



Anlage

Muster-Ausschreibungsunterlagen für die Aufstellung eines Integralen Konzeptes zum kommunalen Sturz- flut-Risikomanagement

Vorbemerkung Muster-Ausschreibungsunterlagen

Die Muster-Ausschreibungsunterlagen beziehen sich auf die Erstellung eines „Integralen Konzeptes zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“, das gemäß den Richtlinien für Zuwendungen zu wasserwirtschaftlichen Vorhaben (RZWas) gefördert wird. Wesentliche Hilfestellung zur Erstellung dieser Konzepte bietet der gleichnamige Leitfaden zur Aufstellung entsprechender Konzepte. Die Muster-Ausschreibungsunterlagen sind in die fünf Schritte zur Konzepterstellung gegliedert:

1. Bestandsanalyse
2. Gefahrenermittlung
3. Gefahren- und Risikobeurteilung
4. Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung
5. Integrale Strategien zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement

Als Bestandteil der Leistungsbeschreibung muss die ausschreibende Kommune den nachfolgenden Ausführungen unbedingt eine kurze allgemeine Beschreibung des Vorhabens, der Zielstellung, der örtlichen Verhältnisse, ggf. bereits aufgetretener Schadensereignisse und ggf. bereits durchgeführter Untersuchungen voranstellen. Eine Liste mit vorhandenen Unterlagen, Informationen, Daten und bekannten Planungen muss zwingend beigefügt werden, um eine Angebotskalkulation zu ermöglichen.

Zudem sind Informationen zur Abrechnung von Nebenkosten und stundenbasierten Leistungen durch die Kommune zu ergänzen bzw. abzufragen. Die Vergabestelle ist immer miteinzubeziehen. Abzuwägen ist, ob Leistungen pauschal oder nach Stundenaufwand ausgeschrieben werden. Die Musterausschreibung ermöglicht grundsätzlich beide Vorgehensweisen.

In den Muster-Ausschreibungsunterlagen werden die wesentlichen Bausteine für eine Ausschreibung aufgeführt. Diese müssen jedoch individuell angepasst und ggf. weiter beschrieben werden. Die Vorgaben des Leitfadens „Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ als Teil der Leistungsbeschreibung sowie aktuelle technische Regelwerke sind dabei stets zu berücksichtigen.

Das Muster-Leistungsverzeichnis ist als individuell durch die Kommune anzupassendes Grundgerüst gedacht. Die jeweiligen Konkretisierungen auf Basis der jeweils spezifischen örtlichen Gegebenheiten bzw. Anforderungen liegen sinnvollerweise bei den Kommunen selbst.

Hinweis: Diese Vorbemerkung dient zur Information und ist nicht Bestandteil der Muster-Ausschreibungsunterlagen.

1 Bestandsanalyse

Die Bestandsanalyse dient dazu, bereits bekanntes Wissen über Gefahren und vergangene Ereignisse zu sammeln und aufzubereiten. Auf dieser Basis und mit der weitergehenden Analyse lokaler Gegebenheiten soll eine Ersteinschätzung zu Gefahren und Gefahrenstellen erfolgen.

Bei der Bestandsanalyse sind sowohl wild abfließendes Wasser als auch Fließgewässer zu berücksichtigen (pluviale und fluviale Überflutungen). Die Bestandsanalyse umfasst eine „**Historische Analyse**“ mit Auswertung von Archiven, Sichtung von Ereignisdokumentationen und weiterer relevanter Dokumente und Befragungen von Behörden, Institutionen und Personen.

Desweiteren ist eine „**Topografische Analyse**“ mit Fließweganalyse (siehe auch Literaturhinweise, u. a. DWA M-119) durchzuführen. Diese erfolgt durch eine Auswertung der [Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut](#) und bei Bedarf durch eine ergänzende topografische Analyse.

Diese topografische Analyse kann auch als Basis zur weiteren **Analyse der Örtlichkeit** durch Ortsbegehungen dienen. Dazu gehört unter anderem die Identifizierung örtlicher Besonderheiten, die **Analyse der Bebauung, Analyse vorhandener Infrastrukturen** (die zum Rückhalt dienen oder zu Rückstau führen) sowie eine **Ersteinschätzung der Gewässer**, Gerinne, Gräben und siedlungswasserwirtschaftlichen Anlagen. Dabei sind auch kritische Punkte wie bspw. Durchlässe oder Bereiche möglicher Geschiebemobilisierung (auch Erosionsatlas Bayern oder lokale Daten, Bodenkarten etc.) zu berücksichtigen. Bereits vorliegende Erkenntnisse oder Maßnahmen aus dem Hochwasserrisikomanagement (nach EG-HWRM-Richtlinie) oder vorliegende relevante stadthydrologische Berechnungen, sind ebenfalls in der Bestandsanalyse zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse sind in einem Kurzbericht mit Themenplan und tabellarischer Aufstellung zusammenzufassen.

2 Gefahrenermittlung

Die Gefahrenermittlung (auch Gefährdungsanalyse) umfasst durch Starkregen verursachte Überflutungen durch wild abfließendes Wasser (pluviale Betrachtung) sowie optional die separate Betrachtung von Überschwemmungen an Gewässern dritter Ordnung (fluviale Betrachtung). Beide Szenarien sind als getrennte Lastfälle zu betrachten, aber auf die Möglichkeit einer kombinierten Wirkung hin zu beurteilen. Die Betrachtungen sind gemäß Leitfaden zur Aufstellung „Integraler Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ durchzuführen. Soll eine separate Berechnung von [fluvialem Hochwasser](#) durchgeführt werden, hat dies nach den Vorgaben aus der „Loseblattsammlung Hydrologie“ und dem „Handbuch hydraulische Modellierung“ zu erfolgen. Dort, wo keine Pegelstatistiken und Längsschnitte vorhanden sind, kommen in der Regel NA-Modelle zum Einsatz.

Die hydrologischen Annahmen sind mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt (WWA) und dem Auftraggeber abzustimmen. Sofern Berechnungen aus dem Hochwasserrisikomanagement vorliegen, sind diese ebenfalls zu berücksichtigen. Eine Plausibilisierung der hydraulischen Berechnungsergebnisse ist unter Einbeziehung der Ergebnisse der Bestandsanalyse, durch Ortsbegehungen und ggf. unter Einbindung relevanter Akteure durchzuführen. Soweit Pegelmessungen vorliegen, sind diese zu berücksichtigen.

Die Bemessungsniederschläge und die daraus resultierenden Bemessungsabflüsse sind nach dem Leitfaden zur Aufstellung „Integraler Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ Kap. 4.2.2 zu wählen und mit dem WWA abzustimmen. Niederschlagswerte beziehen sich auf die jeweils von der Wasserwirtschaftsverwaltung eingeführte Version von KOSTRA-DWD.

Die Gefahrenermittlung für Gewässer dritter Ordnung erfolgt auf Basis von hydrodynamisch-numerischen 2D-Modellierungen für mindestens die Abflussjährlichkeiten $HQ_{\text{häufig}}$, HQ_{100} und HQ_{extrem} . Sind bei der konzeptionellen Maßnahmenentwicklung (siehe Schritt 4) bauliche Schutzmaßnahmen an Gewässern zu erwarten, ist zudem aus förderrechtlichen Gründen eine hydraulische Berechnung für $HQ_{100} + 15\%$ Klimazuschlag durchzuführen. Die gewählten Rauigkeiten sind zu benennen und zu begründen.

Die pluviale Betrachtung erfolgt auf Basis einer hydrodynamisch-numerische 2D-Oberflächenberechnung für mindestens die Szenarien:

Szenario 1 - Seltenes Oberflächenabflussereignis:

- Niederschlag N30: $T_n = 30$ Jahre, $D = 1$ h

Szenario 2 - Außergewöhnliches Oberflächenabflussereignis:

- Niederschlag N100: $T_n = 100$ Jahre, $D = 1$ h

Szenario 3 – Extremes Oberflächenabflussereignis:

- Niederschlagshöhe $h_N = 100$ mm, $D = 1$ h
Bei diesem Ereignis handelt es sich um ein extremes Ereignis, das unabhängig statistischer Wahrscheinlichkeiten, überall in Bayern auftreten kann.

Als Grundlage für die Berechnungen wird vom Auftraggeber das 1 x 1 m digitale Geländemodell (DGM1), der ATKIS-Datensatz und der ALKIS-Datensatz (Berücksichtigung von Gebäudestrukturen) bereitgestellt. Je nach Topografie und Betrachtungsgebietsgröße kann auch eine Analyse von Teilbereichen im gesamten hydrologischen Einzugsgebiet erforderlich sein. Die Teileinzugsgebiete und Verteilung der Niederschlagsbelastung sind daher projektspezifisch festzulegen.

Die Wahl der Niederschlagsverteilung muss begründet werden. Neben der Niederschlagsdauer spielt die modellierte Nachlaufzeit eine wichtige Rolle bei der Ergebnisauswertung. Hier sollten in Abhängigkeit der Fließzeiten und Topografie im Einzugsgebiet Werte zwischen 1 h und 2 h in Betracht gezogen werden.

Zur Berücksichtigung der Abflussbildungsprozesse ist ein hydrologischer Verlustansatz bzw. ein hydrologisches Modell zu verwenden. Um die Wirkung unterschiedlicher Versickerungsleistungen bewerten zu können, sollten diese in das Modell integriert werden. Der gewählte Ansatz ist zu beschreiben und zu begründen. Im Rahmen einer Worst-Case Betrachtung wird eine Abminderung der Niederschlagsgröße infolge von Versickerung allerdings zumeist nicht berücksichtigt.

Es sind an die Fließtiefe angepasste Rauigkeiten nach Leitfaden zu verwenden.

Das zur Verfügung gestellte Geländemodell ist die Grundlage für die Erfassung der topografischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet. Erfahrungsgemäß ist davon auszugehen, dass die derzeit vorliegenden Geländemodelle kleinräumige Strukturen (z. B. Mauern oder Bordsteinkanten) nicht enthalten. Die kleinräumigen oberflächigen Fließwege und Abflusshindernisse können ohne weitere Bearbeitung nicht realistisch wiedergeben werden. Daher ist das Geländemodell zu prüfen und zielgerichtet (je nach Aufgabenstellung) zu verfeinern. Dies gilt insbesondere für Unterführungen, Brückenunterquerungen, verrohrte Gewässerabschnitte, Gräben, Dämme, Mauern, Verwallungen und Ähnliches. Gebäude und

vergleichbare Hochbauten sind als Fließhindernisse auf Basis des ALKIS-Datensatzes in das Geländemodell einzuarbeiten.

Zur Prüfung, Validierung und sukzessiven Optimierung der Simulationsmodelle werden Testberechnungen durchgeführt und das Ergebnis dem Auftraggeber übermittelt.

Gegebenenfalls muss im Rahmen der Modellerstellung der Detaillierungsgrad erhöht werden, indem Sonderszenarien wie bspw. Verklausungen von Durchlässen oder Brücken berücksichtigt werden (Grundleistung oder optionale Positionen im Leistungsverzeichnis).

Auch die Berücksichtigung der Wirkung des Kanalnetzes und somit die Erweiterung des Modells kann erforderlich werden (Grundleistung oder optionale Positionen im Leistungsverzeichnis). Hierzu stellt der Auftraggeber – sofern vorhanden – Ergebnisse einer vorher durchgeführten Kanalnetzberechnung zur Verfügung.

Die Berechnungsergebnisse sind in Kartenform jeweils mit Überflutungsausdehnungen, Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten (1 : 5.000) nach den Vorgaben im Leitfaden darzustellen. Je Szenario sind auch Ereignisverläufe als Animation (in 5-Minuten-Schritten) darzustellen. Auf Basis der Berechnungsergebnisse sind die Gefahrenbereiche, das Fließverhalten und die Abläufe in Textform zu erläutern und zu bewerten sowie mögliche Ursachen zu benennen. Die Ergebnisse müssen so aufbereitet werden, dass sie vom Auftraggeber zur Veröffentlichung verwendet werden können.

3 Gefahren- und Risikobeurteilung

Ziel der Gefahren- und Risikobeurteilung ist es, die lokalen Risiken einer Überflutung aus pluvialen Überflutungen und fluvialen Hochwasser zu ermitteln und an betroffenen Standorten zu beurteilen bzw. zu bewerten. Im Rahmen der Gefahren- und Risikobeurteilung wird systematisch beurteilt, mit welcher Wahrscheinlichkeit in einem bestimmten Gebiet mit welchen Schäden gerechnet werden muss. Das Risiko ist dort besonders hoch, wo es eine Überlagerung von hoher Überflutungsgefahr mit hoher Vulnerabilität (Verletzlichkeit) durch eine entsprechende Nutzung vorhanden ist.

Die Risikoanalyse wird für den öffentlichen Raum, öffentliche Infrastrukturen und kommunale Einrichtungen durchgeführt (kommunale Verantwortung). Eine zusätzliche detaillierte Bewertung von privaten Einzelanwesen oder Gewerbebetrieben verbleibt in der Verantwortung der Betreiber und Eigentümer.

Standardmäßig hat eine vereinfachte Betrachtung auf Basis einer objektbasierten Bewertung der Überflutungsgefährdung zu erfolgen. Optional kann eine Risikoanalyse auf Basis einer vereinfachten Schadenspotenzialzuordnung erfolgen. Hierbei erfolgt eine Verschneidung der Überflutungsgefahr und dem sog. Schadenspotenzial. Ergänzend kann eine flächenbasierte Bewertung des Strömungsangriffs – Personenflusicherheit erfolgen. Die jeweiligen Anwendungsfälle sind im Leitfaden beschrieben.

Die Darstellung der Gefahren- und Risikobeurteilung erfolgt in Risikokarten nach den Vorgaben des Leitfadens.

Basierend auf dem ermittelten Risiko sind mit dem Auftraggeber Schutzziele abzustimmen, die als Grundlage für die Maßnahmenkonzeption (bauliche und nicht bauliche) dienen.

Hinweis: Bauliche Schutzmaßnahmen an Gewässern dritter Ordnung werden nur gefördert, wenn dadurch ein Schutz vor einem hundertjährigen Hochwasserereignis mit einem Klimazuschlag von 15 % auf den Bemessungsabfluss erreicht wird.

4 Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung

Im Schritt „Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung“ sind ortsspezifische und individuelle Vorsorgemaßnahmen, die sowohl technischer als auch nicht-technischer Natur sein können und auf die Vermeidung oder Minderung der infolge von Starkregen und Sturzfluten resultierenden Risiken abzielen, aufbauend auf der Gefahren- und Risikobeurteilung unter Beteiligung aller relevanten Akteure zu entwickeln. Die Maßnahmen sind in einem Handlungskonzept zusammenzustellen.

Die Maßnahmen sollten nach den definierten Schutzziele im intensiven Austausch und z. B. unter Mitwirkung vor allem folgender Fachbereiche aufzustellen:

- Bauleitplanungs- und Flächennutzungsvorsorge
- Flächennutzung- und Landbewirtschaftung
- Bauvorsorge und Objektschutz
- Gefahrenabwehr und Katastrophenschutz
- Warnung und Messeinrichtungen
- Verhaltens- und Informationsvorsorge mit Versicherungsmöglichkeiten
- Bauliche Maßnahmen zum Schutz vor Wasser aus Außenbereichen, Überlastung der Siedlungsentwässerung und Hochwasser aus Gewässern

Die Konzeption der Maßnahmen muss folgende Punkte umfassen und in einem Steckbrief je Maßnahme und Kurzbericht erläutert werden:

- Verantwortlichkeit
- Art
- Umfang
- Kosten
- Umsetzungsrisiken
- Nachteile/ Beeinträchtigungen
- ggf. Unterhaltungsaufwand
- voraussichtliche Dauer und Umsetzungszeitraum/-dauer

Die Dokumentation (Steckbrief und Berichtsstruktur) ist vor Beginn mit dem Auftraggeber abzustimmen. Die im Handlungskonzept enthaltenen Maßnahmen sind aufbauend auf der Gefahren- und Risikobeurteilung unter Berücksichtigung der definierten Schutzziele konzeptionell zu entwickeln und dementsprechend zu priorisieren.

Auch Maßnahmen Dritter sind als Empfehlung aufzuführen (z. B. private Vorsorge). Alle Maßnahmen müssen mit den entsprechenden Fachverwaltungen abgestimmt werden. Es sind unterschiedliche Maßnahmen und deren Kombinationen zu untersuchen. Neben baulichen Maßnahmen ist ein besonderes Augenmerk auf nicht-technische Vorsorgemaßnahmen zu legen. Die dabei zu betrachtenden Handlungsfelder und Maßnahmentypen werden im Leitfaden dargestellt.

Weiterhin kann der Maßnahmenkatalog für Fließgewässer der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (StMUV, 2015) als Orientierungshilfe verwendet werden. Umsetzungsmöglichkeiten werden auch im DWA-Hochwasseraudit (DWA, 2010) beschrieben. Konkrete Maßnahmen können z. B. auch dem „Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement Baden-Württemberg“ (LUBW, 2016), dem „Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ (DWA, 2013) und dem Leitfaden „Starkregen – Was können Kommunen tun?“ (IBH und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, 2012) sowie dem Projekt RAINMAN (Heavy Rain Risk: Learn how to cope with it | Rainman Toolbox (rainman-toolbox.eu)) entnommen werden.

Die Maßnahmen richten sich an verschiedene Akteure bzw. Zielgruppen wie Bürger und Öffentlichkeit, Wirtschaft und Gewerbe, Land- und Forstwirtschaft, Kommunen sowie das Krisenmanagement.

5 Integrale Strategie zum kommunalen Sturzflutrisikomanagement

Im fünften Schritt sind die Ergebnisse der vorherigen Schritte zu überprüfen und die Risikoreduktion im Gesamten sowie durch einzelne Maßnahmen zu bewerten. Durch eine Gesamtbetrachtung kann aufgezeigt werden, welcher Schutz für das untersuchte Gebiet erreicht werden kann. Der erreichte Schutz für besonders schützenswerte Objekte ist durch die Bewertung ausgewählter Einzelmaßnahmen zu beurteilen. Die so ermittelte Risikoreduktion ist mit den zuvor definierten Schutzzielen zu vergleichen. Danach wird das verbleibende Risiko für das gesamte Gebiet und besonders schützenswerte Objekte bewertet.

Unter enger Abstimmung mit dem Auftraggeber ist eine Umsetzungsstrategie mit einer schrittweisen Risikoreduktion und ggf. einer Priorisierung der erarbeiteten Maßnahmen aufzustellen. Hierzu sind ein intensiver Austausch und eine aktive Mitwirkung sämtlicher betroffener Akteure zwingend erforderlich. Neben den oben genannten Fachbereichen zählen hierzu:

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

Es ist eine Strategie zur Kommunikation mit den verschiedenen Akteuren und der Öffentlichkeit zu erarbeiten, um Dritte zur Umsetzung von Maßnahmen zu motivieren.

Auch nach Umsetzung aller Maßnahmen bleiben dauerhaft Aufgaben bestehen wie die Unterhaltung von Anlagen, Übungen und Sensibilisierungen der Bevölkerung. Hierzu ist ein Controlling- und Verstärkungskonzept zu erarbeiten und mit dem Auftraggeber abzustimmen (Aufgabenplan, Kurzbericht).

6 Wichtige Regelwerke und Fachberichte zur Beachtung

Der Auftragnehmer muss alle einschlägigen Gesetze und Regelwerke zum Thema Überflutungsvorsorge und Sturzflutrisikomanagement berücksichtigen (Stand der Technik) sowie aktuelle Entwicklungen (den „Stand der Forschung“) in diesem Themenfeld betrachten.

Inbesondere sind jedoch folgende Regelwerke bzw. Publikationen zu berücksichtigen:

- DWA-M 551 (2010). Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“. DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DWA-M 550 (2015). Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung. DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DWA-T 5 (2015). Wasserrückhalt in der Fläche durch Maßnahmen in der Landwirtschaft – Bewertungen und Folgerungen für die Praxis. DWA-Regelwerk, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
- DWA-M 119 (2016). Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen.
- DIN EN 752 (2017). Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden.
- StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2015). Bayerischer Maßnahmenkatalog HWRM-RL. Bearbeitung: StMUV, LfU, Reg. von Oberbayern, Reg. von Niederbayern, Reg. von Mittelfranken, Reg. der Oberpfalz, Reg. von Schwaben, Augsburg, Dezember 2015 (Download unter https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwrm_plaene/massnahmenauswahl/doc/bayerischer_massnahmenkatalog.pdf (Stand: 15.10.2018)).
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2018). Handbuch hydraulische Modellierung – Vorgehensweisen und Standards für die 2-D-hydraulische Modellierung von Fließgewässern in Bayern. Umwelt Spezial.
- Loseblattsammlung Hydrologie (Verfügbar über die Datenstelle des LfU: <https://www.lfu.bayern.de/umweltdaten/datenbezug/index.htm?cc>)

7 Steckbrief Kommune (Beispiel)

Gesamtfläche des Betrachtungsgebiets _____ km²
Hydrologisches Einzugsgebiet _____ km²
Separat zu betrachtende Gewässer(abschnitte): _____ km

(s. auch Lageplan als weitere Anlagen)

Vorliegende Vorarbeiten/Analysen/Studien:

- _____
- _____
- _____
- _____

Vorliegende Grundlagendaten:

- Schadensdokumentation früherer Überflutungsereignisse (Zeitungsartikel, Presse, Zeitzeugenberichte, Bildmaterial, Schadensmeldungen von Grundstückseigentümern oder Versicherungen, Einsatzberichte von Feuerwehr, Kanalbetrieb, Bauhof etc.)
- Starkniederschlagsereignisse (Niederschlagsaufzeichnungen, Niederschlagsgutachten)
- Luftbilder (Format: _____)
- Daten des Einzugsgebiets (Gesamtfläche, Siedlungsfläche, Außengebietsfläche)
- Topografische Karte (Format: _____)
- Flächennutzungsplan, Bebauungsplan (Format: _____)
- Aktuelle und historische Bestandslagepläne von Gewässern, Gräben und Verrohrungen (inkl. Rechenanlagen und sonstigen Einbauten), Durchlässen, Brücken etc. (Format: _____)
- historische Bestandslagepläne von Gewässern (Format: _____)
- Gewässerquerschnitte (Format: _____)
- DGM1/L (ATKIS-Datensatz) **ohne** bereits eingearbeitete Fließhindernisse als Berechnungsgrundlage (Rasterdaten)
- DGM1/L (ATKIS-Datensatz) **inkl.** bereits eingearbeiteter Fließhindernisse als Berechnungsgrundlage (Rasterdaten)
- ALKIS-Daten (Shapefile) zu Gebäuden, Gebäudeteilen (inkl. aller Attribute zu unterirdischen Gebäudeteilen und auskragenden Gebäudeteilen,

Hofdurchfahrten, überbauten Straßen soweit vorliegend)

- ALKIS-Daten (Shapefile) zur Landnutzung zur Belegung der Rauheitsbeiwerte („Tatsächliche Nutzung“)
- Katasterdaten zu Fließhindernissen und Durchlässen (geocodiert oder georeferenziert)
- Daten zum Kanalbestand inkl. Sonderbauwerke (Format: _____)
- Überstauvolumina an Schächten (Ergebnisse einer Kanalnetzberechnung) zur Übernahme in das Oberflächenabflussmodell (Koordinaten und Volumina für drei zu definierende Lastfälle)
- Einzugsgebietsdaten (abflusswirksame Flächenanteile) der Teileinzugsgebiete, Anschlussgrade, Trockenwetterdaten (Angaben zum häuslichen, gewerblichen und industriellen Schmutzwasser und Fremdwasser bei Mischsystemen)
- Daten zur Versickerungsfähigkeit (Shapefile)
- Daten zur Bodenerosion/Bodenfunktionskarten (u. a. Erosionsatlas Bayern; Shapefile)
- Gewässerentwicklungsplan (Shapefile)
- Lage von kritischen Infrastrukturen und sensiblen bzw. vulnerablen Nutzungen (Shapefile)

8 Hinweise zur Bearbeitung

Koordinatensystem

Die Daten *werden vom Auftraggeber* in dem einheitlichen Koordinatensystem *ETRS1989/UTM* übergeben, in dem auch die Bearbeitung und Dokumentation erfolgen muss.

Zusammenarbeit und Abstimmungen

Die gesamte Bearbeitung erfolgt in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber und den beteiligten Dienststellen bzw. Abteilungen. Die Protokollführung bei Besprechungen und Ortsterminen erfolgt dabei durch den Auftragnehmer. Das Besprechungsprotokoll dazu wird kurzfristig an alle Beteiligten per E-Mail verteilt.

Leistungen des Auftraggebers

Der Auftraggeber liefert unentgeltlich alle für die Leistungserfüllung genannten Unterlagen, Pläne sowie sonstigen Daten und Informationen in direkt verwertbarer Form. Er stellt diese kostenlos und geprüft zur Verfügung. Der Auftraggeber verpflichtet sich weiterhin, die Planung und Durchführung der Aufgabe zu fördern. Er wird alle anstehenden Fragen kurzfristig entscheiden und evtl. erforderliche Unterlagen, Informationen etc. schnellstmöglich beschaffen. Er wird insbesondere auch alles unternehmen, um die Leistungserbringung des Auftragnehmers nicht zu behindern.

Projektleitung und Teilnahme an Terminen

An den Besprechungsterminen sollte die Projektleitung teilnehmen.

Bearbeitungszeitraum des Projekts: _____

Die Bearbeitung des Projekts muss binnen **4 Wochen** nach Vergabe beginnen und ist innerhalb von **12 Monaten** abzuschließen.

Übergabe

Die Dokumentation der Planungsergebnisse und Berichte wird dem Auftraggeber jeweils *3fach* in Papierform sowie *2fach* digital auf Datenträger übergeben.

9 Hinweise für die Angebotsabgabe

Einzureichende Unterlagen

Mit dem Angebot sind folgende Unterlagen einzureichen:

1. Gesamtkonzept bestehend aus Ideenskizze (max. 3 DIN-A4 Seiten) zur Risikoanalyse und Kommunikation- und Verstetigungskonzept inklusive einer Darstellung der geplanten Vorgehensweise und der verwendeten Methoden
2. Personaleinsatzplanung und Referenzen
 - Personaleinsatzplan (Benennung der Mitarbeitenden mit Qualifikation, Berufserfahrung, Lebenslauf)
 - Angaben zur Projektleitung, Stellvertretung und Projektbearbeitung
 - Referenzen der Projektleitung (mitarbeiterbezogen)
 - Referenzen des Unternehmens
3. Angaben zur eingesetzten Modellsoftware zur Gefahrenermittlung pluviale und fluviale Betrachtung
 - Name der Software inkl. Angabe der Version
 - Berechnungsansatz (vollwertige zweidimensionale Flachwassergleichungen oder Vereinfachungen, diese dann benennen)
 - Angabe zur Erfahrung und Referenzen der Software bei Einsatz von Projekten im Unternehmen
4. Zeitplan auf Grundlage der Leistungsbeschreibung

Wertungskriterien

Der Zuschlag wird für das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Wir empfehlen für die Wertung der Angebote ein Verhältnis Preis/Leistung von 40/60. Für die Wertung der Leistung werden nachfolgende Kriterien herangezogen:

Gesamtkonzept (25 %):

- Erfahrung und Projektreferenzen im Unternehmen mit der eingesetzten Modellsoftware (10 %)

- Ideenskizze zu Risikoanalyse, Kommunikation und Verstetigung (15 %)

Personaleinsatzplan und Erfahrung mit eingesetzter Modellsoftware (30 %):

- Fachkompetenz der Mitarbeitenden in Bezug auf Hydrologie, Hydraulik, GIS und Vermessung (10 %)
- Erfahrung der Mitarbeitenden auf dem Gebiet Sturzflut- und Starkregenrisikomanagement (10 %)
- Vertretungs- und Teamorganisation (10 %)

Zeitplan (5 %)

10 Musterleistungsverzeichnis

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|------|--|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1 | Vorarbeiten | | | |
| 1.1. | Sichtung und Prüfung der Verwendbarkeit vorhandener Vorarbeiten/Analysen/Studien und Grundlagendaten gem. Steckbrief | 1,0 PSCH | | |
| 1.2. | <p>Starttermin zur Abstimmung des Vorgehens beim Auftraggeber</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung und Abstimmung Zeitplanung, Ressourcenplanung, Modellansatz, Datengrundlage • Erstellung des Besprechungsprotokolls mit Dokumentation der abgestimmten Methoden | 1,0 STK | | |
| 2 | Bestandsanalyse | | | |
| | Durchführung einer Bestandsanalyse für wild abfließendes Wasser und Fließgewässer | | | |
| 2.1. | Historische Analyse | 1,0 PSCH | | |
| 2.2. | Auswertung der Hinweiskarte Oberflächenabfluss und Sturzflut | 1,0 PSCH | | |
| 2.3. | Ergänzende topografische Analyse | KM ² | | |
| 2.4. | <p>Analyse der Örtlichkeit mit Ortsbegehung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identifizierung örtlicher Besonderheiten • Analyse der Bebauung • Analyse vorh. Infrastrukturen, die zum Rückhalt dienen oder zu Rückstau führen • Ersteinschätzung der Leistungsfähigkeit der Gewässer, Gerinne, Gräben und siedlungswasserwirtschaftlicher Anlagen • Tabellarische Zusammenstellung als Grundlage zur Erstellung eines Themenplans | 1,0 PSCH | | |
| 2.5. | (Optional) Auswertung und Berücksichtigung von Ergebnissen aus Untersuchungen zum Hochwasserrisikomanagement | 1,0 PSCH | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|--------|---|-----------------------------|-------------------|-----------------|
| 2.6. | Dokumentation „Bestandsanalyse“ <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Erläuterungsbericht • Erstellung Themenplan mit Fließwegen und Ergebnissen der Analyse der Örtlichkeit • Bewertung Eintreten von Sonderszenarien • Abgabe Druckfassung • Abgabe als PDF-Dokument | 1,0 PSCH | | |
| 2.7. | Besprechungstermine beim Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen • Erstellung von Besprechungsprotokollen | STK | | |
| 3 | Gefahrenermittlung | | | |
| 3.1. | Konzeptentwicklung und Begründung zur gemeinsamen/getrennten Betrachtung von pluvialen Überflutungen und fluvialen Hochwasser sowie Ermittlung von hydrologischen Teileinzugsgebieten (pluvial + fluvial) | 1,0 PSCH | | |
| 3.2. | Gefahrenermittlung für pluviale Überflutungen | | | |
| 3.2.1. | Übernahme, Prüfung und Aufbereitung der Grundlagendaten | 1,0 PSCH | | |
| 3.2.2. | Ermittlung Belastungsgrößen und Begründung der Wahl der Niederschlagsverteilung | 1,0 PSCH | | |
| 3.2.3. | Auswahl und Begründung einer Methode zur Berücksichtigung des Einflusses des Kanalnetzes | 1,0 PSCH | | |
| 3.2.4. | (Optional) Aufbereitung vorhandener Überstauvolumina aus Kanalnetzrechnungen und Übernahme in das Oberflächenabflussmodell | 1,0 PSCH | | |
| 3.2.5. | Modellaufbau <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Berechnungsnetzes auf Basis des 1 x 1 m Digitalen Geländemodells • Wahl und Begründung von Verlustansätzen (Vorfeuchte, Versickerungsansatz) • Wahl der Rauheiten und weiterer Modellparameter mit Begründung | 1,0 PSCH | | |
| 3.2.6. | Berücksichtigung von Gebäuden als Fließhindernisse auf Basis des ALKIS-Datensatzes | 1,0 PSCH oder Stundenansatz | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|---------|---|--|-------------------|-----------------|
| 3.2.7. | Weitere Aufbereitung des Geländemodells: <ul style="list-style-type: none"> • Durchlässe oder vgl. freischneiden oder als hydraulisches Element integrieren • Verrohrungen oder vgl. freischneiden oder als hydraulisches Element integrieren | ___ STK ___ STK | | |
| 3.2.8. | 2D-Proberechenläufe zur Abstimmung der Ergebnisse mit dem Auftraggeber | | | |
| 3.2.9. | Plausibilisierung der Ergebnisse mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse und durch Ortseinsichten und ggf. Anpassungen des 2D-Modells | 1,0 PSCH oder Stundenansatz | | |
| 3.2.10. | Übernahme der Stellungnahmen/ Hinweise des AG und abschließende Anpassung des Modells | 1,0 PSCH oder Stundenansatz | | |
| 3.2.11. | 2D-Berechnung Jeweils für die Szenario 1-3 gemäß Leitfaden | KM ² | | |
| 3.2.12. | (Optional) Sensitivitätsuntersuchungen/Variantenrechenläufe zu weiteren Niederschlagsjährlichkeiten, Verlustansätzen, Rauheiten, Verkläunungen o. ä. und Abstimmung mit dem AG | ___ STK | | |
| 3.2.13. | (Optional) Berücksichtigung der Einflüsse des Kanalnetzes mit der folgenden Modellvariante: Ungekoppelte Berechnung mit der „Kombinierten Methode“ nach HSB, 2017 für drei Szenarien (Übernahme der Überstauvolumina aus der Kanalnetzberechnung; Daten stellt der Auftraggeber) | KM ² Anzahl der Quellen | | |
| 3.2.14. | Kartendarstellung der Abflussszenarien 1-3 im Maßstab 1 : 5.000 (oder kleiner) in -facher Ausfertigung gemäß Leitfaden Darstellung Ereignisverläufe als Animation (in 1-Minuten-Schritten) je Szenario | 1,0 PSCH | | |
| 3.3. | (Optional) Gefahrenermittlung für Fließgewässer dritter Ordnung (fluvial) | | | |
| 3.3.1. | (Optional) Berücksichtigung von Berechnungen aus dem Hochwasserrisikomanagement | 1,0 PSCH | | |
| 3.3.2. | Übernahme, Prüfung und Aufbereitung der Grundlagendaten | 1,0 PSCH | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|---------|---|--|-------------------|-----------------|
| 3.3.3. | Ermittlung Belastungsgrößen Gemäß „Loseblattsammlung Hydrologie“ in Abstimmung mit dem WWA | 1,0 PSCH | | |
| 3.3.4. | (Optional) Aufbau und numerische Ermittlung der Belastungsgrößen mittels NA-Modells in Abstimmung mit dem WWA (detaillierte Beschreibung bei Bedarf) | 1,0 PSCH | | |
| 3.3.5. | Modellaufbau Erstellung 2D-Modell (Flussschlauch, Vorland, Gesamtmodell) Benennung und Begründung der gewählten Modellparameter (Rauigkeiten etc.) | KM | | |
| 3.3.6. | Modelltechnische Berücksichtigung und Einarbeitung relevanter hydraulischer Elemente: <ul style="list-style-type: none"> • Durchlässe: • Brücken: • Sonst. Fließhindernisse: • RRB oder vergl. | ____ STK ____ STK ____ STK ____ STK | | |
| 3.3.7. | 2D-Proberechenläufe zur Abstimmung der Ergebnisse mit dem Auftraggeber | 1,0 PSCH | | |
| 3.3.8. | Übernahme der Stellungnahmen/ Hinweise des Auftraggebers und abschließende Anpassung des Modells | 1,0 PSCH oder Stundenansatz | | |
| 3.3.9. | Rechenläufe zur Plausibilisierung der Ergebnisse mit den Ergebnissen der Bestandsanalyse und durch Ortseinsichten | 1,0 PSCH oder Stundenansatz | | |
| 3.3.10. | (Optional) Berechnung von weiteren Sonderszenarien, wie Verklausungen von Durchlässen, Brücken etc. Anpassungen im Modellnetz oder von Modellparametern | ____ STK | | |
| 3.3.11. | (Optional) Modellkalibrierung an Pegelmessungen | ____ STK | | |
| 3.3.12. | 2D-Berechnung für die Abflussjährlichkeiten HQ _{häufig} , HQ ₁₀₀ , HQ _{extrem} , HQ ₁₀₀ + 15 % | KM | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|---------|---|----------|-------------------|-----------------|
| 3.3.13. | (Optional) Sensitivitätsuntersuchung – weitere 2D-Berechnung für die Abflussjährlichkeiten HQ _{häufig} , HQ ₁₀₀ , HQ _{extrem} , HQ ₁₀₀ + 15 % | KM | | |
| 3.3.14. | Kartendarstellung der Abflussszenarien aller Abflussjährlichkeiten aus 3.2.12 im Maßstab 1 : 5.000 (oder kleiner) in -facher Ausfertigung | 1,0 PSCH | | |
| 3.3.15. | Darstellung Fließtiefe je Szenario gemäß Vorgaben des Leitfadens Darstellung der Fließgeschwindigkeit je Szenario gemäß Vorgaben des Leitfadens Darstellung Ereignisverläufe als Animation (in 1-Minuten Schritten) je Szenario | | | |
| 3.4. | (Optional) Kombination der Gefahrenermittlung für fluviales Hochwasser und pluviale Überflutungen | | | |
| 3.4.1. | Beurteilung des möglichen Zusammentreffens der beiden Szenarien basierend auf den Berechnungsergebnissen | 1,0 PSCH | | |
| 3.4.2. | Abstimmung der Eintrittswahrscheinlichkeit der Kombinationen mit dem WWA und den Auftraggeber | 1,0 PSCH | | |
| 3.4.3. | Textliche Beschreibung des Zusammentreffens und -wirkens der beiden Szenarien | 1,0 PSCH | | |
| 3.5. | Dokumentation „Gefahrenermittlung“ | | | |
| 3.5.1. | Erstellung Erläuterungsbericht mit Bewertung der Gefahren, des Fließverhaltens, der Abläufe und Benennung der Ursachen Abgabe Druckfassung Abgabe als PDF-Dokument | 1,0 PSCH | | |
| 3.5.2. | Übergabe aller Berechnungsergebnisse als Modelldaten, Ergebnisdaten und digitale Pläne an das WWA | 1,0 PSCH | | |
| 3.5.3. | Besprechungstermine beim Auftraggeber Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen Erstellung von Besprechungsprotokollen | STK | | |
| 4 | Gefahren- und Risikobeurteilung | | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|------|--|----------|-------------------|-----------------|
| 4.1 | Objektbasierte Bewertung der Überflutungsgefährdung für die Szenarien 1-3 (pluvial) | 1,0 PSCH | | |
| 4.2 | (Optional) Objektbasierte Bewertung für weitere Belastungsszenarien (fluvial) | ___ STK | | |
| 4.3 | Erstellung von Risikokarten für die berechneten Szenarien | ___ STK | | |
| 4.4 | (Optional) Vereinfachte Schadenspotenzialzuordnung <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung des Schadenspotenzials <ul style="list-style-type: none"> ○ Ermittlung der Nutzung der betroffenen Flächen und Objekte ○ Vorabstimmung von Bewertungskriterien ○ Bewertung bzw. Klassifizierung der Nutzung nach Schadenspotenzial ○ Abgleich mit der Bestandsanalyse • Verschneidung der Überflutungsbetroffenheit mit dem Schadenspotenzial • Darstellung von Risikoobjekten (GIS-Datensatz) • Erstellung von Risikokarten für die berechneten Belastungsvarianten | 1,0 PSCH | | |
| 4.5 | (Optional) Flächenbasierte Bewertung des Strömungsangriffs – Personenflutsicherheit inkl. Erstellung von Risikokarten für ein Szenario. | 1,0 PSCH | | |
| 4.6 | (Optional) Ergänzende kleinräumige Detailanalysen in Absprache mit dem Auftraggeber | ___ STK | | |
| 4.7 | Erstellung von Risiko-Steckbriefen für ausgewählte Objekte oder Flächen in Absprache mit dem Auftraggeber | ___ STK | | |
| 4.8 | Festlegung von Schutzzielen in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber | 1,0 PSCH | | |
| 4.9 | Dokumentation „Gefahren- und Risikobeurteilung“ <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Erläuterungsbericht • Abgabe Druckfassung • Abgabe als PDF-Dokument | 1,0 PSCH | | |
| 4.10 | Besprechungstermine beim Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen • Erstellung von Besprechungsprotokollen | ___ STK | | |
| 5 | Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung | | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|-----|---|----------------------------------|-------------------|-----------------|
| | Erarbeitung von ortsspezifischen und individuellen Maßnahmen | | | |
| 5.1 | Maßnahmenkonzeption für Überflutungen (pluvial) und ggf. Hochwasser (fluvial) (Optional) Berücksichtigung der Konzepte aus dem Projekt „boden:ständig“ (nach Bedarf inkl. Abstimmungen auch mit dem Amt für ländliche Entwicklung) | ___ STK oder Stundenansatz | | |
| 5.2 | Erstellung von Maßnahmensteckbriefen | ___ STK | | |
| 5.3 | Vorbereitung und Moderation von Akteurstreffen (Fachabteilungen) zu Maßnahmen und Steckbriefen | ___ STK | | |
| 5.4 | Aufnahme und Berücksichtigung der Hinweise aus den Akteurstreffen zu Karten und Steckbriefen | ___ STK | | |
| 5.5 | Dokumentation „Konzeptionelle Maßnahmenentwicklung“ in einem Handlungskonzept <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Erläuterungsbericht • Abgabe Druckfassung • Abgabe als PDF-Dokument | 1,0 PSCH | | |
| 5.6 | Besprechungstermine beim Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen • Erstellung von Besprechungsprotokollen | ___ STK | | |
| 6 | Integrale Strategien zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement | | | |
| 6.1 | Bewertung der Risikoreduktion Bewertung gesamtes Gebiet | 1,0 PSCH | | |
| 6.2 | Bewertung der Risikoreduktion Bewertung Einzelmaßnahme bzw. räumlich zusammengefasster Maßnahmen | ___ STK | | |
| 6.3 | Vergleich Risikoreduktion mit Schutzzielen Ermittlung Risiko für Gesamtgebiet und einzelne Objekte | 1,0 PSCH | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|--------|---|-----------------|-------------------|-----------------|
| 6.4 | Erarbeitung Umsetzungsstrategie <ul style="list-style-type: none"> • Maßnahmenpriorisierung • Dokumentation der Verbesserungen durch Betrachtung der Einzelmaßnahmen • Controlling- und Verstetigungskonzept | <u>1,0 PSCH</u> | | |
| 6.5 | Erstellung Kommunikationskonzept | <u>1,0 PSCH</u> | | |
| 6.6 | Dokumentation „Integrale Strategien zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Erläuterungsbericht mit Handlungskonzept • Abgabe Druckfassung • Abgabe als PDF-Dokument | <u>1,0 PSCH</u> | | |
| 6.7 | Besprechungstermine beim Auftraggeber <ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung von Zwischen- und Endergebnissen • Erstellung von Besprechungsprotokollen | ___ STK | | |
| 6.8 | Teilnahme an Informationsterminen für die Bürger und die Öffentlichkeit | ___ STK | | |
| 7. | Vermessungstechnische Arbeiten | | | |
| 7.1. | Vermessung von Durchlässen im Siedlungsbereich | | | |
| 7.1.1. | Vermessung von Durchlässen/Verrohrungen im Siedlungsbereich durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung); pro Durchlass sind mindestens 2 Einzelaufnahmen erforderlich: Einlauf und Auslauf Anzahl kalkulierter Durchlässe/Verrohrungen Optional: Kanalnetzbefahrung | ___ STK | | |
| 7.1.2. | Linienhafte Vermessungsleistungen/Bruchkanten von sonstigen Längsstrukturen wie z. B. Bordsteine, Grundstückseinfriedung, etc | ___ KM | | |
| 7.2. | (Optional) Vermessung Fließgewässer für die 2D-Modellierung | | | |
| 7.2.1. | Ortsbegehung zur Beurteilung örtlicher Gegebenheiten und Abstimmung mit dem Auftraggeber | <u>1,0 PSCH</u> | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|--------|--|-------|-------------------|-----------------|
| 7.2.2. | <p>Vermessung von Gewässer- und Regelprofilen durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung);</p> <p>Vermessung von Querprofilen in einem Abstand von max. 50 - 100 m je nach örtlichen Gegebenheiten und in Abstimmung mit dem Auftraggeber</p> <p>Anzahl kalkulierter Querprofile</p> | — STK | | |
| 7.2.3. | <p>Vermessung von Bauwerksprofilen an Brücken durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung).</p> <p>Je Brücke werden zwei Querprofile am Einlauf und am Auslauf aufgenommen, d.h. zwei Profile entsprechen einem Stück dieser Position)</p> | — STK | | |
| 7.2.4. | <p>Vermessung von Bauwerksprofilen an Durchlässen/Verrohrungen und Dükern durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung);</p> <p>Je Durchlass/Verrohrung und Düker werden zwei Querprofile am Einlauf und am Auslauf aufgenommen, d.h. zwei Profile entsprechen einem Stück dieser Position</p> | — STK | | |
| 7.2.5. | <p>Vermessung von Profilen an Abstürzen durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung);</p> <p>Je Absturz wird ein Querprofil aufgenommen, d.h. ein Absturzprofil entspricht dieser Position; unterhalb wird ein Gewässerprofil aufgenommen, welches unter "Vermessung von Regel- und Gewässerprofilen" abgerechnet wird</p> | — STK | | |
| 7.2.6. | <p>Vermessung von Profilen an Sohlenbauwerken wie z.B. Sohlenrampen, Sohlgleiten und Sohlenschwellen durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung);</p> <p>Je Sohlenbauwerk wird ein Querprofil aufgenommen, d.h. ein Sohlenbauwerksprofil entspricht dieser Position; unterhalb wird ein Gewässerprofil aufgenommen, welches unter "Vermessung von Regel- und Gewässerprofilen" abgerechnet wird</p> | — STK | | |

| | Leistungsbeschreibung | Menge | Einheitspreis [€] | Gesamtpreis [€] |
|---------|--|-----------------------|-------------------|-----------------|
| 7.2.7. | Vermessung von Absperrbauwerken wie z. B. Wehre, Staudämme, Staumauern durch tachymetrische Vermessung (und GPS-Vermessung); Je Absperrbauwerk wird ein Querprofil aufgenommen, d.h. ein Profil entspricht dieser Position; ober- sowie unterstromig wird ein Gewässerprofil, welches unter "Vermessung von Regel- und Gewässerprofilen" abgerechnet wird | <u>STK</u> | | |
| 7.2.8. | Linienhafte Vermessungsleistungen von Uferlinien und Böschungsoberkanten zur Abgrenzung des Flussschlauch- und des Vorlandnetzes | <u>KM</u> | | |
| 7.2.9. | Linienhafte Vermessungsleistungen von abflusswirksamen Längsstrukturen als Bruchkanten (v. a. Deiche/Dämme, Mauern); Vermessung von 4 Bruchkanten (Oberkante Deich und Unterkante Deich jeweils land- und wasserseitig des Objekts) | <u>KM</u> | | |
| 7.2.10. | Linienhafte Vermessungsleistungen von sonstigen Längsstrukturen | <u>KM</u> | | |
| 7.2.11. | Flächenhafte Vermessungen von komplizierten Bauwerken, bei topografischen Veränderungen oder Veränderungen in Rückhalteräumen bzw. im Vorlandbereich | <u>KM²</u> | | |
| 7.3. | Dokumentation „Vermessungstechnische Arbeiten“ <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung Erläuterungsbericht inkl. eines Übersichtslageplans und Pläne der Querprofile • Abgabe Druckfassung • Abgabe als PDF-Dokument • Übergabe der Vermessungsdaten im HIPPO-Format • Übergabe von Fotos vermessener Objekte (.jpg) | <u>1,0 PSCH</u> | | |
| 8. | Leistungen nach Aufwand | | | |
| 8.1 | Übernahme zusätzlicher Leistungen auf Stundenbasis nach Rücksprache mit dem Auftraggeber Dabei gelten folgende Stundensätze: Projektleiter: EUR/h Ingenieur: EUR/h Techniker: EUR/h Technischer Zeichner: EUR/h | | | |

11 Literatur

- Deister L., Brenne F., Stokman A., Henrichs M., Jeskulke M., Hoppe H. und Uhl M. (2016). Wassersensible Stadt- und Freiraumplanung. Handlungsstrategien und Maßnahmenkonzepte zur Anpassung an Klimatrends und Extremwetter, SAMUWA Publikation (Download unter www.samuwa.de).
- DIN EN 752 (2017). Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement. DIN Deutsches Institut für Normung e. V., Beuth Verlag GmbH, Berlin, Juli 2017.
- DWA (2010). Audit „Hochwasser – wie gut sind wir vorbereitet“. DWA-Regelwerk, Merkblatt M 551, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, Dezember 2010.
- DWA (2013). Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge – T1/2013. DWA-Themen HW 4.2 – T1/2013, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, August 2013.
- DWA (2016). Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen. DWA-Regelwerk, Merkblatt M 119, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef, November 2016.
- HSB (2017). Ermittlung von Überflutungsgefahren mit vereinfachten und detaillierten hydrodynamischen Modellen. Leitfaden, erstellt im Rahmen des DBU-Forschungsprojekts „KLASII“, Lehrgebiet Siedlungswasserwirtschaft, Hochschule Bremen, Oktober 2017 (Download unter www.klas-bremen.de).
- IBH (Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz) und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH (Hrsg.) (2012). Starkregen – Was können Kommunen tun? Leitfaden beauftragt durch das Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz und das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (Hrsg.) (2018). Handbuch hydraulische Modellierung – Vorgehensweisen und Standards für die 2-D-hydraulische Modellierung von Fließgewässern in Bayern. Umwelt Spezial.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2016). Leitfaden Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg. Karlsruhe, Dezember 2016.
- StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2015). Bayerischer Maßnahmenkatalog HWRM-RL. Bearbeitung: StMUV, LfU, Reg. von Oberbayern, Reg. von Niederbayern, Reg. von Mittelfranken, Reg. der Oberpfalz, Reg. von Schwaben, Augsburg, Dezember 2015 (Download unter https://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/hwrm_plaene/massnahmenauswahl/doc/bayerischer_massnahmenkatalog.pdf (Stand: 15.10.2018)).
- StMUV (Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2017). Infoblatt zum Sonderprogramm nach Nr. 2.4 RZWas 2016 „Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement“ (Download unter <https://www.stmuv.bayern.de/themen/wasserwirtschaft/foerderung/>).

HLNUG (Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie) (2018). Projekt KLIMPRAX Starkregen (Download unter <https://www.hlnug.de/themen/fachzentrum-klimawandel/forschungsprojekte/siedlungsraeume/klimprax-starkregen.html>).

12 Anlagen

Das Anlagenverzeichnis ist je Kommune individuell anzupassen, z.B. bei Nutzung bereits bestehender Modelle.

Anlage 1: Frei verfügbare Grundlagendaten

Anlage 2: Hinweise zu Datenformaten

Anlage 3: Vermessungstechnische Arbeiten (Muster)

Die nachfolgenden Ausführungen zu den vermessungstechnischen Arbeiten basieren auf den üblichen Vorgaben des bayerischen Landesamts für Umwelt, wie sie bspw. auch im Zusammenhang mit der Vermessung von Hochwassergefahrenflächen und Überschwemmungsgebieten vorgegeben werden und sind immer mit aktuellen Vorgaben abzugleichen.

Leistungsumfang

Als Grundlage für die 2D-Fließgewässermodellierung sind die Gewässer dritter Ordnung durch tachymetrische oder GNSS-Aufnahmen zu vermessen. Die Festlegung der Anzahl und Lage der zu vermessenden Objekte, wie Querprofile und Längsstrukturen, erfolgt in Abstimmung mit dem Auftraggeber. Um eine Übertragung der Vermessungsdaten in die bayerische Gewässerprofilverwaltung zu ermöglichen, sind die Vorgaben für das Vermessungsformat HIPPO (Hydrografisches Importformat Profile Plus Objekte) zu verwenden

Querprofile können unterschieden werden in Regelprofile, Gewässerprofile, Brücken und Stege, Durchlässe, Verrohrungen, Düker, Sohlenbauwerke und Absperrbauwerke. Die Abstände der zu vermessenden Querprofile sollten in der Regel max. zwischen *50 und 100 Metern* gewässerspezifisch in ausreichender Dichte für die Modellerstellung gewählt werden. Alle hydraulisch relevanten Eigenschaften des Gewässers müssen abgebildet werden.

Die Anzahl und Lage der Querprofile sind vor Durchführung der Vermessungsarbeiten durch den Auftraggeber freizugeben. Querprofile sind senkrecht zur Gewässerachse aufzunehmen.

Folgende Profilpunkte sind in jedem Fall aufzunehmen bzw. in begründeten Ausnahmefällen zu konstruieren:

- Vermarkte bzw. temporäre Festpunkte eines Profils
- Böschungsoberkanten bzw. Oberkanten von (Ufer-) Mauern
- Böschungsunterkanten bzw. Fußpunkte von (Ufer-) Mauern
- Sonstige Bruchkanten, z. B. Bermen
- Schnittpunkt Wasserspiegel – Gelände
- Gewässersohle mit einer ausreichenden Anzahl von Punkten
- Änderungen der Oberflächenbeschaffenheit
- Hydraulisch relevante Punkte von Bauwerken
- Anschlusspunkte eines Querbauwerks an das Gelände

Bei Querbauwerken mit unterbrochenen Linienstrukturen (z. B. Brückenpfeilern) ist der Einsatz von sogenannten Lochpunkten notwendig, um eine korrekte Aufriss Darstellung in der Gewässerprofilverwaltung zu gewährleisten. Weiter Angaben dazu sind der Anlage V11 zu entnehmen.

Bei der Vermessung von kreisförmigen Durchlässen und Verrohrungen sind zusätzlich zu dem Sohlprofil (Parameter 6300) folgende Merkmale aufzunehmen:

- Rohrsohlenpunkt am Auslauf und/oder am Einlauf
- Rohrscheitelpunkt am Auslauf und/oder am Einlauf
- Durchmesser bei Kreisrohren (Differenz zwischen Rohrsohlenpunkt und Rohrscheitelpunkt).

Der Rohrsohlenpunkt (Punktcode 09) und der Rohrscheitelpunkt (Punktcode 10) müssen einem unterströmten Horizont (z. B. Horizont 1) zugeordnet werden. Eine Angabe des Durchmessers in Millimetern erfolgt im Bemerkungsfeld (Spalte 10) des Rohrsohlenpunktes oder des Rohrscheitelpunktes. Diese Angabe muss immer aus den Buchstaben DN in Großbuchstaben und einer Zahl bestehen. Zwischen den Buchstaben und der Zahl sind keine weiteren Zeichen vorgesehen.

Beispiel: DN400 bei einem Rohrdurchmesser von 400 mm

Querprofile sind mindestens bis zu 5 m hinter die Böschungsoberkante des bordvollen Abflussquerschnitts zu erfassen, um eine Anbindung an das digitale Geländemodell des Vorlandes zu ermöglichen.

Inwieweit es aus hydraulischen Gründen notwendig ist, alle Querbauwerke zu vermessen bzw. über den momentan ermittelten Umfang hinaus weitere vermessen werden müssen, ist mit dem Auftraggeber im Vorfeld der Vermessungsarbeiten abzustimmen.

Als Längsstrukturen werden Bruchkanten und Linienzüge bezeichnet, die einerseits die Geometrie des Gewässers und andererseits die gewässerbegleitenden Bauwerke im Ufer- oder Vorlandbereich erfassen. Zu den Längsstrukturen zählen Böschungsoberkanten und Uferlinien, Mauern sowie Deiche und Dämme. Deiche und Dämme sind als gewässerbegleitende Längsstrukturen i. d. R. mit vier Linien, d. h. Oberkante Deich und Unterkante Deich jeweils land- und wasserseitig des Objekts, zu vermessen. Hydraulisch relevante Ober- und Unterkanten von Hochwasserschutzanlagen sind besonders sorgfältig zu vermessen, um Bruchkanten im hydraulischen Modell mit ihrer exakten Höhe abbilden zu können. Die Durchgängigkeit dieser Bruchkanten soll gewährleistet sein.

Flächenhafte Vermessungen mit Einzelpunkten können zusätzlich zu der Aufnahme von Querprofilen und Längsstrukturen bei komplizierten Bauwerken, aufgrund von topografischen Veränderungen und in Rückhalteräumen oder in Vorlandbereichen, die nach der letzten Laserscan-Befliegung verändert wurden, notwendig sein.

Standardmäßig sind vermessene Objekte mit Fotos zu dokumentieren und georeferenziert und in angemessener Auflösung aufzunehmen (Dateiformat .jpg). Die Dateinamen von Fotos müssen einen eindeutigen Bildzähler sowie Buchstaben zur Angabe der Richtung relativ zur Fließrichtung bzw. Gewässerachse enthalten (m = mit Fließrichtung, g = gegen Fließrichtung, r = senkrecht zur Gewässerachse (Blick vom rechten Ufer), l = senkrecht zur Gewässerachse (Blick vom linken Ufer)). Bei Fotos in der Mitte des Gewässers reicht ein Buchstabe zur Angabe der Fließrichtung. Bildzähler und Blickrichtungsangaben müssen mit einem Unterstrich getrennt werden.

Beispiel

0001_ml.jpg = Bild eins. Aufgenommen vom linken Ufer in Fließrichtung

0002_mg.jpg = Bild zwei; aufgenommen in der Mitte des Gewässers gegen die Fließrichtung

Zu jedem Foto muss in der HIPPO-Datei ein Fotostandort mit der Parameternummer 8300 und dem Stationsnamen des zugehörigen Profils existieren. In das Bemerkungsfeld dieses Punktes muss der Dateiname der jeweils zugehörigen Bilddatei eingegeben werden. Alle Fotodateien müssen in einem ZIP-Archiv gespeichert werden.

Es ist folgendes zu beachten:

- Die Fotonamen müssen in der HIPPO-Datei exakt gleich dem Namen der jeweiligen Fotodatei sein. Groß- und Klein-Schreibung ist relevant. Besser ist es, auf Sonderzeichen wie + und – zu verzichten. Die Dateiergung (z. B. jpg) muss sowohl in der HIPPO-Datei als auch im ZIP-Archiv entweder durchgängig groß oder klein geschrieben sein.
- Falls es mehrere Bilder an einer Station gibt, muss sich die Uhrzeit des Fotostandorts in der HIPPO-Datei um mindestens eine Sekunde unterscheiden.
- In dem ZIP-Ordner, in dem die Bilder abgespeichert sind, darf es keine Unterordner geben.

Jedes Querprofil und jede Längsstruktur besitzt einen Stationsnamen. Dieser Stationsname wird i. d. R. mit dem sogenannten Modul-Detname automatisch ermittelt (siehe Anlage V10).

Anforderungen an die Vermessungsleistungen

Die Vermessungswerte für jeden Raumpunkt, bestehend aus Rechtswert, Hochwert und Höhe sind wie folgt anzugeben:

- Rechts- und Hochwert: ETRS89/UTM32, mit 7 Vorkomma- und 3 Nachkommastellen
- Höhe: Höhennetz DHHN2016, Normalhöhen in Meter über Normalhöhennull (m ü. NHN), mit 4 Vorkomma- und 3 Nachkommastellen

Alle Punkte sind an die Festpunkte der Bayerischen Landesvermessung anzuschließen. Der Anschluss an die genannten Festpunkte ist zu dokumentieren. Alternativ kann der Anschluss auch an einer ausreichenden Anzahl (min. 3) von GPS-Punkten erfolgen. Die geforderte Messgenauigkeit ist einzuhalten.

Insbesondere ist darauf zu achten in welchem Höhenbezugssystem die einzelnen Festpunkte vorliegen. Ggf. müssen die Höhen zwischen verschiedenen Höhenbezugssystemen transformiert werden.

Es dürfen nur solche Verfahren angewendet werden, welche die Anforderungen an die Messgenauigkeit erfüllen und die Messdaten elektronisch verarbeiten und speichern.

Das vom Auftragnehmer gewählte Messverfahren muss mindestens folgende Messgenauigkeit erreichen:

- Lagegenauigkeit: ± 3 cm
- Höhengenaugigkeit: ± 3 cm

Die Angaben geben die größten zulässigen Abweichungen (Fehlergrenzen) der Messwerte vor. Die Fehlergrenzen beziehen sich auf die Qualität der Messung und müssen überprüft werden.

Jedes vermessene Objekt ist durch den Vermesser eindeutig einem Gewässer zuzuordnen (amtliches Fließgewässernetz (FGN25)).

Die Bereitstellung der erforderlichen technischen Ausrüstung und des erforderlichen Personals ist Aufgabe des Auftragnehmers (u. a. Messgeräte, Messgehilfen, Software für Auswertung der Messdaten etc.). Der Auftragnehmer hat ausreichende Vorkehrungen für die Sicherheit des eingesetzten Personals

zu treffen. Die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. GUV-R 178) sind zu beachten und einzuhalten.

Die Übergabe der Vermessungsdaten erfolgt im Vermessungsformat HIPPO. Zusätzlich ist ein Kurzbericht mit Übersichtslageplan und Pläne der Querprofile im pdf-Format zu erstellen.

Impressum:

Herausgeber:
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:
LfU, optional Name (Vorname Nachname)

Bildnachweis:
LfU, Vorname Nachname Bildautor
bei Externen: Name, Büro/Institut, vollständige Adresse,
Bilder mit Angabe der Seitenzahlen

Stand:
Monat Jahr

Diese Publikation wird kostenlos im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Bayerischen Staatsregierung herausgegeben. Jede entgeltliche Weitergabe ist untersagt. Sie darf weder von den Parteien noch von Wahlwerbenden oder Wahlhelfern im Zeitraum von fünf Monaten vor einer Wahl zum Zweck der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt für Landtags-, Bundestags-, Kommunal- und Europawahlen. Missbräuchlich ist während dieser Zeit insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken und Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zweck der Wahlwerbung. Auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl darf die Publikation nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Staatsregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte. Den Parteien ist es gestattet, die Publikation zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder zu verwenden.

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte sind vorbehalten. Die publizistische Verwertung der Veröffentlichung – auch von Teilen – wird jedoch ausdrücklich begrüßt. Bitte nehmen Sie Kontakt mit dem Herausgeber auf, der Sie – wenn möglich – mit digitalen Daten der Inhalte und bei der Beschaffung der Wiedergaberechte unterstützt.

Diese Publikation wurde mit großer Sorgfalt zusammengestellt. Eine Gewähr für die Richtigkeit und Vollständigkeit kann dennoch nicht übernommen werden. Für die Inhalte fremder Internetangebote sind wir nicht verantwortlich.



BAYERN | DIREKT ist Ihr direkter Draht zur Bayerischen Staatsregierung. Unter Tel. 0 89 12 22 20 oder per E-Mail unter direkt@bayern.de erhalten Sie Informationsmaterial und Broschüren, Auskunft zu aktuellen Themen und Internetquellen sowie Hinweise zu Behörden, zuständigen Stellen und Ansprechpartnern bei der Bayerischen Staatsregierung.