

Anhänge 1 a, b, c

zum Leitfaden

Kommunales Starkregenrisikomanagement
in Baden-Württemberg

Stand: Juli 2020

HERAUSGEBER: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
Postfach 10 01 63, 76231 Karlsruhe, www.lubw.baden-wuerttemberg.de

BEARBEITUNG: Christian Bernhart (LUBW)
Marc Geörg (LUBW)
Barbara Herwig (LUBW)
Anne-Marie Albrecht (RP Tübingen)
Peter Zeisler (Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank, GbR)
Erich Mattes (Gesellschaft für Angewandte Hydrologie und Kartographie mbH)

REDAKTION: LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg

BEZUG: Kostenloser Download unter:
www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/starkregen

Relevante Änderungen zur letzten Version (Stand: März 2020)

Anhang 1 a:

- Konkretisierung der Vergabe von Vermessungsleistungen an Gewässern im Kapitel 3.8.

Anhang 1 b:

- Ergänzende Erläuterung in der Vorbemerkung zu den Positionen 1.9.6 und 1.9.9.
- Ergänzung der Positionen 1.4.2 und 1.4.3 für die Vergabe von Vermessungsleistungen.
- Änderung von „Detaildarstellung“ in „Übersichtsdarstellung“ bei Punkt 1.9.1.
- Ergänzende Angabe zum Stundensatz des Vermessungsteams auf Seite 26.

Anhang 1c:

- Die Lage von Kontrollquerschnitten sind als Linien und nicht als Punkte abzugeben (Kap. 4.6).
- Punktobjekte der ArS sind als Punkte und nicht als Linien abzugeben (Kap. 4.7.3).
- Anpassung der Schlüsselnummer von Risikoobjekt „Gemeindehaus“ zu 111 in Kap. 4.8.1.
- Abgabe des Handlungskonzeptes im PDF-Format (Kap. 4.9).
- Korrektur der Beschreibung der Überflutungsausdehnungskarte sowie dessen Datensatzname (Kap. 4.11.3).

INHALTE

- Anhang 1a – Leistungsbeschreibung für die Vergabe von Aufträgen
- Anhang 1b – Preisblatt
- Anhang 1c – Datenformate
- Vereinbarung zur Datennutzung im kommunalen Starkregenrisikomanagement

LEISTUNGSBESCHREIBUNG FÜR DIE VERGABE VON AUFTRÄGEN

Anhang 1a

zum Leitfaden

Kommunales Starkregenrisikomanagement

in Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

1	Anwendungshinweis	1
2	Aufgabenstellung und Zielsetzung	1
3	Hydraulische Gefährdungsanalyse	1
3.1	Ziel der Gefährdungsanalyse	1
3.2	Vorgehensweise bei der Gefährdungsanalyse	2
3.3	Grundlagendaten	3
3.4	Anforderungen an die Überflutungssimulation	4
3.5	Aufteilung des Bearbeitungsgebietes	6
3.6	Aufbereitung der Oberflächenabflusskennwerte	11
3.7	Aufbereitung des Geländemodells	12
3.8	Erfassung von Entwässerungsinfrastruktur und Gewässern im hydraulischen Modell	15
3.9	Rauheitswerte	17
3.10	Ortsbegehungen	20
3.11	Kontrollquerschnitte und Abflussbilanzierung	20
3.12	Simulationsergebnisse und Ergebnispläne	22
3.13	Vorübergehend abzugebendes Kartenmaterial	23
3.14	Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen	23
3.15	Dokumentation / Gliederungsvorgabe	23
3.16	Dokumente und Daten	24
4	Risikoanalyse	25
4.1	Ziel der Risikoanalyse	25
4.2	Vorgehensweise bei der Risikoanalyse	25
4.3	Auswertung der Starkregengefahrenkarten	25
4.4	Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte	26
4.5	Ergebnispläne	27
4.6	Bewertung der Überflutungsrisiken	27
4.7	Abgabedokumente und Abgabedaten	27
5	Handlungskonzept	28
5.1	Ziel des Konzeptes	28
5.2	Vorgehensweise bei der Konzeptentwicklung	28

5.3	Schriftliches Handlungskonzept	29
5.4	Messnetzkonzeption	29

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet bestehende aus mehreren Teileinzugsgebieten kleiner 5 km ² und keinem gemeinsamen Zusammenfluss (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	7
Abbildung 2:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km ² , das in zwei oder mehr Berechnungsbereiche mit gemeinsamem Überlappungsbereich unterteilt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	7
Abbildung 3:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km ² , das in zwei oder mehr Berechnungsbereiche entsprechend der hydrologischen Teileinzugsgebiete unterteilt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	8
Abbildung 4:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km ² , in dem das HWGK-Gewässer (rote Linie) als unbegrenzt leistungsfähig angesetzt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	9
Abbildung 5:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet mit linienhafter Eintiefung des AWGN-Gewässers ab einer EZG-Größe von 5 km ² . Nicht dargestellt ist die Variante mit punkthafter Entnahme an der 5-km ² -Grenze (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	10
Abbildung 6:	Beispielhaftes Untersuchungsgebiet mit Darstellung der Lage von zu setzenden Kontrollquerschnitten (gepunktete schwarze Linie) (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	21
Abbildung 7:	Beispiele für Finite-Volumen-Modelle (FVM). Links: auf Basis waagrecht triangulierter Elemente (Informationen und Berechnung auf den Elementflächen) und rechts: auf Basis geneigter Elemente (Informationen und Berechnung an den Knotenpunkten) (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR).....	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Empfehlungen für Rauheitswerte zur Modellierung von Starkregen Gefahrenkarten (Stand 03/2020 – zukünftige Änderungen der Empfehlungen möglich).....	19
------------	--	----

1 Anwendungshinweis

Der Leitfaden *Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg* sieht ein standardisiertes und landesweit einheitliches Vorgehen zur Durchführung von Gefährdungs- und Risikoanalysen bezüglich starkregenbedingter Überflutungen vor, die in einem integrativen Handlungskonzept münden (vgl. Leitfaden, Kap.1). Die vorliegende Leistungsbeschreibung fasst die Vorgehensweise, die Anforderungen und den Mindestumfang der erforderlichen Risikobetrachtungen und des daraus abgeleiteten Handlungskonzeptes zusammen. Die Erstellung eines Starkregenrisikomanagementkonzeptes ist gemäß der aktuellen Förderrichtlinie Wasserwirtschaft 2015 (FrWw2015) nur förderfähig, wenn die Vorgaben dieser Leistungsbeschreibung eingehalten werden. Die Leistungsbeschreibung soll Kommunen überdies als Orientierungshilfe für die Einholung und Wertung von Angeboten entsprechender Ingenieurdienstleistungen dienen.

2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Für das Untersuchungsgebiet ist eine qualifizierte Grundlage zur Bewertung der starkregenbedingten Überflutungsgefahren und des Überflutungsrisikos zu erarbeiten. Darauf aufbauend ist anschließend ein ganzheitliches kommunales Handlungskonzept zur Minderung von Überflutungsschäden durch Starkregen zu erstellen. Die Arbeiten sind gemäß dem Leitfaden *Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg* und den darin vorgegebenen methodischen Standards durchzuführen.

Die Entwicklung des kommunalen Starkregenrisikomanagementkonzeptes vollzieht sich hiernach in drei Stufen:

1. Hydraulische Gefährdungsanalyse: Ergebnis sind die Starkregenengefahrenkarten
2. Risikoanalyse
3. Handlungskonzept zum Starkregenrisikomanagement

3 Hydraulische Gefährdungsanalyse

3.1 Ziel der Gefährdungsanalyse

Durch Anwendung eines hydrodynamisch numerischen Simulationsmodells (im Weiteren HN-Modell genannt) sind Starkregenengefahrenkarten für die drei Abflussereignisse selten, außergewöhnlich und extrem zu erstellen. Für die hydraulische Modellierung werden derzeit keine Vorgaben für das zu verwendende HN-Modell vorgegeben. Die Berechnungen müssen zweidimensional (2D), instationär durchgeführt werden. Durchlässe, Verdolungen, Unterführungen, Mauern und hohe Bordsteine, Bauwerke, Dämme, Wälle und Gräben müssen - sofern diese abflussrelevant sind - im Modell mit hinreichender Genauigkeit berücksichtigt werden.

Für die Szenarien eines seltenen und eines außergewöhnlichen Abflussereignisses kann die Annahme eines unverschlämmten Bodens optional durchgeführt werden, sofern aufgrund örtlicher Erkenntnisse die Annahme von unverschlämmten Verhältnissen schlüssig erscheint. Diese Annahme ist beispielsweise zu prüfen, wenn die Situation der Landnutzung eine geschützte Vegetationsdecke des Oberbodens aufweist und die Böden daher nicht verschlammten können. Im Regelfall sollen nur drei Szenarien gerechnet werden (vgl. Leitfaden Abschnitt 5.2).

Für die Szenarien eines außergewöhnlichen und eines extremen Abflussereignisses sollte zusätzlich im hydraulischen Modell davon ausgegangen werden, dass die Verdolungen verlegt sind, d.h. hydraulisch nicht wirksam (vgl. Leitfaden Abschnitt 5.2 bzw. 6.2). Bei Verdolungen mit großen Querschnitten oder wenn ein entsprechender Zulaufrechen vorhanden ist, der auch bei hohem Treibgutanteil noch leistungsfähig ist, kann im Einzelfall von einer vollständigen Verlegung abgewichen werden.

Die oben beschriebenen Annahmen sind im Abstimmungsgespräch bzw. der Startbesprechung festzulegen und zu dokumentieren.

Die Starkregengefahrenkarten müssen für die genannten Szenarien und Annahmen die zu erwartenden Abflussverhältnisse und Überflutungszustände darstellen.

3.2 Vorgehensweise bei der Gefährdungsanalyse

Es ist eine zweidimensionale HN-Modellierung der oberflächigen Abfluss- und Überflutungsvorgänge durchzuführen. Diese erfolgt auf der Grundlage des hydraulisch relevanten DGM/TERRAIN (HydDGM/HydTERRAIN), welches durch die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) zur Verfügung gestellt wird. Die Nutzungsrechte an DGM/TERRAIN unterscheiden sich dabei abhängig davon, ob sie anhand von alten Befliegungsdaten (2000-2005) oder neuen Befliegungsdaten (ab 2016) erstellt wurden (Beschreibung und Unterscheidung der beiden Geländemodelle in Kapitel 3.7). Auf das DGM/TERRAIN aus der Befliegung 2000-2005 kann im Allgemeinen zugegriffen werden, wenn seitens der Kommune eine entsprechende Rahmenvereinbarung mit dem LGL besteht (<http://www.lv-bw.de/lvshop2/rv/rahmenvereinbarung.html>). Das DGM/TERRAIN aus der Befliegung ab 2016 ist hingegen grundsätzlich für Kommunen kostenfrei, wenn es für das Starkregenrisikomanagement nach Leitfaden benötigt wird.

Das neuste vorliegende Geländemodell muss verwendet werden. Dieses Geländemodell ist bezüglich der sachgerechten Erfassung der oberflächigen Hauptfließwege zu überprüfen und nach Erfordernis anzupassen (vgl. Leitfaden, Kap. 5.1.2).

Für die drei zu betrachtenden Oberflächenabflussszenarien sind die rasterbezogenen Oberflächenabflusskennwerte, die durch die LUBW zur Verfügung gestellt werden, als Belastungsgrößen zugrunde zu legen (vgl. Leitfaden, Kap. 5.1). Besonders relevante Bauwerke bzw. Elemente der Siedlungsentwässerung und des Überflutungsschutzes (z.B. größere Rückhaltebecken, Hauptsammler, bekannte Hauptüberstauungspunkte, Notentlastungen) sollen in ihrer Wirkung im HN-Modell zumindest vereinfacht nachgebildet werden.

Zur Prüfung, Validierung und sukzessiven Optimierung des Simulationsmodells sind mehrere Berechnungsläufe durchzuführen, die Ergebnisse mit dem Auftraggeber durchzusprechen und erforderliche Korrekturen bis zur finalen Berechnung in das Modell einzuarbeiten (vgl. Leitfaden, Kap. 5.2). Hierbei sollen ggfs. Erfahrungen aus früheren Überflutungsereignissen eingespeist werden. Entsprechend dem Ablaufschema der Kompaktinformation „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg - von der Starkregengefahrenkarte zum kommunalen Handlungskonzept“ (Stand: 5.6.2019) ist der Grobentwurf der Gefährdungsanalyse in Schritt 13 als Vorsimulation durchzuführen. Dabei ist das gesamte Untersuchungsgebiet mit dem außergewöhnlichen Szenario zu beaufschlagen und zu berechnen. Ggf. können für die Vorsimulation weitere Szenarien mit dem Auftraggeber abgestimmt werden. Im Anschluss daran sind die abflussrelevanten Strukturen im Gelände aufzunehmen, in das Berechnungsmodell einzubauen und an allen relevanten Stellen Kontrollquerschnitte zur Ermittlung von Abflussganglinien zu setzen (siehe Kapitel 3.11). Falls das Untersuchungsgebiet größer 5 km² ist, muss in diesem Zusammenhang auch eine sinnvolle Aufteilung des Untersuchungsgebietes in Teilberechnungsgebiete kleiner 5 km² durchgeführt werden (siehe Kapitel 3.5). In Schritt 15 ist die finale Simulation für alle drei Abflussszenarien mit dem um abflussrelevante Strukturen modifizierten hydraulischen Berechnungsmodell und den ggf. vorgenommenen Gebietsaufteilungen durchzuführen. Sollte sich nach dieser finalen Simulation herausstellen, dass weitere Anpassungen am Modell notwendig sind, um eine plausible Überflutungssituation zu berechnen, dann ist das Modell in einer weiteren Schleife nachzubessern und die finale Simulation für alle drei Abflussszenarien erneut durchzuführen. Diese zusätzliche Schleife ist immer einzukalkulieren. Sollten darüber hinaus weitere Schleifen erforderlich sein, sind diese zu Lasten des Auftragnehmers durchzuführen, sofern es nicht auf andere Gegebenheiten (z.B. neue Erkenntnisse) zurückzuführen ist.

Die Endergebnisse der Abflusssimulationen sind für jedes Oberflächenabflussereignis (Szenario) in mehreren Starkregengefahrenkarten mit den Überflutungsausdehnungen aller berechneter Szenarien sowie den Überflutungstiefen den tiefengemittelten Fließgeschwindigkeiten für jedes Szenario einzeln darzustellen. Zusätzlich sind Übersichtskarten zu erstellen und in einer Animation die Überflutungstiefen im zeitlichen Verlauf zu visualisieren (siehe Kapitel 3.12).

Die Arbeitsschritte sind in einem Erläuterungsbericht der Gefährdungsanalyse entsprechend der Mustergliederung in Kapitel 3.15 zu dokumentieren und zusammen mit allen erhobenen und ermittelten Fachdaten digital zu übergeben. Der Auftraggeber erwirbt die Rechte an den Ergebnissen der HN-Modellierung, die entsprechend an den Auftraggeber und die LUBW übergeben werden müssen.

3.3 Grundlagendaten

Folgende Grundlagendaten des Betrachtungsgebietes sind zu berücksichtigen:

- Hydraulisch relevantes TERRAIN (HydTERRAIN) aus der Hochwassergefahrenkarte (HWGK) mit zum Teil eingearbeitetem Gewässerbett (digitaler Gewässerschlauch)

- Alternativ kann das hydraulisch relevante HydDGM als GeoTIFF im 0,5 x 0,5 m Raster bereitgestellt werden

Hinweis: Durch die Umrechnung vom HydTERRAIN in das HydDGM kann es hier zu Ungenauigkeiten kommen, insb. bei kleinen Gräben. Dies ist durch den Auftragnehmer zu berücksichtigen und ggf. anzupassen.

- Ggf. Original Befliegungsdaten im LAS-Format
- Oberflächenabflusskennwerte (OAK)
- Liegenschaftskataster (ALKIS) und Landnutzungsinformationen (Digitales Landschaftsmodell-Basis DLM)
- Gewässerplan inkl. Gewässerverrohrungen (z.B. Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässernetz, AWGN)
- Digitale Orthophotos
- Eventuell vorhandene Ergebnisse der HWGK-Berechnungen inklusive des HWGK-Gewässernetzes

Die Kommune gibt in der Ausschreibung bekannt, welche weiteren spezifischen Grundlagendaten von Seiten der Kommune zur Verfügung gestellt werden.

Z.B.:

- Zusammenfassende Kanalnetzinformationen (Netzstruktur, Sonderbauwerke, Ergebnisse von Überstauberechnungen, bekannte Überlastungspunkte usw.). Diese Daten werden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt.

Sollte der Kommune aktuelleres Datenmaterial als das vom Land bereitgestellte zur Verfügung stehen, so sollten diese vom Auftragnehmer berücksichtigt werden.

Die Grundlagendaten sind bezüglich ihres Erhebungszeitpunktes vor der Verwendung auf Aktualität zu prüfen. Sich daraus ergebender Nacherhebungsbedarf ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Die von der LUBW/Kommune zur Verfügung gestellten Daten dürfen ausschließlich für das zu bearbeitende SRRM-Konzept verwendet werden.

3.4 Anforderungen an die Überflutungssimulation

Die Berechnungen sind mit einem HN-Modell durchzuführen, das die oberflächigen Überflutungsvorgänge über zweidimensionale, tiefengemittelte Strömungsgleichungen berechnet (vgl. Leitfaden, Kap. 5.2).

Eine duale Abfluss- und Überflutungssimulation, bei der eine Kopplung der Abflussvorgänge im Kanalnetz mit dem HN-Modell erfolgt, wird nicht gefordert. Wie die Entwässerungsinfrastruktur zu behandeln ist, wird in Kapitel 3.8 erläutert.

Simulationsmodelle, die das vollständige Gleichungssystem der zweidimensionalen Flachwassergleichungen verwenden, liefern prinzipiell genauere Berechnungsergebnisse als

Modelle, bei denen einzelne Terme des oben genannten Gleichungssystems vernachlässigt werden (z.B. Trägheit, Beschleunigung, Druckgradient). Dennoch sind auch instationäre Strömungsmodelle mit angemessenen Vereinfachungen des oben genannten hydrodynamischen Berechnungsansatzes zulässig. Ihr Vorteil liegt im Allgemeinen in einem geringeren Aufwand für die Modellerstellung sowie in kürzeren Simulationszeiten. Bei der Abgabe von Angeboten ist von Planungsdienstleistern klar auszuweisen, welches Modell mit welchem hydraulischen Berechnungsansatz verwendet wird und welche Vereinfachungen die Berechnungsmethode aufweist. Dies ist bei der Wertung von Angeboten in Abwägung der Wirtschaftlichkeit einzubeziehen. Grundsätzlich darf vom Auftragnehmer nur diejenige Modellsoftware eingesetzt werden, mit der er erfolgreich am Standardreferenzverfahren der LUBW teilgenommen hat.

Einige Modelle verwenden ein regelmäßiges Raster als Geländeoberfläche (Finite Differenzen Modell, FDM), andere beschreiben die Geländeoberfläche mittels unregelmäßigen Dreiecken bzw. Vierecken (Finite Elemente Modell, FEM bzw. Finite Volumen Modell, FVM) mit zusätzlich eingebauten Bruchkanten (Gitternetz; triangulated irregular network, TIN). Beide Modellansätze sind zulässig. Es ist jedoch sicherzustellen, dass durch eine etwaige Umwandlung des ursprünglich von der LUBW zur Verfügung gestellten Geländemodells die kleinräumigen Höhenverhältnisse nicht unsachgemäß verfälscht (vereinfacht) werden, und die kleinräumigen lokalen Strukturen (z.B. Mauern) zusätzlich hydraulisch sinnvoll integriert werden können.

Hierzu sind folgende Vorgaben zu beachten:

FDM-Raster sind an der Rasterauflösung der Abgabedateien zu orientieren. Dies ist mindestens ein Ein-Meter-Raster. In besonders filigran strukturierten Gebieten (enge Häuserfluchten, schmale Grabensysteme in der Ortslage etc.) ist ein Halb-Meter-Raster in der Berechnung vorzusehen. Sofern in einem Modellraster lokal differierende Auflösungen berücksichtigt werden können, sollte die Auflösung in weniger abflussrelevanten Bereichen nicht gröber werden als ein Zwei-Meter-Raster.

Modellnetze (FEM bzw. FVM) können in ihrer Auflösung an die topographischen Gegebenheiten angepasst werden. Dabei ist es wichtig, dass abflussrelevante Strukturen insbesondere in den Ortslagen möglichst realitätsnah abgebildet werden. Deshalb gibt es keine globale Vorgabe für die Auflösung der Modellnetze. Vielmehr gelten folgende Differenzierungen:

Innerhalb von Ortslagen und entlang von Fließstrukturen, insbesondere Gräben oder Verwallungen, liegt die maximale Elementgröße bei 25 m². Im Mittel sollten die Elemente nicht größer sein als 2 bis 5 m². Ausnahmen innerhalb der Gebäudepolygone sind zulässig.

Außerhalb von Ortslagen ohne ausgeprägte Fließ- bzw. Schutz- und Leitstrukturen können die Netzelemente bis 50 m² groß sein. Im Mittel sollten die Elemente nicht größer als 25 m² sein.

Entscheidend für die Modellauflösung ist auch die Abbildung von Bruchkanten. Je nach eingesetzter Software zur Generierung des Modellnetzes gibt es hier unterschiedliche

Bezeichnungen bzw. Vorgaben der Softwarehersteller. Als Richtwert, ab wann Bruchkanten im Gelände (insbesondere in abflussrelevanten Bereichen) erkannt werden sollten, sind i.d.R. 5 cm anzusetzen.

Gebäude sind als nicht durchströmbare Fließhindernisse im Modell zu berücksichtigen (Ausnahmen: Torbauten, Überbauten, Gebäude auf Stelzen etc.). Dies kann entweder durch ein „Hochsetzen“ der Punkte oder durch inaktive Netzelemente innerhalb eines Gebäudepolygons erfolgen. Die Umringe der Gebäude sind zumindest bei FVM bzw. FEM als Bruchkanten exakt in der Lage abzubilden. Bei einer Zusammenfassung (Generalisierung) mehrerer Gebäude zu Gebäudekomplexen ist darauf zu achten, dass abflussrelevante Fließwege zwischen zwei Gebäuden nicht modelltechnisch beseitigt werden. Bei FDM ist darauf zu achten, dass Fließwege zwischen Gebäuden nicht durch die gewählte Rasterauflösung modelltechnisch beseitigt werden. Die OAK innerhalb der Gebäudeflächen (Dachflächen) sind zu berücksichtigen (siehe Kap. 3.6).

Die gewählte Netzauflösung, die Berücksichtigung von Bruchkanten und der Einbau der Gebäudepolygone sind im Erläuterungsbericht zur Gefährdungsanalyse (dort im Kap. 5) zu beschreiben.

Die minimale Fließtiefe, ab der ein Fließprozess auf einem Modellelement berechnet werden soll, ist auf maximal 1 mm oder besser analog zu den OAK auf 1/10 mm festzulegen. Bei der Rundung von Ergebnissen ist sicherzustellen, dass kein Abflussvolumen auf den Flächen in der Volumenbilanz verloren geht. Hier empfiehlt es sich, die Höhenauflösung der Simulation bei den Ergebnissen beizubehalten.

3.5 Aufteilung des Bearbeitungsgebietes

Im Rahmen der hydraulischen Modellierung muss stets das gesamte Einzugsgebiet (EZG) betrachtet werden, das sowohl direkt als auch indirekt in die betrachtete Ortslage entwässert. Nur so können alle relevanten Abflusswege identifiziert werden, um beispielsweise mögliche Gefahren durch Treibgut, Geröll und Erosion zu erkennen.

Bei der Berechnung des Untersuchungsgebietes ist zu beachten, dass die Oberflächenabflusskennwerte (OAK) die Abflusspenden einer Gewitterzelle mit hohen Niederschlagsintensitäten angeben. Erfahrungsgemäß treten Gewitterzellen nur sehr lokal auf und überdecken eine sehr kleine Fläche von wenigen Quadratkilometern, meist mit einer starken Niederschlagskonzentration in der Mitte der Niederschlagszelle. Die OAK bilden insbesondere diese Konzentration ab. Um die Kleinräumigkeit der Gewitterzellen bei der hydraulischen Modellierung zu berücksichtigen und um zu vermeiden, dass es aufgrund eines zu großen Einzugsgebietes zu einer Überschätzung des Abflusses im Unterlauf eines Gewässers kommt, dürfen jeweils nur Teileinzugsgebieten mit einer Größe von maximal 5 km² berechnet werden. Ist das Untersuchungsgebiet größer 5 km², so muss dieses sinnvoll in mehrere Teileinzugsgebiete kleiner 5 km² aufgeteilt werden und jedes der Teileinzugsgebiete separat mit OAK beaufschlagt werden. Ist das gesamte Untersuchungsgebiet kleiner 5 km², so ist keine Aufteilung des Gebietes notwendig.

Im Folgenden sind zulässige sinnvolle Wege der Gebietsaufteilung aufgezeigt.

Fall 1: alle Teil-EZG kleiner 5 km²:

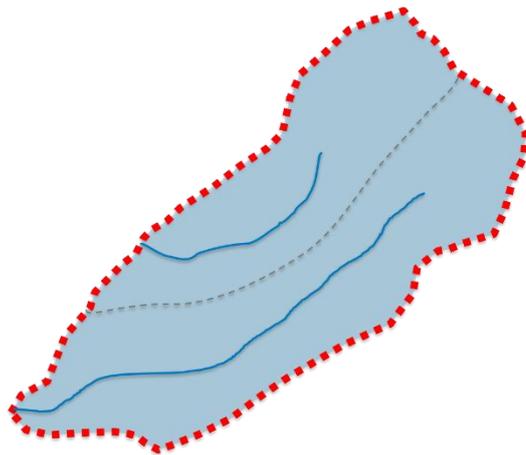


Abbildung 1: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet bestehende aus mehreren Teileinzugsgebieten kleiner 5 km² und keinem gemeinsamen Zusammenfluss (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Im Untersuchungsgebiet liegen zwei (oder mehrere) Teil-Einzugsgebiete vor, die an unterschiedlichen Punkten einem Vorfluter zufließen, der außerhalb oder am Rand des Untersuchungsraums liegt. In diesem Fall ist ein Rechenlauf für das gesamte Untersuchungsgebiet zulässig, da an keinem Punkt im Gebiet eine Überschätzung des Abflusses erfolgt. Ist das Einzugsgebiet größer 5 km², ist eine Aufteilung des EZG in mehrere Berechnungseinheiten notwendig.

Fall 2, Ansatz 1: EZG größer 5 km² - Überlappung von zwei oder mehreren Simulationen:

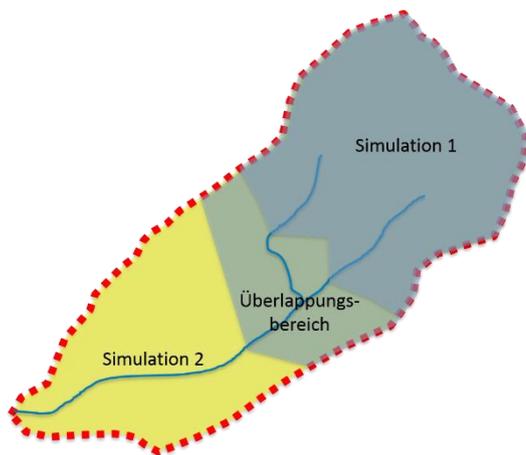


Abbildung 2: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km², das in zwei oder mehr Berechnungsbereiche mit gemeinsamem Überlappungsbereich unterteilt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Aufteilung in zwei oder mehrere Rechenläufe. Die OAK-Ausdehnungen in den Rechenläufen überlappen sich und sind so groß wie möglich zu wählen, wobei eine Größe der OAK-Anregung von jeweils 5 km² jedoch nicht überschritten werden darf. Das jeweils obere Simulationsgebiet sollte nach unten in Abflussrichtung nicht mit der Abgrenzung der OAK-Beaufschlagung beschnitten sein, damit das Wasser über das gesamte Untersuchungsgebiet frei nach unten abfließen kann. Zusätzlich sollten die Schnittkanten der OAK-Beaufschlagung

entlang einer (Abfluss-)Falllinie im Gelände verlaufen, damit die Einzelsimulationen auch für sich sinnvoll ausgewertet werden können (Überflutungsanimationen). Für das untere Gebiet muss unter Umständen für den Vorfluter über die gesamte Simulation ein konstanter Abflusswert als Basisabfluss (zum Beispiel Mittelwasserabfluss) angesetzt werden. Anschließend werden die Ergebnisse (maximale Überflutungstiefe) der Einzelsimulationen überlagert (höchster Wert maßgebend, eine Addition der Einzelwerte ist nicht zulässig). Dieser Ansatz eignet sich v. a. in Gebieten, in denen hydrologische EZG nicht eindeutig abgrenzbar sind. Dies könnte zum Beispiel der Fall sein, wenn keine Vorfluter vorhanden sind, beispielsweise in Siedlungsbereichen.

Fall 2, Ansatz 2: EZG größer 5 km² Aufteilung in zwei oder mehreren Teileinzugsgebiete:

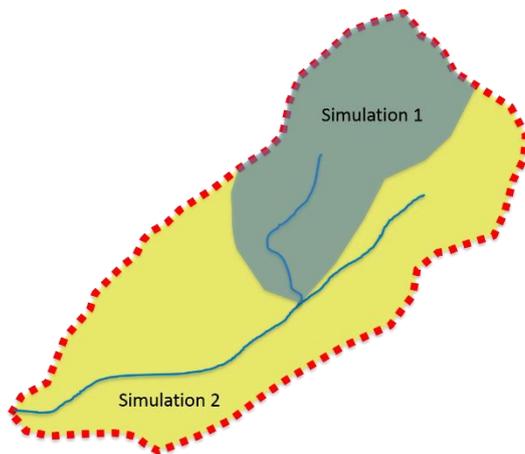


Abbildung 3: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km², das in zwei oder mehr Berechnungsbereiche entsprechend der hydrologischen Teileinzugsgebiete unterteilt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Aufteilung in zwei oder mehrere unabhängige Rechenläufe unter Beachtung der maximalen Ausdehnung der angesetzten OAK-Beaufschlagung von jeweils 5 km². Die Abgrenzung der Teilsimulationen erfolgt auf Basis hydrologischer Teileinzugsgebiete. Für den Zufluss aus einem anderen einmündenden Teileinzugsgebiet (Vorfluter dieses Gebietes) muss unter Umständen ein konstanter Abflusswert (zum Beispiel Mittelwasserabfluss) angesetzt werden. Die Ergebnisse der Teilsimulationen werden im Abschluss überlagert. Die Ergebnisse sollten sich nur minimal überlagern (an den Kanten, wenn das Teil-EZG nicht exakt abgegrenzt werden konnte, und im Zusammenflussbereich). Dann ist der höchste Wert je Zeitschritt maßgebend. Eine Addition der Einzelwerte ist nicht zulässig. Das Untersuchungsgebiet (Berechnungsgebiet) selbst darf bei Ansatz 1 und 2 in der Simulation größer 5 km² sein, wenn das überregnete Gebiet (OAK-Beaufschlagung) dieses Limit einhält.

Umgang mit HWGK-Gewässern:

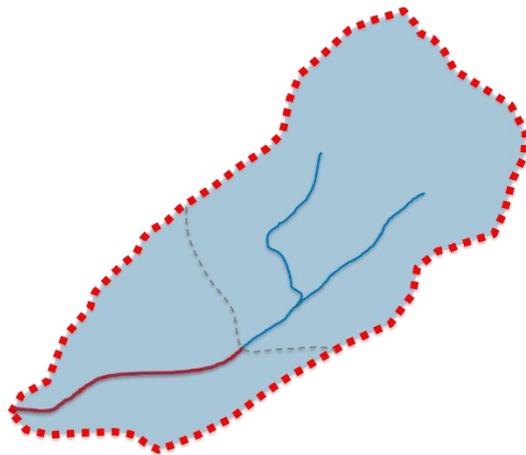


Abbildung 4: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet größer 5 km², in dem das HWGK-Gewässer (rote Linie) als unbegrenzt leistungsfähig angesetzt wird (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Bei den HWGK-Gewässern soll der wild abfließende Oberflächenabfluss hin zum Gewässer im Kontext des SRRM durchaus betrachtet und daher dargestellt werden. Nicht dargestellt werden soll dagegen die hydraulische Überlastung des HWGK-Gewässers selbst, um eine zusätzliche, parallele Gefahrenkarte zur HWGK zu vermeiden. Für die praktische Handhabung in der Bearbeitung wird daher empfohlen, die HWGK-Gewässerstrecken in der Modellkulisse zu behalten, sodass der flächige Oberflächenabfluss zum Gewässer vollständig erfasst wird. Um eine hydraulische Überlastung des HWGK-Gewässers im Modell zu vermeiden, ist die HWGK-Gewässerstrecke so in der Modelltechnik zu implementieren, dass sie als unbegrenzt leistungsfähig angesehen werden kann (beispielsweise durch eine überproportionale, künstliche Eintiefung des Gewässerschlauchs im Modell oder eine Wasserentnahme in der Gewässerachse). Verdolungsstrecken entlang von HWGK-Gewässern sind davon ausgenommen. In den späteren Starkregengefahrenkarten müssen diese HWGK-Gewässerabschnitte gesondert gekennzeichnet werden.

Durch die Eintiefung von HWGK-Gewässerstrecken kann der Fall auftreten, dass die Aufteilung in Teileinzugsgebieten kleiner 5 km² entfällt, da es aufgrund der Wasserentnahme an keiner Stelle im Unterlauf zu einer Überschätzung der Abflusskonzentration kommt.

HWGK-Gewässerabschnitte können abweichend von der Vorgabe auch realitätsgetreu abgebildet werden, wenn der ingenieurmäßige Sachverstand dies gebietet (Einzelfallprüfung) (Beispiel: HWGK-Gewässer erst nach einer Verdolung eintiefen, wenn die Verdolung voraussichtlich nicht ausreichend leistungsfähig ist und dadurch Überflutungen verursacht werden). Ab einer Einzugsgebietsgröße von 5 km² müssen HWGK-Gewässer aber auf jeden Fall als unbegrenzt leistungsfähig berücksichtigt werden. Ist dies nicht sinnvoll möglich, muss eine Aufteilung des Gebiets erfolgen und diese begründet werden.

Alternativ ist es im Einzelfall auch möglich, AWGN-Gewässer analog dem Vorgehen bei den HWGK-Gewässern ab der Stelle, an der die Grenze von 5 km² überschritten wird, durch eine entsprechend hohe Abflussleistung als unbegrenzt leistungsfähig zu simulieren. Dies kann entweder durch eine Eintiefung des AWGN-Gewässerabschnittes unterhalb der 5-km²-

Grenze erfolgen oder durch eine punktuelle (oder linienhaften) Volumenentnahme im Bereich unterhalb des Grenzpunktes.

An dem nachfolgenden AWGN-Gewässerabschnitt ist dann folgendes Vorgehen zu beachten.

- Vor Beginn der Eintiefung (bzw. der Entnahmestelle) und entlang relevanter Zuflüsse in das nachfolgende Gewässer müssen im ersten Rechenlauf (über das gesamte Bearbeitungsgebiet) Kontrollquerschnitte (siehe 3.11) gesetzt werden. Als Ergebnis des ersten Rechenlaufes liegt dann zusätzlich zur flächenhaften Überflutung für diese Abflussquerschnitte je Szenario eine Abflussganglinie vor.
- In einem zweiten Rechenlauf wird nur für die Gewässerstrecke unterhalb der 5-km²-Grenze - mit der jeweiligen Abflussganglinie aus dem Kontrollquerschnitt als hydrologischen Input - die Überflutungsflächen ohne Eintiefung (bzw. Volumenentnahme) erneut berechnet.
- Verschneidung (Überlagerung) der Ergebnisse der beiden Rechenläufe und Darstellung des jeweils höheren Ergebnisses (Maximalauswertung für jeden Zeitschritt)

Grundsätzlich sollte für diese Methode ein homogenes Gesamtgebiet vorliegen, um den Abfluss unterhalb der 5-km²-Grenze nicht zu unterschätzen (z.B. im Oberlauf sehr viel Waldanteil u.ä.). Bei inhomogenen Gebieten empfiehlt es sich das Gebiet gemäß den oben genannten Ansätzen 1 und 2 aufzuteilen. Es ist sicherzustellen, dass die Einzugsgebiete der seitlichen Zuflüsse in das eingetiefte Gewässer kleiner als 5 km² sind bzw. durch diese die 5-km²-Vorgabe nicht erneut überschritten wird.

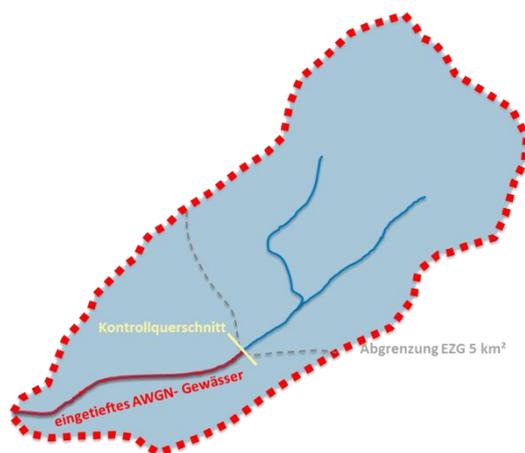


Abbildung 5: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet mit linienhafter Eintiefung des AWGN-Gewässers ab einer EZG-Größe von 5 km². Nicht dargestellt ist die Variante mit punkthafter Entnahme an der 5-km²-Grenze (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Im Erläuterungsbericht der Gefährdungsanalyse ist zu beschreiben, wie bei der Gebietsaufteilung vorgegangen wurde, falls dies im Untersuchungsgebiet notwendig war. Darüber hinaus soll die Abgrenzung der Teileinzugsgebiete im Bericht dargestellt werden.

Im Angebot muss die Methodik aufgezeigt werden, wie ein Gesamtmodell in kleine Modelleinheiten aufgegliedert wird und wie ggf. eine Überlagerung der Abflüsse erfolgen soll. Auch die Methodik der Zusammenführung der Ergebnisse in eine Gesamtkarte des Untersuchungsgebietes ist zu beschreiben.

Erscheint während der Bearbeitung die im Angebot aufgezeigte Methodik als nicht sinnvoll, so ist der Wechsel der Methodik frühzeitig mit dem Auftraggeber und der UWB abzustimmen.

3.6 Aufbereitung der Oberflächenabflusskennwerte

Die derzeit von der LUBW zur Verfügung gestellten Oberflächenabflusskennwerte (OAK) basieren auf Versiegelungsdaten mit Stand 2008 und Landnutzungsdaten mit Stand 2006. Es kann somit der Fall auftreten, dass sich die Landnutzung/Versiegelung im Gelände geändert hat, diese Änderungen in den OAK jedoch noch nicht berücksichtigt werden konnten. In diesem Fall müssen die OAK durch den Auftragnehmer selbstständig angepasst werden, sodass die OAK die aktuellen Gegebenheiten im Bearbeitungsgebiet widerspiegeln. Informationen für die Anpassung der OAK finden Sie im Dokument [„Empfehlungen für die Übertragung von OAK-Werten, insbesondere bei neu errichteten Wohn- und Gewerbegebieten“](#).

Falls es notwendig ist, die OAK an die aktuelle Situation im Gebiet anzupassen, dann muss im Bericht erläutert werden, welchen Anlass es zur Änderung gab (inkl. Angabe der Datenquelle) und wie bei der Anpassung vorgegangen wurde. Die angepassten Ausschnitte sind im Bericht für ein Szenario darzustellen. Darüber hinaus müssen die geänderten OAK als Datensatz (Feature-Class) zurückgegeben werden.

Nach der Vorgabe im Kapitel 3.4 sind die Gebäudeflächen in der hydraulischen Simulation als nicht durchströmbare Fließhindernisse zu berücksichtigen. Dennoch ist es sinnvoll, dass die Dachflächen mit Oberflächenabflusskennwerten beaufschlagt werden. Dies begründet sich mit der Annahme, dass die Regenrinnen und Dachfallrohre bei Starkregen meist überlastet sind.

In der Startbesprechung wird festgelegt, ob in ausgewählten Szenarien auf die Beaufschlagung der Dachflächen mit OAK verzichtet werden kann. Gemäß Landesvorgabe sollte nur beim *seltenen* Ereignis oder in Ausnahmefällen (beispielsweise bei Dächern mit Retentionsspeicher) auf die Überregnung von Dachflächen in der Simulation verzichtet werden, da insbesondere in dichter Besiedlung sonst ein großes Volumendefizit entstehen könnte.

Je nachdem, ob Gebäude durch ein „Hochsetzen“ der Geländepunkte um einen festen Höhenbetrag (ca. 3 bis 5 m) berücksichtigt werden, oder durch inaktive Netzelemente, müssen die OAK auf den Gebäudeflächen anders berücksichtigt werden. Im Fall des „Hochsetzens“ können die OAK auf den Gebäudeflächen normal angesetzt werden. Je nach gewählter Gebäudehöhe und den gesetzten Modellparametern können so unmittelbar um die Gebäude allerdings die Fließgeschwindigkeiten überschätzt sein. Bei Abbildung der Gebäude durch inaktive Netzelemente muss eine zeitschritt- und volumentreue

Umverteilung der anzusetzenden OAK aus den Gebäudepolygonen auf die umliegenden Netzelemente erfolgen.

3.7 Aufbereitung des Geländemodells

Das durch die LUBW zur Verfügung gestellte Geländemodell (HydTERRAIN bzw. HydDGM) ist die Grundlage für die Erfassung der topographischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das zur Verfügung gestellte Geländemodell nicht alle kleinräumliche Strukturen, wie z.B. Mauern oder Bordsteinkanten, enthält und damit die oberflächigen Fließwege und Abflusshindernisse nicht realistisch wiedergibt. Daher ist das ausgelieferte Geländemodell zu prüfen und zielgerichtet zu verfeinern (vgl. auch *Anhang 1c, Definition der Datenformate*). Dies gilt insbesondere für Unterführungen, Brückenunterquerungen, verrohrte Gewässerabschnitte, Gräben, Dämme, Mauern, Verwallungen und ähnliches. Gebäude und vergleichbare Hochbauten sind nicht in das Geländemodell einzubauen. Diese müssen nur im HN-Modell berücksichtigt werden und sind in diesem als nicht durchströmbare Abflusshindernisse abzubilden.

Der Aufwand für die Einarbeitung der oben genannten Strukturen in das Geländemodell hängt dabei maßgeblich vom Stand der zugrundeliegenden Befliegungsdaten ab. Aktuell stehen für die Ableitung des Geländemodells **zwei** Befliegungen mit unterschiedlichen Erhebungsansätzen zur Verfügung:

- Geländemodell aus den Befliegungen der Jahre 2000 – 2005, in welcher durchschnittlich 0,8 Messpunkte pro m² aufgenommen wurden. Liegt landesweit vor.
- Geländemodell aus den Befliegungen ab 2016, in welcher durchschnittlich 8 Punkte pro m² aufgenommen wurden. Liegt noch nicht landesweit vor sondern wird sukzessive vervollständigt.

Kommunen und Untere Wasserbehörden können im Fachinformationssystem HWRM (FIS HWRM) prüfen, ob das festgelegte Untersuchungsgebiet in der Kulisse der Neubefliegungen des Landes liegt und den Stand der Befliegung und Datenverarbeitung einsehen. Die *Übersichtskarte DGM Befliegungsstand* ist unter HWGK & HWRK > Informieren > Dokumenten-Recherche auf der rechten Seite unter „Allgemeine Dokumente“ zu finden.

Geländemodell aus den Befliegungen der Jahre 2000 – 2005

Als topographische Grundlage für die HWGK wurde vom LGL ein Geländemodell auf der Basis einer Laserscanbefliegung mit einer mittleren Punktdichte von ca. 0,8 Messpunkten pro m² erstellt (Klassifizierung in 5 Kategorien – Bodenpunkte, Brückenpunkte, Gebäudepunkte, Unterbodenpunkte und Vegetation).

Die Rohdaten der Befliegung wurden vom LGL aufwändig überarbeitet. Dabei wurden Bewuchs und Gebäude entfernt. Das 1 x 1 m DGM wurde mittels gewichteter Interpolation zwischen den Laserscanpunkten (Bodenpunkten) abgeleitet. Durch dieses Interpolationsverfahren und der mittleren Punktdichte sind kleine Gräben wie auch kleine

Erhebungen nicht mehr identifizierbar. Bordoberkanten der Gewässer sind ebenfalls nicht mehr deutlich erkennbar. Das HydTERRAIN wurde auf dieser 1 x 1 m DGM-Grundlage mit zusätzlicher terrestrischer Vermessung für die HWGK-Gewässer erstellt. Hierbei werden die Vermessungspunkte der Gewässerprofile (Böschungsober- und unterkanten und Talweg) linear durch 3D-Interpolation entlang des Talweges (Centerline – nicht AWGN) verbunden und als Bruchkanten in das HydTERRAIN eingesetzt.

Geländemodell aus den Befliegungen ab 2016

Seit 2016 wird im Zuge des landesweiten Projektes Hochwasserrisikomanagements (HWRM) die Topographie für alle Gebiete mittels Airborne Laserscanning (ALS oder LIDAR = Light detection and ranging) neu erfasst, um anhand der gewonnenen ALS-Daten ein neues, aktualisiertes Geländemodell (HydTERRAIN bzw. HydDGM) ableiten und bereitstellen zu können. Die Befliegungen werden in großräumigen Kampagnen im Rahmen zukünftiger Planungen im Projekt HWRM durchgeführt. Von der Vergabe der Befliegungsaufträge bis zum Vorliegen von Befliegungsergebnissen muss ein Bearbeitungszeitraum von ca. 9 – 12 Monaten einkalkuliert werden. Dies muss beim Einbau neu errichteter Geländemodifizierungen berücksichtigt werden. Die Klassifizierung der Befliegungsdaten erfolgt wie auch schon in der Befliegung 2000 – 2005 in 5 Kategorien – Bodenpunkte, Brückenpunkte, Gebäudepunkte, Unterbodenpunkte, Vegetation. Die Auflösung der Befliegung beträgt mindestens 8 Messpunkte pro m² über alle fünf Kategorien. Die Speicherverwaltung der ALS-Daten erfolgt kachelweise (1 x 1 km) im international definierten LAS-Format (entweder Version 1.2 oder Version 1.4).

Mit Einführung der EU-Richtlinie “Infrastructure for Spatial Information in the European Community“ in Baden-Württemberg sind die ALS-Daten in das europaweit einheitliche Koordinatensystem ETRS89 überführt worden. Die im LAS-Format gespeicherten ALS-Daten können mit allen gängigen GIS-Softwareprodukten gelesen und weiterverarbeitet werden.

Die ALS-Daten (Bodenpunkte) wurden mittels geeigneter Filterfunktionen und Interpolationsverfahren in ArcGIS auf 4 Punkte pro m² reduziert, um die vorgegebene abgeleitete Rasterweite von 0,5 x 0,5 m zu erreichen. Diese neu generierte äquidistante Punktwolke bildet den ersten Input für das HydTERRAIN. Anschließend werden die während der Befliegung “nassen“ Flächen (Wasserkörper) für die HWGK-Gewässer identifiziert (manuell abgegrenzt) und eventuell in diesem Bereich vorhandene Bodenpunkte gelöscht. Anhand von terrestrischen Vermessungen werden mittels eines eigens entwickelten Interpolationsalgorithmus Bruchkanten für die Gewässersohlen von HWGK-Gewässern abgeleitet. Die Böschungen oberhalb des aquatischen Bereiches werden direkt aus den Bodenpunkten übernommen. Die äquidistante Punktwolke, die Umgrenzungslinie des Wasserkörpers und die aus der Vermessung abgeleiteten Bruchkanten bilden zusammen das HydTERRAIN.

Anmerkung: Bruchkanten des digitalen Gewässerschlauchs können nur für HWGK-Gewässer, die bereits in der HWGK-Fortschreibung bearbeitet worden sind, zur Verfügung gestellt werden. Die Bruchkanten, die im Zusammenhang mit der HWGK-Ersterstellung berechnet wurden, können nicht für die Erstellung des HydTERRAIN mit neuer Befliegung verwendet

werden. Dies würde vor allem im Bereich der Bordoberkanten zu z.T. erheblichen Abweichungen zu den tatsächlichen Geländehöhen führen.

Nacherhebungsbedarf / Vermessungsbedarf

Eine Nacherfassung von Bordsteinkanten oder ähnlichen oberflächigen Leitstrukturen durch den Auftragnehmer ist in der Regel nur erforderlich, wenn diese für die sachgerechte Nachbildung der Abflussvorgänge von Bedeutung sind. Es ist davon auszugehen, dass dies lediglich in einigen wenigen lokalen Bereichen der Fall sein wird. Häufig ist es möglich, derartige Strukturen bei einer Vor-Ort-Begehung mit einem Meterstab bzgl. ihrer Lage, Form, Höhe sowie weiterer ggf. relevanter Charakteristika aufzunehmen. Als zusätzliche Hilfestellung können die Original-LAS-Daten herangezogen werden.

Insbesondere sind Neubaugebiete und neu angelegte Straßen, die nach der - dem DGM zu Grunde liegenden - Befliegung errichtet wurden, zu beachten. Zur Angebotsabgabe sind seitens der Kommune Angaben zu machen, welche Flächen an Neubaugebieten und neu angelegten Straßen seit der Befliegung des Untersuchungsgebiets hinzugekommen sind.

Für die Einarbeitung derartiger hydraulisch relevanter Strukturen gilt ebenfalls, dass diese nicht zwingend zu vermessen sind. Vielmehr muss der Frage nachgegangen werden, ob es anhand bereits vorhandener Daten (beispielsweise Vermessung von Kanaldeckeln, Baugebietsplänen, etc.) möglich ist, ein vereinfachtes Geländemodell abzuleiten, in welchem die **hydraulisch relevanten Strukturen** abgebildet sind. Wenn dies nicht möglich ist, ist eine Vermessung anzustreben und mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Einarbeitung ins HydTERRAIN / HydDGM

Alle manuell und geodätisch vermessenen Strukturen sind über Bruchkanten in das HydTERRAIN bzw. HydDGM einzuarbeiten. Aus dem bearbeiteten HydTERRAIN bzw. HydDGM wird in der weiteren Bearbeitung das Simulationsmodell abgeleitet. Größere Bereiche, wie Neubaugebiete und Straßen, welche nachträglich eingearbeitet wurden, sind gesondert zu kennzeichnen.

Erfassung und Dokumentation Abflussrelevanter Strukturen (ArS)

Im Rahmen des HWRM-Projektes in Baden-Württemberg, vorrangig bei der Berechnung von Starkregengefahrenkarten und der Fortschreibung der Hochwassergefahrenkarte, wird sukzessive eine Datensammlung aufgebaut, welche Hochwasser-/Oberflächenabflussrelevante Strukturen beinhaltet. Der Auftragnehmer ist bei der Bearbeitung des Geländemodells und der hydraulischen Modellierung verpflichtet, die für die Bearbeitung relevanten Strukturen aus den vorhandenen Daten zu übernehmen. Die im Rahmen der Bearbeitung erfassten ArS sind als SHAPE-DAT(E)I(EN) oder als FGDB (werden als Schablone für das HydTERRAIN bzw. als eigenständige Datensätze vorgegeben) zu dokumentieren. Hierbei handelt es sich um Angaben zu Durchlässen, Verwallungen, flächige Geländeerhöhungen (wie z.B. Baugebiete) etc. Bei den zu erfassenden Angaben handelt es sich z.B. um Durchmesser, Längen, Höhen über NHN etc. Die Informationen werden für die

Qualitätssicherung zwingend benötigt. Sofern diese Strukturen im HQ_{EXTREM} -Bereich der HWGK liegen, werden diese ebenfalls für die HWGK-Fortschreibung weiterverwendet.

3.8 Erfassung von Entwässerungsinfrastruktur und Gewässern im hydraulischen Modell

Berücksichtigung der Kanalisation

Die Ableitungskapazität der Kanalisation und ein Wasseraustritt aus der Kanalisation auf die Geländeoberfläche muss bei allen betrachteten Oberflächenabflussszenarien nicht im Detail berücksichtigt werden. Jedoch ist die lokale Wirkung der Kanalisation einschließlich der Sonderbauwerke mindestens beim Szenario eines *seltene Abflussereignisses* angemessen zu berücksichtigen. Dies kann insbesondere für Situationen von Relevanz sein, bei denen durch die unterirdische Entwässerungsinfrastruktur Abflüsse in ein anderes hydrologisches Teilgebiet überführt werden und die dortige Überflutungssituation deutlich verschärfen.

Zur vereinfachten Berücksichtigung des Kanalnetzes können beispielsweise ein pauschaler prozentualer Abschlag beim Abflussvolumen angesetzt oder bekannte bzw. vorab identifizierte Überlastungsschwerpunkte als Punktquellen modelltechnisch abgebildet werden. Es empfiehlt sich, vorliegende Ergebnisse hydrodynamischer Kanalnetzrechnungen (vorzugsweise für $T \geq 20 \text{ a}^1$) hierzu auszuwerten.

Ein besonderes Augenmerk ist auf die entwässerungstechnische Anbindung von Außengebietszuflüssen an die Kanalisation zu legen. Hierbei ist zu prüfen, welche Wassermengen im Starkregenfall tatsächlich geordnet ein- bzw. abgeleitet werden können, ob eine modelltechnische Abbildung über eine Senken-Quellen-Funktionalität angezeigt ist und ob oberflächige Abflusspfade sachgerecht im Modell wiedergegeben werden.

Hochwasserschutzanlagen

Das Speichervermögen von Rückhaltebauwerken, die auf Wiederkehrzeiten $T \geq 20 \text{ a}$ ausgelegt sind, ist durch die Definition von "Abflusssenken" oder wirkungsgleichen Methoden weitgehend volumengetreu zu berücksichtigen. Dies betrifft sowohl Rückhaltebecken am Siedlungsrand als auch innerhalb der Kanalisation. Regelabgaben derartiger Rückhaltebecken können im Modell berücksichtigt werden, sofern bei dem Rückhaltebauwerk eine Verlegung des Grundablasses ausgeschlossen werden kann.

Gewässer

Die Abflusskapazitäten kleiner Gewässer müssen im HN-Modell zumindest näherungsweise abgebildet werden, sofern sie einen nennenswerten Einfluss auf die Überflutungsverhältnisse haben. Dies kann unmittelbar über eine entsprechende Erfassung des Gewässerprofils im digitalen Geländemodell oder vergleichbare Abbildungsmethoden im HN-Modell erfolgen. Verrohrte Gewässerabschnitte mit Relevanz für die Überflutungssituation sind ebenfalls modelltechnisch abzubilden, z.B. über eine Senken-

¹ T bezeichnet die Wiederkehrzeit, in Jahren (a). Zeitspanne in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet.

Quellen-Funktionalität oder als unterirdisches Ableitungselement. Ist eine ausgeprägte Einleitung von Entlastungsabflüssen aus der Kanalisation zu erwarten, sollte diese zumindest vereinfacht abgebildet werden.

Insbesondere bei dem HydTERRAIN, das anhand der Befliegungsdaten der Jahre 2000 – 2005 erstellt wurde, ist der Gewässerschlauch für kleinere AWGN-Gewässer (Nicht-HWGK-Gewässer) i.d.R. nicht im Geländemodell abgebildet. Es kann daher notwendig werden geodätische Vermessungen zu veranlassen, um kleinere Gewässer im Simulationsmodell richtig abzubilden.

In Gebieten mit neuen DGM-Daten können ggf. Vermessungen entfallen. Dies ist anhand des ingenieurmäßigen Sachverstands zu entscheiden.

Für die Vergabe der Vermessungsleistung von für die Modellierung von Starkregen Gefahrenkarten relevanten Gewässerabschnitten sind folgende zwei Wege denkbar:

Vergabe der Vermessungsleistung als Teil der Ausschreibung des SRRM-Konzeptes

Der Auftraggeber gibt bereits bei der Ausschreibung des SRRM-Konzeptes den Vermessungsbedarf an. Auf dieser Basis schätzt das bietende Ingenieurbüro die dafür anfallenden Kosten. Die Vermessungsarbeiten können dann ggf. von einem Subunternehmer durchgeführt werden.

Für eine Ersteinschätzung des Vermessungsbedarfs wird daher von der Kommune folgendes erhoben und in der Ausschreibung ausgegeben:

- Kilometerangabe von Gewässer- und Grabenstrukturen mit einer Sohlbreite kleiner 1 m: Derartige Strukturen können i.d.R. manuell erfasst werden und ins Simulationsmodell eingebaut werden.
- Kilometerangaben von Gewässern mit einer Sohlbreite größer 1 m (keine HWGK-Gewässer): Gewässer dieser Größe sind i.d.R. geodätisch zu vermessen. Es wird davon ausgegangen, dass durchschnittlich alle 30 bis 40 m ein Gewässerprofil notwendig ist. Zudem ist jeweils ein Querschnitt vor und nach einem Durchlass (mit Aufmaß des Durchlassquerschnittes) zu setzen. Dabei soll nach Möglichkeit im [landeseinheitlichen GPRO-Standard](#) vermessen werden.
- Anzahl und Lage von Durchlässen

Separate Vergabe der Vermessungsleistung

Der konkrete Vermessungsbedarf wird erst im Zuge der Gefährdungsanalyse durch den dafür beauftragten Auftragnehmer erhoben. Auf dieser Basis wird die Vermessungsleistung separat vergeben und die Kosten nachgemeldet. Wichtig: Diese Variante sollte frühzeitig mit der Förderstelle abgestimmt werden, damit hier bekannt ist, dass zusätzliche Kosten nachgemeldet werden. Die anfallenden Mehrkosten müssen vor der Vergabe der

Vermessungsleistung bei der Förderstelle angezeigt werden. Es besteht kein Anspruch auf Förderung (z. B. wenn die Fördermittel bereits ausgeschöpft sind).

Verdolungen

Verdolungen sind bei den Szenarien *außergewöhnlich* und *extrem* standardmäßig als verklaust anzusehen (siehe Kapitel 3.1). Hierbei ist diese Grundannahme für alle Verdolungen gemäß ihrer Größe, ihres Zustandes, sowie ggf. vorliegender Rechen zu prüfen und entsprechend anzupassen (beispielsweise bei großen Bahndurchlässen oder Durchlässen mit räumlichen Rechen können diese als teilweise oder vollständig leistungsfähig angesetzt werden). Sind die genannten Charakteristika der Verdolungen nicht bekannt, so sind diese Vor-Ort aufzunehmen.

Die Einarbeitung der Verdolungen in das Simulationsmodell (verklaust, unverklaust, teilweise verklaust) ist zu dokumentieren. Bauwerke (Verdolungen) werden bei zweidimensionalen Berechnungsmodellen teilweise vereinfacht abgebildet. Bei längeren Verdolungsabschnitten ist es sinnvoll die Leistungsfähigkeit der Verdolung über einen zusätzlichen hydraulischen Nachweis zu überprüfen.

3.9 Rauheitswerte

Ein wichtiger Eingangsparameter für die Simulation der Starkregengefahr sind die gewählten Rauheitswerte. Dabei ist zu beachten, dass die Rauheitswerte insbesondere bei natürlichen und vegetationsbehafteten Nutzungen von der Überflutungstiefe abhängen und bei kleinen Überflutungstiefen rauer gewählt werden müssen. Da bei Starkregenüberflutungen flächig geringe Überflutungstiefen auftreten, bedeutet das für die hydrodynamische numerische Modellierung von Starkregengefahrenkarten, dass mit überflutungstiefenabhängigen Rauheitswerten zu rechnen ist, sofern dies in der verwendeten Software berücksichtigt werden kann.

In der nachfolgenden Tabelle sind auf Basis aktueller Forschungsarbeiten² Empfehlungen für die Wahl der Rauheiten für den Berechnungsansatz nach der Fließformel von Gauckler-Manning-Strickler (k_{st} -Werte) für unterschiedliche Landnutzungsarten aufgeführt.

Für die zur Verwendung der Fließformel nach Darcy Weisbach benötigten äquivalenten Sandrauheiten k_s , können zurzeit keine durch Laborversuche oder aus Literaturquellen belastbaren Werte für den Dünnfilmabfluss angegeben werden. Das Umrechnen der in der Tabelle 1 angegebenen Rauheit k_{st} in äquivalente Sandrauheiten k_s ergeben für den Dünnfilmabfluss keine sinnvollen Ergebnisse. Beim Einsatz dieser Fließformel ist auf die Grenzen der Anwendbarkeit der Ansätze zur Bestimmung des tiefenabhängigen Widerstandsbeiwertes λ zu achten. So können große Rauheiten-Fließtiefen-Verhältnisse (k_s/h) zur signifikanten Unterschätzung der Fließgeschwindigkeiten bzw. spezifischen

² Forschungsvorhaben KLIMPRAX, Labormessungen am Wasserbaulaboratorium der Hochschule RheinMain; Literaturstudie des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), Institut für Wasser und Gewässerentwicklung (IWG) am Fachbereich Wasserwirtschaft und Kulturtechnik sowie Labormessungen an der Hochschule für Technik und Wirtschaft, Saarbrücken

Abflussvolumina führen. Insbesondere für natürliche Oberflächen sind die Tiefenabhängigkeit der äquivalenten Sandrauheit k_s zu berücksichtigen und die Berechnungsergebnisse in Bezug auf Abflussscheitel und Abflussfülle in besonderem Maße kritisch zu hinterfragen.

Bei der Berücksichtigung tiefenabhängiger Rauheitswerte wird folgende Grenzziehung vorgeschlagen:

- **Bis** zu einer Überflutungstiefe von **2 cm** wird der „**Dünnsfilm**“-Wert (siehe nachfolgende Tabelle für k_{st}) als Rauheitswert verwendet.
- **Ab 10 cm** wird der Rauheitswert aus der Literatur angesetzt.
- Dazwischen wird interpoliert (ggf. auch in Stufen).

Tabelle 1: Empfehlungen für Rauheitswerte zur Modellierung von Starkregengefahrenkarten (Stand 03/2020 – zukünftige Änderungen der Empfehlungen möglich)

	Rauheit nach Gauckler-Manning-Strickler $k_{St} [m^{1/3}/s]$	
	Dünnsfilm bis 2 cm	ab 10 cm
Ackerland	8-12	15-30
Ackerland, verschlammte	10-15	20-35
Gartenland	3-6	5-15
Wald, Gehölz, Laub- und Nadelholz	3-6	5-20
Grünland	5-10	20-35
Rasen	3-8	20-35
Siedlungsfläche	6-15	10-20
Dachflächen *	50-60	
Fließgewässer, Stehendes Gewässer *	15-35	
Fließgewässer, verschlammte *	25-50	
Fließgewässer, stark bewachsen *	5-20	
Wildbach *	10-15	
Gerinne, gemauert, Beton *	50-80	
Landwirtschaftlicher Weg (Kies, Schotter) *	20-40	
Straße, Weg (Asphalt) *	40-60	
Straße, Weg (gepflastert) *	30-50	

* Für diese Nutzungsarten sind keine Dünnsfilmabflüsse anzusetzen.

Die in der Tabelle 1 angegebenen Differenzierung und Empfehlungen zu Rauheitswerten dienen als Orientierung zur Modellierung von Starkregengefahrenkarten. Es ist wichtig, dass Straßen, Wege und Plätze oder andere Nutzungen mit entsprechend glatter Oberfläche ohne Vegetation, insbesondere bei entsprechendem Gefälle, gut abgebildet sind. Wenn es im konkreten Bearbeitungsfall sinnvoll erscheint, kann von Empfehlungen für die Rauheitswerte auch abgewichen werden. Die getroffenen Annahmen sollen dann im Erläuterungsbericht der Gefährdungsanalyse erläutert werden.

Zur Nachvollziehbarkeit der gewählten Rauheitsannahmen müssen diese in Kartenform dargestellt werden. Während in der Karte die differenzierten Landnutzungen dargestellt werden, müssen in der Legende und im Erläuterungsbericht der Gefährdungsanalyse die jeweils angesetzten Rauheitswerte pro Landnutzungsart tabellarisch aufgeführt werden. Wurde mit überflutungstiefenabhängigen Rauheitswerten gerechnet, so muss jeweils der minimale und der maximale Wert sowie die Grenzwerte des jeweils gültigen Tiefenbereichs aufgeführt werden.

Es ist zu beachten, dass die oben genannten Rauheitswerte weiterhin Thema laufender Forschungen sind.

3.10 Ortsbegehungen

Im Zuge der Modellerstellung sowie zur Plausibilisierung der berechneten Abflusspfade sind neuralgische Punkte bzw. Bereiche des Betrachtungsgebietes durch Ortsbegehungen in Augenschein zu nehmen. Sollte sich hierbei zeigen, dass die modelltechnische Abbildung die realen Gegebenheiten nicht hinreichend genau wiedergibt, ist das Simulationsmodell entsprechend anzupassen. Ortsbegehungen müssen mindestens nach Abschluss der Vorsimulation erfolgen (siehe Kapitel 3.2). Darüber hinaus kann es sinnvoll sein, bereits vor Simulationsbeginn und mit Vorlage aller Simulationsergebnisse das Untersuchungsgebiet zu begehen.

Die Informationen, über die bei den Ortsbegehungen identifizierten und nachträglich in das Geländemodell einzubauenden abflussrelevanten Strukturen, sind zusätzlich als ArS zu erfassen (siehe Kapitel 3.7).

3.11 Kontrollquerschnitte und Abflussbilanzierung

Anhand von Kontrollquerschnitten hat eine Bilanzierung des Oberflächenabflusses zu erfolgen. Für die Kontrollquerschnitte sind die Abflusswerte zeitlich differenziert aufzubereiten. Die Lage der Kontrollquerschnitte sollen vom Auftragnehmer zusammen mit der Kommune und der Unteren Wasserbehörde gesetzt werden. Die Festlegung der Lage ist sinnvollerweise nach der Vorsimulation (siehe Kapitel 3.2) durchzuführen, da dadurch die Hauptabflusswege erkennbar werden. Ggf. sind die Kontrollquerschnitte nach Einbau weiterer hydraulisch relevanter Strukturen anzupassen. Kontrollquerschnitte sind an folgenden Stellen vorzusehen:

- An den Hauptfließwegen aus der Fläche unmittelbar vor Eintritt in die Siedlung
- An jedem Vorfluter, kurz vor Eintreten vom Außengebiet in die Siedlungsfläche
- An Zusammenflüssen von Gewässern
- An Hauptfließwegen ins Gewässer
- Am Gebietsauslass
- An potenziellen Beckenstandorten, wenn diese bereits bekannt sind.

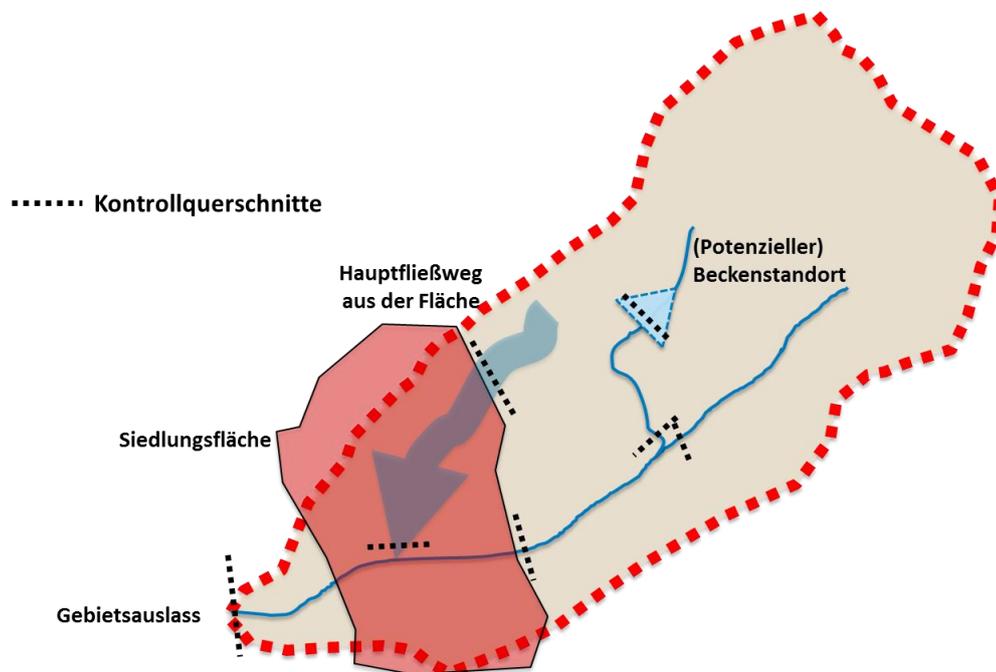


Abbildung 6: Beispielhaftes Untersuchungsgebiet mit Darstellung der Lage von zu setzenden Kontrollquerschnitten (gepunktete schwarze Linie) (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Die Lage der Kontrollquerschnitte (inkl. laufender Nummer) ist in den Starkregengefahrenkarten darzustellen.

Findet an einem Kontrollquerschnitt nicht nur Oberflächenabfluss statt, z.B. durch Verrohrungen bzw. Verdolungen, dann sind diese unterirdischen Abflüsse mit anzugeben.

Die Abflusswerte an den Kontrollquerschnitten sind in tabellarischer Form (EXCEL-Tabelle) sowie als Schaubilder in Form eines oder mehrerer Excel-Diagramme zur Verfügung zu stellen. Über die laufende Nummer sollen die Abflussganglinien eindeutig den Kontrollquerschnitten in den Starkregengefahrenkarten zugewiesen werden können.

Da nicht das gesamte OAK-Volumen im hydraulischen Modell zum Abfluss kommt, muss für die Bilanzierung auch das „Restvolumen“ bestimmt werden, also dasjenige Volumen, das am Ende der Simulation noch auf den Flächen, z.B. in Senken verblieben ist. Daraus ergibt sich:

$$OAK \text{ (Summe 60 Minuten)} = \text{Abfluss am Modellrand} + \text{Restvolumen}$$

Eine Abweichung von +/- 5% sollte nicht überschritten werden. Die Abflussbilanzierung soll im Erläuterungsbericht der Gefährdungsanalyse beschrieben werden.

Als Plausibilisierungsgröße für das Restvolumen am Ende der Simulation sollte das Senkenvolumen im HydTerrain/HydDGM GIS-technisch vorab bestimmt und dokumentiert werden.

3.12 Simulationsergebnisse und Ergebnispläne

Als Ergebnis der hydronumerischen Simulation liegen für das Berechnungsraster (FDM) bzw. die Berechnungsknoten oder die Berechnungselemente (FEM bzw. FVM) die Wasserspiegellagen (WSP) und als Differenz zum Geländemodell die Überflutungstiefen (UT) vor. Wichtig sind in sich stimmige, topologisch zusammenpassende Datensätze. Zielvorgabe ist die Darstellung auf Basis eines Rasters in der Zielauflösung (0,5 x 0,5 m). Dazu sind zunächst die errechneten Wasserspiegellage(n) und das Geländemodell aufzurastern (interpolieren) und anschließend mittels Differenzenbildung die Überflutungstiefen zu bestimmen. Eine Rand- und Inselbereinigung ist nicht durchzuführen.

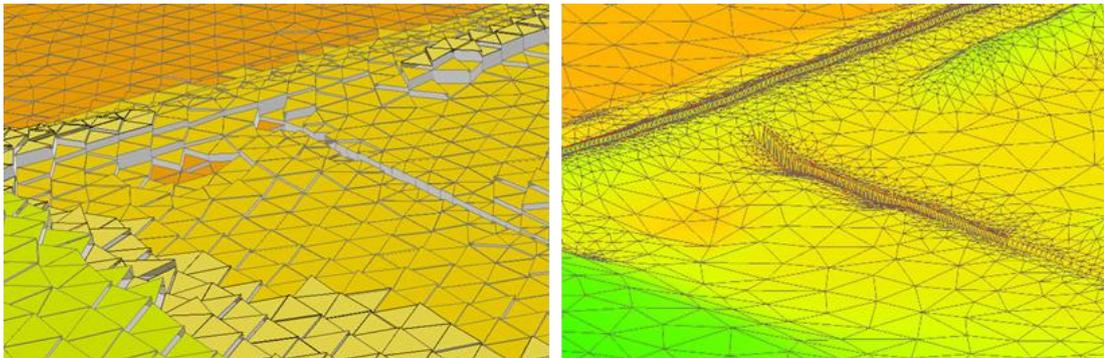


Abbildung 7: Beispiele für Finite-Volumen-Modelle (FVM). Links: auf Basis waagrechter triangulierter Elemente (Informationen und Berechnung auf den Elementflächen) und rechts: auf Basis geneigter Elemente (Informationen und Berechnung an den Knotenpunkten) (Quelle: Ruiz Rodriguez + Zeisler + Blank GbR)

Die Berechnungsergebnisse sind in Starkregengefahrenkarten darzustellen. Die Blattsschnitte und Maßstäbe sind durch den Auftraggeber vorzugeben (i. d. R. Übersichtskarten: Format DIN A1 – DIN A3 im Maßstab 1:10.000, Detailkarten: Format DIN A1 im Maßstab 1:2.500).

Im Einzelnen sind folgende Ergebnisdarstellungen anzufertigen:

- Überflutungsausdehnungskarten:
 - Die maximale Überflutungsausdehnung der Abflussereignisse *selten*, *außergewöhnlich* und *extrem* in einer Karte.
- Überflutungstiefenkarten:
 - Übersichtsdarstellung des Bearbeitungsgebiets je Szenario, mit der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe.
 - Detaildarstellung der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe je Szenario.
- Fließgeschwindigkeitskarten: je Szenario eine Darstellung der maximalen Fließgeschwindigkeiten in Kombination mit der zugehörigen Überflutungsausdehnung.

- Überflutungstiefenanimationen: für jedes berechnete Szenario. Jeweils mindestens eine Animation zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Überflutungstiefen. Die Animationen müssen in mindestens 24 Fünf-Minuten-Zeitschritten (eine Stunde Niederschlagsphase und mindestens eine Stunde Nachlauf bzw. bis kein signifikanter Abfluss mehr vorhanden ist) für eine ansprechende visuelle Qualität der Animation erfolgen. Die Animationen müssen dabei eine Zeitangabe enthalten und eine Mindestabspieldauer von 30 Sekunden haben.
- Übersichtskarte der Nutzungsarten mit ihren Rauheitswerten
- Je nach Gebietsgröße optional:
 - Übersichtskarte mit Lokalisierung der Bruchkanten und weiterer Modifikationen im Geländemodell
 - Übersichtskarte mit Anpassungen der OAKs

3.13 Vorübergehend abzugebendes Kartenmaterial

Zur besseren Plausibilisierung der berechneten Simulationsergebnisse durch die Unteren Wasserbehörden, sind bis auf Weiteres Karten bereitzustellen, die ausschließlich die Fließgeschwindigkeiten und Überflutungstiefen darstellen, die in den normalen Starkregengefahrenkarten nicht mehr weiter differenziert abgebildet werden:

- Überflutungstiefenkarten: je Szenario eine Darstellung mit Überflutungstiefenklassen: „0,05-1 m“, „1-2 m“ und „> 2 m“
- Fließgeschwindigkeitskarten: je Szenario eine Darstellung mit Fließgeschwindigkeitsklassen: „0,2-2 m/s“, „2-5 m/s“ und „> 5m/s“

Die Bereitstellung der Karten kann entfallen, wenn die Untere Wasserbehörde die Plausibilisierung der berechneten Simulationsergebnisse mit Hilfe einer GIS-Anwendung durchführt. Dies ist abzustimmen und bei der Auftragsvergabe zu berücksichtigen.

3.14 Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen

Erfahrungen der Kommune mit bereits abgelaufenen Starkregenereignissen und daraus resultierenden Überflutungen sind im Erläuterungsbericht zu dokumentiert und zu beschreiben. Die Ergebnisse aus der hydraulischen Modellierung sind dann mit den abgelaufenen Ereignissen abzugleichen, um insbesondere zu prüfen, ob die dargestellten Fließwege plausibel sind und ob sowohl die berechneten Überflutungstiefen als auch die Fließgeschwindigkeiten verhältnismäßig sind.

3.15 Dokumentation / Gliederungsvorgabe

Über die durchgeführten Arbeitsschritte der Gefährdungsanalyse ist ein Bericht zu verfassen. Der Bericht ist gemäß der nachfolgenden Gliederungsvorgabe zu fertigen:

Erläuterungsbericht zur Gefährdungsanalyse

1. Einführung/Allgemeines (zum SRRM in BW)
2. Gebietsbeschreibung/Ausgangslage/Beauftragung/Projektchronologie/abgelaufene Starkregenereignisse
3. Datengrundlagen (mit Quelle und Stand, ggf. Auflösung):
 - 3.1 Topographie (HydTERRAIN/HydDGM)
 - 3.2 Zusätzliche Vermessungen/Geländeaufnahmen
 - 3.3 Angaben zur Ortsentwässerung (Kanalnetz/Verdolungen etc.)
 - 3.4 Landnutzung
 - 3.5 Gebäudebestand (ALKIS)
 - 3.6 Gewässernetz (HWGK/AWGN / weitere Gräben)
 - 3.7 Vorhandene Schutzeinrichtungen
 - 3.8 Oberflächenabflusskennwerte (OAK)
 - 3.9 Ggf. Ergebnisse aus der HWGK oder anderer Berechnungen
 - 3.10 Ggf. Bild- oder Videomaterial
4. Eingesetzte Hydraulische Modellsoftware
 - 4.1 Modellsoftware mit Version
 - 4.2 Rauheitsansatz / gewählte Rauheitswerte (Tiefenabhängigkeit)
5. Modellaufbau
 - 5.1 Vorgenommene Modifikationen am Geländemodell
 - 5.2 Verklauungsansätze an Brücken, Verrohrungen und Verdolungen
 - 5.3 Berücksichtigung der Ortsentwässerung
 - 5.4 Modifikationen an den OAK
 - 5.5 Berücksichtigung von Dachflächen
 - 5.6 Gebietsaufteilung und Berücksichtigung von Gewässern
6. Rechenläufe
 - 6.1 Entwurfsrechenlauf
 - 6.2 Abschließende Rechenläufe
7. Rechenergebnisse und Abgleich mit abgelaufenen Ereignissen
 - 7.1 Überflutungsausdehnung
 - 7.2 Überflutungstiefen
 - 7.3 Fließgeschwindigkeiten (und Richtungen)
 - 7.4 Kontrollquerschnitte
 - 7.5 Volumenbilanz (Summe OAK, Abflussvolumen, Restvolumen)
 - 7.6 Besonderheiten (Fließhindernisse, Engstellen, Verdolungen etc.)
8. Kartendarstellungen
9. Zwischenfazit/Ergebnisse der Gefährdungsanalyse

3.16 Dokumente und Daten

Mit Abschluss der Gefährdungsanalyse müssen dem Auftraggeber und der LUBW sämtliche Ergebnisdaten gemäß dem Anhang 1c, Definition der Datenformate übergeben werden.

Die Anzahl von Druckexemplaren an Berichten und Plänen ist durch die Kommune festzulegen. Alle Dokumente sind als PDF-Dokument anzufertigen.

4 Risikoanalyse

4.1 Ziel der Risikoanalyse

Die Risikoanalyse zielt darauf ab, besonders risikobehaftete Siedlungsbereiche, Gebäude und Infrastruktureinrichtungen zu identifizieren und Bereiche mit einem unterschiedlich hohen Ausmaß an zu erwartenden Schäden bzw. Gefahren für Leib und Leben, d.h. einem unterschiedlich hohen Überflutungsrisiko, zu differenzieren. Der Fokus liegt hierbei auf öffentlichen Gebäuden und Infrastruktureinrichtungen (*kommunale Risikoanalyse*). Dies soll nicht durch ein standardisiertes Verfahren, sondern auf Grundlage vorhandener Ortskenntnisse, unter Einbezug aller wesentlichen Fachabteilungen in der Kommune (Tiefbauabteilung, Stadtplanung, Straßenbau, Feuerwehr, Bildung und Soziales, Gebäude und Liegenschaften usw.) erfolgen.

4.2 Vorgehensweise bei der Risikoanalyse

Auf der Grundlage der erstellten Starkregengefahrenkarte ist eine Einschätzung der örtlichen Überflutungsrisiken zu treffen. Hierzu ist die ermittelte und in den Starkregengefahrenkarten dargestellte Überflutungsgefährdung mit dem örtlichen Schadenspotenzial (kritische Objekte) zu verknüpfen (vgl. Leitfaden, Kap. 6). Darauf aufbauend soll das lokal variierende Überflutungsrisiko konkret bewertet werden und eine qualifizierte Grundlage für die Ableitung und Benennung von Handlungserfordernissen im Zuge der nachfolgenden Entwicklung des integrativen Handlungskonzeptes bilden.

Die Analyse erfolgt in drei nacheinander zu vollziehenden Schritten:

1. Analyse der Starkregengefahrenkarten
2. Identifizierung kritischer Objekte (Schadenspotenzialanalyse)
3. Bewertung der lokalen Überflutungsrisiken

Wurde auf Basis der Hochwassergefahrenkarte noch keine kommunale Risikoanalyse durchgeführt, bietet es sich an, eine gemeinsame Risikoanalyse für das Starkregen- und das Hochwasserrisikomanagement zu erstellen. Sollte bereits eine Risikoanalyse auf Basis der HWGK vorliegen, ist diese zu überprüfen. Die HWGK werden von der LUBW ausgeliefert (vgl. Anhang 1 c, *Definition der Datenformate*).

4.3 Auswertung der Starkregengefahrenkarten

Die Starkregengefahrenkarten zeigen an, in welchen Bereichen bei unterschiedlichen Oberflächenabflussszenarien große Überflutungstiefen, Überflutungsausdehnungen oder hohe Fließgeschwindigkeiten zu erwarten sind. Durch Auswertung der

Starkregengefahrenkarten sind die besonders überflutungsgefährdeten Siedlungsbereiche, Objekte und Anlagen herauszuarbeiten und zu benennen (vgl. Leitfaden, Kap. 6.1).

4.4 Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte

Im Zuge der Schadenspotenzialanalyse sind die kritischen öffentlichen Objekte zu identifizieren, für die bei Starkregenereignissen besondere Gefahren für Leib und Leben bzw. erhebliche Schäden und Beeinträchtigungen zu erwarten sind. Diese Objekte sind in den Starkregengefahrenkarten zu kennzeichnen (vgl. Leitfaden, Kap. 6.2).

Die qualitative Einschätzung des Schadenspotenzials in den Klassen *gering*, *mittel* oder *hoch*, muss mindestens als flächenbezogene Auswertung im Sinne einer Ersteinschätzung vollzogen werden, bei der die besonders schadensrelevanten bzw. schützenswerten öffentlichen Objekte und Anlagen z.B. anhand von Nutzungsinformationen identifiziert und lokalisiert werden. Hierbei sind sowohl nicht-monetäre als auch monetäre Schäden angemessen zu berücksichtigen.

Die Bewertungskriterien (vgl. Leitfaden, Kap. 6, Tabelle 5) sowie die zur Bewertung heranzuziehenden Datengrundlagen (z.B. Nutzungsinformationen aus ALKIS-Grunddatenbestand oder der Hochwasserrisikokarte) sind von der Kommune festzulegen bzw. vom Auftragnehmer vorab mit der beauftragenden Kommune abzustimmen. Insbesondere ist festzulegen, welche sonstigen Objekttypen neben den im Leitfaden Kap. 6, Tabelle 5 aufgeführten Objekten als kritisch anzusehen und in den Gefahrenkarten entsprechend darzustellen sind. Die Zuweisung ist dabei so vorzunehmen, dass eine hinreichende qualitative Differenzierung des Schadenspotentials und nachfolgend eine angemessene Priorisierung im Hinblick auf Handlungserfordernisse möglich sind. Eine unmittelbare monetäre Bewertung (z.B. Schäden in Euro) muss jedoch nicht erfolgen.

Eine detaillierte Analyse soll in der Regel als Arbeitsauftrag im Handlungskonzept formuliert und je nach Erfordernis zu einem späteren Zeitpunkt vollzogen werden. Für besonders überflutungsgefährdete Bereiche kann dennoch im Rahmen der Risikoanalyse eine detaillierte Analyse angeraten sein, bei der die individuellen Gegebenheiten des Objektes bzw. der Anlage (bauliche Gestaltung, Höhenverhältnisse, Wasserzutrittsmöglichkeiten, Gebäudenutzung, Erosionsgefährdung, Verdolungen, Schadensabschätzung usw.) gezielt und im Detail geprüft werden müssen. Hierzu sind entsprechende Ortsbegehungen, Befragungen, Planunterlagen und eventuell ergänzende Vermessungen für ausgewählte Bereiche erforderlich. Dies sollte allerdings in der Risikoanalyse auf Einzelfälle beschränkt bleiben. Im Fall von ergänzenden Vermessungsleistungen kann dies nach den Vorgaben der Gewässerprofilvermessung (GPRO) durchgeführt werden.

Die identifizierten Risikoobjekte sind als georeferenzierter Punktdatensatz entsprechend der Definition im *Anhang 1c, Definition der Datenformate* zu erfassen.

4.5 Ergebnispläne

Ein einheitlicher Symboldatensatz zur Darstellung der Risikoobjekte wird durch die LUBW vorgegeben und kann bei Bedarf ergänzt werden. Eine Differenzierung nach der Höhe des Schadenspotenzials (gering, mittel, hoch), z.B. durch eine entsprechend abgestufte Einfärbung, ist nicht erforderlich. Sofern notwendig oder sinnvoll, können jedoch weitere Karten für spezifische, kommunal wichtige Themenfelder (z.B. wichtige Verbindungswege, Ökosysteme, Land- und Forstwirtschaft, Erosion, Holz- und Gerölltransport) oder besonders schutzwürdige Objekte und Bereiche erstellt werden.

4.6 Bewertung der Überflutungsrisiken

Zur Bewertung der objekt- bzw. anlagenbezogenen Überflutungsrisiken wird kein standardisiertes bzw. rechnerisches Bewertungsschema vorgegeben. Die Risikobewertung soll stattdessen individuell und unter intensiver Einbeziehung der jeweiligen lokalen Akteure vorgenommen werden und in einer verbalen Risikobeschreibung münden. Hierzu sind *Risiko-Steckbriefe* für die von Überflutungen betroffenen Risikoobjekte zu erstellen, in denen die Risikoeinschätzung (gering, mittel, hoch) inkl. Begründung knapp zusammengefasst und bildlich dokumentiert wird (vgl. Leitfaden, Kap. 6.3). In den Steckbriefen sollen bereits Handlungserfordernisse und ggf. erste Maßnahmenoptionen formuliert werden. Sie sollen mindestens Aussagen zu folgenden Aspekten enthalten:

- Charakterisierung der Überflutungsgefährdung inkl. Nennung der zu erwartenden fallbezogenen Überflutungstiefe
- Charakterisierung des Schadenspotenzials
- Bilddokumentation
- Risikoeinschätzung
- Einschätzung zur Notwendigkeit von Vorsorge, Ereignis- und Nachsorgemaßnahmen

Als Ergebnis soll eine Zusammenstellung von Einzelbeschreibungen der risikobehafteten Objekte und Einrichtungen erstellt werden, die entsprechend der Priorisierung sortiert sind (gering, mittel, hoch). Eine Priorisierung der Risikoobjekte wird in dem entsprechenden Datensatz erfasst. Diese und weitere Vorgaben für den Bereich der Risikoanalyse sind in *Anhang 1c, Definition der Datenformate* definiert.

Die Erstellung einer gesonderten Risikobewertungskarte mit einer Einteilung von Gebäuden und Anlagen in Risikoklassen und entsprechend farblich abgestufter Darstellung ist nicht erforderlich.

4.7 Abgabedokumente und Abgabedaten

Die Vorgehensweise sowie die wesentlichen Ergebnisse der Risikoanalyse sind im Erläuterungsbericht zu dokumentieren und zu erläutern.

Mit Abschluss der Risikoanalyse müssen dem Auftraggeber und der LUBW sämtliche Daten und Dokumente übergeben werden. Berichte und Ergebnispläne sind als PDF-Dokument anzufertigen. Die gewünschte Anzahl von Druckexemplaren an Berichten und Plänen ist durch den Auftraggeber festzulegen.

5 Handlungskonzept

5.1 Ziel des Konzeptes

Die Erstellung eines ganzheitlichen Handlungskonzeptes zielt darauf ab, ein Konzept zur Minderung starkregenbedingter Überflutungsschäden auf kommunaler Ebene und unter Beteiligung aller relevanten Akteure zu entwickeln sowie die hierzu erforderlichen Maßnahmen innerkommunal zu koordinieren und zu kommunizieren (vgl. Leitfaden, Kap. 7).

5.2 Vorgehensweise bei der Konzeptentwicklung

Die Entwicklung des Handlungskonzeptes erfolgt auf der Basis der vollzogenen Risikoanalyse in einem integrativen Prozess. Hierzu sind ein intensiver Austausch und eine aktive Mitwirkung sämtlicher betroffener Akteure zwingend erforderlich. Hierzu zählen vor allem:

Im ersten Schritt

- kommunale Verwaltung (Fachressorts für Stadtplanung, Straßenbau, Stadtentwässerung, Bauen und Wohnen, Gebäudewirtschaft, Grünflächen, Umwelt, Recht und Ordnung u.a.)
- Stabsstellen für Brand- und Katastrophenschutz, Feuerwehr, Polizei, Technisches Hilfswerk, Rettungsdienste u.a.
- Infrastrukturträger (Elektrizität, Ver- und Entsorgung, Verkehr u.a.)

Im zweiten Schritt

- politische Gremien und Entscheidungsträger
- Bürger bzw. allgemeine Öffentlichkeit
- Wirtschaft und Gewerbe
- Land- und Forstwirtschaft

Das erarbeitete Handlungskonzept sollte ganzheitlich ausgerichtet sein und sowohl bauliche/technische als auch organisatorische/administrative Maßnahmen umfassen. Die einzelnen Vorsorgebausteine wie Flächen- und Bauvorsorge, natürlicher Wasserrückhalt, technische Schutzeinrichtungen, Krisenmanagement, Eigenvorsorge, Informationsvorsorge und Risikovorsorge müssen angemessen repräsentiert sein (vgl. Leitfaden, Kap. 7 und 8).

5.3 Schriftliches Handlungskonzept

Das Handlungskonzept im Rahmen des Starkregenrisikomanagements muss mindestens die Bausteine (vgl. Kap. 7):

- Informationsvorsorge
- Kommunale Flächenvorsorge
- Krisenmanagement sowie die
- Konzeption kommunaler baulicher Maßnahmen umfassen.

Optional kann eine Konzeption zur Einrichtung von zusätzlichen lokalen Pegelmessstellen und Niederschlagsmessstationen erstellt werden, um ggf. im Ernstfall die Vorwarnzeit erhöhen zu können.

Wurde im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements noch kein Handlungskonzept erstellt, bietet es sich an, hier ein gemeinsames Konzept zu entwickeln.

Die erarbeiteten Ergebnisse zu den jeweiligen Bausteinen sind im Handlungskonzept darzulegen und in einem Schriftstück zusammenzufassen. In Bezug auf das Krisenmanagement sind die Schritte I und II zur Hochwasseralarm- und Einsatzplanung für die Gefahrenlage Starkregenereignis zwingend zu erarbeiten (vgl. Leitfaden *Anhang 2, Hochwasser-Alarmstufenmodell*).

Im Konzept sind sämtliche Maßnahmen sowie Handlungsaufträge zu beschreiben, die zur Minderung von starkregenbedingten Überflutungsschäden konkret in der Kommune ergriffen werden sollen. Der Umsetzungshorizont und die Zuständigkeiten bei den einzelnen Maßnahmen sind zu benennen. Die Maßnahmen sollten zudem entsprechend ihrer Umsetzungsdringlichkeit priorisiert werden.

Darüber hinaus können im Handlungskonzept Maßnahmen beschrieben werden, die zunächst nicht weiter verfolgt werden bzw. aus bestimmten Gründen verworfen wurden (inkl. Begründung). Ebenso können nachfolgende bzw. ergänzende Arbeitsschritte fixiert werden.

Das Handlungskonzept sollte in kommunalpolitischen Gremien abschließend beraten und im Sinne eines Umsetzungsbekennnisses verabschiedet werden.

5.4 Messnetzkonzeption

Ein optionaler Bestandteil des Handlungskonzeptes ist die Erstellung einer Messnetzkonzeption für die Installation und den Betrieb von lokalen Wasserstandspegeln und Niederschlagsmessstationen (vgl. Leitfaden, Kapitel 7.6).

Auf Basis der Starkregengefahrenkarten in Verbindung mit ggf. vorliegenden HWGK soll eine Konzeption erstellt werden, die aufzeigt, an welchen Stellen lokale Wasserstandspegel wie auch Niederschlagsmessstationen sinnvoll sind. Dabei sollten Einzugsgebiete mit

unterschiedlichen Charakteristiken im Niederschlags- und Abflussverhalten einer Kommune getrennt betrachtet werden können.

Die Lage der Wasserstandspegel ist so festzulegen, dass die Gewässer möglichst spät ausufern und diese nicht durch Rückstau oder ähnliches beeinflusst sind. Die Lage der Messstellen ist vor Ort zu überprüfen und durch Bilder zu dokumentieren. Die Messstellen sollten so konzipiert sein, dass keinerlei Baumaßnahmen im Gewässerbett notwendig werden. Eine einfache Konstruktion sollte möglich sein. Die Messausrüstung zur Registrierung des Wasserstandes mit Datenspeicher, Grenzwertgeber für Hochwassermeldungen mittels SMS und Datenfernübertragung (z.B. zur LUBW im Push-Verfahren) ist vorzuschlagen.

Die Lage der Niederschlagsmessstationen ist so festzulegen, dass die Vorschriften des DWD bzw. WMO möglichst eingehalten und die Einzugsgebiete der Wasserstandspegel gut repräsentiert werden.

MUSTERPREISBLATT

Anhang 1b

zum Leitfaden

Kommunales Starkregenrisikomanagement
in Baden-Württemberg

Stand: Juli 2020

INHALTSVERZEICHNIS

Vorbemerkung zum Musterpreisblatt.....	II
Angebotsaufforderung	1
Allgemeines.....	2
Einzugsgebietsdaten	3
Grundlagendaten	4
Preisblatt.....	6
Zusammenstellung	24
Leistung nach Aufwand und Mehrfertigungen	25
Bieterangaben	26

Vorbemerkung zum Musterpreisblatt

Diese Vorbemerkung ist nicht Bestandteil der Ausschreibungs- bzw. Vergabebunterlagen und ist vor der Veröffentlichung aus der Ausschreibung zu löschen.

Die Erarbeitung der „Bausteine“ für das kommunale Starkregenrisikomanagement erfolgt durch die Kommunen bzw. in deren Auftrag. Sämtliche Arbeiten hierzu können prinzipiell eigenständig von der jeweiligen Kommune bzw. den kommunalen Fachstellen ausgeführt werden. Insbesondere die Durchführung der hydraulischen Gefährdungsanalyse mit der Erstellung der Starkregengefahrenkarten erfordert jedoch spezielle Expertise, Erfahrungen und Software. Die Kommunen werden sich deshalb meist eines entsprechend qualifizierten Dienstleisters (z.B. einem Planungsbüro) bedienen, der ggf. auch den Starkregenrisikomanagementprozess (Risikoanalyse, Entwicklung Handlungskonzept usw.) insgesamt fachlich begleitet oder weitere Teilaufgaben hierbei übernimmt.

In den „Bausteinen“ Risikoanalyse und Handlungskonzept können viele Arbeiten mit geringer Unterstützung des Dienstleisters eigenständig von der Kommune übernommen werden (insbesondere Punkt 2.1, 2.3, 2.4, 2.5, 3.2). Es ist daher vor Angebotseinholung zu definieren, wer diese Punkte im Detail bearbeiten wird, und dies dem Dienstleister mitzuteilen.

Das vorliegende Musterpreisblatt und die Anhänge 1a und 1c sollen die Kommunen bei der Ausschreibung und Vergabe entsprechender Dienstleistungen unterstützen. Das Musterpreisblatt dient zur Orientierung und ist auf die individuelle Situation und das jeweils zu vergebende Leistungsspektrum anzupassen. Einzelne Positionen können bei Bedarf angepasst werden (z.B. weitere Unterteilung oder andere Mengeneinheit von Stück zu pauschal).

Grundsätzlich ist von Seiten der Kommune frühzeitig zu klären, welche Leistungen bzw. Arbeitsschritte von der Kommune selbst durchgeführt werden und welche konkreten Aufgaben in welchem Umfang ein Dienstleister übernehmen soll.

Der Umfang an erforderlichen Leistungen in den späteren Phasen des Gesamtprozesses ist ggf. vorab weder für die Kommunen noch für Bieter konkret zu fassen. Sobald die Starkregengefahrenkarten vorliegen, sollten daher die angegebenen Schätzungen für Leistungen zur Risikoanalyse und zum Handlungskonzept überprüft werden. Ggf. anfallende Mehrkosten sind über die Unteren Wasserbehörden (UWB) frühzeitig mit der Förderstelle abzustimmen.

Die Positionen 1.9.6 und 1.9.9 fordern Kartenmaterial, das von der UWB für die Plausibilisierung der Starkregengefahrenkarten benötigt wird. Die Notwendigkeit der Karten hängt davon ab, ob die UWB die fachliche Plausibilisierung anhand der PDF-Karten oder mithilfe eines dafür geeigneten Geoinformationssystems (z.B. ArcGIS) durchführt. Bei einer Plausibilisierung auf Basis der PDF-Karten sind die Positionen 1.9.6 und 1.9.9 als Standardleistungen anzugeben, andernfalls stellen sie optionale Leistungen dar. Welche Leistung notwendig ist, ist mit der UWB abzustimmen.

Angebotsaufforderung

Projektdaten

Projektbezeichnung	Starkregenrisikomanagement für das Einzugsgebiet von Musterstadt: Gefährdungs- und Risikoanalyse sowie Konzeptentwicklung
Projektname	KSRM-1.2016
Postleitzahl	77777
Ort	Musterstadt

Vergabedaten

Art der Ausschreibung	freihändige Vergabe
Ort der Angebotsabgabe	Stadt Musterstadt, Tiefbauamt Musterstraße 21, 77777 Musterstadt
Datum der Angebotseröffnung	TT.MM.20JJ
Uhrzeit der Angebotseröffnung	hh:mm Uhr
Zuschlagsfrist	TT.MM.20JJ

Ausführungstermine

Ausführungsbeginn (Soll)	TT.MM.20JJ
Ausführungsende (Soll)	TT.MM.20JJ

Auftraggeberdaten

Auftraggeber	Stadt Musterstadt Tiefbauamt
Postanschrift	Musterstraße 21, 77777 Musterstadt
Ansprechpartner	Frau Margot Mustermeier, Tel.: 07777/123456-78, Email: m.mustermaier@musterstadt.de

Allgemeines

Es ist eine qualifizierte Grundlage zur Bewertung der starkregenbedingten Überflutungsgefahren und -risiken zu erarbeiten und darauf aufbauend – gemeinsam mit den verschiedenen kommunalen Akteuren vor Ort – ein ganzheitliches Handlungskonzept zur Minderung von Überflutungsschäden infolge von Starkregen zu erstellen.

Die Arbeiten sind gemäß dem Leitfaden “Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg” und den darin vorgegebenen methodischen Standards durchzuführen. Die Entwicklung des kommunalen Starkregenrisikomanagement-konzepts vollzieht sich hiernach in drei Stufen:

1. hydraulische Gefährdungsanalyse (Starkregengefahrenkarten)
2. Risikoanalyse
3. Handlungskonzept zum Starkregenrisikomanagement

Das Ziel der Gefährdungsanalyse ist es, durch Anwendung eines hydrodynamischen zweidimensionalen Simulationsmodells Starkregengefahrenkarten für folgende Szenarien zu erstellen: ein *seltenes*, ein *außergewöhnliches* und ein *extremes* Abflussereignis. Die Gefahrenkarten müssen die bei diesen Szenarien zu erwartenden Abflussverhältnisse und Überflutungszustände darstellen. Insbesondere sollen sie die in besonderem Maße von Überflutungen betroffenen Areale aufzeigen.

Die Risikoanalyse zielt darauf ab, die besonders risikobehafteten, Objekte und Anlagen von öffentlichem Belang zu identifizieren sowie die bestehenden Überflutungsrisiken zu bewerten und zu priorisieren. Hierzu sind die Gefahrenkarten gezielt auszuwerten, eine Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche durchzuführen und Risikosteckbriefe für die von Überflutungen besonders betroffenen Risikoobjekte zu erstellen. Hierzu sind zum Teil gute Ortskenntnisse erforderlich - deshalb müssen die lokalen Fachstellen (Tiefbauamt, Stadtplanungsamt, Feuerwehr, ggf. Landratsamt) konkret mit einbezogen werden. Die Starkregengefahrenkarten sind entsprechend fortzuschreiben.

Das kommunale Handlungskonzept ist gemeinsam mit den verschiedenen kommunalen Akteuren zu entwickeln. Der Entwicklungsprozess ist fachlich und organisatorisch zu begleiten. Das Handlungskonzept ist inhaltlich und redaktionell auszuarbeiten.

Die Vorgehensweise und die Ergebnisse sind in einem Erläuterungsbericht nebst Plananlagen zu dokumentieren. Die wichtigsten Grundlagen- und Ergebnisdaten sind, wie in Anhang 1c spezifiziert, an den Auftraggeber und die LUBW zu übergeben. Sämtliche Arbeiten sind gemäß der Leistungsbeschreibung (Anhang 1a) und Definition der Datenformate (Anhang 1c) in der zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe aktuellen Fassung zu vollziehen.

Einzugsgebietsdaten

Es ist eine qualifizierte Grundlage zur Bewertung der starkregenbedingten Überflutungsgefahren und -risiken zu erarbeiten und darauf aufbauend – gemeinsam mit den verschiedenen kommunalen Akteuren vor Ort – ein ganzheitliches Handlungskonzept zur Minderung von Überflutungsschäden infolge von Starkregen zu erstellen.

Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes (Siedlungsfläche und Außengebiete):	XX,X	km ²
Siedlungsfläche (bebautes Gebiet inkl. Gärten, Straßen, Plätzen, etc.):	XX,X	km ²
Weitergehende unbebaute Außengebietsfläche (Land- und Forstwirtschaft, etc.):	XX,X	km ²
Anzahl Ortslagen:	XX	St.
Anzahl bekannter Überlastungspunkte der Siedlungsentwässerung:	XX,X	St.

Die angefragten und ausgelieferten Gebietsdaten umfassen meist ein etwas größeres Gebiet als das zu betrachtende Einzugsgebiet. Dies ist bei Auswertungen bezogen auf das Einzugsgebiet (z.B. Abflussbilanzierung) zu berücksichtigen.

Für die Bearbeitung sind folgenden Gebietsspezifika zu beachten:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Grundlagendaten

Folgende Grundlagendaten werden durch den Auftraggeber neben den in Anhang 1c aufgeführten Standardthemen erarbeitet bzw. zusammengestellt und zur Verfügung gestellt:

- Informationen zu Verdolungen der Kommune (Anzahl, Längen, Durchmesser/Querschnitt, maßgebliche Zu- und Abläufe, Material etc.)

- Informationen zu den örtlichen Bodenverhältnissen

- Basisinformationen und Schadensdokumentation früherer Überflutungen

- Abgrenzung des Betrachtungsgebietes

- Zusammenfassende Kanalnetzinformationen (Netzstruktur, Sonderbauwerke, Ergebnisse von Überstauberechnungen, bekannte Überlastungspunkte usw.).

- Liste der bereits durchgeführten Maßnahmen zum Überflutungsschutz

- Benennung relevanter Entwässerungselemente bzw. Überstaubereiche

- Zusammenstellung von Kenndaten zu maßgebenden Speicherbauwerken (RRB)

- Zusammenstellung von Anschlusspunkten von Außengebieten an die Kanalisation

- Ältere Ergebnisse oder Auswertungen von Starkregengefahrenkarten

- Detaillierte Schadenspotenzialanalysen für Einzelobjekte

- Zusammenstellung von Anzahl und Lage von Durchlässen

- Wie zuvor, zusätzlich mit Angaben zu Längen und Durchmesser

- Kilometerangabe von Gewässer- und Grabenstrukturen mit Sohlbreite < 1m

- Kilometerangabe von Gewässer- und Grabenstrukturen mit Sohlbreite > 1m

- Plangebiete aus der Bauleitplanung

-

-

-

Folgende Grundlagendaten sind durch den Auftragnehmer zu beschaffen (Gebühren Dritter sind an den Auftraggeber weiterzureichen):

-

-

-

-

-

Alle Grundlagendaten sind bezüglich ihres Erhebungszeitpunktes vor der Verwendung auf Aktualität zu prüfen. Sich daraus ergebender Nacherhebungsbedarf ist mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Das zur Verfügung gestellte HydTERRAIN (ESRI-Terrain-Format) bzw. HydDGM (GeoTIFF) basiert auf einer Laserscan-Befliegung ...

- ... der Jahre 2000 – 2005, in welcher durchschnittlich 0,8 Messpunkte pro m² aufgenommen wurden.

- ... ab dem Jahr 2016, in welcher durchschnittlich 8 Punkte pro m² aufgenommen wurden.

Preisblatt

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1	Gefährdungsanalyse			
	Durchführung einer simulationsgestützten Gefährdungsanalyse für drei Starkregenszenarien gem. o.g. Leistungsbeschreibung. Alle erforderlichen Leistungen sind in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.			
1.1	Vorbereitende Arbeiten			
	Mitwirkung bei der Datenanforderung			
	Datenübernahme und Überprüfung auf Aktualität. Festlegung eines evtl. vorhandenen Nacherhebungsbedarfs.			
	Sichtung und Auswertung vorhandener Unterlagen zu abgelaufenen Hochwasser- und Starkregenereignissen.	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.2	Oberflächenabflusskennwerte (OAK)			
1.2.1	Oberflächenabflusskennwerte (OAK) sichten, auswerten und für den Modelleinsatz aufbereiten. Festlegung von Bereichen, für die eine Überarbeitung / Anpassung notwendig ist (z.B. bei entscheidend geänderter Landnutzung oder Neubaugebieten)			
	Festlegung, ob die OAK auf Dachflächen angesetzt oder auf umliegende Flächen verteilt werden.			
	Abrechnungseinheit ist das Bearbeitungsgebiet; in der Kalkulation ist von drei Abflusszenarien auszugehen.	XX,00 KM ²	_____ €	_____ €
1.2.2	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor			
	Aufbereitung eines zusätzlichen Abflusszenario	XX,00 KM ²	_____ €	

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.2.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Anpassung der OAK bei geänderter Landnutzung gemäß Auswertung des Überarbeitungsbedarfs Abrechnungseinheit 1.000 m ² ; in der Kalkulation ist von drei Abflussszenarien auszugehen	JE 1000 M ²	_____ €	
1.2.4	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor Anpassung für ein zusätzliches Abflussszenario	JE 1000 M ²	_____ €	
	<i>Gesamtsumme 1.2 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.3	Aufbereitung Geländemodell			
1.3.1	Aufbereitung Geländemodell im Außenbereich <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung des Geländemodells (HydTERRAIN bzw. HydDGM) auf Aktualität ▪ Einbau bereits erfasster Abflussrelevanten Strukturen ArS (Straßen, Durchlässe, Unterführungen, Dämme, Verwallungen etc.) ▪ Erfassung und Berücksichtigung von weiteren Abflussrelevanten Strukturen ArS auf Basis vorliegender Unterlagen (Planzeichnungen, Original Laserscan-Punktdateien etc.) oder vereinfachtem Aufmaß (Meterstab vor Ort) ▪ Erfassung und Berücksichtigung großflächiger Gebietsveränderungen (z.B. Straßenneubau, Neubaugebiete etc.) auf Basis vorliegender, mit der Angebotsaufforderung benannter Unterlagen ▪ Ableitung und Erfassung des ggf. notwendigen Nacherhebungsbedarfs / Vermessungsbedarfs 			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erforderliche Vor-Ort-Begehungen sind einzukalkulieren <p>(Die Bearbeitungsfläche entspricht der Flächenangabe zu „weitgehend unbebaute Außengebietsfläche“, siehe Einzugsgebietsdaten)</p>	XX,00 Km ²	_____ €	_____ €
1.3.2	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Großflächige Anpassung des HydTERRAIN / HydDGM im Außenbereich auf Basis nacherhobener Vermessungsdaten oder zusätzlicher noch nicht bei Angebotsaufforderung benannter Unterlagen <p>Abrechnungseinheit 1.000 m²</p>	JE 1000 M ²	_____ €	
1.3.3	<p>Aufbereitung Geländemodell im Siedlungsbereich</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung des Geländemodells (HydTERRAIN bzw. HydDGM) auf Aktualität ▪ Prüfung des Gebäudedatensatzes auf Aktualität und Nacherfassung von nicht erfassten Gebäudepolygonen ▪ Einbau bereits erfasster Abflussrelevanten Strukturen ArS (Straßen, Durchlässe, Unterführungen, Dämme, Verwallungen etc.) ▪ Erfassung und Berücksichtigung von weiteren Abflussrelevanten Strukturen ArS auf Basis vorliegender Unterlagen (Planzeichnungen, Original Laserscan-Punktdateien etc.) oder vereinfachtem Aufmaß (Meterstab vor Ort) ▪ Erfassung und Berücksichtigung großflächiger Gebietsveränderungen (z.B. Straßenneubau, Neubaugebiete etc.) auf Basis vorliegender, mit der Angebotsaufforderung benannter Unterlagen ▪ Ableitung und Erfassung des ggf. notwendigen 			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<p>Nacherhebungsbedarfs / Vermessungsbedarfs</p> <ul style="list-style-type: none"> Erforderliche Vor-Ort-Begehungen sind einzukalkulieren <p>(Die Bearbeitungsfläche entspricht der Flächenangabe zu „Siedlungsfläche“, siehe Einzugsgebietsdaten)</p>	XX,00 Km ²	_____ €	_____ €
1.3.4	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	<ul style="list-style-type: none"> Großflächige Anpassung des HydTERRAIN / HydDGM im Siedlungsbereich auf Basis nacherhobener Vermessungsdaten oder zusätzlicher noch nicht bei Angebotsaufforderung benannter Unterlagen <p>Abrechnungseinheit 1.000 m²</p> <p><i>Gesamtsumme 1.3 (ohne optionale Leistungen)</i></p>	JE 1000 M ²	_____ €	_____ €
1.4	Erfassung relevanter Gewässerläufe			
1.4.1	<ul style="list-style-type: none"> Erfassung und Abgrenzung von HWGK und Nicht-HWGK Gewässern Ableitung und Erfassung der Lage und einer durchschnittlichen Breite und Tiefe von Gräben/Gewässern mit einer Sohlbreite < 1m Einbrennen dieser Gewässerabschnitte in das HydTERRAIN / HydDGM auf Basis von vor Ort zu erhebenden durchschnittlichen Breiten- und Tiefenangaben Ableitung des ggf. notwendigen Vermessungsbedarfs von Gräben und Gewässern mit einer Sohlbreite > 1m, sofern diese nicht ausreichend im HydTERRAIN / HydDGM abgebildet sind 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.4.2	<ul style="list-style-type: none"> Vermessung von relevanten Gräben und Gewässern (keine HWGK-Gewässer) mit einer Sohlbreite von > 1m gemäß Kilometerangaben des Auftraggebers 	JE KM	_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.4.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	<ul style="list-style-type: none"> Einbau von nachvermessenen Gräben und Gewässern mit einer Sohlbreite > 1m in das HydTERRAIN / HydDGM 			
	Abrechnungseinheit km Fließstrecke	JE KM	_____ €	
	<i>Gesamtsumme 1.4 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.5	Erfassung Kanalinfrastruktur / Verdolungen			
1.5.1	Kanalinfrastruktur: <ul style="list-style-type: none"> Erfassung von relevanten Bauwerken bzw. Elementen der Siedlungsentwässerung und des Überflutungsschutzes (Hauptsammler, Rückhaltebauwerke, Entlastungsbauwerke etc.) Erfassung relevanter Punktquellen (bekannte Überlastungsbereiche, Wasseraustritt aus der Kanalisation, Gewässereinleitungen) Ableitung und Erfassung des ggf. notwendigen Vermessungsbedarfs (erste Schätzung, die genaue Anzahl relevanter Strukturen wird sich erst im Laufe der Bearbeitung ergeben)			
		XX St	_____ €	_____ €
1.5.2	Verdolungen: <ul style="list-style-type: none"> Erfassung von Lage, Querschnitt, relevanten Zu- und Abläufen von Verdolungen auf Basis vorhandener Unterlagen Abschätzung der Leistungsfähigkeit von Verdolungen inkl. Ein- und Auslaufbauwerken 			
		XX,00 Km	_____ €	_____ €
	<i>Gesamtsumme 1.5 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.6	Modellaufbau HN-Modell (Angaben zu vorgesehenem HN-Modell unter Bieterangaben am Ende des Dokumentes ergänzen)			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
1.6.1	<p>Erstellung eines zweidimensionalen hydrodynamischen numerischen Simulationsmodells (2d-HN-Modell)</p> <p>modelltechnische Abbildung ...</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ ... der Geländeoberfläche im Bearbeitungsgebiet ▪ ... von abflussrelevanten Strukturen ArS (Durchlässe, Unterführungen, Mauern, hohen Bordsteine, Dämme, Verwallungen etc.) ▪ ... von offenen Gewässerläufen ▪ ... von verrohrten Gewässerabschnitten ▪ ... von Verdolungen ▪ ... von Bauwerken (Brücken etc.) ▪ ... von Gebäuden ▪ ... von HWGK-Gewässern (Eintiefung bzw. hohe Leistungsfähigkeit) ▪ ... von relevanten Bauwerken bzw. Elementen der Siedlungsentwässerung und des Überflutungsschutzes (Hauptsammler, Rückhaltebauwerke, Entlastungsbauwerke etc.) ▪ ... relevanter Punktquellen (Wasseraustritt aus der Kanalisation, Gewässereinleitungen) ▪ ... aller sonstigen erfassten Bruchkanten ▪ Erfassung und Ansatz von fließtiefenabhängigen Rauheitswerten ▪ Übernahme der OAK für die abgestimmten Szenarien <p>(Die Modellgröße entspricht der Flächenangabe „Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes“, siehe Einzugsgebietsdaten.)</p>	XX,00 Km ²	_____ €	_____ €
1.6.2	<p><i>Optionale Leistung:</i></p> <p>OPT</p>	JE 1000 M ²	_____ €	

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Modellanpassung aufgrund von Nachvermessungen nach der Modellerstellung			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flächige Anpassung (z.B. Geländeanschüttungen) ab 1.000m² 			
1.6.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Linienhafte Anpassung (z.B. Gewässerverlauf) 	JE 100 M	_____ €	
1.6.4	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Punktuelle Anpassung (z.B. Brücken, Bauwerke etc.) bis 100m² 	JE OBJEKT	_____ €	
	<i>Gesamtsumme 1.6 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.7	Überflutungssimulation			
1.7.1	Überflutungssimulation Vorsimulation und Anpassung HN-Modell			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung, Validierung und schrittweise Optimierung des Simulationsmodells anhand einer Vorsimulation (für ein Szenario, vorzugweise außergewöhnlich) ▪ für HN-Modelle größer 5 km² ist hierbei keine Gebietsaufteilung notwendig ▪ Ortsbegehung zur Validierung der Ergebnisse und Erhebung von Anpassungsbedarf ▪ Modellanpassung auf Basis der Erkenntnisse aus der Ortsbegehung ▪ Festlegung und Einbau von Kontrollquerschnitten ▪ Festlegung von notwendigen Gebietsaufteilungen / Modellanpassungen bei Einzugsgebieten größer 5 km² 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.7.2	Überflutungssimulation	PAUSCHAL	_____ €/km ²	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> Durchführungen der Simulationen für drei vorgegebene Oberflächenabflussszenarien <p>Bei Einzugsgebieten größer als 5 km² sind ggf. mehrere Rechenläufe und die Zusammenführung der Einzelsimulationen einzukalkulieren</p>			
1.7.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Zusätzliche Überflutungssimulation <ul style="list-style-type: none"> Durchführungen der Simulationen für ein weiteres Oberflächenabflussszenario <p>Bei Einzugsgebieten größer als 5 km² sind ggf. mehrere Rechenläufe und die Zusammenführung der Einzelsimulationen einzukalkulieren</p>		_____ €/km ²	
1.7.4	Aufrasterung (Interpolation) von Ergebnisdaten (Wasserspiegellagen, Überflutungstiefen, Fließgeschwindigkeiten und DGM) für alle simulierten Oberflächenabflussszenarien <ul style="list-style-type: none"> GIS-Arbeitsschritt (Interpolation) zur Erzeugung von Ergebnisdatensätzen mit einer regelmäßigen Rasterweite im Zielraster (0,5m) Es ist auf konsistente Datensätze (Wasserspiegellage – Überflutungstiefe = Geländemodell) zu achten. 		_____ €	_____ €
	<i>Gesamtsumme 1.7 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.8	Plausibilisierung			
1.8.1	Auswertung der Kontrollquerschnitte <ul style="list-style-type: none"> Auswertung von Kontrollquerschnitten in Excel-Tabelle inkl. grafischer Darstellung <p>(Es ist von ca. zwei bis drei Kontrollquerschnitten je km² auszugehen, die genaue Anzahl der zu setzenden Kontrollquerschnitte</p>		_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	wird sich erst im Laufe der Bearbeitung von Pos. 1.7 ergeben)			
1.8.2	Abflussbilanzierung	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.8.3	Abgleich und Dokumentation mit abgelaufenen Ereignissen	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
	<i>Gesamtsumme 1.8 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.9	Starkregengefahrenkarten			
	Erstellung von digitalen und analogen Starkregengefahrenkarten (SRGK)			
	Es wird von folgenden Plangrößen und Darstellungsausdehnungen ausgegangen:			
	<u>DIN-A1 (84,1 cm x 59,4 cm):</u>			
	Plandarstellung ca. 60 cm x 56 cm			
	1:10.000 → 6 x 5,6 km ² (33,6 km ²)			
	1:2.500 → 1,5 x 1,4 km ² (2,1 km ²)			
	<u>DIN-A3 (42,0 cm x 29,7 cm):</u>			
	Plandarstellung ca. 28 cm x 28 cm			
	1:10.000 → 2,8 x 2,8 km ² (7,84 km ²)			
	1:2.500 → 0,7 x 0,7 km ² (0,49 km ²)			
	Die Plangrößen, Kartenausschnitte und die Blattschnittübersicht sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.			
	In der Kalkulation ist die Aufbereitung aller Kartenblätter eines Kartensatzes im Format PDF (wenn möglich, in Abstimmung mit dem AG, getrennt in Ebenen) sowie der Ausdruck von Kartensätzen zu berücksichtigen.			
	Weitere gedruckte Kartenblätter werden einzeln nach den weiter unten angegebenen Verrechnungssätzen abgerechnet.			
1.9.1	Überflutungsausdehnungskarten			
	▪ Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), der maximalen			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Überflutungsausdehnung der Abflussereignisse selten, außergewöhnlich und extrem in einer Karte. Format DIN A [redacted] Maßstab 1: [redacted] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.9.2	Überflutungstiefenkarten (Übersicht) <ul style="list-style-type: none"> Je Szenario eine Übersichtsdarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe Format DIN A [redacted] Maßstab 1: [redacted] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl (Einheitspreis gilt für drei Szenarien) 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.9.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor: Für ein zusätzliches Abflussszenario	PAUSCHAL	_____ €	
1.9.4	Überflutungstiefenkarten (Detail) <ul style="list-style-type: none"> Je Szenario eine Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe Legende gemäß Leitfaden Format DIN A [redacted] Maßstab 1: [redacted] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl (Einheitspreis gilt für drei Szenarien) 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.9.5	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Wie zuvor: Für ein zusätzliches Abflussszenario	PAUSCHAL	_____ €	
1.9.6	Diese ist nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
WAHL	<input type="checkbox"/> Standardleistung <input type="checkbox"/> optionale Leistung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Je Szenario eine Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe zur Plausibilisierung großer Überflutungstiefen Legende mit Überflutungstiefenklassen: „0,05-1 m“, „1-2 m“ und „> 2 m“ Format DIN A <input type="checkbox"/> Maßstab 1: <input type="checkbox"/> im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl (Einheitspreis gilt für drei Szenarien) 		PAUSCHAL _____ €	_____ €
1.9.7	Fließgeschwindigkeitskarten <ul style="list-style-type: none"> ▪ Je Szenario eine Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit den maximalen Fließgeschwindigkeiten und den zugehörigen Fließrichtungen sowie der maximalen Ausdehnung der Überflutung Legende gemäß Leitfaden Format DIN A <input type="checkbox"/> Maßstab 1: <input type="checkbox"/> im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl (Einheitspreis gilt für drei Szenarien) 		PAUSCHAL _____ €	_____ €
1.9.8	<i>Optionale Leistung:</i> OPT Wie zuvor: Für ein zusätzliches Abflussszenario		PAUSCHAL _____ €	
1.9.9	Diese ist nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde WAHL <input type="checkbox"/> Standardleistung <input type="checkbox"/> optionale Leistung			

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> Je Szenario eine Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit den maximalen Fließgeschwindigkeiten und den zugehörigen Fließrichtungen sowie der maximalen Ausdehnung der Überflutung zur Plausibilisierung großer Fließgeschwindigkeiten Legende mit Fließgeschwindigkeitsklassen: „0,2-2 m/s“, „2-5 m/s“ und „> 5 m/s“ Format DIN A [] Maßstab 1: [] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl (Einheitspreis gilt für drei Szenarien) 		PAUSCHAL _____ €	_____ €
1.9.10	<p>Übersichtskarte der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Übersichtsdarstellung der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten im Bearbeitungsgebiet Format DIN A [] Maßstab 1: [] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl 		PAUSCHAL _____ €	_____ €
1.9.11	<p><i>Diese ist nach Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde</i></p> <p><input type="checkbox"/> Standardleistung</p> <p><input type="checkbox"/> optionale Leistung</p> <p>Detailkarte der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten</p> <ul style="list-style-type: none"> Detaildarstellung der der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten im Bearbeitungsgebiet (in ggf. mehreren Kartenblättern) Format DIN A [] Maßstab 1: [] im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl 		PAUSCHAL _____ €	_____ €
WAHL				
1.9.12	<p>Übersichtskarte mit Modifikationen am DGM</p> <ul style="list-style-type: none"> Übersichtskarte mit Lokalisierung der Bruchkanten und weiterer Modifikationen im Geländemodell (in ggf. mehreren Kartenblättern) 		PAUSCHAL _____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Format DIN A _____ Maßstab 1: _____ im Format PDF (ohne Druck)			
1.9.13	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Übersichts-/Detailkarten mit Modifikationen an den OAK <ul style="list-style-type: none"> Übersichtskarte mit Lokalisierung der Modifikationen an den Oberflächenabflusskennwerten (OAK) (in ggf. mehreren Kartenblättern) Format DIN A ____ Maßstab 1: _____ im Format PDF (ohne Druck) 		PAUSCHAL _____ €	
1.9.14	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	Weitere Kartendarstellungen zu den Themen _____ <ul style="list-style-type: none"> _____ _____ _____ _____ Format DIN A _____ Maßstab 1: _____ im Format PDF sowie Druck in _____-facher Ausfertigung		PAUSCHAL _____ €	
1.9.15	Überflutungsanimation <ul style="list-style-type: none"> für jedes berechnete Szenario jeweils mindestens eine Animation pro berechnetem Teilsimulationsgebiet sowie für das Gesamtgebiet zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Überflutungsausdehnung und der Überflutungstiefen. Die Animationen sollten in mindestens 24 Fünf-Minuten-Zeitschritten (eine Stunde Niederschlagsphase und mindestens eine Stunde Nachlauf bzw. bis kein signifikanter Abfluss mehr vorhanden ist) für eine ansprechende visuelle Qualität der Animation erfolgen. Die Animation muss dabei eine Zeitangabe enthalten und eine 		PAUSCHAL _____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	Mindestabspieldauer von 30 Sekunden haben.			
1.9.16	Datenübergabe: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Übergabe aller Ergebnispläne als digitaler Plansatz (PDF) ▪ Aufbereitung und Abgabe aller Ergebnis- und Eingangsdaten im GIS-fähigen Format (Übergabe der Daten gemäß Leitfaden Anhang 1c) 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
	<i>Gesamtsumme 1.9 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
1.10	Dokumentation <ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung eines Erläuterungsberichts der Gefährdungsanalyse (Vorgehensweise, modelltechnische Abbildung, Modifikationen, hydraulische Nachweise, Ergebnisdiskussion, Zwischenfazit etc.) nach Gliederungsvorgabe gemäß Anhang 1a ▪ Abgabe als Druckfassung in _____-facher Ausfertigung ▪ Abgabe als PDF-Dokument 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
1.11	Sonstiges			
1.12	Besprechungstermine			
1.12.1	Teilnahme an folgenden Projektbesprechungen (i. d. R. beim AG): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Startbesprechung (Arbeitsschritt 9) ▪ Plausibilisierungsgespräch (Arbeitsschritt 14) ▪ Fachliches Abnahmegespräch (Arbeitsschritt 18) ▪ Jeweils Vorstellung und Erläuterung von Zwischen- und Endergebnissen ▪ Teilnahme an Diskussionen und Entscheidungen 	3 St	_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen 			
1.12.2	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme an einer zusätzlichen halbtägigen Projektbesprechungen (i. d .R. beim AG) inkl. Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen 	1 St	_____ €	
1.12.3	<i>Optionale Leistung:</i>			
OPT	<ul style="list-style-type: none"> Teilnahme an einer zusätzlichen ganztägigen Projektbesprechungen (i. d .R. beim AG) inkl. Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen 	1 St	_____ €	
	<i>Gesamtsumme 1.12 (ohne optionale Leistungen)</i>			_____ €
2	Risikoanalyse			
	Durchführung einer Risikoanalyse inkl. Identifizierung und Bewertung besonders risikobehafteter Objekte und Anlagen gem. Leistungsbeschreibung (Leitfaden Anhang 1a). Alle erforderlichen Leistungen sind in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.			
2.1	Auswertung Starkregengefahrenkarten			
	<ul style="list-style-type: none"> detaillierte Analyse der Starkregengefahrenkarten Identifizierung und Benennung besonders gefährdeter Areale, Objekte und Anlagen 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
2.2	Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche (flächenhafte Erstbewertung)			
	<ul style="list-style-type: none"> flächenbezogene Auswertung anhand von Nutzungsdaten Vorabstimmung von Datengrundlage und Bewertungskriterien Identifizierung und Lokalisierung kritischer Objekte und Bereiche 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> Erzeugung GIS-Datensatz mit Risikoobjekten (inkl. ggf. ergänztem Symboldatensatz) 			
2.3	<p>Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte (Detailanalyse Einzelobjekt - optional)</p> <ul style="list-style-type: none"> Auswertung von Planunterlagen Durchführung von Befragungen (Nutzer, Betriebspersonal etc.) Ortsbegehung Schadenspotenzialbewertung <p>(erste Schätzung, die genaue Anzahl kritischer Objekte wird sich erst im Laufe der Bearbeitung ergeben)</p>	XX St	_____ €	_____ €
2.4	<p>Risiko-Steckbrief</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung und Entwurf Formulierung erster Maßnahmenvorschläge Überarbeitung nach Zwischenabstimmung redaktionelle Ausarbeitung inkl. Bilddokumentation Zusammenfassende Priorisierung der Risiko-steckbriefe <p>(erste Schätzung, die genaue Anzahl Risiko-Steckbriefe wird sich erst im Laufe der Bearbeitung ergeben)</p>	XX St	_____ €	_____ €
2.5	<p>Besprechungstermine</p>			
2.5.1	<p>Workshop Risikoanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> Erstellung von vorbereitenden Dokumenten und Materialien Teilnahme an ca. ½ - 1-tägigen Workshop mit kommunalen Akteuren Moderation und Ergebnispräsentation Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen 	XX St	_____ €	_____ €
2.5.2	<p>Besprechungstermine</p> <ul style="list-style-type: none"> Teilnahme an ca. halbtägigen Projektbesprechungen 	XX St	_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> Vorstellung und Erläuterung von Zwischen- und Endergebnissen Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen <p><i>Gesamtsumme 2.5 (ohne optionale Leistungen)</i></p>			_____ €
2.6	Ortsbegehungen <ul style="list-style-type: none"> ergänzende Prüfung der Schadenspotenzial- und Risikoeinschätzung vor Ort Korrekturen und Neubewertungen nach Erfordernis 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
2.7	Dokumentation Risikoanalyse <ul style="list-style-type: none"> Fortschreibung des Erläuterungsberichts (Vorgehensweise, Ergebnisdiskussion) Abgabe als Druckfassung in _____-facher Ausfertigung Abgabe als PDF-Dokument 	PAUSCHAL	_____ €	_____ €
3	Handlungskonzept <p>Mitwirkung bei der Erstellung eines Handlungskonzeptes inkl. redaktioneller Ausarbeitung gemäß der Leistungsbeschreibung (Leitfaden Anhang 1a).</p>			
3.1	Besprechungs- und Präsentationstermine			
3.1.1	Workshop Handlungskonzept <ul style="list-style-type: none"> Erstellung von vorbereitenden Dokumenten und Materialien Teilnahme an ca. ½ - 1-tägigen Workshop mit kommunalen Akteuren Moderation und Ergebnispräsentation Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen 	XX St	_____ €	_____ €
3.1.2	Besprechungstermine <ul style="list-style-type: none"> Abschlussbesprechung Ggf. Abschlussveranstaltung Vor- und Nachbereitung 	XX St	_____ €	_____ €

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Moderation und Ergebnispräsentation <p><i>Gesamtsumme 3.1 (ohne optionale Leistungen)</i></p>			_____ €
3.2	Schriftliches Handlungskonzept			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schriftliches Handlungskonzept inklusive Erarbeitung der folgenden Bausteine <ul style="list-style-type: none"> ○ Informationsvorsorge ○ Flächenvorsorge ○ Krisenmanagement ○ Konzeption kommunaler baulicher Maßnahmen ▪ Entwurf und redaktionelle Ausarbeitung ▪ Überarbeitung und Einarbeitung von Anmerkungen aus dem kommunalen Akteurskreis ▪ Abgabe als PDF-Dokument 			
		PAUSCHAL	_____ €	_____ €
3.3	Maßnahmenkonzeption			
	<p>Entwicklung und technische Grundkonzeption Vorsorgemaßnahmen (vgl. Leitfaden, Kapitel 7.5)</p>			
		PAUSCHAL	_____ €	_____ €
3.4	Messnetzkonzeption (optional)			
	Konzeption lokaler Pegelmessstellen und Niederschlagsinformationen			
		PAUSCHAL	_____ €	_____ €
4	Externe Organisationsleistung bei interkommunaler Zusammenarbeit (optional)			
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Besprechungstermine ▪ Moderations- und Organisationsarbeiten 			
		PAUSCHAL	_____ €	_____ €

Zusammenstellung

OZ	Kurztext	Gesamtbetrag in EUR
1	Gefährdungsanalyse	
1.1	Vorbereitende Arbeiten	_____ €
1.2	Oberflächenabflusskennwerte (OAK)	_____ €
1.3	Aufbereitung Geländemodell	_____ €
1.4	Erfassung relevanter Gewässerläufe	_____ €
1.5	Erfassung Kanalinfrastruktur / Verdolungen	_____ €
1.6	Modellaufbau HN-Modell	_____ €
1.7	Überflutungssimulation	_____ €
1.8	Plausibilisierung	_____ €
1.9	Starkregengefahrenkarten	_____ €
1.10	Dokumentation	_____ €
1.11	Sonstiges	_____ €
1.12	Besprechungstermine	_____ €
	SUMME 1	_____ €
2	Risikoanalyse	
2.1	Auswertung Starkregengefahrenkarten	_____ €
2.2	Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche (flächenhafte Erstbewertung)	_____ €
2.3	Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte (Detailanalyse Einzelobjekt - optional)	_____ €
2.4	Risiko-Steckbriefe	_____ €
2.5	Besprechungstermine	_____ €
2.6	Ortsbegehungen	_____ €
2.7	Dokumentation Risikoanalyse	_____ €
	SUMME 2	_____ €
3	Handlungskonzept	
3.1	Besprechungs- und Präsentationstermine	_____ €
3.2	Schriftliches Handlungskonzept	_____ €
3.3	Maßnahmenkonzeption	_____ €
3.4	Messnetzkonzeption	_____ €
	SUMME 3	_____ €
4	Externe Organisationsleistung bei interkommunaler Zusammenarbeit	_____ €

OZ	Kurztext	Gesamtbetrag in EUR
	SUMME 4	_____ €
LV	SUMME LV (ohne Nebenkosten)	_____ €
	Zuzüglich der Nebenkostenpauschale in Höhe von _____ %	_____ €
	Gesamt netto	_____ €
	Zuzüglich der gesetzlichen Mehrwertsteuer in Höhe von 19%	_____ €
	Angebotssumme	_____ €

Das LV besteht aus den Seiten ____ bis ____

(Ort)

(Datum)

(Rechtsgültige Unterschrift)

Leistung nach Aufwand und Mehrfertigungen

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
5	Leistungen nach Aufwand			
	Übernahme zusätzlicher Leistungen auf Stundenbasis nach Aufforderung durch den Auftraggeber			
	▪ Stundensatz Projektleiter:		_____ €/h	
	▪ Stundensatz Ingenieur:		_____ €/h	
	▪ Stundensatz Techniker:		_____ €/h	
	▪ Stundensatz Technischer Zeichner:		_____ €/h	
	▪ Stundensatz Vermessungsteam:		_____ €/h	
6	Mehrfertigung Kartendruck			
	▪ Zusätzlicher Druck/Plot: Kartenblatt DIN-A3, farbig, gefaltet	1 St	_____ €	

OZ	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbetrag in EUR
	▪ Zusätzlicher Druck/Plot: Kartenblatt DIN-A2, farbig, gefaltet	1 St	_____ €	
	▪ Zusätzlicher Druck/Plot: Kartenblatt DIN-A1, farbig, gefaltet	1 St	_____ €	
	▪ Zusätzlicher Druck/Plot: Kartenblatt DIN-A0, farbig, gefaltet	1 St	_____ €	

Bieterangaben

Beschreibung der eingesetzten hydraulischen Simulationssoftware

Hersteller:

Name der Software:

Verwendeter

Rauheitsansatz:

Software-Version:

Anzahl Lizenzen:

Berechnungsansatz:

- Vollwertige zweidimensionale Flachwassergleichung
- Vernachlässigung Trägheit
- Vernachlässigung Beschleunigung
- Vernachlässigung Druckgradient
- Sonstige Vereinfachungen (bitte näher beschreiben, ggf. auf Beiblatt):

Oberflächenmodell

- Rastermodell (Finite-Differenzen-Modell – FDM)
- Dreiecksmodell (Finite-Volumen – FVM) bzw. (Finite-Elemente – FEM)
- Sonstiges Modell (bitte näher beschreiben, ggf. auf Beiblatt):

Modellsimulation in
folgender
Netzauflösung:
Element- bzw.
Rasterfläche (Werte
immer in m²
angeben):

- im nicht abflussrel. Außenbereich: Durchschn. / Max. ____ / ____ m²
- im abflussrel. Außenbereich: Durchschn. / Max. ____ / ____ m²
- im nicht abflussrel. Siedlungsbereich: Durchschn. / Max. ____ / ____ m²
- im abflussrel. Siedlungsbereich: Durchschn. / Max. ____ / ____ m²

Geländemodell
benötigt:

- Im ESRI-Terrain-Format
- Als Geo-TIFF

Oberflächenabfluss

- Direkte Übernahme der rasterbezogenen Oberflächenabflusskennwerte der LUBW
- Sonstige Vorgehensweise (bitte näher beschreiben, ggf. auf Beiblatt):

DEFINITION DER DATENFORMATE

Anhang 1c

zum Leitfaden

Kommunales Starkregenrisikomanagement

in Baden-Württemberg

INHALTSVERZEICHNIS

1	Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg	1
2	Grundsätze und Kriterien für die Erstellung	1
2.1	Datennutzung	1
2.2	Datenwege	1
2.3	Datenverarbeitung.....	2
3	Eingangsdaten von der LUBW an den Auftragnehmer	2
3.1	Oberflächenabflusskennwerte	2
3.2	Digitales Geländemodell - HydTERRAIN.....	3
3.3	Terrestrische Vermessung.....	3
3.4	Ergebnisse der Hochwassergefahrenkarten	3
3.4.1	Rasterdaten der HWGK.....	4
3.4.2	Vektordaten der HWGK.....	5
3.5	Basis DLM.....	10
3.6	Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN).....	11
3.7	Orthophotos und Topographische Karten	12
3.8	Anlagenkataster Wasserbau (AKWB)	13
3.9	Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem (ALKIS)	17
3.10	Weitere Datensätze	19
3.10.1	Bodenerosionsgefährdung für das SRRM.....	19
3.10.2	Bodenschutz- und Altlastenkataster	20
4	Ergebnisdaten an den Auftraggeber & die LUBW.....	20
4.1	Modifizierte Oberflächenabflusskennwerte	21
4.2	Überflutungstiefe	21
4.3	Überflutungsausdehnung.....	22
4.4	Wasserspiegel	23
4.5	Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtung	24
4.6	Kontrollquerschnitte	26
4.7	Modifiziertes HydTERRAIN.....	26
4.7.1	Alternativ: Modifiziertes HydDGM.....	27
4.7.2	Zusätzlich: Abgabe Modellnetz	27

4.7.3	Auswertung und Ergänzung der Datenbank „Abflussrelevante Strukturen (ArS)“	27
4.7.4	Angaben zum Einzugsgebiet (Simulationsgebiete und Gewässernetz).....	29
4.7.5	Angabe der verwendeten Rauheitswerte.....	30
4.8	Risikoanalyse	31
4.8.1	Risikoobjekte	31
4.8.2	Straßen	38
4.8.3	Bodenerosionsgefährdung	40
4.8.4	Altablagerung.....	41
4.8.5	Verdolungseinlauf und sonstige Engstellen	43
4.8.6	Verbale Risikobeschreibung.....	44
4.8.7	Risikosteckbriefe	45
4.8.8	Bilddokumentation	46
4.9	Handlungskonzept	46
4.10	Messnetzkonzeption	46
4.11	Präsentation	48
4.11.1	Übersichtskarten	48
4.11.2	Überflutungstiefenkarten.....	49
4.11.3	Überflutungsausdehnungskarte	50
4.11.4	Fließgeschwindigkeit	50
4.11.5	Risikokarten.....	51
4.11.6	Animation.....	51
4.11.7	Weitere zur Plausibilisierung abzugebende Karten.....	52

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Überflutungsflächen abgeleitet ohne Generalisierung.....	22
Abbildung 2:	Beispielhafte Darstellung eines Risikoobjektes mit Gefährdung	37
Abbildung 3:	Beispielhafte Darstellung eines Risikoobjektes mit Gefährdung aus Flusshochwasser .	38
Abbildung 4:	Beispielhaftes Risikoobjekt mit isolierter Lage.....	38

1 Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg

Die wichtigsten Grundlagen- und Ergebnisdaten sind in diesem Dokument spezifiziert. Sämtliche Arbeiten sind gemäß dem „Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement (Leitfaden) in Baden-Württemberg“, der Leistungsbeschreibung (Anhang 1a) und dem Musterpreisblatt (Anhang 1b) in der zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe aktuellen Fassung zu vollziehen.

2 Grundsätze und Kriterien für die Erstellung

Im Folgenden sind zum Überblick die wichtigsten Grundsätze und Kriterien zur Datennutzung, den Datenwegen und der Datenverarbeitung im kommunalen Starkregenrisikomanagement nach LUBW-Leitfaden zusammengestellt.

2.1 Datennutzung

Die Auftraggeber bzw. die datenabgebende Stelle sind Nutzungsrechtsinhaber der ausgelieferten Daten. Der Auftragnehmer erhält vom Auftraggeber bzw. der datenabgebenden Stelle die Daten unter den Bedingungen, die im Dokument „Vereinbarung zur Datennutzung im kommunalen Starkregenrisikomanagement“ zusammengestellt sind. Die Vereinbarung zur Datennutzung ist durch den oder die Auftragnehmer und den Auftraggeber unterschrieben an die LUBW zurückzusenden. Die Vereinbarung ist dem Dokument „Anhänge 1 a,b,c“ angehängt.

2.2 Datenwege

Die Auslieferung der in den folgenden Kapiteln genannten Daten und Datensablonen setzt voraus, dass die Schritte 1 bis 9 der Kompaktinformation „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg – Von der Starkregengefahrenkarte zum kommunalen Handlungskonzept“ (<https://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/wasser/starkregen>) erledigt sind. Dies beinhaltet unter anderem das Vorliegen einer Förderung für eine Starkregenuntersuchung gemäß dem Leitfaden „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“. Weiter müssen der LUBW die in Abschnitt 2.1 genannten „Vereinbarungen zur Datennutzung im kommunalen Starkregenrisikomanagement“ unterschrieben vorliegen sowie das Untersuchungsgebiet unter den Aspekten der hydraulischen Modellierung abschließend besprochen worden sein.

Unter diesen Voraussetzungen wird nach der Klärung durch die LUBW, ob die Nutzungsrechte insbesondere an den Geobasisdaten (z.B. Orthobilder, ALKIS-Daten, Basis DLM) vorliegen, das Datenpaket in einer festgelegten Verzeichnisstruktur und Datensatzbenennungen über einen FTP Server ausgeliefert. Die Verzeichnisstruktur und die Datensatzbenennungen insbesondere bei den Ergebnisdaten sind einzuhalten. Insbesondere für den Datenrücklauf soll der zuvor genannte FTP Server genutzt werden.

2.3 Datenverarbeitung

Das Projekt besitzt eine projekteinheitliche Datenstruktur. Dies bedeutet, dass einheitliche Strukturen und Formate in der Datenlieferung und insbesondere bei den Ergebnissen einzuhalten sind. Den beauftragten Ingenieurbüros werden Vorlagen für die zu erfassenden Datensätze bzw. für die Ergebnisse geliefert. Durch dieses Vorgehen wird ein landesweit einheitlicher Datenbestand erzeugt, dessen Ergebnisse sich einheitlich verarbeiten und zusammenführen lassen.

3 Eingangsdaten von der LUBW an den Auftragnehmer

Für alle Eingangsdaten, die dem Auftragnehmer übergeben werden und für alle Geodaten, die vom Auftragnehmer erstellt werden, gelten folgende Definitionen:

Projektion:	ETRS89 UTM Zone 32N (EPSG25832 Authority: EPSG)
Höhensystem:	DHHN 2016 [m NHN] (Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837)
Ausgabeformat Vektor:	FGDB inkl. ESRI-TERRAIN-Format (ESRI File Geodatabase)
Ausgabeformat Raster:	GeoTIFF
Mittelpunkt der Zellen von Rasterdaten:	Bei 0,5 x 0,5 m Raster liegen die Zellmittelpunkte auf 0,00 bzw. 0,50 m, d.h. die linke untere Ecke einer Rasterzelle liegt auf 0,25 bzw. 0,75 m in X- und Y-Richtung

Anmerkung: Nachfolgend werden nur die relevanten Attribute beschrieben, sofern diese nicht selbsterklärend sind.

3.1 Oberflächenabflusskennwerte

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...\Dateneingang\OAK\
Datensatzname	OAK_[ANNAHME]_[SZENARIO]_[05-Min-Schritt] OAK_[ANNAHME]_[SZENARIO]_1HSUM
Datenformat	GeoTIFF
Auflösung	5 x 5 m
Attribute	Zellwerte entsprechen der Abflusshöhe in 1/10 mm
Erläuterung	Annahme: SEL = Selten AUS = Außergewöhnlich EXT = Extrem Szenario: V = Verschlämmt UV = Unverschlämmt

3.2 Digitales Geländemodell - HydTERRAIN

Rückgabestatus	Rückgabe mit Ergänzungen an die LUBW
Speicherort	...\Dateneingang\DGM\TERRAIN
Datensatzname	HydTERRAIN_[lokale Bezeichnung]
Datenformat	Punkt-, Linien-, Polygon-Feature-Class und Terrain in FGDB. Das Terrain besteht aus mehreren ESRI Feature Classes (Punkt, Linie, Polygon) die in einem sogenannten DATASET zusammengefasst sind. Die Anzahl der Feature Classes ist abhängig von der räumlichen Größe des Berechnungsgebiets. In der Regel enthalten alle Geometrien einen Höhenwert.
Auflösung	-
Attribute	Höheninformation sind als Z-Werte in den Geometrien enthalten
Erläuterung	Befliegung 2000 - 2005: Das Geländemodell mit integriertem 3D-Gewässerschlauch (Bruchkanten für die HWGK-Gewässer) ist eine aus dem 1 x 1 m DGM (erstellt aus Befliegungsdaten der Jahre 2000 – 2005) des Landesamts für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) Produkts „DGM1“ abgeleitete Geländeoberfläche, ergänzt mit ausgewählten Daten der terrestrischen Vermessung der HWGK und einer äußeren Umgrenzung. Befliegung ab 2016: Das Geländemodell ist eine aus originalen Laserscan-Daten (Befliegungen ab 2016) durch Filterung abgeleitete Geländeoberfläche. Im Zuge der Fortschreibung der HWGK können eventuell für HWGK-Gewässer Bruchkanten aus terrestrischen Vermessungen vorliegen.

3.3 Terrestrische Vermessung

Im Zuge der Ersterstellung bzw. der Fortschreibung der HWGK wurden für die HWGK-Gewässer umfangreiche Vermessungen von Gewässerbetten, Brücken, Dämmen und wasserwirtschaftlichen Objekten in und am Gewässer durchgeführt. Die Daten werden im GPRO-Format abgegeben. Dokumentationen zum GPRO-Format stehen auf www.lubw.baden-wuerttemberg.de zur Verfügung. Standardmäßig wird ein Abzug der vorliegenden GPRO Daten bereitgestellt.

3.4 Ergebnisse der Hochwassergefahrenkarten

In den Jahren 2005 bis 2015 wurde die Erstberechnung der HWGK durchgeführt. Alle Ergebnisse liegen digital vor. Standardmäßig wird ein Abzug der aufbereiteten und veröffentlichten HWGK-Daten bereitgestellt werden.

3.4.1 Rasterdaten der HWGK

Die in der HWGK veröffentlichten Wasserspiegellagen (WSP), Überflutungstiefen (UT) und Geländemodelle (HydDGM) werden als homogenisierte Rasterdaten ausgeliefert.

Die Ergebnisse der HW-Szenarien HQ10, 50, 100, 100_oS und HQEXTREM werden mit einer Auflösung von 0,5 x 0,5 m bereitgestellt.

Wasserspiegellagen und Überflutungstiefen

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_RASTER_DATEN\	
Datensatzname	WSP_HQ010 WSP_HQ050 WSP_HQ100 WSP_HQ100_OS WSP_HQEXT UT_HQ010 UT_HQ050 UT_HQ100 UT_HQ100_OS UT_HQEXT	Wasserspiegellage bei HQ10 Wasserspiegellage bei HQ50 Wasserspiegellage bei HQ100 Wasserspiegellage bei HQ100_oS Wasserspiegellage bei HQEXTREM Überflutungstiefe bei HQ10 Überflutungstiefe bei HQ50 Überflutungstiefe bei HQ100 Überflutungstiefe bei HQ100_oS Überflutungstiefe bei HQEXTREM
Datenformat	GeoTIFF (dateibasiert)	
Auflösung	0,5 x 0,5 m; die Zellmittelpunkte liegen auf 1,25 bzw. 0,75 m	
Attribute	Höheninformation sind als Z-Werte in den Geometrien enthalten	
Erläuterung	Diese Ergebnisdaten basieren derzeit größtenteils noch auf Berechnungen mit dem digitalen Geländemodell des LGL von 2000 - 2005. Beim Vergleich der Wasserspiegellagen mit dem digitalen Geländemodell ab 2016 kann es zu Abweichungen bei den Überflutungstiefen kommen.	

Hydraulisch relevantes DGM mit eingearbeitetem Gewässerschlauch

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_RASTER_DATEN\
Datensatzname	HYDDGM_2000_2005
Datenformat	GeoTIFF (dateibasiert)
Auflösung	0,5 x 0,5 m; die Zellmittelpunkte liegen auf 0,0 bzw. 0,5 m
Attribute	Höheninformation sind als Z-Werte in den Geometrien enthalten

3.4.2 Vektordaten der HWGK

Verlängerte Querprofile (wsl-Daten)

Verlängerte Querprofile der 1D-Berechnungen werden für die HW-Szenarien HQ10, 50, 100, 100_oS und HQEXTREM bereitgestellt. In den verlängerten Querprofilen sind die Ergebnisse der hydraulischen Berechnung enthalten.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	HYDRAULIK_WSLHQ010	für HQ10
	HYDRAULIK_WSLHQ050	für HQ50
	HYDRAULIK_WSLHQ100	für HQ100
	HYDRAULIK_WSLHQ100_OS	für HQ100_oS
	HYDRAULIK_WSLHQEXT	für HQEXT
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	GEW_ID	Eindeutige Gewässeridentifikationsnummer
	AT_NEHMER	Auftragnehmer, Name des Ingenieurbüros
	BEPROG	Berechnungsprogramm
	BEDAT	Berechnungsdatum
	HQ	Berechnungsvariante (HQ2, ..., HQEXTREM)
	P_NR	Nummer des entsprechenden Vermessungsprofils (P_NAM)
	Q_CBMS	Abfluss [m ³ /s] gesamter Abfluss
	Q_FBETT_CBMS	Abfluss [m ³ /s] Flussschlauch
	Q_LINKS_CBMS	Abfluss [m ³ /s] linkes Vorland
	Q_RECHTS_CBMS	Abfluss [m ³ /s] rechtes Vorland
	WSP_NN	Wasserspiegellage [m NHN] (DHHN2016)
	QUERS	Nasser Querschnitt [m ²] gesamt
	QUERS_FBETT	Nasser Querschnitt [m ²] Flussschlauch
	QUERS_LINKS	Nasser Querschnitt [m ²] linkes Vorland
	QUERS_RECHTS	Nasser Querschnitt [m ²] rechtes Vorland
WSP_BREITE	Wasserspiegelbreite [m] gesamt	

	WSP_BREITE_FBETT	Wasserspiegelbreite [m] Flussschlauch
	WSP_BREITE_LINKS	Wasserspiegelbreite [m] linkes Vorland
	WSP_BREITE_RECHTS	Wasserspiegelbreite [m] rechtes Vorland
	V_MS	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s] gesamt
	V_MS_FBETT	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s] Flussbett
	V_MS_LINKS	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s] linkes Vorland
	V_MS_RECHTS	mittlere Fließgeschwindigkeit [m/s] rechtes Vorland
	FROUDE	Froude Zahl
	BEMERKUNG	Freitext [maxi. 254 Zeichen]

Flächenausbreitung (FA)

Die Endergebnisse der derzeit gültigen Flächenausbreitungen der HW-Szenarien HQ10, 50, 100, 100_oS und HQEXTREM werden aus dem aktuellen Datensatz der LUBW extrahiert und bereitgestellt.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	FA_HQ010 FA_HQ050 FA_HQ100 FA_HQ100_OS FA_HQEXT	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	CODE	1 = Hauptwasserkörper 2 = Potenzieller Überflutungsbereich hinter gewässerbegleitenden Längsstrukturen bei HQ100 3 = Geschützter Bereich (jeweils nur hinter Dämmen anzugeben)

Schutzanlagen

Informationen aus der HWGK Ersterstellung zu Hochwasserdämmen.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\...	
Datensatzname	HYDRAULIK_SCHUTZEINRICHTUNG	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	ANLAGETYP	Typ der Schutzeinrichtung, Schlüsselliste: Binnendeich, HRB-Damm/Begrenzung, HRB-Damm/Flussdeich, HRB-Damm/Stauhaltungsdamm, HRB-Damm/Unterteilung, Deichscharte, Gemischte Bauweise, Hauptdeich, Hochwasserentlastungsanlage, Hochwasserschutzmauer, Leitdeich, Mobile Hochwasserschutzwand, Notdeich, Qualmdeich, Rückstaudeich, Schardeich, Schlafdeich, Sonstige, Stauhaltungsdamm, Teilschutzdeich, Volldeich
	HQBEMVON	HQ Bemessung von, Abfluss in [m ³ /s] (s. Anhang GEWIS-Hilfe)
	HQBEMBIS	HQ Bemessung bis, Abfluss in [m ³ /s] (s. Anhang GEWIS-Hilfe)
	HQ	Jährlichkeit, Schutzgrad der Anlage
	BEMJAHR	Bemessungsjahr der Jährlichkeit des BHQ
	MDFH	mittlere Deichfußhöhe [müNN] (zur Freibordfeststellung)
	MWSP	mittl. Wasserspiegel für spezifisches HQ [müNN] (zur Freibordfeststellung)
	FREIBORD	Höhe der Freibordvorgabe der Anlage in Meter
	ANLAGENAME	Name der Anlage
	GEW_ID	Eindeutige Gewässeridentifikationsnummer in RIPS
	ZWECK	Angaben des Hauptzwecks, für welchen die Anlage gebaut wurde, Schlüsselliste (s. Anhang GEWIS-Hilfe): Hochwasserschutz, Polderunterteilung, Stauhaltung, Sonstiges, k.A.
	LANDESEIGE	Landeseigen (0 = nein, 1 = ja)

	KRONBREITE	Repräsentative Kronenbreite (reiner Schätzwert)
	DDHOEHE	Repräsentative Deich-/Damm-/Objekthöhe

Längsstruktur

Informationen aus der HWGK Ersterstellung zu Gewässerbegleitenden Längsstrukturen.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	HYDRAULIK_LAENGSSTRUK	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	GEW_ID	Eindeutige Gewässeridentifikationsnummer
	DLAESSIG	Objekt ist durchlässig (0 = nein, 1 = ja)
	BHOEHE	Bauwerkshöhe, entnommen aus dem DGM (in müNN)
	ART	Bauwerksart, z.B. Straße, Eisenbahn usw.

Schutzanlagensicherheit

Informationen aus der HWGK Ersterstellung zur Sicherheitsbetrachtung von Dämmen.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	HYDRAULIK_SCHUTZANLAGEN_SICHERHEIT	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	DEF_FREIBOR	Vorgegebener Freibord (m)
	WSP_HQ010	Wasserspiegellage HQ10 (m NHN, DHHN2016)
	WSP_HQ050	Wasserspiegellage HQ50 (m NHN, DHHN2016)
	WSP_HQ100	Wasserspiegellage HQ100 (m NHN, DHHN2016)
	WSP_HQEXT	Wasserspiegellage HQEXT (m NHN, DHHN2016)
	BER_FREIBO	Differenz zwischen WSP_HQ100 und OK_BAUWERK (m)

	HOEH_BAUWERK	Oberkante des Bauwerks (m NHN, DHHN2016)
--	--------------	--

Brückenstatus

Definition des Brückenstatus für die Erstberechnung der HWGK:

Eine Brücke gilt als eingestaut, wenn das entsprechende HQX den tiefsten Punkt der Unterkante der Brücke erreicht (z.B. bei Bogenbrücken das Widerlager). Die Erfassung für beide Ereignisse erfolgt in einem Datensatz; d.h. pro Brücke ein Punkt. In der Berechnung wird kein Freibord berücksichtigt.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	HYDRAULIK_BRUCKENSTATUS	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	GEW_ID	Gewässernummer
	HQ100	0 = Brücke nicht eingestaut (grüne Signatur); 1 = Brücke eingestaut (rote Signatur)
	HQEXT	0 = Brücke nicht eingestaut (grüne Signatur); 1 = Brücke eingestaut (rote Signatur)
	BEMERKUNG	Feld für besondere Vermerke

HWGK-Centerline

Für die HWGK-Erstellung wurden auf der Grundlage der terrestrischen Vermessung und des DGM1 die Gewässerachsen der HWGK-Gewässer neu erfasst. Die Centerline hat nur teilweise einen identischen Verlauf wie das AWGN. Die verdolten Gewässerabschnitte entsprechen nur teilweise den Verdolungen der AKWB. Als Verdolungen wurden z.T. auch Durchlässe und Brücken erfasst.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\HWGK\HWGK_VEKTOR_DATEN.gdb\	
Datensatzname	HYDRAULIK_CENTERLINE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	GEW_ID	Eindeutige Gewässeridentifikationsnummer
	VERDOLUNG	Verdolung (0 = nein, 1 = ja)

HWGK-Erläuterungsbericht

Erläuterungsberichte des jeweils betroffenen Teileinzugsgebiets der HWGK-Ersterstellung.

3.5 Basis DLM

Im Digitalen Basis-Landschaftsmodell (Basis-DLM) werden die realen Objekte der Landschaft sowie ergänzende Informationen zu Namen und Gebieten mit punkt-, linien- und flächenförmigen Objekten vektorieLL modelliert. Das Basis-DLM ist zweidimensional und deckt die gesamte Landesfläche lückenlos ab. Im Umweltinformationssystem Baden-Württemberg (UIS) werden die Daten des Basis-DLM in der Struktur der "Nutzerorientiert aufbereiteten Geobasisdaten Baden-Württemberg" (NOra BW) eingesetzt. NOra BW enthält den gesamten Datenumfang des Basis-DLM, aber in einer vereinfacht dargestellten Form, vor allem in Bezug auf die Attribut-/Sachinformation (Detailinformationen zum Basis-DLM sind auf der Internetseite des LGL zum Download bereitgestellt).

Aus dem Basis-DLM werden im Rahmen dieses Leistungsverzeichnisses die folgenden Objektarten bereitgestellt:

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\ALKIS_BASISDLM.gdb\
Datensatzname	BASISDLM_BAHNSTRECKE BASISDLM_BUNDESLAND BASISDLM_FESTLEGUNG_UND_RECHT BASISDLM_GEBIETSGRENZE BASISDLM_GEMEINDE BASISDLM_GEOGRAPHISCHER_NAME BASISDLM_GEWAESSERACHSE BASISDLM_GEWAESSERNAME BASISDLM_KREIS BASISDLM_LANDSCHAFT BASISDLM_ORTSLAGE BASISDLM_REGIERUNGSBEZIRK BASISDLM_REGION BASISDLM_SONSTIGE_BESCHRIFTUNG BASISDLM_STRASSEN_ODER_FAHRBAHNACHSE BASISDLM_STRASSENNAME BASISDLM_TATSAECHLICHE_NUTZUNG BASISDLM_VEGETATION_UND_GELAENDE BASISDLM_WEGACHSE

Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt, Linie, Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die umfangreichen Attribute sind durch eindeutige Feldnamen ausreichend beschrieben.
Erläuterung	Der Verlauf der Gewässer in der Feature-Class “BASISDLM_GEWAESSERACHSE“ ist nicht identisch mit dem Verlauf der Gewässer im AWGN oder der HWGK-Centerline

3.6 Amtliches Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN)

Die Objektart „Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz (AWGN) - Fließgewässer“ beinhaltet alle wasserwirtschaftlich relevanten Fließgewässer in Baden-Württemberg. Insbesondere sind dies:

- Ständig fließende Gewässer mit einer Länge von über 500 m
- Gewässer, die zur Verortung von gewässerbezogenen Objekten benötigt werden
- Gewässer, die Gegenstand wasserwirtschaftlicher Planung sind

Digitalisierungsgrundlage: DLM-ATKIS, ALKIS, Digitale Orthophotos und DGM1.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\UIS_RIPS.gdb\	
Datensatzname	AWGN	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Wichtigste Attribute:	
	GEW_ID	eindeutige Nummer
	GEW_KENNZAHN	Gewässerkennzahl (gem. LAWA)
	GEW_NAME	Gewässername
	VOR_GEW_ID	eindeutige Nummer des Vorfluters
	VOR_GEW_KENNZAHN	Gewässerkennzahl des Vorfluters (gem. LAWA)
Erläuterung	Der Verlauf der Gewässer in der Feature-Class AWGN ist nicht identisch mit dem Verlauf der Gewässer der “BASISDLM_GEWAESSERACHSE“ oder der HWGK-Centerline	

Einzugsgebiete zum AWGN

Basiseinzugsgebiete die topologisch zum AWGN korrespondieren.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\UIS_RIPS.gdb\	
Datensatzname	AWGN_EZG	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Wichtigste Attribute:	
	FG_ID	eindeutige Nummer des Flusseinzugsgebiets
	FGKZ_NR	Flussgebietskennziffer (gem. LAWA)
	LANGNAME	Bezeichnung des Einzugsgebiets
	VOR_FG_ID	eindeutige Nummer des Flusseinzugsgebiets des Vorfluters
	VOR_FGKZ_NR	Flussgebietskennziffer des Vorfluters (gem. LAWA)
	VOR_FG_LANGNAME	Bezeichnung des Einzugsgebiets des Vorfluters

Seen zum AWGN

Seen die topologisch zum AWGN korrespondieren.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\UIS_RIPS.gdb\	
Datensatzname	AWGN_SEE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Wichtigste Attribute:	
	SEE_ID	eindeutige Nummer des Sees
	LANGNAME	Bezeichnung des Sees
	FGKZ_NR	Flussgebietskennziffer (gem. LAWA)

3.7 Orthophotos und Topographische Karten

Die unterschiedlichen Rasterinformationen korrespondieren zu den Blattsnitten.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...\Dateneingang\RASTERKARTEN\	
Verzeichnisname	ORTHOBILDER	
	DTK010	

	DTK025 DTK250
Datenformat	Rasterkarten in Verzeichnissen
Auflösung	Unterschiedliche Auflösungen

Blattschnitte

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...\Dateneingang\UIS_RIPS.gdb\
Datensatzname	BLATTSCHNITT_ORTHOBILDER BLATTSCHNITT_DTK010 BLATTSCHNITT_DTK025 BLATTSCHNITT_DTK250
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribut	Wichtigste Attribute: STAND bzw. BILDFLUG: Datum des Bearbeitungsstand bzw. Bildflugs

Bildkatalog

Zu o.g. Topographischen Karten und Orthobildern gehörige Bildkataloge.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...\Dateneingang\RASTERKARTEN\
Datensatzname	ORTHOBILDER_IC_DOBCO DTK010_IC_DTK010CO DTK025_IC_DTK025CO DTK250_IC_DTK250CO
Datenformat	DBase Tabelle

3.8 Anlagenkataster Wasserbau (AKWB)

Im Anlagenkataster-Wasserbau (AKWB) wird eine Vielzahl von Wasserbauwerken in und an oberirdischen Gewässern durch die datenführenden Dienststellen (Regierungspräsidien und Untere Verwaltungsbehörden) erfasst. Es werden Geometrie- und Sachinformationen erhoben. Nachfolgende Anlagenarten sind eine Auswahl der Objektarten, die im AKWB erfasst werden. Es ist nicht immer gewährleistet, dass alle Objekte im AKWB erfasst sind. Die Erfassung der Geometrien erfolgte auf Unterlagen im Maßstab 1:1.500 (Flurkarte) bis 1:25.000 (TK25). Alle Höhenangaben in Attributtabelle beziehen sich auf das vertikale Höhensystem DHHN92 (ggf. Ausnahmen sind bei den Geometrien vermerkt).

Anlagentyp	Beschreibung	Name der Feature Class
Absperrbauwerk	Bauwerke, die der Rückhaltung von Gewässerabflüssen dienen (Erzeugung eines Staus). Dabei handelt es sich insbesondere um Staudämme bzw. Stau-mauern verschiedener Bauart.	AKWB_ABSPERRBAUWERK
Anlage zur Herstellung der Durchgängigkeit	Anlagen zur Herstellung der Durchgängigkeit (verschiedene Typen von Verbindungsgewässern, Pässen oder Fischtrep-pen)	AKWB_ANL_DURCHG AKWB_ANL_DURCHG_WIEDEREINLEITUNG
Durchlass	Durchlass, Brücke, Steg, Furt	AKWB_DURCHLASS
Dämme	Wasserwirtschaftlich bedeutsame Hochwasserdämme und Längsdämme bzw. entsprechende Schutzeinrichtungen	AKWB_FLUSSDEICH
Gewässerausbau	Renaturierung, Ufersicherung, Sohlausbau	AKWB_GEWASSERAUSBAU
Regelungsbauwerke	Regelungsbauwerke (verschiedene Typen von Wehranlagen oder Schützen)	AKWB_REGELBAUWERK AKWB_REGELBAUWERK_RUCKSTAU
Sohlenbauwerke	Sohlenbauwerke, Sohlenstufen, Absturz, Absturztreppe, Sohlenrampe, Sohlgleite und Schwellen, Stützwehr, Grundschwelle, Sohlenschwelle. Stauwurzel von Sohlbauwerken	AKWB_SOHLENBAUWERK AKWB_SOHLENBAUWERK_RUCKSTAU
Stauanlagen	Talsperren, Hochwasserrückhaltecken, Staustufen, Pumpspeicherbecken und Stauanlage von untergeordneter Bedeutung	AKWB_STAUANLAGE AKWB_STAUANLAGE_DAUERSTAU AKWB_STAUANLAGE_HWRUCK
Verdolungen	Verdolungen und Dücker	AKWB_VERDOLUNG
Wasserkraftanlagen	Wasserkraftanlagen einschließlich der Kleinwasserkraftanlagen	AKWB_WASSERKRAFT

Absperrbauwerk

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\
Datensatzname	AKWB_ABSPERRBAUWERK
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert
Erläuterung	Alle Höhen sind in müNN (DHHN92) angegeben (es ist jedoch der Höhenstatus zu beachten)

Anlage zur Herstellung der Durchlässigkeit

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\
Datensatzname	AKWB_ANL_DURCHG AKWB_ANL_DURCHG_WIEDEREINLEITUNG
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert

Durchlass

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\
Datensatzname	AKWB_DURCHLASS
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert

Dämme

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\
Datensatzname	AKWB_FLUSSDEICH
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig

	definiert	
	HWD_NR	Eindeutige Nummer des Hochwasserdamms
Erläuterung	Die Damm-Geometrien sind nicht Deckungsgleich mit der Lage der Dämme in den digitalen Geländemodellen. Die Damm-Geometrien im Datensatz von HWGK sind nicht lageidentisch.	

Gewässerausbau

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_GEWASSERAUSBAU	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert	

Regelungsbauwerke

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_REGELBAUWERK AKWB_REGELBAUWERK_RUCKSTAU	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert	

Sohlenbauwerke

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_SOHLENBAUWERK AKWB_SOHLENBAUWERK_RUCKSTAU	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert	

Stauanlagen

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_STAUANLAGE AKWB_STAUANLAGE_DAUERSTAU AKWB_STAUANLAGE_HWRUCK	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt, Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	HRB_NR	Eindeutige Nummer der Stauanlage
Erläuterung	Die Attribute sind im Detail in der beigefügten GEWIS-Hilfe beschrieben	

Verdolungen

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_VERDOLUNG	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert	
Erläuterung	Die Verdolungsgeometrien sind nicht Deckungsgleich in Lage und Länge mit den Verdolungen in den Centerline der HWGK-Ersterstellung.	

Wasserkraftanlagen

Rückgabestatus	Keine Rückgabe	
Speicherort	...Dateneingang\AKWB.gdb\	
Datensatzname	AKWB_WASSERKRAFT	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert	

3.9 Amtliches Liegenschaftskataster Informationssystem (ALKIS)

Das Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) wurde 2011 in Baden-Württemberg eingeführt und führt das Amtliche Liegenschaftsbuch (ALB) und die Amtliche

Liegenschaftskarte (ALK) zusammen. Im UIS werden die ALKIS-Daten in der Struktur der NOrA BW eingesetzt. NOrA BW enthält den gesamten ALKIS-Datenumfang.

Beschreibung	Name der Feature Class
Bauwerke	ALKIS_BAUWERK_FLACHE ALKIS_BAUWERK_LINIE ALKIS_BAUWERK_PUNKT
Flur	ALKIS_FLUR
Flurstück	ALKIS_FLURSTUCK
Beschriftungen für Flurstück und Hausnummer (Maßstab bis 1:1000)	ALKIS_FLURSTUCKS_ODER_HAUSNUMMER_DKKM1000
Beschriftungen für Flurstück und Hausnummer (Maßstab bis 1:2000)	ALKIS_FLURSTUCKS_ODER_HAUSNUMMER_DKKM2000
Gebäude	ALKIS_GEBAUDE
Geländekanten	ALKIS_GELANDEKANTE
Gemarkung	ALKIS_GEMARKUNG
Beschriftungen	ALKIS_LAGEBEZEICHNUNG_ODER_ADRESSE
Beschriftung Nutzung	ALKIS_NUTZUNGSTEXT
Regionen	ALKIS_REGION
Straßenblock	ALKIS_STRASSENBLOCK_ODER_GEWANN
Beschriftungen für Straßen und Gewinn (Maßstab bis 1:1000)	ALKIS_STRASSEN_GEWANN_ODER_EIGENNAME_DKKM1000
Beschriftungen für Straßen und Gewinn (Maßstab bis 1:2000)	ALKIS_STRASSEN_GEWANN_ODER_EIGENNAME_DKKM2000
Tatsächliche Nutzung	ALKIS_TATSACHLICHE_NUTZUNG

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	...Dateneingang\ALKIS_BASISDLM.gdb\
Datensatzname	Feature-Classes aus o.g. Liste
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt, Linie, Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert

3.10 Weitere Datensätze

Rutschungsgebiete und potenzielle Ausbruchsgebiete von Steinschlag und Felssturz

Daten sind Bestandteil der Ingenieurgeologischen Gefahrenhinweiskarte (IGHK) und können beim Vertrieb des LGRB von der Kommune bestellt werden.

Hinweis: Erfolgt die Datenanfrage der Gemeinde direkt über das LGRB, entstehen keine Kosten. Es ist lediglich eine Bearbeitungsgebühr von 30 € pro Anfrage zu entrichten.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	Bezug über das LGRB
Datensatzname	ing_rgkg ing_rgvg
Datenformat	GeoTIFF
Attribute	Die Attribute werden im - bei Datenauslieferung beigefügten - readme erklärt
Darstellung	Rutschungsgebiete (ing_rggk): 1 = Rutschung nach fernerkundlicher Auswertung, RGB[220;0;175] 2 = Rutschung wie im Geologischen Kartenwerk, RGB[230;0;35] Potenzielle Ausbruchgebiete für Steinschlag und Felssturz (ing_rgvg): Flächeneinfärbung, RGB[115;0;75]

3.10.1 Bodenerosionsgefährdung für das SRRM

Diese Daten können unter der Bezeichnung „Bodenerosionsgefährdung für das Starkregenisikomanagement“ über den Vertrieb des LGRB bezogen werden.

Hinweis: Erfolgt die Datenanfrage der Gemeinde direkt über das LGRB, entstehen keine Kosten. Es ist lediglich eine Bearbeitungsgebühr von 30 € pro Anfrage zu entrichten.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	Bezug über das LGRB
Datensatzname	bodenabtragklassen_starkregenisiko__GEMEINDENAME_lgrb2019 abflussbahnen_starkregenisiko_GEMEINDENAME_lgrb2019
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) als Shape-Datei ArcGIS 10.3 oder höher
Attribute	Die Attribute werden im - bei Datenauslieferung beigefügten - readme erklärt

3.10.2 Bodenschutz- und Altlastenkataster

Sofern sich die Kommune dem Staatlich-Kommunalen Datenverbund angeschlossen hat, ist der Zugang zum Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK) mit den Daten der Altablagerungen im Gemeindegebiet verfügbar. Ansonsten müssen die für die Darstellung der Altablagerungen in den SRGK notwendigen Informationen von der Kommune oder dem beauftragten Ingenieurbüro direkt bei den Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörden eingeholt werden.

Rückgabestatus	Keine Rückgabe
Speicherort	Liegt bei den Kommunen oder der Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörde vor
Datensatzname	Abhängig von Exportbezeichnung der Kommune bzw. der Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörde
Datenformat	I.d.R. ESRI Feature-Class (Polygon) als Shape-Datei ArcGIS 10.3 oder höher (abhängig von Export der Kommune bzw. der Unteren Bodenschutz- und Altlastenbehörde)
Attribute	Die wichtigsten Attribute sind durch die Feldbezeichnung eindeutig definiert

4 Ergebnisdaten an den Auftraggeber & die LUBW

Die Ergebnisse definieren den Umfang an Daten und Dokumenten, die der Auftragnehmer an den Auftraggeber und die LUBW abgibt. Die hier definierten Abgabeformate beschreiben Datensätze von übergeordnetem Interesse, die ggf. in landesweiten Informationssystemen übernommen werden. Darüber hinaus können vom Auftraggeber weitere spezifische Ergebnisse definiert werden.

Für alle Eingangsdaten, die dem Auftragnehmer übergeben werden und für alle Geodaten, die vom Auftragnehmer erstellt werden, gelten folgende Definitionen:

Projektion:	ETRS89 UTM Zone 32N (EPSG25832 Authority: EPSG)
Höhensystem:	DHHN 2016 [m NHN] (Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837)
Ausgabeformat Vektor:	FGDB inkl. ESRI-TERRAIN-Format (ESRI File Geodatabase)
Ausgabeformat Raster:	GeoTIFF
Auflösung Raster:	0,5 x 0,5 m Raster: Zellmittelpunkte liegen auf 0,00 bzw. 0,50 m, d.h. die linke untere Ecke einer Rasterzelle liegt auf 0,25 bzw. 0,75 m in X- und Y-Richtung

Anmerkung: Nachfolgend werden nur die relevanten Attribute beschrieben, sofern diese nicht selbsterklärend sind.

4.1 Modifizierte Oberflächenabflusskennwerte

Falls eine Anpassung der OAK an die aktuelle Situation im Bearbeitungsgebiet notwendig ist, so sind die modifizierten OAK aller drei verwendeter Szenarien zurückzugeben. Dabei sind nicht die gesamten OAK-Datensätze zurückzugeben, sondern nur die angepassten Bereiche.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	OAK_MODIFIKATIONEN_[ANNAHME]_[SZENARIO]	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Fläche) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	OAK_WERT_05 OAK_WERT_10 OAK_WERT_15 OAK_WERT_20 OAK_WERT_25 OAK_WERT_30 OAK_WERT_35 OAK_WERT_40 OAK_WERT_45 OAK_WERT_50 OAK_WERT_55 OAK_WERT_60 OAK_WERT_1hSUM	Neuer OAK Wert [1/10 mm]

4.2 Überflutungstiefe

Die Überflutungstiefen leiten sich aus der Differenz zwischen Wasserspiegel und dem vom Auftragnehmer überarbeiteten hydraulisch plausiblen Geländemodell ab. Die Überflutungstiefen sind für die folgenden Starkregenszenarien zu erstellen:

- *seltenes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_SEL_V)
- alternativ *seltenes* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_AUS_U)

- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	Die Raster sind in je einem Unterverzeichnis zu speichern: .../Ergebnisse/UT/UT_SEL_V/[Rastername] .../Ergebnisse/UT/UT_SEL_U/[Rastername] .../Ergebnisse/UT/UT_AUS_V/[Rastername] .../Ergebnisse/UT/UT_AUS_U/[Rastername] .../Ergebnisse/UT/UT_EXT_V/[Rastername]
Datensatzname	UT_SEL_V UT_SEL_U UT_AUS_V UT_AUS_U UT_EXT_V
Datenformat	GeoTIFF oder ESRI GRID (Floating Point, Überflutungshöhe [m])
Erläuterung	Ergebnisdatensätze entsprechend den abgestimmten Szenarien

4.3 Überflutungsausdehnung

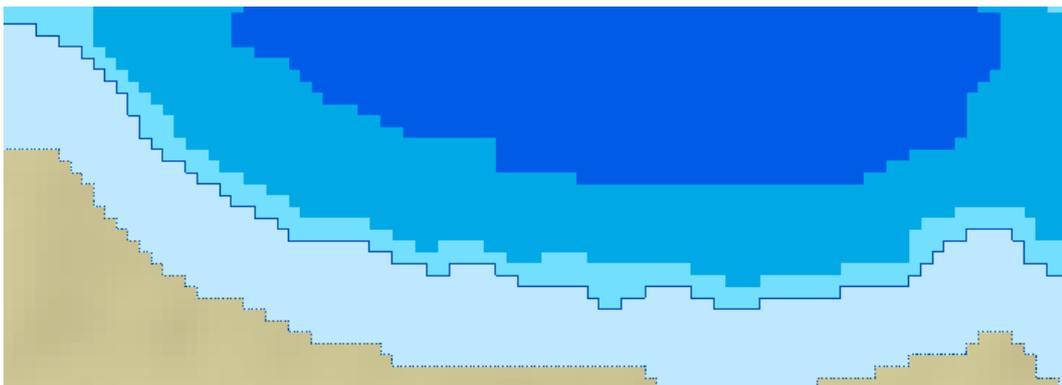


Abbildung 1: Aufgerasterte Überflutungsflächen abgeleitet ohne Generalisierung (Quelle: LUBW)

Die flächenhafte Ausbreitung der Überflutung ist als Ableitung (Verschneidung) ohne Generalisierung aus den Wasserspiegeln und dem vom Auftragnehmer überarbeiteten hydraulisch plausiblen Geländemodell in je einem Datensatz für die folgenden Starkniederschlagsereignisse analog zu den Überflutungstiefen zu erstellen:

- *seltene* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UA_SEL_V)
- alternativ *seltene* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UA_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UA_AUS_V)

- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UA_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UA_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/
Datensatzname	UA_SEL_V UA_SEL_U UA_AUS_V UA_AUS_U UA_EXT_V
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.

4.4 Wasserspiegel

Die Wasserspiegel sind analog zu den Überflutungstiefen für die Starkniederschlagsszenarien zu erstellen:

- *seltene*s Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname WSP_SEL_V)
- alternativ *seltene*s Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname WSP_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname WSP_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname WSP_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname WSP_EXT_V)

Als Ergebnis wird die Berechnung homogener Wasserspiegellagen für das gesamte Bearbeitungsgebiet erwartet. Null-Werte (= Ziffer 0) sind nicht erlaubt, da diese bei einer späteren Weiterverarbeitung (z.B. Verschneidung) als Rechenwert angenommen würden und somit falsche Ergebnisse entstehen.

Die Wasserspiegelraster geben den Horizont des Wasserspiegels vor. Sie können auch in Bereichen Werte enthalten, in denen das Gelände höher ist als der Wasserspiegel. Die Ausbreitung darf aber nur soweit reichen, dass keine unplausiblen Randbereiche entstehen.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	Die Raster sind in je einem Unterverzeichnis zu speichern: .../Ergebnisse/WSP/WSP_SEL_V/[Rastername]

	.../Ergebnisse/WSP/WSP_SEL_U/[Rastername] .../Ergebnisse/WSP/WSP_AUS_V/[Rastername] .../Ergebnisse/WSP/WSP_AUS_U/[Rastername] .../Ergebnisse/WSP/WSP_EXT_V/[Rastername]
Datensatzname	WSP_SEL_V WSP_SEL_U WSP_AUS_V WSP_AUS_U WSP_EXT_V
Datenformat	GeoTIFF oder ESRI GRID (Floating Point, Überflutungshöhe [m])

4.5 Fließgeschwindigkeiten und Fließrichtung

Die Fließgeschwindigkeit ist analog zu den Überflutungstiefen für die Starkniederschlagsszenarien zu erstellen:

- *seltene* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_SEL_V)
- alternativ *seltene* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname FG_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname FG_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_EXT_V)

Fließgeschwindigkeit und -richtung (Vektor)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	FG_SEL_V FG_SEL_U FG_AUS_V FG_AUS_U FG_EXT_V	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	FG_X	Fließgeschwindigkeit in x [m/s]

	FG_Y	Fließgeschwindigkeit in y [m/s]
	FG	resultierende Fließgeschwindigkeit [m/s]
	RICHTUNG	Richtung [Dezimalgrad, Nullwert im Osten, gegen den Uhrzeigersinn]
	WSP	Wasserspiegel [m NHN, DHHN2016]
	UT	Überflutungstiefe [m]
	GELAENDEH	Geländehöhe [m NHN, DHHN2016]

Alternativ können die Fließgeschwindigkeit und die Fließrichtung auch in Rasterformaten abgegeben werden.

Fließgeschwindigkeit (Raster)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	Die Raster sind in je einem Unterverzeichnis zu speichern: .../Ergebnisse/FG/FG_SEL_V/[Rastername] .../Ergebnisse/FG/FG_SEL_U/[Rastername] .../Ergebnisse/FG/FG_AUS_V/[Rastername] .../Ergebnisse/FG/FG_AUS_U/[Rastername] .../Ergebnisse/FG/FG_EXT_V/[Rastername]
Datensatzname	FG_SEL_V FG_SEL_U FG_AUS_V FG_AUS_U FG_EXT_V
Datenformat	GeoTIFF oder ESRI GRID (Floating Point)

Fließrichtung (Raster)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	Die Raster sind in je einem Unterverzeichnis zu speichern: .../Ergebnisse/FR/FR_SEL_V/[Rastername] .../Ergebnisse/FR/FR_SEL_U/[Rastername] .../Ergebnisse/FR/FR_AUS_V/[Rastername] .../Ergebnisse/FR/FR_AUS_U/[Rastername] .../Ergebnisse/FR/FR_EXT_V/[Rastername]
Datensatzname	FR_SEL_V

	FR_SEL_U FR_AUS_V FR_AUS_U FR_EXT_V
Datenformat	GeoTIFF oder ESRI GRID (Floating Point)
Erläuterung	Richtung: Dezimalgrad, Nullwert im Osten, gegen den Uhrzeigersinn

4.6 Kontrollquerschnitte

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	KONTROLLQUERSCHNITTE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	NAME	Bezeichnung des Kontrollquerschnitts

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Kontrollquerschnitte/	
Datensatzname	KONTROLLQUERSCHNITTE_WERTE	
Datenformat	Tabelle Als Vorlage für die Tabelle soll die leere Tabellen-Vorlage im Unterordner Kontrollquerschnitte verwendet werden.	
Attribute	NAME	Bezeichnung des Kontrollquerschnitts
	Szenario	SEL_V, SEL_U, AUS_V, AUS_U, EXT_V
	Zeitschritt	1 Minuten-Intervall
	Abfluss	Abfluss im Kontrollquerschnitt [qm ³ /s]

4.7 Modifiziertes HydTERRAIN

Das nach hydraulischen Aspekten (z.B. Einbau von Mauern oder anderen den Abfluss leitenden Strukturen, Freischneiden von hydraulisch wirksamen Unterführungen) modifizierte HydTERRAIN wird als Grundlage zur Ermittlung der überschwemmten Flächen durch Starkregen verwendet. Das HydTERRAIN stellt neben den hydrologischen Oberflächenabflusskennwerten eine wichtige Grundlage für die hydraulischen Berechnungen dar.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/MODHydTERRAIN.gdb/
Datensatzname	MODHydTERRAIN
Datenformat	ESRI-TERRAIN Dataset mit Vektorinformationen: Punkte, Linien, Polygon Alle Höhen in DHHN2016
Erläuterung	Die Bezeichnungen (Namen) der einzelnen Feature-Classes dürfen nicht verändert werden, d.h. die gesamte Struktur des Terrains darf nicht verändert werden. Ergänzungen des HydTERRAIN: Werden neue Geometrien (Punkt, Linie, Polygon) zum HydTERRAIN hinzugefügt, sind diese in den bereits angelegten Feature-Classes NEUE_PUNKTE, NEUE_LINIEN und NEUE_POLYgone zu erfassen.

4.7.1 Alternativ: Modifiziertes HydDGM

Wurde in der Bearbeitung nicht das HydTERRAIN verwendet, sondern alternativ das bei der Auslieferung daraus abgeleitete HydDGM, sind die Modifikationen am DGM als modifiziertes HydDGM zurückzugeben. Zusätzlich ist immer auch die Datenbank „ArS“ mit allen durchgeführten Modifikationen zu erstellen und abzugeben (siehe Kapitel 4.7.3)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...\Ergebnisse \MODHydDGM\
Datensatzname	MODHydDGM
Datenformat	GeoTIFF (dateibasiert)
Auflösung	0,5 x 0,5 m; die Zellmittelpunkte liegen auf 0,0 bzw. 0,5 m
Attribute	Höheninformation sind als Z-Werte in den Geometrien enthalten

4.7.2 Zusätzlich: Abgabe Modellnetz

Wurde das modifizierte HydDGM nicht im GIS bearbeitet, sondern aus dem Modellnetz der hydraulischen Berechnung abgeleitet, ist zusätzlich das Modellnetz als Polygonthema mit Z - Attribut abzugeben. Dieses Thema wird nur bei Unplausibilitäten in der Qualitätssicherung herangezogen.

4.7.3 Auswertung und Ergänzung der Datenbank „Abflussrelevante Strukturen (ArS)“

Der AN ist bei der Bearbeitung des HydTERRAIN und der hydraulischen Modellierung verpflichtet, die für die Bearbeitung relevanten Strukturen aus den vorhandenen ArS-Datensätzen (FGDB) zu übernehmen. Hierbei handelt es sich um Angaben zu Durchlässen, Verwallungen, flächige Geländeerhöhungen (wie z.B. Baugebiete), neu

hinzugekommene/veränderte Gebäude etc. Bei den erfassten Angaben handelt es sich z.B. um Durchmesser, Längen, Höhen über NHN (DHHN2016) etc.

Weitergehende, für die Bearbeitung relevante Strukturen, die noch nicht in der Datenbank enthalten sind, sind durch den AN zu ergänzen und zurückzugeben.

Je nachdem um welche Datenart es sich handelt, sind die Datensätze in das HydTERRAIN, bzw. direkt in das hydraulische Modell zu überführen.

Linienobjekt

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	ARS_LINIE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	AGS	Amtlicher Gemeindegeschlüssel (AGS) ohne führende „0“. Beispiel: AGS der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 8335001
	LFD_NR	Laufende Nummer
	BESCHREIBUNG	Genauere Beschreibung des Objekts (z.B. Mauer, Durchlass etc.)
	LAENGE	Länge des Objekts
	BREITE	Breite in Meter (Durchmesser bei Kreis)
	HOEHE	Höhe in Meter
	FORM	Freitext [max. 254 Zeichen] (z.B. gerade, gekrümmt, oval, „Durchlass verengt sich in Strömungsrichtung“ etc.)
	HYDR_BEDEUTUNG	Beschreibung relevanter Eigenschaften für hydraulische Modellierung [max. 254 Zeichen]

Flächenobjekt

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/
Datensatzname	ARS_POLYGON

Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	AGS	AGS ohne führende „0“. Beispiel: AGS der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 8335001
	LFD_NR	Laufende Nummer
	BESCHREIBUNG	Genau Beschreibung des Objekts (z.B. Baugebiet, Gebäude etc.)
	HYDR_BEDEUTUNG	Beschreibung relevanter Eigenschaften für hydraulische Modellierung [max. 254 Zeichen]

Punktobjekt

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	ARS_PUNKT	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	AGS	AGS ohne führende „0“. Beispiel: AGS der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 8335001
	LFD_NR	Laufende Nummer
	BESCHREIBUNG	Genau Beschreibung des Objekts (z.B. Baugebiet etc.)
	HYDR_BEDEUTUNG	Beschreibung relevanter Eigenschaften für hydraulische Modellierung [max. 254 Zeichen]

4.7.4 Angaben zum Einzugsgebiet (Simulationsgebiete und Gewässernetz)

Bei Bearbeitungsgebieten größer 5 km² kann eine Aufteilung in Simulationsgebiete entsprechend Anhang 1a, Kapitel 3.5 notwendig sein. Die dabei angenommenen Simulationsgebiete sollen als separater Datensatz abgegeben werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	

Datensatzname	SIMULATIONSGBIETE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	AGS	AGS ohne führende „0“. Beispiel: AGS der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 8335001
	LFD_NR	Laufende Nummer
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen]

Darüber hinaus sind die angenommenen Gewässer- und Vorflutachsen abzugeben, jeweils mit der Information, welche Abschnitte verdolt sind oder im hydraulischen Modell als unbegrenzt leistungsfähig angesetzt wurden.

Rückgabestatus	Wird vom AG ausgeliefert und ist durch den Auftragnehmer ggf. zu ergänzen bzw. zu korrigieren	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	Gewaesserachsen	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher	
Attribute	GEW_ID	Gewässernummer (sofern AWGN-Gewässer)
	VERDOLUNG	Verdolter Gewässerabschnitt (0 = nein, 1 = ja)
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen]

4.7.5 Angabe der verwendeten Rauheitswerte

Ein zentrales Element bei der hydraulischen Modellierung von Starkregengefahrenkarten sind die angesetzten Rauheitswerte. Diese können wesentliche Auswirkungen auf die modellierte Überflutungssituation haben. Zur Nachvollziehbarkeit der gewählten Rauheitsannahmen müssen diese in Kartenform dargestellt werden. Diese sollen die angenommene Differenzierung der Landnutzung sowie die angesetzten Rauheitswerte in Tabellenform als Legende enthalten. Wurde mit überflutungshöhenabhängigen Rauheitswerten gerechnet, so muss jeweils der minimale und der maximale Wert je Klasse sowie die Grenzwerte der jeweils gültigen Tiefenbereiche aufgeführt werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Rauheiten/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_Rauhigkeitswerte“ + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF

	Beispiel: 8335001_Rauhigkeitswerte.pdf
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten.

4.8 Risikoanalyse

Die im Anhang 6 erläuterten Informationen sind in den entsprechenden Attributen der Feature-Classes einzutragen.

Die Erfassung der Risikoobjekte ist entsprechend der Beschreibung im Anhang 1a, Leistungsbeschreibung für die Vergabe von Aufträgen durchzuführen. Ziel ist die Darstellung in den Starkregenrisikokarten und die Übernahme der Daten in einen landesweiten Datensatz (z.B. FLIWAS).

Die Erfassung der kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug, der Objekte aus dem Arbeitsthema potenziell gefährdete Verkehrsinfrastruktur und Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit erfolgt in der Datenschlabe Risikoobjekte (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.2, 5.3 und 5.4).

Die Ersteinschätzung der Gefährdung erfolgt mit Hilfe der empfohlenen Kriterien zur Bewertung der Gefährdung kritischer Objekte und ggf. weiterer ausschlaggebender Kriterien (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.2 und Abschnitt 5.8) für alle bearbeiteten Szenarien.

Die - mit Hilfe der Risikosteckbriefe - abgeleitete Risikoeinschätzung (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.7) wird in der Datenschlabe Risikoobjekte dokumentiert.

4.8.1 Risikoobjekte

Die Erfassung der kritischen Objekte mit öffentlichem Bezug, potentiell gefährdeter Verkehrsinfrastruktur und Objekte mit Gefährdung der Allgemeinheit erfolgt in der Datenschlabe Risikoobjekte (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.2 und 5.3).

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/
Datensatzname	RISIKOOBJEKTE
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.
Darstellungsempfehlung	Risikoobjektart: RISIKOOBJEKTE.lyr, Gefährdung Risikoobjekt: RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG.lyr, Gefährdung aus Flusshochwasser: RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG_FLUSSHOCHWASSER.lyr,

	Isoliertes Objekt: RISIKOOBJEKTE_ISOLIERTESOBJEKT.lyr	
Attribute	RIOBJART	Risikoobjektart Schlüsselliste in der Feature-Class Vorlage definiert. Erweiterung der Schlüsselliste nach Absprache mit dem Auftraggeber. Bei einer Erweiterung muss auch der Symboldatensatz erweitert werden.
	ID	Index [AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Laufende Nr.] Beispiel: Amtlicher Gemeindegemeinschaftsschlüssel (AGS) der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 83350010001
	BEZEICHNUNG	Sprechende Bezeichnung des Objekts [max. 254 Zeichen] Beispiel: „Kindergarten Kleine Strolche“
	ADRESSE*	Adresse des Objekts [max. 254 Zeichen]
	KONTAKT*	Kontaktinformation des Eigentümers oder Objektträgers [max. 254 Zeichen]
	BEZ_BETR*	Bezeichnung des Objektes seitens des Objektträgers oder Betreibers [max. 254 Zeichen]
	AGS	Amtlicher Gemeindegemeinschaftsschlüssel [AGS ohne führende „0“] Beispiel: AGS der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 8335001
	UT_SEL_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_SEL_V [m]
	UT_SEL_U*°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_SEL_U [m]
	UT_AUS_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_AUS_V [m]
	UT_AUS_U*°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_AUS_U [m]
	UT_EXT_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_EXT_V [m]
	FG_SEL_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario SEL_V [m/s]

FG_SEL_U*°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario SEL_U [m/s]
FG_AUS_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario AUS_V [m/s]
FG_AUS_U*°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario AUS_U [m/s]
FG_EXT_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario EXT_V [m/s]
WSP_HQ10°	HWGK Wasserspiegellage [m NHN]
WSP_HQ50°	HWGK Wasserspiegellage [m NHN]
WSP_HQ100°	HWGK Wasserspiegellage [m NHN]
WSP_HQEXT°	HWGK Wasserspiegellage [m NHN]
GELAENDE°	Geländehöhe [m NHN]
STECKBRIEF	Dateiname des Steckbriefs inklusive Dateierweiterung [max. 100 Zeichen]
BILD1	Dateiname eines repräsentativen Bildes, inklusive Dateierweiterung [max. 100 Zeichen]
BILD2*	Dateiname eines repräsentativen Bildes, inklusive Dateierweiterung [max. 100 Zeichen]
BILD3*	Dateiname eines repräsentativen Bildes, inklusive Dateierweiterung [max. 100 Zeichen]
GEFAHR_SEL_V	Gefährdung bei Szenario SEL_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
GEFAHR_SEL_U*	Gefährdung bei Szenario SEL_U [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
GEFAHR_AUS_V	Gefährdung bei Szenario AUS_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
GEFAHR_AUS_U*	Gefährdung bei Szenario AUS_U [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
GEFAHR_EXT_V	Gefährdung bei Szenario EXT_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]

	GEFAHR_HQ10	Gefährdung bei HWGK Szenario HQ10 [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_HQ100	Gefährdung bei HWGK Szenario HQ100 [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_HQEXT	Gefährdung bei HWGK Szenario HQextrem [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	OBJ_ISOLIERT	Isoliertes kritisches Objekte [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	OBJ_GEF_ALLG*	Objekt mit Gefährdung der Allgemeinheit [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	OBJ_GEF_BESCH	Beschreibung, welche Gefährdung vorliegt [max. 254 Zeichen] Beispiel: Wassergefährdende Stoffe / Stromschlag / Ausfall Stromversorgung...
	RISIKO_BEW_SR	Risikoabschätzung durch Starkregen [max. 254 Zeichen] Beispiel: gering, mittel, hoch; Rangfolge,...
	RISIKO_BEW_HW	Risikoabschätzung durch Flusshochwasser [max. 254 Zeichen] Beispiel: gering, mittel, hoch; Rangfolge,...
Erläuterung	<p>* optional (wenn relevant / für Objekte mit Risikosteckbrief auszufüllen)</p> <p>° Angabe der Maximalwerte gerundet auf cm. Bei Erstellung eines Risikosteckbriefs Maximalwerte am relevantesten Punkt, i.d.R. derjenige welcher für die Risikoabschätzung verwendet wurde (Beispielsweise im Bereich eines Eingangs, Treppenabgangs, Fensteröffnung, etc.)</p>	

Die Schlüsselliste des Attributes OBJ_GEF_ALLG ist wie folgt definiert:

Feldname	Schlüssel	Inhalt
OBJ_GEF_ALLG	0	Nein
	1	Ja

Für die Präsentation der Ergebnisdaten der Risikoanalyse wird ein Symboldatensatz für die Darstellung der Risikoobjekte sowie der weiteren Ergebnisdaten mitgeliefert.

Dabei handelt es sich um Layer-Dateien für die Verwendung mit ESRI ArcGIS. Für die korrekte Darstellung im GIS muss zuvor die Schriftart "Risikoobjekte.ttf" im System installiert werden.

Darstellung Risikoobjekt

Mit Hilfe der ERSI-Layer-Datei (lyr) RISIKOOBJEKTE (... \Legenden\RISIKOOBJEKTE.lyr) werden die kritischen Objekte je Objektart dargestellt. Zur Klassifikation der Feature-Class Risikoobjekte wird das Attribut RIOBJART und die als Domain hinterlegte Schlüsselliste RIOBJART verwendet. Nach Erweiterung der Schlüsselliste muss auch der Symboldatensatz entsprechend erweitert werden.

Feldname	Schlüssel	Inhalt	Symbol
RIOBJART	101	Altenheim	
	102	Bahnhof	
	103	Bibliothek	
	104	Einkaufszentrum/ Kaufhaus	
	105	Energieversorgung	
	106	Feuerwehr	
	107	Flughafen	
	108	Forschungsinstitut	
	109	Freizeiteinrichtung/ Bürgerhaus	
	110	Funk- und Fernmeldewesen	
	111	Gemeindehaus	
	112	Gericht	

113	Hallenbad/Freibad	
114	Heim	
115	Hochschule	
116	Hotel	
117	Justizvollzugsanstalt	
118	Kapelle/Kirche/ Gotteshaus	
119	Kaserne/militärische Anlage	
120	Kindergarten	
121	Kläranlage	
122	Krankenhaus	
123	Landwirtschaft/Tiergroßhaltung	
124	Museum	
125	Parkhaus/Tiefgarage	
126	Polizei	
127	Post/Logistikzentrum	
128	Produktionsanlagen	
130	Schloss/Burg	
131	Schule	
132	Sportgebäude/ Sporthalle	
133	Tankstellengebäude/Tanklager	
134	Umformer	
135	unterirdische Gebäude	

	136	Veranstaltungsgebäude/ Theater	
	137	Verwaltung	
	138	Wasserversorgung	
	139	Zoo/Aquarium/ Terrarium	
	999	Keine Angabe	

Darstellung Gefährdung Risikoobjekt

Mit Hilfe der ERSI-Layer-Datei (lyr) RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG (... \Legenden\RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG.lyr) wird die Gefährdung der kritischen Objekte dargestellt. Zur Klassifikation der Feature-Class Risikoobjekte werden die Attribute GEFAHR_SEL_V, GEFAHR_AUS_V und GEFAHR_EXT_V und die als Domain hinterlegte Schlüsselliste GEFAEHRDUNG verwendet. Die Darstellung erfolgt mittels drei Punkten (Gefahr Selten, Gefahr Außergewöhnlich und Gefahr Extrem) und einem Versatz (X: -9 / Y: 13, X: 0 / Y: 13, X: 9 / Y: 13) oberhalb der eigentlichen Geometrie in Kombination mit der Risikoobjektart.

Feldname	Schlüssel	Inhalt	Symbol
GEFAHR_SEL_V,	0	nicht gefährdet	
GEFAHR_SEL_U,	1	mäßig	
GEFAHR_AUS_V,	2	hoch	
GEFAHR_AUS_U,	3	sehr hoch	
GEFAHR_EXT_V			



Abbildung 2: Beispielhafte Darstellung eines Risikoobjektes mit Gefährdung

Gefährdung aus Flusshochwasser Risikoobjekt

Mit Hilfe der ERSI-Layer-Datei (lyr) RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG_FLUSSHOCHWASSER (... \Legenden\RISIKOOBJEKTE_GEFAEHRDUNG_FLUSSHOCHWASSER.lyr) wird die Gefährdung der kritischen Objekte aus Flusshochwasser dargestellt. Zur Klassifikation der Feature-Class Risikoobjekte werden die Attribute GEFAHR_HQ10, GEFAHR_HQ100 und GEFAHR_HQEXT und die als Domain hinterlegte Schlüsselliste GEFAEHRDUNG verwendet. Die Darstellung erfolgt mittels drei Punkten (Gefahr HQ10, Gefahr HQ100 und Gefahr

Extrem) und einem Versatz (X: -9 / Y: 13, X: 0 / Y: 13, X: 9 / Y: 13) unterhalb der eigentlichen Geometrie in Kombination mit der Risikoobjektart.

Feldname	Schlüssel	Inhalt	Symbol
GEFAHR_HQ10, GEFAHR_HQ100, GEFAHR_HQEXT	0	nicht gefährdet	●
	1	mäßig	●
	2	hoch	●
	3	sehr hoch	●



Abbildung 3: Beispielhafte Darstellung eines Risikoobjektes mit Gefährdung aus Flusshochwasser

Isoliertes Objekt

Mit Hilfe der ERSI-Layer-Datei (lyr) RISIKOOBJEKTE_ISOLIERTESOBJEKT (... \Legenden\RISIKOOBJEKTE_ISOLIERTESOBJEKT.lyr) wird die Gefährdung der kritischen Objekte dargestellt. Zur Klassifikation der Feature-Class Risikoobjekte wird das Attribut OBJ_ISOLIERT und die als Domain hinterlegte Schlüsselliste OBJ_ISOLIERT verwendet. Die Darstellung erfolgt mittels eines Punktes und in Kombination mit der Risikoobjektart.

Feldname	Schlüssel	Inhalt	Symbol
OBJ_ISOLIERT	0	Nein	-
	1	Ja	●



Abbildung 4: Beispielhaftes Risikoobjekt mit isolierter Lage

4.8.2 Straßen

Die Erfassung der potenziell überfluteten Straßen erfolgt in der Datenschemablone UEBERFLUT_STRASSE (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.3). Die Geometrien

können aus dem Basis DLM (Feature-Class BASISDLM_STRASSEN_ODER_FAHRBAHNACHSE oder BASISDLM_WEGACHSE) übernommen werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	UEBERFLUT_STRASSE	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Linie) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Darstellungsempfehlung	Linie, RGB[255;3;25]	
Attribute	OBJECT_ID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	OBJECT_UUID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	GML_ID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	REFERENZ_GML_ID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	OBJEKTART	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	OBJEKTNAME	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	VERKEHRSBEDEUTUNG_ID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	VERKEHRSBEDEUTUNG_NAME	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	FUNKTION_ID	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	FUNKTION_NAME	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
WIDMUNG_ID	Übernahme der Information aus	

		BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	WIDMUNG_NAME	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	EIGENNAME	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	KENNUNG	Übernahme der Information aus BasisDLM_Strassen_oder_Fahrbahnachse
	BETROFFENHEIT	Beschreibung der Betroffenheit der Strasse [max. 254 Zeichen] Beispiel: ÜT bis zu 50 cm von Hausnr. 1-10
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen]

4.8.3 Bodenerosionsgefährdung

Die Erfassung der Bodenerosionsgefährdung erfolgt in der Datensablonne BODENEROSION (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.5). Die Geometrien können aus dem Datensatz *Bodenerosionsgefährdung für das SRRM* (bodenabtragklassen_starkregenrisiko_lgrb2019) übernommen werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	BODENEROSION	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Darstellungsempfehlung	BODENEROSION.lyr	
Attribute	ID	[AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Laufende Nr.] Beispiel: Amtlicher Gemeindegeschlüssel (AGS) der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 83350010001
	GEF_FLISSWEG	Lage innerhalb oder außerhalb eines Fließwegs [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]

	GEFAHR_SEL_V	Gefährdung bei Szenario SEL_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_SEL_U*	Gefährdung bei Szenario SEL_U [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_AUS_V	Gefährdung bei Szenario AUS_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_AUS_U*	Gefährdung bei Szenario AUS_U [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	GEFAHR_EXT_V	Gefährdung bei Szenario EXT_V [Schlüsselliste in der Feature-Class-Vorlage definiert]
	Bemerkung	Freitext [max. 254 Zeichen]
Erläuterung	* alternativ	

Die Darstellung erfolgt mit Hilfe der ERSI-Layer-Datei (lyr) BODENEROSION (... \Legenden\BODENEROSION.lyr). Zur Klassifikation der Feature-Class RISIKOOBJEKTE wird das Attribut GEFAHR_AUS_V und die als Domain hinterlegte Schlüsselliste GEFAHR_BODEN verwendet. Die Darstellung erfolgt mittels waagrechter Schraffur.

Feldname	Schlüssel	Inhalt	Symbol
GEFAHR_AUS_V	0	nicht vorhanden	-
	1	gering	Schraffur RGB[240;240;0]
	2	mittel	Schraffur RGB[240;240;0]
	3	hoch	Schraffur RGB[255;170;0]
	4	sehr hoch	Schraffur RGB[255;170;0]
	5	äußerst hoch	Schraffur RGB[205;102;0]

Die Schlüsselliste des Attributes GEF_FLIESSWEG ist wie folgt definiert:

Feldname	Schlüssel	Inhalt
GEF_FLIESSWEG	0	Innerhalb
	1	Außerhalb

4.8.4 Altablagerung

Die Übernahme von im Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK) enthaltenen Altablagerungen erfolgt in die Datenschemablone ALTABLAGERUNG (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.5). Sind bekannte Altablagerungen nicht im BAK erfasst, so ist mit

der zuständigen Bodenschutz- und Altlastenbehörde Rücksprache zum weiteren Vorgehen zu halten

Rückgabestatus	Rückgabe an die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Altablagerung/	
Datensatzname	ALTABLAGERUNG	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Polygon) als Shape-Datei ArcGIS 10.3 oder höher Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage verwendet werden.	
Darstellungsempfehlung	Fläche RGB[168;112;0]	
Attribute	OBJECT_ID	Übernahme der Information aus Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK)
	FL_CHEN_NR	Übernahme der Information aus Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK)
	FL_CHENNAM	Übernahme der Information aus Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK)
	FL_CHENTYP	Übernahme der Information aus Bodenschutz- und Altlastenkataster (BAK)
	HANGN_MITT	Mittlere Hangneigung [%]
	AT_HAGN_MI	Prozentualer Flächenanteil der Altablagerung mit mittlerer Hangneigung [%]
	AT_HANGN_1	Prozentualer Flächenanteil der Altablagerung mit Hangneigung zwischen 40-60 % [%]
	AT_HANGN_2	Prozentualer Flächenanteil der Altablagerung mit Hangneigung zwischen >60 % [%]
	HANG_U_MAX	Maximale Hangneigung im Umfeld von 500 m um die Altablagerung [%]
	UT_SEL_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_SEL_V [cm]
	UT_SEL_U*°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_SEL_U [cm]
	UT_AUS_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_AUS_V [cm]
	UT_AUS_U*°	Überflutungstiefe bei Szenario

		UT_AUS_U [cm]
	UT_EXT_V°	Überflutungstiefe bei Szenario UT_EXT_V [cm]
	FG_SEL_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario SEL_V [m/s]
	FG_SEL_U*°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario SEL_U [m/s]
	FG_AUS_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario AUS_V [m/s]
	FG_AUS_U*°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario AUS_U [m/s]
	FG_EXT_V°	Fließgeschwindigkeit bei Szenario EXT_V [m/s]
	UMFELD_VER	Verdolungen im Umfeld benennen [max. 254 Zeichen]
	UMFELD_KO	Kritische Objekte in Fließrichtung unterhalb nennen [max. 254 Zeichen]
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen]
Erläuterung	* alternativ ° Angabe der Maximalwerte gerundet auf cm. Für die Attribute UMFELD_VERD und UMFELD_KO ist auf die OBJEKT_ID bzw. ID der Datensätze Risikoobjekte und Verdolung Bezug zu nehmen.	

4.8.5 Verdolungseinlauf und sonstige Engstellen

Die Erfassung von Einläufen von Verdolungen erfolgt in der Datenschemablende VERDOLUNGSEINLAUF (siehe Anhang 6 Risikoanalyse, Abschnitt 5.5). Die Geometrien können ggf. aus der AKWB (AKWB_Verdolung und AKWB_Durchlass) abgeleitet werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	VERDOLUNGSEINLAUF	
Datenformat	ESRI® Feature-Class (Punkt) in einer ESRI® File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature- Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Darstellungsempfehlung	VERDOLUNGSEINLAUF.lyr Punktsignatur: 	
Attribute	OBJEKT_ID	Übernahme der Information aus

		AKWB_Verdolung/AKWB_Durchlass ¹ Oder Index [AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Laufende Nr.] Beispiel: Amtlicher Gemeindeschlüssel (AGS) der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 83350010001
	AKWB	Objekt der AKWB [Schlüsselliste in der Feature-Class- Vorlage definiert]
	GEFAEHRDUNG	Beschreibung der Gefährdung [max. 254 Zeichen] Beispiel: Verklauungsgefahr durch oberhalb lagernde Heuballen HOCH
	SCHUTZEINR	Freitext [max. 254 Zeichen] Beispiel: Räumlicher Rechen
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen] Beispiel: Rechen muss repariert werden.
Erläuterung	¹ Wenn Objekt in AKWB vorhanden, sonst leer lassen oder Alternativangabe erläutert	

Die Schlüsselliste des Attributes AKWB ist wie folgt definiert:

Feldname	Schlüssel	Inhalt
AKWB	0	Nein
	1	Ja

4.8.6 Verbale Risikobeschreibung

Die verbale Risikobeschreibung beschreibt alle Eigenschaften und Besonderheiten des Untersuchungsgebiets. Der Erläuterungsbericht zur Risikoanalyse beinhaltet die Ergebnisse der Analyse der SRGK sowie der Animation und die Benennung und Beschreibung von Bereichen mit hohem Risiko. Zudem werden in ihm die Ergebnisse der Bearbeitung aller Arbeitsthemen in Text- und/oder Tabellenform (siehe Anhang 6 – Risikoanalyse). Dies beinhaltet ggf. auch die Feststellung, dass einzelne Arbeitsthemen keinerlei Risikoobjekte oder -bereiche enthalten und daher für die Kommune nicht relevant sind. Tabellen können dabei individuell angepasst werden. Die Verbale Risikobeschreibung ist entsprechend den Vorgaben in Anhang 6 – Risikoanalyse zum Leitfaden zu erstellen.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Verbale_Risikobeschreibung/
Datensatzname	„verbRisikobeschreibung“ + „_“ + [AGS ohne führende „0“].PDF
Datenformat	PDF

4.8.7 Risikosteckbriefe

Für eine Ersteinschätzung des Risikos für die in den Starkregengefahrenkarten eingezeichneten Risikoobjekte werden Steckbriefe erstellt (siehe Anhang 6 – Risikoanalyse, Abschnitt 5.7,). In diesen wird eine Risikoeinschätzung (z.B. hoch, mittel, gering) inkl. Begründung knapp zusammengefasst und bildlich dokumentiert. Dazu wird die Vulnerabilität für jedes Objekt mit sehr hoher Gefährdung bei einem außergewöhnlichen Ereignis in einem Risikosteckbrief (i.d.R. Kurzsteckbrief, bei Bedarf in einem detaillierten Steckbrief) festgehalten.

Objektspezifische Risikosteckbriefe (i.d.R. Kurzsteckbriefe) sind **mindestens für alle Objekte und Bereiche mit sehr hoher Gefährdung bei einem außergewöhnlichen Starkregenereignis bzw. bei einem HQ_{extrem}** zu erstellen. In detaillierten Steckbriefen können bereits Handlungserfordernisse und ggf. erste Maßnahmenoptionen formuliert werden, dies erfolgt i.d.R. erst im Rahmen der Erstellung des Handlungskonzeptes.

Die Steckbriefe sollten mindestens folgende Aspekte enthalten:

- Charakterisierung der Überflutungsgefährdung inklusive Nennung der zu erwartenden szenariobezogenen Wasserstände
- Erläuterung, ob Risiko durch Flusshochwasser, Starkregenüberflutung oder durch beides
- Charakterisierung der Vulnerabilität (Art und Ausmaß)
- Bilddokumentation
- Risikoeinschätzung

Mustersteckbriefe sind im Ergebnisverzeichnis enthalten. Es ist dabei für jedes Objekt **entweder ein Kurzsteckbrief** (je nach Objekttyp) **oder ein detaillierter Steckbrief** auszufüllen. Fällt ein Objekt in zwei Kategorien (z.B. Kritisches Objekt mit öffentlichem Bezug und Objekt mit Gefährdung der Allgemeinheit) können alle relevanten Fragen in einen pdf-Steckbrief zusammengefasst werden.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Risikosteckbriefe/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Risikoobjekt-ID] + „_“ + [Optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 32540210001_Kindergarten.pdf

Datenformat	PDF
-------------	-----

4.8.8 Bilddokumentation

Alle Risikoobjekte sind durch digitale georeferenzierte Fotografien festzuhalten. Pro Risikoobjekt mit Steckbrief ist mindestens ein Bild abzugeben. Diese Bilder dienen der Einschätzung des Risikos und des Gefahrenpotentials. Die Bilder müssen daher den gefährdeten Bereich des Risikoobjekts sowie dessen Lage zeigen. Jedes Foto ist als eigene Datei abzugeben.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Risikoobjektbilder/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Risikoobjekt-ID] + „_“ + [„000“ laufende Bildnummer + „_“ + [optionale Ergänzung] + [Dateiendung]. Beispiel: 83350010001_001_Kindergarten.jpg
Datenformat	JPG (georeferenziert)

4.9 Handlungskonzept

Die Starkregengefahrenkarten und die darauf basierende Risikoanalyse liefern die Grundlage zur Erstellung eines kommunalen Handlungskonzeptes zur Vermeidung oder Minderung von Schäden in Folge von Starkregenereignissen. Die Einzelheiten zu den Anforderungen sind im Leitfaden, Kapitel 7 enthalten. Das schriftlich ausgearbeitete Handlungskonzept enthält folgende Bausteine:

- Informationsvorsorge
- Flächenvorsorge
- Krisenmanagement
- Konzeption kommunaler Baumaßnahmen

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Handlungskonzept/
Datensatzname	„Handlungskonzept“ + „_“ + [AGS ohne führende „0“].PDF
Datenformat	PDF

4.10 Messnetzkonzeption

Optional kann eine Messnetzkonzeption erstellt werden. Grundlage dafür sind die Ergebnisse der Starkregengefahrenkarten und der Hochwassergefahrenkarten. Die Einzelheiten sind im Abschnitt 7.6 des Leitfadens beschrieben. Es sind drei Ergebnisse zu erstellen:

- Punktthema mit der Lage der Wasserstandspegel
- Punktthema mit der Lage der Niederschlagsmessstationen
- Flächenthema mit dem Einzugsgebiet, das durch den Wasserstandspegel bzw. die Niederschlagsmessstation repräsentiert wird

Wasserstandspegel

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	WASSERSTANDSPEGEL	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	ID	Index [AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Laufende Nr.] Beispiel: Amtlicher Gemeindegeschlüssel (AGS) der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 83350010001
	WSP_SEL_V*	Wasserspiegel bei Szenario WSP_SEL_V [m]
	WSP_SEL_U*	Wasserspiegel bei Szenario WSP_SEL_U [m]
	WSP_AUS_V*	Wasserspiegel bei Szenario WSP_AUS_V [m]
	WSP_AUS_U*	Wasserspiegel bei Szenario WSP_AUS_U [m]
	WSP_EXT_V*	Wasserspiegel bei Szenario WSP_EXT_V [m]
	WSP_HQ10*	HWGK Wasserstand [m NHN, DHHN2016]
	WSP_HQ50*	HWGK Wasserstand [m NHN, DHHN2016]
	WSP_HQ100*	HWGK Wasserstand [m NHN, DHHN2016]
	WSP_HQEXTREM*	HWGK Wasserstand [m NHN, DHHN2016]
	BEMERKUNG*	Freitext [max. 254 Zeichen]
	PEGEL*	Existiert Pegel (0 = nein, 1 = ja)

Erläuterung	*optional
-------------	-----------

Niederschlagsmessstation

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB	
Speicherort	.../Ergebnisse/Ergebnis.gdb/	
Datensatzname	NIEDERSCHLAGSMESSTATION	
Datenformat	ESRI Feature-Class (Punkt) in einer ESRI File Geodatabase (FGDB) ArcGIS 10.3 oder höher. Als Vorlage für die Feature-Class Eigenschaften soll die leere Feature-Class-Vorlage in der Ergebnis FGDB verwendet werden.	
Attribute	ID	Index [AGS ohne führende „0“] + [„0000“ Laufende Nr.] Beispiel: Amtlicher Gemeindeschlüssel (AGS) der Gemeinde „Aach“ = 08335001 ergibt: 83350010001
	MESSGERAET	Existiert Niederschlagsmessgerät (0 = nein, 1 = ja)
	ART	Art [1 = Automatische Niederschlagsmessgeraete mit Datenfernuebertragung, 2 = Automatische Niederschlagsmessgeraete ohne Datenfernuebertragung, 3 = Regenschreiber auf Radarbasis]
	BEMERKUNG	Freitext [max. 254 Zeichen]

4.11 Präsentation

4.11.1 Übersichtskarten

Die Übersichtskarten stellen das gesamte Untersuchungsgebiet dar. Sie werden für jedes Überflutungsszenario erstellt:

- *seltene* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_SEL_V)
- alternativ *seltene* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_AUS_U)

- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_EXT_V)

Die Darstellung enthält bestenfalls die Überflutungstiefe, sofern der Darstellungsmaßstab dies zulässt. Alternativ sind die Überflutungsausdehnungen je Szenario darzustellen.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_Uebersicht_UT_SEL_V_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_Uebersicht_UT_SEL_V_GemAach.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

4.11.2 Überflutungstiefenkarten

Die Detailkarten der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe je Szenario:

- *seltene*s Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_SEL_V)
- alternativ *seltene*s Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname UT_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname UT_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/UT_SEL_V/ .../Ergebnisse/Karten/UT_SEL_U/ .../Ergebnisse/Karten/UT_AUS_V/ .../Ergebnisse/Karten/UT_AUS_U/ .../Ergebnisse/Karten/UT_EXT_V/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_UT_SEL_V_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_UT_SEL_V_001_SchlossbergSued.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

4.11.3 Überflutungsausdehnungskarte

Die Detailkarten der maximalen Überflutungsausdehnung der berechneten Szenarien selten, außergewöhnlich und extrem.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/UA/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_UA_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_UA_001_SchlossbergSued.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

4.11.4 Fließgeschwindigkeit

Die Detailkarten der maximalen Fließgeschwindigkeit in Kombination mit der zugehörigen Überflutungsausdehnung:

- *seltene* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_SEL_V)
- alternativ *seltene* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname FG_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname FG_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname FG_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/FG_SEL_V/ .../Ergebnisse/Karten/FG_SEL_U/ .../Ergebnisse/Karten/FG_AUS_V/ .../Ergebnisse/Karten/FG_AUS_U/ .../Ergebnisse/Karten/FG_EXT_V/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_FG_SEL_V_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_FG_SEL_V_001_SchlossbergSued.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

4.11.5 Risikokarten

Die Detailkarten der Starkregenrisikokarte mit allen Risikoobjekten und -bereichen mit einem mindestens hohen Risiko in Kombination mit den Überflutungsausdehnungen aller Szenarien (Angabe der Szenarien in der Legende) wie auf S.36 im Anhang 6 dargestellt. Das abzugebende PDF enthält zudem (sofern möglich) alle Arbeitsthemen (Anhang 6, Kapitel 5.2, 5.3, 5.5, 5.8) als einzeln auswählbare Layer. Ist dies nicht möglich sind die Arbeitsthemen zusammengefasst in einer separaten Karte abzugeben.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	...Ergebnisse/Karten/Risikokarte/ ...Ergebnisse/Karten/Arbeitsthemen*
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_RISIKO_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF *[AGS ohne führende „0“] + „_Arbeitskarte_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_RISIKO_001_SchlossbergSued.pdf
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten
Erläuterung	* alternativ

4.11.6 Animation

Überflutungsanimationen für jedes berechnete Szenario. Für jedes Szenario soll eine Animation zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Überflutungstiefen erstellt werden. Die Animationen sollten in 24 Fünf-Minuten-Zeitschritten (eine Stunde Niederschlagsphase und eine Stunde Nachlauf) für eine ansprechende visuelle Qualität der Animation erfolgen. Die Zeitangabe und eine Legende der dargestellten Themen sollten in der Animation zu sehen sein.

Animationen sind mit einer Geschwindigkeit zu erstellen, welche das Nachvollziehen des Überflutungsereignisses zulässt. Eine Dauer der Animation von ca. 30 Sekunden ist hierfür i.d.R. nötig.

Rückgabestatus	Rückgabe an den Auftraggeber, die LUBW und die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/ANI_UT_SEL_V/ .../Ergebnisse/Karten/ANI_UT_SEL_U/ .../Ergebnisse/Karten/ANI_UT_AUS_V/ .../Ergebnisse/Karten/ANI_UT_AUS_U/ .../Ergebnisse/Karten/ANI_UA_EXT_V/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_ANI_UT_SEL_V_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].mp4

	Beispiel: 8335001_ANI_UT_SEL_V_001_SchlossbergSued.mp4 Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	MP4

4.11.7 Weitere zur Plausibilisierung abzugebende Karten

Zur besseren Plausibilisierung der berechneten Simulationsergebnisse durch die Unteren Wasserbehörden, sind bis auf Weiteres Karten bereitzustellen, die ausschließlich die Fließgeschwindigkeiten und Überflutungstiefen darstellen, die in den normalen Starkregengefahrenkarten nicht mehr weiter differenziert abgebildet werden:

- Überflutungstiefenkarten: je Szenario eine Darstellung mit Überflutungstiefenklassen: „0,05-1 m“, „1-2 m“ und „> 2 m“
- Fließgeschwindigkeitskarten: je Szenario eine Darstellung mit Fließgeschwindigkeitsklassen: „0,2-2 m/s“, „2-5 m/s“ und „> 5m/s“

Die Detailkarten der Überflutungstiefe, die in den normalen Starkregengefahrenkarten nicht mehr weiter differenziert werden:

- *seltene*s Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_UT_SEL_V)
- alternativ *seltene*s Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname PLAUSI_UT_SEL_U)
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_UT_AUS_V)
- alternativ *außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname PLAUSI_UT_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_UT_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/ PLAUSIBILITAET/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“]+ „_PLAUSI_UT_SEL_V_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_PLAUSI_UT_SEL_V_001_SchlossbergSued.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

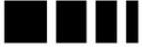
Die Detailkarten der Fließgeschwindigkeiten, die in den normalen Starkregengefahrenkarten nicht mehr weiter differenziert werden:

- *seltene*s Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_FG_SEL_V)
- alternativ *seltene*s Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname PLAUSI_FG_SEL_U).
- *außergewöhnliches* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_FG_AUS_V)

- *alternativ außergewöhnlich* Abflussereignis, *unverschlämmt* (Dateiname PLAUSI_FG_AUS_U)
- *extremes* Abflussereignis, *verschlämmt* (Dateiname PLAUSI_FG_EXT_V)

Rückgabestatus	Rückgabe an die UWB
Speicherort	.../Ergebnisse/Karten/PLAUSIBILITAET/
Datensatzname	[AGS ohne führende „0“] + „_PLAUSI_FG_SEL_V_“ + [„000“ Laufende Nr.] + „_“ + [optionale Ergänzung].PDF Beispiel: 8335001_PLAUSI_FG_SEL_V_001_SchlossbergSued.pdf Analog für die anderen Szenarien
Datenformat	PDF, DIN A3 - A1, 300 DPI. Ein Vorschlag für ein Kartenlayout ist im Ergebnisverzeichnis enthalten

Die Bereitstellung der Karten kann entfallen, wenn die Untere Wasserbehörde die Plausibilisierung der berechneten Simulationsergebnisse mit Hilfe einer GIS-Anwendung durchführt. Dies ist abzustimmen und bei der Auftragsvergabe zu berücksichtigen.



Vereinbarung zur Datennutzung im kommunalen Starkregenrisikomanagement

Stand: 17.01.2020

Die Auftraggeber bzw. die datenabgebende Stelle sind Nutzungsrechtsinhaber der ausgelieferten Daten. Der Auftragnehmer erhält vom Auftraggeber bzw. der datenabgebenden Stelle die Daten unter folgenden Bedingungen:

1. Die Erlaubnis zur Nutzung der Daten wird nur für den im Vertrag angegebenen Verwendungszweck und Zeitraum erteilt. Darüber hinaus können die Daten durch die Gemeinde für eine Maßnahmenplanung und -umsetzung im Rahmen des Hochwasserrisikomanagements¹ verwendet werden. Eine darüberhinausgehende Nutzung ist nicht gestattet.
2. Die enthaltenen Basisdaten der Vermessungsverwaltung (ATKIS, ALKIS, Digitale Orthobilder, Topographische Karten usw.) dürfen nur in Verbindung mit den zu erstellenden Fachdaten und nur für den angegebenen Verwendungszweck genutzt werden. Ihre Nutzung außerhalb des angegebenen Verwendungszweckes sowie ihre Weitergabe ist ggf. durch einen eigenständigen Vertrag mit dem Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (LGL) zu regeln.
3. Der Auftragnehmer hat dafür Sorge zu tragen, dass Dritte keinen unberechtigten Zugriff auf die Daten nehmen können und Bedienstete die Daten weder für ihre eigenen Zwecke nutzen noch Dritten zugänglich machen. Die Weitergabe der Daten an einen Dritten ist nicht zulässig.
4. Die Verwertung der Daten zum Zwecke des Aufbaus eines digitalen Datenbestandes mit der Absicht der kommerziellen Nutzung oder Veräußerung ist nicht zulässig.
5. Bei der Bearbeitung von Daten sind die Datenschutz- und Geheimhaltungsbestimmungen zu beachten. Dies gilt insbesondere für personenbezogene Daten aus dem ALKIS.
6. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, vor einer Nutzung die Daten auf ihre Aktualität hin zu überprüfen und ggf. alle sich daraus ergebenden Einschränkungen bei der Verwendung zu beachten. Jeder Nutzer verpflichtet sich, dafür Sorge zu tragen, dass möglichst aktuelle Umweltdaten verwendet werden.
7. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, dem Auftraggeber oder der LUBW auf Anfrage mitzuteilen, in welcher Weise die Daten genutzt werden.

¹ Entsprechend der Vereinbarung zwischen dem Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg und dem Regierungspräsidium Stuttgart, Landesbetrieb Gewässer vom Oktober/November 2017.

8. Der Antragsteller verpflichtet sich, dass auf jeder analogen oder digitalen Veröffentlichung bzw. Vervielfältigung die Daten der LUBW und ggf. Basisdaten des LGL beinhaltet, an geeigneter Stelle auf diese hingewiesen wird.

Für alle RIPS-Daten einschließlich aufbereitete Geobasisdaten:

„Daten aus dem Räumlichen Informations- und Planungssystem (RIPS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, [aktuelles Datum]. Link: <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>“

Für Basisdaten Daten des LGL:

„Geobasisdaten © Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg, www.lgl-bw.de, Az.: 2851.9-1/19“

Der LUBW sowie ggf. dem LGL ist mit Hinweis auf diese Bestimmungen vom Endprodukt unmittelbar und kostenfrei ein Belegexemplar zuzuleiten, sofern es sich um Publikationen, Broschüren, Faltblätter und dgl. handelt.

9. Der Auftragnehmer überlässt dem Auftraggeber und der LUBW sämtliche Modell- und Ergebnisdaten zur weiteren Nutzung ohne inhaltliche, zeitliche und räumliche Beschränkung. Die LUBW darf die Ergebnisdaten insbesondere für und im Rahmen weiterer Projekte, wie beispielsweise dem Flut-Informations- und Warnsystem (FLIWAS), nutzen und bereitstellen oder in öffentlichen Informationssystemen sichtbar für Dritte darstellen. Der Auftragnehmer stimmt der Weitereinräumung des Nutzungsrechts durch den Auftraggeber und die LUBW zu. Weiter stimmt der Auftraggeber der Weitereinräumung des Nutzungsrechtes durch die LUBW auf Dritte, insbesondere auf die Wasserbehörden nach §80 Wassergesetz für Baden-Württemberg, zu, welche das Nutzungsrecht wiederum weitereinräumen dürfen. Aufgrund des übergeordneten Interesses an den Datensätzen ist die Nutzung sämtlicher Ergebnisdaten (insbesondere Bilder, Abbildungen und Animationen) unbeschränkt auch durch die Wasserbehörde für die Erfüllung ihrer Vollzugsaufgaben sowie durch sämtliche andere am Gesamtprojekt Hochwasserrisikomanagement (HWRM) beteiligten Akteure der Landesverwaltung Baden-Württemberg möglich. Die Anzahl von Druckexemplaren an Berichten und Plänen ist durch die Kommune festzulegen. Alle Dokumente sind als PDF-Dokumente anzufertigen.
10. Die Daten wurden mit der zur Erfüllung ihrer öffentlichen Aufgaben erforderlichen Sorgfalt bereitgestellt. Der Auftraggeber, der UIS /WIBAS -Verbund und die LUBW übernehmen jedoch keine Gewähr für die Richtigkeit und Genauigkeit der überlassenen Daten. Die Aktualität richtet sich nach dem jeweiligen Fortführungsstand.
11. Der Antragsteller verpflichtet sich, bei Zuwiderhandlung den dadurch entstandenen Schaden zu ersetzen. Im Fall von Verstößen gegen die obigen Verpflichtungen kann die Nutzungserlaubnis vom Auftraggeber, der LUBW oder dem LGL widerrufen werden.

Verwendungszweck	

Auftraggeber	
Auftraggeber	
Sachbearbeiter/in	
Telefon	
E-Mail	

Auftragnehmer Gefahrenanalyse	
Büro / Institution	
Ansprechpartner/in	
Telefon	
E-Mail	
Straße und Hausnummer	
PLZ, Ort	
Nutzungsbeginn	
Nutzungsende	

Auftragnehmer Risikoanalyse		wie Gefahrenanalyse <input type="checkbox"/>
Büro / Institution		
Ansprechpartner/in		
Telefon		
E-Mail		
Straße und Hausnummer		
PLZ, Ort		
Nutzungsbeginn		
Nutzungsende		

Auftragnehmer Handlungskonzept		wie Gefahrenanalyse <input type="checkbox"/>
		wie Risikoanalyse <input type="checkbox"/>
Büro / Institution		
Ansprechpartner/in		
Telefon		
E-Mail		
Straße und Hausnummer		
PLZ, Ort		
Nutzungsbeginn		
Nutzungsende		

