



**Gew. II. Ordnung  
Alster**

**Festsetzung des Überschwemmungsgebietes  
Fluss-km 0,000 – 3,420**

## **Unterlagen Festsetzung**

vom 30.04.2020  
ergänzt 26.10.2020

**Gemeinde: Untermerzbach**

**Gemarkung: Memmelsdorf**

**Landkreis: Haßberge**

**Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt  
Bad Kissingen**

**Entwurfsverfasser: Wasserwirtschaftsamt  
Bad Kissingen**





3.4-4521-HAS-698/2020 (ergänzt mit 3.4-4521-HAS-16682/2020)

Festsetzung des Überschwemmungsgebiets an der Alster;  
Gewässer II. Ordnung, Fluss-km 0,00 - 3,40  
Gemarkung Memmelsdorf, Gemeinde Untermerzbach, Landkreis Haßberge  
Hier: Übersendung Unterlagen zur Festsetzung des Überschwemmungsgebietes

## INHALTSVERZEICHNIS

### Anlagen:

1. Erläuterungsbericht
  
2. Information zur Berechnung von Überschwemmungs-  
gebieten
  
3. Pläne
  
- 3.1 Übersichtskarte Ü1 M 1 : 25.000
- 3.2 Detailkarten K1 – K2 M 1 : 2.500
- 3.3 Detailkarten K1 – K2
- Abfluss- u. Retentionsbereich M 1 : 2.500



Unser Zeichen  
3.4-4521-HAS-698/2020  
(ergänzt mit 3.4-4521-HAS-16682/2020)

Anlage 1

**Festsetzung des Überschwemmungsgebiets an der Alster;  
Gewässer II. Ordnung, Fluss-km 0,00 - 3,40  
Gemarkung Memmelsdorf, Gemeinde Untermerzbach, Landkreis Haßberge  
Hier: Übersendung Unterlagen zur Festsetzung des Überschwemmungsgebietes**

## ERLÄUTERUNGSBERICHT

Bad Kissingen, den 30.04.2020

ergänzt, den 26.10.2020

Wasserwirtschaftsamt

aufgestellt

geprüft

Leonhard Rosentritt

Behördenleiter

Theresa Koob

TAR'in

Mathes Limprecht

BR

## 1. Anlass, Zuständigkeit

Nach § 76 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind die Länder verpflichtet innerhalb der Hochwasserrisikogebiete die Überschwemmungsgebiete für ein HQ<sub>100</sub> bis zum 22. Dezember 2013 und die zur Hochwasserentlastung und -rückhaltung beanspruchten Gebiete ohne Frist festzusetzen bzw. vorläufig zu sichern. Zudem können nach Art. 46 Abs. 3 BayWG sonstige Überschwemmungsgebiete festgesetzt 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 ein HQ<sub>100</sub> zu wählen. Das HQ<sub>100</sub> ist ein Hochwasserereignis, das 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 statistischen Wert handelt, kann das Ereignis innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten.

Das Überschwemmungsgebiet im hier betrachteten Abschnitt der Alster ist ein sonstiges Überschwemmungsgebiet im Sinn des Art. 46 Abs. 3 Satz 1 BayWG. Aufgrund des vorhandenen und zu erwartenden künftigen Schadenspotenzials im Überschwemmungsgebiet wird aus fachlicher Sicht empfohlen, das Überschwemmungsgebiet an der Alster festzusetzen.

Bei diesen Festsetzungsunterlagen geht es ausschließlich um die Alster (Gew. II. Ordnung) im Landkreis Haßberge. Für das durchzuführende Festsetzungsverfahren ist daher die Kreisverwaltungsbehörde Haßberge sachlich und örtlich zuständig.

Die vorläufige Sicherung erfolgte mit Bekanntmachung des Landratsamtes Haßberge vom 11.12.2013, Az. III/4 im Amtsblatt Nr. 13 vom 17.12.2013 gemäß Art. 47 Abs. 3 Satz 2 BayWG für einen Zeitraum von 5 Jahren. Mit der Bekanntmachung vom 11.12.2018, Az. III/4 im Amtsblatt Nr. 13 vom 20.12.2018 wurde die vorläufige Sicherung gemäß Art. 47 Abs. 4 Satz 3 BayWG um weitere zwei Jahre verlängert. Die Festsetzung des Überschwemmungsgebiets hat somit bis zum 17.12.2020 zu erfolgen.

Mit den hier vorliegenden Unterlagen ist eine amtliche Festsetzung der Überschwemmungsgrenzen für ein HQ<sub>100</sub> möglich.

## **2. Ziel**

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 Geologische und Hydrogeologische Situation**

Das Einzugsgebiet der Alster wird dem Naturraum „Itz-Baunach-Hügelland“ zugeordnet. Die Quelle entspringt bei Eckartshausen im Landkreis Haßberge auf ca. 355,00 m ü. NN, von wo aus die Alster im mittleren Keuper (Sandsteinkeuper) südöstlich bis zur Mündung in die Itz bei der Schenkenau verläuft.

Das Tal der Alster ist geprägt von quartären Ablagerungen und einer Auelehmdecke aus Sand und Schluff (v.a. lehmiger Sand). Insbesondere im Unterlauf der Alster bestehen die Talhänge aus unsortiertem Lockermaterial verschiedener Korngrößen, was zu starker Erosion führen kann.

Die Bodenverhältnisse im Einzugsgebiet sind vor allem durch die nährstoffarmen und schlecht wasserhaltenden Sandsteinverwitterungsböden und die tonig-lehmigen Böden der unteren Talhänge gekennzeichnet.

In Bezug auf die heutige potentielle natürliche Vegetation im Einzugsgebiet sind im Oberlauf der Alster Eichen- Hainbuchenwaldgebiete, im Mittel- und Unterlauf Hainsimsen- Buchenwälder zu erwarten. Im gesamten Auebereich der Alster hingegen liegt Erlen-Eschenauwald vor, der auf die Eigenschaften des Auebodens und regelmäßige Überflutungen zurückzuführen ist.

## **3.2 Gewässer**

### 3.2.1 Haupt- und Seitengewässer

Die Alster ist insgesamt 20,60 km lang. Von der Mündung in die Itz bis zur Einmündung des Buchgrabens südwestlich von Rothenberg, Stadt Seßlach, Lkr. Coburg ist sie als Gewässer II. Ordnung (rund 9,4 km) eingestuft.

Von der Mündung in die Itz an der Schenkenau flussaufwärts liegt die Regierungsbezirksgrenze (Landkreis Coburg/Haßberge) auf einer Länge von ca. 0,8 km auf der Flussmitte. Danach verläuft die Alster ca. 2,6 km im Landkreis Haßberge. Etwa 0,7 km oberhalb von Memmelsdorf, bei Flusskilometer 3,4 kreuzt die Alster erneut die Landkreis- und Regierungsbezirksgrenze und liegt dann im Landkreis Coburg.

Als wesentlichen Zufluss zur Alster zählt der Bischwinder Graben Gew. III. Ordnung. Dieser mündet ca. bei Flußkilometer 5,5 (in Heilgersdorf) in die Alster.

### 3.2.2 Fließlängen und Höhenlage

Gesamtlänge der Alster	20,60 km
Quellhöhe	355,00 m ü. NN
Höhe bei km 0,00 (Mündung in die Itz)	257,00 m ü. NN
Durchschnittliches Gefälle	5,00 Promille

Die Fließgewässerslänge der Alster in der Gemeinde Untermerzbach beträgt rund 3,40 km.

## **3.3 Hydrologische Daten**

### 3.3.1 Niederschlagsdaten

Der mittlere Niederschlag im Alster-Einzugsgebiet liegt bei ca. 650 mm/a, allerdings führen die unterschiedlichen geologischen Gegebenheiten im „Itz-Baunach-Hügelland“ dazu, dass es zum Auftreten extrem trockener Standorte, aber auch zur Bildung von Feuchtbiotopen kommt.

### 3.3.2 Abflusswerte

Als Grundlage für die Berechnung wurde ein Abflussgutachten des Wasserwirtschaftsamtes Hof vom 02.08.2005 herangezogen. Die Berechnung wurde stationär durchgeführt.

Die Aufteilung der Abflüsse entlang der Gewässerstrecke orientiert sich im Wesentlichen an einmündenden Nebengewässern der Alster. Folgende Abflüsse liegen der Berechnung zugrunde:

	Station	BHQ <sub>1</sub>	BHQ <sub>2</sub>	BHQ <sub>5</sub>	BHQ <sub>10</sub>	BHQ <sub>20</sub>	BHQ <sub>50</sub>	BHQ <sub>100</sub>
	[km]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]	[m <sup>3</sup> /s]
Alster	9,9	7,5	9,5	14,5	19,0	22,5	27,5	32,0
Unterhalb Rothenberg	6,4	8,0	10,0	15,0	20,0	24,0	29,0	34,0
mit Bischwinder Graben	5,6	9,0	11,0	17,5	23,0	27,5	33,0	38,0
vor Itz	3,4	9,5	12,0	18,5	24,5	29,0	35,0	<b>41,0</b>

Tab. 1.: Abflussaufteilung HQ<sub>x</sub> [m<sup>3</sup>/s] der Alster

### 3.3.3 Pegelwerte/Eichung

Im Einzugsgebiet der Alster liegt kein Pegel.

Zur Eichung des Modells wurde das Hochwasserereignis vom 23.01.1995 herangezogen. Damals wurden von der Flussmeisterstelle Kronach Hochwassermarken vermessen und das Überschwemmungsgebiet aufgenommen. Das Hochwasserereignis erreichte in den benachbarten Einzugsgebieten mit Pegelstandorten die folgenden Jährlichkeiten:

Autenhausen (Gewässer Kreck): ca. HQ<sub>10-15</sub>  
Heinersdorf (Rodach zur Itz): ca. HQ<sub>10-20</sub>  
Pfarrweisach (Weisach): >> HQ<sub>100</sub>

Der Abfluss an der Alster wurde daher als ca. HQ<sub>20-50</sub> eingeordnet.

Auskünfte zu Pegeln sowie den Pegelständen können im Internet unter [www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de) bzw. über das Smartphone unter [m.hnd.bayern.de](http://m.hnd.bayern.de) tagesaktuell abgerufen werden.

Wetterwarnungen und Hochwasserwarnungen werden ebenfalls auf der genannten Plattform eingestellt.

#### 3.3.4 Hinweis:

In den Übersichts- und Detailkarten sind nur die Flächen dargestellt, die bei einem  $HQ_{100}$  der Alster betroffen sind. Hierbei ist unter anderem der Rückstau in die einmündenden Seitengewässer mit dargestellt. Die Auswirkungen eines hundertjährigen Hochwassers der Seitengewässer ist nicht Grundlage dieser Überschwemmungskarten.

### **3.4 Natur und Landschaft, Gewässercharakter**

#### 3.4.1 Flächennutzung

Die Aue wird überwiegend landwirtschaftlich, vor allem ackerbaulich genutzt. Die landwirtschaftliche Nutzung reicht stellenweise noch bis unmittelbar an die Krone der Uferböschungen.

In Memmelsdorf liegen auch Siedlungsflächen im Überschwemmungsgebiet.

Die Aue wird von einigen Verkehrswegen gekreuzt. Die Trassen verlaufen teilweise aufgedämmt parallel bzw. kreuzen auch das Gewässer. Die Verkehrswege beeinflussen damit auch das Abflussverhalten der Alster bei Ausuferungen und Überschwemmungen.

#### 3.4.2 Hochwasserschutzmaßnahmen

In Memmelsdorf wurde die Alster in den siebziger Jahren des vorherigen Jahrhunderts für einen Abfluss von  $38 \text{ m}^3/\text{s}$  ausgebaut. Nach der jetzt vorliegenden 2d-Wasserspiegelberechnung reicht der Hochwasserschutz für den Bemessungsabfluss ( $HQ_{100} = 41,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ) nicht aus.

Deshalb wurde für Memmelsdorf mit Datum vom 16.12.2009 eine Basisstudie erstellt. Dabei wurde das Schadenspotential ermittelt und ein Konzept für den Hochwasserschutz in Memmelsdorf aufgezeigt.



### **3.5 Bisherige Festsetzungen der Überschwemmungsgebiete**

Die vorläufige Sicherung des Überschwemmungsgebietes erfolgte mit Bekanntmachung des Landratsamtes Haßberge vom 11.12.2013, Az. III/4 im Amtsblatt Nr. 13 vom 17.12.2013 gemäß Art. 47 Abs. 3 Satz 2 BayWG für einen Zeitraum von 5 Jahren. Mit der Bekanntmachung vom 11.12.2018, Az. III/4 im Amtsblatt Nr. 13 vom 20.12.2018 wurde die vorläufige Sicherung gemäß Art. 47 Abs. 4 Satz 3 BayWG um weitere zwei Jahre bis zum 17.12.2020 verlängert.

Für die Itz (Gewässer I. Ordnung) wurde im Landkreis Haßberge mit Verordnung vom 29.03.2006, AZ. III/4-645/1-1 das Überschwemmungsgebiet festgesetzt.

Ebenso ist in Memmelsdorf ein Überschwemmungsgebiet für ein Gewässer III. Ordnung mit Verordnung vom 20.01.1986 festgesetzt.

Die bereits festgesetzten Überschwemmungsgebiete der Itz bzw. des Gewässers III. Ordnung in Memmelsdorf werden durch das aktuell ermittelte Überschwemmungsgebiet der Alster überschritten. Die Festsetzungen an der Itz und am Gewässer III. Ordnung in Memmelsdorf behalten jedoch auch nach Festsetzung des Überschwemmungsgebietes der Alster weiterhin Gültigkeit.

Nachrichtlich sind in den Planunterlagen auch für die Itz (Gew. I. Ordnung) und die Rodach (Gew. II. Ordnung) neu ermittelte Überschwemmungsgebiete dargestellt.

### **3.6 Sonstige Daten**

Das digitale Geländemodell basiert auf der Grundlage einer Befliegung (Photogrammetrie). Die aus der Befliegungsauswertung nicht ableitbare Gewässersohle (aquatischer Bereich) wurde durch terrestrisch vermessene Querprofile erfasst. Innerhalb dieser terrestrischen Vermessung wurden auch die für die hydraulische Berechnung notwendigen Querbauwerke (Brücken, Wehre und Sohlgleiten) erfasst.

Die hydraulische Berechnung erfolgte mit dem 2-D Strömungsmodell Hydro\_AS-2D. Der Aufbau des Berechnungsnetzes erfolgte durch das Programm SMS in Verbindung mit einem Netzgenerator. Zur Beschreibung der Geländetopographie wurde aus den Informationen der Befliegungsdaten das Geländemodell (TIN) erstellt.

#### 4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen

Die Ermittlung der Überschwemmungsgrenzen basiert auf einer instationären zweidimensionalen Wasserspiegelberechnung (Programm SMS und Hydro AS 2-D Version 1.39).

Das der Berechnung zugrundeliegende Modell beginnt an der Mündung der Alster in die Itz an der Schenkenau südwestlich von Bodelstadt (Flusskilometer 0,0) und endet nördlich von Rothenberg bei Flusskilometer 9,4.

Der Betrachtungsraum erstreckt sich auf den Landkreis Haßberge. Er beginnt an der Mündung der Alster in die Itz an der Schenkenau südwestlich von Bodelstadt (Flusskilometer 0,000) und endet bei Flusskilometer 3,420 an der Landkreisgrenze zum Landkreis Coburg.

Die Gewässerrauhigkeit wurde durch Modellkalibrierung bestimmt. Die Vorlandrauhigkeiten entsprechen standardmäßig den Empfehlungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt.

Die aus den hydraulischen Berechnungen gewonnenen Wasserspiegelhöhen für  $HQ_{100}$  wurden mit dem Geländemodell verschnitten und so die Überschwemmungsgrenzen ermittelt, die in den Detailkarten  $M = 1 : 2.500$  flächig blau abgesetzt mit Begrenzungslinie dargestellt sind. Grundlage der Pläne sind digitale Flurkarten. Alle vom Hochwasser ganz oder teilweise berührten Gebäude werden rosafarben hervorgehoben.

Die ermittelten Überschwemmungsgebietsgrenzen wurden auf Plausibilität geprüft.

Die o. g. Begrenzungslinie wird auch im Maßstab  $M = 1 : 25.000$  in einer Übersichtskarte dargestellt (zur Veröffentlichung im Kreisamtsblatt).

Kleinflächige Bereiche (etwa  $< 20 \text{ m}^2$ ), welche inselartig oberhalb des Wasserspiegels bei  $HQ_{100}$  liegen, sind aus Gründen der Lesbarkeit nicht von der Schraffur im Lageplan aufgenommen. Gleiches gilt auch für Rückstaueffekte an (Straßen-) Gräben, Seitengräben oder dgl., soweit es zu keinen flächigen Ausuferungen kommt.

In den Detailkarten  $M = 1 : 2.500$  werden in größeren Abständen die maximal auftretenden Wasserstände des  $HQ_{100}$  als Höhenkoten dargestellt.

## 5. Rechtsfolgen

Nach der Festsetzung des Überschwemmungsgebiets gelten die Regelungen des § 78 WHG sowie des § 78a WHG in Verbindung mit der Rechtsverordnung zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets.

## 6. Vorschläge für Regelungsgegenstände in der Verordnung aus wasserwirtschaftlicher Sicht

### 6.1 Einteilung in Zonen

Eine Einteilung in Zonen wurde mit dem Plan 3.3, Detailkarte Abfluss- und Retentionsbereich vom 23.10.2020 ergänzt. Der Abflussbereich ergibt sich aus der, bei einem fünfjährlichen Hochwasser, regelmäßig überschwemmten Fläche.

### 6.2 Regelungsvorschläge

Aus fachlicher und wasserwirtschaftlicher Sicht sind in die Rechtsverordnung zur Festsetzung des Überschwemmungsgebiets, neben den gesetzlichen Schutzvorschriften des § 78 WHG sowie § 78a WHG, **folgende Regelungen** aufzunehmen:

1. Im Überschwemmungsgebiet ist für die Umwandlung von Dauergrünland in Ackerland die Genehmigung des Landratsamtes Haßberge einzuholen.

Rechtsgrundlage: § 78a Abs. 5 Nr. 2 WHG in Verbindung mit Art. 46 Abs. 4 BayWG

Fachliche Begründung:

Im Abflussbereich des Überschwemmungsgebiets herrschen weitgehend hohe Fließgeschwindigkeiten, sodass zur Vermeidung von Abschwemmungen des Bodenmaterials nur eine dauerhafte Begrünung Schutz vor solchen Erosionen bietet. Zur Sicherstellung der Freihaltung des Abflussprofils, insbesondere im Bereich von Querbauwerken, sind Bodenabschwemmungen auf ein möglichst geringes Maß zu beschränken.

## 7. Sonstiges

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



# **Fachliche Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungsgebieten**

## **Inhalt**

1. Ziel
2. Vorgehensweise
3. Digitales Geländemodell
  - 3.1 Befliegung und Auswertung
  - 3.2 Vermessung des Flussprofils
4. 100-jährlicher Abfluss
5. Modellierung des Überschwemmungsgebiets
  - 5.1 Eindimensionale Modellierung
  - 5.2 Zweidimensionale Modellierung
  - 5.3 Überprüfung an abgelaufenen Hochwasserereignissen

Glossar

## 1. Ziel

Dieses Schreiben erläutert das Vorgehen der Wasserwirtschaftsämter bei der Ermittlung der Überschwemmungsgebiete. Es dient zum besseren Verständnis der Unterlagen (Karte des Überschwemmungsgebiets und Erläuterungstext), die von den Wasserwirtschaftsämtern bei den Landratsämtern vorgelegt werden. Interessante Informationen rund um das Thema Überschwemmungsgebiete sind auch im Internet unter [www.bayern.de/lfw/iug](http://www.bayern.de/lfw/iug) (Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern) zu finden.

## 2. Vorgehensweise

Die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete in Bayern erfolgt meist mithilfe eines hydraulischen Modells. In das Modell gehen, wie in Abb. 1 dargestellt, Daten zur Geländeoberfläche (Topographie) 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.

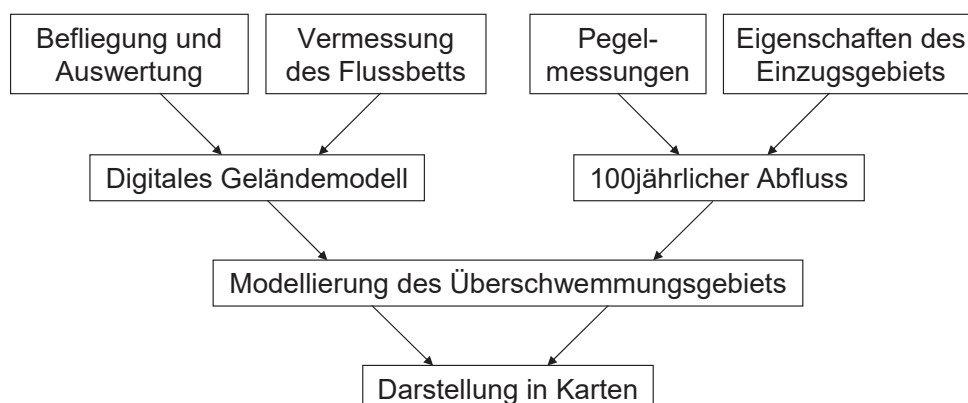


Abb. 1: Ablaufschema zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

## 3. Digitales Geländemodell

### 3.1 Befliegung und Auswertung

Der gesamte Flussbereich wird in der vegetationsarmen Zeit mit sog. Laserscannern oder mit Luftbildkameras aufgenommen (siehe Abb. 2a und 2b). 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.

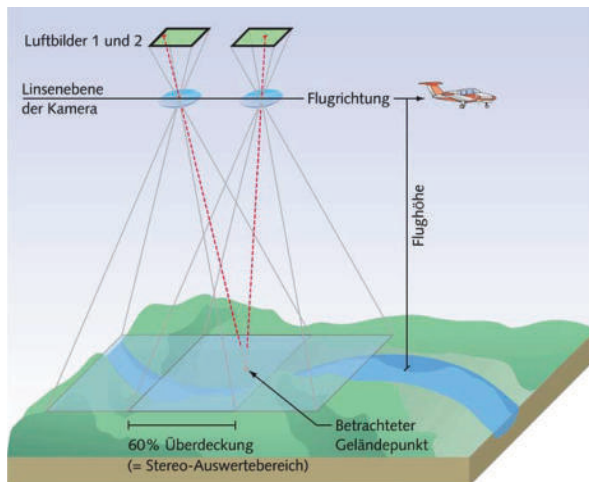


Abb. 2a: Prinzip der fotogrammetrischen Stereoaufnahme

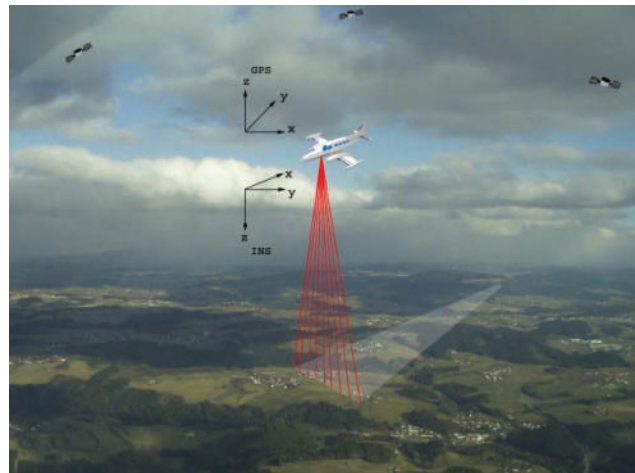


Abb. 2b: Prinzip des Laserscanning (Laufzeitmessung von Laserstrahlen)

### 3.2 Vermessung des Flussprofils

Als zweite Informationsgrundlage für das digitale Höhenmodell wird das Flussbett vermessen. Alle 200 m wird das Flussprofil bei größeren Gewässern von einem Boot aus aufgemessen (siehe Abb. 3). Zusätzlich werden Sonderprofile an hydraulisch maßgeblichen Querschnitten, z. B. an Wehren oder Brücken ermittelt.

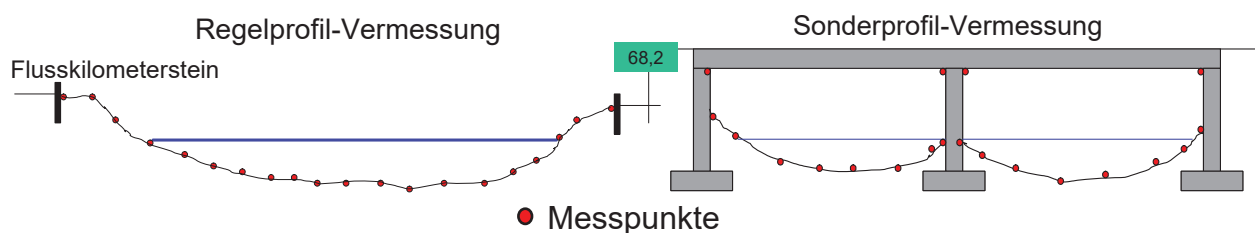


Abb. 3: Prinzip der Vermessung von Fluss- und Sonderprofilen

## 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 jedem bearbeiteten Gewässer I. und II. Ordnung einige Pegelmessanlagen, an denen regelmäßig die Abflussmenge und der Wasserstand gemessen werden. Aus den gemessenen Hochwasserereignissen wird mit mathematisch/statistischen Methoden das Hochwasser bestimmt, das im Mittel alle 100 Jahre einmal überschritten wird (siehe Abb. 4).

Falls keine Pegelmessanlagen bestehen bzw. der Aufzeichnungszeitraum zu kurz ist, besteht die Möglichkeit, den Abfluss eines Bachs über den Gebietsniederschlag zu ermitteln. Den 100-jährlichen Niederschlagswert gibt der Deutsche Wetterdienst anhand 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.

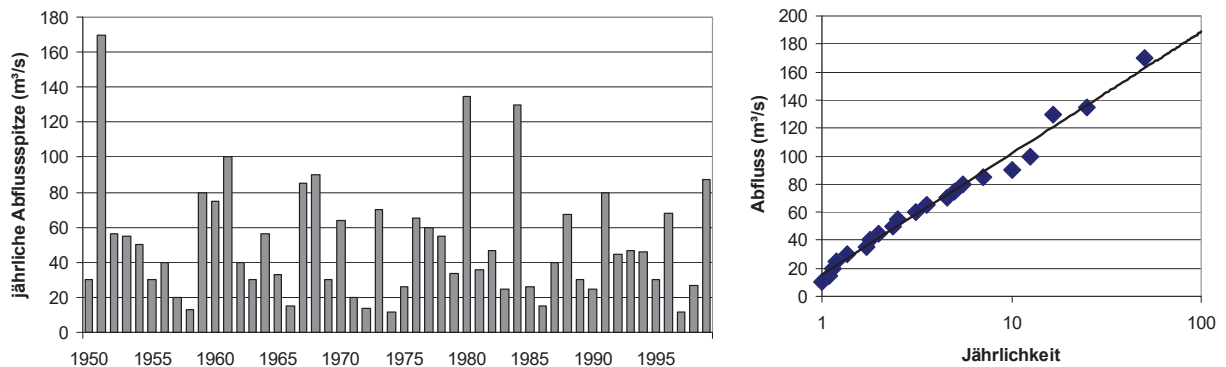


Abb. 4: Ermittlung des 100-jährlichen Abflusses (fiktives Beispiel). Im linken Teil der Abbildung sind die höchsten gemessenen Abflussspitzen des 50-jährigen Beobachtungszeitraums aufgetragen. Die Jährlichkeit ist im rechten Teil der Grafik dargestellt. Der 100-jährliche Abfluss ( $HQ_{100}$ ) beträgt in diesem Beispiel dann  $190 \text{ m}^3/\text{s}$ .

## 5. Modellierung des Überschwemmungsgebiets

Grundsätzlich stehen zwei unterschiedliche Modelle zur Verfügung: Die eindimensionale und die zweidimensionale Modellierung. 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 sowie entgegen zur Flussrichtung (Rückströmungen) verlaufen kann. Welche Berechnungsmethode anwendbar ist, hängt von den örtlichen Gegebenheiten des Flusslaufes ab. Die Berechnung erfolgt mithilfe spezieller Software.

### 5.1 Eindimensionale Modellierung

Bei der 1d-Modellierung werden in regelmäßigen Abständen Profile durch das dreidimensionale Geländemodell generiert. Mithilfe der Flussprofile wird eine so genannte Wasserspiegellagenberechnung durchgeführt, bei der die Wasserspiegellagen der einzelnen Profile aus den vorgegebenen Abflussmengen berechnet werden (siehe Abb. 5). Dabei müssen die unterschiedlichen Rauheiten der Oberfläche berücksichtigt werden. Sie werden aus Karten der Landbedeckung abgeleitet. Die Rauheit hat Einfluss auf die Fließgeschwindigkeit 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.

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 ohne Rückstauerscheinungen geeignet.

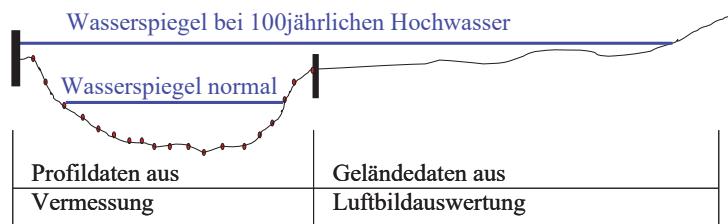


Abb. 5: Grafische Veranschaulichung des Vorgehens bei der 1d-Modellierung

## 5.2 Zweidimensionale Modellierung

Die 2d-Modellierung muss verwendet werden, falls 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 wirklich die Hochwasserwelle durch das digitale Geländemodell (siehe Abb. 6). 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 Tankanlagen im Überschwemmungsgebiet). Die Vor- und Nachteile der 2d-Modellierung sind im Folgenden stichpunktartig wiedergegeben:



### Vorteile

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

### Einschränkungen

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

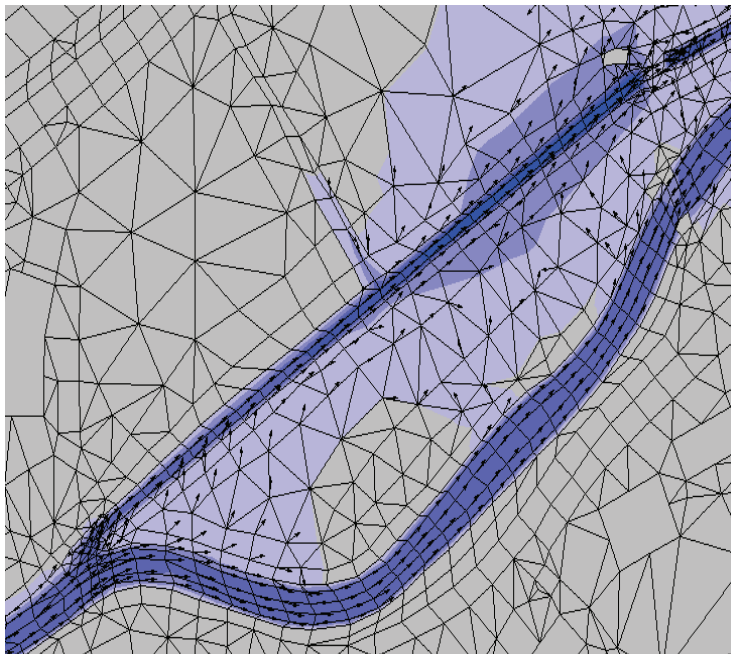


Abb. 6: Ausschnitt eines Ergebnisses einer 2d-Modellierung. Die aus Höhenpunkten verknüpften Dreiecke stellen das Berechnungsnetz dar. Die Pfeile geben die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung wieder, die verschiedenen Blautöne deuten unterschiedliche Überschwemmungstiefen an.

## 5.3 Überprüfung der Modelle an abgelaufenen Hochwasserereignissen

Um sicherzugehen, dass die Modellergebnisse die tatsächliche Situation auch korrekt widerspiegeln, werden sie an den Abfluss- und Wasserstandsmessungen bereits abgelaufener Hochwasserereignisse kalibriert bzw. geeicht. 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.

## Glossar

### **100-jährlicher Abfluss (HQ<sub>100</sub>)**

Derjenige Abfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel alle 100 Jahre erreicht oder überschritten wird. Da es sich um einen Mittelwert handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten. Umfassen die Messzeiträume an Flüssen weniger als 100 Jahre, wird dieser Abfluss statistisch berechnet.

### **100-jährliches Hochwasser**

Siehe 100-jährlicher Abfluss.

### **Bemessungsabfluss**

Der Abfluss ist der Teil des gefallenen Niederschlags, der in Bäche und Flüsse gelangt und dort abfließt. Der Ermittlung eines Überschwemmungsgebiets oder der Dimensionierung von Hochwasserschutzanlagen wird ein geeigneter (maßgeblicher) Wasserabfluss mit bestimmter Jährlichkeit zugrunde gelegt. Diesen Hochwasserabfluss nennt man Bemessungsabfluss. Für den Hochwasserschutz von Siedlungen und Verkehrsanlagen wird als Bemessungsabfluss der 100-jährliche Abfluss (HQ<sub>100</sub>) verwendet. Dieser Wert ist in Art. 46 Abs. 2 Satz 1 BayWG vorgegeben.

### **Bemessungshochwasser**

Rechnerischer Wert für ein Hochwasser mit einer gegebenen Jährlichkeit.

Siehe auch Bemessungsabfluss!

### **Digitales Geländemodell**

Ein digitales Geländemodell stellt eine Abbildung der Erdoberfläche in Einzelpunkte dar, wobei jeder Punkt durch drei Koordinaten (Rechtswert, Hochwert und Höhe über Normalnull) gekennzeichnet ist. Die Erdoberfläche ist zahlenmäßig (digital) durch EDV (elektronische Datenverarbeitung) erfasst. Digitale Geländemodelle bilden die Grundlage für die Durchführung von Wasserspiegelberechnungen, z. B. für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten.

### **Hochwasserereignis**

Unter Hochwasserereignis versteht man das Anschwellen des Wasserdurchflusses und damit die Erhöhung des Wasserstands in einem oberirdischen Gewässer infolge von Niederschlägen.

**Jährlichkeit**

Unter diesem Begriff versteht man den zeitlichen Abstand, in dem ein Ereignis (z. B. gekennzeichnet durch den Wasserabfluss) im Mittel entweder einmal erreicht oder überschritten wird (z.B. 100-jährlicher Abfluss  $HQ_{100}$ )

**Fotogrammetrie, fotogrammetrisch**

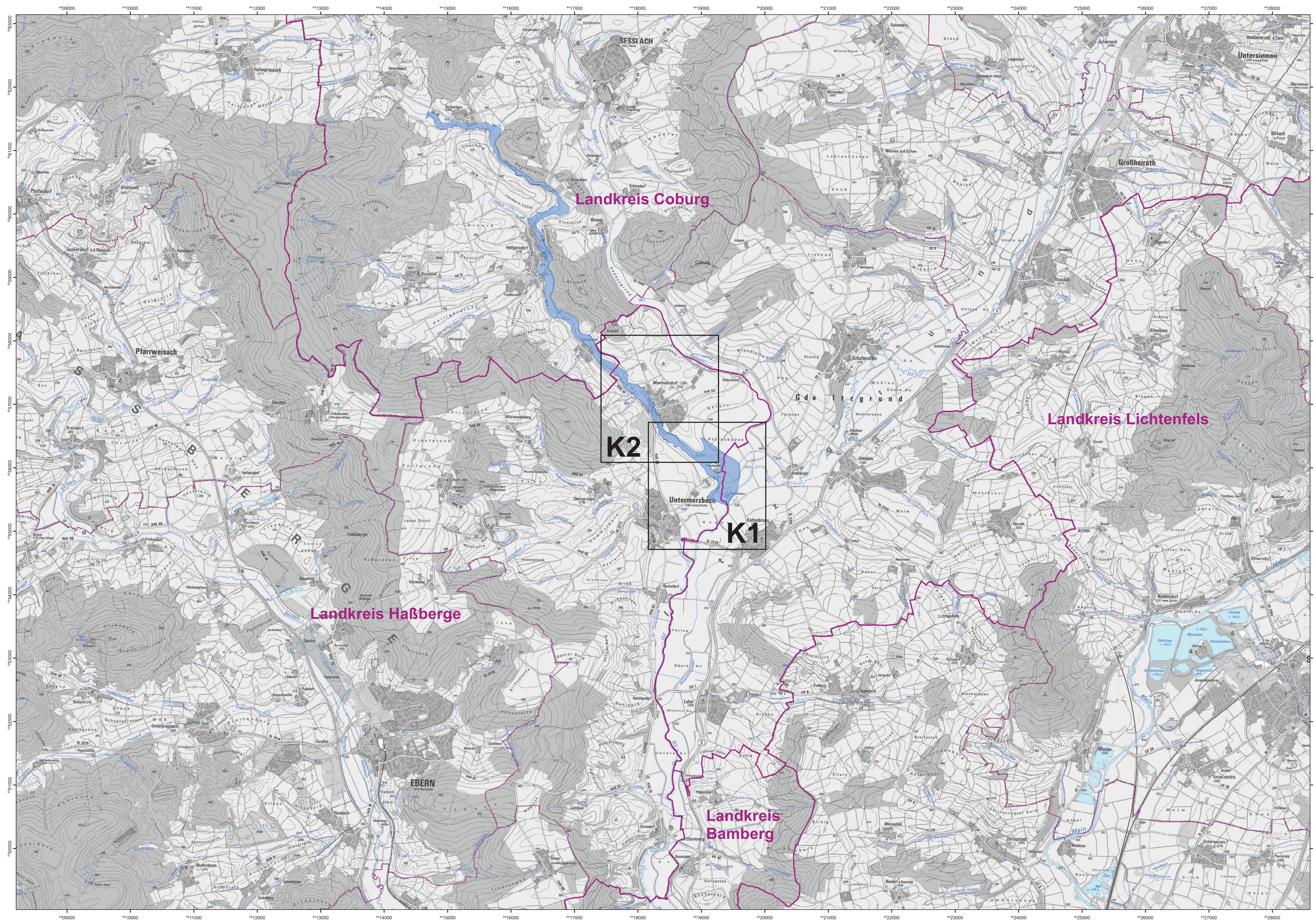
In der Fotogrammetrie werden aus Luftbildern die räumliche Lage sowie die Höhe von Objekten gemessen. Man spricht deshalb auch von Bildmessung.

**Rückhalteraum/Retentionsfläche für Hochwasser**

In der Flussaue, d. h. seitlich des Flussbetts wird bei Überschwemmung das ausgeuferte Wasser zwischengespeichert (natürlicher Rückhalteraum). Dies führt dazu, dass das Wasser flussabwärts langsamer steigt, die Hochwasserwelle wird verzögert und verläuft flacher. Der Effekt der Rückhaltung ist umso größer, je geringer das Fließgefälle ist.

**Überschwemmungsgebiete**

Überschwemmungsgebiete sind Flächen zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern sowie sonstige Flächen, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen werden oder für die Rückhaltung von Hochwasser oder für Hochwasserentlastungen beansprucht werden.



- Legende**
- Landkreis
  - Gemeinde
  - ermitteltes Überschwemmungsgebiet der Alster



N

Quellen:  
 Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, [www.geodaten.bayern.de](http://www.geodaten.bayern.de)  
 Geofachdaten © Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, [www.wwa-kg.bayern.de](http://www.wwa-kg.bayern.de)

Vorhaben: **Gew. II Alster, Fluss-km 0,000 - 3,420**

**Festsetzung des Überschwemmungsgebiets**

Vorhabensträger: **Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen**

Landkreis: **Haßberge**

Gemeinde: **Untermersbach**

Maßstab: **1:25000**

**Übersichtskarte**

**Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen**

Entwurfsverfasser: *L. Rosenritt*

30.04.2020

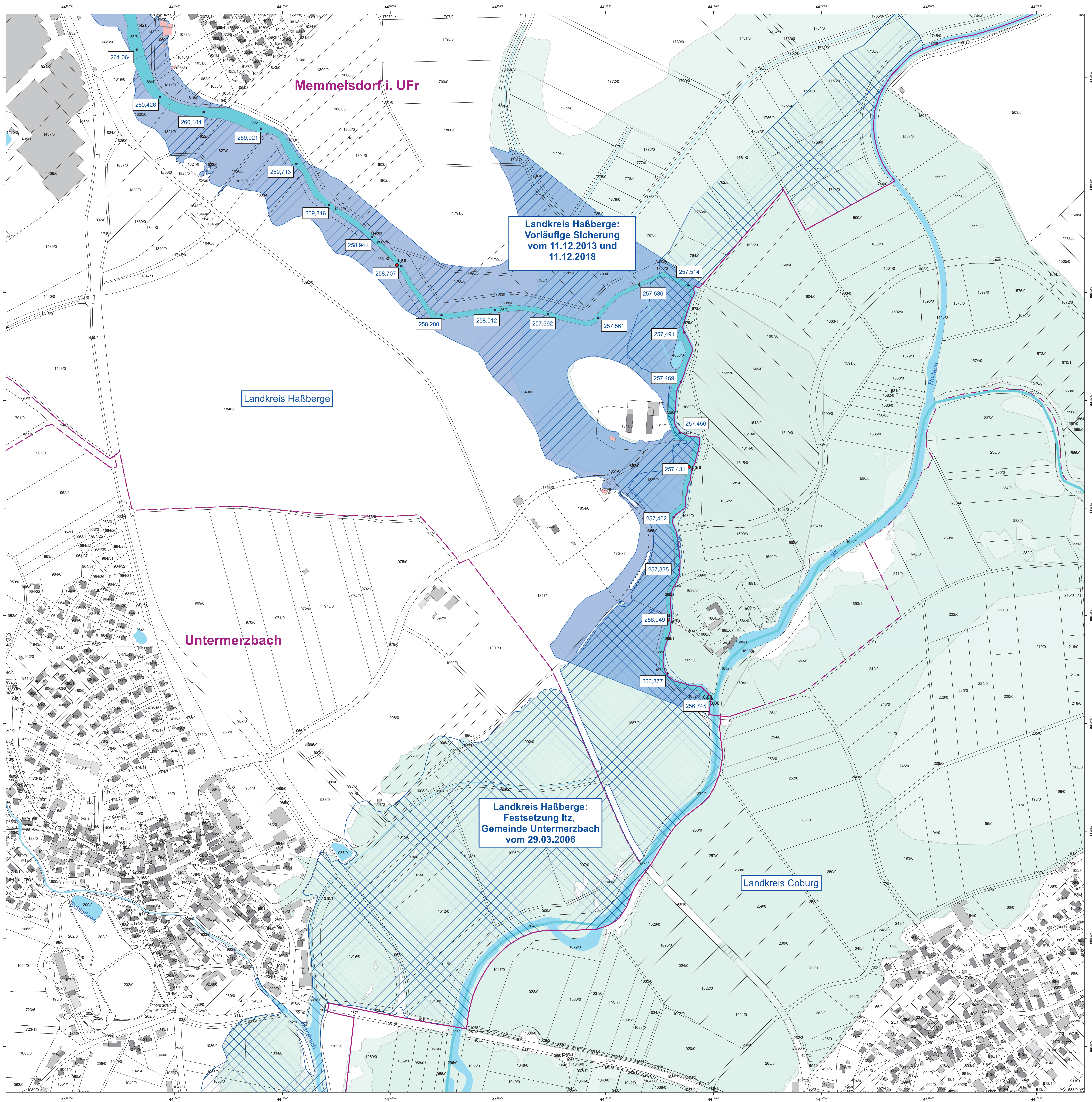
Anlage: **3.1**

Plan-Nr.: **Ü1**

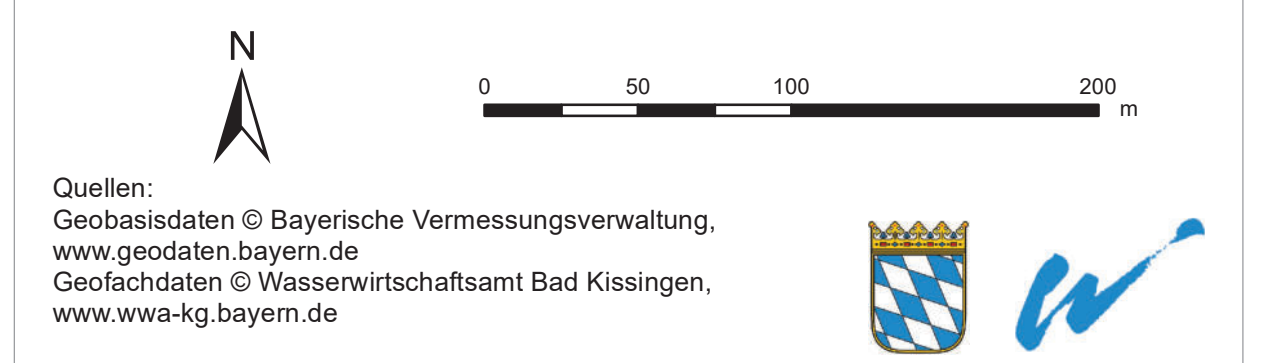
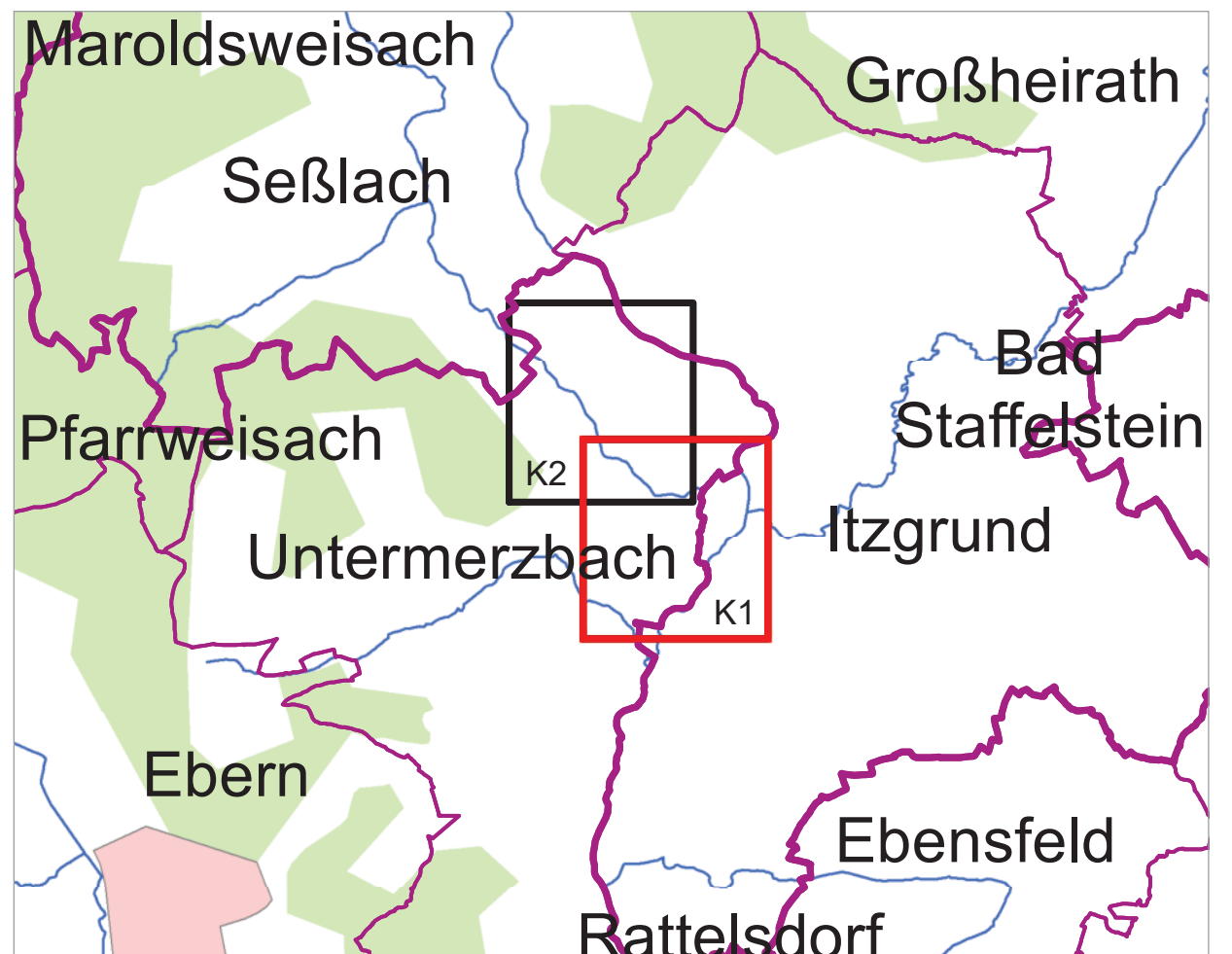
Ausgabe vom: **30.04.2020**

Ersatz für: **Ürsprung:**

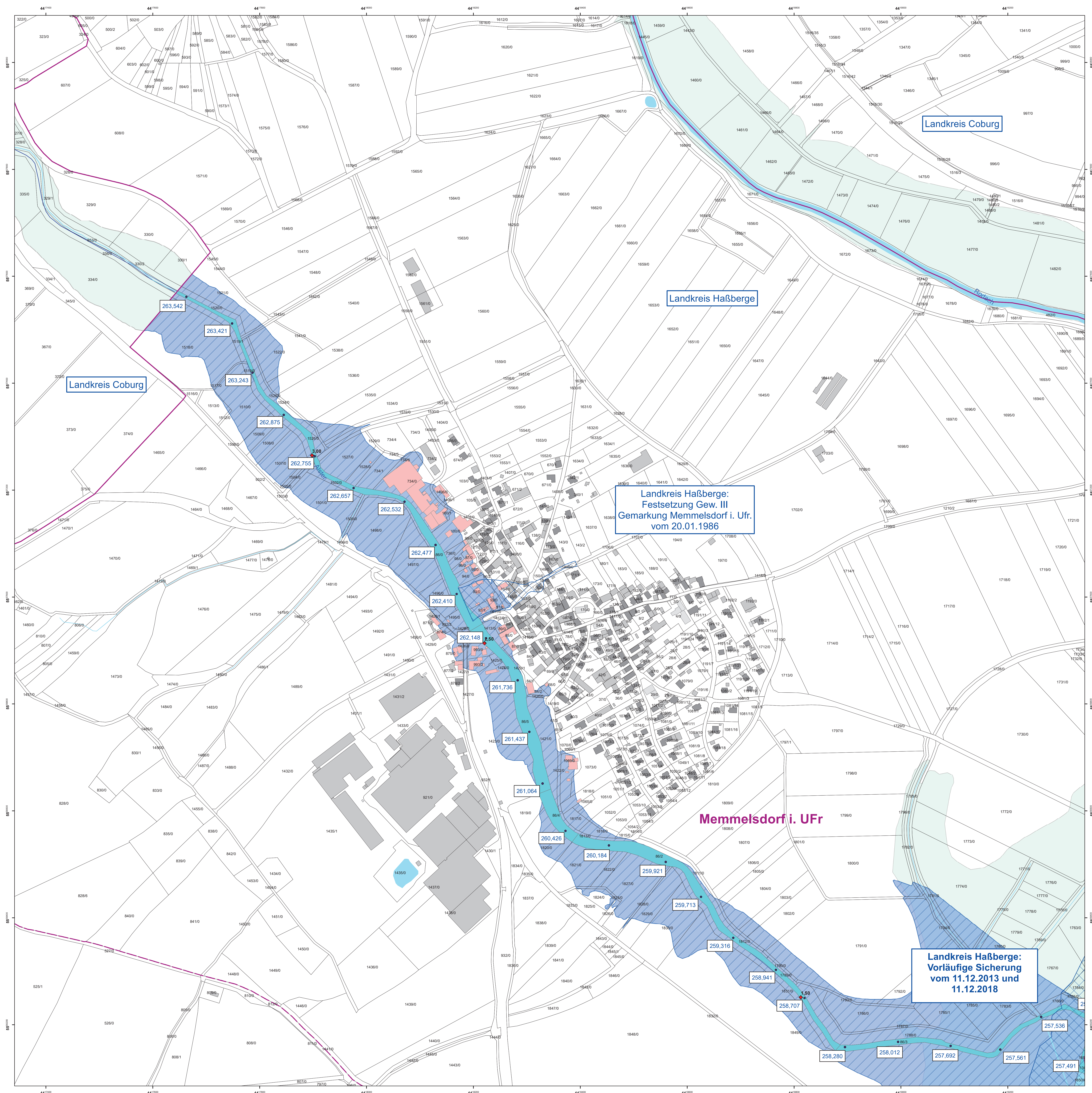
Datum	Name
entworfen	April 2020, K606
gezeichnet	April 2020, Spilmei
geprüft	April 2020, Lingprach



- ### Legende
- Gewässer
  - festgesetztes Überschwemmungsgebiet
  - vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet
  - Grenze ermitteltes Überschwemmungsgebiet der Alster
  - ermitteltes Überschwemmungsgebiet der Alster
  - nachrichtlich: ermitteltes Ü-Gebiet der Rodach, der Itz sowie der Alster im Landkreis Coburg
  - Gemarkung
  - Gemeinde
  - Landkreis
  - Flusskilometerstein in Meter
  - Flusskilometrierung
  - 262,477 Wasserspiegelhöhe in m ü NN
  - Flurstück
  - Gebäude
  - betroffenes Gebäude



Vorhaben: <b>Gew. II Alster, Fluss-km 0,000 - 2,200</b>		Anlage: <b>3.2</b>
<b>Festsetzung des Überschwemmungsgebiets</b>		
Vorhabensträger: <b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		Plan-Nr.: <b>K1</b>
Landkreis: <b>Haßberge</b>		
Gemeinde: <b>Untermerzbach</b>		
Maßstab: <b>1:2500</b>	Detailkarte	Ausgabe vom: <b>30.04.2020</b>
		Ersatz für: <b></b>
		Ursprung: <b></b>
<b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		
Entwurfsverfasser: <b>L. Rosentritt</b>	gezeichnet: <b>L. Rosentritt</b>	Datum: <b>April 2020</b>
	geprüft: <b></b>	Name: <b></b>
		gezeichnet: <b></b>
		geprüft: <b></b>
30.04.2020		April 2020, L. Rosentritt



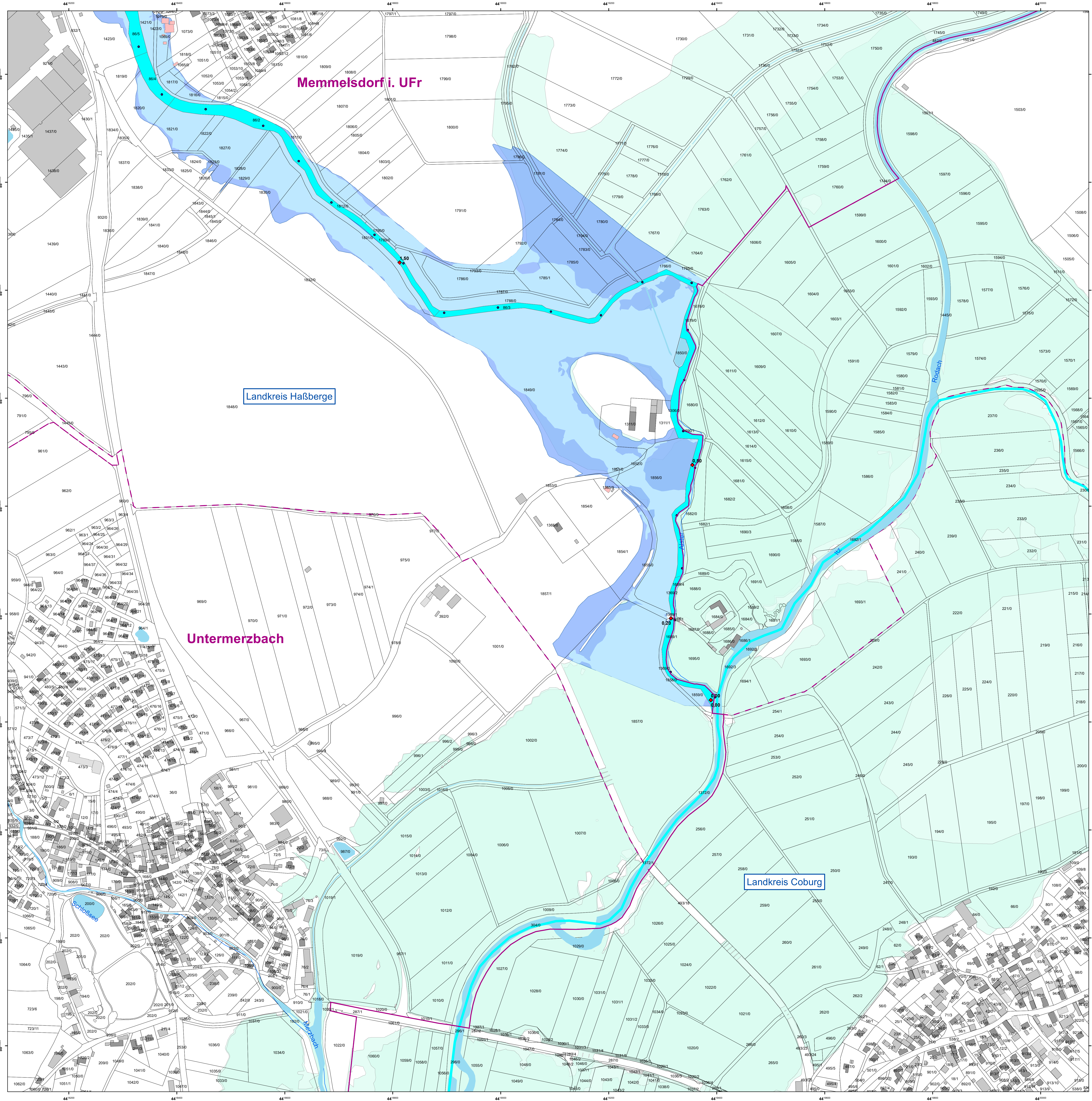
### Legende

- Gewässer
- festgesetztes Überschwemmungsgebiet
- vorläufig gesichertes Überschwemmungsgebiet
- Grenze ermitteltes Überschwemmungsgebiet der Alster
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet der Alster
- nachrichtlich: ermitteltes Ü-Gebiet der Rodach, der Itz sowie der Alster im Landkreis Coburg
- Gemarkung
- Gemeinde
- Landkreis
- Flusskilometerstein in Meter
- Flusskilometrierung
- 262,477 Wasserspiegelhöhe in m ü NN
- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude



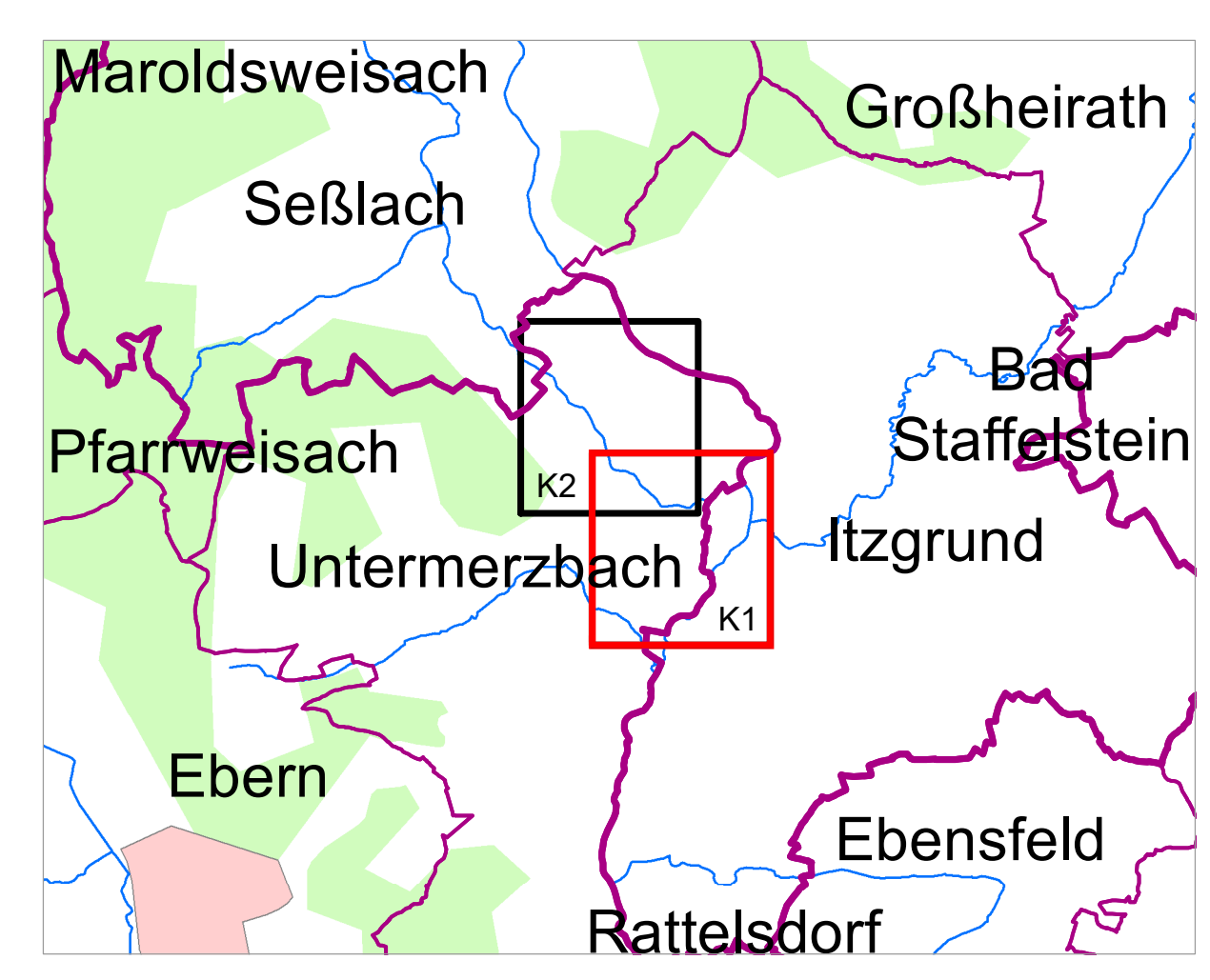
Quellen:  
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de  
Geofachdaten © Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, www.wwa-kg.bayern.de

Vorhaben: <b>Gew. II Alster, Fluss-km 1.000 - 3.420</b>		Anlage: <b>3.2</b>
<b>Festsetzung des Überschwemmungsgebiets</b>		
Vorhabensträger: <b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		Plan-Nr.: <b>K2</b>
Landkreis: <b>Haßberge</b>		
Gemeinde: <b>Untermerzsbach</b>		
Maßstab: 1:2500	Detailkarte	Ausgabe vom: 30.04.2020
		Ersatz für: Ursprung:
<b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		
Entwurfsverfasser: <i>L. Rosenleitner</i>	Entworfen: April 2020, Schmidt	Datum, Name: April 2020, Schmidt
30.04.2020	L. Rosenleitner, Behördenleiter	geprüft: April 2020, Lamprecht



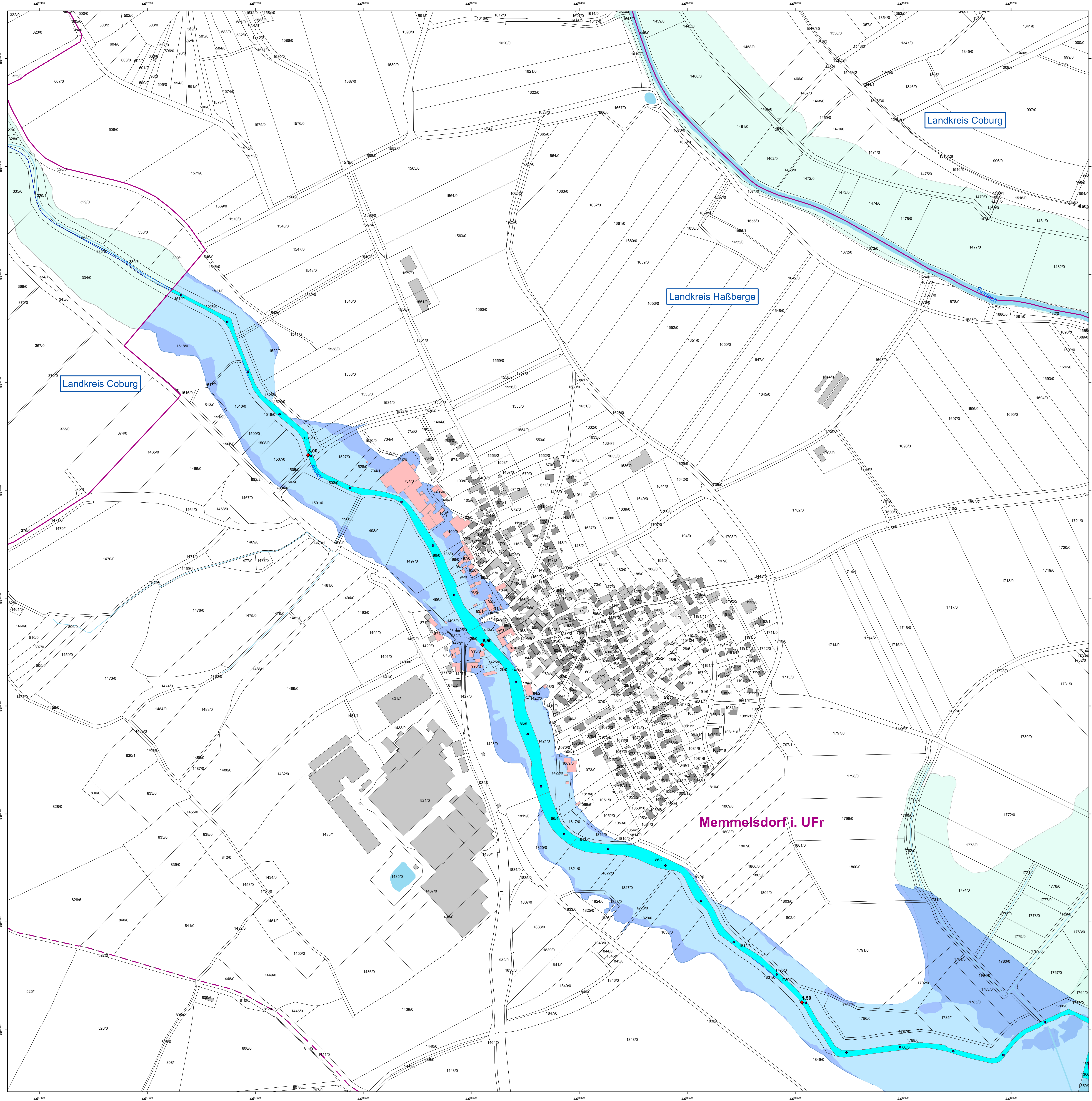
### Legende

- Gewässer
- ermittelter Abflussbereich der Alster
- ermittelter Retentionsbereich der Alster
- nachrichtlich: ermitteltes Ü-Gebiet der Rodach, der Itz sowie der Alster im Landkreis Coburg
- Gemarkung
- Gemeinde
- Landkreis
- Flusskilometerstein in Meter
- Flusskilometrierung
- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude



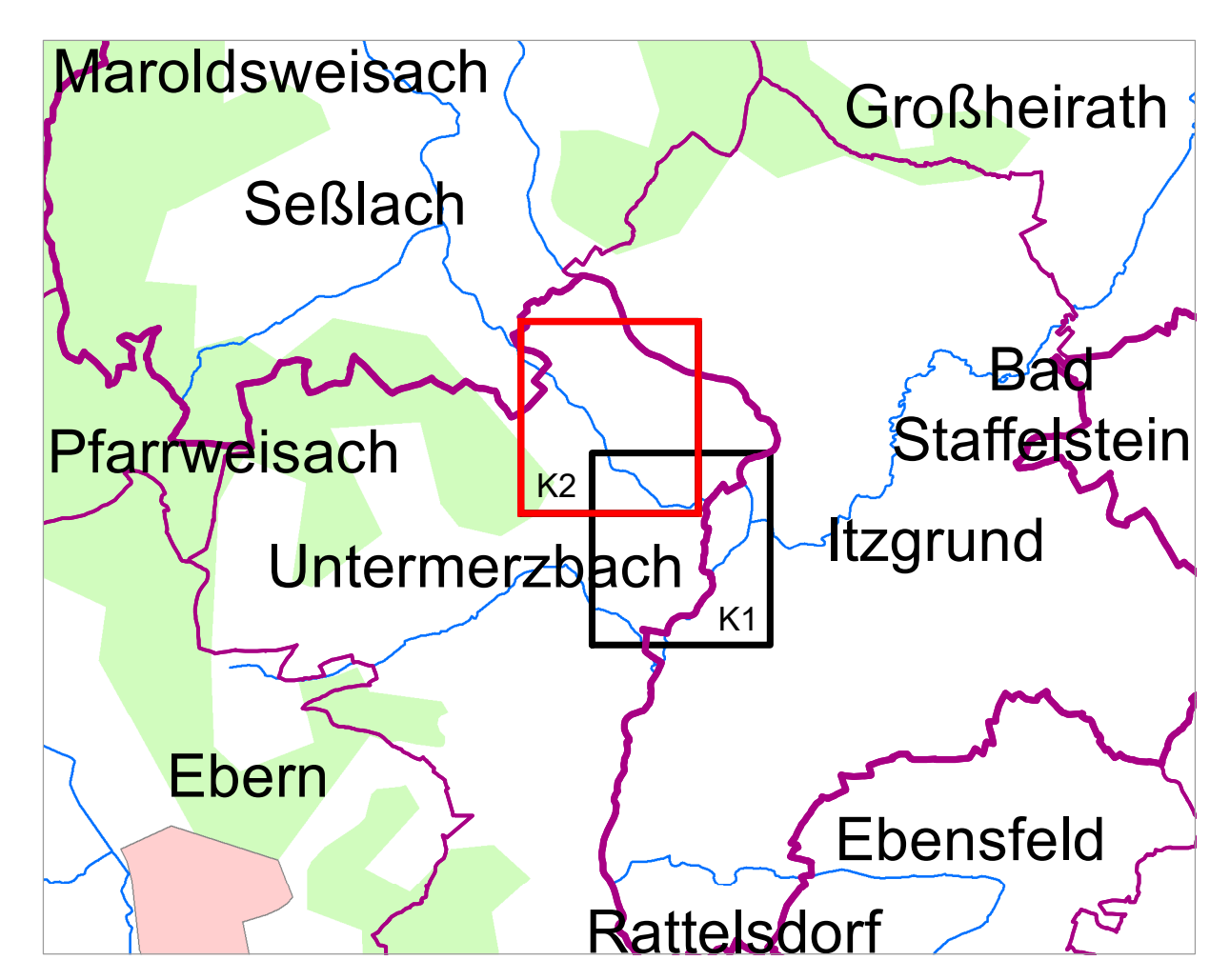
Quellen:  
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geobasis.bayern.de  
Geochichtdaten © Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, www.wa.kg.bayern.de

Vorhaben: <b>Gov. II Alster, Fluss-km 0,000 - 2,200</b>		Anlage: <b>3.3</b>
<b>Festsetzung des Überschwemmungsgebiets</b>		
Vorhabensträger: <b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		Plan-Nr.: <b>K1</b>
Landkreis: <b>Haßberge</b>		
Gemeinde: <b>Untermerzbach</b>		
Maßstab: <b>1:2500</b>	Detailkarte	Ausgabe vom: <b>23.10.2020</b>
Abfluss- und Retentionsbereich		Ursprung:
<b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		
Entwurfsverfasser: 23.10.2020	 L. Rosentritt, Behördenleiter	Datum, Name entworfen: Okt. 2020, Krosch gezeichnet: Okt. 2020, Schmidt geprüft: Okt. 2020, Lamprecht



### Legende

- Gewässer
- ermittelter Abflussbereich der Alster
- ermittelter Retentionsbereich der Alster
- nachrichtlich: ermitteltes Ü-Gebiet der Rodach, der Itz sowie der Alster im Landkreis Coburg
- Gemarkung
- Gemeinde
- Landkreis
- Flusskilometerstein in Meter
- Flusskilometrierung
- Flurstück
- Gebäude
- betroffenes Gebäude



Quellen:  
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geobasis.bayern.de  
Geochichtdaten © Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen, www.wa.kg.bayern.de

Vorhaben: <b>Gow. II Alster, Fluss-km 1.000 - 3.420</b>		Anlage: <b>3.3</b>
<b>Festsetzung des Überschwemmungsgebiets</b>		
Vorhabensträger: <b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		Plan-Nr.: <b>K2</b>
Landkreis: <b>Haßberge</b>		
Gemeinde: <b>Untermmerzbach</b>		
Maßstab: <b>1:2500</b>	Detailkarte: <b>Abfluss- und Retentionsbereich</b>	Ausgabe vom: <b>23.10.2020</b>
		Entwurf für: <b>Ursprung:</b>
<b>Wasserwirtschaftsamt Bad Kissingen</b>		
Entwurfsverfasser: <b>L. Rosenkranz</b>	entworfen: <b>23.10.2020</b>	Datum, Name: <b>23.10.2020, K2</b>
	gezeichnet: <b>L. Rosenkranz</b>	gezeichnet: <b>01.10.2020, Schwab</b>
	geprüft: <b>L. Rosenkranz</b>	geprüft: <b>01.10.2020, Lamprecht</b>