

ZV Hochwasserschutz Weissacher Tal

Kommunales Starkregenrisikomanagement

Erläuterungsbericht Teil 1
Gefährdungsanalyse

Stand: 01.04.2025

Projekt-Nr. TS-06107
Digitale Fertigung

Zusammenfassung

Der folgende Bericht dokumentiert die Vorgehensweise des kommunalen Starkregenrisikomanagements (SRRM) des Zweckverbands (ZV) Hochwasserschutz Weissacher Tal nach den Vorgaben des Leitfadens des Landes „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“. Das Betrachtungsgebiet umfasst die Gemeinden Weissach im Tal, Allmersbach im Tal, Auenwald und Althütte. Das SRRM gliedert sich in drei Teile: die Gefährdungsanalyse, die Risikoanalyse sowie das Handlungskonzept.

Der erste Teil, der mit diesem Bericht vorliegt, beinhaltet die Gefährdungsanalyse. Mithilfe hydraulischer Simulationen wurden Starkregengefahrenkarten (SRGK) für ein seltenes (SEL), außergewöhnliches (AUS) sowie extremes (EXT) Regenereignis erstellt, die Überflutungstiefen, Überflutungsausdehnung und Fließgeschwindigkeiten darstellen. Des Weiteren wurden Überflutungsanimationen erstellt.

Die relevante Datengrundlage für die Modellierung bilden das digitale Geländemodell, die Oberflächenabflusskennwerte (OAK) sowie Luftbilder und ALKIS-Datensätze. Eingesetzte hydraulische Software ist das Programm Kanal++ mit dem Aufsatz GeoCPM der Firma Tandler GmbH, das den Anforderungen des Leitfadens genügt.

Für den Modellaufbau wurden verschiedene Modifikationen am Geländemodell durchgeführt. Dies beinhaltet die bereichsweise Ausdünnung des Geländemodells, die Aufnahme von abflussrelevanten Strukturen, die Prüfung und Modifikation des ALKIS-Datensatzes für die Implementierung von Häuserbruchkanten, die Einarbeitung von relevanten Ortsentwässerungen, Gewässervermessungen und Gewässerverdolungen. Die Oberflächenabflusskennwerte (OAK) wurden im Baugebiet Wanne, Zur Fuchsklinge und Rombold in Unterweissach und im Baugebiet Erpfenfeld in Allmersbach angepasst.

Weiterhin dokumentiert dieser Bericht die Abflussbilanzen der einzelnen Berechnungsmodelle.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG.....	2
INHALTSVERZEICHNIS	3
TABELLENVERZEICHNIS	5
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	5
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	6
ANLAGENVERZEICHNIS	6
1 EINFÜHRUNG/ ALLGEMEINES.....	7
2 GEBIETSBESCHREIBUNG/ AUSGANGSLAGE/ BEAUFTRAGUNG/ PROJEKTCHRONOLOGIE/ ABGELAUFENE STARKREGENEREIGNISSE.....	7
3 DATENGRUNDLAGEN.....	8
3.1 Topografie	8
3.2 Zusätzliche Vermessungen und Geländeaufnahmen	8
3.3 Angaben zur Ortsentwässerung.....	9
3.4 Landnutzung.....	9
3.5 Gebäudebestand.....	10
3.6 Gewässernetz	10
3.7 Vorhandene Schutzeinrichtungen.....	10
3.8 Oberflächenabflusskennwerte (OAK)	11
3.9 Ergebnisse anderer Berechnungen	11
3.10 Bild- und Videomaterial	11
4 EINGESETZTE HYDRAULISCHE MODELLSOFTWARE	11
4.1 Modellsoftware mit Version	11
4.2 Rauheitsansatz und gewählte Rauheitswerte.....	12
5 MODELLAUFBAU.....	13
5.1 Vorgenommene Modifikationen am Geländemodell.....	13
5.1.1 Ausdünnung des Geländemodells	13
5.1.2 Prüfung des ALKIS-Datensatzes	14
5.1.3 Erfassung von Bruchkanten	14
5.2 Verklausungsansätze an Brücken, Verrohrungen und Verdolungen.....	15
5.3 Berücksichtigung der Ortsentwässerung	16
5.4 Modifikationen an den OAK	16
5.5 Berücksichtigung von Dachflächen.....	17
5.6 Gebietsaufteilung und Berücksichtigung von Gewässern	17
5.6.1 Gebietseinteilung	17

5.6.2	Berücksichtigung von Gewässern.....	18
6	RECHENLÄUFE	18
6.1	Entwurfsrechenlauf	18
6.2	Abschließende Rechenläufe	19
7	RECHENERGEBNISSE UND ABGLEICH MIT ABGELAUFENEN EREIGNISSEN	19
7.1	Überflutungstiefen/Überflutungsausdehnung.....	19
7.1.1	Allgemeine Anmerkungen	19
7.1.2	Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen	20
7.1.2 a	Allmersbach im Tal – Erlenbach	20
7.1.2 b	Allmersbach im Tal – Kreuzungsbereich Lichtensteinweg, In den Äuleswiesen	21
7.1.2 c	Heutensbach – Rudesberger Straße	22
7.1.2 d	Althütte – Neubaugebiet am Igels	22
7.1.2 e	Unterweissach - Kläranlage	23
7.1.2 f	Unterweissach – Kreuzung Brühlweg, An der langen Brücke	23
7.1.2 g	Bruch – Bauhof	24
7.1.2 h	Bruch – Brucher Bach	24
7.1.2 i	Weissach im Tal – Wattenweiler	25
7.1.2 j	Lippoldsweiler – Hauptstr. 62.....	26
7.2	Fließgeschwindigkeiten und -richtungen.....	26
7.2.1	Allgemeine Anmerkungen	26
7.3	Kontrollquerschnitte	27
7.4	Volumenbilanzen.....	27
8	KARTENDARSTELLUNGEN	28
9	ERGEBNISSE DER GEFÄHRDUNGSANALYSE	28
9.1	EZG Allmersbach	28
9.2	EZG Cottenweiler	28
9.3	EZG Unterweissach	29
9.4	EZG Oberweissach Nord	29
9.5	EZG Oberweissach	29
9.6	EZG Däfern	29
9.7	EZG Lippoldsweiler, Ebersberg	29
9.8	EZG Oberbrüden.....	29
9.9	EZG Heschlachhof.....	30
9.10	EZG Mittel- Unterbrüden	30
9.11	EZG Althütte.....	30
9.12	EZG Sechselberg	30
9.13	Seltenes Ereignis	31
9.14	Extremes Ereignis	31

ANLAGENVERZEICHNIS	32
UNTERLAGENVERZEICHNIS.....	32

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Flächenrauheiten	12
Tab. 2	Potenzielle Gefahren bei unterschiedlichen Überflutungstiefen (nach [1]).....	19
Tab. 3	Potenzielle Gefahren bei unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten (nach [1]).....	27

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Geographischer Überblick (Datenhintergrund Open Street Map).....	8
Abb. 2	Berechnungsnetz mit verschiedenem Ausdünnungsgrad (Quelle: Orthofoto © LGL).....	13
Abb. 2	Gebäude im Bereich Welzheimer Straße mit Überlagerung der ergänzten Gebäude (rot) (Quelle: Orthofoto, © LGL).....	14
Abb. 3	Bruchkante Ahornweg Allmersbach.....	14
Abb. 4	Bordstein Bergstraße Lippoldsweyer	15
Abb. 5	Anpassung OAK-Werte Baugebiet Fuchklinge (links vor Anpassung, rechts nach Anpassung)	17
Abb. 6	Das Untersuchungsgebiet und die Gewässereinzugsgebiete (Datenhintergrund © LGL, OpenStreetMap).....	18
Abb. 7	Überflutung Ortskern Allmersbach (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL, AG)	20
Abb. 8	Überflutung Erlenbachverdolung (links Einlauf Aufnahmezeit 8:27, rechts Auslauf Aufnahmezeit 8:18)	21
Abb. 9	Überflutungen Kreuzungsbereich Lichtensteinweg, In den Äuleswiesen (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	21
Abb. 10	Überflutung Rudersberger Straße (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	22
Abb. 11	Überflutung Neubaugebiet am Igels (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	22
Abb. 12	Überflutung Kläranlage (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	23
Abb. 13	Überflutung Brühlweg, An der langen Brücke (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	23
Abb. 14	Überflutung Bauhof (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	24
Abb. 15	Überflutung Verdolung Brucher Bach (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	24
Abb. 16	Überflutung Brückenstr. 36 (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	25
Abb. 17	Überflutung Im Käsbühl (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)	25

Abkürzungsverzeichnis

AA	Altablagerung
AG	Auftraggeber
ALKIS	Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem, Kataster
AS	Altstandort
AUS	Außergewöhnliches Regenereignis
DGM	Digitales Geländemodell
EXT	Extremes Regenereignis
FG	Fließgeschwindigkeit
HRB	Hochwasserrückhaltebecken
LGL	Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung
LGRB	Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
OAK	Oberflächenabfluss-Kennwerten
OT	Ortsteil
SEL	Seltenes Regenereignis
SRGK	Starkregengefahrenkarte
SRRK	Starkregenrisikokarte
SRRM	Starkregenrisikomanagement
UT	Überflutungstiefen

Anlagenverzeichnis

1	Digitale Ergebnisdaten
2	Kontrollquerschnitte

1 Einführung/ Allgemeines

Der ZV Hochwasserschutz Weissacher Tal beauftragte Klinger und Partner, Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH, mit der Durchführung des kommunalen Starkregenrisikomanagements nach Vorgaben des Landes Baden-Württemberg.

Beauftragt wurden im Sinne des Leitfadens der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) drei Teile des SRRM, die Gefährdungsanalyse (Erstellung von Starkregengefahrenkarten), die Risikoanalyse sowie ein Handlungskonzept. Teil 1 liegt mit diesem Bericht vor.

Starkregenereignisse sind durch eine räumliche Begrenztheit, eine hohe Intensität sowie eine kurze Dauer charakterisiert. Vor allem in den Sommermonaten stellen derartige Ereignisse in Verbindung mit heftigen Gewittern ein schwer kalkulierbares Risiko für Kommunen und Privathaushalte dar, das sich in Zukunft durch den fortschreitenden Klimawandel zusätzlich verstärken könnte. In den letzten Jahren haben einige Ereignisse zu erheblichen Sachschäden geführt und unter anderem auch Menschenleben gefordert. Die dabei aufgetretenen Schäden befinden sich nach Angaben von Versicherungen in vergleichbarer Höhe wie jene, die aus klassischen Flusshochwässern resultieren [1]. Da sich Starkregenereignisse nicht auf gewässernahe Gebiete beschränken, sondern grundsätzlich überall auftreten können, ist das Risikobewusstsein in der Bevölkerung gegenüber solchen Ereignissen meist wenig ausgeprägt.

Starkregenereignisse lassen sich nicht verhindern und einen absoluten Schutz davor kann es nicht geben. Deshalb ist es wichtig in Zukunft neben technischen Schutzmaßnahmen auch auf andere Maßnahmen zur schadlosen Ableitung des Wassers, zum Rückhalt in der Fläche, zur Informationsvorsorge und zum Katastrophenschutz zurückzugreifen. Der Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ der LUBW gibt den Kommunen einen Fahrplan an die Hand, wie dies erreicht werden kann. Er ist die Basis der vorliegenden Studie.

2 Gebietsbeschreibung/ Ausgangslage/ Beauftragung/ Projektchronologie/ abgelaufene Starkregenereignisse

Die Gemeinden Weissach im Tal, Allmersbach im Tal, Auenwald und Althütte haben sich zu einer gemeinsamen Ermittlung des SRRM entschieden. Sie befinden sich östlich von Backnang, im Rems-Murr Kreis, welcher nord-östlich an den Stadtkreis Stuttgart anschließt. Die Lage der Gemeinden mit den Gemarkungsgrenzen (lila) sowie den einzelnen Berechnungsgebieten (rot) ist in Abb. 1 dargestellt.

In den Gemeinden Allmersbach im Tal, Auenwald und im östlichen Teil von Weissach im Tal entspringen einige Bäche, welche teilweise in Cottenweiler und schlussendlich in Unterweissach zusammentreffen. Anschließend fließt das Wasser westlich aus dem Einzugsgebiet (EZG) und mündet in die Murr. Althütte liegt etwas höher und fällt nach Osten ab. Das führt dazu, dass die Bäche, die hier entspringen das Berechnungsgebiet nach Osten verlassen und keinen weiteren Einfluss auf die restlichen Gebiete haben.

Der Ortsteil Bruch war im Juni 2024 ebenfalls vom gleichen Starkregen betroffen, der im Nachbartal der Gemeinde Rudersberg eine Hochwasserkatastrophe verursacht hatte. Hierbei kam es zu größeren Schäden entlang des Brucher Bachs. Weiterhin war die Gemeinde Allmersbach im Tal bereits in der Vergangenheit mehrfach von Starkregenereignissen betroffen. Eine genaue Beschreibung findet sich im Vergleich der Ergebnisse mit Erfahrungen im Kapitel 7.1.2.

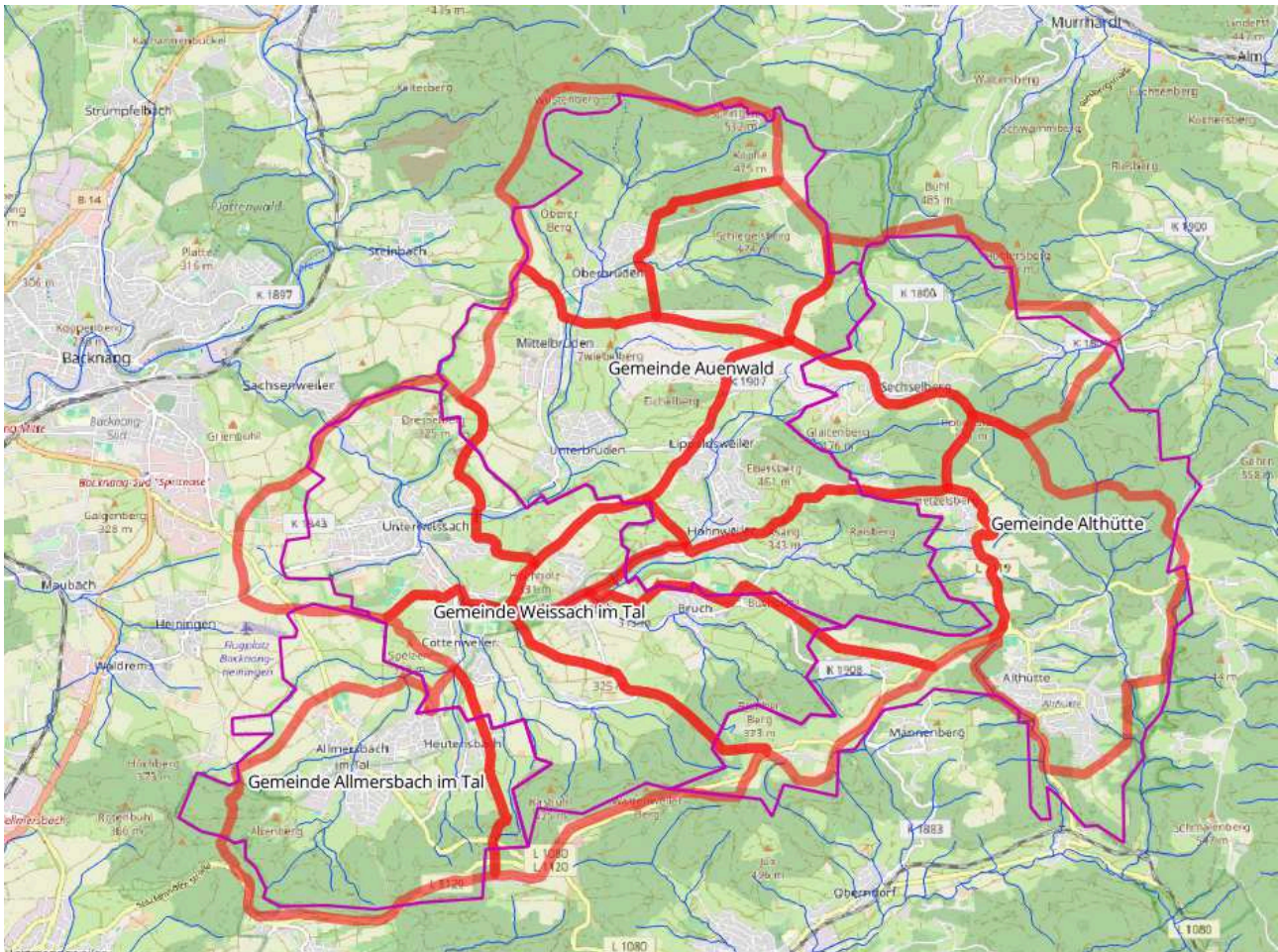


Abb. 1 Geographischer Überblick (Datenhintergrund Open Street Map)

3 Datengrundlagen

3.1 Topografie

Die Geländetopografie geht in Form des hydraulisch modifizierten Geländemodells der Hochwassergefahrenkarten (HydTERRAIN) in die Modellierung ein. Die Höheninformationen für das unregelmäßige Dreiecksnetz entstammen Laserscan-Befliegungen vom Jahr 2016 mit einer Auflösung von 8 Punkten/m².

3.2 Zusätzliche Vermessungen und Geländeaufnahmen

Für folgende Gewässer wurden die Gewässervermessung aus der zum Zeitpunkt der Studie laufenden Fortschreibung der Hochwassergefahrenkarten in das Modell eingearbeitet. Die Daten wurden vom Büro Winkler und Partner GmbH aus Stuttgart im Mai 2024 bereitgestellt. Die Verfügbarkeit wurde zuvor mit dem RP Stuttgart abgeklärt.

- Erlenbach
- Gruppenbach
- Heutensbach

- Langwiesenbach (Ortsteil Cottenweiler)
- Weißbach
- Wattenbach
- Brucher Bach
- Langwiesenbach (Ortsteil Bruch)
- Däfernbach
- Raisbach
- Altbach
- Brüdenbach
- Holzbach
- Ziegelgraben
- Warzenbach
- Heschlachbach
- Horbetsbach

Die Einarbeitung der Gewässervermessungen für HWGK-Gewässer erfolgte aus dem Grund, da viele kleinere Bäche erst in den Einzugsgebieten entspringen und die Gebiete damit sensibel auf Starkregen reagieren. Bei einer Modellierung der HGWK-Gewässer mit unendlicher Leistungsfähigkeit würden dem Modell vor allem bei kleineren Bächen (wie z. B. dem Holzbach) zu viel Wasser entnommen werden und die Überflutungssituation bei Starkregen deutlich unterschätzt werden.

Weiterhin wurden Durchmesser von Gewässerverdolungen bei Bedarf händisch vor Ort aufgenommen oder vom AG zur Verfügung gestellt (Aufgelistet in Anlage 3).

In folgenden Bereichen wurde das Geländemodell angepasst:

- Unterweissach Baugebiet Wanne
- Baugebiet Hauäcker Hohnweiler (Bereich Verdolung Straße Im Hochgrund)
- Hochwasserschutz Däfernbach

Die verwendeten Datengrundlagen sind am Ende dieses Berichts aufgelistet.

3.3 Angaben zur Ortsentwässerung

Gewässerverdolungen wurden händisch ins Modell übertragen und bei Bedarf vor Ort aufgenommen (Durchmesser, Lage für Modelleinarbeitung). Bei längeren Dolen wurden diese aus beigestellten Daten des AGs (beispielsweise für die Gewässerverdolungen des Erlenbachs oder des Gruppenbachs) in die Modelle aufgenommen. Standen keine Daten zur Verfügung, wurden diese vor Ort erhoben. Hierbei handelt es sich um keine Vermessung. Die Daten wurden lediglich so erhoben, dass Sie im 2D-Modell realistische Ergebnisse liefern.

Bei der Verdolung des Brüdenbach/Heschlachbach in Oberbrüden wurde der Planungsstand vom Jahr 2022 eingearbeitet, da diese in naher Zukunft vergrößert wird (Rechteckprofil 3200/1000 ab Zusammenfluss Verdolung Brüdenbach/Heschlachbach).

Weitere eingearbeitete Elemente der Ortsentwässerung finden sich in Kapitel 5.3. Die verwendeten Datengrundlagen sind am Ende dieses Berichts aufgelistet.

3.4 Landnutzung

Die Flächen der Gemeinden Weissach im Tal, Allmersbach im Tal und Auenwald bestehen hauptsächlich aus Siedlungsgebiet, Ackerflächen und Streuobstwiesen. Althütte dagegen hat viele Waldflächen sowohl am Übergang zur Gemeinde Weissach im Tal und Auenwald wie auch nach Osten hin. Hier sind ebenfalls vereinzelt Ackerflächen und Streuobstwiesen vorhanden. Außerdem befinden sich in den Ortslagen regelmäßig unbebaute Flächen mit Garten oder Grünlandnutzung.

3.5 Gebäudebestand

Der Gebäudebestand ist dem Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) entnommen, das von der LUBW zur Verfügung gestellt wurde. Die Häuserumrisse werden als Bruchkanten mit einer einheitlichen Höhe von 3 m in das Modell eingefügt. Durch einen programminternen Algorithmus wird das anfallende Wasser innerhalb der Häuserbruchkanten auf die angrenzenden Dreiecke verteilt. Es herrscht die Annahme, dass die Dachrinnen der Dächer vollständig überlastet sind und das Wasser zum Oberflächenabfluss beiträgt. Der Gebäudebestand wurde anhand von Ortsbegehungen und Luftbildern auf Vollständigkeit geprüft und bei Bedarf angepasst.

Die verwendeten Datengrundlagen, die von den Gemeinden zur Verfügung gestellt wurden, sind am Ende dieses Berichts aufgelistet.

3.6 Gewässernetz

Das Gewässernetz besteht aus mehreren Gewässereinzugsgebieten, welche sich jedoch maßgeblich in zwei verschiedene Flüsse unterteilen die anschließend das Gemeindegebiet verlassen.

Ein Großteil des Gebiets befindet sich auf der westlichen Seite des Gesamtgebietes und beinhaltet die Gemeinden Weissach im Tal, Allmersbach im Tal und Auenwald und kleine Teile der Gemeinde Althütte. Hier fließen zuerst die Bäche Weißbach und Allmersbach im Ort Cottenweiler zusammen. Dabei hat der Fluss Weißbach Teile von Auenwald durchflossen und der Allmersbach die Gemeinde Allmersbach im Tal. Anschließend fließt der Brüdenbach in die Weissach im Ortsteil Weissach im Tal. Der Brüdenbach durchquert die restlichen Gebiete der Gemeinde Auenwald und mündet in die Weißbach. Nach der Ortslage Unterweissach mündet die Weißbach in die Murr.

Das restliche Gebiet hat ein deutlich kleineres Gewässereinzugsgebiet, welches sich größtenteils auf die Gemarkung der Gemeinde Althütte beschränkt. Hier befindet sich der Strümpfelbach mit einem Zufluss des Steinenbachs. Anschließend fließt der Strümpfelbach in das Strümpfelbachtal und verlässt das Gemeindegebiet Althütte. Die Ortsteil Sechselberg und Fautsbach haben ebenfalls ein separates EZG.

3.7 Vorhandene Schutzeinrichtungen

Im Berechnungsgebiet befinden sich folgende Hochwasserrückhaltebecken:

- Vor der Ortslage Allmersbach im Tal:
 - o HRB Lohwiesenbach, mit $V = 22.200 \text{ m}^3$
- Am östlichen Ortsende von Weissach im Tal:
 - o HRB Brüdenbach, mit $V = 53.300 \text{ m}^3$
- Am östlichen Ortsende von Unterbrüden:
 - o HRB Holzbach, mit $V = 16.400 \text{ m}^3$
- Zwischen Oberbrüden und Heschlachhof:
 - o HRB Heschlachbach, mit $V = 35.100 \text{ m}^3$
- Vor der Ortslage von Unterweissach:
 - o HRB Horbetsbach mit $V = 9.100 \text{ m}^3$
- Vor der Ortslage Oberweissach
 - o HRB Däfern-/Glaitenbach mit 78.000 m^3

3.8 Oberflächenabflusskennwerte (OAK)

Das Regenereignis wird vom Land in Form von Oberflächenabflusskennwerten (OAK) vorgegeben. Die OAK wurden nach einem einheitlichen Verfahren von der Universität Freiburg für ein SEL, AUS und EXT Regenereignis der Dauerstufe 1 h erstellt und sind bei der LUBW im 5 x 5 m – Raster erhältlich.

Die zugrundeliegenden Niederschlagshöhen entsprechen ungefähr einem 30-jährlichen, einem 100-jährlichen und einem gewählten Extremereignis. In den OAKs sind neben den Regendaten Bodeneigenschaften wie z.B. Bodenart und Versickerungsfähigkeit mit eingerechnet. Aufgrund der Kombination unterschiedlicher Modellparameter können den Simulationsergebnissen keine statistischen Auftretenswahrscheinlichkeiten mehr zugeordnet werden [1]. Für das SEL und das AUS-Ereignis wurde die Annahme der Verschlammung gewählt.

Die Oberflächenabflusskennwerte wurden seitens des Landes im Verlauf des Projektes aktualisiert. Da im Projekt schon Ergebnisse kommuniziert wurden und sich diese durch die neuen OAKs deutlich verändern würden wurde entschieden, die Berechnungen auf Basis der OAKs mit dem Stand vom Jahr 2021 fertigzustellen.

3.9 Ergebnisse anderer Berechnungen

Im Berechnungsgebiet sind in den Gemeinden Weissach im Tal, Allmersbach im Tal und Auenwald Hochwassergefahrenkarten vorhanden. In der Gemeinde Althütte bestehen keine Hochwassergefahrenkarten.

An kleinen Gewässern oder „Anfangs“-EZG können in den Hochwassergefahrenkarten methodisch bedingte Abweichungen vorkommen. Überflutungen an den Gewässern fallen hier teilweise deutlich geringer aus als in den Starkregengefahrenkarten. Hier ist auf die Überflutungen aus den Starkregengefahrenkarten hinzuweisen, die durch aktualisierte Ansätze und eine andere Berechnungsmethodik i.d.R. realistischere Ergebnisse im Starkregenfall erzielen.

3.10 Bild- und Videomaterial

Bild- und Videomaterial von vergangenen Überflutungen sind vom AG zur Verfügung gestellt und wurden mit den berechneten Überflutungen verglichen. Anhand dieser Bilder konnten die Berechnungsergebnisse plausibilisiert werden (siehe Kapitel 7.1.2).

4 Eingesetzte hydraulische Modellsoftware

4.1 Modellsoftware mit Version

Das für die hydraulischen Berechnungen eingesetzte Programm ist die Software ++Systems mit dem Aufsatz GeoCPM der Firma Tandler GmbH (Version 16). GeoCPM ist ein Programm zum Nachweis und zur Einschätzung von Gefahren durch Überflutungen. Dabei kombiniert das Programm die grafische Bearbeitung, die Modellierung, die Berechnung und die nachfolgende Analyse. Die Kopplung von Kanalnetz- und Oberflächenberechnung ist ebenfalls möglich, wurde im Projektgebiet jedoch nur für ausgewählte Dolen umgesetzt. Die Modellierung der Oberfläche erfolgt ausgehend von einem DGM mit einem unregelmäßigen Dreiecksnetz. Die hydrodynamische Berechnung des Oberflächenabflusses erfolgt mit der Complex Parallelstep Method, einem verallgemeinerten Ansatz der Flachwassergleichung (2D). Diese Gleichung ist in der komplexen Zahlenebene erweitert. Der komplexe Anteil der Lösung gibt Hinweis auf die Schwingungen im System und verhindert dessen Aufschaukeln, was sonst zu numerischen Fehlern führen würde. Dadurch hat die Gleichung eine hohe numerische Stabilität bei entsprechender Genauigkeit. Die Simulation des Trans-

ports im Kanalnetz (hier nicht modelliert) und in den Verdolungen erfolgt ebenfalls hydrodynamisch (1D) mit dem Berechnungskern DYNA (Version 14). Dadurch ergibt sich eine gekoppelte 2D (Oberfläche) und 1D (Kanalnetz) Berechnung. Das Verfahren der Complex Parallelstep Method wird von der Firma Tandler bereits seit vielen Jahren in der Kanalnetzberechnung erfolgreich eingesetzt [2].

4.2 Rauheitsansatz und gewählte Rauheitswerte

In GeoCPM ist das Rauheitsgefälle anhand der Formel nach Darcy-Weisbach implementiert. Zur Bestimmung des Widerstandsbeiwerts wird auf die Formel von Prandtl-Colebrook für den Übergangsbereich zwischen hydraulisch rauem und hydraulisch glattem Widerstandsverhalten bei turbulenter Strömung zurückgegriffen. Die Anwendung dieser Formel führt bei hohen Rauheiten und geringen Wassertiefen zu einem unplausibel hohen Flächenrückhalt im Modell (bei geringer Reynoldszahl). Da in der Starkregenberechnung nach dem Leitfaden der LUBW die OAK-Werte zum Tragen kommen, ist hier ein Flächenrückhalt nicht zulässig. Aus diesem Grunde wurde die Gleichung nach Bellos, Nalbantis und Tsakiris zusätzlich in die Berechnung integriert. Dieser neue Ansatz wird bei niedriger Reynoldszahl (laminarem Abfluss, Fließbeginn) angewendet und ein Flächenrückhalt findet nicht mehr statt. Eine Validierung des Ansatzes seitens des Programmherstellers Tandler fand statt [3], welcher von der LUBW freigegeben wurde.

Der neue Ansatz ist ab der Version 13 im Berechnungsprogramm integriert und findet bei der vorliegenden Studie Anwendung.

Das Berechnungsgebiet wurde in verschiedene Bereiche aufgeteilt und diesen ein entsprechender Rauheitsbeiwert zugeordnet. Die Basis hierfür bilden die Luftbilder der Stadt sowie Ortsbegehungen. In der nachfolgenden Tabelle sind die einzelnen Flächentypen und die Zuordnung der Rauheiten dargestellt, in den digitalen Ergebniskarten befindet sich für das Projektgebiet eine Karte mit den verwendeten Rauheitswerten. Der Parameter der Rauheit beeinflusst die Berechnungsergebnisse maßgeblich. Er bestimmt, wie schnell Wasser oberflächlich abfließt und wie viel Wasser auf einer Fläche zurückgehalten wird.

Tab. 1 Flächenrauheiten

Flächentyp	Wert [mm]
Häuser	1,5
Asphalt	2
Rasen	50
Gewerbe	60
Landwirtschaftlicher Weg	60
Größere Gewässer	80
Wiesen/Streuobstwiesen	100
Grundstücksflächen	100
Feldflächen	150
Gartenland	160
Waldboden	180

Größere Gewässer spielen bei der Starkregenberechnung nur eine untergeordnete Rolle und dienen lediglich der Ableitung des Starkregenabflusses, diesen wurde pauschal eine Rauheit von 80 mm zugeordnet.

Kleinere Gewässer in Außengebieten, die in vielen Bereichen im Sommer trocken liegen erhalten den Rauheitsbeiwert der umliegenden Flächen (vornehmlich Wiesen und Waldflächen). Auf eine genauere Einteilung wurde verzichtet. Die verwendeten Rauheiten sind in einem Kartensatz dokumentiert.

5 Modellaufbau

5.1 Vorgenommene Modifikationen am Geländemodell

Im Zuge der Modellierung wurden unterschiedliche Modifikationen im Geländemodell vorgenommen. Für verschiedenen Kategorien sind einige Beispiele genannt. Verwendete Datengrundlagen sind am Ende des Berichts aufgelistet.

5.1.1 Ausdünnung des Geländemodells

Um die Rechenzeit in einem vertretbaren Rahmen zu halten, wurde das digitale Geländemodell ausgedünnt. Zielsetzung ist eine Berechnungsdauer von maximal 16 Stunden. Dies geschah durch eine dreiecksbasierte Ausdünnung. Zunächst wurden Außengebiete, in denen keine hohe Genauigkeit erforderlich ist, auf eine minimale Dreiecksgröße von 1,5 m² ausgedünnt. Weiterhin wurden der Siedlungsbereich bzw. die Gewässertrassen auf eine minimale Dreiecksgröße von 0,3 m² ausgedünnt. Zur Sicherstellung der numerischen Stabilität des Berechnungsprogramms wurde der Übergang zwischen Außenbereich und Siedlungsbereich auf eine minimale Dreiecksgröße von 0,7 m² ausgedünnt.

Die folgende Abbildung zeigt einen Bildausschnitt aus dem Berechnungsprogramm im Bereich des Einzugsgebiets Oberweissach Nord.

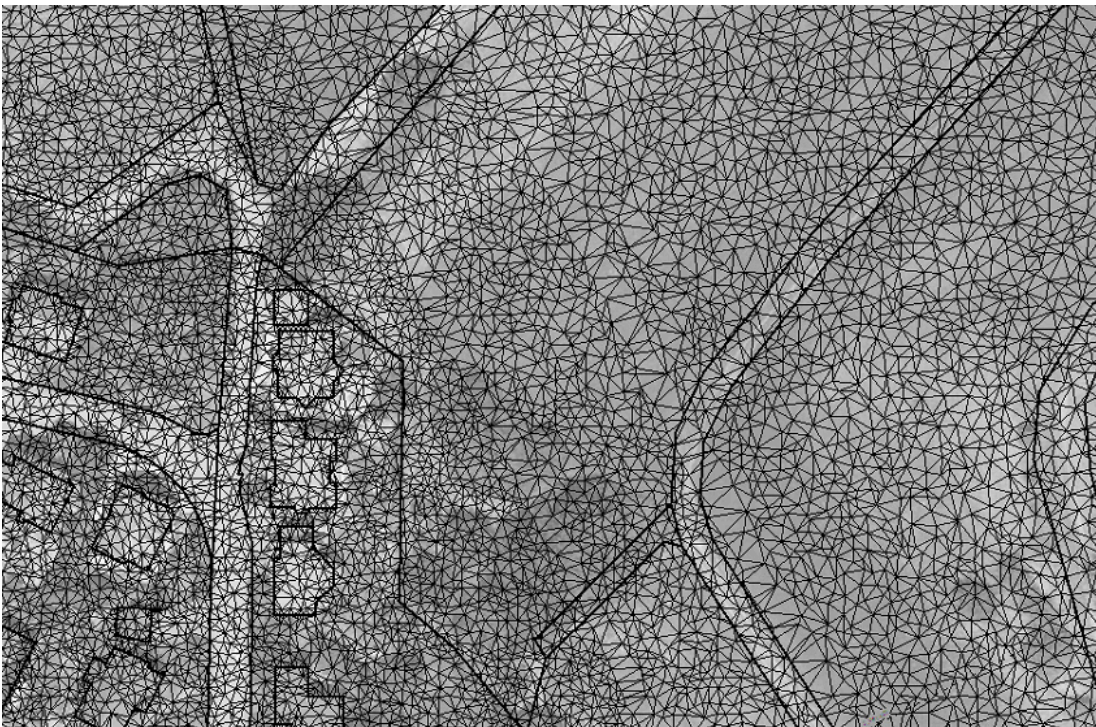


Abb. 1 Berechnungsnetz mit verschiedenem Ausdünnungsgrad (Quelle: Orthofoto © LGL)

5.1.2 Prüfung des ALKIS-Datensatzes

Der ALKIS-Datensatz wurde auf Aktualität in Bezug auf die Grundflächen des Gebäudebestands geprüft und bei Bedarf ergänzt bzw. korrigiert. Beispielhaft sind die Gebäude im Bereich der Welzheimer Straße zu nennen. Hier fanden Neubaumaßnahmen statt, und die Datengrundlage ist nicht aktuell. Dies wurde im Modell korrigiert.



Abb. 2 Gebäude im Bereich Welzheimer Straße mit Überlagerung der ergänzten Gebäude (rot) (Quelle: Orthofoto, © LGL)

5.1.3 Erfassung von Bruchkanten

Bei der Ortsbegehung wurden relevante Strukturen in Bereichen aufgenommen (Bordsteine, Mauern etc.), die den Oberflächenabfluss maßgeblich beeinflussen. Für jede aufgenommene Struktur wurde im Modell geprüft, ob diese im Geländemodell bereits enthalten ist. Bei Bedarf wurde diese hinzugefügt. Beispielhaft zu nennen ist hier eine Mauer im Ahornweg in Allmersbach, die den Oberflächenabfluss beeinflusst.

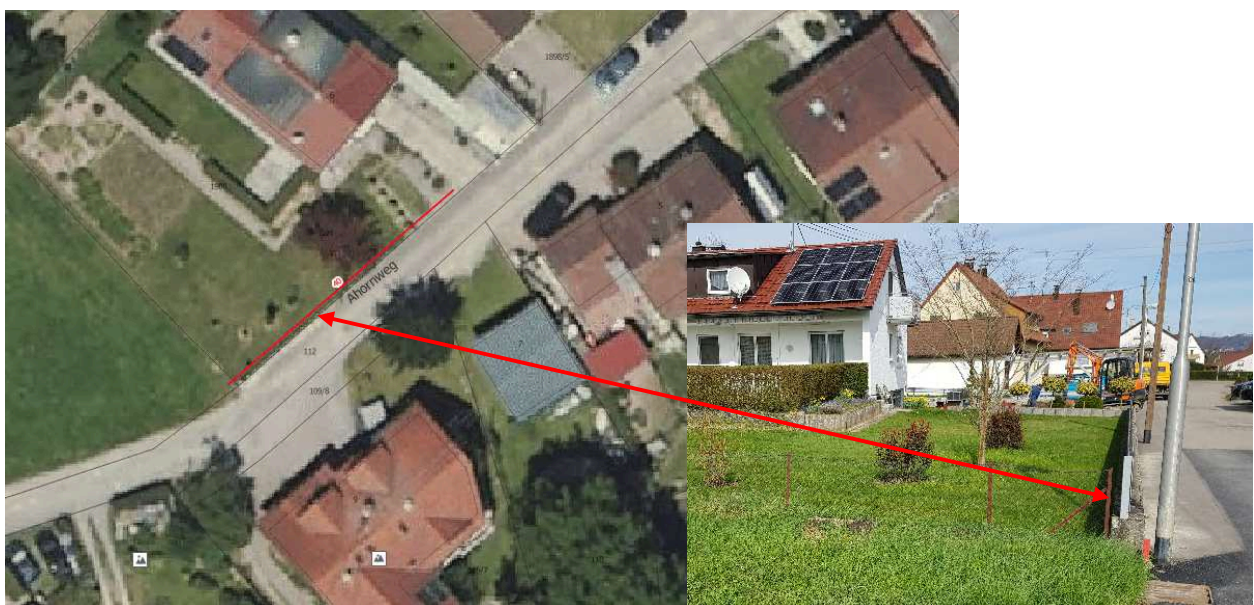


Abb. 3 Bruchkante Ahornweg Allmersbach

Ein weiteres Beispiel ist ein Bordstein der Bergstraße in Lippoldweiler. Dieser hält das Wasser auch bei Starkregen auf der Straße.

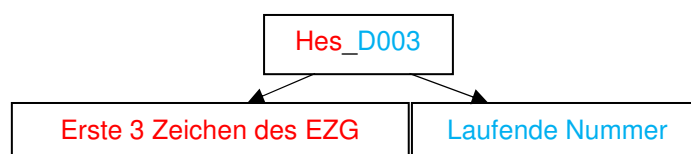


Abb. 4 Bordstein Bergstraße Lippoldweiler

5.2 Verklausungsansätze an Brücken, Verrohrungen und Verdolungen

Die Verklausungsansätze für Doleneinläufe oder Brücken wurden anhand von Ortsbegehungen für jeden einzelnen Einlauf/Dole für das SEL und AUS Ereignis festgelegt und mit dem Landesratsamt und den Gemeinden abgestimmt. In Anlage 3 findet sich eine vollständige Auflistung, die Wahl der Ansätze und eine kurze Beschreibung / Begründung. Der in der Tabelle angegebenen Verklausungsansatz ist der maximale Durchfluss berechnet auf Basis der Vollfüllungsleistung der Durchlässe. Die Berücksichtigung beim EXT Regenereignis wurde in einer Einzelfallentscheidung nur für Dolen größer als DN 1200 festgelegt.

Die Verklausungsansätze sind lediglich auf den Einlaufknoten / -Schacht angesetzt, d.h. die unteren Haltungen dienen nur dem Regenwassertransport. Die Schächte unterhalb des Einlaufs sind mit druckdichtem Deckel berechnet, so dass an diesen Stellen kein Abflussaustausch zwischen der Oberfläche und dem Kanal stattfindet. Nachfolgend ist die Systematik der Abkürzungen beschrieben:



5.3 Berücksichtigung der Ortsentwässerung

Eine Berücksichtigung der Elemente der Ortsentwässerung war im Untersuchungsgebiet nur in Einzelfällen erforderlich, in denen beispielsweise Regenwasser aus den Außengebieten über längere Kanalstrecken transportiert werden. Dies wurde für folgende Bereiche durchgeführt:

- Allmersbach: Einlauf Im Äulesweinberg (All_D026) bis in die Gruppenbachverdolung
- Unterweissach: Regenwasserkanäle Baugebiet Wanne bis Horbetsbach

Weiterhin sind alle berücksichtigten Elemente ebenfalls in Anlage 3 dokumentiert. Die verwendeten Datengrundlagen sind am Ende dieses Berichts aufgelistet. Diese betreffen nicht nur die Ortsentwässerung sondern auch Angaben zu einzelnen Verdolungen.

Aufgrund der Annahme, dass sämtliches anfallendes Wasser von Dachflächen zum Oberflächenabfluss beiträgt und nicht von der Kanalisation aufgenommen wird, wurden keine Punktquellen aus Überstaubereichen implementiert. Bei einer Integration von Punktquellen würde sonst zusätzlich Wasservolumen generiert werden, das nicht aus dem Regenereignis stammt. Die Starkregengefahrenkarten zeigen demnach den „Worst Case“-Fall, in dem die Kanalisation vollkommen überlastet ist und kein Wasser mehr aufnehmen kann.

5.4 Modifikationen an den OAK

Die Oberflächenabflusskennwerte (OAK) wurden im Baugebiet Wanne, Zur Fuchsklinge und Rombold in Unterweissach und im Baugebiet Erpfenfeld in Allmersbach angepasst.

Es wurde eingehend geprüft, ob sich Neubaugebiete oder sonstige Änderungen ergeben haben, die noch nicht in den OAKs abgebildet sind. Folgende Gebiete wurden identifiziert und in Absprache mit dem AG angepasst:

- Baugebiet Wanne, Unterweissach
- Baugebiet Fuchsklinge, Unterweissach
- Baugebiet Rombold, Unterweissach
- Baugebiet Erpfenfeld, Allmersbach

Für die Anpassung der OAKs wurden die Werte an Grundstücksstellen ausgewertet und gemittelt auf das Gebiet übertragen. Ebenfalls wurden Dachflächen und Straßenflächen angepasst. Die Anpassung erfolgte mit allen 12 OAK-Rastern für jedes Ereignis. In der nachfolgenden Abbildung ist das Gebiet Fuchsklinge vor der Anpassung der OAKs sowie nach der Anpassung dargestellt. Je heller die Flächen, desto größer ist dabei der Abflusswert. Klar zu sehen sind im linken Bild die fehlenden Häuser und Straßenflächen. Zu beachten ist, dass die Auflösung der OAK-Werte für die Anpassung von 5x5 m auf 1x1 m verändert wurde. Damit geht kein Verlust von Wassermengen einher, da sich die OAK-Werte auf Quadratmeter beziehen. Aus diesem Grund ergibt sich die recht grobe Darstellung der OAKs außerhalb des Anpassungsbereichs (hier gibt es Mischwerte für Randbereiche beispielweise für Straßen oder Häuser). Für eine Anpassung ist die Auflösung von 5x5 m nicht genau genug und es ergeben sich nur sehr grobe Strukturen des Gebiets.

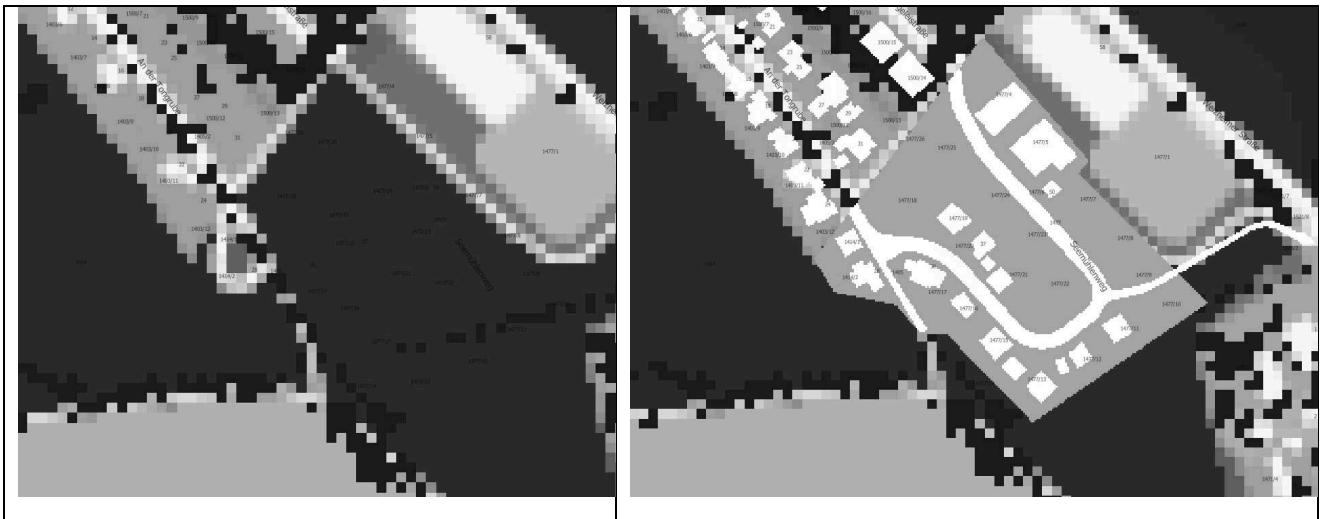


Abb. 5 Anpassung OAK-Werte Baugebiet Fuchklinge (links vor Anpassung, rechts nach Anpassung)

Durch die Anpassung der OAKs wird in diesen Bereichen ein deutlich realistischeres Ergebnis erzielt. Die Prüfung und Einarbeitung erfolgte auf Empfehlungen eines Hinweispapiers der LUBW vom November 2019 [4].

5.5 Berücksichtigung von Dachflächen

Es wird davon ausgegangen, dass Hausanschlüsse bei derartigen Regenmengen überlastet sind. Das Wasser wird von den Dächern (einschließlich Vordächer) auf die umgebenden Flächen abgegeben und trägt dort zum Oberflächenabfluss bei. Dies ist über einen programminternen Algorithmus sichergestellt (beschrieben in Kapitel 3.5).

5.6 Gebietsaufteilung und Berücksichtigung von Gewässern

5.6.1 Gebietseinteilung

Die Gebietsabgrenzung erfolgt grundsätzlich auf Basis der Gewässereinzugsgebiete und der bestehenden Hochwasserrückhaltebecken unter Berücksichtigung des 5 km² Kriteriums. Da das Untersuchungsgebiet in mehrere Gewässereinzugsgebiete aufgeteilt ist, wurde in der Startbesprechung die Aufteilung des Gebiets in die einzelnen Einzugsgebiete vorgenommen. Dieses wurde während der Bearbeitungsprozess noch einmal angepasst. Das Untersuchungsgebiet und die Gewässereinzugsgebiete sind in Abb. 6 ersichtlich. Das Untersuchungsgebiet ist insgesamt 56,74 km² groß. Das 5 km² Kriterium ist bei den Einzugsgebieten mit größerer Fläche folgendermaßen gewährleistet:

- EZG Allmersbach: Der östliche Teil des Gebiets (Ortsteil Heutensbach) besitzt ein eigenes Gewässereinzugsgebiet
- EZG Unterweissach: Die Weissach ist unterhalb der Ortslage als unendlich leistungsfähig modelliert
- EZG Mittel-Unterbürden: Der Brüdenbach ist unterhalb der Ortslage als unendlich leistungsfähig modelliert
- EZG Althütte: Das EZG Althütte ist im westlichen Teil durch eine Gewässerscheide vom östlichen Gebiet getrennt

Weiterhin ist das Gewässereinzugsgebiet der Horbachs nicht berücksichtigt. Das unterliegende Gebiet wird durch ein Hochwasserrückhaltebecken geschützt. Weiterhin befindet sich keine Bebauung im Gewässereinzugsgebiet

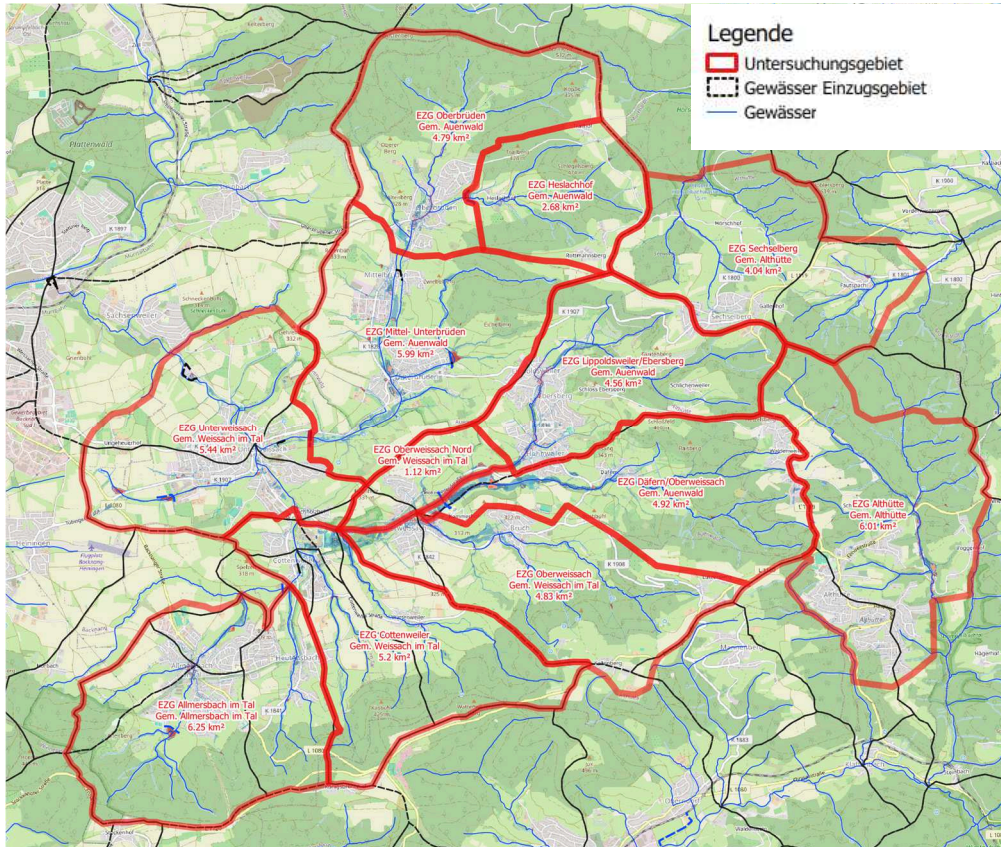


Abb. 6 Das Untersuchungsgebiet und die Gewässereinzugsgebiete (Datenhintergrund © LGL, OpenStreetMap)

5.6.2 Berücksichtigung von Gewässern

Für die in Kapitel 3.2 genannten Gewässer wurden Vermessungsdaten eingearbeitet. Weitere Vermessungen wurden nicht durchgeführt.

6 Rechenläufe

6.1 Entwurfsrechenlauf

Für einen Entwurfsrechenlauf wurde das Modell zunächst grob erstellt (DGM, Häuserbruchkanten, Rauheiten, OAKs). Anhand dieses Rechenlaufs wurden Bereiche festgelegt, die bei einer Ortsbegehung begangen und auf Plausibilität geprüft wurden.

6.2 Abschließende Rechenläufe

Die Aufnahmen und Erkenntnisse aus den Ortsbegehungen wurden anschließend in die Modelle eingearbeitet. Nach der Eintragung fanden weitere Rechenläufe statt, in denen die eingetragenen Änderungen auf Wirksamkeit geprüft wurden. Es wurden ebenfalls Fehler im Geländemodell korrigiert, Gewässerverdolungen, Elemente der Ortsentwässerung sowie Gewässervermessungen eingefügt. Schrittweise wurden somit die Modelle verfeinert und optimiert.

7 Rechenergebnisse und Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen

7.1 Überflutungstiefen/Überflutungsausdehnung

7.1.1 Allgemeine Anmerkungen

Generell sind hohe Überflutungstiefen in Senken im Geländemodell festzustellen, die sich erwartungsgemäß im Laufe des Regenereignisses auffüllen. Ein Gefährdungspotential birgt dies vor allem in abgesenkten Einfahrten zu Garagen oder Tiefgaragen, da hier eindringendes Wasser Schäden an Gebäuden verursachen oder sogar eine Gefahr für Leib und Leben eingeschlossener Personen darstellen kann. Dies betrifft sowohl private als auch gewerblich genutzte Gebäude. Wasser steht hier bis zum Ende der Simulationszeit in den Senken, eine Abflussmöglichkeit über Entwässerungseinrichtungen (falls vorhanden) wurde nicht im Modell integriert. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass die Entwässerungseinrichtungen bei einem AUS oder EXT Regenereignis überlastet sind.

Einen Anhaltspunkt zur Interpretation der Überflutungstiefen gibt der Leitfaden des Landes. In der nachfolgenden Tabelle sind die potenziellen Gefahren für Leib und Leben sowie Infrastruktureinrichtungen und Objekte bei verschiedenen Wassertiefen dargestellt:

Tab. 2 Potenzielle Gefahren bei unterschiedlichen Überflutungstiefen (nach [1])

Überflutungstiefe	Potenzielle Gefahren für Leib und Leben	Potenzielle Gefahren für Infrastruktur und Objekte
5 – 10 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Volllaufende Keller können das Öffnen von Kellertüren gegen den Wasserdruck verhindern ▪ Eingeschlossenen Personen droht das Ertrinken 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Überflutung und Wassereintritt durch ebenerdige Kellerfenster oder ebenerdige Lichtschächte von Kellerfenstern ▪ Wassereintritt in tieferliegende Gebäudeteile, z. B. (Tief-)Garageneinfahrten ▪ Wassereintritt durch ebenerdige Türen mit möglicher Schädigung von Inventar
10 – 50 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ s.o. ▪ für (Klein-)Kinder besteht die Gefahr des Ertrinkens bereits bei niedrigen Überflutungstiefen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wassereintritt auch durch höher gelegene Kellerfenster möglich
50 – 100 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ s.o. ▪ für (Klein-)Kinder besteht die Gefahr des Ertrinkens bereits bei niedrigen Überflutungstiefen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wassereintritt auch bei erhöhten Eingängen möglich
> 100 cm	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefahr für Leib und Leben bei statischem Versagen und Bruch von Wänden ▪ Gefahr des Ertrinkens für Kinder und Erwachsene 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mögliches Versagen von Bauwerksteilen

Es gibt viele Bereiche, in denen bereits bei einem SEL Regenereignis eine Überflutungstiefe von > 5 cm direkt an Gebäuden festzustellen ist. Dies kann bei ebenerdigen Lichtschächten oder Kellerfenstern schon zu einem Wassereintritt in Gebäuden führen. Bei einem AUS oder EXT Regenereignis können die Überflutungstiefen in gleichen Bereichen deutlich höher ausfallen.

Generell ist zu beobachten, dass einige Bereiche schon bei einem SEL Ereignis Gefährdungspotential aufweisen, dieses verstärkt sich bei einem AUS Ereignis, beim EXT Ereignis ist noch einmal mit deutlich größeren Überflutungen zu rechnen. Der Boden kann nur noch einen geringen Teil des Wassers aufnehmen, und es kommt verstärkt zum Oberflächenabfluss auch von unbefestigten Flächen (Wald und Wiesenflächen).

Die Überflutungsausdehnung ist vom SEL zum EXT Ereignis deutlich größer.

7.1.2 Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen

Ereignisse aus der Vergangenheit sind nicht 1-zu-1 mit den Modellergebnissen vergleichbar, vor allem wenn die Jährlichkeit bzw. Zeitpunkt der Aufnahme der vergangenen Ereignisse nicht bekannt sind.

Wichtig bei der Plausibilisierung ist der Vergleich des Fließwegs mit Erfahrungsberichten oder Aufnahmen der Vergangenheit. Aus Berichten und Bilddokumentationen ließen sich punktuell die simulierte Fließwege plausibilisieren.

Von den Gemeinden wurden hierzu Fotos und Erfahrungsberichte von vergangenen Starkregenereignissen zur Verfügung gestellt. Hiermit fand ein Abgleich mit dem außergewöhnlichen Ereignis für verschiedene Bereiche statt. Allgemein wurden die Ergebnisse in den Besprechungen plausibilisiert. Generell zeigen die Modelle eine hohe Übereinstimmung mit Erfahrungswerten und die Ergebnisse werden als plausibel gewertet. Zu beachten ist, dass die Starkregengefahrenkarten ein Ereignis darstellen, das mutmaßlich noch nie in solch großer Intensität im Projektgebiet aufgetreten ist. Die in den Abbildungen gezeigten Berechnungsergebnisse sind in der gleichen Färbung wie in den SRGK dargestellt und die Legenden können dort eingesehen werden.

7.1.2 a Allmersbach im Tal – Erlenbach

In der Vergangenheit wurde eine Überlastung der Dole des Erlenbachs beobachtet. Diese führte zu Schäden der Gebäude 41 und 47 der Backnanger Straße. Auf einem Bild ist eine Überflutung mit Schlammablagerung im Bereich der der Straße zu erkennen.



Abb. 7 Überflutung Ortskern Allmersbach (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL, AG)

Anhand von Aufnahmen der Erlenbachverdolung bei einem Ereignis im Jahr 2011 (vom AG zur Verfügung gestellt) konnte der Verklausungsansatz dieser Dole (70 % der Vollfüllungsleistung) abgeglichen werden. In der Aufnahme ist der Einlauf um 8:27 sowie der Auslauf um 8:18 fotografiert worden. Aufgrund der geringen zeitlichen Differenz ist annähernd davon auszugehen, dass sich die Abflussverhältnisse in dieser Zeit nicht maßgeblich verändert hatten. Klar zu sehen ist die am Einlauf aufgestaute Wassermenge, der Wasserstand am Auslauf beträgt jedoch nur ca. die Hälfte des Rohrdurchmessers. Aus diesem Grund wurde der Verklausungsansatz als plausibel bewertet. Bei Dolen mit ähnlichem Durchmesser und Gebietscharakteristik wurden ebenfalls die Kapazität auf 70 % der Vollfüllungsleistung beschränkt.



Abb. 8 Überflutung Erlenbachverdolung (links Einlauf Aufnahmezeit 8:27, rechts Auslauf Aufnahmezeit 8:18)

7.1.2 b Allmersbach im Tal – Kreuzungsbereich Lichtensteinweg, In den Äuleswiesen

Das Modell berechnet eine Wasseransammlung am Kreuzungsbereich des „Lichtensteinwegs“ und „In den Äuleswiesen“. Das Wasser wird über die angrenzenden Straßen direkt zu den Garagen geführt. In diesem Bereich sind in der Vergangenheit ebenfalls Überflutungen aufgetreten.

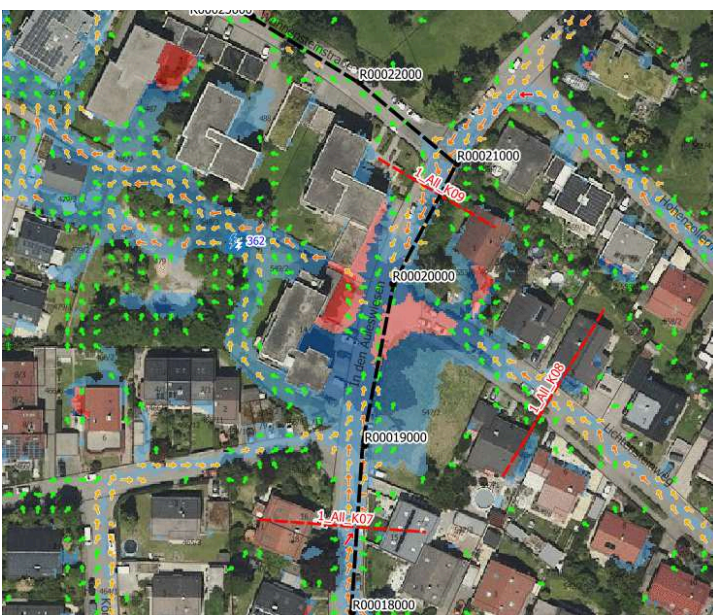


Abb. 9 Überflutungen Kreuzungsbereich Lichtensteinweg, In den Äuleswiesen (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 c Heutensbach – Rudesberger Straße

In Folge des verdolten Heutensbach in der Rudesberger Straße kommt es zu großen Überflutungen in diesem Bereich. Bei einer Ortsbegehung bestätigte eine Anwohnerin, dass es hier bereits zu Überflutungen kam.



Abb. 10 Überflutung Rudersberger Straße (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 d Althütte – Neubaugebiet am Igels

In der Vergangenheit wurden bereits Probleme in diesem Bereich festgestellt, da Oberflächenwasser direkt auf die Bebauung zufließt. Das Modell zeigt hier ebenfalls einen leichten Wasseraufstau an den Gebäuden.



Abb. 11 Überflutung Neubaugebiet am Igels (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 e Unterweissach - Kläranlage

Damit das Hochwasser des Flusses nicht auf das Gelände der Kläranlage fließt wurde ein Damm (Höhe 260.32) gebaut der die Kläranlage bei HQ100 schützt. Das Modell zeigt einen Zufluss auf das Gelände der Kläranlage vom Außengebiet. Hier befinden sich Einlaufschächte und Wasser vom Außengebiet ist bekannt. Eine Überflutung der Kläranlage von dieser Seite wurde jedoch bislang noch nicht beobachtet.

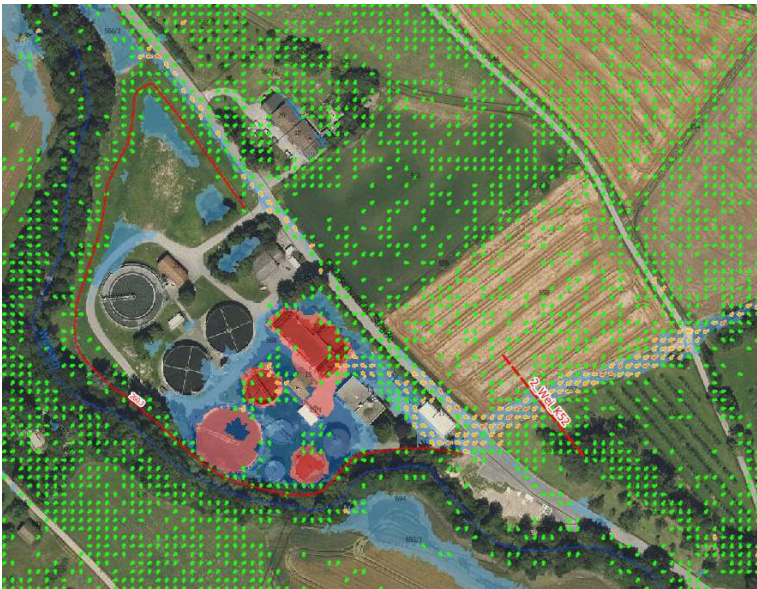


Abb. 12 Überflutung Kläranlage (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 f Unterweissach – Kreuzung Brühlweg, An der langen Brücke

Bei der Kreuzung Brühlweg, An der langen Brücke konnten Anwohner Überflutungen, die das Modell zeigt, bestätigen.

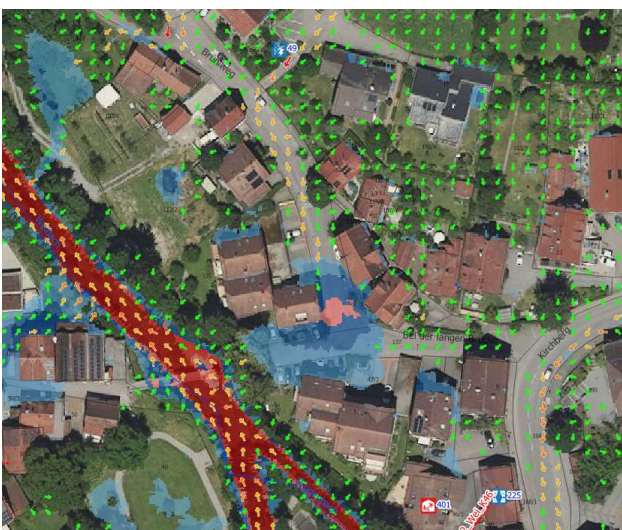


Abb. 13 Überflutung Brühlweg, An der langen Brücke (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 g Bruch – Bauhof

Auf dem Gelände des Bauhofs wurden bereits Überflutungen beobachtet. In der nachfolgenden Abbildung ist der Bereich dargestellt.

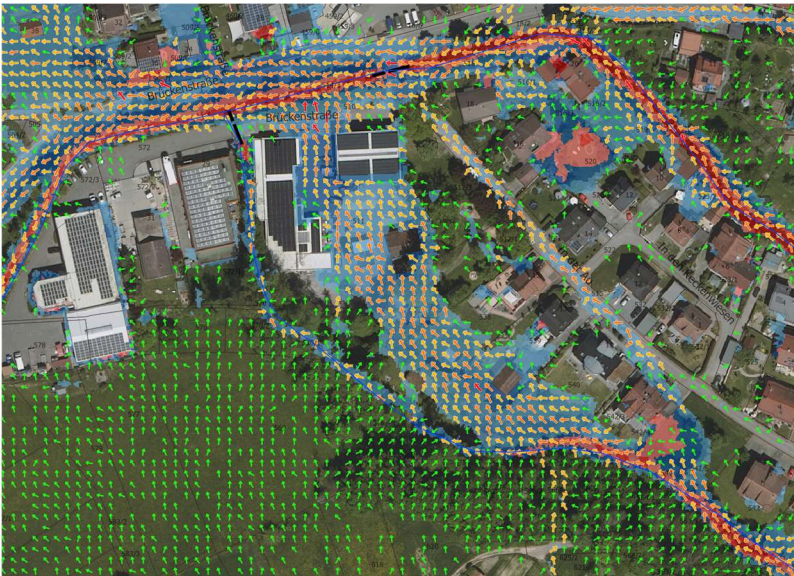


Abb. 14 Überflutung Bauhof (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 h Bruch – Brucher Bach

Bei der verheerenden Hochwasserkatastrophe in Rudersberg im Sommer 2024 tangierte der Starkregen ebenfalls das Einzugsgebiet Oberweissach. Über den Brucher Bach kam es hier zu großem Abfluss, der bei der Dole im Wiesengrund zu Überflutungen führte. Die Verdolung war hier trotz Rechen stark zugesetzt. Dies wurde in der Berechnung mitberücksichtigt.



Abb. 15 Überflutung Verdolung Brucher Bach (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

Weiterhin kam es im Verlauf der Brückenstraße ebenfalls zu Überflutungen am Gebäude Brückenstr. 36. Hier zeigt das Modell genau an diesem Gebäude höhere Überflutungstiefen.

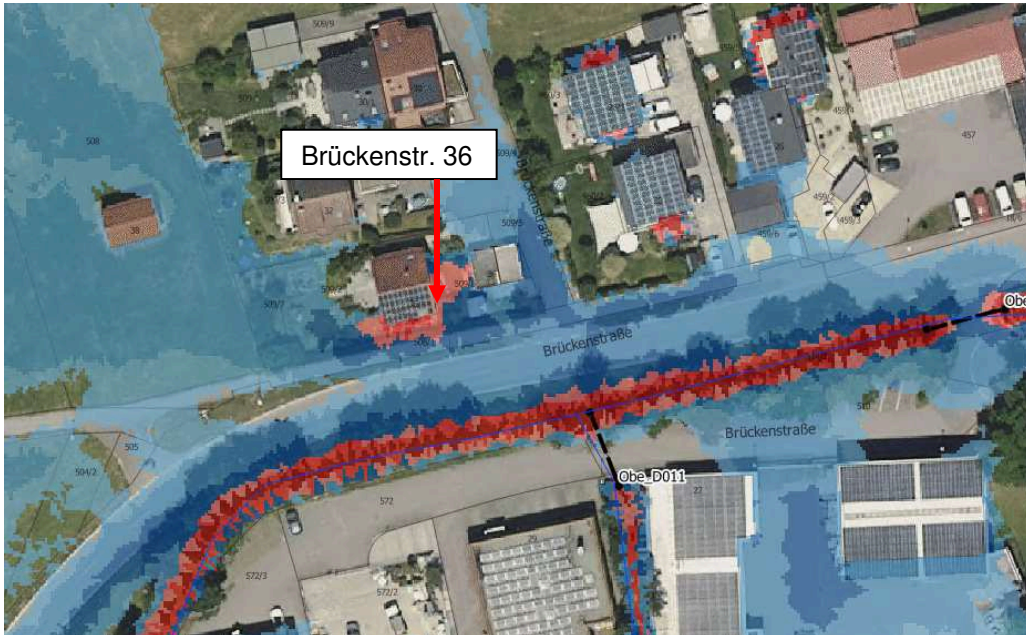


Abb. 16 Überflutung Brückenstr. 36 (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 i Weissach im Tal – Wattenweiler

Die Straße Im Käsbühl befindet sich ein Tiefpunkt, an dem sich das Wasser sammelt. Die maßgeblichen Zuflüsse kommen über die Straße von den angrenzenden Felder. Dies bestätigten Anwohner bei einer Ortsbegehung.

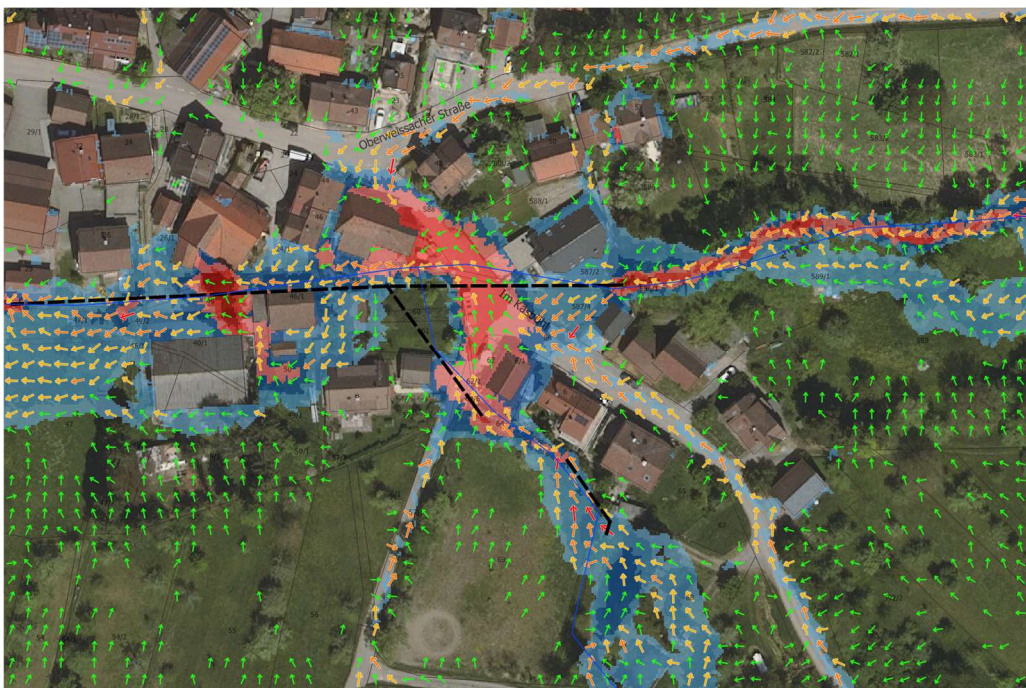


Abb. 17 Überflutung Im Käsbühl (außergewöhnliches Ereignis, Bildquelle © LGL)

7.1.2 j Lippoldweiler – Hauptstr. 62

An der Hauptstraße 62 in Lippoldweiler befindet sich eine historische Hochwassermarke vom Juni 1921 mit einem Wasserstand von 95 cm. Hier kommt es bei einem außergewöhnlichen Ereignis zu einem Wasserstand von knapp einem Meter, was das Modell in diesem Bereich bestätigt. Eine 1 zu 1 Übertragung des damaligen Ereignisses auf die derzeitigen Starkregenerberechnung sollte nicht erfolgen, da das Ereignis aus der Vergangenheit vermutlich nicht mehr komplett rekonstruiert werden kann und sich eine Veränderung der Abflüsse im Laufe der Zeit ergeben haben kann.



Abb. 18 Vergleich Hochwassermarke Lippoldweiler – außergewöhnliches Ereignis

7.2 Fließgeschwindigkeiten und -richtungen

7.2.1 Allgemeine Anmerkungen

Hohe Fließgeschwindigkeiten treten über das Projektgebiet gesehen vor allem auf Straßen mit großer Neigung auf. Diese fungieren als maßgebliche Abflusswege für den Oberflächenabfluss. Bereichen mit hohen Fließgeschwindigkeiten ($> 1 \text{ m/s}$) sind z. B.

- Hauptstraße Lippoldweiler
- Trailhöfer Straße Oberbrüden
- Backnanger Straße Unterweissach
- Brückenstraße Bruch
- Schorndorfer Straße Allmersbach
- Dorfstraße Däfern

Hier sind die maximalen Überflutungstiefen gering (wenige Zentimeter), allerdings kann eine Gefährdung durch hohe Fließgeschwindigkeiten und mitgerissene Objekte entstehen. Die maximalen Fließgeschwindigkeiten steigern sich vom SEL zum EXT Ereignis deutlich. Dort wo sich das Wasser in Senken sammelt, sind die Fließgeschwindigkeiten gering, und eine Gefährdung kommt durch die großen Wassertiefen zustande.

Durch die Darstellung der maximalen Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit den Fließrichtungen kann sehr gut nachvollzogen werden, welchen Weg das Wasser nimmt.

Einen Anhaltspunkt zur Interpretation der Fließgeschwindigkeiten bietet wieder der Leitfaden der LUBW. In der folgenden Abbildung ist eine Tabelle mit den potenziellen Gefahren durch hohe Fließgeschwindigkeiten dargestellt.

Tab. 3 Potenzielle Gefahren bei unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten (nach [1])

Fließgeschwindigkeit	Potenzielle Gefahren für Leib und Leben	Potenzielle Gefahren für Infrastruktur und Objekte
> 0,2 – 0,5 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefahr für ältere, bewegungseingeschränkte Bürger oder Kinder beim Queren des Abflusses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Versagen von Türdichtungen durch erhöhten Druck
> 0,5 – 2 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefahr für Leib und Leben beim Versuch, sich durch den Abflussstrom zu bewegen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Möglicher Bruch von Wänden durch Kombination von hohen statischen und dynamischen Druckkräften
> 2 m/s	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gefahr für Leib und Leben bei Versagen von Bauwerksteilen ▪ Gefahr durch mitgeführte, größere Feststoffe (z. B. Container, Auto, Baumstamm etc.) ▪ Versagen von Bauelementen in Folge von Unterspülung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mögliches Versagen von Bauwerksteilen durch hohe dynamische Druckkräfte ▪ Mögliches Versagen von Bauwerksteilen durch mitgeführte Feststoffe ▪ Beschädigung der Bausubstanz durch Unterspülung

Im oberen Einzugsgebiet des Brucher Bachs, des Langwiesenbachs (Ortsteil Bruch), des Heschlachs, des Glaitenbachs und des Däfernbachs sind die Fließgeschwindigkeiten vereinzelt über 2 m/s, das heißt die Gefahr der Mitführung von größeren Feststoffen ist zu erwarten. Allerdings kommt es durchaus auf einigen abschüssigen Straßen schon beim SEL Ereignis zu Fließgeschwindigkeiten > 1 m/s. Dies kann schon eine Gefahr für Leib und Leben für Personen bedeuten, die beispielsweise die Straße überqueren möchten. Beim EXT Ereignis kommt es aufgrund der deutlich höheren Oberflächenabflüsse auch zu deutlich höheren Fließgeschwindigkeiten.

7.3 Kontrollquerschnitte

Kontrollquerschnitte wurden in Absprache mit dem AG erstellt. Die Abflussganglinien sind in der Anlage 2 dokumentiert.

7.4 Volumenbilanzen

Nachfolgend wird für alle drei Regenerenignisse die Volumenbilanz dargestellt, außerdem werden die Maximalwerte für Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten genannt.

Die nachfolgende Formel beschreibt die Abflussbilanz:

$$Q_{ges} - Q_R + Q_Q - (Q_{Kein} - Q_{Kaus}) - Q_{aus} - Q_s \cong 0$$

Q_{ges} : Gesamtabflussmenge (OAKs)

Q_R : Restvolumen, das am Ende der Simulation im Modell verbleibt

Q_Q : Volumen Quellen

Q_{Kein} : Einlauf Kanalnetz/Dole

Q_{Kaus} : Auslauf Kanalnetz/Dole

Q_{aus} : Auslaufvolumen über Modellränder

Q_S: Volumen Senken

Teilweise wurden Verdolungen oder Drosselabflüsse von Becken als Senken implementiert, bei denen der genauer nachfolgende Kanalverlauf nicht bekannt war. Dies ist in der Dolenauflistung in Anlage 3 dokumentiert.

Die Abweichung in der Abflussbilanz sollte laut /1/ nicht größer als +/- 5% sein, dies ist für alle Modelle erfüllt.

Alle Bilanzen finden sich in Anlage 2 zu diesem Bericht.

8 Kartendarstellungen

Folgende Kartendarstellungen wurden im Rahmen des Starkregenrisikomanagements erstellt:

- Übersichtskarten Überflutungstiefen für jedes Szenario
- Detailkarten maximale Überflutungstiefen je Szenario
- Detailkarten maximale Fließgeschwindigkeiten je Szenario
- Detailkarten Überflutungsausdehnungen aller drei Regenereignisse in einer Kartendarstellung
- Übersichtsdarstellung der verwendeten Modellrauheiten

9 Ergebnisse der Gefährdungsanalyse

In diesem Kapitel sind die größten Gefährdungsbereiche nach Einzugsgebiet kurz beschrieben. Die aufgelisteten Bereiche stellen nur einen Ausschnitt der Gefährdungen über das Ortsgebiet dar und haben nicht den Anspruch auf Vollständigkeit. Vollständig sind alle Bereiche in den Starkregengefahrenkarten grafisch ersichtlich. Im Teil 2 dieser Studie (Risikoanalyse) werden die einzelnen Gefährdungspunkte noch einmal genauer erläutert.

9.1 EZG Allmersbach

Der Ortsteil Allmersbach ist bei Starkregen durch verschiedene Zuflüsse aus dem Außengebiet gefährdet (Erlenbach, Außengebiet Im Äulesweinberg). Das HRB Gruppenbach schützt das Gebiet vor Wasserzufluss aus dem EZG des Gruppenbachs. Nichtsdestotrotz kommt es zu Gefährdungsbereichen im Ortsgebiet mit hohen Überflutungstiefen in der Ortsmitte und hohen Fließgeschwindigkeiten z. B. auf der Backnanger Straße. Der Gruppenbach tritt im Ortsbereich beim außergewöhnlichen Ereignis in der Ortslage über die Ufer.

Der Ortsteil Heutensbach ist größtenteils durch die Ausuferungen des Heutensbach betroffen. Hier ergeben sich vor Verdolungseinläufen großflächige Überflutungen. Die Verdolungen können die Wassermengen bereits bei einem seltenen Ereignis nicht aufnehmen.

9.2 EZG Cottenweiler

Im EZG Cottenweiler befinden sich die Ortsteile Wattenweiler sowie Cottenweiler. Überflutungen treten in Wattenweiler entlang des Wattenbachs auf, der in der Ortslage verdolt ist. Im Ortsteil Cottenweiler kommt es an den Verdolungen des Langwiesenbachs zu Problemstellen, insbesondere an der Bachstraße. Das Bildungszentrum ist vergleichsweise wenig betroffen. Stark gefährdet ist die Seemühle, da diese in einer Senke liegt.

9.3 EZG Unterweissach

Der Ortsteil Unterweissach besitzt mit dem HRB Horbetsbach einen guten Schutz vor Wassermassen aus dem westlichen Außengebiet. Das Neubaugebiet Wanne ist stark gefährdet. Hier befindet sich ein neues Gebäude direkt in einem Fließweg des Starkregenabflusses. An der Verdolung des Horbetsbachs in der Welzheimer Straße kommt es zu Wasserübertritt und Überflutungen. Auf der Backnanger Straße kommt es zu hohen Fließgeschwindigkeiten, der Abfluss sucht sich hier seinen Weg in Richtung Weißbach.

9.4 EZG Oberweissach Nord

Das EZG Oberweissach Nord ist vom übrigen Berechnungsgebiet an der Weißbach getrennt. Hier kommt es bei Starkregen über die Ginsterhalde, die Hohholzstraße sowie aus dem Außengebiet nördlich der Hohnweiler Straße zu Abfluss in Richtung Gewässer.

9.5 EZG Oberweissach

Das EZG Oberweissach beinhaltet im oberen Teil den Ortsteil Bruch sowie im unteren Teil den Ortsteil Oberweissach. Im Ortsteil Bruch kommt es im Verlauf der Bäche (Brucher Bach, Langwiesenbach) und deren Verdolungen zu kritischen Stellen mit hohen Fließgeschwindigkeiten und Überflutungstiefen. Der Ortsteil Oberweissach kann anschließend bei Ausuferung der Brucher Bachs in den anliegenden Wohnhäusern der Straße In den Hauwiesen durch großflächige Überflutungen betroffen sein.

9.6 EZG Däfern

Das EZG Däfern umfasst der Ortsteil Däfern bis zum HRB Däfern-/Glaitenbach. Hier kommt es entlang des Däfernbaches trotz der bereits eingearbeiteten Hochwasserschutzeinrichtungen (die in Zukunft umgesetzt werden) zu großflächigen Überflutungen. Weiterhin kommt es durch den Übertritt des Raisbachs an der Verdolung nördlich der Hohnweiler Straße zu Überflutungen im Ortskern.

9.7 EZG Lippoldswweiler, Ebersberg

Im Ortsteil Lippoldswweiler sind der Glaitenbach und der Altbach verdolt. Dies kann bei Starkregen zu massiven Überflutungen in der Ortslage führen.

Im südlichen Teil von Lippoldswweiler sind weitere Fließwege vorhanden. Diese fließen hauptsächlich über die Straßen, nehmen jedoch auch einige direktere Wege über die Grundstücke. Der erste verläuft über den Vogelsang zum Drosselweg weiter über die Adlerstraße zur Hauptstraße. Ein weiterer großer Fließweg sammelt sich auf dem Schwalbenweg und fließt auf der Straße Am Asang, parallel zum Riedbach, zur Rathausstraße. An dieser Stelle treffen die Wassermengen des Altbachs und des Riedbaches aufeinander, was in diesem Bereich zu einer größeren überfluteten Fläche führt.

9.8 EZG Oberbrüden

Dem Ortsteil Oberbrüden fließen der Brüdenbach und Wittumbach oberhalb zu. An der Verdolungseinläufen in der Ortslage kann das zufließende Wasser nicht komplett abgeführt werden, nachfolgend kommt es zu einem oberflächigen Abfluss teilweise über die angrenzenden Grundstücke und hauptsächlich über die Trailhöfer Straße. Die Grundstücke leiten das Wasser in die westlich gelegene Grünfläche weiter. Dieser

Fließweg führt am Gewerbebetrieb Altenbergstraße 4, der Montessorischule und privaten Grundstücken vorbei um anschließend ebenfalls auf der Trailhöfer Straße zu landen. An diesem Zusammenfluss werden eine Vielzahl an privaten Grundstücken überflutet, bis der Fließweg südlich dem Brüdenbach zuläuft.

Ein geringeres Risiko ist der Warzenbach. Dieser tritt nur bei der Verdolung der Steinbacher Straße über die Ufer. Hier wird nach der teilweise gefluteten Straße und den umliegenden Grundstücken der nahe gelegene Fußballplatz geflutet. Anschließend fließt das Wasser ebenfalls dem Brüdenbach zu und verlässt das EZG.

9.9 EZG Heschlachhof

Im EZG Heschlachhof fließen im Ortskern die Bäche Trailklingenbach, Heschlachbach und Geißklingenbach zusammen. Sowohl an den Einläufen zu den Verdolungen wie auch bei dem Zusammenfluss der Bäche treten diese über die Ufer und fließen über die angrenzenden Grundstücke weiter. Im Ortskern ist die größte Überflutung vorhanden, welche über die Straße wie auch das südlich des Bachs liegende Grundstück abfließt. Das unterhalb liegende HRB Heschlachbach, fängt das Wasser auf und schützt den Ortsteil Oberbrüden.

9.10 EZG Mittel- Unterbrüden

Im EZG Mittel- Unterbrüden entsteht der erste maßgebliche Zufluss an der Oberbrüden Straße. Dieser Zufluss trifft an der Unterbrüden Straße auf einen weiteren Zufluss. Zusammen fließt das Wasser über private Grundstücke dem Ziegelgraben zu und sammeln sich anschließend auf einer Freifläche.

Weiterhin läuft der HRB Holzbach beim außergewöhnlichen Ereignis über. Dies führt zu Überflutungen entlang des Holzbachs sowie nach dem Verdolungseinlauf im Holzbachweg.

9.11 EZG Althütte

Das EZG Althütte ist in Bezug auf Starkregenereignisse vergleichsweise geschickt gelegen. Da der Ortsteil auf einer Anhöhe liegt, starten hier sowohl die Bäche und wie auch mögliche Fließwege. Dadurch fließt das Niederschlagswasser hauptsächlich über die Straßen aus der Ortslage ab. Die kritischsten Straßen sind in den Peterswiesen, die Sommerhaldenstraße und die Theodor-Heuss-Straße.

Ein erhöhtes Risiko ist jedoch bei der Nonnenmühle vorhanden, welche am Strümpfelbach liegt. Der Bach tritt bei der Verdolung vor der Nonnenmühle über die Ufer und flutet Teile des angrenzenden Grundstücks.

9.12 EZG Sechselberg

Das EZG Sechselberg ist maßgeblich unterteilt in die Gewässereinzugsgebiete des Faustbachs und Hörschbachs. Dem östlich liegende Faustbach fließt ein weiterer Bach zu. Beide Bäche können die zufließende Wassermenge nicht aufnehmen und treten über die Ufer. Zudem sind beide Bäche mehrfach verdolt, was im Starkregenfall zu überfluteten Grundstücken an den Doleneinläufen führt.

Im westlichen Teil des EZG Sechselbergs ist ein Fließweg entlang des Kirchwegs vorhanden. Die Dolen unter der Hörschhofer Straße nehmen die Wassermenge beim außergewöhnlichen Ereignis nicht komplett auf und das Wasser fließt über die jeweils angrenzenden Grundstücke. Hier befindet sich zudem ein Gerätehaus der Feuerwehr, welches eine leicht tiefe gelegene Einfahrt besitzt. Der gegenüberliegende Kindergarten ist ebenfalls gefährdet. Weitere größerer Gefährdungspunkte sind nicht vorhanden.

9.13 Seltenes Ereignis

Beim seltenen Ereignis kommt es zu geringeren Überflutungen. Die oben genannten Hauptgefährdungspunkte sind jedoch dennoch vorhanden. Die Ergebnisse sind vollständig in den SRGK dargestellt und auf eine genauere Beschreibung in Textform wird an dieser Stelle verzichtet.

9.14 Extremes Ereignis

Das extreme Ereignis hat eine deutlich höhere Regenintensität als das seltene und außergewöhnliche Ereignis. Hier kommt es zudem zu großem Abfluss von Außengebieten (auch aus Waldgebieten), was zu einer massiv höheren Gefährdungslage in allen Ortsteilen führt. Folgende Hochwasserrückhaltebecken laufen in diesem Fall über:

- HRB Lohwiesenbach
- HRB Holzbach
- HRB Horbetsbach
- HRB Heschlachbach

Zum HRB Brüdenbach sowie Däfern/Glaltenbach kann in dieser Studie keine Aussage getroffen werden, da sich diese in Bereichen befinden, in denen das Modell des SRRM aufgrund des Gebietskriteriums vom 5 km² getrennt wurde.

Klinger und Partner

Ingenieurbüro für Bauwesen und Umwelttechnik GmbH

Mittlerer Pfad 5 • 70499 Stuttgart
Telefon: 0711 693308-0 • Telefax: 0711 693308-99
E-Mail: info@klinger-partner.de
Internet: <http://www.klinger-partner.de>

Aufgestellt:
Tatjana Rösel, B. Sc.
Kevin Knoche, M. Sc.

Stuttgart, den 01.04.2025
TS-06107 köm/kno/tra

Andreas Maier
Geschäftsführer

i. A.

Kevin Knoche
Projektleiter

Anlagenverzeichnis

- 1 Digitale Ergebnisdaten
- 2 Kontrollquerschnitte und Volumenbilanzen
- 3 Verklausungsansätze Dolen/Durchlässe
- 4 Hilfestellung Starkregengefahrenkarten

Unterlagenverzeichnis

- [1] LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Leitfaden Kommunales Starkregenerisikomanagement in Baden-Württemberg, 2016.
- [2] Tandler GmbH, Kanal++ Benutzerhandbuch Version 14, 2023.
- [3] Wiki Tandler.com, Dünnfilmabfluss: <https://wiki.tandler.com/index.php?title=D%C3%BCnnfilmabfluss>, 25.10.2022.
- [4] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Empfehlungen für die Übertragung von OAK-Werten, insbesondere bei neu errichteten Wohn- und Gewerbegebieten, 11. 2019.

Zur Verfügung gestellte und verwendete Unterlagen

Gebäudebestand

Lageplan, Weissach im Tal, Unterweisach, Rems-Murr-Kreis, Vermessungsbüro Henn+Kessler, 21.07.2020/02.10.2020

Lageplan, Bebauungsplan, Unterweissach, Sandberg, 21.08.2024

Planung: Kanalisation und Wasserleitung, Gemeinde Weissach i.T., Gemarkung Cottenweiler, Ingenieurbüro FRANK, 15.10.1999

Lageplan, Nachtragsbaugesuch, Weissach im Tal, Unterweissach, Rems-Murr-Kreis, STÖCKL Vermessung GmbH, 21.07.2022

Lageplan, Zeichnerischer Teil zum Bauantrag, Auszug aus dem Liegenschaftskataster und Einzeichnung nach §4 LBOVVO, Weissach i.T. Cottenweiler, Rems-Murr, Ing.büro für Vermessung Siegel u. Östermann, 21.10.2020

Lageplan, Zeichnerischer Teil zum Bauantrag, Auszug aus dem Liegenschaftskataster und Einzeichnung nach §4 Abs. 3,4 und 5 LBOVVO, Weissach i.T. Cottenweiler, Rems-Murr, Ing.büro für Vermessung Siegel u. Östermann, 29.09.2023

Geländeänderung

Neubau Brücke Waldstraße und örtlicher Hochwasserschutz, Lageplan – Hochwasserschutz Teil 1, Auenwald, Däfern, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 07.07.23

Neubau Brücke Waldstraße und örtlicher Hochwasserschutz, Lageplan – Hochwasserschutz Teil 2, Auenwald, Däfern, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 07.07.23

Neubau Brücke Waldstraße und örtlicher Hochwasserschutz, Bauwerk Brücke – Grundriss und Schnitte, Auenwald, Däfern, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 07.07.23

Lageplan, Leitungsbau, Erschließung Hauäcker Hohnweiler, Gemeinde Auenwald, Riker + Rebmann Beratende Ingenieure Part GmbH, 30.08.2018

Deckenhöhenplan, Erschließung Hauäcker Hohnweiler, Gemeinde Auenwald, Riker + Rebmann Beratende Ingenieure Part GmbH, 19.09.2018

Baugebiet „Wanne“, Gemeinde Weissach i.T., Gemeinde Unterweissach, Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 30.12.2020

OAK – Änderung

Bebauungsplan „Erpfenfeld“, Gemeinde Allmersbach im Tal, Heitzmannplan, 19.07.2016

Ortsentwässerung

Sanierungsgebiet Ortsmitte, Erneuerung Bachverdolung, Lageplan, Auenwald, Oberbrüden, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 11.07.22

Sanierungsgebiet Ortsmitte, Erneuerung Bachverdolung, Längenschnitt Bachverdolung, Oberbrüden, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 25.01.22

Erneuerung der Brücke über den Glaitenbach in der Hohholzstraße, Bauwerksplan Hohholzbrücke, Auenwald, Hohnweiler, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 25.04.22

Ausbau der Bürgerwald-/Rottmannsberger Straße – Kanalisation und Wasserleitung -, Einlaufbauwerk R200, Auenwald, Oberbrüden, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 13.07.18

Hochwassersicherung in Mittelbrüden, Oberflächenwasserableitung Rotenbühl/Geräcker, Neubau Regenrückhaltebecken Rotenbühlklinge, Auslassbauwerk Grundriss und Schnitte, Auenwald, Mittelbrüden, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 14.04.97

Hydraulische Berechnung, Allmersbach / Erlenbach / Lohwiesenbach, Lageplan Ortsmitte, Allmersbach im Tal, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 09.09.17

Kanalisation, Lageplan, Allmersbach im Tal, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 04.04.19

Kanalisation, OT Cottenweiler, Lageplan, Weissach im Tal, Cottenweiler, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 04.02.16

Kanalbestand, Lageplan, Weissach im Tal, Unterweissach, Rems-Murr-Kreis, Ingenieurbüro FRANK GmbH, 06.06.18

Lageplan, Verdolung Brucher Bach, Weissach i.T., Bruch, Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 23.06.2022

Lageplan, Verdolung Langwiesenbach (00697-00572), Weissach i.T., Bruch, , Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 23.06.2022

Lageplan, Verdolung Brucher Bach (09589-00243), Weissach i.T., Oberweissach, , Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 23.06.2022

Lageplan, Verdolung-Langwiesenbach (00697-00572), Weissach i.T., Bruch, , Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 23.06.2022

Lageplan, Verdolung Wattenbach u. Reutebächle (00698-01860 u. 09591-00077), Weissach i.T., Oberweissach, Wattenweiler, Ing. buero fuer Vermessungswesen Siegel + Oestermann, 23.06.2022

Gewässervermessungen

Arbeitsstand digitale Gewässervermessungen (Gewässerschlauch, Wasser-Land-Grenzlinie, hinzugefügte Geometrien) aus der gebietsweisen Fortschreibung der HWGK Murr, bereitgestellt durch das Ingenieurbüro Winkler und Partner GmbH, Mai 2024