Festsetzung des Überschwemmungsgebiets an der Rodach Gewässer 1. Ordnung, Fluss-km 1,260 – 8,400 und an der Steinach, Gewässer 1. Ordnung, Fluss-km 0,00 bis 5,600 Markt Marktzeuln, Markt Marktgraitz, Gemeinde Redwitz a.d. Rodach Landkreis Lichtenfels

1. **Inhaltsverzeichnis**

2. **Erläuterungsbericht**

3. **Vorgehensweise bei der Ermittlung von Überschwemmungs-gebieten**

4. **Übersichtskarte**

   Übersichtskarte Ü (Maßstab 1 : 25.000)

5. **Detailkarten**

   Detailkarte K1 (Maßstab 1 : 2.500)

   Detailkarte K2 (Maßstab 1 : 2.500)

   Detailkarte K3 (Maßstab 1 : 2.500)

   Detailkarte K4 (Maßstab 1 : 2.500)

   Detailkarte K5 (Maßstab 1 : 2.500)

ANLAGE 2

**Festsetzung des Überschwemmungsgebiets an der
Rodach Gewässer 1. Ordung, Fluss-km 1,260 – 8,400 und an der
Steinach, Gewässer 1. Ordnung, Fluss-km 0,00 bis 5,600
Markt Marktzeuln, Markt Marktgraitz, Gemeinde Redwitz a.d. Rodach
Landkreis Lichtenfels**

ERLÄUTERUNGSBERICHT

1. Anlass, Zuständigkeit

Nach § 76 Abs. 2 **Wasserhaushaltsgesetz** (WHG) waren die Länder verpflichtet innerhalb der Hochwasserrisikogebiete die Überschwemmungsgebiete für ein HQ_{100} bis zum 22. Dezember 2013 sowie 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_{100} zu wählen. Die Ausnahmen der Sätze 2 und 3 (Wildbachgefährdungsbereich bzw. Wirkungsbereich einer Stauanlage) greifen hier nicht.

Das HQ_{100} 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 mehrfach oder auch gar nicht auftreten.

Da das betrachtete Überschwemmungsgebiet ausschließlich im Bereich des Landkreises Lichtenfels liegt, ist für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets das

Wasserwirtschaftsamt Kronach und für das durchzuführende Festsetzungsverfahren das Landratsamt Lichtenfels sachlich und örtlich zuständig.

Für den Bereich liegt eine Altfestsetzung aus dem Jahr 1981 (Verordnung Az. 645) des Landratsamtes Lichtenfels vor. Es wurden bereits im Jahr 2006 Pläne zur Einleitung eines Festsetzungsverfahren dem Landratsamt Lichtenfels übergeben. Nach Auslegung und Erhalt der Einwendungen wurden umfangreiche Neuberechnungen im Rahmen der Hochwasserrisikomanagementrichtlinie durchgeführt, durch die sich ein leicht veränderter Umgriff des Überschwemmungsgebietes ergeben hat. Die vorliegenden Pläne enthalten den nun aktuellen Berechnungsstand.

2. Ziel

Die Ermittlung und 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 sowie
- in bebauten und beplanten Gebieten Schäden durch Hochwasser verringert bzw. vermieden werden.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es sich bei dem Überschwemmungsgebiet nicht um eine behördliche Planung handelt, sondern um die Ermittlung und Darstellung einer von Natur aus bestehenden Hochwassergefahr.

3. Örtliche Verhältnisse und Grundlagen

3.1 Hydrogeologische Situation

Die Überschwemmungsgebietsermittlung erstreckt sich auf die Märkte Marktgraitz und Marktzeuln sowie die Gemeinde Redwitz an der Rodach im Landkreis Lichtenfels.
Rodach und Steinach gehören entsprechend dem Verzeichnis der Bach- und Flussgebiete in Bayern zum Flussgebiet des Mains.

3.2 Gewässer

Die 51,3 km lange Rodach hat ein Einzugsgebiet von 1011 km². Sie entspringt bei Rodacherbrunn am östlichen Rennsteig und mündet bei Zettlitz / Marktzeuln in den Main.

Das Einzugsgebiet der Steinach umfasst eine Fläche von 240 km². Die 55,0 km lange Steinach entspringt ca. 1 km westlich von Neuhaus am Rennweg (Thüringen) auf einer Höhe von 813 m ü. NN und mündet bei Redwitz a.d. Rodach in die Rodach.

Die mittleren Jahresniederschläge erreichen im Gebiet 1.100 mm. Die mittlere Jahrestemperatur liegt im Rodachgebiet bei ca. 7 °C, sie nimmt jedoch in den Höhen bis auf 5 °C ab. Die tägliche Niederschlagshöhe mit 100-jährlicher Wiederkehr liegt bei ca. 70 mm. Der mittlere Anteil des Schnees am Jahresniederschlag beträgt im Einzugsgebiet über 25%.

3.3 Hydrologische Daten

Die enge räumliche Verbindung von Rodach und Steinach in Kombination mit dem Main hat eine ebenso enge hydraulische Koppelung zur Folge. Die beim Aufeinandertreffen von Gewässern übliche Überkreuzbetrachtung von HQ_{100}/HQ_x ist im Prinzip auch hier anzuwenden. Da hier drei Gewässer aufeinander treffen, die sich gegenseitig beeinflussen, sind zahlreiche Lastfallkombinationen möglich, für die jeweils die Überschwemmungsgrenze berechnet werden könnte. Da die maximale Ausuferungsgrenze erhoben werden soll, ist es zulässig, dass einige unerhebliche Kombinationen nicht weiter betrachtet werden müssen.
Für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiets bei HQ_{100} werden für das Aufeinandertreffen der Hochwasserwellen folgende Lastfallkombinationen mit Wahr-

scheinlichkeiten entsprechend den Vorgaben des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft angenommen:

HQ_{100} Main - HQ_{50} (Rodach + Steinach) und umgekehrt
HQ_{100} Rodach - HQ_{20} Steinach und umgekehrt

Fall	*Steinach*	*Rodach*	*Rodach+Steinach*	*Main*	*Summe*
Steinach HQ100 Rodach HQ20	**130**	275	405		405
Steinach HQ20 Rodach HQ100	95	**400**	495	440	935
HW-LS Rodach	70	**400**	**470** *)	440	910
Rodach HQ100 Main HQ50			**470**	440	910
Rodach HQ50 Main HQ100			420	**510**	930
HW-LS Main			440	**510**	**950**

Die hervorgehobenen Einträge geben HQ_{100}-Werte an.

*) 480 m³/s nach dem endgültigen HW-Längsschnitt (Aug. 2002)

3.4 Natur und Landschaft, Gewässercharakter

Rodach und Steinach mit ihren Nebenflüssen sind vorwiegend durch Winterhochwässer charakterisiert. Größere Hochwasserereignisse ergeben sich in der Regel durch Schneeschmelze verbunden mit Dauerregen. Durch Starkregen bedingte Sommerhochwässer sind meist regional begrenzt.

Das Abflussverhalten der Gewässer ist sehr direkt. Es kommt bei starken Regenereignissen zu einem schnellen und direkten Anstieg des Abflusses in den Gewässern, die natürlicherweise einen geringen Mittelwasserabfluss haben. Die steilen Talhänge beschleunigen den Oberflächenabfluss. Als einziger abflussverzögernder Faktor ist die dichte Bewaldung im Einzugsgebiet anzusehen. Aufgrund der geringen Fließlänge und

der Lage der Kommunen im Oberlauf der Gewässer vergeht zwischen Regen- und Abflussereignis nur sehr wenig Zeit, die Vorwarnzeiten sind äußerst kurz.

3.5 Sonstige Daten

Die im Jahr 2010 vom Bayerischen Landesamt für Umwelt übergebenen digitalen Geländemodelle auf Basis von Laserscanning-Daten haben eine Gitterweite von zwei Metern im mittleren Bereich des Modells, bzw. fünf Meter im Zufluss- und Ausflussbereich.

4. Bestimmung der Überschwemmungsgrenzen

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

Die Gewässerrauhigkeit wurde durch Modellkalibrierung bestimmt. Die Vorlandrauhigkeiten entsprechen standardmäßig den Empfehlungen des Bayerischen Landesamts 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 hellblau abgesetzt mit Begrenzungslinie dargestellt sind. Grundlage der Pläne sind digitale Flurkarten. Die nach Durchführung des Fests-etzungsverfahrens festgesetzten Bereiche sind dunkelblau schraffiert in den Plänen.

Die ermittelten Überschwemmungsgebietsgrenzen wurden durch Ortsbegehung in den bebauten Bereichen zusätzlich auf Plausibilität geprüft.

Kleinstflächige Bereiche (etwa < 20 m^2) wie z. B. Gartenterrassen, welche inselartig oberhalb des Wasserspiegels bei HQ100 liegen, sind aus Gründen der Lesbarkeit nicht von der Schraffur im Lageplan ausgenommen. Gleiches gilt auch für Rückstaueffekte an (Straßen-) Gräben, Seitengräben oder dgl., soweit es zu keinen flächigen Ausuferungen kommt.

5. Rechtsfolgen

Mit der Darstellung der Überschwemmungsgebietsgrenzen ist die Flächabgrenzung für die konkrete Überschwemmungsgefahr bei Eintritt des Bemessungshoch-

wassers bekannt. Es liegt damit ein ermitteltes Überschwemmungsgebiet vor. Damit ist insbesondere § 77 WHG zu beachten:

„Überschwemmungsgebiete im Sinn des § 76 sind in ihrer Funktion als Rückhalteflächen zu erhalten. Soweit überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem entgegenstehen, sind rechtzeitig die notwendigen Ausgleichsmaßnahmen zu treffen."

Darüber hinaus kann auch Art 46 Abs. 6 BayWG zur Anwendung kommen:

"Um einen schadlosen Hochwasserabfluss sicherzustellen, kann die Kreisverwaltungsbehörde in einem Überschwemmungsgebiet nach § 76 Abs. 1 WHG gegenüber den Eigentümern oder Nutzungsberechtigten der Grundstücke anordnen, Hindernisse zu beseitigen, Eintiefungen aufzufüllen, Maßnahmen zur Verhütung von Auflandungen zu treffen und die Grundstücke so zu bewirtschaften, dass ein Aufstau und eine Bodenabschwemmung möglichst vermieden werden."

6. Sonstiges

- Es wird darauf hingewiesen, dass die Nebengewässer nicht Gegenstand dieses Verfahrens sind. Die Überschwemmungsgrenzen dieser Bäche wären für ein HQ_{100} separat zu ermitteln.

- Das ermittelte Überschwemmungsgebiet wird nach Festsetzung in den Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete (IÜG) eingestellt.

- Das ermittelte Überschwemmungsgebiet ist auch im Hochwasserrisikomanagement-Plan des Mains mit den jeweiligen Gefahren- und Risikokarten für HQ_{100} und HQ_{extrem} dargestellt.

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

Wasserwirtschaftsamt Kronach, den 28.02.2017

Hemmerlein
Leitender Baudirektor

Bayerisches Landesamt für Umwelt

UNTERLAGE 3

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. 100jährlicher Abfluss
5. Modellierung des Überschwemmungsgebietes
   - 5.1 Eindimensionale Modellierung
   - 5.2 Zweidimensional 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 Überschwemmungsgebietes 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* (Informationsdienst Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern) zu finden.

2. Vorgehensweise

Die Ermittlung der Überschwemmungsgebiete in Bayern erfolgt meist mit Hilfe 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 100jährlichen Hochwassers geflutet wird. Eine Modellierung ist notwendig, da in der Regel keine ausreichenden Aufzeichnungen von historischen Hochwasserereignissen dieser Größenordnung vorliegen.

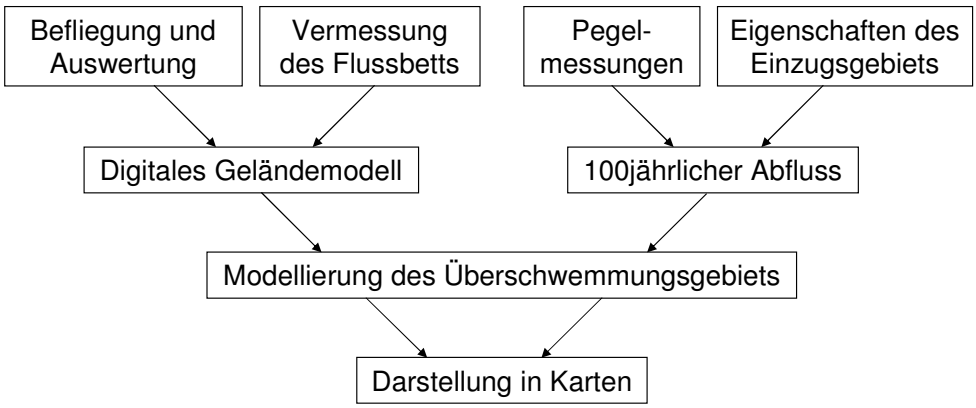


Abb. 1: Ablaufschema zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete

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 b). Aus der Auswertung der Aufnahmen entsteht ein Digitales Geländemodell (DGM). Die Messgenauigkeit beträgt dabei ± 10 cm. Besonderer Wert wird auf die exakte Darstellung markanter Höhenpunkte wie Mulden, Kuppen, Deiche und Wälle gelegt. Weiterhin kann die Landnutzung für das gesamte Vorland

des Gewässers durch Verwendung von Luftbildern oder vorhandener Kartenwerke abgeleitet werden.

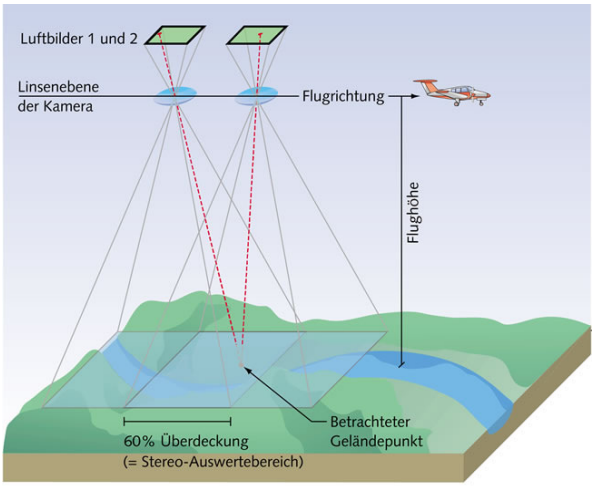


Abb. 2a: Prinzip der photogrammetrischen Stereoaufnahme

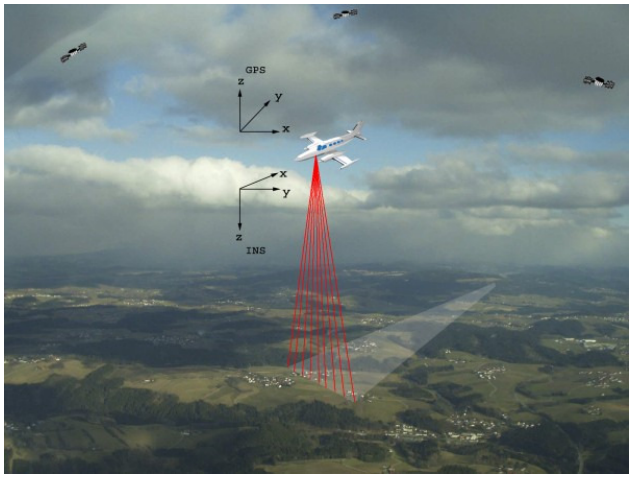


Abb. 2b: Prinzip des Laserscanning (Laufzeitmessung von Laserstrahlen)

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.

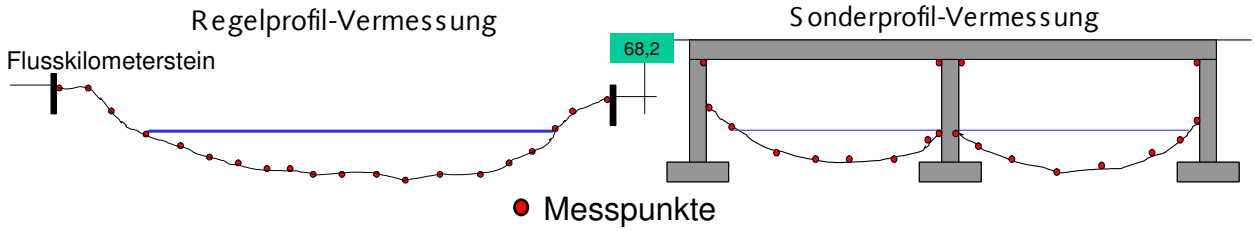


Abb. 3: Prinzip der Vermessung des Fluss- und Sonderprofilen

4. 100jährlicher Abfluss

Neben dem Digitalen Geländemodell stellt die Ermittlung des Abflusses für ein 100jährliches 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 Baches über den Gebietsniederschlag zu ermitteln. Den 100jährlichen Niederschlagwert gibt der Deutsche Wetterdienst an Hand seiner Wetteraufzeichnungen vor. Unter Berücksichtigung der Form des Einzugsgebiets des Gewässers, der Gelände- und Bodeneigenschaften sowie der Bewirtschaftungsformen kann dann der Abfluss für ein 100jährliches Ereignis berechnet werden.

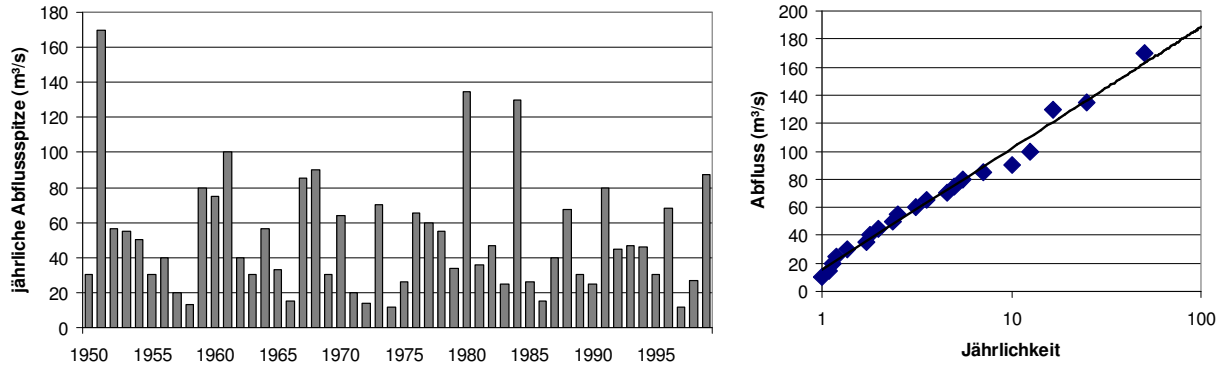


Abb. 4: Ermittlung des 100jährlichen Abflusses (fiktives Beispiel). Im linken Teil der Abbildung sind die höchsten gemessenen Abflussspitzen des 50jährigen Beobachtungszeitraums aufgetragen. Die Jährlichkeit ist im rechten Teil der Graphik dargestellt. Der 100jährliche Abfluss (HQ_{100}) beträgt in diesem Beispiel dann 190 m³/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 mit Hilfe spezieller Software.

5.1 Eindimensionale Modellierung

Bei der 1d-Modellierung werden in regelmäßigen Abständen Profile durch das dreidimensionale Geländemodell generiert. Mit Hilfe 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 100jährlichen 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.

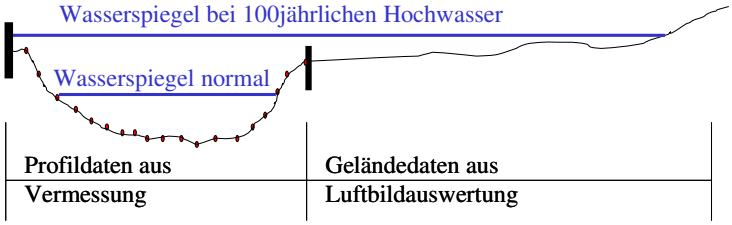


Abb. 5: Graphische Veranschaulichung des Vorgehens bei der 1d-Modellierung

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, nichthorizontalen Wasserspiegellagen)

Einschränkungen

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

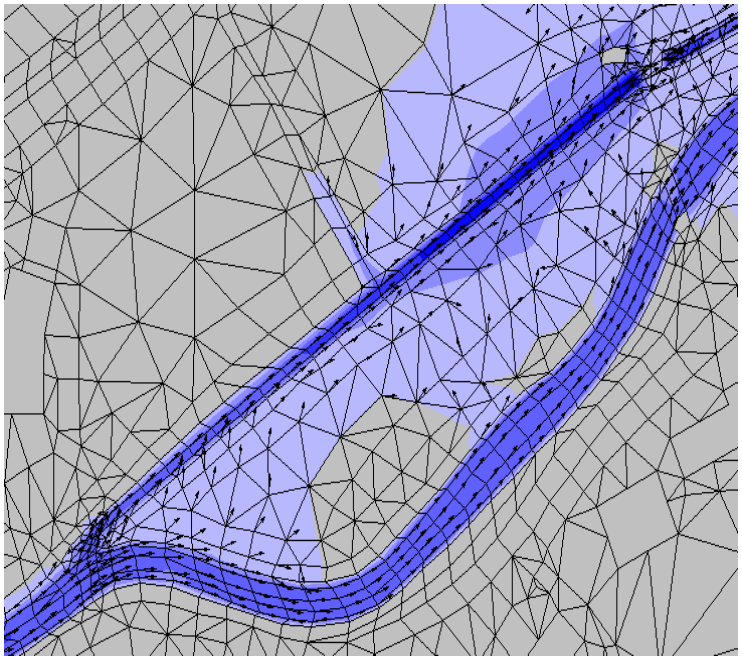


Abb. 6:Ausschnitt eines Ergebnisses einer 2d-Modellierung. Die aus Höhenpunkten verknüpften Dreiecke stellen das Berechnungsnetz dar. Die Pfeile geben die Geschwindigkeit und Richtung der Strömung wieder, die verschiedenen Blautöne deuten unterschiedliche Überschwemmungstiefen an.

5.3 Überprüfung der Modelle an abgelaufenen Hochwasserereignissen

Um sicher zu gehen, dass die Modellergebnisse die Situation in der Wirklichkeit auch korrekt widerspiegeln, werden sie an den Abfluss- und Wasserstandsmessungen tatsächlich 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 (HQ100)

Abfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel alle 100 Jahre 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 zu Grunde gelegt. Diesen Hochwasserabfluss nennt man Bemessungsabfluss. Für den Hochwasserschutz von Siedlungen und Verkehrsanlagen wird als Bemessungsabfluss der 100-jährliche Abfluss (HQ100) verwendet. Dieser Wert ist in § 31b Abs. 2 des Wasserhaushaltsgesetzes vorgegeben.

Bemessungshochwasser

Rechnerischer Wert für ein Hochwasser mit einer gegebenen Jährlichkeit ist.
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 Wassserstandes in einem oberirdischen Gewässer in Folge 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 HQ100)

Photogrammetrie, photogrammetrisch

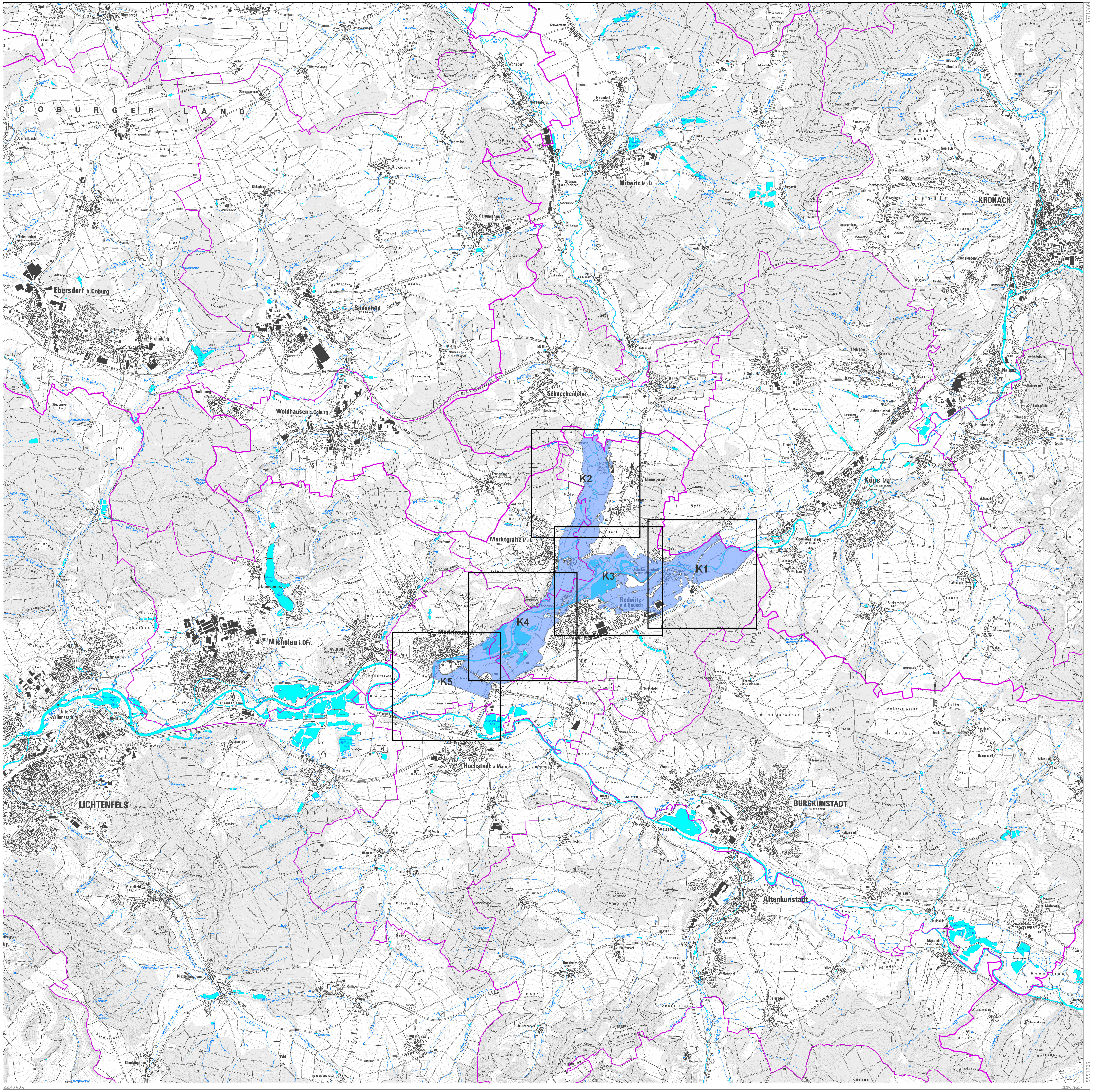
In der Photogrammetrie werden aus Luftbildern die räumliche Lage sowie die Höhe von Objekten gemessen. Man spricht deshalb auch von Bildmessung.

Rückhalteraum/Retentionsfläche für Hochwasser

In der Flussaue, d. h. seitlich des Flussbettes 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. 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.



Legende

- Landkreis
- Gemeinde
- Blattschnitte
- ermitteltes Überschwemmungsgebiet

N

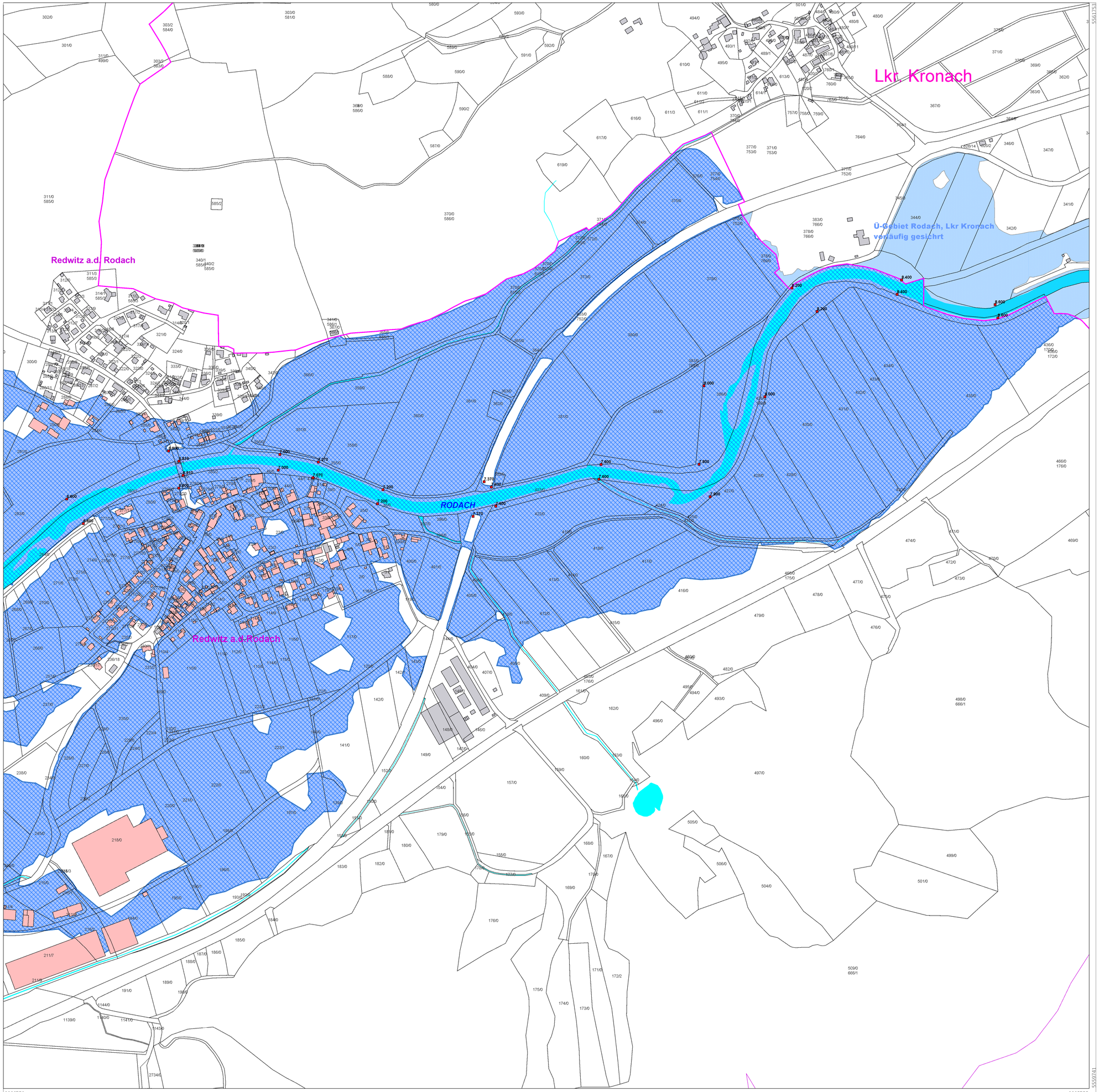
0 50 100 200 m

Quellen:

Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern;

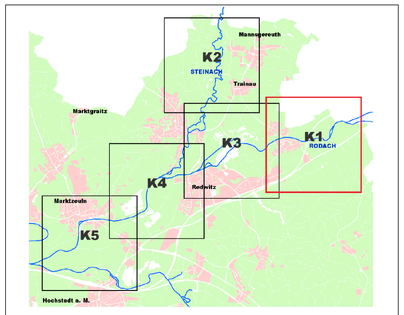
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600	Anlage:	4
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels	Plan-Nr.:	Ü
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels		
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz		
Maßstab: 1 : 25.000	Detailkarte	Ausgabe vom:	28.02.2017
		Ersatz für:	--
		Ursprung:	--
Entwurfsverfasser 28.02.2017	Wasserwirtschaftsamt Kronach Hemmerlein Ltd. Baudirektor		Datum,Name
		entworfen	02/2017 Lieb
		gezeichnet	02/2017 Lg
		geprüft	02/2017 Trau



Legende

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



N

0 50 100 200 m

Quellen:
Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern;
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

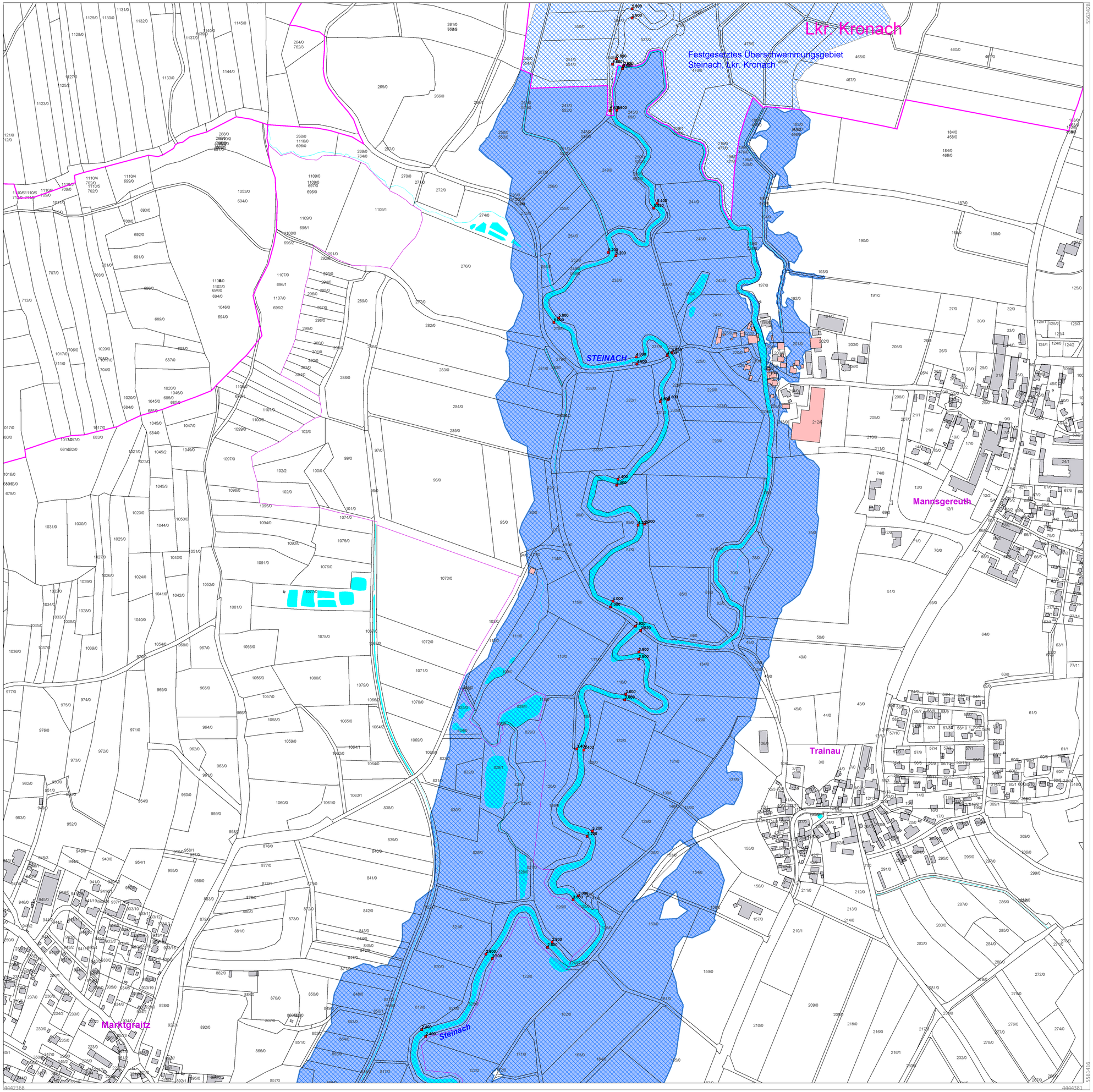
Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600	Anlage:	5
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels	Plan-Nr.:	K1
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels		
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz		
Maßstab: 1 : 2.500	Detailkarte	Ausgabe vom:	28.02.2017
		Ersatz für:	--
		Ursprung:	--

Wasserwirtschaftsamt Kronach

	Datum,Name
entworfen	02/2017 Lieb
gezeichnet	02/2017 Lg
geprüft	02/2017 Trau

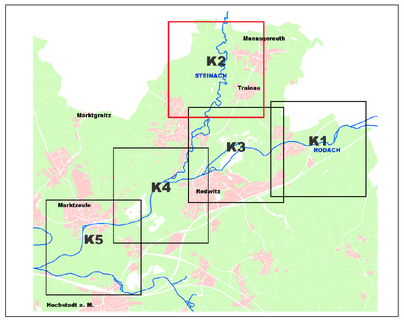
Entwurfsverfasser
28.02.2017

Hennemerlein
Ltd. Baudirektor



Legende

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

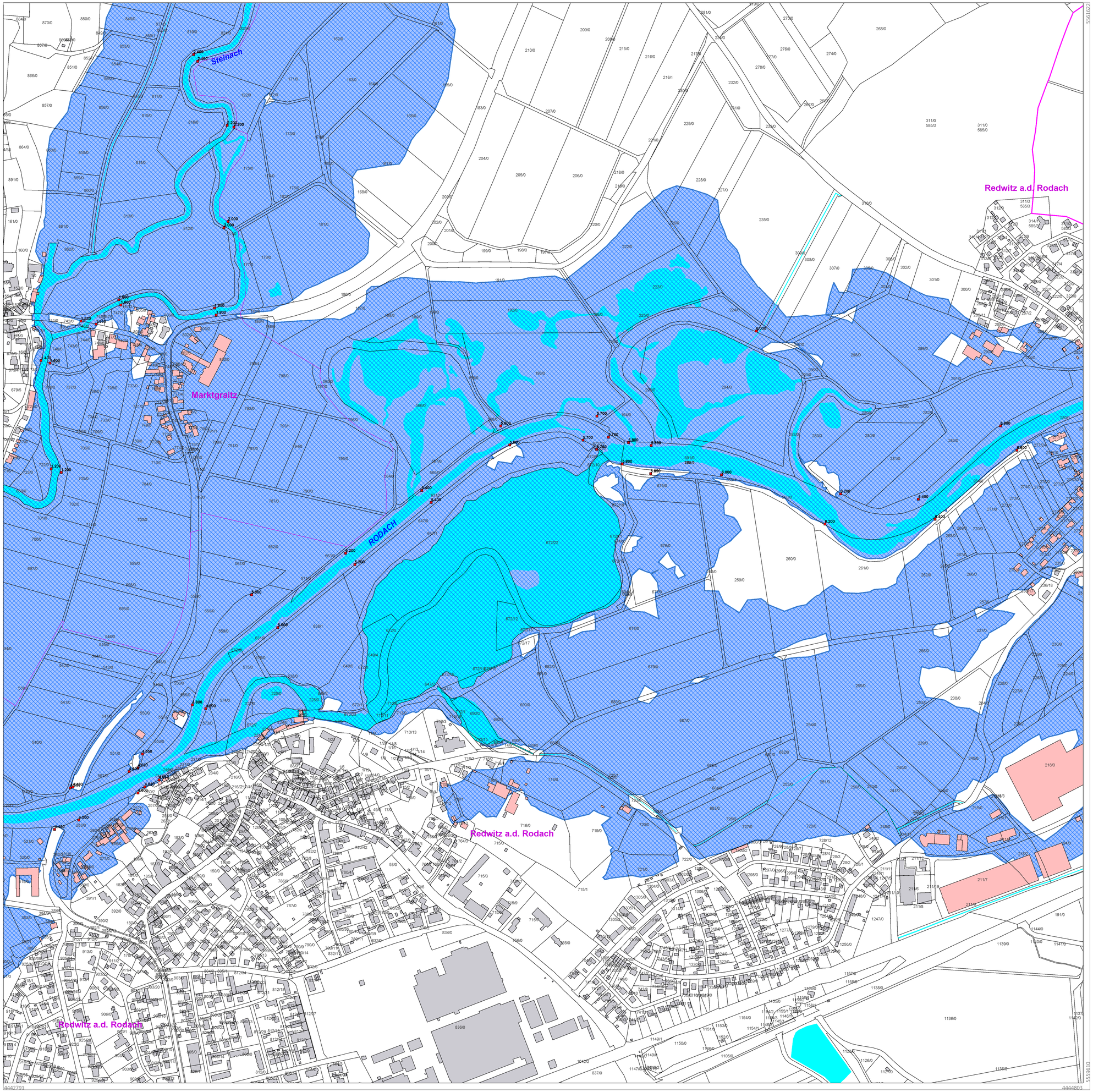


N

0 50 100 200 m

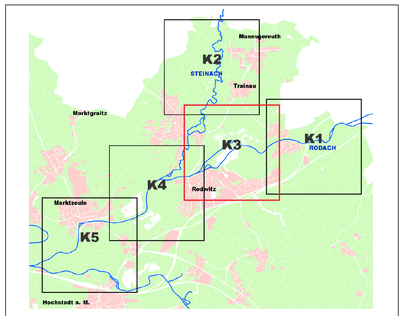
Quellen:
Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern;
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600	Anlage:	5
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels	Plan-Nr.:	K2
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels		
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz		
Maßstab: 1 : 2.500	Detailkarte	Ausgabe vom:	28.02.2017
		Ersatz für:	--
		Ursprung:	--
Wasserwirtschaftsamt Kronach			Datum,Name
Entwurfsverfasser		entworfen	02/2017 Lieb
28.02.2017	Hemmerlein Ltd. Baudirektor	gezeichnet	02/2017 Lg
		geprüft	02/2017 Trau



Legende

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

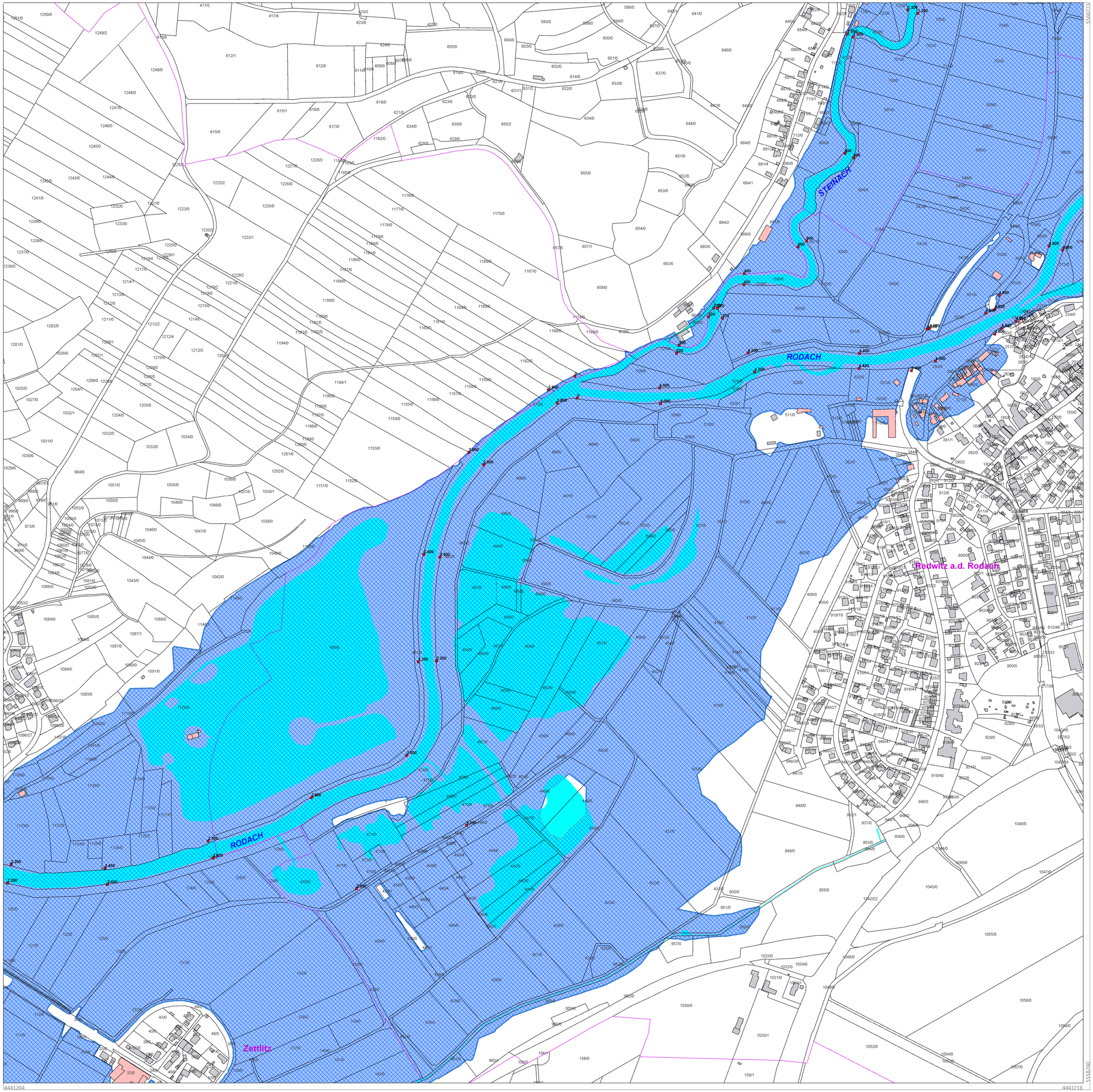


N

0 50 100 200 m

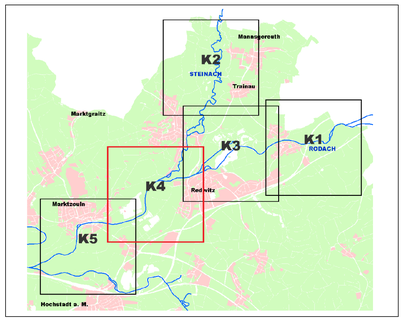
Quellen:
Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern;
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600	Anlage:	5
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels	Plan-Nr.:	K3
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels		
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz		
Maßstab: 1 : 2.500	Detailkarte	Ausgabe vom:	28.02.2017
		Ersatz für:	--
		Ursprung:	--
Wasserwirtschaftsamt Kronach			Datum,Name
Entwurfsverfasser		entworfen	02/2017 Lieb
28.02.2017	Hemmerlein Ltd. Baudirektor	gezeichnet	02/2017 Lg
		geprüft	02/2017 Trau



Legende

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

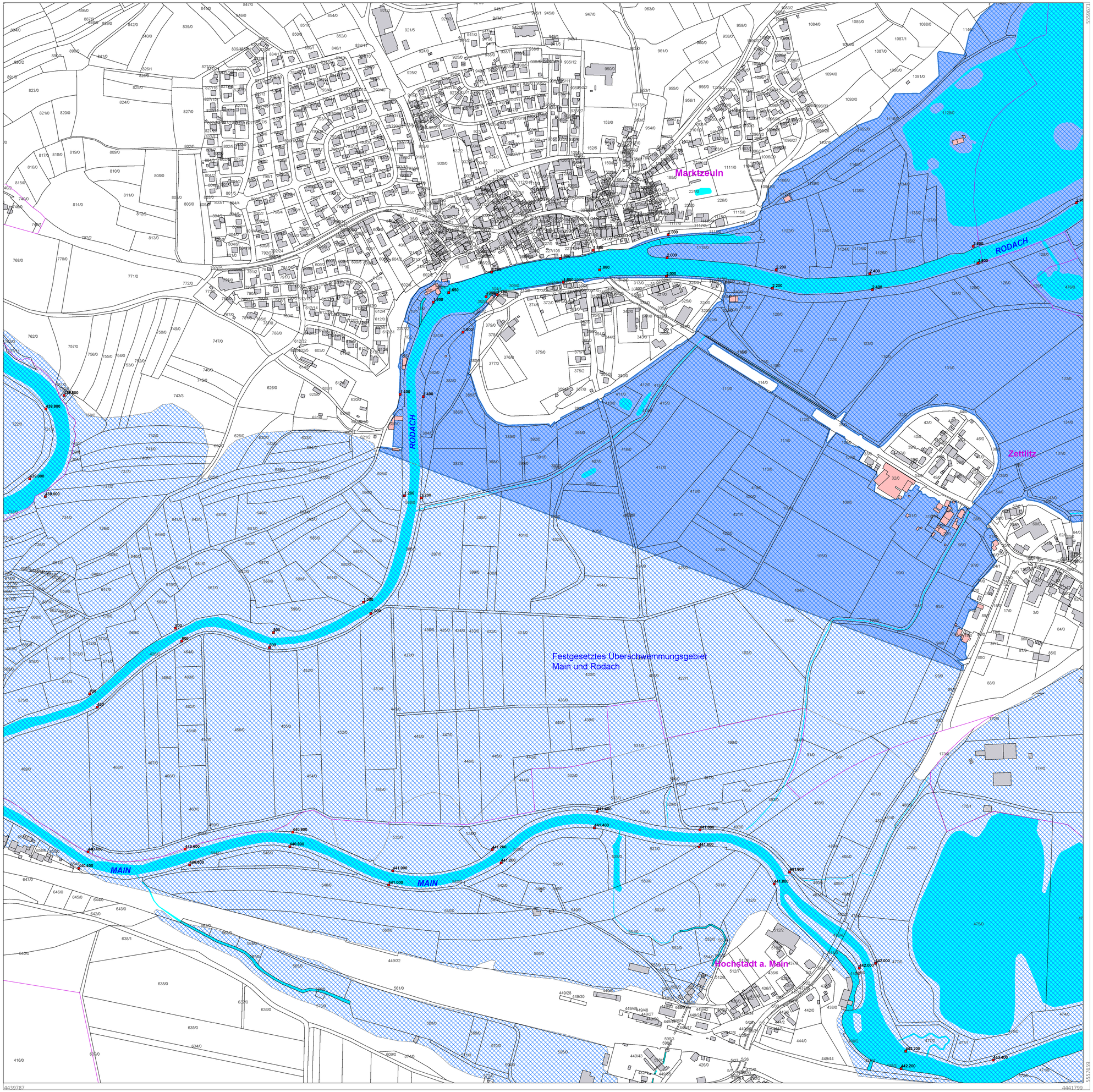


N

0 50 100 200 m

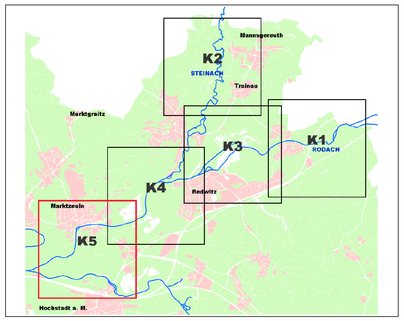
Quellen:
Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern;
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600	Anlage:	5
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels	Plan-Nr.:	K4
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels		
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz		
Maßstab: 1 : 2.500	Detailkarte	Ausgabe vom:	28.02.2017
		Ersatz für:	--
		Ursprung:	--
Wasserwirtschaftsamt Kronach			Datum,Name
Entwurfsverfasser		entworfen	02/2017 Lieb
28.02.2017	Hemmerlein Ltd. Baudirektor	gezeichnet	02/2017 Lg
		geprüft	02/2017 Trau



Legende

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



N

0 50 100 200 m

Quellen:
Geobasisdaten: Landesamt für Vermessung und Geoinformation Bayern
Geofachdaten: Wasserwirtschaftsamt Kronach

Vorhaben:	Gewässer 1. Ordnung, Rodach, Fluss-km 1,260 – 8,400 Gewässer 1. Ordnung, Steinach, Fluss-km 0,00 bis 5,600
Anlage:	5
Vorhabensträger:	Landratsamt Lichtenfels
Landkreis:	Landkreis Lichtenfels
Gemeinde:	Markt Marktgraitz, Markt Marktzeuln, Gemeinde Redwitz
Plan-Nr.:	K5
Maßstab:	1 : 2.500
	Detailkarte

Ausgabe vom:	28.02.2017
Ersatz für:	--
Ursprung:	--

Wasserwirtschaftsamt Kronach

Entwurfsverfasser
28.02.2017
Hemmerlein
Ltd. Baudirektor

	Datum,Name
entworfen	02/2017 Lieb
gezeichnet	02/2017 Lg
geprüft	02/2017 Trau