Wasserwirtschaftsamt
Weilheim

Gew. III, Tiefenbach

Antrag

auf

Festsetzung
des Überschwemmungsgebiets

im Bereich der

Gemeinde Polling und der
Stadt Weilheim

Landkreis Weilheim-Schongau

Recyclingpapier aus 100% Altpapier

Standort
Pütrichstrasse 15
82362 Weilheim

Telefon / Telefax
+49 881 182-0
+49 881 182-162

E-Mail / Internet
poststelle@wwa-wm.bayern.de
www.wwa-wm.bayern.de

Inhaltsverzeichnis

Anlagen

1. Erläuterungsbericht

2. Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

3. Übersichtskarte Ü1 des Tiefenbachs (M 1 : 25.000)

4. Detailkarten des Tiefenbachs (M 1 : 2.500), im Bereich

der Stadt Weilheim K1

der Gemeinde Polling K1 bis K4

Wasserwirtschaftsamt
Weilheim

Erläuterungsbericht

zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets des Tiefenbachs
von Fluss-km 0,000 bis 8,237 (Gewässer III. Ordnung)

auf dem Gebiet

der Gemeinde Polling und der Stadt Weilheim i. OB
im Landkreis Weilheim-Schongau

Recyclingpapier aus 100% Altpapier

Standort
Pütrichstraße 15
82362 Weilheim

Telefon / Telefax
+49 881 182-0
+49 881 182-162

E-Mail / Internet
poststelle@wwa-wm.bayern.de
www.wwa-wm.bayern.de

Inhalt

1. Anlass, Zuständigkeit 3

2. Ziele 3

3. Örtliche Verhältnisse und Grundlagen 4

3.1 Gewässer 4

3.2 Hydrologische Daten 5

3.3 Geodaten 6

4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen 6

5. Rechtsfolgen 7

6. Sonstiges 7

1. Anlass, Zuständigkeit

Nach § 76 Abs. 2, 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind die Länder verpflichtet, innerhalb der Hochwasserrisikogebiete die Überschwemmungsgebiete für ein HQ100 und die zur Hochwasserentlastung und Rückhaltung beanspruchten Gebiete durch Rechtsverordnung festzusetzen bzw. vorläufig zu sichern. Ebenso sind Wildbachgefährdungsbereiche nach Art. 46 Abs. 3 Satz 1, Art. 47 Abs. 1 des Bayerischen Wassergesetzes (BayWG) verpflichtend als Überschwemmungsgebiete festzusetzen bzw. vorläufig zu sichern. Zudem können nach Art. 46 Abs. 3 BayWG sonstige Überschwemmungsgebiete festgesetzt bzw. nach Art. 47 Abs. 2 Satz 4 BayWG vorläufig gesichert werden. Nach Art. 46 Abs. 1 Satz 1 BayWG sind hierfür die wasserwirtschaftlichen Fachbehörden und die Kreisverwaltungsbehörden zuständig.

Nach Art. 46 Abs. 2 Satz 1 BayWG ist als Bemessungshochwasser für das Überschwemmungsgebiet am Tiefenbach ein HQ100 zu wählen. Die Ausnahmen der Sätze 2 und 3 (Wildbachgefährdungsbereich bzw. Wirkungsbereich einer Stauanlage) greifen hier nicht. Das HQ100 ist ein Hochwasserereignis, das an einem Standort mit der Wahrscheinlichkeit 1/100 in einem Jahr erreicht oder überschritten wird bzw. das im statistischen Durchschnitt in 100 Jahren einmal erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten.

Der Abschnitt des Tiefenbachs von Flusskilometer 0,000 bis 8,237 stellt als Teil der sogenannten „Risikokulisse“ der EG-Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (2007/60/EG) ein Hochwasserrisikogebiet nach § 73 Abs. 1 WHG dar. Das gegenständliche Überschwemmungsgebiet ist daher nach § 76 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 WHG verpflichtend festzusetzen. Da das betrachtete Überschwemmungsgebiet im Bereich des Landkreises Weilheim-Schongau liegt, ist für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets das Wasserwirtschaftsamt Weilheim und für das durchzuführende Festsetzungsverfahren das Landratsamt Weilheim-Schongau sachlich und örtlich zuständig.

Die vorläufige Sicherung erfolgte mit Bekanntmachung des Landratsamtes Weilheim-Schongau vom 15.11.2018 und wurde am 15.11.2023 einmalig um 2 Jahre verlängert. Die Festsetzung des Überschwemmungsgebietes hat gemäß Art. 47 Abs. 4 BayWG während der Zeit der vorläufigen Sicherung zu erfolgen. Mit den hier vorliegenden Unterlagen ist eine amtliche Festsetzung der Überschwemmungsgrenzen möglich.

2. Ziele

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten dient dem Erhalt von Rückhalteflächen, der Bildung von Risikobewusstsein und der Gefahrenabwehr.
Damit sollen insbesondere:

- ein schadloser Hochwasserabfluss sichergestellt werden,
- Gefahren kenntlich gemacht werden,
- freie, unbebaute Flächen als Retentionsraum geschützt und erhalten werden und
- in bebauten und beplanten Gebieten Schäden durch Hochwasser verringert bzw. vermieden werden.

Die amtliche Festsetzung des Überschwemmungsgebiets dient zudem der Erhaltung der Gewässerlandschaft im Talgrund und ihrer ökologischen Strukturen. Dies deckt sich insbesondere auch mit den Zielen des Natur- und Landschaftsschutzes.
Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem Überschwemmungsgebiet nicht um eine behördliche Planung handelt, sondern um die Ermittlung, Darstellung und rechtliche Festsetzung einer von Natur aus bestehenden Hochwassergefahr.

3. Örtliche Verhältnisse und Grundlagen

3.1 Gewässer

Der Tiefenbach entwässert ein ca. 49 km² großes Band vom Riegsee im Süden bis zur Mündung in die Ammer bei Fluss-km 131,1 südlich von Weilheim (Abbildung 1). Allerdings ist nur knapp 1/3 der Fläche des gesamten Einzugsgebiets oberflächenwirksam (etwa 19 km²). Der gegen Ende der Würmzeit durch das Schmelzwasser des Loisach-Vorlandgletschers geschaffene Tallauf führt aufgrund des heutzutage ca. 10 – 15 m niedrigeren Wasserspiegels des Riegsees kein Wasser mehr. Durchlässige Kiese sorgen zudem für eine hohe Versickerung. Das Gebiet ist gekennzeichnet durch eine mittlere Jahresniederschlagshöhe von ca. 1200 mm und einer Jahresdurchschnittstemperatur von etwa 7,2 C. Der Bereich zwischen Polling bis kurz unterhalb der Kreuzung mit der B2 fällt in ein ausgewiesenes FFH-Gebiet.

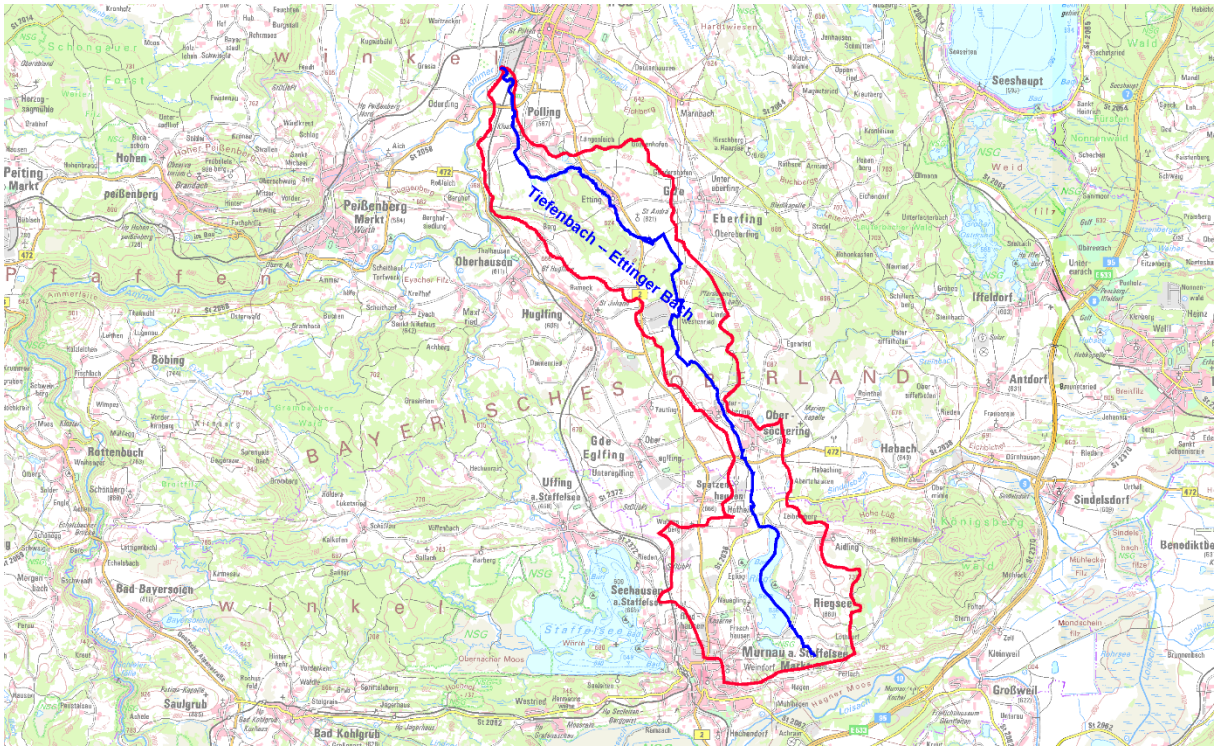


Abbildung 1: Einzugsgebiet des Tiefenbachs

3.2 Hydrologische Daten

Am Tiefenbach gibt es keinen gewässerkundlichen Pegel, der für eine Abflussermittlung herangezogen werden kann. Daher wurde mit dem EGL-X-Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, ein Niederschlags-Abfluss-Modell erstellt und die maßgeblichen Abflüsse, sowie die zugehörigen Ganglinien ermittelt. Für den Tiefenbach konnte hierbei keine maßgebende Niederschlagsdauer für das gesamte Einzugsgebiet eindeutige festgelegt werden. Dies liegt zum einen in der hohen Retentionswirkung im Ausuferungsbereich, zum anderen ist das Gebiet durch kurze Ganglinien gekennzeichnet, wodurch die Wellenverformung über das N-A-Modell nicht hinreichend genau dargestellt werden kann. Es sind daher unterschiedliche Niederschlagsdauern für die jeweiligen Teilgebiete maßgebend (vgl. Tabelle 1). Die Talsperren und Weiher im Einzugsgebiet des Tiefenbachs üben zwar lokal Einfluss auf die Abflussverhältnisse aus, sie sind jedoch nicht von signifikanter Bedeutung für den Hochwasserabfluss.

Tabelle 1: Maximale Reinwasserzugaben [m³/s] für HQ_{100}

Teilgebiet	**Fläche [km²]**	**3h**	**4h**	**6h**	**9h**	**12h**	**18h**	**24h**	**48h**
TGB 15	4,35	3,72	3,73	3,6	3,23	2,85	2,44	2,17	1,57
TGB 14	1,33	2,01	1,94	1,72	1,4	1,16	0,936	0,81	0,55
TGB 12	0,87	2,86	2,38	1,78	1,29	1,02	0,788	0,67	0,43
TGB 11	1,36	2,57	2,47	2,18	1,76	1,45	1,155	0,99	0,65
TGB 10	0,59	1,61	1,54	1,35	1,08	0,88	0,696	0,59	0,39
TGB 8	0,44	0,83	0,78	0,65	0,51	0,41	0,322	0,28	0,18
TGB 6+7	5,90	6,8	6,92	6,78	6,09	5,32	4,455	3,88	2,58
TGB 4	1,88	5,23	4,73	3,96	3,15	2,59	2,056	1,76	1,15
TGB 3	0,69	2,8	2,29	1,67	1,2	0,95	0,727	0,62	0,4
TGB 2	0,65	1,06	1,06	1	0,87	0,74	0,609	0,53	0,34
TGB 1	0,35	0,27	0,28	0,3	0,3	0,29	0,288	0,27	0,2
Summe	**18,42**	**29,76**	**28,12**	**24,99**	**20,88**	**17,66**	**14,47**	**12,57**	**8,44**

Nach Auswertung der hydraulischen Simulationen mit den einzelnen Niederschlagsdauern wurde festgelegt, das 6h-Niederschlagsereignis der Überschwemmungsgebietsermittlung zugrunde zu legen, da dies im Ortsbereich von Polling und Etting die Gefährdungssituation am besten wieder gibt.

Während eines Starkregenereignisses am 05.06.2016 wurde die ermittelte Hochwassergefahrenfläche mit dem tatsächlichen Verlauf der Überschwemmungsgrenze verglichen. Das Ereignis generierte innerhalb von 9 Stunden etwa 60 mm Niederschlag und wurde anhand der regionalisierten Niederschlagsstatistik des Deutschen Wetterdienstes einem 5-jährlichen Niederschlagsereignis zugeordnet. Obwohl aufgrund von fehlenden Abflussdaten keine exakten Rückschlüsse auf die Jährlichkeit möglich waren, konnten die hydraulisch ermittelten Überschwemmungsflächen weitestgehend durch Feuerwehr und Anwohner bestätigt werden.

3.3 Geodaten

Das der Ermittlung des Überschwemmungsgebiets zugrundeliegende digitale Geländemodell basiert auf einer von der Bayerischen Vermessungsverwaltung durchgeführten Laserscan Befliegung mit einem 1x1 m-Raster. Die Befliegung des Los *Weilheim* erfolge von 11/2009 bis 04/2010. Zur Nutzung im hydraulischen Berechnungsmodell wurden die Daten mit dem Programm LASER_AS-2D aufbereitet. Die Landnutzung wurde aus amtlichen Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung abgeleitet. Die Fluss- und Flussbauwerksprofile wurden 2016 terrestrisch vermessen und georeferenziert.

4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen

Die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten in Bayern erfolgt nach einheitlichen Qualitätsstandards der Bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung. Eine umfassende Beschreibung der fachlichen Grundlagen und detaillierte Informationen zur Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten in Bayern enthält das „Handbuch hydraulische Modellierung“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU). Das Handbuch ist im Publikationsportal der Bayerischen Staatsregierung verfügbar (https://www.bestellen.bayern.de). Eine Zusammenfassung der grundlegenden Vorgehensweise ist in Anlage 2 enthalten. Nachfolgend wird auf die Besonderheiten im vorliegenden Einzelfall eingegangen:

- Die Ermittlung der Überschwemmungsgrenzen basiert auf einer instationären, zweidimensionalen Wasserspiegelberechnung (Hydrauliksoftware: SMS Version 12.2 und HYDRO_AS-2D, Version: 4.4).
- Die hydraulische Modellierung beginnt kurz oberhalb der Gewässerkreuzung mit der B2, südöstlich von Etting und endet nach der Mündung des Tiefenbachs, in die Ammer.
- Der Reibungswiderstand der Gewässerbettsohle wird als Gewässerrauheit bezeichnet und im Rahmen einer Orteinsicht oder bei der Gewässervermessung bestimmt. Die Rauheitsbelegungen im Vorland wurden aus den Landnutzungsdaten der Tatsächlichen Nutzung (TN) des ALKIS (Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem) generiert. Diese erzeugten Rauheitsklassen und deren hinterlegten k_{St}-Werte entsprechen standardmäßig den Empfehlungen des Bayerischen Landesamts für Umwelt. Insbesondere die Uferbereiche wurden mit hinterlegten Orthophotos nachkorrigiert.
- Für ein HQ100-Ereignis am Tiefenbach wurde in der Ammer, als Vorfluter ein MHQ (mittlerer jährlicher Hochwasserabfluss) angesetzt.
- Am Rettenbach wird eine Staufläche in das Überschwemmungsgebiet mit aufgenommen, welche durch eine Verschneidung aus der zu erwartenden Stauhöhe mit dem digitalen Geländemodell ermittelt wurde. Die Stauhöhe ist mit 575,15 müNHN angegeben.

Das aus den hydraulischen Berechnungen gewonnene Überschwemmungsgebiet ist in den Detailkarten im Maßstab M = 1 : 2 500 flächig hellblau dargestellt. Grundlage der Pläne ist der Katasterplan. Die festzusetzenden Bereiche sind dunkelblau schraffiert. Alle vom Hochwasser ganz oder teilweise berührten Gebäude werden rosafarben hervorgehoben.

Die oben genannte Begrenzungslinie wird zur Veröffentlichung im Kreisamtsblatt auch im Maßstab M = 1 : 25.000 in einer Übersichtskarte dargestellt.

Kleinstflächige Bereiche (etwa < 100 m^2) wie z. B. Gartenterrassen, welche inselartig oberhalb des Wasserspiegels bei HQ_{100} liegen, sind aus Gründen der Lesbarkeit nicht von der Schraffur im Lageplan ausgenommen. Gleiches gilt auch für Rückstaueffekte an (Straßen-) Gräben, Seitengräben oder dergleichen, soweit es zu keinen flächigen Ausuferungen kommt.

5. Rechtsfolgen

Nach der Festsetzung des Überschwemmungsgebiets gelten insbesondere die Regelungen nach §§ 78, 78a und 78c WHG, Art. 46 BayWG sowie §§ 46, 50 und Anlage 7 Nr. 8.2 und 8.3 der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV). Zudem sind die Regelungen der Rechtsverordnung zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets zu beachten (Überschwemmungsgebietsverordnung).

6. Sonstiges

Es wird darauf hingewiesen, dass Nebengewässer nicht Gegenstand dieses Verfahrens sind. Die Überschwemmungsgebiete der Nebengewässer wären separat zu ermitteln. Sie können lokal größer als die hier für den Tiefenbach berechneten, rückstaubedingten Überschwemmungsflächen sein.
In der Übersichtskarte sind nur die hier betrachteten Überschwemmungsgebiete des Tiefenbachs für ein 100-jährliches Hochwasser dargestellt. In den Detailkarten ist zusätzlich auch – dass hier nichtgegenständliche – ermittelten Überschwemmungsgebiete der Ammer und des Angerbachs nachrichtlich mit aufgenommen.
Für die Festlegung von Regelungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist die Fachkundige Stelle Wasserwirtschaft zu beteiligen.

Weilheim, den 24. Januar 2025

gez. Zanker, Ltd. BD

Wasserwirtschaftsamt Weilheim

Bayerisches Landesamt für
Umwelt

Überschwemmungsgebiete

Erläuterung der Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

Inhalt

1	**Vorbemerkung**	**2**
2	**Vorgehensweise**	**2**
3	**Digitales Geländemodell**	**3**
3.1	Befliegung und Auswertung	3
3.2	Vermessung des Flussprofils	3
4	**100-jährlicher Abfluss**	**4**
5	**Modellierung des Überschwemmungsgebiets**	**5**
5.1	Eindimensionale Modellierung	5
5.2	Zweidimensionale Modellierung	5
5.3	Überprüfung der Modelle an abgelaufenen Hochwasserereignissen	6
6	**Glossar**	**7**

Inhalt: Dieses Dokument erläutert in aller Kürze die grundlegende Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten in Bayern.

1 Vorbemerkung

Dieses Dokument erläutert das Vorgehen der Wasserwirtschaftsämter bei der Ermittlung der Überschwemmungsgebiete. Es dient zum besseren Verständnis der angewandten Methoden und erstellten Unterlagen (Karte des Überschwemmungsgebietes und Erläuterungstext), die von den Wasserwirtschaftsämtern bei den Landratsämtern vorgelegt werden.

Eine umfassende Beschreibung der fachlichen Grundlagen und detaillierte Informationen zur Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten in Bayern enthält das „Handbuch hydraulische Modellierung“ des Bayerischen Landesamts für Umwelt (LfU). In Ergänzung dazu enthält die „Loseblattsammlung Wildbach“ (LfU) weiterführende Details für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten im besonderen Fall von Wildbacheinzugsgebieten (Wildbachgefährdungsbereiche). Das Handbuch und die Loseblattsammlung können im Publikationsportal der Bayerischen Staatsregierung abgerufen werden: https://www.bestellen.bayern.de.

Interessante Informationen zum Thema Überschwemmungsgebiete in Bayern sind im Internet unter http://www.iug.bayern.de (Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern) zu finden. Im Infoportal Hochwasser-Info Bayern informiert die Bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung darüber hinaus rund um das Thema Hochwasser: https://www.hochwasserinfo.bayern.de.

2 Vorgehensweise

Die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete in Bayern erfolgt mit Hilfe eines hydraulischen Modells. In das Modell gehen wie in Abb. 1 dargestellt, Daten zur Geländeoberfläche (Topografie) und aus der Abflussermittlung (Hydrologie) ein. Es wird ein detailliertes Modell des Geländes und des Flusslaufs erstellt, das dann – bildlich gesprochen – im Computer mit dem Abfluss eines 100-jährlichen Hochwassers geflutet wird. Eine Modellierung ist notwendig, da in der Regel keine ausreichenden Aufzeichnungen von historischen Hochwasserereignissen dieser Größenordnung vorliegen.

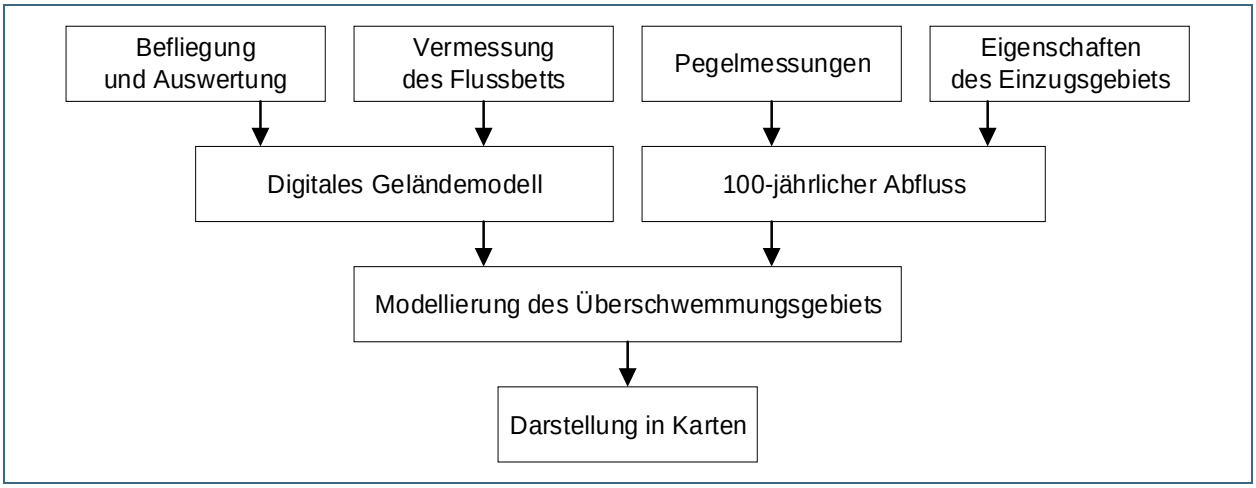


Abb. 1: Ablaufschema zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

3 Digitales Geländemodell

3.1 Befliegung und Auswertung

Der gesamte Flussbereich wird in der vegetationsarmen Zeit mit sogenannten Laserscannern oder mit Luftbildkameras aufgenommen (siehe Abb. 2 und Abb. 3). Aus der Auswertung der Aufnahmen entsteht ein Digitales Geländemodell (DGM). Die Messgenauigkeit beträgt dabei ± 10 cm. Besonderer Wert wird auf die exakte Darstellung markanter Höhenpunkte wie Mulden, Kuppen, Deiche und Wälle gelegt. Weiterhin kann die Landnutzung für das gesamte Vorland des Gewässers durch Verwendung von Luftbildern oder vorhandener Kartenwerke abgeleitet werden.

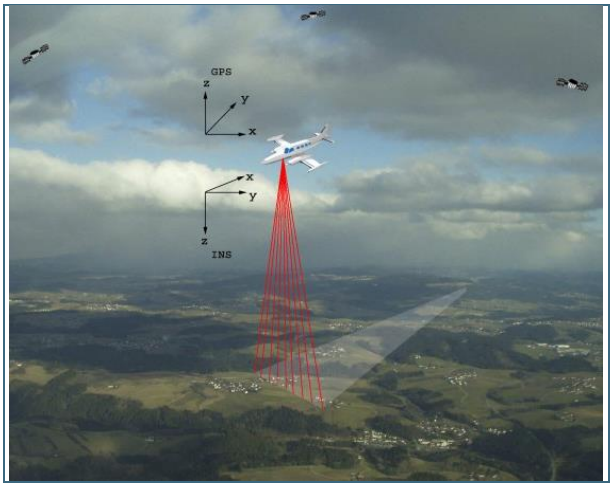


Abb. 2: Prinzip der photogrammetrischen Stereoaufnahme

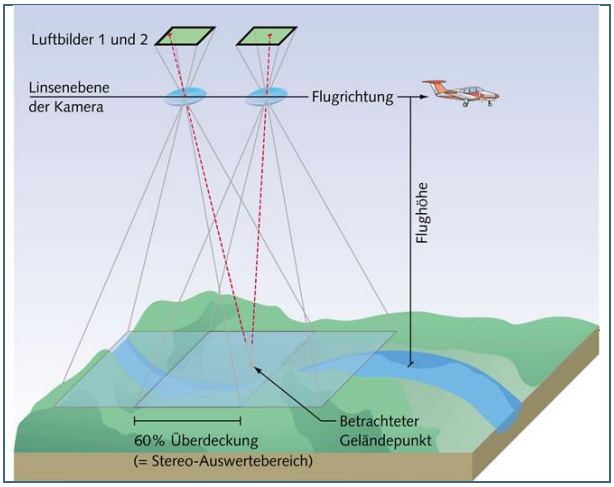


Abb. 3: Prinzip des Laserscanning (Laufzeitmessung von Laserstrahlen)

3.2 Vermessung des Flussprofils

Als zweite Informationsgrundlage für das digitale Höhenmodell wird das Flussbett vermessen. An den Flusskilometersteinen, im Abstand von 200 m, wird das Flussprofil bei größeren Gewässern von einem Boot aus aufgemessen (siehe Abb. 4). An kleinen und ungleichmäßigen Gewässern können die Abstände der vermessenen Flussprofile nach Bedarf auch deutlich enger gewählt werden. Zusätzlich werden Sonderprofile an hydraulisch maßgeblichen Querschnitten, z. B. an Wehren oder Brücken ermittelt.

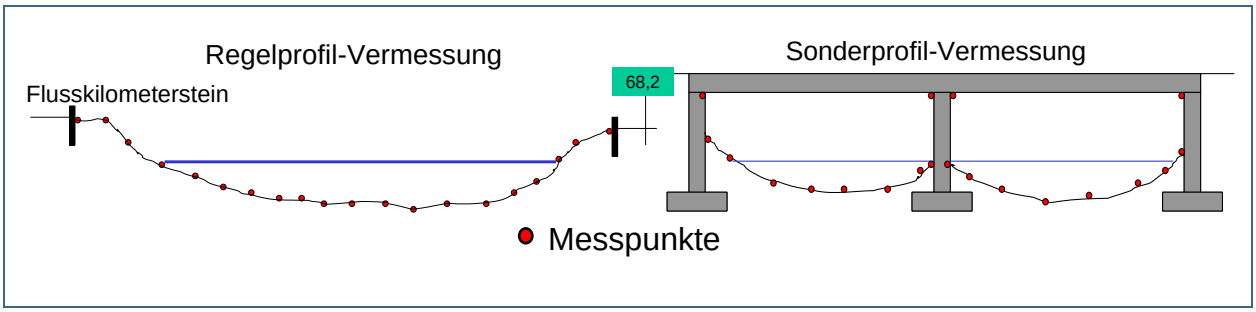


Abb. 4: Prinzip der Vermessung von Fluss- und Sonderprofilen

4 100-jährlicher Abfluss

Neben dem Digitalen Geländemodell stellt die Ermittlung des Abflusses für ein 100-jährliches Hochwasserereignis die zweite Säule bei der Ermittlung der Überschwemmungsgebiete dar (siehe Abb. 1). In der Regel existieren an den betrachteten Gewässern I. und II. Ordnung einige Pegelmessanlagen, an denen die Abflussmenge und der Wasserstand ständig aufgezeichnet werden. Aus den gemessenen Hochwasserereignissen wird mit mathematisch/statistischen Methoden das Hochwasser bestimmt, das im Mittel einmal in 100 Jahren erreicht oder überschritten wird (siehe Abb. 5).

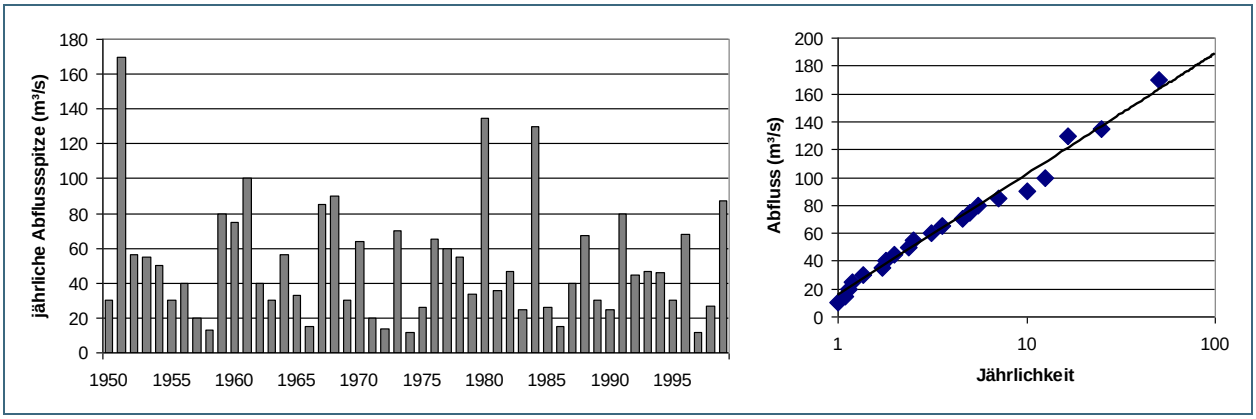


Abb. 5: Ermittlung des 100-jährlichen Abflusses (fiktives Beispiel). Im linken Teil der Abbildung sind die höchsten gemessenen Abflussspitzen des 50-jährigen Beobachtungszeitraums aufgetragen. Die Jährlichkeit ist im rechten Teil der Grafik dargestellt. Der 100-jährliche Abfluss (HQ_{100}) beträgt in diesem Beispiel ca. 190 m³/s.

Falls keine Pegelmessanlagen bestehen bzw. der Aufzeichnungszeitraum zu kurz ist, besteht die Möglichkeit, den Abfluss eines Baches über den Gebietsniederschlag zu ermitteln. Den 100-jährlichen Niederschlagwert gibt der Deutsche Wetterdienst an Hand seiner Wetteraufzeichnungen vor. Unter Berücksichtigung der Form des Einzugsgebiets des Gewässers, der Gelände- und Bodeneigenschaften sowie der Bewirtschaftungsformen kann dann der Abfluss für ein 100-jährliches Ereignis berechnet werden.

5 Modellierung des Überschwemmungsgebiets

Grundsätzlich stehen zwei unterschiedliche Methoden zur Verfügung: Die eindimensionale und die zweidimensionale Modellierungsmethode. Der Name kommt daher, dass bei der 1d-Modellierung die Strömungsrichtung nur eindimensional, parallel zur Hauptfließrichtung angenommen wird, während bei der 2d-Modellierung die Strömung sowohl in Flussrichtung als auch seitlich in alle Richtungen verlaufen kann. Welche Berechnungsmethode anwendbar ist, hängt von den örtlichen Gegebenheiten des Flusslaufes ab. Die Berechnung erfolgt mit Hilfe spezieller Software.

5.1 Eindimensionale Modellierung

Bei der 1d-Modellierung werden in regelmäßigen Abständen Profile durch Vermessung aufgenommen, die die Geometrie des Gewässerbetts abbilden. Mit Hilfe der Gewässerprofile wird eine so genannte Wasserspiegellagenberechnung durchgeführt, bei der die Wasserspiegellagen der einzelnen Profile aus den vorgegebenen Abflussmengen berechnet werden (siehe Abb. 6). Dabei müssen die unterschiedlichen Rauheiten der Oberfläche berücksichtigt werden. Sie werden aus Karten der Landbedeckung abgeleitet. Die Rauheit hat Einfluss auf die Fließgeschwindigkeit und den Abfluss und damit auf die Wasserspiegellagen. Als Ergebnis wird für jedes Flussprofil ermittelt, wie hoch das Wasser bei einem 100-jährlichen Hochwasser steht. Die Wasserspiegellagen werden mit dem digitalen Geländemodell verschnitten. Als Ergebnis erhält man die Grenzen des Überschwemmungsgebiets.

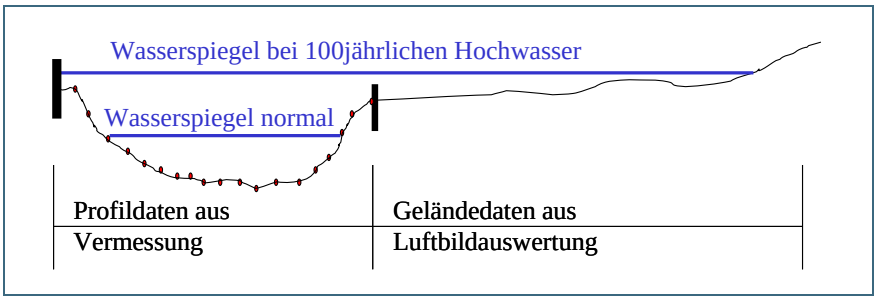


Abb. 6:
Grafische Veranschaulichung des Vorgehens bei der 1d-Modellierung

Der Aufwand für die Beschaffung der Datengrundlagen und für die Berechnung ist im Allgemeinen mit eindimensionalen Modellen geringer. Berechnungen mit einem 1d-Modell sind aber nur bei einfachen gestreckten Gewässern geeignet, bei denen es nicht zu Rückhalt in der Fläche infolge von Ausuferungen kommt.

5.2 Zweidimensionale Modellierung

Bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten wird in Bayern seit vielen Jahren standardmäßig die 2d-Modellierung eingesetzt. Sie liefert auch dann gute Ergebnisse, wenn aufgrund hoher Strömungsgeschwindigkeiten und komplexer Geländestruktur Quer- und Rückströmungen auftreten bzw. nicht horizontale Wasserspiegellagen erwartet werden. Bildlich gesprochen läuft bei der 2d-Modellierung im Computer die tatsächliche Hochwasserwelle durch das digitale Geländemodell (siehe Abb. 7). Für jeden Punkt im Überschwemmungsgebiet kann somit angegeben werden, wie hoch er überschwemmt wird und welchen Strömungsgeschwindigkeiten er ausgesetzt ist (wichtige Daten z. B. für die Begutachtung von Bauvorhaben oder Tankanlagen im Überschwemmungsgebiet). Die Vor- und Nachteile der 2d-Modellierung sind im Folgenden stichpunktartig wiedergegeben:

Vorteile

- Ausweisung flächenhaft unterschiedlicher Wasserstände und Strömungsgeschwindigkeiten
- Möglichkeit zur detaillierten Analyse von Strömungsvorgängen im Gewässerbett und überströmten Vorlandbereichen
- Berechenbarkeit hydraulisch komplexer Situationen (Quer- und Rückströmungen, Strömungsverzweigungen/-vereinigungen, nichthorizontale Wasserspiegellagen)

Einschränkungen

- hohe Anforderungen an topographische Daten, insbesondere Notwendigkeit eines detaillierten Digitalen Geländemodells
- relativ großer Aufwand für die Erstellung eines Berechnungsnetzes

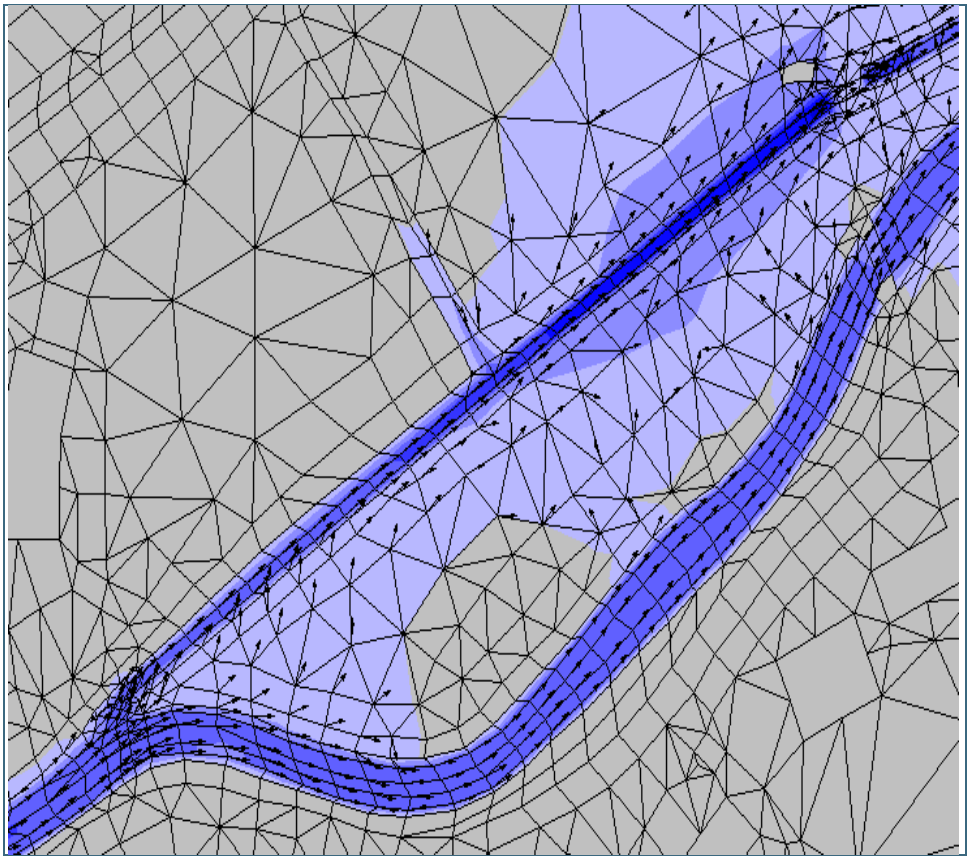


Abb. 7:
Ausschnitt eines Ergebnisses einer 2d-Modellierung. Die aus Höhenpunkten verknüpften Dreiecke stellen das Berechnungsnetz dar. Die Pfeile geben die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung wieder, die verschiedenen Blautöne deuten unterschiedliche Überschwemmungstiefen an.

5.3 Überprüfung der Modelle an abgelaufenen Hochwasserereignissen

Um sicherzugehen, dass die Modellergebnisse die Situation in der Wirklichkeit auch korrekt widerspiegeln, werden sie an den Abfluss- und Wasserstandmessungen tatsächlich abgelaufener Hochwasserereignisse kalibriert bzw. geeicht. Deren Abfluss weicht in der Regel vom 100-jährlichen Hochwasser ab. Dementsprechend erfolgt die Nachbildung mit dem Abfluss des abgelaufenen Hochwassers. Die Modelle sind dann kalibriert, wenn das gemessene und das berechnete Überschwemmungsgebiet bzw. die Wasserspiegellagen übereinstimmen. Mit dem an die Wirklichkeit angepassten Modell kann dann das Überschwemmungsgebiet berechnet werden.

6 Glossar

100-jährlicher Abfluss (HQ_{100})
Abfluss, der an einem Standort im Mittel alle hundert Jahre erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren mehrfach auftreten. Wenn Messzeiträume an Flüssen weniger als 100 Jahre umfassen, wird dieser Abfluss statistisch berechnet.

100-jährliches Hochwasser
Vergleiche: 100-jährlicher Abfluss

Bemessungshochwasser
Hochwasserereignis einer definierten Jährlichkeit (i. d. R. 100), welches der Ermittlung von (Bemessungs-) Wasserständen zur Dimensionierung (Bemessung) von Hochwasserschutz- und Stauanlagen oder zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten zu Grunde gelegt wird.

Bei Wildbächen (Wildbachgefährdungsbereiche) wird das Bemessungshochwasser unter Berücksichtigung der jeweiligen wildbachtypischen Eigenschaften festgelegt (Art. 46 Abs. 2 S. 2 BayWG). Für Wildbäche charakteristisch sind insbesondere eine zeitweise hohe Feststoffführung, rasch und stark wechselnden Abflüsse sowie streckenweise großes Gefälle.

Auch im Wirkungsbereich von Stauanlagen, die den Hochwasserabfluss maßgeblich beeinflussen können, erfolgt gegebenenfalls eine gesonderte Festlegung des Bemessungshochwassers im Einzelfall auf Grundlage der allgemein anerkannten Regeln der Technik (Art. 46 Abs. 2 S. 3 BayWG).

Bemessungsabfluss
Der Abfluss ist der Teil des gefallenen Niederschlags, der in Bäche und Flüsse gelangt und dort abfließt. Als Bemessungsabfluss bezeichnet man den rechnerischen Wert des Abflusses für ein Hochwasser mit einer gegebenen Jährlichkeit. Ein Abfluss wird in der Einheit m^3/s angegeben.

Siehe auch: Bemessungshochwasser

Digitales Geländemodell
Ein digitales Geländemodell (DGM) stellt eine Abbildung der Erdoberfläche in Einzelpunkten dar, wobei jeder Punkt durch drei Koordinaten (Rechtswert, Hochwert und Höhe) gekennzeichnet ist. Die Erdoberfläche Bayerns wurde durch die Vermessungsverwaltung vollständig digital erfasst. Die digitalen Geländemodelle werden bei Bedarf durch erneute Befliegungen aktualisiert und bilden die Grundlage für die Durchführung von Wasserspiegelberechnungen, z. B. für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten.

Hochwasserereignis
Summe der Vorgänge und Wirkungen von einem oder mehreren Prozessen, die in räumlichem, zeitlichem und kausalen Zusammenhang stehen. Die Größenordnung eines Ereignisses wird durch die Ereignishäufigkeit (Jährlichkeit) und die Ereignisintensität (Abfluss) ausgedrückt.

Jährlichkeit
Die Jährlichkeit (einer Wasserstandshöhe oder Abflussmenge) gibt an, in welchem Zeitraum dieser Wert im statistischen Mittel erreicht oder überschritten wird (Wiederkehrintervall). Der 100-jährliche Abfluss wird im Mittel alle 100 Jahre erreicht oder überschritten.

Photogrammetrie, photogrammetrisch
In der Photogrammetrie werden aus Luftbildern die räumliche Lage sowie die Höhe von Objekten gemessen. Man spricht deshalb auch von Bildmessung.

Rückhalteraum / Retentionsfläche für Hochwasser

Retentions- bzw. Rückhalteräume dienen der Zwischenspeicherung von Hochwasser. Sie werden durch Aufstauen bzw. Überfluten aktiviert und können von Natur aus vorhanden oder künstlich geschaffen sein.

Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete sind Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser eines oberirdischen Gewässers überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden (§ 76 Abs. 1 WHG). Sie werden näher charakterisiert durch die betroffene Fläche und die am jeweiligen Punkt herrschende Wassertiefe (und ggf. Fließgeschwindigkeit).

Nach dem Wasserrecht müssen die Länder Überschwemmungsgebiete amtlich festsetzen. Dazu werden in Bayern von den Wasserwirtschaftsämtern diese Gebiete für ein 100-jährliches Hochwasser ermittelt. Sie dienen dann als Grundlage für die amtliche Festsetzung.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg

Telefon: 0821 9071-0
Telefax: 0821 9071-5556
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg

Bearbeitung:
Ref. 69 (ffd.)

Bildnachweis:
LfU

Stand:
07/2019

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden. Bei publizistischer Verwertung – auch von Teilen – wird um Angabe der Quelle und Übersendung eines Belegexemplars gebeten.

BAYERN DIREKT Tel. 089 12 22 20

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die Broschüre wird kostenlos abgegeben, jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Diese Broschüre wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.

Anlage: 3

Legende

- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- Landkreis
- Gemeinde
- Blattschnitte

Starnberg

Weilheim-Schongau

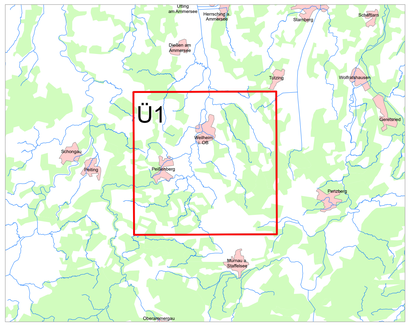
Garmisch-Partenkirchen

K1

K2

K3

K4



0 500 1.000 2.000 m

Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS) 1 : 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft

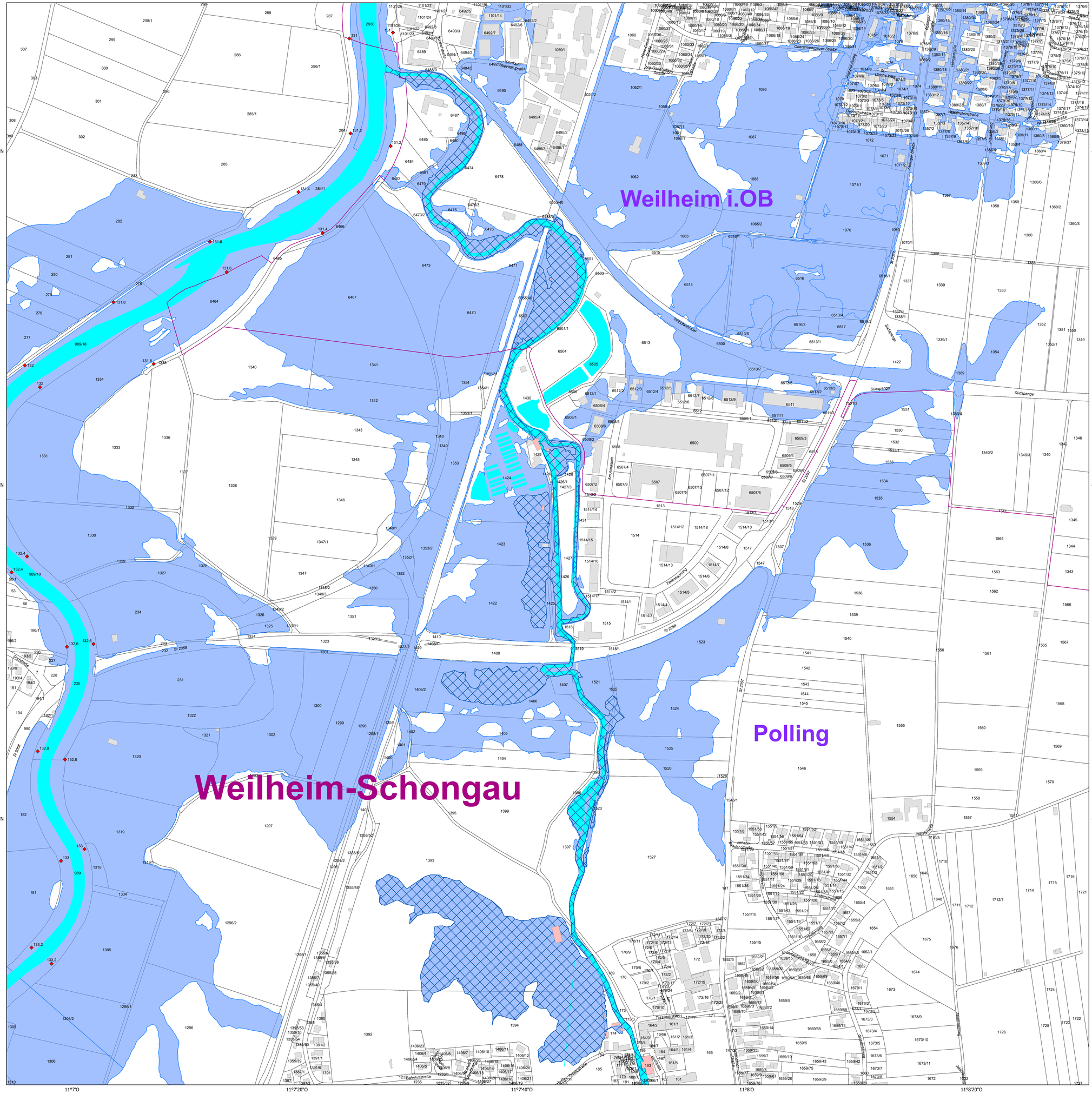
Vorhaben:	Gew III Tiefenbach Fluss-km 0,000 bis 8,237 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets	Anlage:	3
Vorhabensträger:	Wasserwirtschaftsamt Weilheim	Plan-Nr.:	**Ü 1**
Landkreis:	Weilheim-Schongau (Lkr.)		
Gemeinde:	Polling; Weilheim i.OB		
Maßstab: 1 : 25 000	Übersichtskarte	Ausgabe vom:	05.12.2024
		Ersatz für:	
		Ursprung:	WWA-WM
Wasserwirtschaftsamt Weilheim			Datum, Name
Entwurfsverfasser 05.12.2024	gez. Zanker, Ltd. BD	entworfen	
Datum	Unterschrift	gezeichnet	12/2024 Schw.
		geprüft	12/2024 Schw.

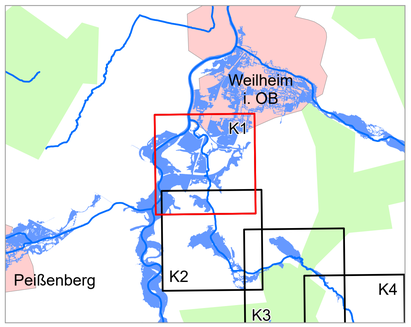
Anlage: 4

Legende

- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet
- Gewässer
- Gemeinde
- Landkreis

- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude





0 50 100 200 m

Geobasisdaten:	Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS) 1 : 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung (2024)		
Fachdaten:	Informationssystem Wasserwirtschaft		
Vorhaben:	Gew III Tiefenbach Fluss-km 0,000 bis 8,237 **Festsetzung des Überschwemmungsgebiets**	Anlage:	4
Vorhabensträger:	Weilheim		
Landkreis:	Weilheim-Schongau (Lkr.)	Plan-Nr.:	**K 1**
Gemeinde:	Polling; Weilheim i.OB		
Maßstab: 1 : 2 500	**Detailkarte**	Ausgabe vom:	05.12.2024
		Ersatz für:	
		Ursprung:	WWA-WM

Wasserwirtschaftsamt

Entwurfsverfasser			Datum, Name
05.12.2024	gez. Zanker, Ltd. BD	entworfen	
Datum	Unterschrift	gezeichnet	12/2024 Schw.
		geprüft	12/2024 Schw.

Anlage: 4

Legende

- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet
- Gewässer
- Gemeinde
- Landkreis

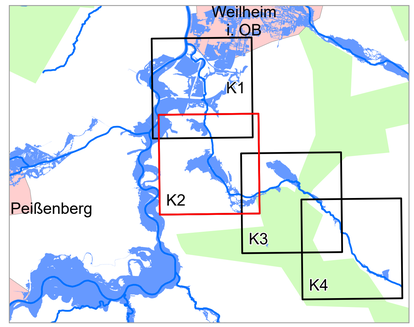
- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude

Polling

Weilheim-Schongau

11°7'20"O | 11°7'40"O | 11°8'O | 11°8'20"O

47°48'40"N | 47°48'20"N | 47°48'N



0 50 100 200 m

Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS) 1 : 1000
© Bayerische Vermessungsverwaltung (2024)

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft

Vorhaben:	Gew III Tiefenbach Fluss-km 0,000 bis 8,237 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets	Anlage: 4
Vorhabensträger:	Weilheim	
Landkreis:	Weilheim-Schongau (Lkr.)	Plan-Nr.: **K 2**
Gemeinde:	Polling	
Maßstab: 1 : 2 500	Detailkarte	Ausgabe vom: 05.12.2024 Ersatz für: Ursprung: WWA-WM

Wasserwirtschaftsamt

Entwurfsverfasser		Datum, Name
05.12.2024	gez. Zanker, Ltd. BD	entworfen gezeichnet 12/2024 Schw.
Datum	Unterschrift	geprüft 12/2024 Schw.

Anlage: 4

Polling

Weilheim-Schongau

Oberhausen

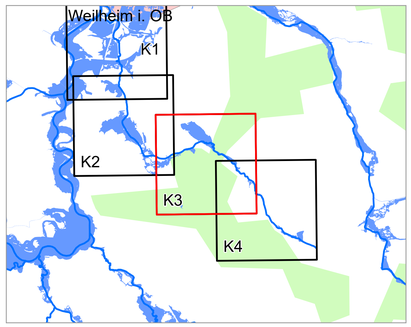
11°8'40"O | 11°9'O | 11°9'20"O | 11°9'40"O

47°48'20"N | 47°48'N | 47°47'40"N

Legende

- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet
- Gewässer
- Gemeinde
- Landkreis

- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude



0 50 100 200 m

Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS) 1 : 1000
© Bayerische Vermessungsverwaltung (2024)

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft

Vorhaben: Gew III Tiefenbach
Fluss-km 0,000 bis 8,237
Festsetzung des Überschwemmungsgebiets

Vorhabensträger: Weilheim

Landkreis: Weilheim-Schongau (Lkr.)

Gemeinde: Polling

Anlage: 4

Plan-Nr.: **K 3**

Maßstab: 1 : 2 500

Detailkarte

Ausgabe vom:	05.12.2024
Ersatz für:	
Ursprung:	WWA-WM

Wasserwirtschaftsamt

Entwurfsverfasser
05.12.2024
Datum

gez. Zanker, Ltd. BD
Unterschrift

	Datum, Name
entworfen	
gezeichnet	12/2024 Schw.
geprüft	12/2024 Schw.

Anlage: 4

Weilheim-Schongau

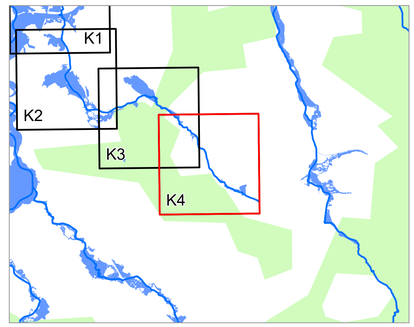
Polling

11°9'20"O | 11°9'40"O | 11°10'O | 11°10'20"O | 11°10'40"O

47°48'N | 47°47'40"N | 47°47'20"N | 47°47'N

Legende

- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet
- Gewässer
- Gemeinde
- Landkreis
- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude



0 50 100 200 m

Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster-informationssystem (ALKIS) 1 : 1000
© Bayerische Vermessungsverwaltung (2024)

Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft

Vorhaben: Gew III Tiefenbach
Fluss-km 0,000 bis 8,237
Festsetzung des Überschwemmungsgebiets

Vorhabensträger: Weilheim

Landkreis: Weilheim-Schongau (Lkr.)

Gemeinde: Polling

Anlage: 4

Plan-Nr.: **K 4**

Maßstab: 1 : 2 500

Detailkarte

Ausgabe vom:	05.12.2024
Ersatz für:	
Ursprung:	WWA-WM

Wasserwirtschaftsamt

Datum, Name

Entwurfsverfasser gez. Zanker, Ltd. BD — entworfen

05.12.2024 — gezeichnet 12/2024 Schw.

Datum Unterschrift — geprüft 12/2024 Schw.