



**Gew. III. Ordnung, Mühlbach**

**Antrag**  
auf  
**Festsetzung**  
**des Überschwemmungsgebiets**

im Bereich der  
Hochwasserrückhaltebecken 01 und 02

**Gemeinde Utting am Ammersee**

**Landkreis Landsberg am Lech**



## Inhaltsverzeichnis

### Anlagen

1. Erläuterungsbericht
2. Vorgehensweise bei der Ermittlung von  
Überschwemmungsgebieten
3. Übersichtskarte Ü1 des Mühlbachs (M 1 : 25.000)
4. Detailkarte K2 des Mühlbachs (M 1 : 2.500)



Anlage 1

## Erläuterungsbericht

zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets  
an den Hochwasserrückhaltebecken HRB 01 und HRB 02  
im Oberlauf des Mühlbaches

auf dem Gebiet  
der Gemeinde Utting am Ammersee  
im Landkreis Landsberg am Lech



# Erläuterungsbericht

## Inhalt

1. Anlass, Zuständigkeit.....	1
2. Ziele .....	1
3. Örtliche Verhältnisse und Grundlagen.....	2
3.1 Hydrogeologische Situation.....	2
3.2 Gewässer.....	2
3.3 Hydrologische Daten .....	2
3.4 Hochwasserereignisse und Historie .....	3
3.5 Hochwasserrückhaltebecken.....	3
3.6 Sonstige Daten .....	4
4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen.....	4
5. Rechtsfolgen .....	6
6. Sonstiges .....	6

## **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.

Da sich das Überschwemmungsgebiet im Wirkungsbereich einer Stauanlage befindet, welche maßgeblichen Einfluss auf den Hochwasserabfluss hat, wurde das Bemessungshochwasser gemäß Art. 46 Abs.2 Satz 3 BayWG bezogen auf den vorliegenden Einzelfall nach den anerkannten Regeln der Technik ermittelt.

Das gegenständliche Überschwemmungsgebiet dient dem Hochwasserschutz der Gemeinde Utting am Ammersee. Zur Vermeidung einer Gefahrenerhöhung in der Gemeinde Utting am Ammersee ist es erforderlich, das Überschwemmungsgebiet zu sichern. Daher ist nach § 76 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 WHG verpflichtend ein Überschwemmungsgebiet festzusetzen.

Da das betrachtete Überschwemmungsgebiet ausschließlich im Bereich des Landkreises Landsberg am Lech liegt, ist für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets das Wasserwirtschaftsamt Weilheim und für das durchzuführende Festsetzungsverfahren das Landratsamt Landsberg am Lech (Kreisverwaltungsbehörde) sachlich und örtlich zuständig.

Die vorläufige Sicherung erfolgte mit Bekanntmachung des Landratsamtes Landsberg am Lech vom 25.06.2021 (ABI Nr. 45). Gemäß Art. 47 Abs. 4 Satz 2 BayWG hat die Festsetzung des Überschwemmungsgebiets innerhalb von fünf Jahren, somit bis zum 24.06.2026 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 Hydrogeologische Situation**

Unter den überwiegend weichen, bindigen Decklagen wurden in allen Aufschlüssen schluffige, sandige Kiese (Schotter) erkundet.

Grundwasser wurde in nahezu allen Aufschlüssen oberflächennah festgestellt. Beim unteren Becken (Hochwasserrückhaltebecken 01) wurde im Bereich der tertiären Sande ein zweiter, gespannter Grundwasserspiegel erkundet. Das Druckniveau dieses artesisch gespannten Grundwassers wurde zu rund 3,0 m über Gelände festgestellt.

#### **3.2 Gewässer**

Der Mühlbach als Gewässer III. Ordnung entspringt als Vorfluter in den westlichen Seitenmoränen des Ammersees auf einer Höhe von ca. 640 Meter über Normalhöhennull (m ü. NHN). Unterhalb des Hochwasserrückhaltebeckens 01 durchfließt der Mühlbach Teile des Ortskerns von Utting in relativ beengten Verhältnissen, teilweise trogförmig mit seitlichen Ufermauern ausgebaut. An seiner Mündung in den Ammersee liegt der Mühlbach auf ca. 533 m ü. NHN. Der Gesamthöhenunterschied entlang seiner ca. 7,3 km langen Lauflänge beträgt etwa 107 Meter.

Der Mühlbach folgt in seinem innerörtlichen Verlauf nicht dem natürlichen Talweg, der ab dem Dorfbrunnen über die Straßenzüge im Gries, Mühlstraße bis zum heutigen Strandbad verläuft. Insofern gabelt sich der Gefährdungsbereich ab der Ortsmitte bis zum See in zwei Äste auf.

#### **3.3 Hydrologische Daten**

Am Uttinger Mühlbach existiert kein Pegel. Das Gesamteinzugsgebiet umfasst etwa 7,5 km<sup>2</sup>. Der mittlere Jahresniederschlag im Einzugsgebiet beträgt ca. 1.014 mm (KOSTRA 2010).

### 3.4 Hochwasserereignisse und Historie

In den Jahren 1999, 2000 und 2002 fanden Hochwasserereignisse am Mühlbach statt, die den Bach außer- wie innerorts über die Ufer treten ließen und erhebliche Schäden im Ortsgebiet verursacht hatten. In der Historie der Jahre 1890 bis 1900 war der Bach im Bereich des heute gewachsenen Ortskerns reguliert worden. Wie alte Karten aufzeigen, konnten Hochwasser seinerzeit gefahrlos ausufern. Diese Situation ist heute nicht mehr gegeben, da diese Flächen durch Bebauung für ein schadloses Ausufern nicht mehr zur Verfügung stehen. Im Zuge der Flurbereinigung 1986 wurden Biotope durch Umnutzung bzw. Stilllegung von landwirtschaftlichen Nutzflächen angelegt, die einen kleinräumigen Wasserrückhalt im Oberlauf des Baches darstellen.

### 3.5 Hochwasserrückhaltebecken

Aufgrund wiederkehrender Hochwasserereignisse, plante die Gemeinde Utting Retentionsmaßnahmen im Oberlauf des Mühlbaches, um einen Hochwasserschutz für ein HQ 100+ (entspricht HQ100 + 15% Klimazuschlag) im Ortsgebiet herzustellen. Es wurden zwei sogenannte Grünbecken mit jeweils einem talquerenden Damm errichtet, die im Hochwasserfall die Abflussspitzen des Mühlbaches zurückhalten und den Abfluss gedrosselt in den Mühlbach abgeben. Das Hochwasserrückhaltebecken 01 gilt als das ortsnahe Rückhaltebecken westlich der Staatsstraße St 2054 und unterhalb des Sportplatzgeländes. Das Hochwasserrückhaltebecken 02 liegt weiter westlich im Oberlauf. Beide Becken werden nur über Stunden bzw. Tage mit unterschiedlicher Flächenausdehnung befüllt.

Das höher gelegene Hochwasserrückhaltebecken 02 reduziert die Abflüsse des oberen Mühlbaches, das Hochwasserrückhaltebecken 01 mindert im Wesentlichen die Abflüsse der seitlichen Zuläufe mit entsprechenden Einzugsgebieten. Die beiden Becken stehen somit in Wechselwirkung zueinander, mindern gemeinsam die maximalen Abflussganglinien im Ort und entschärfen die bestehende Hochwassersituation dort. Da Hochwasserereignisse das Bemessungshochwasser eines HW 100+ durchaus übersteigen können, müssen noch höhere Zuflüsse dennoch sicher über die jeweiligen Entlastungsanlagen abgeleitet werden können.

Die folgenden drei Lastfälle werden nach DIN 19700-12:2004-07 an Hochwasserrückhaltebecken betrachtet:

Der Einstau der Hochwasserrückhaltebecken bis zu einem HQ 100+ gilt als Regelbetrieb und entspricht nach DIN 19700 Teil 12 dem Bemessungsfall **BHQ 3**. Bei einem Regelbetrieb erfolgt der Beckenabfluss ausschließlich über den Durchlass am Durchführungsbauwerk, d.h. ohne einen Abfluss über die Hochwasserentlastungsanlage 1 (Schwelle) und 2 (Damm-scharte). Der staatlich geförderte Schutz und hier zugrunde gelegte Bemessungswert endet bei einer Wiederkehrwahrscheinlichkeit von 100 Jahren (HQ100 plus 15% Klimazuschlag). Beim außerplanmäßigen Betrieb erfolgt ein Einstau über den normalen Regelbetrieb hinaus.

Der Bemessungsfall eines **BHQ 2** erfordert den Nachweis der Stauanlagensicherheit für ein HQ 5.000, d.h. die Mehrmenge muss hier über die Entlastungsanlage 2 sicher abgeleitet werden können. Das natürliche Risiko eines extremen Hochwassers wird durch den Zufallscharakter des Niederschlags und dessen Häufigkeit bestimmt, welches im Bereich der oberen Extremwerte lediglich durch ein statistisches Modell beschrieben werden kann.

Der Bemessungsfall **BHQ 1** entspricht nach DIN 19700-12 einem Hochwasserereignis von 500-jähriger Wiederkehrzeit, jedoch für den Fall, dass der Durchlass geschlossen (Verklauung, Schieber defekt oder geschlossen) wäre. Für das Hochwasserrückhaltebecken 01 ist zusätzlich anzunehmen, dass das obere Hochwasserrückhaltebecken 02 nicht wirksam ist (bereits voll). Der Mehrabfluss muss über die beiden verbleibenden Entlastungsanlagen 1 und 2 am Hochwasserrückhaltebecken 01 auch in diesem Lastfall sichergestellt sein.

Je nach Niederschlagsereignis und Häufigkeit (HQ 100+, HQ 5.000) oder Ausfall der Anlage (HQ 500) führt der Einstau in den HRB zu entsprechenden Wasserspiegellagen und entsprechender Flächenbeanspruchung. Für den Festsetzungsantrag sind die Wasserspiegellagen für den Lastfall des BHQ<sub>2</sub> maßgeblich. Die entsprechenden Flächen für BHQ<sub>2</sub> werden in den Detailkarten dargestellt.

Die beiden Rückhaltebecken sind Stauanlagen, die nur an wenigen Tagen eines Jahres, nur für einen kurzen Zeitraum unterschiedlich hoch eingestaut werden. Eine vollständige Inanspruchnahme der Rückhalteräume (Volleinstau) wird nur in Zeitabständen von mehreren Jahren oder Jahrzehnten erwartet.

### **3.6 Sonstige Daten**

Das der Ermittlung des Überschwemmungsgebiets zugrundeliegende digitale Geländemodell basiert auf einer von der Bayerischen Vermessungsverwaltung im Zeitraum 11/2018 – 03/2019 durchgeführten Laserscan Befliegung mit einem Punktrasterabstand von 1 m.

## **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, da im Wirkungsbereich von Stauanlagen vom Standardverfahren abgewichen werden muss.

Für die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete an den beiden Hochwasserrückhaltebecken am Mühlbach ergeben sich die maßgeblichen Stauzielkoten aus dem wasserrechtlichen Bescheid (Lastfall BHQ<sub>2</sub>). Diese wurden für die Ermittlung in das aktuelle Höhensystem DHHN2016 umgerechnet. Aus diesem Grund weichen die angegebenen Zahlenwerte der Stauzielkoten des Festsetzungsantrags von denen des wasserrechtlichen Bescheids ab, in der Natur bzw. für den Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens hat dies keine Auswirkungen.

*Tabelle 1: Stauziele in Meter über Normalnull (DHHN12) aus der Bemessung der Hochwasserrückhaltebecken nach wasserrechtlichem Bescheid vom 02.07.2013*

<b>Stauziele</b>	<b>HRB 01 [m ü. NN]</b>	<b>HRB 02 [m ü. NN]</b>
Vollstau HQ <sub>100+</sub> (BHQ <sub>3</sub> )	560,70	574,90
Hochwasserstauziel HQ <sub>500</sub> (BHQ <sub>1</sub> )	561,59	575,34
Hochwasserstauziel HQ <sub>5000</sub> (BHQ <sub>2</sub> )	561,80	575,48

*Tabelle 2: Maßgebliche Stauziele des BHQ<sub>2</sub> umgerechnet in das neue Höhensystem in Meter über NHN (DHHN2016)*

<b>Stauziele</b>	<b>HRB 01 [m ü. NHN]</b>	<b>HRB 02 [m ü. NHN]</b>
Hochwasserstauziel HQ <sub>5000</sub> (BHQ <sub>2</sub> )	561,76	575,43

Die Ermittlung der Überschwemmungsgrenzen basiert auf einer Verschneidung der Hochwasserstauziele des BHQ<sub>2</sub> mit dem digitalen Geländemodell. Für das Rückhaltebecken 01 liegt die maßgebende Stauzielkote bei 561,76 müNHN. Für das weiter oberhalb gelegene Rückhaltebecken 02 liegt die maßgebende Stauzielkote 575,43 müNHN. Die Ermittlung beschränkt sich auf die Staubereiche der Hochwasserrückhaltebecken 01 und 02.

Das aus dem digitalen Geländemodell gewonnene Überschwemmungsgebiet ist in den Detailkarten im Maßstab M = 1 : 2.500 flächig hellblau abgesetzt dargestellt. Grundlage der Pläne ist der Katasterplan. Die festzusetzenden Bereiche sind dunkelblau schraffiert. Das oben genannte Überschwemmungsgebiet wird zur Veröffentlichung im Kreisamtsblatt auch im Maßstab M = 1 : 25.000 in einer Übersichtskarte dargestellt.

Kleinstflächige Bereiche (etwa < 100 m<sup>2</sup>) wie z. B. Gartenterrassen, welche inselartig oberhalb des Wasserspiegels bei BHQ<sub>2</sub> 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 nur die Hochwasserrückhaltebecken HRB 01 und HRB 02 Gegenstand dieses Verfahrens sind. Die Überschwemmungsgebiete des Mühlbachs unterhalb der Rückhaltebecken sowie von Nebengewässer sind separat zu ermitteln. Sie können lokal größer als die hier für die Rückhaltebecken berechneten, rückstaubedingten Überschwemmungsflächen sein.

Für die Festlegung von Regelungen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen ist die Fachkundige Stelle Wasserwirtschaft zu beteiligen.

Wasserwirtschaftsamt Weilheim, den 11.12.2023

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'K. Zanker'.

Korbinian Zanker, Ltd. BD



# Überschwemmungsgebiete

Erläuterung der Vorgehensweise bei der  
Ermittlung von Überschwemmungsgebieten

## Inhalt

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

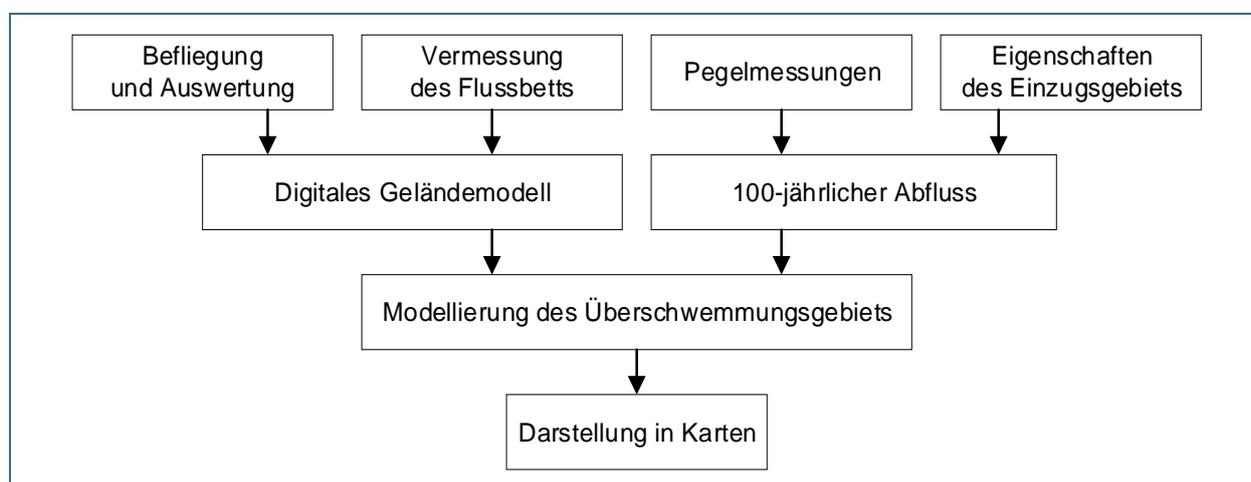


Abb. 1: Ablaufschema zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

### 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  $\pm 10$  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.

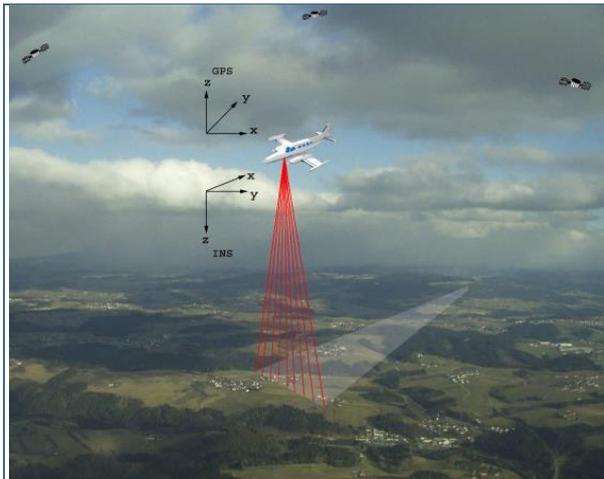


Abb. 2: Prinzip der photogrammetrischen Stereoaufnahme

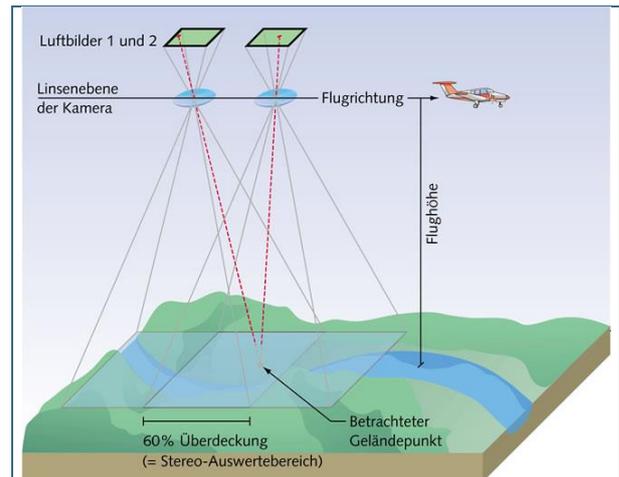


Abb. 3: Prinzip des Laserscanning (Laufzeitmessung von Laserstrahlen)

#### 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.

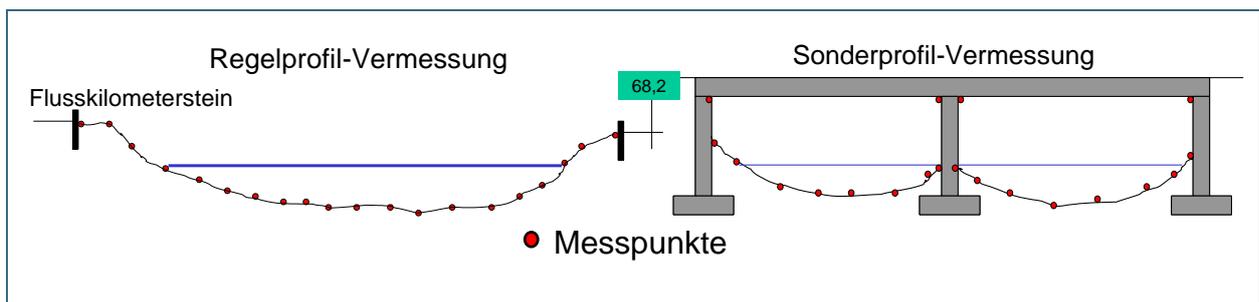


Abb. 4: Prinzip der Vermessung von Fluss- und Sonderprofilen

## 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).

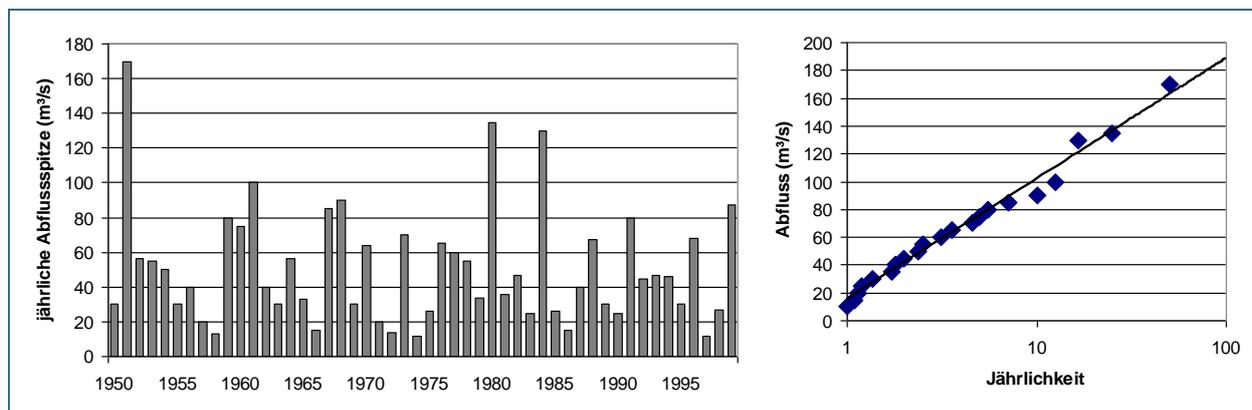


Abb. 5: Ermittlung des 100-jährlichen Abflusses (fiktives Beispiel). Im linken Teil der Abbildung sind die höchsten gemessenen Abflussspitzen des 50-jährigen Beobachtungszeitraums aufgetragen. Die Jährlichkeit ist im rechten Teil der Grafik dargestellt. Der 100-jährliche Abfluss ( $HQ_{100}$ ) beträgt in diesem Beispiel ca.  $190 \text{ m}^3/\text{s}$ .

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 Niederschlagswert 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.

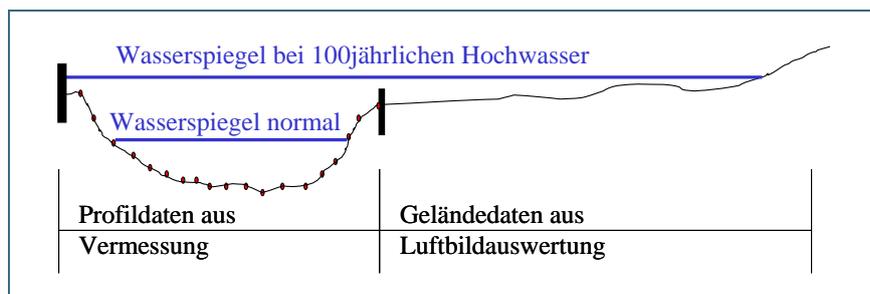


Abb. 6:  
Grafische Veranschaulichung  
des Vorgehens bei der  
1d-Modellierung

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

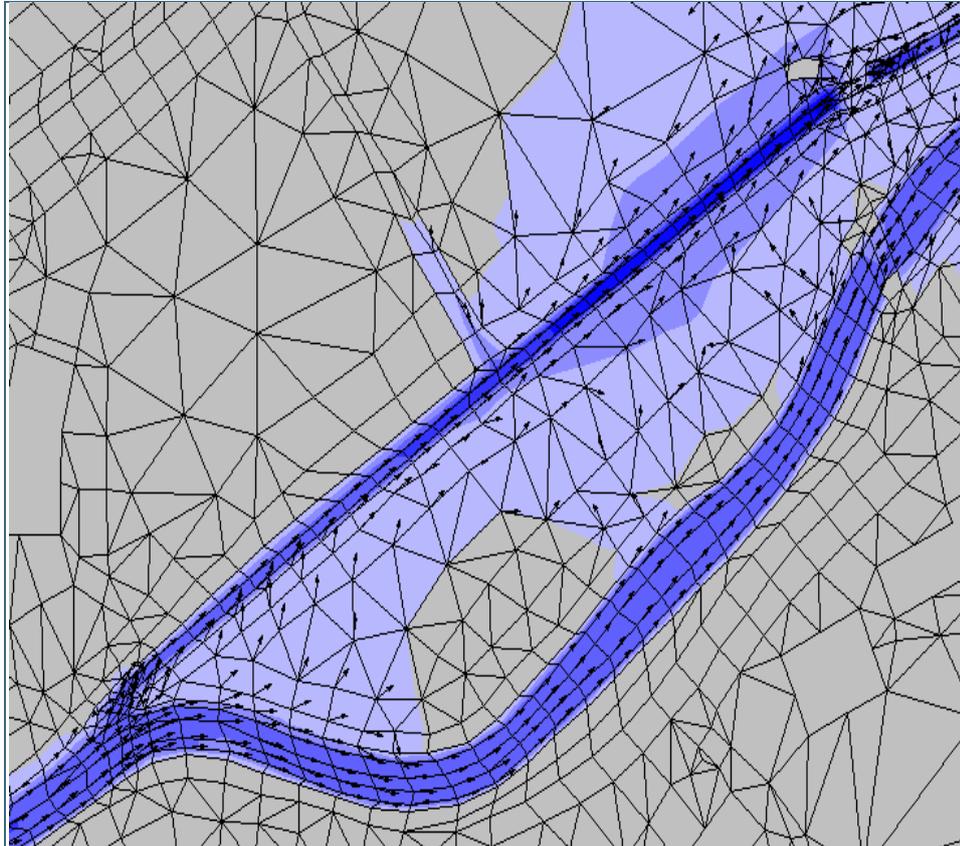


Abb. 7:  
Ausschnitt eines Ergebnisses einer 2d-Modellierung. Die aus Höhenpunkten verknüpften Dreiecke stellen das Berechnungsnetz dar. Die Pfeile geben die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung wieder, die verschiedenen Blautöne deuten unterschiedliche Überschwemmungstiefen an.

### 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<sub>100</sub>)

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<sup>3</sup>/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 kausalem 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

#### Bearbeitung:

Ref. 69 (ffd.)

Telefon: 0821 9071-0

Telefax: 0821 9071-5556

E-Mail: [poststelle@lfu.bayern.de](mailto:poststelle@lfu.bayern.de)

Internet: [www.lfu.bayern.de](http://www.lfu.bayern.de)

#### Bildnachweis:

LfU

#### Postanschrift:

Bayerisches Landesamt für Umwelt  
86177 Augsburg

#### Stand:

07/2019

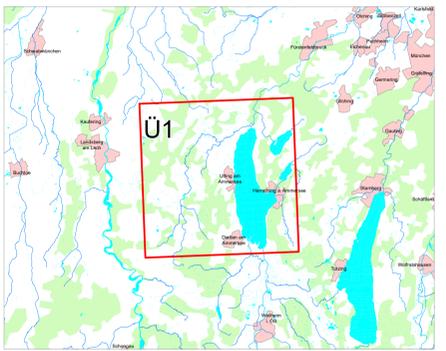
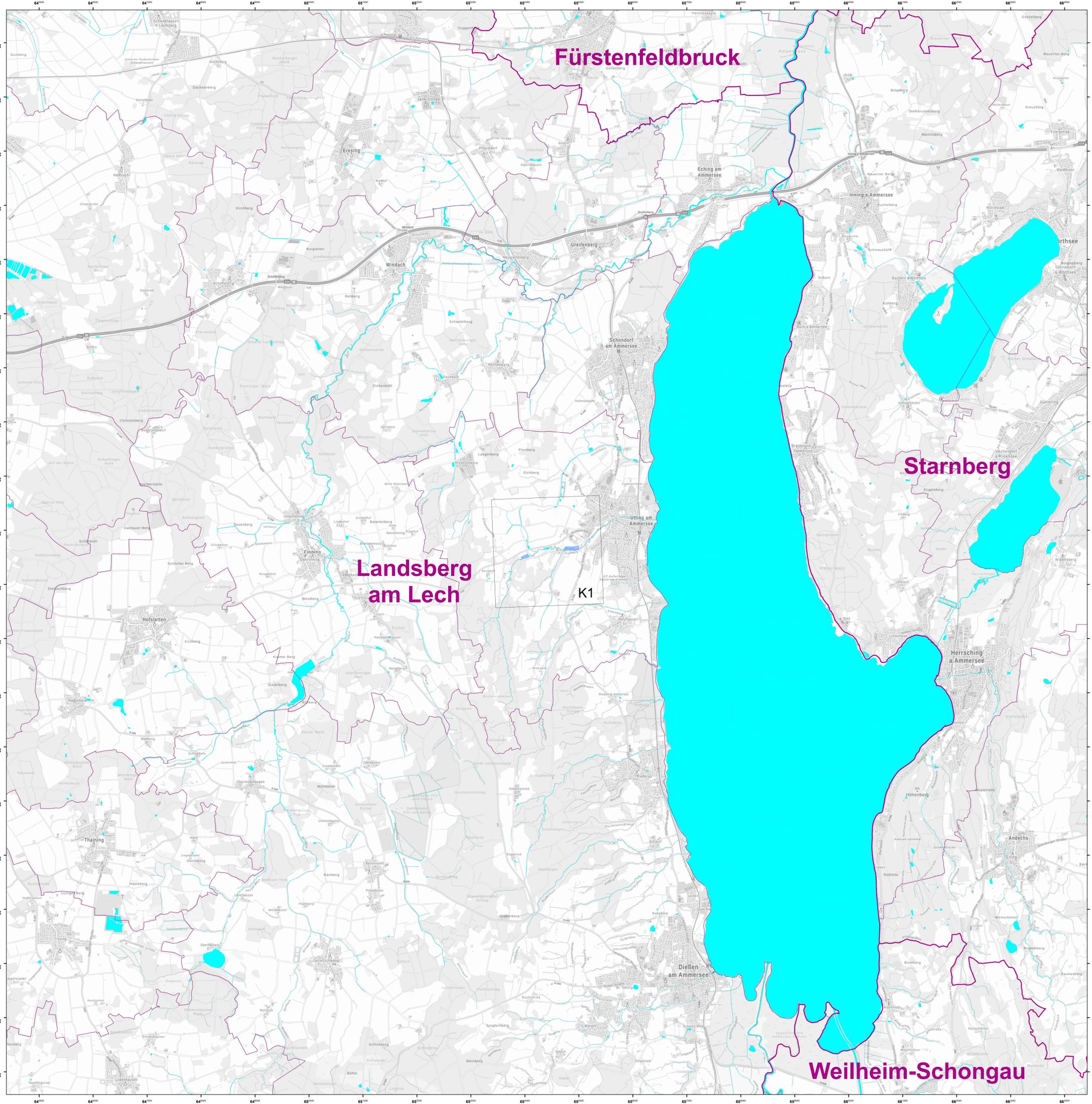
Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbern oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, 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.



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.

Legende

- Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- Gewässer
- Landkreis
- Gemeinde
- Blattschnitt Detailkarte



		
Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster- informationssystem (ALK/IS) 1: 1000 Fachdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2023 Informationssystem Wasserwirtschaft		
Vorhaben: Gew. III, Mühlbach FMK 1.700 - 3.100	Anlage: 3	
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim Landkreis: Landsberg a. Lech (Lkr.) Gemeinde: Uting am Ammersee		Plan-Nr.: <b>Ü1</b>
Maßstab: 1 : 25.000	Übersichtskarte	
Entwurfsverfasser: <i>K. Zanker</i> Datum: 20.11.2023		Ausgabe vom: 20.11.2023 Ersatz für: Ursprung: WWA WM
Entwurfsverfasser: <i>K. Zanker</i> Datum: 20.11.2023		Datum: Name 15.09.2023, Huser gezeichnet 11.09.23, Huser geprüft 11.09.23, Schwanen

Weilheim-Schongau

Landsberg am Lech

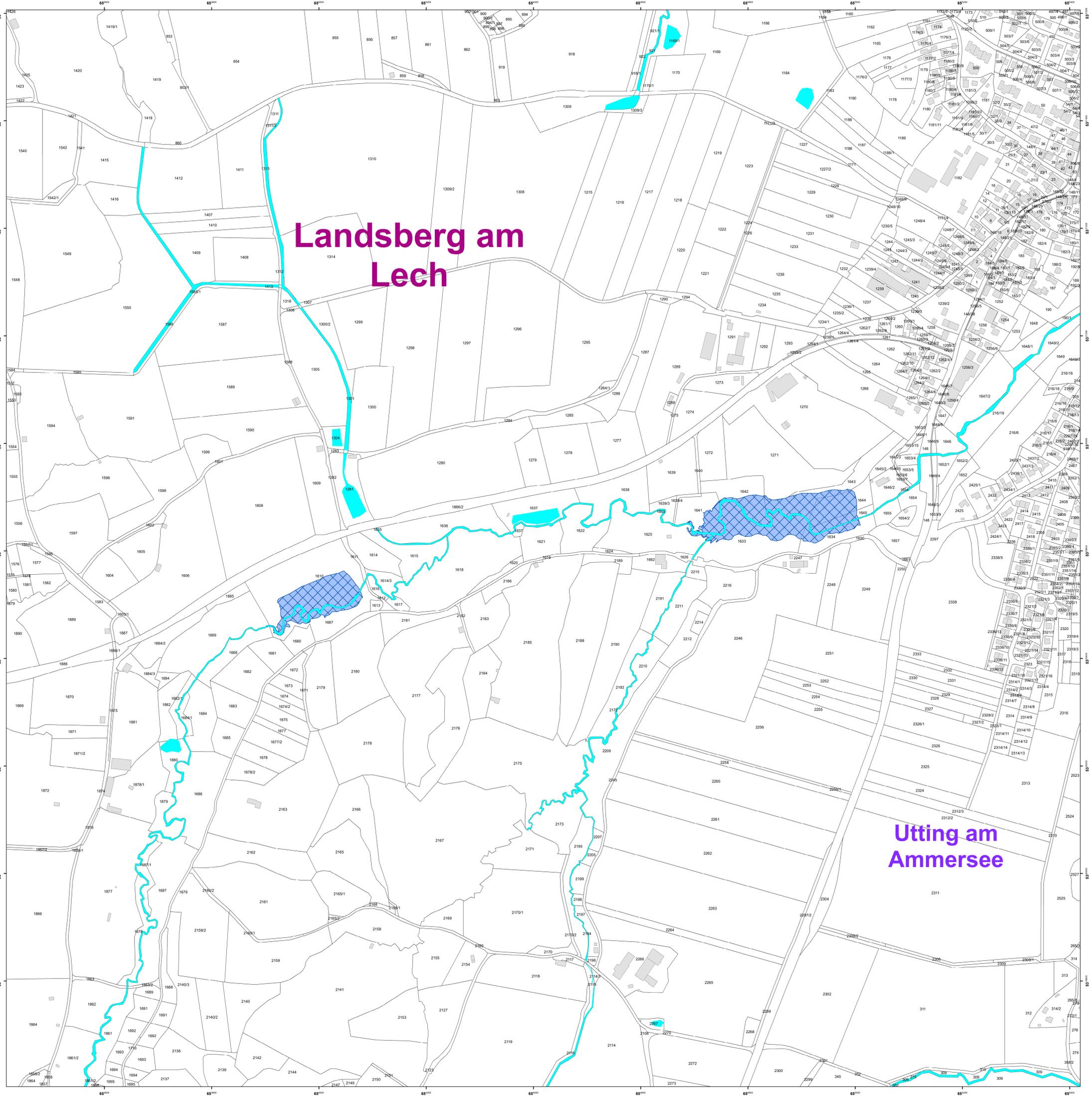
Starnberg

Fürstentfeldbruck

K1

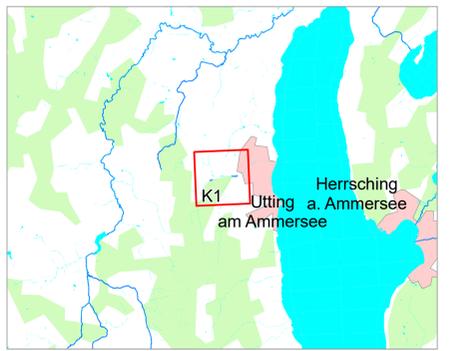
Legende

-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
-  Ermitteltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeinde
-  Landkreis
-  Flurstück
-  Gebäude
-  betroffenes Gebäude



Landsberg am Lech

Utting am Ammersee



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2023 Informationssystem Wasserwirtschaft		Anlage: 4	
Vorhaben: Gew. III, Mühlbach FKM 1,7000 - 3,100 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets		Plan-Nr.: K1	
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim Landkreis: Landsberg a. Lech (Lkr.) Gemeinde: Utting am Ammersee		Ausgabe vom: 20.11.2023 Entwurf: 1: 2.500 Ursprung: WWA WM	
Maßstab: 1: 2.500 Detailkarte		Datum: Name 13.09.2023, Huser 11.09.23, Huser 11.09.23, Schwanen	
Entwurfverfasser: <i>U. Fankel</i> Datum: 20.11.2023		K. Zanker, Ltd. BD gezeichnet geprüft	