

## Leistungsverzeichnis

# Erstellung einer Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen mit Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge

Stand: 05.09.2022

## Inhalt

Vorbemerkung zum Leistungsverzeichnis .....	2
Angebotsaufforderung .....	1
Allgemeines .....	2
Einzugsgebietsdaten .....	3
Grundlagendaten .....	4
Leistungsverzeichnis .....	5
Zusammenstellung .....	19
Bieterangaben .....	20

## Vorbemerkung zum Leistungsverzeichnis

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

Die Durchführung einer hydraulischen Gefährdungsanalyse mit der Erstellung einer Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen verbunden mit der Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge erfordert spezielle Expertise, Erfahrungen und Software. Daher werden Kommunen in der Regel einen entsprechend qualifizierten Dienstleister (z.B. einem Planungsbüro) mit der Leistungserbringung beauftragen.

Das vorliegende Leistungsverzeichnis soll die Kommunen nicht nur bei der Ausschreibung und Vergabe entsprechender Dienstleistungen unterstützen, sondern auch die Vergleichbarkeit der Angebote ermöglichen und dies hessenweit. Das Muster-LV ist hinsichtlich des zu vergebenden Leistungsspektrums auf die individuelle Situation anzupassen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Anforderungen nach Punkt 2.3.2 der „Richtlinie des Landes Hessen zur Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“, die Auflagen des Zuwendungsbescheides und die „Hinweise zur Berechnung und Erstellung von Starkregengefahrenkarten in Hessen“ des HLNUG erfüllt werden.

Die Leistungen des Titels 1.4 *Aufbereitung historischer Starkregenereignisse (RADOLAN-Daten)* sind verpflichtend zu beauftragen und können nicht durch die Leistung der optionalen Position 1.6.7 ersetzt werden. Die Leistung der optionalen Position 1.6.7 kann als Ergänzung, oder für den unwahrscheinlichen Fall, dass die Leistungen des Titel 1.4 keine geeigneten historischen Starkregenereignisse ergeben, als ‚Nachtrag‘ beauftragt werden. Durch die Angabe eines Preises im LV werden erhöhte Kosten in Nachgang vermieden.

**Wenn sich aus den Leistungen gemäß Titel 1.4 ergibt, dass keine geeigneten Starkregenereignisse vorliegen, hat das ausführende Büro dies in der Dokumentation (Pos. 1.10) nachvollziehbar darzulegen.**

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.

Im Rahmen der Ausschreibung bzw. Angebotseinholung können sich im Vergleich zur Antragstellung Mehrkosten ergeben. In diesem Fall ist frühzeitig und vor Beauftragung mit der HessenEnergie Gesellschaft für rationelle Energienutzung mbH und der WI-Bank als für das Verfahren verantwortliche Stelle abzustimmen, ob ggf. ein Änderungsantrag gestellt werden sollte.

Die Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge verbunden mit oder als Bestandteil eines Handlungskonzeptes ist zwingender Bestandteil der Ausarbeitung. Hierbei ist es nicht ausreichend, dass das ausführende Büro beispielhafte Maßnahmen in einem „Maßnahmenkatalog“ darstellt, sondern es muss für vorgeschlagene Maßnahmen eine räumliche Zuordnung erfolgen.

Sofern historische Starkregenereignisse dokumentiert sind, ist eine Plausibilisierung der Simulationsergebnisse durchzuführen. Die Dokumentation sollte neben dem Ort und Zeitpunkt des Starkregenereignissen nach Möglichkeit auch Fotos/Videos sowie die Einsatzberichte der Feuerwehr umfassen.

**Hinweis: Bei gelb markierten Feldern im LV sind Angaben durch die Kommune zu machen.**

## Angebotsaufforderung

### Projektdaten (Angabe durch die Kommune)

Projektbezeichnung

Erstellung einer Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen mit Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge

---

Projektname/Vergabenummer

---

Postleitzahl

---

Ort

---

### Vergabedaten

---

Art der Ausschreibung

---

Ort der Angebotsabgabe

---

Datum der Angebotseröffnung

---

Uhrzeit der Angebotseröffnung

---

### Ausführungstermine

---

Ausführungsbeginn (Soll)

---

Ausführungsende (Soll)

---

### Daten des Auftraggebers

---

Auftraggeber

---

Postanschrift

---

Ansprechpartner

---

## Allgemeines

Es ist eine qualifizierte Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen mit der Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge zu erstellen.

Die Arbeiten sind gemäß der „Hinweise zur Berechnung und Erstellung von Starkregengefahrenkarten in Hessen“ und den darin vorgegebenen methodischen Standards durchzuführen. Die Entwicklung des kommunalen Starkregenrisikomanagementkonzepts vollzieht sich hiernach in drei Stufen:

1. Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen
2. Risikoanalyse
3. Handlungskonzept und Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden

Das Ziel der Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen ist, durch Anwendung eines hydrodynamischen zweidimensionalen Simulationsmodells Starkregengefahrenkarten auf Basis von 5-Minuten Radarniederschlagsdaten (RADOLAN-Daten) für mindestens zwei historische Starkregenereignisse am Ort zu erstellen. Die Gefahrenkarten müssen für diese Szenarien die 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 gemäß dem Merkblatt DWA-M 119 „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“ gezielt auszuwerten, eine Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche durchzuführen und Risikosteckbriefe für die von Überflutungen besonders betroffenen Risikoobjekte zu erstellen. Als Vorlage für die Erstellung der Risikosteckbriefe sollte sich an den Beispielen von Baden-Württemberg orientiert werden. Für die Erstellung der Risikosteckbriefe sind zum Teil gute Ortskenntnisse erforderlich, weshalb die lokalen Fachstellen (Tiefbauamt, Stadtplanungsamt, Feuerwehr, ggf. Landratsamt) konkret mit einbezogen werden müssen. 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.

Um Schäden durch diese Starkniederschläge zu mindern sind zentrale und dezentrale Maßnahmen zu identifizieren, die dazu beitragen, diese Schäden zu mindern. Hierbei ist es nicht ausreichend, einen allgemeinen Katalog mit möglichen Maßnahmen zu erstellen, sondern es ist auch eine räumliche Zuordnung geeigneter Maßnahmen vorzuschlagen. Optional kann eine Simulation unter Berücksichtigung einer oder mehrerer geeigneter Maßnahmen erfolgen, um deren Wirkung darzustellen.

Gewässerverläufe, für die im HWRM-Viewer HQ100 Überschwemmungsflächen ausgewiesen sind, sind (außerhalb von Siedlungsgebieten) als unbegrenzt Leistungsfähig anzusetzen.

Die Vorgehensweise und die Ergebnisse sind in einem Erläuterungsbericht nebst Plananlagen zu dokumentieren.

## Einzugsgebietsdaten

Es ist eine qualifizierte Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen als Grundlage einer Bewertung der starkregenbedingten Überflutungsgefahren und -risiken zu erarbeiten und darauf aufbauend die Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden durch diese Starkniederschläge – gemeinsam mit den verschiedenen kommunalen Akteuren vor Ort – für ein ganzheitliches Handlungskonzept zu erstellen.

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

Angabe durch die Kommune

Die erforderlichen Gebietsdaten umfassen meist ein etwas größeres Gebiet als das zu betrachtende Siedlungsgebiet. Dies ist bei Auswertungen bezogen auf das Betrachtungsgebiet zu berücksichtigen.

Für die Bearbeitung sind die folgenden abflussrelevanten Gebietspezifika zu beachten:

- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

## Grundlagendaten

Folgende Grundlagendaten werden durch den Auftraggeber zusammengestellt und zur Verfügung gestellt (bitte ankreuzen):

- Digitales Geländemodell DGM1 / DOM1 (frei verfügbar)
- Daten aus einer Laserscan-Befliegung im Auftrag der Kommune
- Digitales Basis-Landschaftsmodell
- Amtliches Digitales Wasserwirtschaftliches Gewässernetz und Einzugsgebiete
- Orthophotos und Topographische Karten
- Kommunale Fließpfadkarten des HLNUG, wenn bei der Kommune vorhanden
- Amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS)
- Informationen zu Verdolungen und Durchlässen (Anzahl, Längen, Durchmesser/Querschnitt, maßgebliche Zu- und Abläufe, Material etc.)
- Gewässerquerprofile (aus der hydraulischen zur Berechnung der Hochwassergefahrenkarten, HWRM-RL)
- Informationen zu den örtlichen Bodenverhältnissen
- Basisinformationen und Schadensdokumentation früherer Überflutungen
- 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
- Wie zuvor, zusätzlich mit Angaben zu Längen und Durchmesser
- Plangebiete aus der Bauleitplanung

Die vorstehend nicht angekreuzten Grundlagendaten sind, sofern verfügbar, ebenso wie die nachstehend aufgeführten Grundlagendaten durch den Auftragnehmer bereitzustellen.

Folgende Grundlagendaten sind durch den Auftragnehmer zu beschaffen bzw. zu ermitteln:

- Abgrenzung der Betrachtungsgebiete anhand der Gewässereinzugsgebiete. Die Betrachtungsgebiete sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.
- Anzahl der RADOLAN-Kacheln im Betrachtungsgebiet
- Radarniederschlagsdaten der historischen Starkniederschläge (Climate Data Center des DWD)  
[https://opendata.dwd.de/climate\\_environment/CDC/grids\\_germany/5\\_minutes/radolan/reproc/2017\\_002/](https://opendata.dwd.de/climate_environment/CDC/grids_germany/5_minutes/radolan/reproc/2017_002/)
- Beschreibung der Festlegung von notwendigen Gebietsaufteilungen des Untersuchungsgebietes in Teilflächen bis 5 km<sup>2</sup>. Die Teilflächen sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.

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

## Leistungsverzeichnis

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	EP in EUR	GP in EUR
1	<b>GEFÄHRDUNGSANALYSE</b> Durchführung einer simulationsgestützten Gefährdungsanalyse für mindestens zwei Starkregenszenarien gem. o.g. Leistungsbeschreibung. Alle erforderlichen Leistungen sind in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren			
1.1	<b>Datenanforderung und Aufbereitung</b> Übernahme der von der Kommune bereitgestellten sowie der weiteren, durch den Auftragnehmer zu erhebenden Daten, Aufbereitung und Überprüfung auf Aktualität.			
1.1.1	Digitales hydraulische Oberflächenmodell Aufbereitung der vom HVBG <sup>1)</sup> als ASCII-File bereitgestellten Rasterdaten (DGM1) oder Laserscandaten für das zur Simulation verwendet hydraulische Oberflächenmodell (GRID oder TIN)			
		XX km <sup>2</sup>		
1.1.2	Integration bereits erfasster Abflussrelevanter Strukturen (Straßen, Durchlässe, Unterführungen, Dämme, Mauern, Verwallungen, ggf. Geländebruchkannten, etc.)			
		bis 50 St		
1.1.3	Optional Zusätzliche Integration bereits erfasster Abflussrelevanter Strukturen (Straßen, Durchlässe, Unterführungen, Dämme, Mauern, Verwallungen, ggf. Geländebruchkannten, etc.)			
		Je 10 St		
1.1.4	Erfassung und Berücksichtigung von weiteren Abflussrelevanten Strukturen auf Basis vorliegender Unterlagen (Planzeichnungen, Original Laserscan-Punktdateien, digitaler Orthobilder etc.)			
		bis 50 St		
1.1.5	Optional Zusätzliche Erfassung und Berücksichtigung von weiteren Abflussrelevanten Strukturen auf Basis vorliegender Unterlagen (Planzeichnungen, Original Laserscan-Punktdateien, digitaler Orthobilder etc.)			
		Je 10 St		

<sup>1)</sup> HVBG Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	EP in EUR	GP in EUR
1.1.6	Optional Auswertung digitaler Bilder der Straßenzüge auf Abflussrelevante Strukturen sowie deren Integration in das hydraulische Oberflächenmodell (GRID oder TIN)	1 km		
1.1.7	Aufbereitung und Integration der Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) in das Oberflächenmodell Prüfung des Gebäudedatensatzes auf Aktualität Gebäudedatensatz hat Stand von: <span style="background-color: yellow;">                    </span>	XX km <sup>2</sup>		
1.1.8	Aufbereitung und Integration der Daten des amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) in das Oberflächenmodell Nacherfassung von nicht erfassten Gebäudepolygonen	je 10 St		
1.1.9	Ergänzende Aufnahme vor Ort	X Tage		
1.1.10	Optional Vermessung von relevanten Gräben und Gewässern zur <u>Abschätzung</u> ihrer hydraulischen Leistungsfähigkeit und Einarbeiten von nachvermessenen Gräben und Gewässern in das hydraulische Oberflächenmodell (GRID oder TIN)	je 1 km		
1.1.11	Optional Erfassung und Berücksichtigung großflächiger Gebietsveränderungen (z.B. Straßenneubau, Neubaugebiete etc.) auf Basis vorliegender, mit der Angebotsaufforderung benannter Unterlagen	je 1.000 m <sup>2</sup>		
1.2	<b>Sichtung und Auswertung vorhandener Unterlagen zu abgelaufenen Hochwasser- und Starkregenereignissen</b> Hinweis: Die Kommune hat hier Anzahl abgelaufener und dokumentierter Starkregenereignisse einzutragen	<span style="background-color: yellow;">          </span> ESt		



Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	EP in EUR	GP in EUR
1.4	<b>Aufbereitung historischer Starkregener- eignisse (RADOLAN-Daten)</b>			
1.4.1	Suchen nach historischen Starkregener- eignissen innerhalb des Betrachtungsge- bietes Quellen: - KLIMPRAX Starkregensammlung - Starkregensammlung des DWD - Starkregensammlung der LAWA (ab Herbst 2022) - Hochschule RheinMain (Auswertung der max.-5-Minuten Starkregeninten- sitäten für das RADOLAN-Raster ab 2001)			
1.4.2	Ermittlung der maximalen Nieder- schlagsintensität je RADOLAN-Zelle im Betrachtungsgebiet zur Identifikation der geeigneten historischen Starkregen und Prüfung auf eine max. Niederschlagsin- tensität > 100 mm/h (Die Niederschlagsintensität von 100 mm/h ist nur eine Orientierung. Je nach Größe und Form des Einzugsgebietes können auch historische Ereignisse mit Intensitäten < 100 mm/h zu Schäden ge- führt haben und zur Simulation verwen- det werden)			
1.4.3	Wenn max. Niederschlagsintensität der historischen Starkregen in 1.4.3 < 100 mm/h: Ermittlung der maximalen Nieder- schlagsintensität je RADOLAN-Zelle in ei- nem erweiterten Betrachtungsgebiet (mit ähnliche Orographie) zur Identifikation von historischen Starkregen und Prüfung auf eine max. Niederschlagsintensität > 100 mm/h und Verschiebung dieses Nie- derschlagsereignisses in das Untersu- chungsgebiet			
1.4.4	Bei Einzugsgebieten größer 5 km <sup>2</sup> : Festle- gung von notwendigen Gebietsaufteilun- gen des Untersuchungsgebietes in Teilflä- chen bis 5 km <sup>2</sup> und Bestimmung der Starkregenschwerpunkte zur Verschie- bung der historischen Starkregen			

Pauschal

Pauschal

Pauschal

Pauschal

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	EP in EUR	GP in EUR
1.4.5	<p>Ermittlung des Anteils des effektiven Niederschlags für jeden historischen Starkregen durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das SCS-Verfahren (empfohlen)</li> <li>- den Regionalisierungsansatz nach Lutz für Abflussbeiwerte</li> </ul>	XX km <sup>2</sup>		
1.5	<p><b>Modellaufbau</b></p> <p>(Angaben zu vorgesehenem HN-Modell unter Bieterangaben am Ende des Dokumentes ergänzen)</p>			
1.5.1	<p>Erstellung eines zweidimensionalen hydrodynamischen numerischen Simulationsmodells (2d-HN-Modell)</p> <p>modelltechnische Abbildung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Geländeoberfläche im Bearbeitungsgebiet</li> <li>- von abflussrelevanten Strukturen (Durchlässe, Unterführungen, Mauern, hohen Bordsteine, Dämme, Verwallungen etc.)</li> <li>- von offenen Gewässerläufen</li> <li>- von verrohrten Gewässerabschnitten</li> <li>- von Verdolungen</li> <li>- von Bauwerken</li> <li>- von Gebäuden</li> <li>- relevanter Punktquellen (Wasseraustritt aus der Kanalisation, Gewässereinleitungen)</li> <li>- aller sonstigen erfassten Bruchkanten</li> <li>- Erfassung und Ansatz von fließtiefenabhängigen Rauheitswerten</li> <li>- (Die Modellgröße entspricht der Flächenangabe „Gesamtfläche des Betrachtungsgebietes“, siehe Einzugsgebietsdaten.)</li> </ul>	XX km <sup>2</sup>		
1.5.2	<p>Optional</p> <p>Kopplung des Kanalnetzes mit dem Oberflächenabfluss</p>			
1.5.2.1	Integration des Kanalnetzes	XX km		
1.5.2.2	Integration von relevanten Bauwerken bzw. Elementen der Siedlungsentwässerung und des Überflutungsschutzes (Hauptsammler, Rückhaltebauwerke, Entlastungsbauwerke etc.)	XX St		

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	EP in EUR	GP in EUR
1.6	<b>Überflutungssimulation</b>			
1.6.1	Optional Überflutungssimulation Vorsimulation und Anpassung HN-Modell			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prüfung, Validierung und schrittweise Optimierung des Simulationsmodells anhand einer Vorsimulation</li> <li>- Für die Vorsimulation ist keine Gebietsaufteilung notwendig</li> <li>- Ortsbegehung zur Validierung der Ergebnisse und Erhebung von Anpassungsbedarf</li> <li>- Modellanpassung auf Basis der Erkenntnisse aus der Ortsbegehung</li> </ul>			
		Pauschal		
1.6.2	Optionale Leistung: Modellanpassung aufgrund von Nachvermessungen nach der Modellerstellung Flächige Anpassung (z.B. Geländeanschüttungen) ab 1.000m <sup>2</sup>			
		Je 1.000 m <sup>2</sup>		
1.6.3	Optionale Leistung: Wie zuvor, aber linienhafte Anpassung (z.B. Gewässerverlauf)			
		100 m		
1.6.4	Optionale Leistung: Wie zuvor, aber punktuelle Anpassung (z.B. Brücken, Bauwerke etc.)			
		10 St		
1.6.5	Überflutungssimulation Durchführung der Simulationen auf Basis des ermittelten effektiven Niederschlags (1.4.5) für die historischen Starkregen mit einer Stunde Nachlaufzeit. Bei Einzugsgebieten größer als 5 km <sup>2</sup> sind mehrere Regenszenarien (RZ) entsprechend der Starkregenschwerpunkte (1.4.4) zu berechnen. Die Abrechnung erfolgt nach Anzahl der betrachteten Regenszenarien. Die Zusammenführung der Einzelsimulationen zu einer Starkregengefahrenkarte ist einzukalkulieren.			
			XX RZ	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
1.6.6	<p>Optional</p> <p>Zusätzliche Überflutungssimulation mit einer Stunde Nachlaufzeit</p> <p>In Abstimmung mit dem Auftraggeber sollen Szenarien definiert werden, die das Versagen der Leistungsfähigkeit von Gräben, Verdolungen und Brückendurchlässen durch Sedimente und Geschwemsel aufzeigen.</p> <p>Dazu können die historischen Aufzeichnungen abgelaufener Ereignisse dienen.</p>		Je Szenario	
1.6.7	<p>Optional wenn kein historischer Regen im Betrachtungsgebiet oder in der orographischen Region vorhanden ist</p> <p>Durchführung der Simulation für zwei Oberflächenabflussszenarien auf Basis KOSTRA Euler Modellregen Typ II (Wiederkehrintervall 30 und 100) mit einer Stunde Nachlaufzeit.</p> <p>Bei Einzugsgebieten größer als 5 km<sup>2</sup> sind mehrere Regenszenarien (RZ) entsprechend der Starkregenschwerpunkte (1.4.4) zu berechnen. Die Abrechnung erfolgt nach Anzahl der betrachteten Regenszenarien. Die Zusammenführung der Einzelsimulationen zu einer Starkregengefahrenkarte ist einzukalkulieren.</p>		XX RZ	
1.6.8	<p>Zusätzliche Überflutungssimulation</p> <p>Durchführung der Simulation für ein weiteres Oberflächenabflussszenario auf Basis KOSTRA Euler Modellregen Typ II mit einer Niederschlagsmenge von 90 l/m<sup>2</sup> mit einer Stunde Nachlaufzeit.</p> <p>Bei Einzugsgebieten größer als 5 km<sup>2</sup> sind mehrere Regenszenarien (RZ) entsprechend der Starkregenschwerpunkte (1.4.4) zu berechnen. Die Abrechnung erfolgt nach Anzahl der betrachteten Regenszenarien. Die Zusammenführung der Einzelsimulationen zu einer Starkregengefahrenkarte ist einzukalkulieren.</p>		XX RZ	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
1.6.9	Aufrasterung von Ergebnisdaten (Wasser- spiegellagen, Überflutungstiefen, Fließge- schwindigkeiten und DGM) für alle simu- lierten Oberflächenabflussszenarien  GIS-Arbeitsschritt zur Erzeugung von Er- gebnisdatensätzen mit einer regelmäßi- gen Rasterweite im Zielraster (1,0 m)			
			Pauschal	
1.7	<b>Plausibilisierung</b>			
1.7.1	Abgleich und Dokumentation mit abge- laufenen Ereignissen			
			Pauschal	
1.7.2	Abflussbilanzierung  Volumenkontrolle der Abflusssimulation entsprechend der „Hinweise zur Berechnung und Erstellung von Starkregenge- fahrenkarten in Hessen“.			
			Pauschal	
1.8	<b>Starkregengefahrenkarten</b>  Erstellung von digitalen und analogen Starkregengefahrenkarten (SRGK)  Die Plangrößen, Kartenausschnitte und die Blattschnittübersicht sind mit dem Auftraggeber abzustimmen.  In der Kalkulation ist die Aufbereitung al- ler Kartenblätter eines Kartensatzes im Format PDF (wenn möglich, in Abstim- mung mit dem AG, getrennt in Ebenen) sowie der Ausdruck von [ ] Kartensät- zen zu berücksichtigen.  Weitere gedruckte Kartenblätter werden einzeln nach den weiter unten angegebene- nen Verrechnungssätzen abgerechnet.			
1.8.1	Überflutungsausdehnungskarten (Über- sicht)  Detaildarstellung des Bearbeitungsge- biets (in ggf. mehreren Kartenblättern), der maximalen Überflutungsausdehnung. Format DIN A [ ] Maßstab 1: [ ]  im Format PDF sowie Druck der o.a. An- zahl			
			XX St	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
1.8.2	<p>Überflutungstiefenkarten (Detail)</p> <p>Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit der maximalen Ausdehnung der Überflutung und der maximalen Überflutungstiefe</p> <p>Legende mit Überflutungstiefenklassen: „5 - 10 cm“, „&gt; 10 - 50 cm“, „&gt; 50 - 100 cm“ und „&gt; 100 cm“</p> <p>Format DIN A <span style="background-color: yellow;">    </span> Maßstab 1: <span style="background-color: yellow;">    </span></p> <p>im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl</p>			
			XX St	
1.8.3	<p>Fließgeschwindigkeitskarten</p> <p>Detaildarstellung des Bearbeitungsgebiets (in ggf. mehreren Kartenblättern), mit den maximalen Fließgeschwindigkeiten und den zugehörigen Fließrichtungen sowie der maximalen Ausdehnung der Überflutung</p> <p>Legende mit Fließgeschwindigkeiten: „&gt; 0,2 - 0,5 m/s“, „&gt; 0,5 - 2 m/s“ und „&gt; 2 m/s“</p> <p>Format DIN A <span style="background-color: yellow;">    </span> Maßstab 1: <span style="background-color: yellow;">    </span></p> <p>im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl</p>			
			XX St	
1.8.4	<p>Übersichtskarte der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten</p> <p>- Übersichtsdarstellung der gewählten Nutzungsklassen / Rauheiten im Bearbeitungsgebiet</p> <p>Format DIN A <span style="background-color: yellow;">    </span> Maßstab 1: <span style="background-color: yellow;">    </span></p> <p>im Format PDF</p>			
			1 St	
1.8.5	<p>Übersichtskarte mit Modifikationen am DGM</p> <p>Übersichtskarte mit Lokalisierung der Bruchkanten und weiterer Modifikationen im Geländemodell (in ggf. mehreren Kartenblättern)</p> <p>Maßstab 1: <span style="background-color: yellow;">    </span></p> <p>im Format PDF sowie Druck der o.a. Anzahl</p>			
			1 St	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
1.8.6	<p>Überflutungsanimation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 Mindestabspieldauer von 30 Sekunden haben.</li> </ul>			
			XX St	
1.8.7	<p>Datenübergabe:</p> <p>Übergabe aller Ergebnispläne als digitaler Plansatz (PDF)</p> <p>Aufbereitung und Abgabe aller Ergebnis- und Eingangsdaten im GIS-fähigen Format</p>			
			Pauschal	
1.8.8	<p>Optional</p> <p>Erstellung einer WebGIS Starkregengefahrenkarte</p>			
			Pauschal	
1.9	<p><b>Dokumentation</b></p> <p>Erstellung eines Erläuterungsberichts der Gefährdungsanalyse (Vorgehensweise, modelltechnische Abbildung, Modifikationen, hydraulische Nachweise, Ergebnisdiskussion, Zwischenfazit etc.) gemäß der Ergebnisdarstellung in „Hinweise zur Berechnung und Erstellung von Starkregengefahrenkarten in Hessen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abgabe als Druckfassung in <span style="background-color: yellow;">    </span>-facher Ausfertigung</li> <li>- Abgabe als PDF-Dokument</li> </ul>			
			Pauschal	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
1.10	<p><b>Besprechungstermine</b></p> <p>Teilnahme an folgenden Projektbesprechungen (i. d. R. beim AG):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Startbesprechung</li> <li>- Plausibilisierungsgespräch</li> <li>- Fachliches Abnahmegespräch</li> <li>- Jeweils Vorstellung und Erläuterung von Zwischen- und Endergebnissen</li> <li>- Teilnahme an Diskussionen und Entscheidungen</li> <li>- Erstellung und Verteilung von Besprechungsprotokollen</li> </ul> <p>veranschlagte Dauer je Termin: 4 Stunden</p>	6 St		
1.11	<p><b>Informationsveranstaltung</b></p> <p>für Bürgerinnen und Bürger zur Beteiligung und Einbringung von Erfahrungen</p> <p>veranschlagte Dauer je Informationsveranstaltung: 2 Stunden</p>	St		
2	<p><b>RISIKOANALYSE</b></p> <p>Durchführung einer Risikoanalyse inkl. Identifizierung und Bewertung besonders risikobehafteter Objekte und Anlagen gem. <i>DWA-M 119 Risikomanagement kommunale Überflutungsvorsorge</i> in der jeweils aktuellen Fassung.</p> <p>Alle erforderlichen Leistungen sind in die entsprechenden Einheitspreise einzukalkulieren.</p>			
2.1	<p><b>Auswertung Starkregengefahrenkarten</b></p> <p>detaillierte Analyse der Starkregengefahrenkarten <u>und</u></p> <p>Identifizierung und Benennung besonders gefährdeter Areale, Objekte und Anlagen gemäß Merkblatt DWA-M 119 in der jeweils aktuellen Fassung.</p>		Pauschal	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
2.2	<b>Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche (flächenhafte Erstbewertung)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flächen bezogene Auswertung anhand von Nutzungsdaten</li> <li>- Vorabstimmung von Datengrundlage und Bewertungskriterien</li> <li>- Identifizierung und Lokalisierung kritischer Objekte und Bereiche</li> <li>- Erzeugung GIS-Datensatz mit Risikoobjekten (inkl. ggf. ergänztem Symboldatensatz)</li> </ul>			
		Pauschal		
2.3	Optional <b>Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte (Detailanalyse Einzelobjekt)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Auswertung von Planunterlagen</li> <li>- Durchführung von Befragungen (Nutzer, Betriebspersonal etc.)</li> <li>- Ortsbegehung</li> <li>- Schadenspotenzialbewertung</li> </ul> (die genaue Anzahl kritischer Objekte wird sich erst im Laufe der Bearbeitung ergeben)			
		je 10 St		
2.4	<b>Risiko-Steckbrief</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorbereitung und Entwurf</li> <li>- Formulierung erster Maßnahmvorschläge</li> <li>- Überarbeitung nach Zwischenabstimmung</li> <li>- redaktionelle Ausarbeitung inkl. Bildokumentation</li> <li>- Zusammenfassende Priorisierung der Risiko-Steckbriefe</li> </ul> (die genaue Anzahl Risiko-Steckbriefe wird sich erst im Laufe der Bearbeitung ergeben)			
		Je 10 St		

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
3	<p><b>Handlungskonzept</b> mit Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden</p> <p>Mitwirkung/Leitung/Organisation bei der Erstellung eines Handlungskonzeptes inkl. redaktioneller Ausarbeitung gemäß der Leistungsbeschreibung</p>			
3.1	<p><b>Schriftliches Handlungskonzept</b> inklusive Erarbeitung der folgenden Bausteine</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informationsvorsorge</li> <li>- Flächenvorsorge</li> <li>- Krisenmanagement</li> <li>- Konzeption kommunaler baulicher zentraler und dezentraler Maßnahmen (bei Gewässern in Abstimmung mit der unteren Wasserbehörde) zur Minderung von Schäden</li> </ul> <p>Entwurf und redaktionelle Ausarbeitung Überarbeitung und Einarbeitung von Anmerkungen kommunaler Akteure Abgabe als PDF-Dokument</p>		Pauschal	
3.2	<p><b>Örtliche Zuordnung</b></p> <p>von identifizierten Maßnahmen zur Minderung von Schäden mit Beschreibung der Örtlichkeit und der Maßnahme</p>		Je 10 St	
3.3	<p>Optional</p> <p><b>Darstellung der Wirkung vorgeschlagener möglicher Maßnahmen für ein historisches Starkregenereignis</b></p>			
3.3.1	<p>Optional</p> <p>Ermittlung des Anteils des effektiven Niederschlags für einen historischen Starkregen durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das SCS-Verfahren (empfohlen)</li> <li>- den Regionalisierungsansatz nach Lutz für Abflussbeiwerte</li> </ul>		XX km <sup>2</sup>	

Pos.	Leistungsbeschreibung	Menge ME	Einheitspreis in EUR	Gesamtbe- trag in EUR
3.3.2	<p>Optional</p> <p>Überflutungssimulation</p> <p>Durchführung der Simulation auf Basis des ermittelten effektiven Niederschlags (3.3.1) für die historischen Starkregen mit einer Stunde Nachlaufzeit.</p> <p>Bei Einzugsgebieten größer als 5 km<sup>2</sup> sind mehrere Regenszenarien (RZ) entsprechend der Starkregenschwerpunkte (1.4.4) zu berechnen. Die Abrechnung erfolgt nach Anzahl der betrachteten Regenszenarien. Die Zusammenführung der Einzelsimulationen zu einer Starkregengefahrenkarte ist einzukalkulieren.</p>			
			XX RZ	

**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

## Zusammenstellung

<b>1</b>	<b>GEFÄHRDUNGSANALYSE</b>	
1.1	Datenanforderung und Aufbereitung	€
1.2	Sichtung und Auswertung vorhandener Unterlagen zu abgelaufenen Hochwasser- und Starkregenereignissen	€
1.3	Erfassung der Kanalinfrastruktur / Verdolungen / Brückendurchlässe	€
1.4	Aufbereitung historischer Starkregenereignisse (RADO-LAN-Daten)	€
1.5	Modellaufbau	€
1.6	Überflutungssimulation	€
1.7	Plausibilisierung	€
1.8	Starkregengefahrenkarten	€
1.9	Dokumentation	€
1.10	Besprechungstermine	€
1.11	Informationsveranstaltung	€
<b>2</b>	<b>RISIKOANALYSE</b>	
2.1	Auswertung Starkregengefahrenkarten	€
2.2	Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte und Bereiche (flächenhafte Erstbewertung)	€
2.3	Optional: Ermittlung und Bewertung kritischer Objekte (Detailanalyse Einzelobjekt)	€
2.4	Risiko-Steckbrief	€
<b>3</b>	<b>HANDLUNGSKONZEPT</b>	
3.1	Schriftliches Handlungskonzept	€
3.2	Örtliche Zuordnung	€
3.3	Optional: Darstellung der Wirkung vorgeschlagener möglicher Maßnahmen für ein historisches Regenereignis	€
	Summe LV (netto)	€
	Nebenkostenpauschale (_____ %)	€
	Gesamtsumme (netto)	
	Mehrwertsteuer (_____ %)	€
	<b>Gesamtsumme (brutto)</b>	<b>€</b>

## 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):

---

Hydraulisches Oberflächenmodell

- Rastermodell (Finite-Differenzen-Modell – FDM)
- Dreiecksnetz (TIN)(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 m<sup>2</sup> angeben):

- im nicht abflussrel. Außenbereich:            Durchschn. / Max. \_\_\_\_ / \_\_\_\_ m<sup>2</sup>
- im abflussrel. Außenbereich:                Durchschn. / Max. \_\_\_\_ / \_\_\_\_ m<sup>2</sup>
- im nicht abflussrel. Siedlungsbereich:        Durchschn. / Max. \_\_\_\_ / \_\_\_\_ m<sup>2</sup>
- im abflussrel. Siedlungsbereich:            Durchschn. / Max. \_\_\_\_ / \_\_\_\_ m<sup>2</sup>

Geländemodell benötigt:

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

---

Ort, Datum

Stempel, Rechtsgültige Unterschrift