanfang und -ende markiert werden.

Arbeitshilfen

Erhebungsbogen

Neben den Karten als Dokumentationsgrundlage sind Erhebungsbogen vorzubereiten, in welche die Höhe des Wasserstandes in m.ü.N.N. und der Zeitpunkt der Markierung eingetragen werden. Wenn es die Zeit und die Umstände erlauben, sollten auch noch andere Daten bzw. Hochwasserbeobachtungen festgehalten werden. Im Anhang finden Sie einen Vorschlag für einen entsprechenden Erhebungsbogen.

Markierungsmaterial

Als Markierungsmaterial kommen Ölkreide (lässt sich leichter entfernen) oder Farbspray (ist dauerhafter) in Betracht. Für Markierungen an Gebäuden ist Ölkreide vorzuziehen. Soll während des Hochwassers in zeitlichen Abständen markiert werden, ist es aus Gründen der späteren Zuordnung ratsam, verschiedene Farben für die Zeitblöcke zu wählen. Für Markierungen an historischen Bauwerken sollte man sich vorher mit der zuständigen Denkmalschutzbehörde verständigen.

Höhenmarke

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn im Bereich der vorgesehenen Markierungsstellen eingemessene Höhenpunkte vorhanden sind. Dadurch wird die spätere Höhengaufnahme der Markierungen erheblich erleichtert. Wird ein Höhenpunkt im Bereich der vorgesehenen Markierung angebracht, dann kann die Markierung direkt mit einem Maßstab eingemessen werden.

Lattenpegel und Registrierpegel

In Bereichen mit regelmäßiger Überflutung ist die Einrichtung eines Lattenpegels von Vorteil, weil die Wasserstände direkt abgelesen werden können. Ein Lattenpegel kann mit sehr geringem finanziellen Aufwand errichtet werden. Vereinzelt können auch sog. Maximumpegel zur Erfassung des maximalen Wasserstandes zweckmäßig sein.

An größeren Gewässern, aber auch im Rahmen von Flussgebietsuntersuchungen, kann der Bau eines Registrierpegels zweckmäßig sein. Wasserstände und die Zeit werden kontinuierlich gemessen und registriert. Die Kosten hierfür liegen bei mehreren tausend DM. Zusätzlich sind laufende Kosten und Wartungsarbeiten einzukalkulieren.



Bild 6: Lattenpegel, Rosengasse Eberbach

Registrierpegel sind allerdings nur sinnvoll, wenn regelmäßig höhere Wasserstände auftreten. Sonst besteht die Gefahr, dass sie zum Zeitpunkt des Hochwassers nicht funktionsfähig sind.

Erhebungsbogen

Material

Lattenpegel vereinfachen die Erhebung der Wasserstände

Bilder dokumentieren anschaulich

Bilddokumentation

Eine Bilddokumentation sollte in jedem Falle vorbereitet werden.

Kleinbildkameras mit eingebautem Zoom und Blitz sowie automatischer Einblendung von Datum und Uhrzeit liefern bei Verwendung lichtempfindlicher Filme (400 bis 1200 ASA) auch bei ungünstigem Tageslicht brauchbare Bilder.

Digitalkameras haben den Vorteil, dass die Aufnahmen elektronisch gespeichert und verarbeitet werden können und sofort verfügbar sind.

Videoaufnahmen geben zusätzliche Informationen

Videoaufnahmen können noch bei sehr ungünstigen Lichtverhältnissen durchgeführt werden und sind gegenüber Momentaufnahmen aussagekräftiger. Es können z.B. anhand der Fließturbulenzen und des Treibgutes Fließrichtungen und Fließgeschwindigkeiten abgeschätzt werden.

Luftbilder zeigen am besten die Gesamtsituation

Luftbilder sind besonders anschaulich zur Darstellung der Gesamtsituation (Ausuferungsstrecken, Länge und Ausdehnung der Überschwemmungsflächen, überflutete Baugebiete usw.). Vorherige Absprachen mit entsprechenden Bildflug-Firmen über kurzfristige Erreichbarkeit und über einen Kostenrahmen sind notwendig.



Bild 7: Überschwemmung in Bad Wimpfen am Neckar am 21.12.1993

Erforderliche Arbeiten

Dabei ist zu bedenken, dass dem Hochwasserereignis ein außergewöhnliches Wetterereignis vorausgeht und der Bildflugeinsatz von der jeweiligen Wetterlage abhängig ist. Für den Einsatz unter einer tiefer liegenden Wolkendecke und für zielgerichtete (Objekt)-Aufnahmen bietet der Hubschraubereinsatz Vorteile.

Vielleicht ergeben sich auch aus Kontakten zu Flugsportvereinen Möglichkeiten, Luftbildeinsätze zu planen und vorzubereiten.

Bei entsprechender Absprache mit der Polizei können evtl. von deren Hubschrauberstaffel im Zusammenhang mit den polizeilichen Aufgaben beim Katastrophenschutz Luftbilder gemacht werden.

Einsatzkräfte

Der Personaleinsatz zur Durchführung der Markierungen und Hochwasserbeobachtungen bzw. zur Erfassung der Hochwasserdaten muss vor dem „Ernstfall“ geregelt sein. Es sind ortskundige Personen zu beauftragen (z.B. Mitarbeiter des Bauhofs oder der Feuerwehr). Die Markierung kann auch von Anwohnern übernommen werden.

Der Zeitaufwand ist wesentlich abhängig von der Anzahl der Markierungspunkte bzw. der Ablesestellen und den Entfernungen zwischen den Stellen.

Aus Sicherheitsgründen sollte dieser Einsatz grundsätzlich von mindestens zwei Personen gemeinsam abgewickelt werden.

Einsatzkräfte

2.2 Arbeitsabläufe während eines Hochwasserereignisses

Bei guter Vorbereitung der Dokumentation müssen während des Hochwasserereignisses lediglich

- die Markierungsorte angefahren werden (am besten mehrmals und regelmäßig)
- die Wasserstände markiert werden (mind. Maximalwasserstand)
- der Erhebungsbogen vor Ort ausgefüllt werden
- an der Markierungsstelle weitere Beobachtungen und Auffälligkeiten - soweit hochwasserrelevant - im Bild (Kamera, Video) und auf dem Erhebungsbogen festgehalten werden.

Wichtig: Alle Markierungen und Beobachtungen sind mit Datum und Uhrzeit zu versehen !

Das ist während des Ereignisses zu tun

Datum und Uhrzeit nicht vergessen

Weitergehende Erhebungen sind für die Erstellung von hydrologischen und hydraulischen Berechnungen von großer Bedeutung. Hierauf wird in Kapitel 2.4 eingegangen.

2.3 Arbeiten unmittelbar nach Ablauf eines Hochwassers

Ortsbegehung des betroffenen Gebietes nach Ablauf des Hochwasser

Nach Ablauf des Hochwassers, noch vor den Aufräumarbeiten, bietet sich die letzte Gelegenheit, zumindest die Höchstwasserstände zu erheben.

In jedem Fall sollten Vertreter der Gemeinde das vom Hochwasser betroffene Gebiet begehen. Dabei kann ein Überblick über die Schäden erfolgen. Zusätzlich werden auch der unmittelbare Kontakt mit der Bevölkerung und die Auseinandersetzung mit deren erlebten Sorgen und Nöten, die durch das Hochwasserereignis entstanden sind, möglich. Weitere Erkenntnisse über den Ablauf des Hochwassers können gewonnen werden und Anregungen der Bürger können wertvolle Hinweise und Hilfen für zukünftige Vorsorgemaßnahmen der Gemeinde geben.

Sicherstellung der Markierungen

Zur Sicherstellung der angebrachten Markierungen sind folgende Arbeiten erforderlich:

- Einmessen der Wasserstandsmarkierungen
- Einmessen der Geschwemmsellinie
 - Markierungen und Geschwemmsellinie sollten möglichst frühzeitig aufgenommen werden, da sie u.U. bereits nach wenigen Tagen nur noch teilweise zu sehen sein werden. Die Geschwemmsellinie markiert den höchsten Wasserstand und kann mit einer Genauigkeit von 10-20 cm aufgenommen werden. Näheres ist im Leitfaden „Hydraulik naturnaher Fließgewässer“ der Landesanstalt für Umweltschutz beschrieben.
- Bilddokumentation von seither nicht erfassten Wasserstandsmarkierungen z.B. Durchfeuchtungs- und Schmutzstreifen an Gebäuden.



Bild 8: Durchfeuchte Mauer in Besigheim

2.4 Aufbereitung und Auswertung

Damit Daten und Wissen nicht verloren gehen, sollte die Auswertung unmittelbar nach dem Hochwasser erfolgen. Sofern mehrere Institutionen beteiligt waren, wie z. B. Feuerwehr, THW, betroffene Bürger, Hochwassermeldedienst etc., empfiehlt es sich, einen Erfahrungsaustausch zu initiieren. Dadurch wird sichergestellt, dass die Dokumentation auf einen breiten Erfahrungsschatz aufbaut. Es hat sich bewährt, die Auswertung und Aufbereitung chronologisch zum Hochwasserereignis vorzunehmen (s. IKoNE Heft 1). Sie sollte mit dem Zeitpunkt des Hochwasseralarms beginnen und mit der Einstellung des Hochwasserdienstes enden.

Die Auswertung sollte mit Blick auf die Dokumentation der Hochwasserstände mindestens folgende Punkte enthalten:

- Erhobene Wasserstände an den Markierungsorten (Tabellarische oder grafische Darstellung)
- Bildmaterial
- Meteorologische Daten (Niederschlagsmenge, Dauer des Niederschlags) im Einzugsgebiet des betroffenen Gewässers
- wenn vorhanden Pegel-Ist-Stände (zeitlicher Verlauf)
- wenn vorhanden Darstellung der überfluteten Flächen
- Darstellung der Hochwasserlinie in einem Längsschnitt

Es wird empfohlen, die Originale der Erhebungsbogen aufzubewahren, damit später noch die Möglichkeit zur Überprüfung besteht.

Die aufbereiteten Daten können als Dokumentation den politischen Entscheidungsträgern und der Verwaltung zugänglich gemacht werden. Im einleitenden Textteil der Dokumentation wird das Hochwasserereignis (Zeitlicher Verlauf, besondere Ereignisse, erforderliche Einsatzkräfte etc.) beschrieben. Auf besondere Schwierigkeiten muss hingewiesen werden. Resultieren daraus Investitionen oder Neuorganisationen, so kann auch dies in der Dokumentation angesprochen werden.

3. Setzen von Hochwassermarken

Zur Erinnerung an extreme Hochwasserstände empfiehlt es sich, dauerhafte Marken an ausgesuchten Gebäuden, Brücken, Mauern oder sonstigen Anlagen anzubringen. Es ist ausreichend, an wenigen aber auffälligen und repräsentativen Stellen eine dauerhafte Marke anzubringen. Stellen, an denen bereits Marken von früheren Hochwasserereignissen vorhanden sind, sollten bevorzugt werden.

Da historische Marken teilweise an Kulturdenkmälern angebracht sind oder auch selbst Kulturdenkmal sein können, sollte man sich vorher bei den Denkmalbehörden informieren.

Bei vorhandenen Natursteinmauern kann die Kennzeichnung eingemeißelt werden (siehe Bild 4). Dies hat den Vorteil, dass die Höhe der Marke unveränderlich am Gebäude fixiert ist.

Ansonsten können Schilder verwendet werden. Hochwassermarken enthalten einen Markierungsstrich für den Wasserstand, die Jahreszahl oder das Datum und eventuell das Wort „Hochwasser“ oder „HW“ (siehe Bilder 6 und 9).

Auswertung so rasch wie möglich

Von der Dokumentation können viele profitieren

Dauerhafte Marken an auffälligen Stellen anbringen



Bild 9: Neu angebrachte Hochwassermarke

In Gemeinden, die häufiger von Hochwasser betroffen sind, wird empfohlen, die Markierungen in unterschiedlichen Farben vorzunehmen. An der Nagold wurden beispielsweise das Hochwasser des Jahres 1984 in der Farbe grau markiert und die Hochwasser der Jahre 1990 und 1993 in den Farben gelb und grün.

Hochwassermarken müssen dokumentiert werden

Nach dem Anbringen der Marke sind folgende Arbeiten durchzuführen:

1. Hochwassermarke auf NN-Höhe einmessen
2. in Lageplan eintragen, falls möglich auf Flusskm beziehen
3. Fotodokumentation
4. Kurzbeschreibung

Einen Vordruck für einen Erhebungsbogen finden Sie im Anhang. Damit können auch bereits vorhandene Hochwassermarken dokumentiert werden.

Hinweis: Auf §60 WG wird in diesem Zusammenhang hingewiesen. Demzufolge haben die Gewässeranlieger und Hinterlieger das Anbringen von Hochwassermarken durch die dazu Berechtigten zu dulden.

Von der Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) werden derzeit Erhebungen historischer Hochwassermarken durchgeführt. Für eine Kopie des Erhebungsbogens zu den von Ihnen erhobenen bzw. angebrachten Marken wäre die LfU sehr dankbar.

4. Weitergehende Erhebungen

Über die in Kapitel 2 dargestellten Möglichkeiten der Dokumentation hinaus können an Gewässern, für die zum Beispiel Flussgebietsuntersuchungen geplant sind, umfangreichere Erhebungen erforderlich werden. Ein weitergehender Einsatz ist bei größeren oder regelmäßig wiederkehrenden Hochwasserereignissen und auch zur Vorbereitung und Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen sinnvoll und notwendig.

Der weitergehende Einsatz wird ohne zusätzliche personelle Unterstützung nicht möglich sein. Deshalb sind die unter 2.2.1 dargestellten Vorbereitungen von besonderer Bedeutung. Dies sind u.a.:

- Unterweisung des Personals
- Setzen und Einmessen von Lattenpegeln
- Vorhalten von Material und regelmäßige Funktionsüberprüfungen

Der weitergehende Einsatz verlangt bessere Vorbereitung

Zu den weitergehenden Arbeiten während des Hochwasserereignisses zählen:

- Verdichten des Markierungsnetzes für Wasserstände.
- Markierung von Wasserständen auch außerhalb der bebauten Ortslage (z.B. durch Setzen von Holzpflocken).
- „Sicherung“ von Geschwemmsellinien und anderen Markierungen, welche den Wasserhöchststand anzeigen (z.B. durch Pflöcke setzen, Bilddokumente oder Skizzen).
- Abschätzen von Fließgeschwindigkeiten und –zuständen durch die Beobachtung von Treibzeug (z.B. Turbulenzen). Auch hier sollten - soweit möglich – zusätzlich Videoaufnahmen gemacht werden.
- Wiederholte Kontrollablesungen an Hilfspegeln.
- Beobachtungen wasserbaulicher Anlagen wie Wehre, Abstürze, Durchlässe.
- Beobachten und Dokumentieren von besonderen Ereignissen mit Auswirkung auf den Hochwasserabfluss (z.B. Anspringen der Hochwasserentlastungsanlage von Hochwasserrückhaltebecken, Überströmen von Dämmen usw.).

Nach dem Hochwasser können zusätzlich folgende Arbeiten durchgeführt werden:

- Meteorologische Erhebungen (z.B. Wind, Wetterzug, Niederschlagsbeginn und -ende, Schneefall, Schneeschmelze).
- Beschreibung des Bodenzustandes z.B. ausgetrocknet, gesättigt, gefroren.
- Einmessen von Geschwemmsellinien und Höhenmarken.
- Erstellen einer ausführlichen Dokumentation.

Den Gemeinden wird empfohlen, schnellstmöglich nach dem Hochwasser die Nachsorge des Hochwasserereignisses mit einem Ingenieurbüro und dem zuständigen Bereich der Gewässerdirektion zu besprechen, um evtl. noch weitere Erhebungen und die Auswertung von Beobachtungen und Dokumentationen zu besprechen, um evtl. noch weitere Erhebungen und die Auswertung von Beobachtungen und Dokumentationen zu veranlassen.

Das Gedächtnis der Menschen reicht nur über einen relativ kurzen Zeitraum zurück. Statistische Angaben vermitteln die Hochwassergefahr meist nicht anschaulich genug. Wer weiß schon, dass die Chance einer Generation, ein „Jahrhundert-Hochwasser“ zu erleben, rund 30 Prozent beträgt.

An das bislang höchste dokumentierte Hochwasser am Neckar im Jahre 1824 kann sich niemand mehr erinnern. Beim letzten im Gedächtnis verankerten großen Hochwasser 1993 lag der maximale Wasserstand z.B. am Pegel Eberbach am Neckar um 2,68 Meter tiefer als 1824. Die Hochwassermarken entlang des Neckars belegen jedoch die damaligen hohen Wasserstände eindrucksvoll.

Je länger ein Hochwasser zurück liegt, um so sorgloser werden die Menschen, und um so größer sind die Schäden die bei der nächsten Überflutung eintreten. Um das Bewusstsein für die Gefahr in der Bevölkerung zu verankern und damit private Hochwasservorsorge zu fördern, muss dieses Thema ständig aktuell gehalten werden.

Viele Alarm- und Einsatzpläne werden derzeit überarbeitet. Wichtige Grundlagen für die Überarbeitung dieser Pläne stammen dabei von vorhandenen Dokumentationen.

Werden Überlegungen zu technischen Hochwasserschutzanlagen angestellt, basieren auch diese auf dokumentierten Ereignissen. Ohne diese Daten können Modelle zur Berechnung der Wirkungen von Schutzmaßnahmen nicht oder nur unzureichend geeicht werden.

Uns ist bewusst, dass die Ortsbaumeister und Bauhöfe mit den unterschiedlichsten Aufgaben mehr als ausgelastet sind. Eine Hochwasserdokumentation stellt kurzfristig eine zusätzliche Belastung dar, kann langfristig jedoch Schäden verringern und Planungen erleichtern. Dieses Heft ist nicht nur ein Appell, aktiv zu werden, sondern eine konkrete Arbeitshilfe, mit der Sie die Dokumentationen vorbereiten und erstellen können.

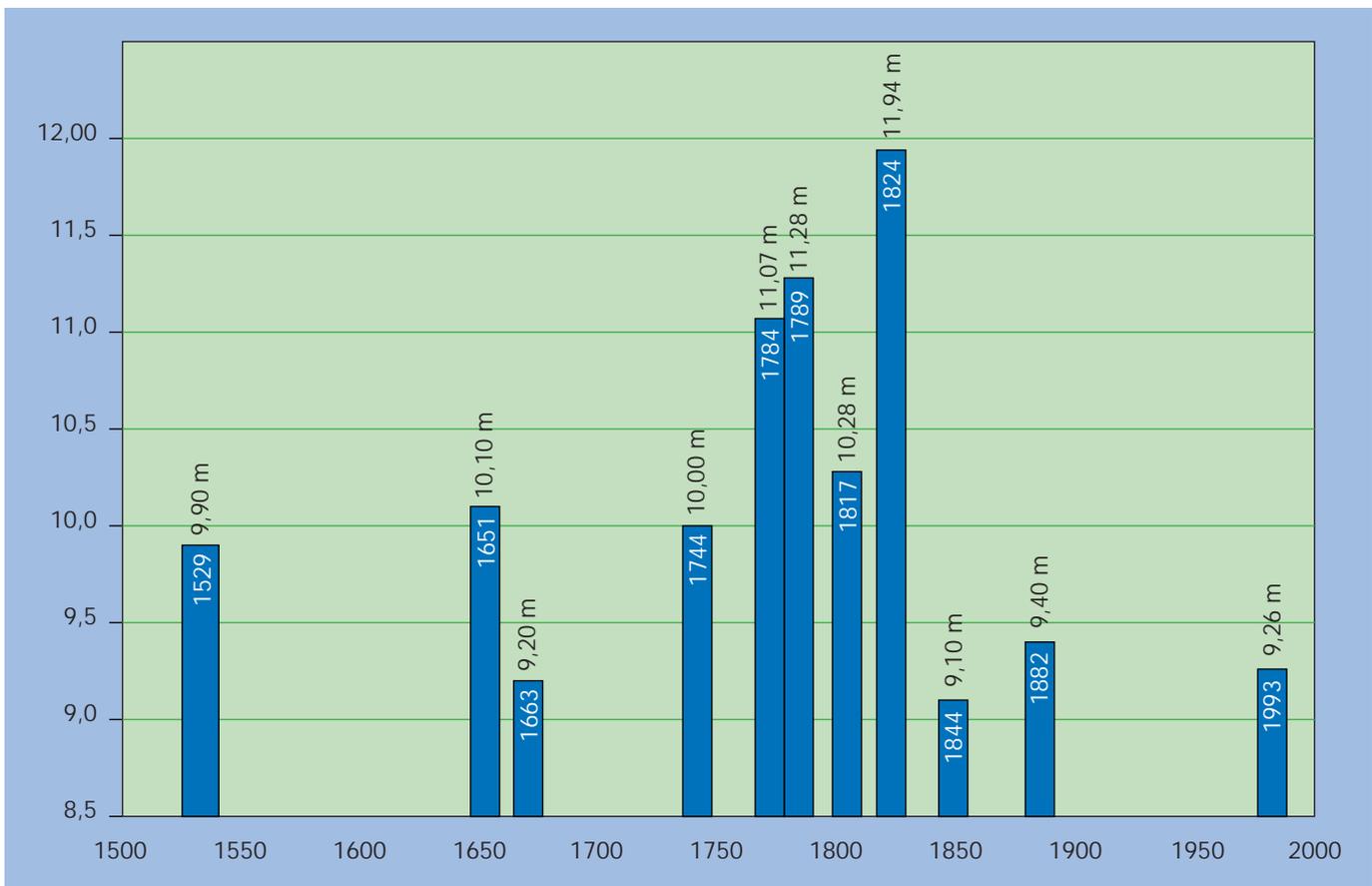


Abb. 3: Wasserstände großer Hochwasser (über 9 Meter) in Eberbach am Neckar

Erhebungsbogen Hochwassermarkierung

Datum: _____

Laufende Nummer:

Übersichtsplan Nummer: _____

Gewässer: _____

Gemeinde: _____

Ortsteil/Gemarkung: _____

Straße: _____

Nr: _____ Flurstücksnummer: _____

Kurzbeschreibung des Markierungsortes:

Markierung der Hochwasserspiegellage:

Wasserstand markiert

mit: _____ z.B. Ölkreide

Farbe: _____

Uhrzeit: _____ Datum: _____

Höhenmarke:

- vorhanden
 nicht vorhanden

Weitere Beobachtungen:

- steigendes Hochwasser
 fallendes Hochwasser
 geschätzte Fliesgeschwindigkeit: _____ m/s
 Regen-/Schneeschaauer
 Anhaltender Regen-/Schneefall
 Lufttemperatur ca. _____ °C
 Eisgang
 Sonstiges: _____
 (z.B. Schneeschmelze)

Name des Beobachters: _____ Telefon: _____ (diensl./priv.)

Funktion: _____ Fotos Nummer: _____

Dokumentation Hochwassermarken

Laufende Nummer:

Übersichtsplan Nummer: _____

Gewässer: _____

Gemeinde: _____

Ortsteil/Gemarkung: _____

Straße: _____

Nr: _____ Flurstücksnummer: _____

Kurzbeschreibung des Ortes der Markierung:

Text der Hochwassermarke:

Höhenmarke eingemessen: _____ m ü NN

nicht eingemessen

Sonstiges: _____

Marke angebracht bzw. erhoben am: _____ von: _____

Die Marke befindet sich im Eigentum von: _____

Sie wird gepflegt von: _____

Fotos siehe nächstes Blatt



Gemeinde: _____

Laufende Nummer:

Fotos:

A large, empty rectangular area with a light blue background, intended for pasting or attaching photographs.

Behrendt, Hans

„Historische Hochwassermarken am Neckar“, veröffentlicht in: Schwäbische Heimat, Heft 1 / 1971

Königl. Ministerium des Innern

„Verwaltungs-Bericht der Königl. Ministerialabteilung für den Straßen- und Wasserbau für die Rechnungsjahre 1893/94 und 1894/95, II. Abteilung Wasserbau“

Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

- „Handlungsempfehlungen zur Aufstellung von Hochwasser-Aktionsplänen“, Oktober 1999
- Leitlinien für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, 1995

Landesanstalt für Umweltschutz:

Leitfaden „Hydraulik naturnaher Fließgewässer“ geplantes Erscheinen 2001

Rolf Jente

Überschwemmungen im Filstal – Hochwasser im Kreis Göppingen 1817-1982, Kreisarchiv Göppingen, 1983

Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau e.V.

„Hochwasserabflüsse“, Heft 124, 1999

Abkürzungen

| | |
|-------|--|
| HW | Hochwasser |
| THW | Technisches Hilfswerk |
| IKoNE | Integrierende Konzeption Neckar-Einzugsgebiet |
| LfU | Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg |
| WG | Wassergesetz für Baden-Württemberg |
| GwD | Gewässerdirektion |
| NOR | Nördlicher Oberrhein |

Abfluss (-messungen):

Der Abfluss ist der Teil des gefallenen Niederschlags, der in Bächen und Flüssen abfließt. Er wird gemessen als Wassermenge pro Zeiteinheit und wird in Kubikmeter pro Sekunde (m^3/s) angegeben.

Der Abfluss wird indirekt über die Geschwindigkeit des Wassers gemessen. Die mittlere Fließgeschwindigkeit wird multipliziert mit der durchflossenen Querschnittsfläche ($m^2 \times m/s = m^3/s$). Diese Messungen werden in größeren zeitlichen Abständen bei unterschiedlichen Wasserständen durchgeführt. Daraus wird eine Abflusskurve erstellt. Jedem gemessenen Wasserstand kann über diese Abflusskurve der zugehörige Abfluss zugeordnet werden.

Einzugsgebiet:

Für jede Stelle eines Gewässers lässt sich das Gebiet angeben, aus dem alles oberirdische Wasser dieser Stelle zufließt. Das Einzugsgebiet eines Pegels ist z.B. die Summe aller Gebiete, die dem Gewässer bis zu dieser Stelle Wasser zuführen.

Flussgebietsuntersuchung:

Modell zur Berechnung der Abflüsse (zeitlicher Verlauf von Wasserstand und Abfluss) in einem Flussgebiet. Eingang in ein Flussgebietsmodell finden die topographischen Verhältnisse in der Talaue, Pegel-daten sowie Aufzeichnungen über frühere Hochwasserereignisse. Durch die Berechnung der Abflussganglinie können Defizite im Hochwasserschutz

aufgezeigt und Auswirkungen von Hochwasserschutzmaßnahmen dargestellt werden.

Hochwassergefahr:

Gefährdung durch Einwirkungen des Hochwassers. Hochwassergefährdet sind nicht nur ausgewiesene Überschwemmungsgebiete, sondern auch die gesamten, heute durch wasserbauliche Schutzmaßnahmen gegen Überflutung geschützten Bereiche. Je nach Hochwasserwahrscheinlichkeit, überfluteter Fläche und Tiefe sowie ggf. Strömungsgeschwindigkeit differiert das Ausmaß der Hochwassergefahr.

Hochwassermarke:

Feste, dauerhafte Kennzeichnung des Wasserstandes eines bestimmten Hochwassers mit Zeitangabe.

Hochwasservorsorge:

Hochwasservorsorge ist die gezielte Vorbereitung aller Beteiligten bzw. Betroffenen auf den Hochwasserfall. Sie umfasst die Flächen- und Bauvorsorge z.B. durch die Vermeidung von Bebauung in überschwemmungsgefährdeten Bereichen und die angepasste Nutzung bei bereits vorhandenen Gebäuden. Sie umfasst ebenfalls die Verhaltens- und Risikovorsorge. Durch Alarm- und Einsatzpläne, sowie technische Vorsorgemaßnahmen sollen Hochwasserschäden minimiert werden.

Markierung:

Nicht dauerhafte Kennzeichnung eines bestimmten Wasserstandes z.B. mit Ölkreide.

Markierungsort:

Topographische Lage der Markierungsstelle

Markierungsstelle:

Stelle, an der die Markierung des Wasserstandes vorgenommen wird. Eingetragen in Flurkarte mit genauer Bezeichnung (z.B. Bachstraße 4 neben Scheunentor).

Maximumpegel:

Gerät, das ausschließlich den maximalen Wasserstand eines Hochwasserereignisses automatisch aufzeichnet.

Niederschlag

Kann als Regen, Schnee, Graupel oder Hagel den Boden erreichen. Nach Art der Entstehung unterscheidet man:

- zyklonalen Niederschlag, der mit Fronten einhergeht,
- konvektiven Niederschlag, der sich durch Thermik bildet, z.B. sommerliche Wärmegewitter,
- orographischer Niederschlag, der durch geländebedingte Hebung von Luftmassen erfolgt.

Oberwasser

Zulaufbereich zu einem bestimmten Punkt (z.B. Brücke, Wehr) im Gewässer.

Unterwasser

Ablaufbereich ab einem bestimmten Punkt (z.B. Brücke, Wehr) im Gewässer.

Pegel

Ein Pegel ist eine Einrichtung zum Messen des Wasserstandes oberirdischer Gewässer. Der einfache Pegel besteht aus einer Pegellatte mit Zen-

timetereinteilung am Ufer. An ihr lässt sich die Höhe des Wasserspiegels ablesen. Bis auf wenige Ausnahmen besitzen alle Pegel eine automatische Registrierung (Registrierpegel). Bei der Schreibregistrierung wird die senkrechte Bewegung eines Schwimmerschachts automatisch auf ein Diagramm übertragen (Schwimmerschachtpegel). Bei einem anderen Messprinzip wird der Wasserdruck, der von der Wassertiefe abhängig ist, an der Gewässersohle gemessen und kontinuierlich registriert (Druckpegel). Zusätzlich können die registrierten Wasserstände über entsprechende Geräte digital erfasst werden und über ein Modem per Datenfernübertragung direkt in den Computer eingelesen werden. Ein Messwertansagegerät kann Wasserstände in Sprache umwandeln. Sie können dann über das öffentliche Telefonnetz direkt abgehört werden. Hochwassermeldepegel dienen zum Auslösen des Hochwassermelddienstes.

Scheitelwert

Maximaler Wasserstand beim Ablauf einer Hochwasserwelle

Registrierpegel

Siehe Pegel

Überschwemmungsgebiet

Überschwemmungsgebiete sind Flächen, die bei Hochwasser überflutet werden. Die Festsetzung eines Überschwemmungsgebietes ist zwingend, wenn es die Regelung des Wasserabflusses erfordert, und erfolgt von Amts wegen. Berücksichtigt

man, dass die Festsetzung eines Überschwemmungsgebietes neben der Sicherung des Wasserabflusses bei Hochwasser auch den Erhalt natürlicher Rückhalteflächen berücksichtigen soll, wird es regelmäßig erforderlich sein, das höchste bekannte Hochwasser zugrunde zu legen. Die Rechtsgrundlagen hierzu wurden mit der Novelle des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) weiter verbessert. Überschwemmungsgebiete, die nach § 32 WHG und den Vorschriften über Länderwassergesetze ordnungsgemäß festgesetzt sind, müssen von den Gemeinden bei der Bauleitplanung beachtet werden.

Überschwemmungsgefährdete Bereiche

Flächen innerhalb der Ortslagen, in denen die Gefahr von Überschwemmungen besteht.

Verklausung

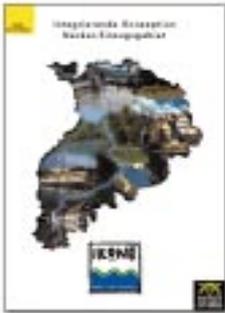
Einengung des Abflussquerschnitts z.B. durch angeschwemmte Baumstämme.

(Hoch-) Wasserspiegellage:

Der auf Normalnull bezogene Wasserstand an einem Gewässer zu einer bestimmten Zeit.

Ihre Notizen:

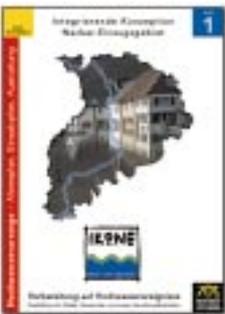




IKoNE Broschüre
Integrierende Konzeption
 Neckar-Einzugsgebiet,
 IKoNE Arbeitsgruppe Öffentlichkeitsarbeit
 Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr, April 1999



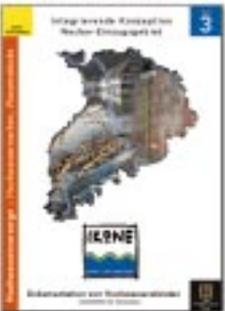
IKoNE-Tagungsband 1999,
Neckar – unser Lebensraum
 Band 28, ISBN 3-931552-12-8,
 Oktober 1999
 Herausgeber: Akademie für Natur- und Umweltschutz Baden-Württemberg,



IKoNE Heft 1
Hochwasservorsorge – Alarmplan, Einsatzplan, Ausrüstung
 Empfehlungen für Städte, Gemeinden und untere Verwaltungsbehörden zur Vorbereitung auf Hochwasserereignisse, IKoNE Arbeitsgruppe Hochwasservorsorge. Herausgeber: Ministerium für Umwelt und Verkehr, Oktober 1999



IKoNE Heft 2
Chancen einer naturnahen Entwicklung
 IKoNE Arbeitsgruppe Ökologische Verbesserung Neckar
 Herausgeber: Gewässerdirektion Neckar, September 2000



IKoNE Heft 3
Dokumentation von Hochwasserständen
 IKoNE Arbeitsgruppe Hochwasservorsorge
 Herausgeber: Gewässerdirektion Neckar, April 2001



IKoNE Kongress 2000
Neckar – unser Lebensraum
 Herausgeber:
 Gewässerdirektion Neckar

Bezug: Geschäftsstelle IKoNE (siehe Rückseite)



IKoNE Heft 4
Hochwasserschutz im Neckareinzugsgebiet (Arbeitstitel)
 IKoNE Arbeitsgruppe Hochwasservorsorge und Gefährdungspotenzial
 Herausgeber: Gewässerdirektion Neckar



Geschäftsstelle IKoNE
Gewässerdirektion Neckar
Schlossgasse 6
74354 Besigheim
Tel.: 071 43/376-261
Fax: 071 43/376-274
geschaeftsstelle@ikone-online.de
www.ikone-online.de