



**Gew III, Lüßbach**

**Antrag**  
auf  
**Festsetzung**  
**des Überschwemmungsgebietes**

im Bereich der

**Gemeinde Berg und der Stadt Starnberg**  
**im Landkreis Starnberg**

**sowie**

**der Gemeinde Münsing**  
**im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen**



## Inhaltsverzeichnis

### Anlagen

1. Erläuterungsbericht
2. Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten
3. Übersichtskarte Ü1 des Lüßbachs                    M 1 : 25.000
4. Detailkarten des Lüßbachs    M 1 : 2.500
  - Stadt Starnberg            K1
  - Gemeinde Berg            K1 bis K6
  - Gemeinde Münsing        K7



Anlage 1

## Erläuterungsbericht

zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets am Lüßbach  
von Fluss-km 0,0 bis 12,7 (Gewässer III. Ordnung)

auf dem Gebiet

der Stadt Starnberg und der Gemeinde Berg  
im Landkreis Starnberg

sowie

der Gemeinde Münsing  
im Landkreis Bad Tölz-Wolfratshausen



**Inhalt**

1. Anlass, Zuständigkeit..... 1

2. Ziele ..... 2

3. Örtliche Verhältnisse und Grundlagen..... 2

    3.1 Gewässer..... 2

    3.2 Hydrologische Daten ..... 2

    3.3 Sonstige Daten ..... 4

4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen..... 4

5. Rechtsfolgen ..... 5

6. Sonstiges ..... 5

## 1. Anlass, Zuständigkeit

Nach § 76 Abs. 2, 3 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) sind die Länder verpflichtet, innerhalb der Hochwasserrisikogebiete die Überschwemmungsgebiete für ein HQ<sub>100</sub> 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.

*Bemessungshochwasser:*

a) Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> – Regelfall:

Nach Art. 46 Abs. 2 Satz 1 BayWG ist als Bemessungshochwasser für das Überschwemmungsgebiet am Lüßbach ein HQ<sub>100</sub> zu wählen. Die Ausnahmen der Sätze 2 und 3 (Wildbachgefährdungsbereich bzw. Wirkungsbereich einer Stauanlage) greifen hier nicht. Das HQ<sub>100</sub> 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.

b) im Wirkungsbereich von Stauanlagen:

Das Überschwemmungsgebiet des Rückhaltebeckens „Schwabbruck“ befindet sich im Wirkungsbereich einer Stauanlage, welche maßgeblichen Einfluss auf den Hochwasserabfluss hat. Daher wurde das Bemessungshochwasser gemäß Art. 46 Abs. 2 Satz 3 BayWG bezogen auf den vorliegenden Einzelfall nach den anerkannten Regeln der Technik ermittelt. Für das gegenständliche Rückhaltebecken ist gemäß DIN 19700 das HW<sub>1.000</sub> zu wählen. Das HW<sub>1.000</sub> ist ein Wasserstand, der an einem Standort mit der Wahrscheinlichkeit 1/1.000 in einem Jahr erreicht oder überschritten wird. bzw. der im statistischen Durchschnitt in 1.000 Jahren einmal erreicht oder überschritten wird.

*Typ von Überschwemmungsgebiet (hinsichtlich Festsetzungspflicht):*

a) Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> – Regelfall:

Der Abschnitt des Lüßbachs von Flusskilometer 0,0 bis 11,13 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.

b) im Wirkungsbereich von Stauanlagen:

Das Überschwemmungsgebiet des Hochwasserrückhaltebeckens „Schwabbruck“ dient dem Hochwasserschutz der Gemeinden Berg und Starnberg. Eingriffe in den Retentionsraum können den Hochwasserschutz beeinträchtigen und das Schadenspotential in den Gemeinden Berg und Starnberg erhöhen. Zur Vermeidung einer Gefahrenerhöhung in den eben genannten Kommunen ist es erforderlich, das Überschwemmungsgebiet festzusetzen. Daher ist nach § 76 Abs. 2 Satz 1 Nr. 2 WHG verpflichtend ein Überschwemmungsgebiet festzusetzen.

Da das betrachtete Überschwemmungsgebiet überwiegend im Bereich des Landkreises Starnberg liegt, ist für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets das Wasserwirtschaftsamt Weilheim und für das durchzuführende Festsetzungsverfahren das Landratsamt Starnberg sachlich und örtlich zuständig.

Die vorläufige Sicherung erfolgte mit Bekanntmachung des Landratsamtes Starnberg vom 02.02.2022. Gemäß Art. 47 Abs. 4 Satz 2 BayWG hat die Festsetzung des Überschwemmungsgebiets innerhalb von fünf Jahren, somit bis zum 01.02.2027 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 Lüßbach entspringt östlich des Ortes Haidach in der Gemeinde Eurasburg auf etwa 699 m ü. NHN. Von dort verläuft er durch die Gemeindebereiche von Eurasburg, Münsing und Berg bis er im Ortsteil Percha in den Starnberger See mündet. Im Mündungsbereich liegt die Geländehöhe bei etwa 584 m ü. NHN. Auf seinem Lauf wird der Lüßbach vom Filzgraben, Mühlbrunnenbach, Biberkorbach, Halsbach sowie von weiteren Entwässerungsgräben gespeist.

### **3.2 Hydrologische Daten**

Das Gesamteinzugsgebiet des Lüßbachs beträgt etwa 49 km<sup>2</sup> (vgl. Abbildung 1). Der Gesamthöhendifferenz im Einzugsgebiet des Lüßbachs liegt bei 118 m. Mit einer Gesamtlängelänge von ca. 21 km beträgt das Absolut-Gefälle etwa 6 Promille. Der mittlere Jahresniederschlag im Einzugsgebiet des Lüßbachs liegt bei 917 mm (Zeitreihe 1981 - 2010).

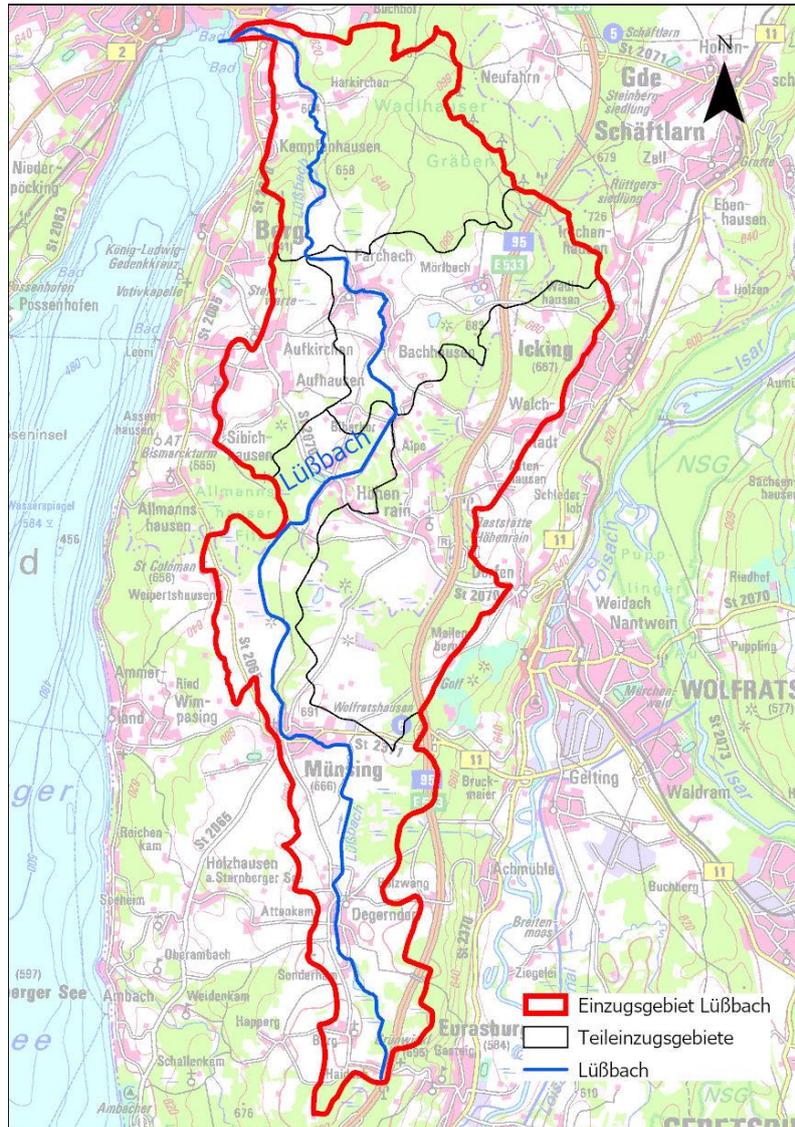


Abbildung 1: Einzugsgebiet Lüßbach

Im Oberlauf des Lüßbachs befindet sich an der Gemeindegrenze von Berg (Lkr. Starnberg) zu Münsing (Lkr. Bad Tölz-Wolfratshausen) das Hochwasserrückhaltebecken „Schwabbruck“. Die Abgabe aus dem Rückhaltebecken in den Lüßbach wird auf  $1,25 \text{ m}^3/\text{s}$  gedrosselt. Bei Zuflüssen zum Rückhaltebecken mit einer Jährlichkeit von größer 100 Jahren, erfolgt die Notentlastung über den Höllgraben in den Starnberger See.

Am Lüßbach gibt es seit 1978 einen Pegel. Dieser befindet sich in der Ortschaft Percha bei Flusskilometer 0,13 am linken Ufer. Ab einem Abfluss von etwa  $5 \text{ m}^3/\text{s}$  setzt am Pegel eine Umläufigkeit im rechten Vorland ein. Der Pegel Percha wurde durch das Landesamt für Umwelt im Rahmen des Projekts „Konsolidierung von Abflusszeitreihen mit hydrodynamischen Verfahren“ auf Ausuferungen hin untersucht und die Pegelzeitreihe auf Basis der hydraulisch überprüften Wasserstand-Abfluss-Beziehung neu ermittelt. Die extremwertstatistische Auswertung wurde im Jahr 2023 fertiggestellt und dient als Grundlage für die hydraulische Modellierung.

Für die hydrologische Modellierung mittels N-A-Modell (EGL-X) wurde das Gesamteinzugsgebiet in kleinere Teilgebiete aufgeteilt, um die jeweilige Gebietscharakteristik abzubilden (vgl. Abbildung 1).

Für das  $HQ_{100}$  liegt der folgende hydrologische Längsschnitt am Lüßbach vor:

**Tabelle 1: Hydrologischer Längsschnitt des Lüßbachs**

Fließgewässerquerschnitt	HQ <sub>100</sub> [m <sup>3</sup> /s]
Abgabe aus Rückhaltebecken Schwabbruck	1,25
Vor Mühlbrunnenbach	2,2
Nach Mühlbrunnenbach	8,4
Vor Halsbach	9,4
Nach Halsbach	10,3
Mündung in den Starnberger See	14,1

### 3.3 Sonstige Daten

Das der Ermittlung des Überschwemmungsgebiets zugrundeliegende digitale Geländemodell basiert auf einer von der Bayerischen Vermessungsverwaltung in den Jahren 2010 – 2012 durchgeführten Laserscan Befliegung mit einem Punktrasterabstand von 1 m und wurde für die Berechnung mit dem Programm LASER\_AS-2D aufbereitet. Die Landnutzung wurde aus amtlichen Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung abgeleitet. Die Fluss- und Flussbauwerksprofile wurden 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 sind 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: 13.2 und HYDRO\_AS-2D, Version: 5.2). Die Überschwemmungsfläche des Hochwasserrückhaltebeckens „Schwabbruck“ wurde durch Verschnitt des digitalen Geländemodells (Auflösung 2 m) mit der HW<sub>1.000</sub>-Stauhöhe ermittelt. Diese liegt bei 643,69 m ü. NHN (Höhensystem DHHN2016).

Die hydraulische Modellierung beginnt am Auslaufbauwerk „Sibichhauser Straße“ des Hochwasserrückhaltebeckens „Schwabbruck“ und endet bei der Mündung des Lüßbachs in den Starnberger See, welcher hier mit einem Anfangswasserstand von 584,49 m ü. NHN im Modell berücksichtigt ist.

Für die Würm liegt eine Hochwasserberechnung HQ<sub>100</sub> vor. Das Überschwemmungsgebiet der Würm ist bereits seit 2016 festgesetzt. Das Würmereignis überlagert im Mündungsbereich das Lüßbach-Hochwasser.

Der Reibungswiderstand der Gewässerbettsohle wird als Gewässerrauheit bezeichnet und im Rahmen einer Ortsinsicht 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.

Der Starnberger See bildet die untere Randbedingung des hydraulischen Modells. Die Auslaufrandbedingung wurde über eine Wasserstand-Abfluss-Beziehung im Modell berücksichtigt.

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  $< 100\text{ m}^2$ ) 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 Lüßbach berechneten, rückstaubedingten Überschwemmungsflächen sein.

In der Übersichtskarte sind nur die hier betrachteten Überschwemmungsgebiete des Lüßbachs für ein 100-jährliches Hochwasser sowie das Überschwemmungsgebiet des Hochwasserrückhaltebeckens „Schwabbruck“ für ein 1.000-jährliches Hochwasser dargestellt. In den Detailkarten ist zusätzlich auch – das hier nichtgegenständliche – Überschwemmungsgebiet der Würm mit gesonderter Beschriftung nachrichtlich mit aufgenommen.

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

Weilheim, den 30.01.2025

gez.

Korbinian Zanker, Ltd. BD  
Wasserwirtschaftsamt Weilheim



# 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.

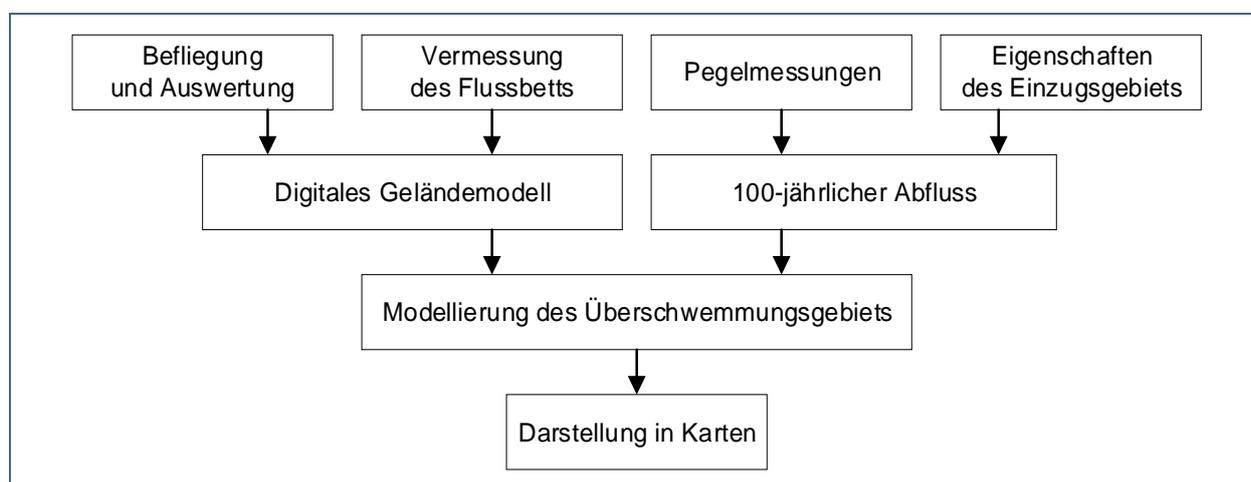


Abb. 1: Ablaufschema zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

### 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.

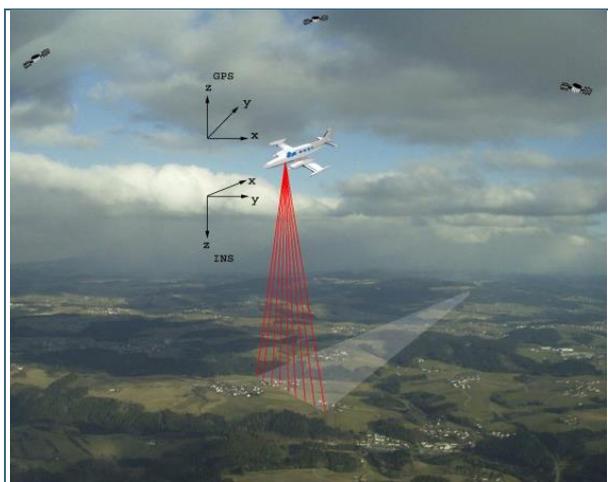


Abb. 2: Prinzip der photogrammetrischen Stereoaufnahme

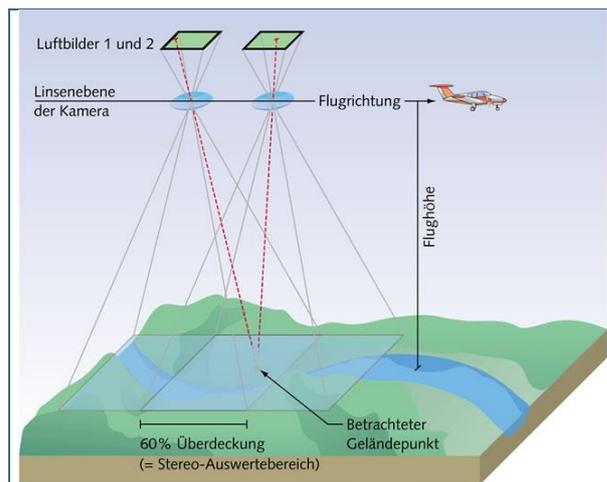


Abb. 3: Prinzip des Laserscanning (Laufzeitmessung von Laserstrahlen)

#### 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.

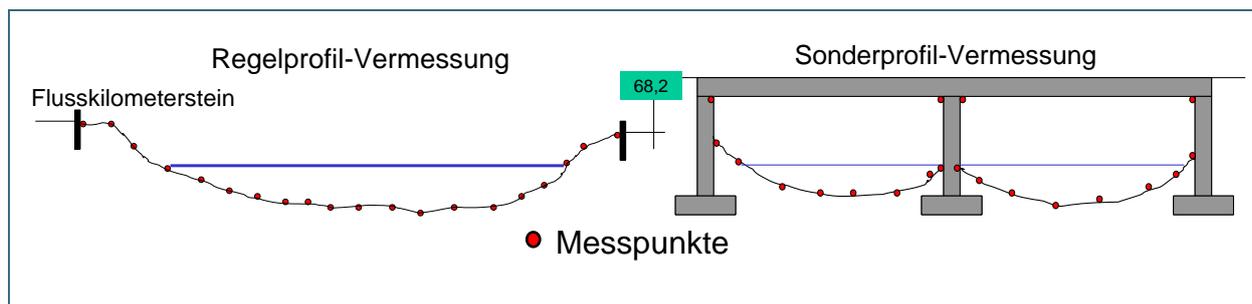


Abb. 4: Prinzip der Vermessung von Fluss- und Sonderprofilen

## 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).

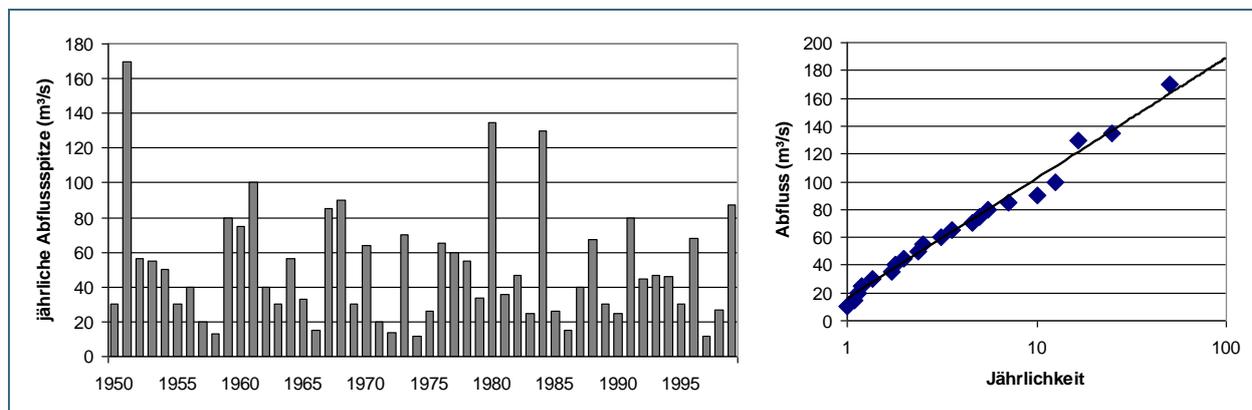


Abb. 5: Ermittlung des 100-jährlichen Abflusses (fiktives Beispiel). Im linken Teil der Abbildung sind die höchsten gemessenen Abflussspitzen des 50-jährigen Beobachtungszeitraums aufgetragen. Die Jährlichkeit ist im rechten Teil der Grafik dargestellt. Der 100-jährliche Abfluss ( $HQ_{100}$ ) beträgt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

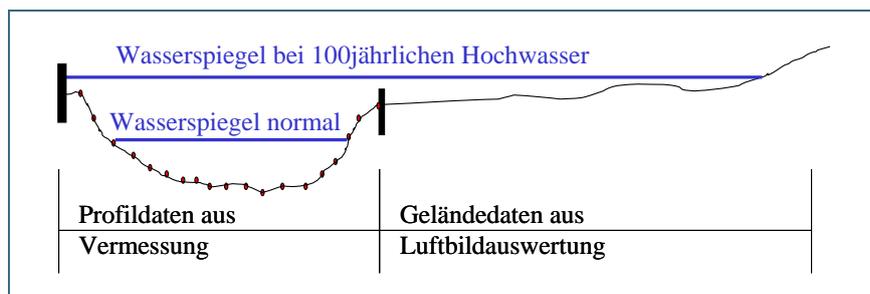


Abb. 6:  
Grafische Veranschaulichung  
des Vorgehens bei der  
1d-Modellierung

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

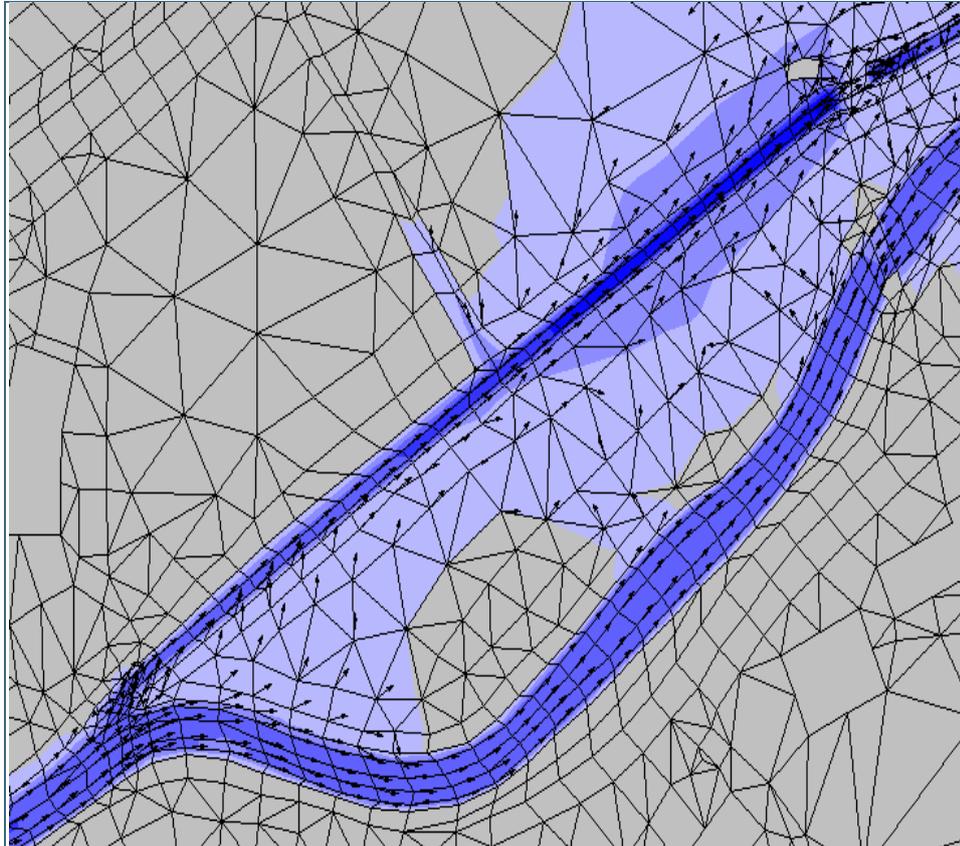


Abb. 7:  
Ausschnitt eines Ergebnisses einer 2d-Modellierung. Die aus Höhenpunkten verknüpften Dreiecke stellen das Berechnungsnetz dar. Die Pfeile geben die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung wieder, die verschiedenen Blautöne deuten unterschiedliche Überschwemmungstiefen an.

### 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:

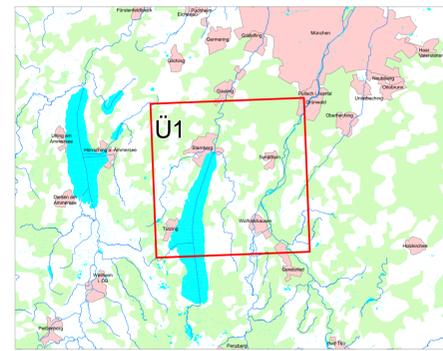
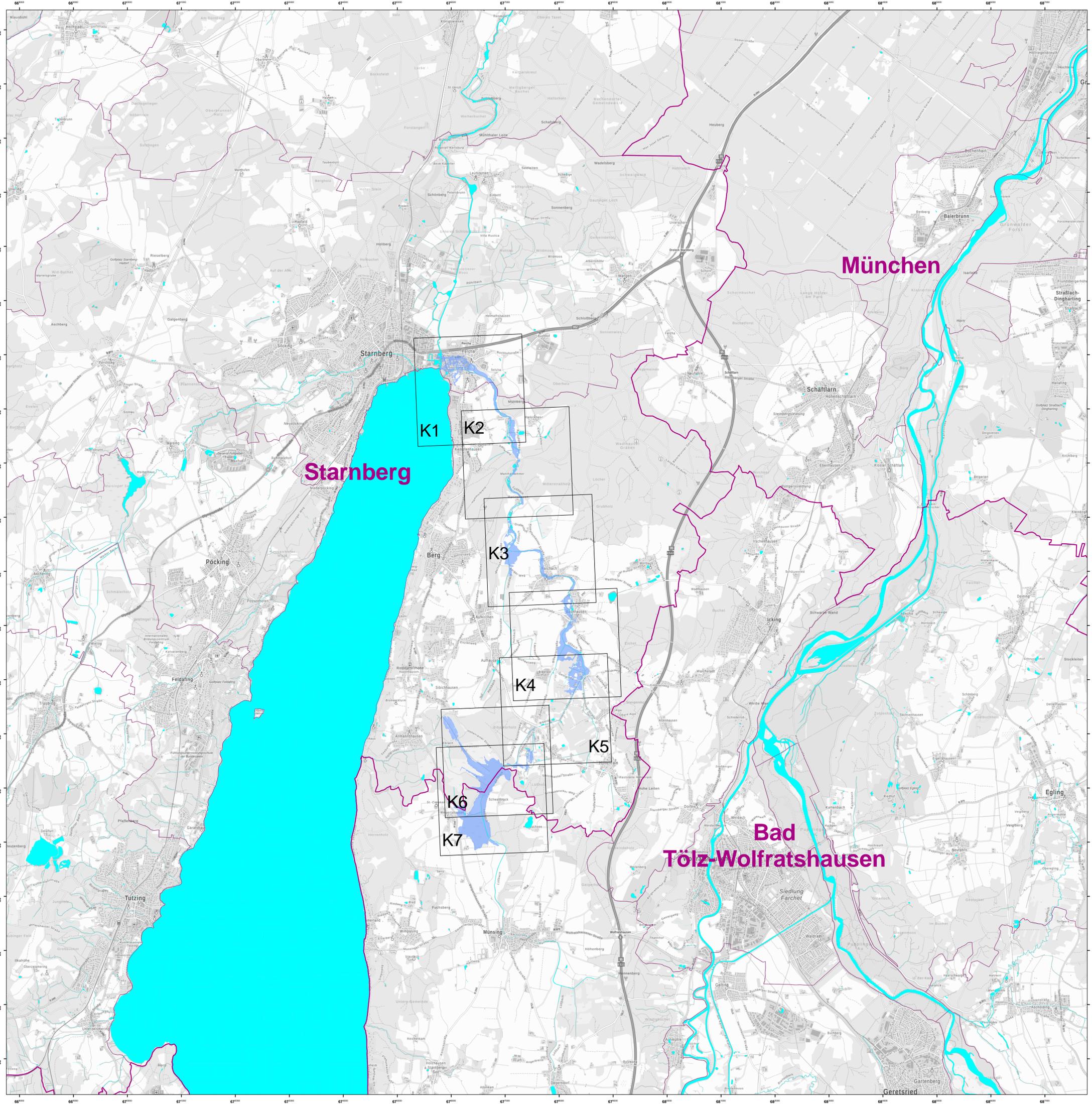
07/2019

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.

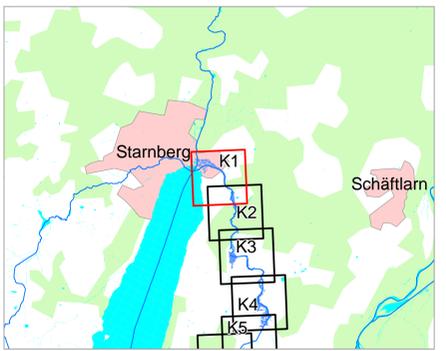
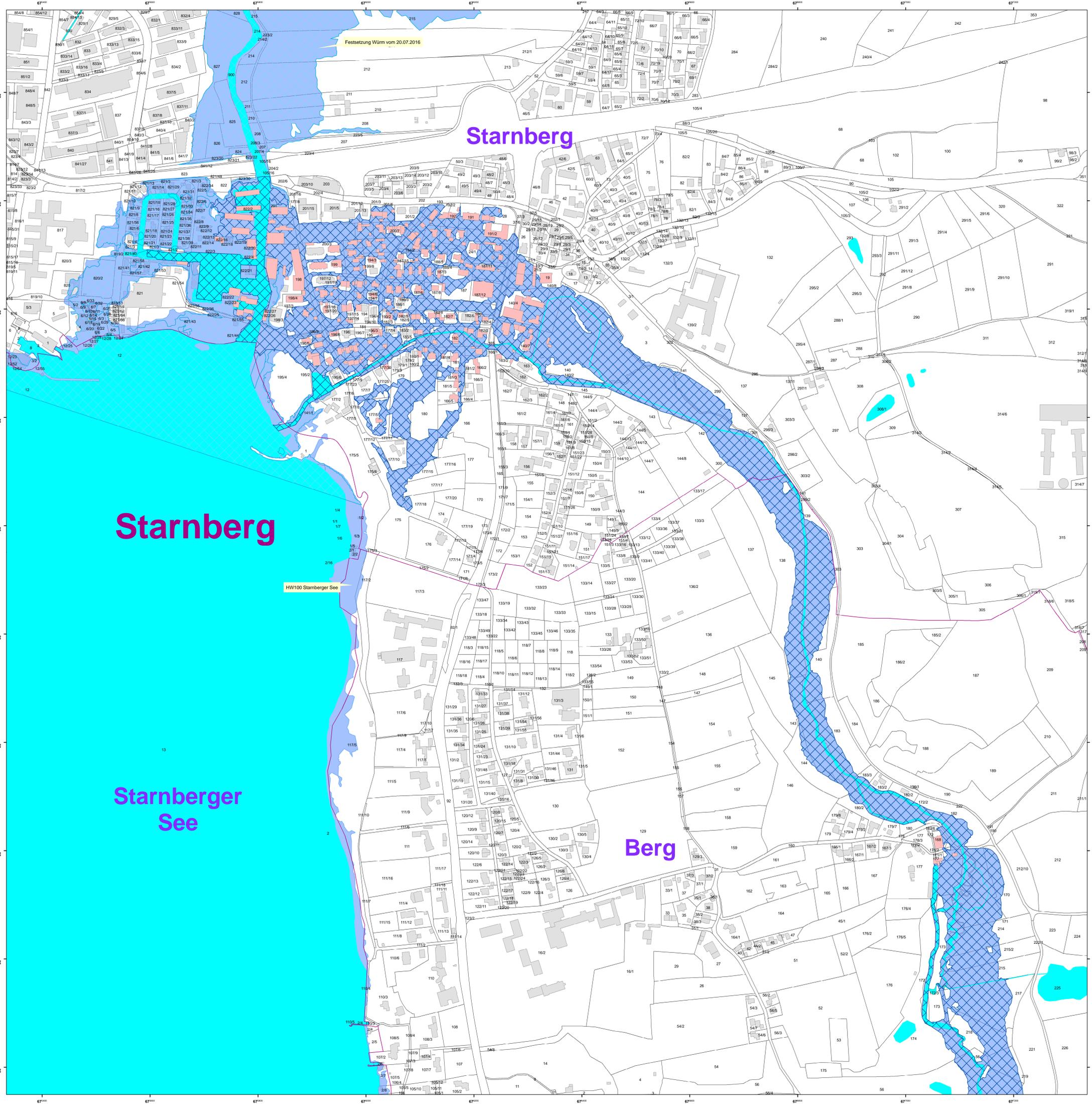
- Legende**
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
  -  Landkreisgrenze
  -  Gemeindegrenze
  -  Blattsschnitte



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024			
Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft		Anlage: 3	
Vorhaben: Gew III, Lößbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets		Plan-Nr.: Ü1	
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim		Ausgabe vom: 11.03.2024	
Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen		Entwurf für: WWA WM	
Gemeinde: Stadt Starnberg, Berg, Münsing		Datum: Name	
Maßstab: 1: 25 000	Übersichtskarte		gezeichnet: 03/2024 Huber
<b>Wasserwirtschaftsamt Weilheim</b> Entwurfsverfasser: Datum: 11.03.2024		gezeichnet: geprüft: Datum: Name	

Legende

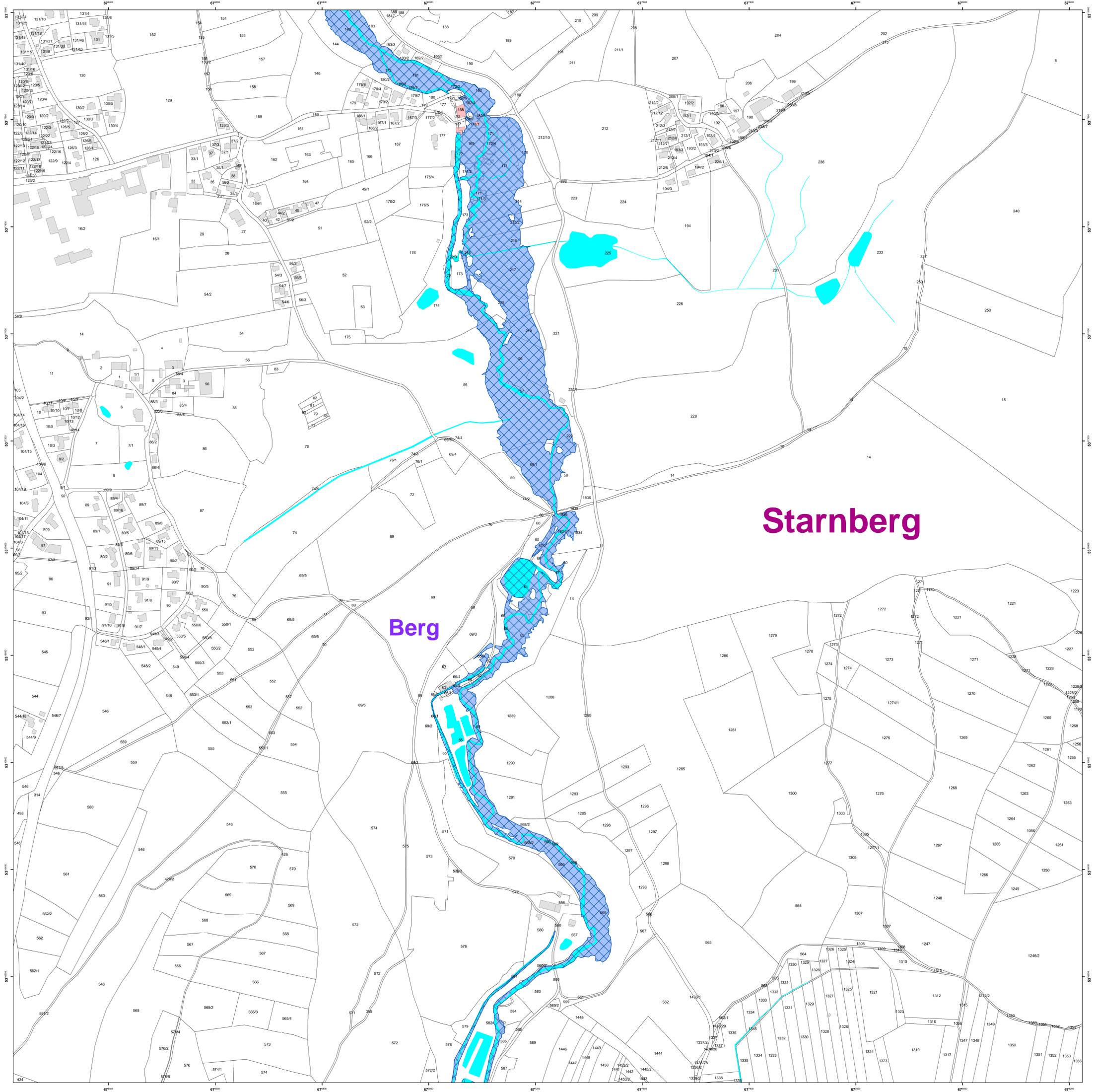
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet Lüßbach
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet Würm
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024		Informationssystem Wasserwirtschaft	
Vorhaben:	Gew III, Lüßbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets	Anlage:	4
Vorhabensträger:	Wasserwirtschaftsamt Weilheim	Plan-Nr.:	<b>K1</b>
Landkreis:	Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen		
Gemeinde:	Stadt Starnberg, Berg, Münsing		
Maßstab:	1 : 2 500	Detaillkarte	Ausgabe vom: 11.03.2024
Entwurfsvorbereiter:		gezeichnet:	entworfen: Datum, Name
Datum:	11.03.2024	geprüft:	03/2024 Huber
			03/2024 Schwarzer

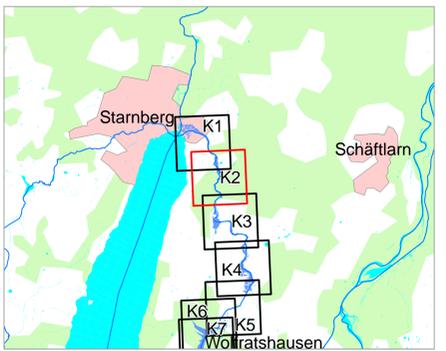
Legende

-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Starnberg

Berg

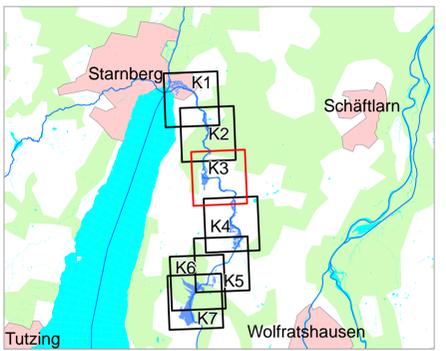
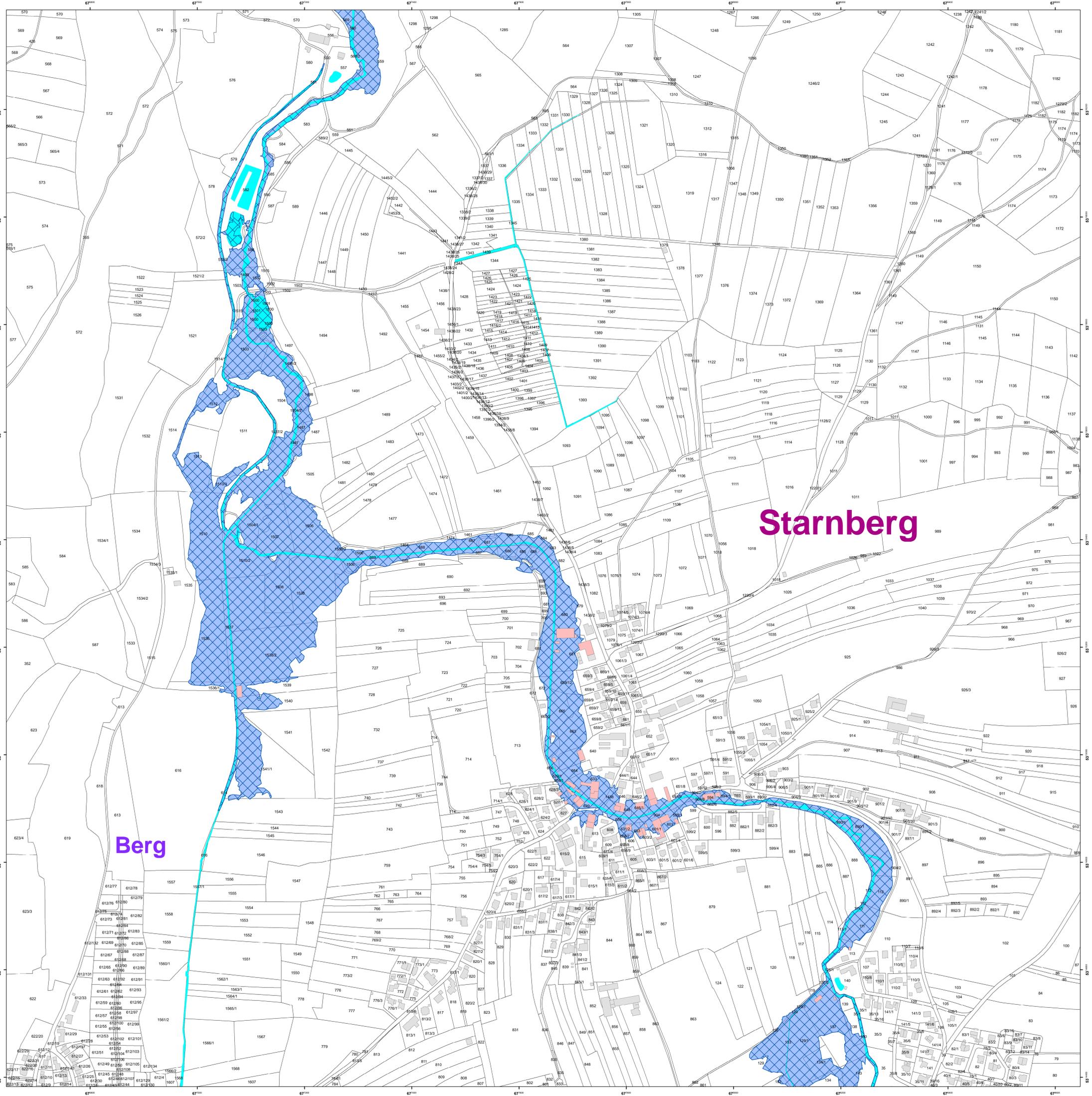


<p>Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000          Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft</p>		<p>Anlage: 4</p>	
<p>Vorhaben: Gew III, Lüßbach          Flusskilometer 0,0 bis 12,7          Festsetzung des Überschwemmungsgebiets</p>		<p>Plan-Nr.: <b>K2</b></p>	
<p>Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim          Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen          Gemeinde: Stadt Starnberg, Berg, Münsing</p>		<p>Ausgabe vom: 11.03.2024          Entworfen: 03/2024 Huber          Gezeichnet: 03/2024 Huber          Geprüft: 03/2024 Schwarzer</p>	
<p>Maßstab: 1 : 2 500</p>	<p><b>Detailkarte</b></p>	<p>Ursprung: WWA WM</p>	
<p>Wasserwirtschaftsamt Weilheim</p>		<p>Datum, Name</p>	
<p>Entwurfverfasser: Korbinian Zanker, Itd. BD</p>		<p>gezeichnet: 03/2024 Huber          geprüft: 03/2024 Schwarzer</p>	
<p>Datum: 11.03.2024</p>		<p>geprüft: 03/2024 Schwarzer</p>	



Legende

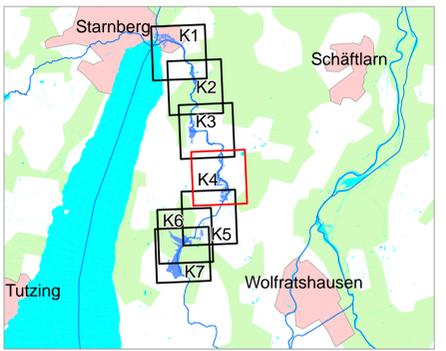
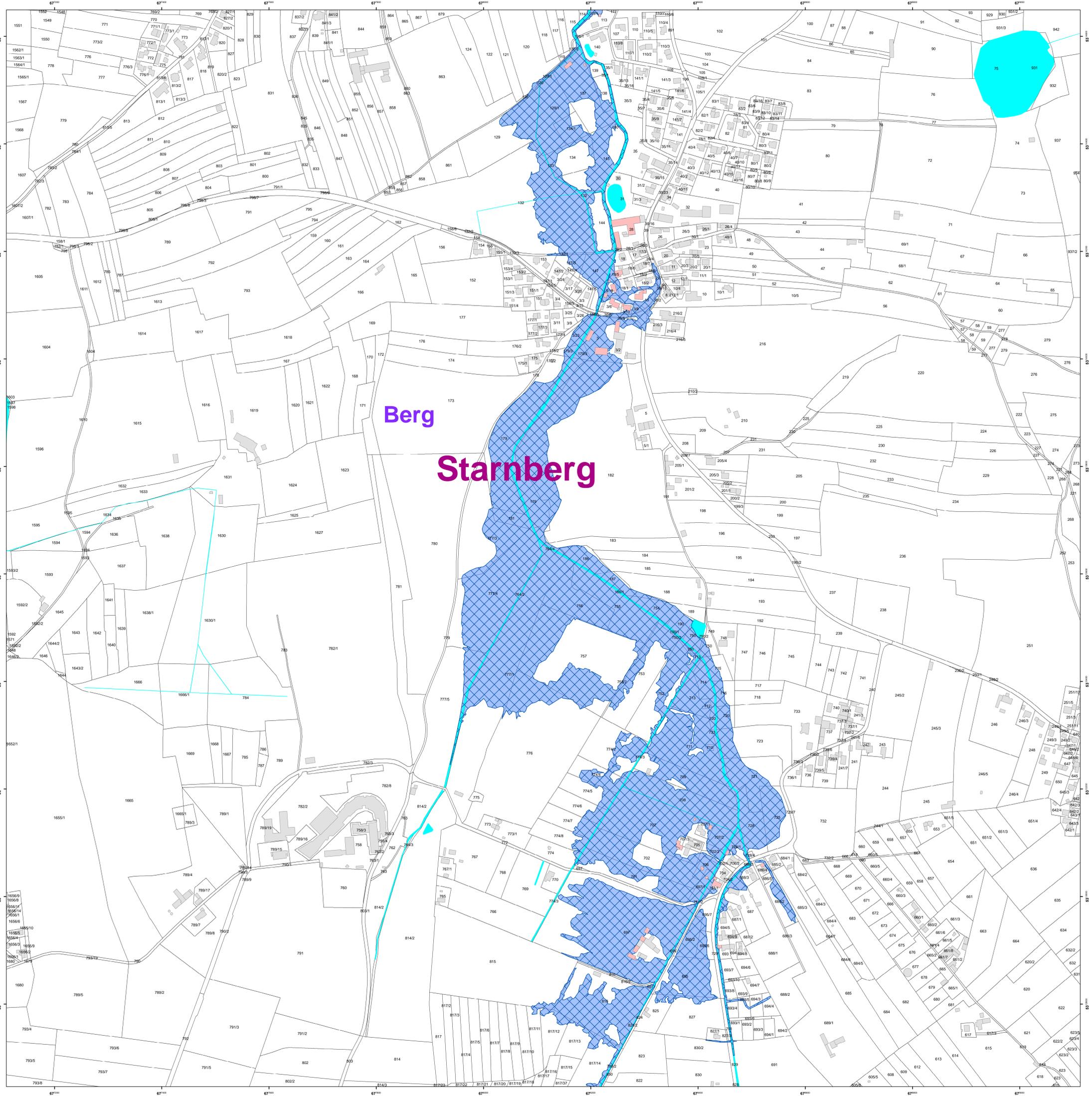
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
-  Lüßbach
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskataster- informationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024 Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft		Vorhaben: Gew III, Lüßbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets		Anlage: 4
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen Gemeinde: Stadt Starnberg, Berg, Münsing			Plan-Nr.: <b>K3</b>	
Maßstab: 1 : 2.500		Detailkarte		Ausgabe vom: 11.03.2024 Entworfen: [Name] Gezeichnet: [Name] Ursprung: WWA WM
<b>Wasserwirtschaftsamt Weilheim</b>				
Entwurfsverfasser: [Name] Datum: 11.03.2024		Datum, Name entworfen: [Name] gezeichnet: [Name] geprüft: [Name]		

Legende

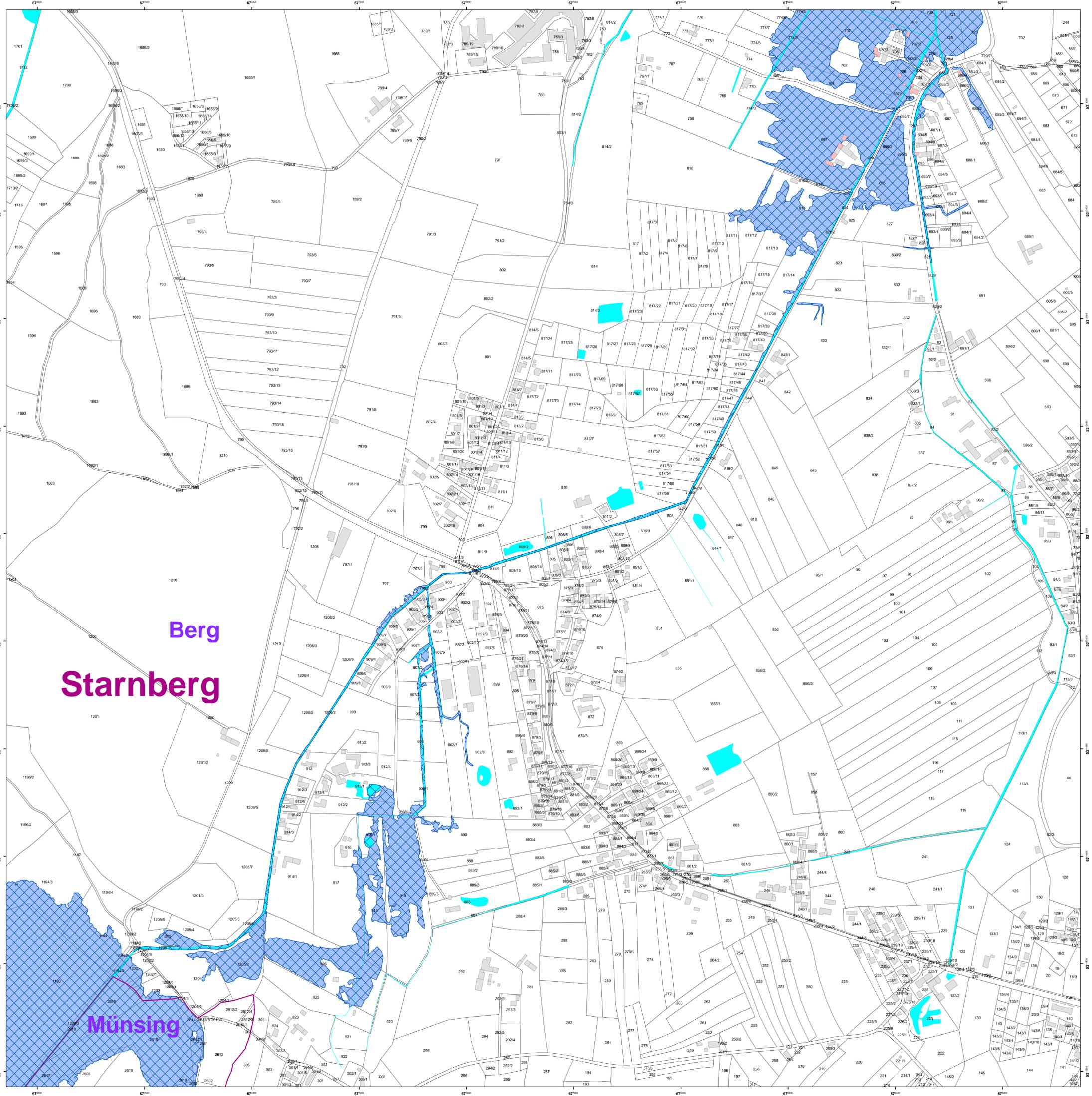
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024		Informationssystem Wasserwirtschaft	
Vorhaben:	Gew III, Lüßbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets	Anlage:	4
Vorhabensträger:	Wasserwirtschaftsamt Weilheim	Plan-Nr.:	<b>K4</b>
Landkreis:	Starnberg; Bad Tölz - Wolfratshausen		
Gemeinde:	Stadt Starnberg; Berg; Munsing		
Maßstab:	1 : 2 500	Detaillkarte	Ausgabe vom: 11.03.2024
			Entwurf: gezeichnet
<b>Wasserwirtschaftsamt Weilheim</b>		Datum: Name	
Entwurfsvorname	gez. Korbinian Zanker, Itd. BD	entworfen	03/2024 Huber
Datum:	11.03.2024	geprüft	03/2024 Schwarze

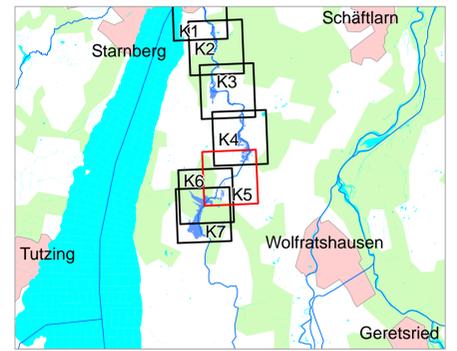
Legende

-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Berg  
Starnberg

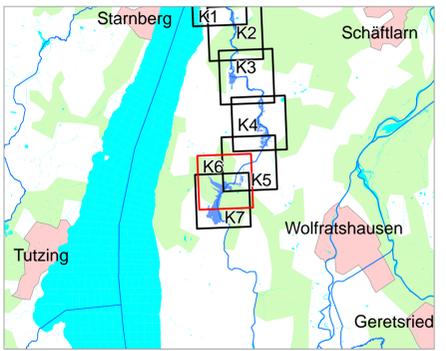
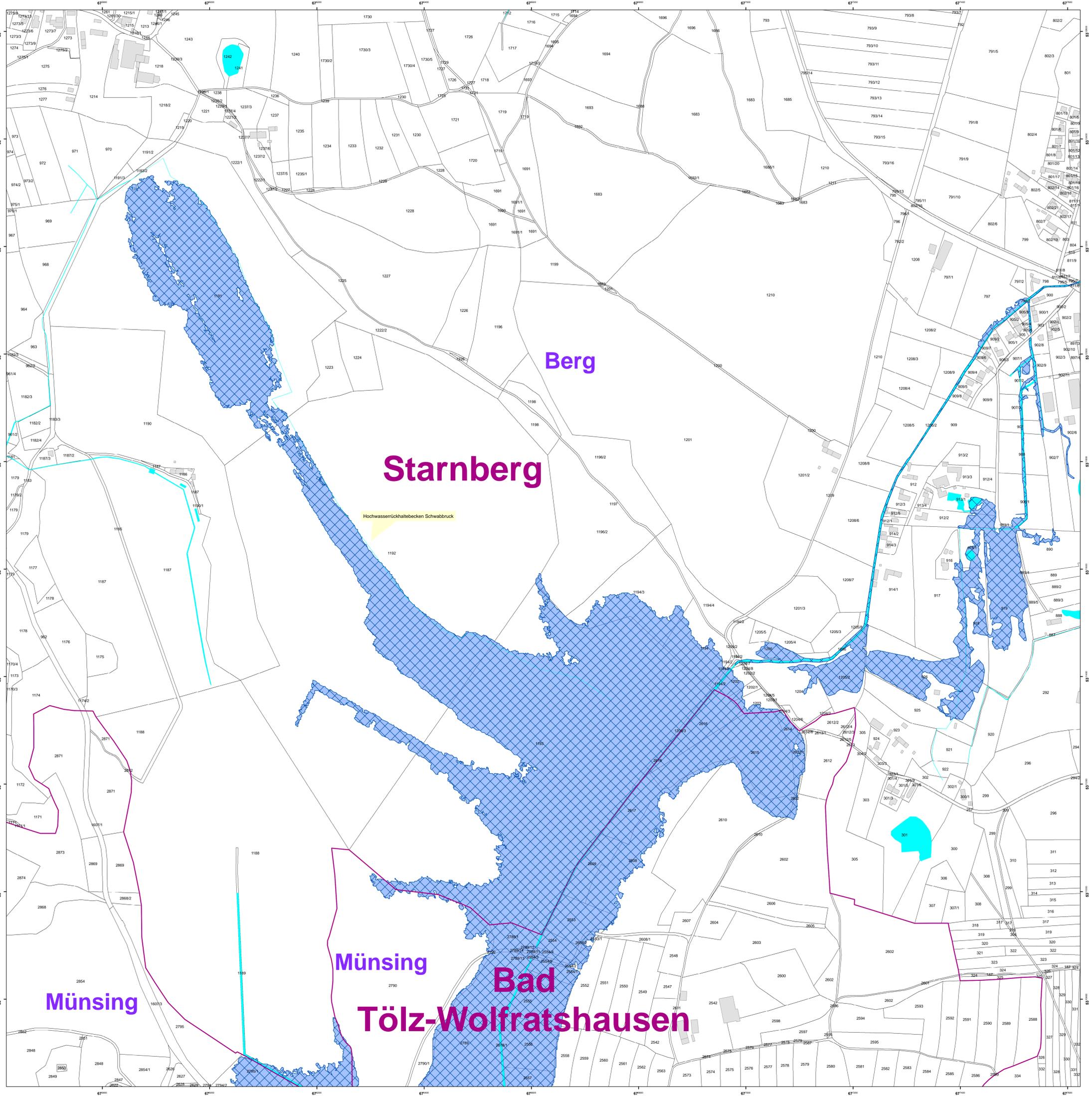
Münsing



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 Fachdaten: Informationssystem Wasserwirtschaft		Vorhaben: Gew III, Lüßbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets		Anlage: 4
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen Gemeinde: Stadt Starnberg, Berg, Münsing		Plan-Nr.: <b>K5</b>		Ausgabe vom: 11.03.2024 Entworfen für: WWA WM
Maßstab: 1 : 2.500 Detailkarte		Entwurfsverfasser: Korbinian Zanker, Itd. BD Datum: 11.03.2024		Datum, Name 03/2024 Huber 03/2024 Schwarze

Legende

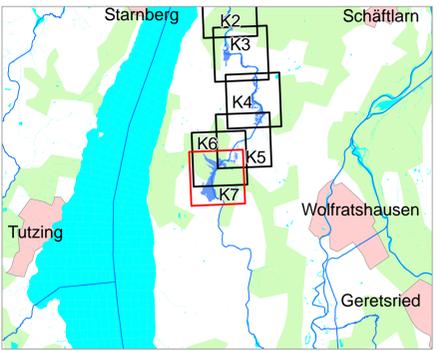
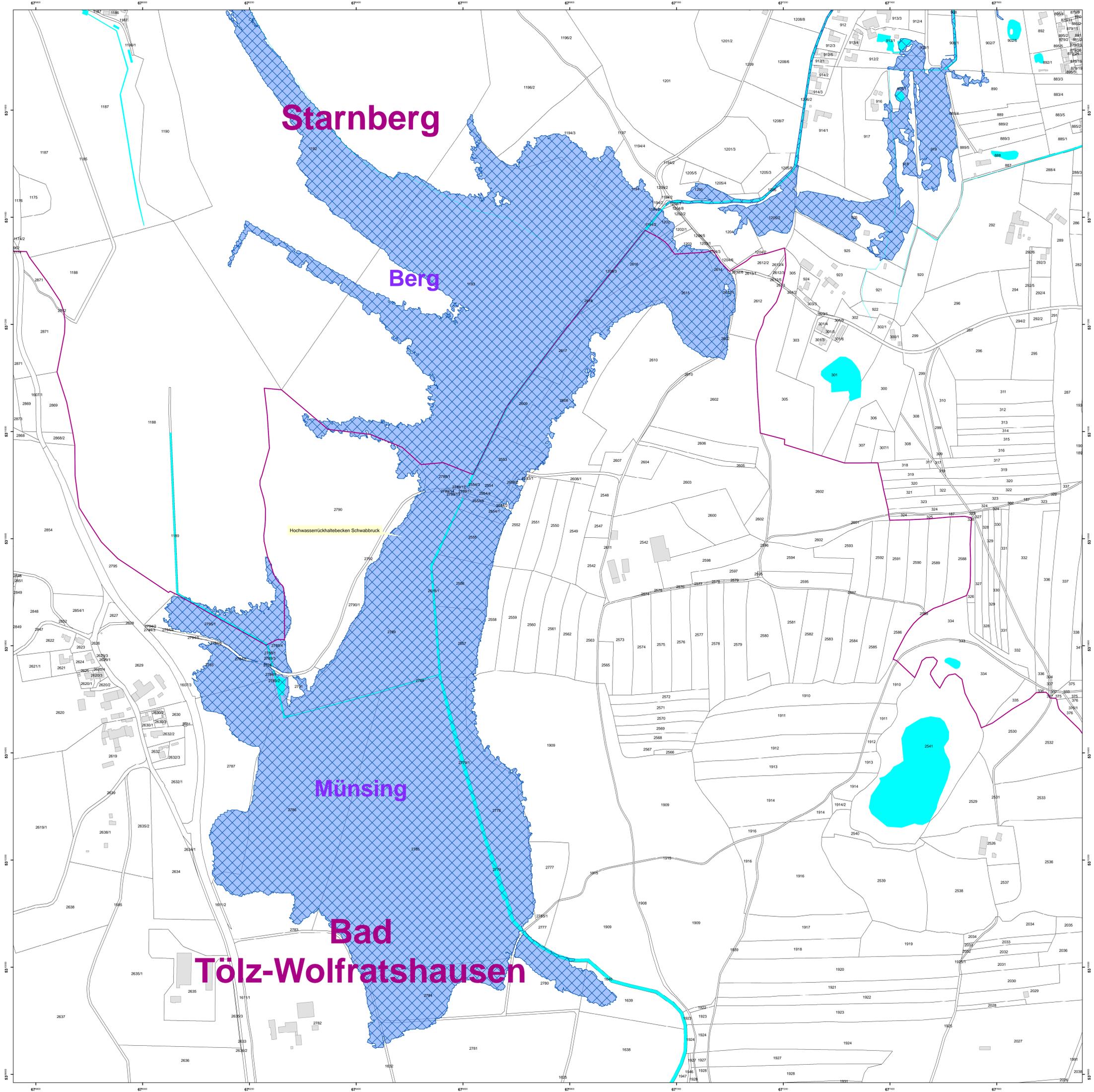
-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet Lößbach
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1: 1000 © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024		Informationssystem Wasserwirtschaft	
Vorhaben: Gew III, Lößbach Flusskilometer 0,0 bis 12,7 Festsetzung des Überschwemmungsgebiets		Anlage: 4	
Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim		Plan-Nr.: <b>K6</b>	
Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen		Ausgabe vom: 11.03.2024	
Gemeinde: Stadt Starnberg; Berg; Münsing		Entwurf für: 03/2024 Huber	
Maßstab: 1 : 2 500		Ursprung: WWA WM	
Detailkarte		Datum, Name	
Wasserwirtschaftsamt Weilheim		entworfen	
Entwurfverfasser		gezeichnet	
Datum: 11.03.2024		geprüft	
Korbinian Zanker, Itd. BD		03/2024 Schwarzer	

Legende

-  Festgesetztes Überschwemmungsgebiet Lüßbach
-  Ermittltes Überschwemmungsgebiet
-  Gewässer
-  Gemeindegrenze
-  Landkreisgrenze
-  Flurstück
-  Gebäude
-  Betroffenes Gebäude



<p>Geobasisdaten: Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) 1:1000          Fachdaten: © Bayerische Vermessungsverwaltung 2024          Informationssystem Wasserwirtschaft</p>	
<p>Vorhaben: Gew III, Lüßbach          Flusskilometer 0,0 bis 12,7          Festsetzung des          Überschwemmungsgebiets</p>	<p>Anlage: 4</p>
<p>Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weilheim          Landkreis: Starnberg, Bad Tölz - Wolfratshausen          Gemeinde: Stadt Starnberg; Berg; Münsing</p>	<p>Plan-Nr.: <b>K7</b></p>
<p>Maßstab: 1 : 2.500</p>	<p>Detaillkarte</p>
<p><b>Wasserwirtschaftsamt Weilheim</b></p>	
<p>Entwurfverfasser Datum: 11.03.2024</p>	<p>gezeichnet geprüft Datum, Name 03/2024 Huber 03/2024 Schwarze</p>

