

# Erläuterungsbericht

## Kommunales Starkregenrisikomanagement Stadt Neu-Anspach





## Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	5
Tabellenverzeichnis .....	6
1. Allgemeines.....	7
2. Gebietsbeschreibung und Veranlassung.....	10
2.1 Gebietsbeschreibung.....	10
2.2 Veranlassung.....	10
3. Datengrundlage.....	12
3.1 Basisdaten .....	12
3.2 Örtliche Vermessung.....	12
3.2.1 Datenerfassung durch UAV.....	12
3.2.1.1 Allgemeines.....	12
3.2.1.2 Prozessierung der UAV-Daten.....	12
3.2.1.3 Digitales Oberflächenmodell.....	13
3.2.1.4 Digitales Geländemodell.....	13
3.3 Abwasserkanäle und Gewässer .....	14
3.3.1 Kanalsystem.....	14
3.3.2 Gewässersituation .....	14
3.3.3 Vorhandene Überschwemmungsgebiete .....	15
3.3.4 Hydraulisch relevante Bauwerke .....	15
3.3.4.1 Ortsbegehung und örtliche Vermessung.....	15
3.3.4.2 Erstellen und Zuordnen verschiedener Bachprofile.....	16
4. Projektbearbeitung und Fachsoftware.....	18
4.1 Kurzbeschreibung der Fachsoftware .....	18
4.2 Projektbearbeitung.....	18
4.2.1 Grundaufbau des Projekts.....	18
4.2.2 Ermittlung der Einzugsgebiete .....	18
4.2.3 Örtliche Datenerfassung .....	19
4.2.4 Modellierung der Gewässerprofile.....	19
4.2.5 Erweiterung des 1-D-Modells, Datenübernahme der Abwasseranlage .....	20
4.3 Aufbau des 2-D-Berechnungsmodells.....	20
4.3.1 Aufbau des Oberflächen-Meshs.....	20
4.4 Kopplung des 1-D- und 2-D-Modells .....	22



4.5	RADOLAN-Regenreihen.....	23
4.6	Simulation .....	24
<b>5.</b>	<b>Gefährdungsanalyse.....</b>	<b>27</b>
5.1	Vorbemerkung.....	27
5.2	Ermittlung von Überflutungsbereichen .....	28
5.2.1	Überflutungstiefen .....	28
5.2.2	Fließgeschwindigkeiten.....	29
5.2.2.1	Anspach .....	29
5.2.2.2	Hausen-Arnsbach .....	30
5.2.2.3	Rod am Berg .....	30
5.2.2.4	Westerfeld .....	30
5.2.3	Starkregengefahrenkarten .....	31
5.3	Identifizierung kritischer Bereiche und Objekte.....	32
5.3.1	Vorbemerkung .....	32
5.3.2	Kritische Bereiche und Infrastruktur .....	33
5.4	Risikobewertung.....	33
5.4.1	Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial.....	34
5.4.2	Gebäude zur Energieversorgung.....	35
<b>6.</b>	<b>Präventionsmaßnahmen .....</b>	<b>36</b>
6.1	Vorbemerkung.....	36
6.2	Administrative und organisatorische Vorsorgemaßnahmen.....	36
6.3	Objektschutz .....	37
6.3.1	Grundsätzliche präventive Maßnahmen.....	37
6.3.1.1	Rückstauventile gegen Kanalrückstau .....	37
6.3.1.2	Regelmäßige Wartung von Abflüssen und Dachrinnen .....	37
6.3.1.3	Optimierung der Abflusssituation auf dem Grundstück.....	37
6.3.1.4	Schutz von Heizungsanlagen .....	37
6.3.2	Mobile Hochwasserschutzsysteme .....	37
6.3.2.1	Hochwasserschutzschläuche.....	37
6.3.2.2	Sandsäcke .....	37
6.3.2.3	Mobile Absperrdeiche.....	37
6.3.3	Semistationäre oder stationäre Hochwasserschutzsysteme.....	38
6.3.3.1	Dammbalken .....	38
6.3.3.2	Magnetschotts .....	38
6.3.3.3	Automatische Klappschotts .....	38



6.4	Städtebauliche Vorsorgemaßnahmen.....	38
6.5	Technische Vorsorgemaßnahmen .....	39
6.5.1	Öffentliches Kanalnetz .....	39
6.5.2	Straßen und Wege .....	39
6.5.3	Straßenentwässerung.....	40
6.5.4	Unterführungen, Brücken und Tunnel.....	40
6.5.5	Frei- und Grünflächen.....	40
6.5.6	Außengebietsentwässerung.....	41
6.5.7	Land- und forstwirtschaftliche Überflutungsvorsorge .....	41
6.5.8	Rückhaltungsorientierte Ackerbewirtschaftung .....	41
6.5.9	Vermeidung abfluss- und erosionsfördernder Linienelemente .....	42
6.5.10	Überflutungsvorsorge an kleineren Fließgewässern (Bächen, Gräben etc.) .....	42
<b>7.</b>	<b>Handlungskonzept .....</b>	<b>36</b>
7.1	Vorbemerkungen.....	43
7.2	Ermittlung der präventiven zentralen und dezentralen Maßnahmen.....	43
7.2.1	Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial .....	43
7.2.2	Gebäude zur Energieversorgung.....	46
7.2.3	Sonstige Gebäude .....	46
7.2.4	Dezentrale Maßnahmen.....	46
7.2.4.1	Anspach .....	46
7.2.4.2	Hausen-Arnsbach .....	46
7.2.4.3	Rod am Berg .....	47
7.2.4.4	Westerfeld .....	47
<b>8.</b>	<b>Schlussbemerkung.....</b>	<b>48</b>
<b>9.</b>	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>50</b>
<b>10.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>51</b>



## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Stadtgebiet.....	10
Abbildung 2: Starkregen-Hinweiskarte für Hessen (Auszug).....	11
Abbildung 3: Vermessungsdrohne, Modell: DJI M300 RTK .....	12
Abbildung 4: Detailliertes Drohnenluftbild von einem Teilbereich des Projektgebiets .....	13
Abbildung 5: Digitales Oberflächenmodell im 10-cm-Raster (Beispiel) .....	13
Abbildung 6: Übersicht Gewässer .....	14
Abbildung 7: Darstellung der Überschwemmungsgebiete.....	15
Abbildung 8: Aufnahme Bachverlauf mit Brücke und Aufmaßblatt (Beispielfoto) .....	16
Abbildung 9: Profilarten in PCSWMM .....	16
Abbildung 10: Beispiel Gewässerverläufe und Abgrenzung der Einzugsgebiete in PCSWMM (Beispieldaten) .....	18
Abbildung 11: Beispiel Gewässerprofilmodellierung in der Projektdatenbank (Beispieldaten) .....	19
Abbildung 12: Gewässerverläufe, Kanalsystem und Einzugsgebiete.....	20
Abbildung 13: Ausschnitt der „Geologischen Karte von Hessen“.....	21
Abbildung 14: Fließrauheit der Landbedeckung nach Gauckler-Manning-Strickler.....	22
Abbildung 15: Gebietseinteilung für die Auswertung der RADOLAN-Daten.....	23
Abbildung 16: Erstellung einer Regenreihe mittels Time Series Editor in PCSWMM (Beispieldaten) .....	23
Abbildung 17: Ausschnitt Videosimulation, Start der Überflutung.....	24
Abbildung 18: Ausschnitt Videosimulation, Höhepunkt der Überflutung.....	25
Abbildung 19: Ausschnitt Videosimulation, ablaufendes Wasser.....	25
Abbildung 20: Wasserstand und Überflutung eines Bachlaufs (Beispieldaten) .....	26
Abbildung 21: Wasserstand in der Abwasseranlage, Schächte und Haltungen (Beispieldaten).....	26
Abbildung 22: Darstellung von Überflutungstiefen.....	28
Abbildung 23: Ergebnis der Simulation eines Teilbereichs des Untersuchungsgebiets.....	29
Abbildung 24: Darstellung von Überflutungstiefen als Polygone in der Starkregengefahrenkarte.....	31
Abbildung 25: Beispiel einer Risikokarte mit klassifizierter Kennzeichnung von Wasserständen und Gebäudebetroffenheit.....	33



## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Zuordnung Starkregenereignisse und Wiederkehrzeit $T_n$ für unterschiedliche Dauerstufen nach Schmitt.....	8
Tabelle 2: Risikoklassen.....	28
Tabelle 3: Schadenspotenzialklassen zur Verknüpfung von Gefährdung und Schadenspotenzial .....	32
Tabelle 4: Risikobewertung Neu-Anspach .....	35
Tabelle 5: Risikobewertung Energieversorgungseinrichtungen.....	35
Tabelle 6: Maßnahmenempfehlung Neu-Anspach .....	44
Tabelle 7: Maßnahmenempfehlung Energieversorgungseinrichtungen.....	46



## 1. Allgemeines

Durch die Folgen des Klimawandels ist die Wahrscheinlichkeit von Starkregenereignissen enorm angestiegen. Eine langfristige Voraussage, wo und mit welcher Intensität diese Starkregenereignisse eintreten, ist zurzeit verlässlich nicht möglich. Das nachfolgend beschriebene Projekt soll diesbezüglich die Stadt Neu-Anspach auf Gefahrenstellen untersuchen.

Für das Gebiet wurde eine qualifizierte Simulation und Analyse der Abflusswege von Oberflächenwasser bei Starkniederschlägen mit der Identifikation zentraler und dezentraler Maßnahmen zur Minderung von Schäden durchgeführt.

Die Projektdurchführung orientiert sich an den „Hinweisen zur Berechnung und Erstellung von Starkregengefahrenkarten in Hessen“, dem Klimprax Starkregenprojekt und den darin beschriebenen methodischen Standards. Die Entwicklung des kommunalen Starkregenerisikomanagementkonzepts vollzieht sich hiernach in drei Stufen:

- Simulation und Analyse der Abflusswege bei Starkniederschlägen
- Risikoanalyse
- Handlungskonzept und Identifikation von zentralen und dezentralen Maßnahmen zur Minderung von Schäden

Eine kommunale Überflutungsvorsorge bezieht sich auf Überflutungsereignisse infolge von Starkregen, die hohe Intensitäten aufweisen, von eher kurzer Dauer und meist lokal begrenzt sind.

Die genannten Starkregenereignisse und damit verbundenen Sturzfluten entstehen überwiegend als Folge konvektiver Niederschläge in Verbindung mit Gewittern in den Sommermonaten von Mai bis September. Sie sind die Folge von starken, vertikalen Strömungen warmer und feuchter Luft.

Diese Ereignisse bewirken Überflutungen durch überlastete Kanalisationen und ein hohes Aufkommen von Oberflächenabflüssen, auch in Verbindung mit Zuflüssen aus Außengebieten.

Derzeit gibt es noch keine allgemeingültigen Definitionen bzw. Klassifikationen für den Begriff ‚Starkregen‘.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) unterscheidet bei Starkregen drei Warnstufen:

- **Starkregen** (markante Wetterwarnung): 15–25 l/m<sup>2</sup> in 1 Stunde oder 20–35 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden
- **Heftiger Starkregen** (Unwetterwarnung): 25–40 l/m<sup>2</sup> in 1 Stunde oder 35–60 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden
- **Extrem heftiger Starkregen** (extremes Unwetter): > 40 l/m<sup>2</sup> in 1 Stunde oder > 60 l/m<sup>2</sup> in 6 Stunden

Trotz der Verbesserung der Unwetterwarnungen des DWD ist es nach wie vor nicht möglich, mit ausreichender Lage- und Intensitätsinformation und Vorhersagezeit vor Starkregenereignissen zu warnen. Anders als bei einem Flusshochwasser mit Vorhersagesystem steht den Betroffenen keine ausreichende Vorwarnzeit zur Verfügung, um ereignisspezifische Schutzmaßnahmen



ergreifen zu können. Bau- und Flächenvorsorge in den Städten und Gemeinden sowie die persönliche Verhaltensvorsorge der Betroffenen während eines Starkregenereignisses sind die Aktionsfelder eines Starkregenerisikomanagements.

Eine gebräuchliche Klassifikation von Starkregenereignissen ist die Einteilung nach Wiederkehrzeiten. Ein 100-jährlicher Regen wäre daher ein Starkregenereignis mit einer Wiederkehrzeit von 100 Jahren. Dies ist ein Wert, der sich auf statistische Berechnungen vergangener Zeiträume bezieht (beim DWD von 1951 bis 2010).

Gemäß der Definition der DWA M 119 wird die nachstehende Kategorisierung von Starkregen eingeführt:

- **Starkregen:** Regenereignisse, die in einzelnen Dauerstufen Regenhöhen mit Wiederkehrzeiten  $T_n \geq 1$  a aufweisen (entsprechend den KOSTRA-Werten oder örtlichen Starkregenstatistiken nach Arbeitsblatt DWA-A 531)
- **Seltene Starkregen:** Regenereignisse mit Wiederkehrzeiten oberhalb maßgebender Überstau-Wiederkehrzeiten, aber innerhalb maßgebender Überflutungs-Wiederkehrzeiten (z. B. für Stadtzentren  $T_n > 5$  a bis 30 a)
- **Außergewöhnliche Starkregen:** Regenereignisse mit Wiederkehrzeiten oberhalb der maßgebenden Überflutungs-Wiederkehrzeiten

Daher ist es auch möglich, dass in einem Jahr mehrmals ein 100-jährlicher Regen auftritt. Da dies für Laien nur schwer nachzuvollziehen ist und die Wetterextreme in den letzten Jahren zugenommen haben, wird von SCHMITT (2015) die Zuordnung von Starkregenindizes je nach Intensität auf einer Skala von 1 bis 12 eingeteilt.

Wiederkehrzeit $T_n$ (a)	1-10	20	30	50	100	> 100				
Starkregenindex	1 - 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Regendauer	Starkregenhöhen in mm									
15 min	10 - 20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	> 35					
60 min	15 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 60	60 - 75	75-100	100-130	130-160	160-200	> 200
2 h	20 - 35	35 - 45	45 - 55	55 - 65	65 - 80					
4 h	20 - 45	45 - 55	55 - 60	60 - 75	75 - 85					
6 h	25 - 50	50 - 60	60 - 65	65 - 80	80 - 90	85-120	120-150	150-180	180-220	> 220

Tabelle 1: Zuordnung Starkregenereignisse und Wiederkehrzeit  $T_n$  für unterschiedliche Dauerstufen nach Schmitt

Starkregenereignisse sind aufgrund ihres lokalen Charakters, im Vergleich zu Flusshochwassern, schwer vorhersagbar und können auch an Orten abseits von Gewässern Überflutungen auslösen. Daher können grundsätzlich alle Regionen von Starkregenereignissen betroffen sein. Durch die hohen Niederschlagsintensitäten kommt es hauptsächlich zu Oberflächenabfluss. Dieser kann, vor allem in Senken, zu großflächigen Überschwemmungen führen. In steileren Gebieten kann es zu Sturzfluten kommen, die Erde, Geröll und Treibgut mit sich führen.

Einflussfaktoren auf das Schadensausmaß von Starkregenereignissen sind die Topografie, die räumliche und zeitliche Verteilung der Niederschläge, die Wasserspeicherkapazität der Böden, die Leistungsfähigkeit kommunaler Gewässer und der Kanalisation sowie die Bebauung und Flächen- bzw. Landnutzung. Schäden bei Starkregenereignissen entstehen durch Wassereintritt in Gebäude oder durch wild abfließendes Oberflächenwasser, evtl. in Verbindung mit Schlamm und Geröll. Weitere Schäden können durch den Austritt wassergefährdender Stoffe entstehen.

Bereits geringe Überflutungstiefen können insbesondere für Kleinkinder und hilfebedürftige Personen lebensbedrohend sein.



Zur Abschätzung der Gefährdung und Risiken einer Kommune durch Starkregenereignisse wird ein dreistufiges Vorgehen empfohlen.

Die drei Stufen setzen sich zusammen aus der hydraulischen Gefährdungsanalyse, der Risikoanalyse und der Aufstellung eines Handlungskonzepts zur Minimierung von Risiken.

## 2. Gebietsbeschreibung und Veranlassung

### 2.1 Gebietsbeschreibung

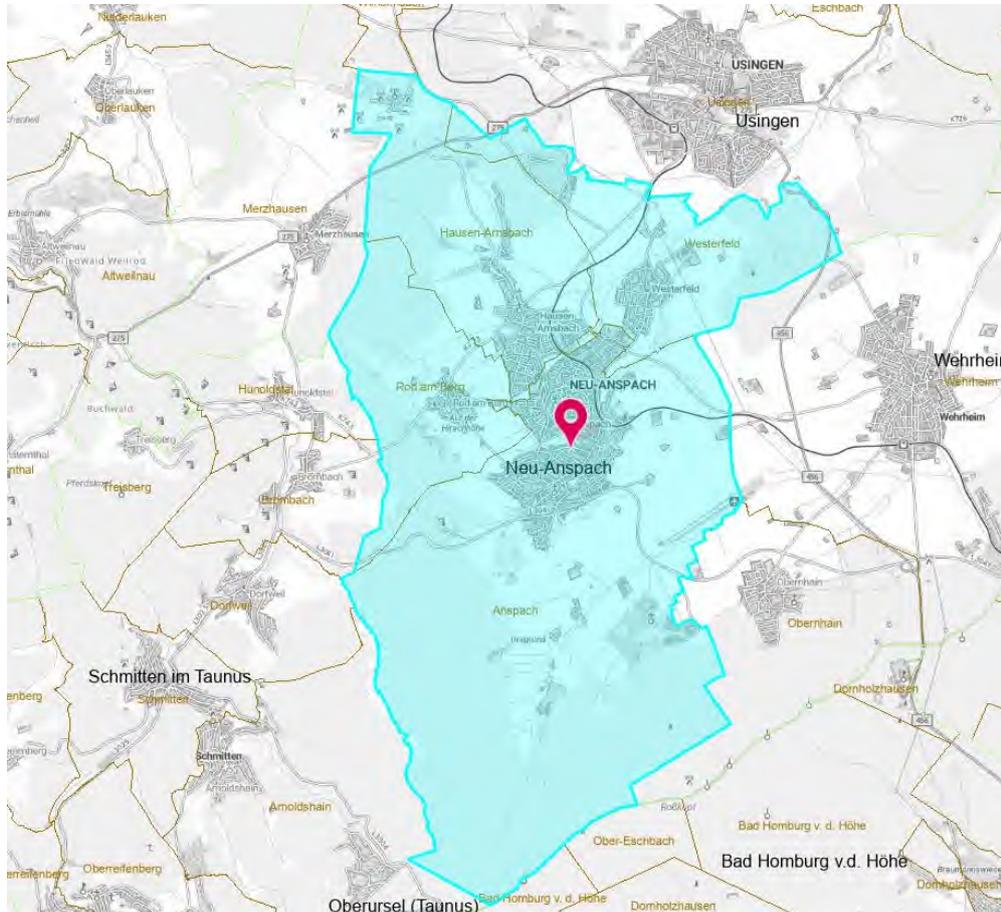


Abbildung 1: Stadtgebiet

Neu-Anspach ist eine Stadt mit 14 512 Einwohnern (Stand 31.12.2022) im südhessischen Hochtaunuskreis. Sie liegt nördlich des östlichen Taunuskamms in einer weiträumigen Senke des Usatals auf einer Höhe von 300 bis 400 Metern und besteht aus den vier Stadtteilen Anspach, Hausen-Arnspach, Rod am Berg und Westerfeld.

Die Fläche der Stadt umfasst 36,12 km<sup>2</sup>. Die Bevölkerungsdichte von Neu-Anspach beträgt 402 Einwohner je km<sup>2</sup>.

Neu-Anspach grenzt im Nordwesten und Norden an die Stadt Usingen, im Osten an die Gemeinde Wehrheim, im Süden an die Stadt Bad Homburg vor der Höhe sowie im Westen an die Gemeinde Schmitten im Taunus.

### 2.2 Veranlassung

Aufgrund des Klimawandels muss zunehmend mit Extremsituationen des Wetters gerechnet werden. Schon jetzt führen die langen Trockenphasen und darauffolgenden konvektiven Niederschlagsereignisse zu starken Abflüssen, die oftmals mit Überschwemmungen und Hochwasser einhergehen.

Ebenso muss beachtet werden, dass das Kanalnetz und die Straßeneinläufe bei Starkregen schnell an ihre Belastungsgrenze stoßen und den anfallenden Niederschlag nicht mehr aufnehmen können.

Auch die Starkregen-Hinweiskarte für Hessen, Herausgeber Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), zeigt auf, dass für die Stadt Neu-Anspach mit einer mittleren (orangene Kacheln) bis sehr hohen (violette Kacheln) Starkregewahrscheinlichkeit gerechnet werden muss.

Da derartige Ereignisse in Zukunft immer wieder auftreten, sollen Überschwemmungssimulationen mit verschiedenen Regenereignissen visualisiert und potenzielle Überschwemmungsbereiche identifiziert werden. Zusätzlich sollen die Fließwege ermittelt werden. Im Anschluss an diese Simulationen werden potenzielle Präventionsmaßnahmen integriert, um die entstandenen Überschwemmungsbereiche zu minimieren. Zudem werden Gefahrenkarten erstellt, um Kommunen, Netzbetreibern und Stadtplanern gefährdete Gebiete aufzuzeigen und ggf. weitere Schutzmaßnahmen zu entwickeln.

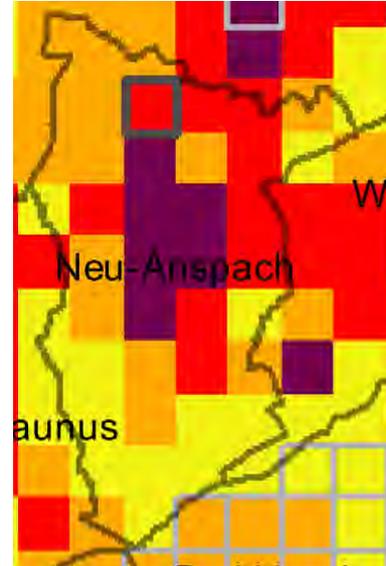


Abbildung 2: Starkregen-Hinweiskarte für Hessen (Auszug)

Die hier durchgeführten Berechnungen zur Starkregensimulation erfolgen für die gesamte Stadt mit allen zufließenden Einzugsgebieten. Ziel der Simulation ist es, die maximale Überflutungsausbreitung, Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten infolge von zurückliegenden (Stark-)Regenereignissen darzustellen. Die flächenhafte Ergebnisdarstellung erfolgt in sog. Starkregengefahrenkarten (SRGK), welche die Basis für die Ausarbeitung des Starkregenerisikomanagements (Risikoanalyse) und Handlungskonzepts bilden.

Mit der Projektdurchführung wurde das Unternehmen Kommunal-Consult Becker AG aus Pohlheim beauftragt.

Das Projekt wird durch das Programm „Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“ des Landes Hessen unterstützt.

## 3. Datengrundlage

### 3.1 Basisdaten

Die Erhebung der topografischen Daten erfolgte in mehreren Abschnitten. Zu Beginn wurden die ALKIS-Daten, das digitale Geländemodell (DGM) im 1-m-Raster sowie die versiegelten Flächen im bebauten Gebiet bei der Stadt angefordert bzw. aus vorhandenen Bestandsdaten ermittelt. Zeitgleich wurde das Projektgebiet mit einer Hochleistungsvermessungsdrohne im besiedelten Bereich geprüft. Nach der Befliegung wurden ein Luftbild und ein digitales Oberflächenmodell (DOM) im 10-cm-Raster erzeugt. Anhand der Luftbilder konnten im Anschluss die Bachverläufe identifiziert und Punkte für die Vermessung der Bachprofile ermittelt werden.

### 3.2 Örtliche Vermessung

#### 3.2.1 Datenerfassung durch UAV

##### 3.2.1.1 Allgemeines

Der Einsatz von speziellen UAVs oder Drohnen zur Datenerfassung und Vermessung der Erdoberfläche ist eine effiziente und kostengünstige Methode. Die gesammelten Daten stellen hochpräzise topografische Vermessungspunkte dar. Im Projekt wurden spezielle Vermessungsdrohnen eingesetzt. Die Datenerfassung erfolgte bei unbelaubter Vegetation.



Abbildung 3: Vermessungsdrohne, Modell: DJI M300 RTK

##### 3.2.1.2 Prozessierung der UAV-Daten

Nach der Luftvermessung durchlaufen die gesammelten Bilder und Geodaten eine Nachbearbeitung. In diesem Arbeitsschritt entstehen Orthomosaikkarten, digitale Geländemodelle, 3-D-Modelle und andere spezialisierte Ausgaben. Im Ergebnis werden so Datensätze über Entfernungen, Winkel, Messungen, Volumina und andere wichtige Informationen in kleinteiliger Auflösung bestimmt.

Konkret werden für die Projektbearbeitung

- orthomosaische Karten,
- 3-D-Punktwolken,
- digitale Oberflächenmodelle (DOM),
- digitale Geländemodelle (DGM) und
- Konturlinien

erstellt.

Für die Überschwemmungssimulation wurden die Daten der Luftaufnahme zur Überprüfung der Bachverläufe und zur Ermittlung von Punkten in den Bachverläufen verwendet, an denen Querschnittsmessungen durchgeführt werden müssen. Ferner erfolgte ein Abgleich der Daten mit geologischen Karten, um die Bodenbeschaffenheiten im Projektgebiet zu bestimmen. Darüber hinaus wurden die Bilddaten genutzt, um Bruchkanten und Abflusshindernisse zu ermitteln und die ALKIS-Gebäudebestände auf Aktualität zu prüfen.

Die Luftaufnahmen wurden mit einer Auflösung von 2,5 cm erstellt.



Abbildung 4: Detailliertes Drohnenluftbild von einem Teilbereich des Projektgebiets

### 3.2.1.3 Digitales Oberflächenmodell

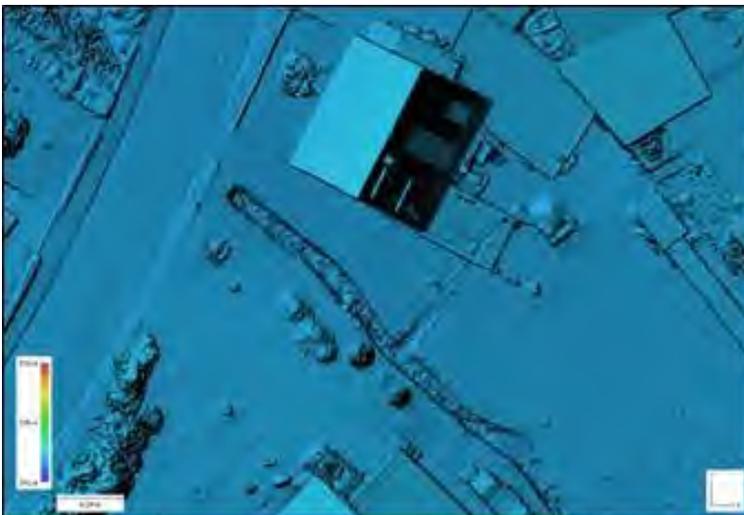


Abbildung 5: Digitales Oberflächenmodell im 10-cm-Raster (Beispiel)

Zusätzlich zu Höhenänderungen beschreibt ein DOM natürliche und vom Menschen geschaffene Merkmale auf der Oberfläche einer Landschaft. Im Projekt werden die Daten des DOM für die Ermittlung von Höhenangaben verwendet, z. B. an Geländeoberkanten von Bachläufen, Brücken- und Verrohrungsbereichen und weiteren Geländepunkten. Auf diese Weise soll das hydraulische Simulationsmodell der Wirklichkeit möglichst angenähert werden.

Das kleinteilige DOM wurde als Hilfsmittel zur Erkennung der Bruchkanten in der Ortslage herangezogen. Zusätzlich wurden für die Identifizierung der Bruchkanten bereits vorhandene Daten von Straßenbefahrungen verwendet.

### 3.2.1.4 Digitales Geländemodell

Ähnlich wie ein DOM beschreibt ein DGM die Oberfläche der Landschaft abzüglich aller Merkmale wie Bäume und Gebäude. Sie werden auch als ‚digitale Höhenmodelle ohne Erdoberfläche‘ bezeichnet. Höhenänderungen werden farblich dargestellt, sodass Gipfel, Hügel, Berge, Täler und Hänge sichtbar sind. Im Projekt wurde das DGM 1 der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) verwendet. Zur Aufklärung unklarer Bereiche konnte aus den Drohnendaten ein kleinteiligeres DGM erstellt werden.

## 3.3 Abwasserkanäle und Gewässer

### 3.3.1 Kanalsystem

Kanalnetze sind im Allgemeinen so dimensioniert, dass sie neben dem anfallenden häuslichen Abwasser Oberflächenwasser eines fünf- bis zehnjährigen Regenereignisses aufnehmen können.

Dies bedeutet, dass im statistischen Mittel im Turnus von fünf bis zehn Jahren eine Überlastung der Abwasseranlage zu erwarten sein kann.

In solchen Fällen tritt das Wasser aus der Abwasseranlage aus. Es kommt zu Überflutungen aus dem Kanalsystem. Mögliche Überflutungspunkte aus dem Kanalsystem sind in der Starkregengefahrenkarte dargestellt und entsprechend markiert.

### 3.3.2 Gewässersituation

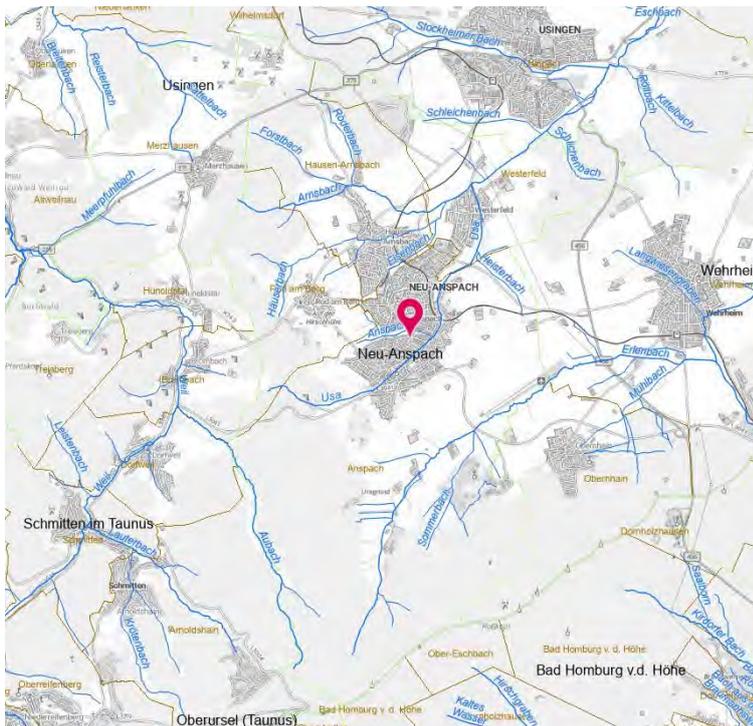


Abbildung 6: Übersicht Gewässer

Auf dem Stadtgebiet verlaufen folgende in die Usa fließende Bäche: Ansbach, Heisterbach, Arnsbach, Forstbach, Rödersbach, Häuserbach und Eisenbach. Die Usa wiederum mündet in Friedberg in die Wetter.

Der Ansbach trifft innerhalb des Stadtteils Anspach auf das städtische Hauptgewässer. Westlich von Rod am Berg entspringt der Häuserbach, umkurvt den Stadtteil im Norden und quert im weiteren Verlauf Hausen-Arnsbach, bevor er im Nordwesten von Westerfeld in den Arnsbach mündet und dieser kurz darauf auf die Usa trifft. Zuvor fließen zwei Eisenbach genannte Gewässer

einmal westlich und einmal östlich von Hausen-Arnsbach in den Häuserbach. Der Arnsbach wiederum wird im Norden von Hausen-Arnsbach vom Forstbach und Rödersbach gespeist.

Der Heisterbach entspringt nahe der Ziegelei Lindenhof und berührt auf seinem Weg zur Usa keinen der Stadtteile.

Einzig der Erlenbach, der das Stadtgebiet im Südosten streift, nimmt einen anderen Weg und trifft am Ende in Bad Vilbel auf die Nidda. Auf dem Gebiet der Stadt Neu-Anspach wird er zuvor vom Sommerbach und einigen unbenannten Bächen gespeist und schlängelt sich südlich entlang des Flugplatzes Anspach/Taunus entlang.

### 3.3.3 Vorhandene Überschwemmungsgebiete

Für die Stadt Neu-Anspach wurden laut [www.geoportal.hessen.de](http://www.geoportal.hessen.de) Überschwemmungsgebiete entlang der Usa, insbesondere im Stadtteil Westerfeld, und entlang des Häuserbaches, vor allem in den Stadtteilen Westerfeld und Hausen-Arnsbach, nach HWG (HQ100) festgesetzt.

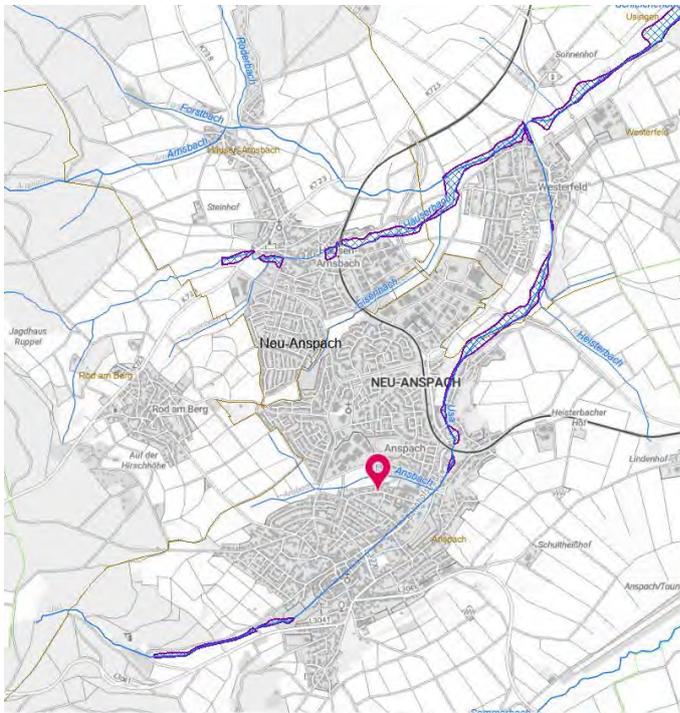


Abbildung 7: Darstellung der Überschwemmungsgebiete

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

### 3.3.4 Hydraulisch relevante Bauwerke

#### 3.3.4.1 Ortsbegehung und örtliche Vermessung

Durch örtliche Vermessung wurden die Gewässerprofile vor Ort ermittelt und in die Fachdatenbank übernommen.

Anhand der erstellten UAV-Luftbildaufnahmen wurden die Gewässerabschnitte hinsichtlich ihrer Lagegenauigkeit überprüft und ggf. angepasst. Diese Luftbilddaten liefern Informationen über Standorte von Querschnittsänderungen der Gewässer, Brückenstandorte und Bachverrohrungen für die ergänzenden örtlichen Datenaufnahmen.

Insgesamt konnten 60 Punkte ermittelt werden, an denen ergänzende örtliche Vermessungen vorzunehmen waren. Diese wurden durch ein Zwei-Mann-Team durchgeführt und in Aufmaßblättern dokumentiert.



Abbildung 8: Aufnahme Bachverlauf mit Brücke und Aufmaßblatt (Beispielfoto)

### 3.3.4.2 Erstellen und Zuordnen verschiedener Bachprofile

Mit der verwendeten Projektsoftware PCSWMM kann zwischen einer Vielzahl von Profilarten gewählt werden, z. B. dem klassischen Rundprofil, geschlossenen und offenen Rechteckprofilen, einem Eiprofil und für die Bachverläufe einem irregulären Profil.

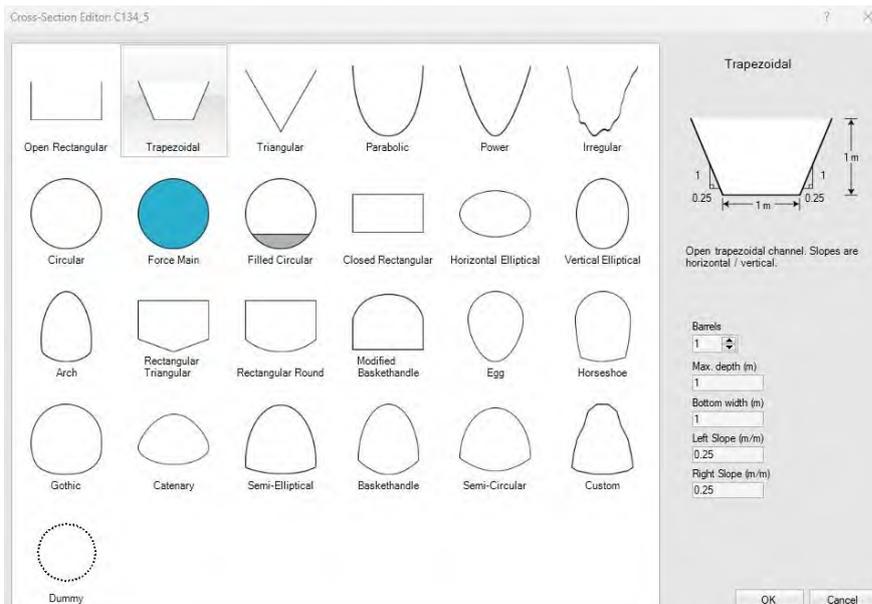


Abbildung 9: Profilarten in PCSWMM



Für die Erstellung der Bachquerschnitte wurde das irreguläre Profil verwendet. Hiermit kann der Querschnitt detailgetreu nachgebildet werden. Für die Simulation wurden die Abstände zwischen den Oberkanten und die Breite des Sohlbetts sowie die Höhendifferenz zwischen den Oberkanten und dem Sohlbett auf der linken und rechten Uferseite aufgenommen. Mittels Transect Creator erfolgte die Übernahme der aufgenommenen Bachprofile in die Fachsoftware. Die Profilhöhen resultieren aus dem DOM und den gemessenen Höhendifferenzen zwischen der Sohle und Oberkante.

Nachdem alle Bachprofile erstellt waren, konnten sie den jeweiligen Bachabschnitten zugeordnet werden. Anhand der Fotos von den Ortsbegehungen und den Drohnenluftbildern wurden den einzelnen Bachabschnitten abhängig von ihrer Beschaffenheit verschiedene Rauheiten zugeordnet. Kanäle und Brücken mit betonierter Sohle erhielten dabei eine Rauheit  $k_{st}$  von ca. 60  $m^{1/3}/s$  und natürliche Gewässerverläufe eine Rauheit von ca. 30  $m^{1/3}/s$ . Bei einigen Bachabschnitten wurden andere Rauheiten vergeben.

## 4. Projektbearbeitung und Fachsoftware

Zur Durchführung der Simulationsberechnungen wurde die Software PCSWMM des kanadischen Herstellers Computational Hydraulics International (CHI) mit Sitz in Ontario verwendet. Das Projekt wurde maßgeblich in der Fachsoftware bearbeitet. Zur Durchführung der Projektbearbeitung wurden vier Lizenzen und Server eingesetzt.

### 4.1 Kurzbeschreibung der Fachsoftware

Die Software besitzt einen Grundaufbau ähnlich einem klassischen geografischen Informationssystem (GIS), unterscheidet sich von einem solchen jedoch stark bei der Auswahl der verschiedenen Tools. Die möglichen Anwendungsbereiche von PCSWMM sind verschiedene Arten von Wassermodellen. Dabei kann es sich um hydraulische Kanalmodelle, Starkregensimulationen oder Niederschlags-Abfluss-Modelle handeln. Es können sowohl 1-D- und 2-D-Modelle als auch gekoppelte 1-D-/2-D-Modelle aufgebaut werden.

### 4.2 Projektbearbeitung

#### 4.2.1 Grundaufbau des Projekts

Da es sich bei den Starkregensimulationen um ein Niederschlags-Abfluss-Modell handelt, bei dem insbesondere die Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten ermittelt werden, wurde bei dem Projektaufbau auf das gekoppelte 1-D-/2-D-Modell zurückgegriffen.

#### 4.2.2 Ermittlung der Einzugsgebiete

Der Projektaufbau startete mit der Ermittlung der Einzugsgebiete. Dafür wird das Geländemodell, in diesem Fall das DGM 1 der HVBG, in die Projektdatenbank übernommen. Der Prozess der Bildung der Einzugsgebiete erfolgt teilautomatisiert unter Berücksichtigung der natürlichen Bruchkanten und Wasserscheidepunkte im DGM 1. Somit werden die Einzugsgebiete gemäß der Fließrichtung von anfallendem Oberflächenwasser abgegrenzt. Auf diese Weise lassen sich die für ein Projektgebiet relevanten Einzugsgebiete effizient erkennen, da diese in Richtung des Analysegebiets selbst oder in Richtung eines relevanten Fließgewässers entwässern. Alle Einzugsgebiete, die vom Projektgebiet weg entwässern, werden als nicht relevant identifiziert.

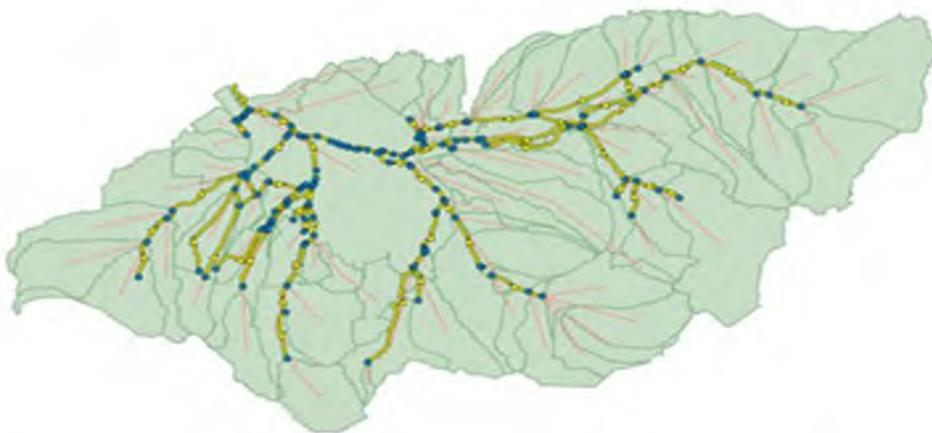


Abbildung 10: Beispiel Gewässerverläufe und Abgrenzung der Einzugsgebiete in PCSWMM (Beispieldaten)

Bei dem oben beschriebenen Vorgang werden ebenfalls Fließpfade erzeugt. Weitere Hilfsmittel für den Aufbau des 1-D-Gewässernetzes sind frei zugängliche Quellen von Geodaten, das DGM 1 sowie Daten aus der örtlichen Datenerhebung und erstellten hochauflösenden Luftbildern.

### 4.2.3 Örtliche Datenerfassung

In einem nächsten Arbeitsschritt wurden im Einzugsgebiet alle relevanten Brücken, Durchlässe, Trog- und Einlaufbauwerke durch örtliche Vermessung erfasst. Ebenfalls wurden Profile der einzelnen Gewässerabschnitte vermessen. Bei der Einarbeitung der vermessenen Daten in die Fachsoftware PCSWMM bietet diese eine große Vielfalt an vorgefertigten Gewässerprofilen und das für die Bearbeitung häufig eingesetzte Profil ‚irregulär‘. Diese Profilart ermöglicht es, die vor Ort erfassten Profile realitätsnah in der Projektdatenbank abzubilden.

### 4.2.4 Modellierung der Gewässerprofile

Neben den vor Ort erfassten Daten wurden für die Erstellung der Gewässerquerschnitte in der Projektdatenbank das DGM 1 und das DOM 10 cm verwendet.

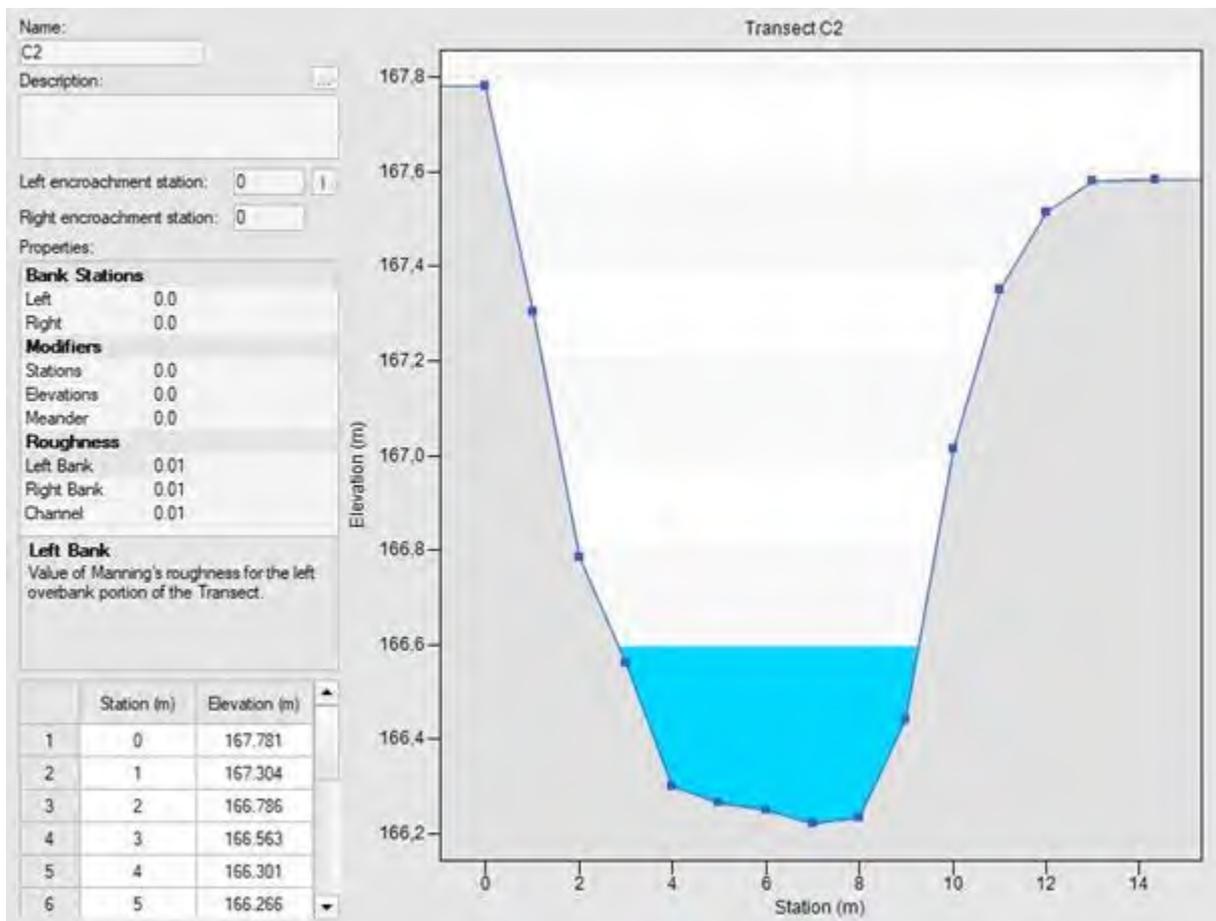


Abbildung 11: Beispiel Gewässerprofilmodellierung in der Projektdatenbank (Beispieldaten)

## 4.2.5 Erweiterung des 1-D-Modells, Datenübernahme der Abwasseranlage

Die Daten der Abwasserkanäle wurden von der Kommune digital im ISYBAU-Datenaustauschformat zur Übernahme in die Projektdatenbank zur Verfügung gestellt. Vor der weiteren Verarbeitung wurden diese Daten auf Plausibilität geprüft. Es zeigte sich, dass bei vereinzelt Bauwerken, Schächten und Haltungen Höhen, Dimensions- und Materialangaben zu ergänzen waren.

Anschließend erfolgte das Einfügen der Rauheitsbeiwerte. Hierbei erhielten die einzelnen Gewässerabschnitte und alle Haltungen des Kanalsystems Beiwerte nach der Gauckler-Manning-Strickler-Formel.

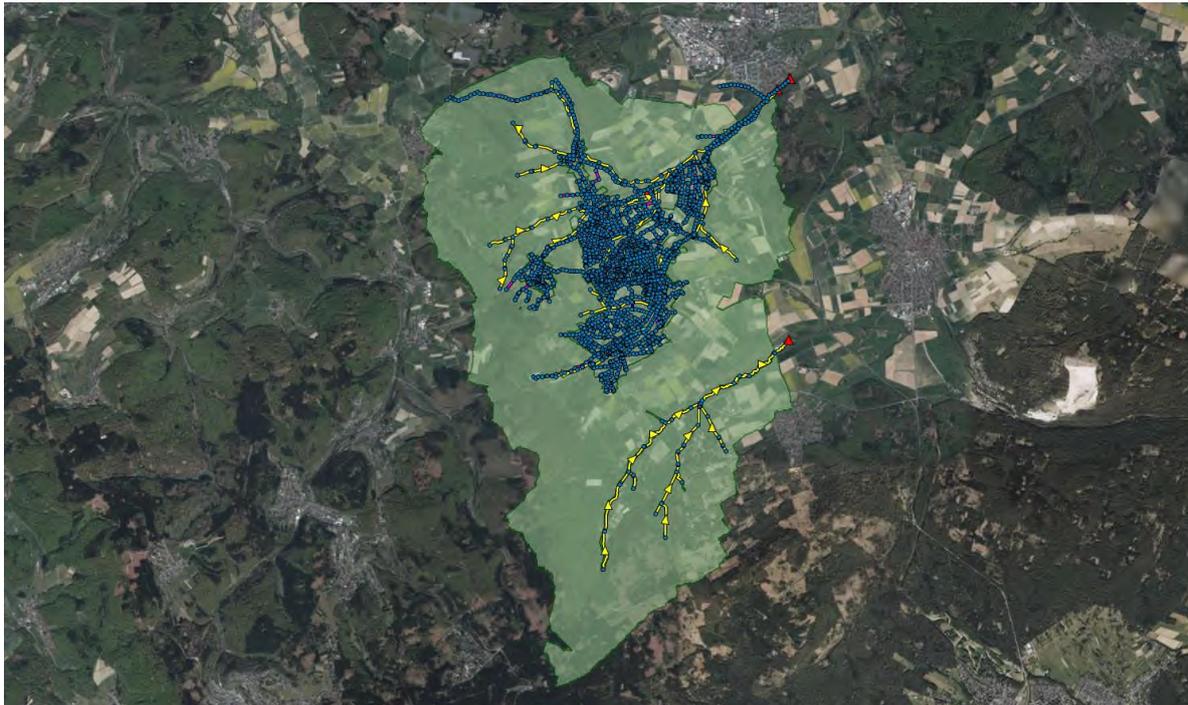


Abbildung 12: Gewässerverläufe, Kanalsystem und Einzugsgebiete

## 4.3 Aufbau des 2-D-Berechnungsmodells

In einem ersten Schritt wurden die erstellten Einzugsgebiete kleinteiliger strukturiert. Im Außenbereich fand eine Unterteilung in Wald, Wiese, Acker und verschiedene andere Flächenarten statt.

Zur Abgrenzung der Orts- und Feldlage wurden für bebaute Bereiche die ALKIS-Daten in die Projektdatenbank übernommen. Somit kann zwischen Wohn- und Gewerbegrundstücken, Straßen- und Verkehrsflächen sowie Gewässerverläufen unterschieden werden. Bei Straßengrundstücken werden zudem noch vorhandene Borde als Bruchkanten erfasst.

Anschließend wurde das innerörtliche Projektgebiet hinsichtlich der Anpassung von Fließhindernissen und Bruchkanten überprüft.

### 4.3.1 Aufbau des Oberflächen-Meshs

Hierbei wird in der Fachdatenbank, basierend auf den hinterlegten Daten, ein Dreiecksraster der Oberfläche im Projektgebiet erstellt. Dieses Raster kann individuell skaliert werden. Außerorts wurden großflächigere Raster gewählt, während innerorts kleinteiligere detaillierte Raster angewendet wurden.

Die einzelnen Einzugsgebiete werden bei diesem Vorgang in viele kleine Waben eingeteilt, die später Detailinformationen, wie den Wasserstand, anzeigen.

Diese Waben erhalten für das Abflussverhalten relevante Attribute. Für das Infiltrationsmodell findet das Curve-Number(CN)-Verfahren, auch Soil-Conservation-Service(SCS)-Methode genannt, Verwendung. Dabei spielt der CN-Wert die wichtigste Rolle. Er hängt von der Versiegelungsart der Oberfläche ab. Ebenfalls für das Infiltrationsmodell relevant ist der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$ , der in Abhängigkeit mit der Bodenart des jeweiligen Einzugsgebiets steht. Zur Ermittlung der relevanten Bodenarten konnte der „Bodenviewer Hessen“ des HLNUG zur Hilfe genommen werden. Insbesondere innerorts spielen die Versiegelungsgrade eine wichtige Rolle, da aufgrund der innerörtlichen Versiegelung von einem erhöhten Oberflächenabfluss auszugehen ist.

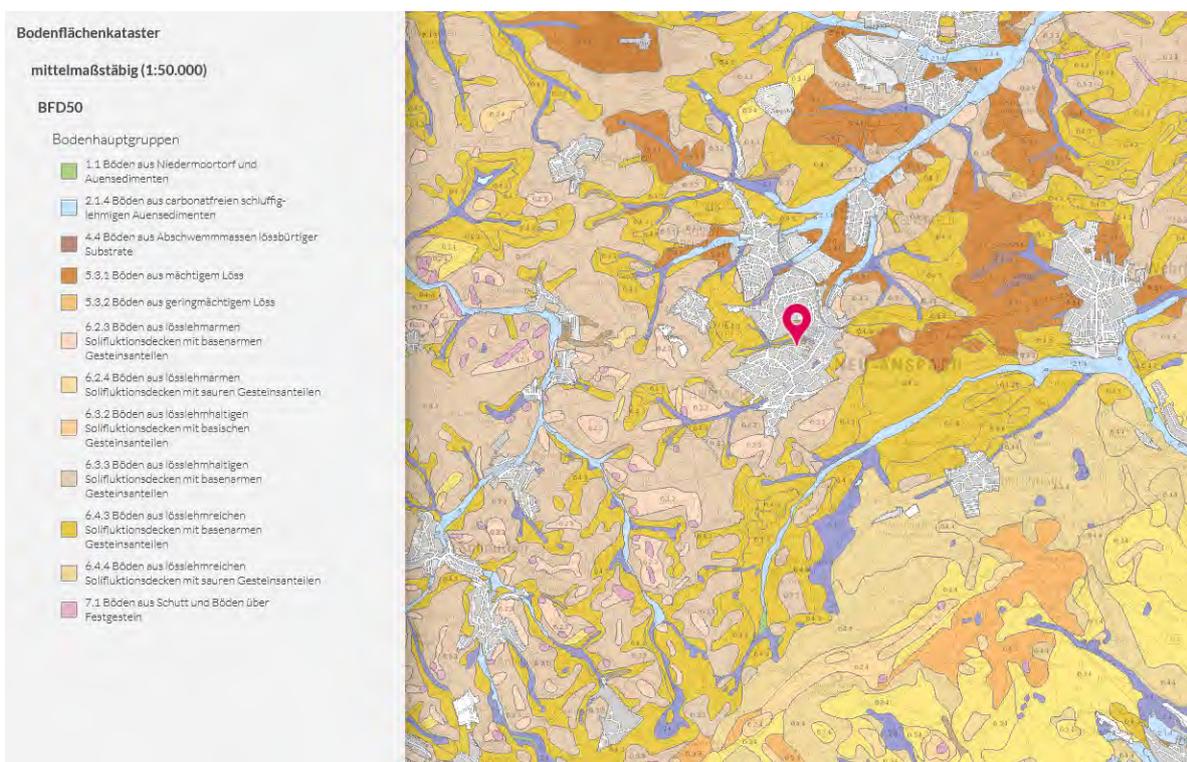


Abbildung 13: Ausschnitt der „Geologischen Karte von Hessen“

Ein weiterer entscheidender Einflussfaktor sind die Rauheitsbeiwerte nach Gauckler-Manning-Strickler. Die Rauheit hat insbesondere auf die Fließgeschwindigkeit des abfließenden Wassers einen Einfluss. Im Simulationsmodell werden den verschiedenen Befestigungsarten Rauheitsbeiwerte zugeordnet. Die Rauheitsbeiwerte werden der in Abb. 14 dargestellten Tabelle entnommen.

Die Rauheitsbeiwerte kommen sowohl bei den Zellen als auch bei den zellverbindenden Linien des Rastermodells zum Einsatz. Für einen Wasserabfluss  $< 2$  cm wird der Dünnfilmfilter verwendet, sofern die jeweilige Befestigungsart einen solchen aufweist. Alle Abflusswerte  $> 10$  cm erhalten den standardmäßigen Rauheitsbeiwert. Für Abflusswerte von 2 bis 10 cm werden interpolierte Werte genutzt.



	Rauheit nach Gauckler-Manning-Strickler $K_{St}$ [ $m^{1/3}/s$ ]	
	Dünnsfilm	
	bis 2 cm	ab 10 cm
Ackerland	8-12	15-30
Ackerland, verschlämmt	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, verschlammt *	25-50	
Fließgewässer, stark bewachsen *	5-20	
Wildbach *	10-15	
Grinne, 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

Abbildung 14: Fließrauheit der Landbedeckung nach Gauckler-Manning-Strickler

## 4.4 Kopplung des 1-D- und 2-D-Modells

Ziel der gekoppelten 1-D-/2-D-Simulation ist eine gemeinsame Berechnung der Abflussvorgänge im Kanalnetz und Abflusssituation an der Oberfläche. Die Kopplung der beiden Modelle erfolgt an den Schächten und Einläufen der Abwasseranlage bzw. an den Haltungslängen des Kanalnetzes. Ebenso werden die Zuflüsse zu innerörtlichen Gewässern berücksichtigt.

## 4.5 RADOLAN-Regenreihen

Um eine Simulation mit dem fertiggestellten Berechnungsmodell durchführen zu können, sind Daten von Regenereignissen in die Projektdatenbank einzufügen und den Einzugsgebieten zuzuordnen. Für das Projekt werden RADOLAN-Daten angewendet. Hierbei handelt es sich um Radarniederschlagsdaten des Projektgebiets, die auf vergangenen Regenereignissen basieren. Diese werden vom DWD ab 2005 als einstündige oder als Fünf-Minuten-Daten zur Verfügung gestellt. KOSTRA-Daten hingegen sind theoretische Regenreihen, die ein Regenereignis mit einer bestimmten Wiederkehrzeit abbilden. Für die Projektbearbeitung wurden fünfminütige RADOLAN-Daten verwendet.

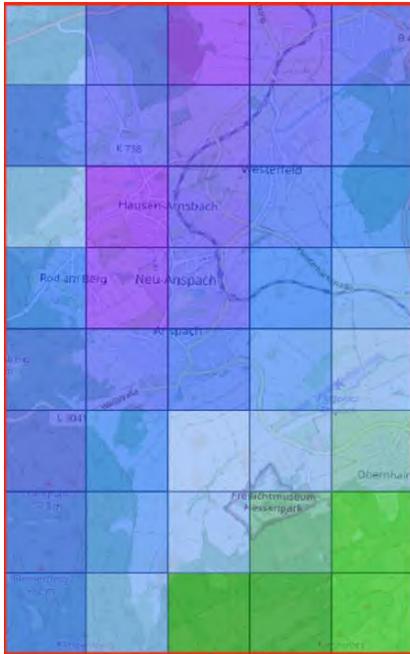


Abbildung 15: Gebietseinteilung für die Auswertung der RADOLAN-Daten

In Zusammenarbeit mit der Kommune und durch Recherchen in Fachquellen zu zurückliegenden Regenereignissen konnten zwei Starkregenereignisse ermittelt werden. Diese fanden am 29.07.2008 ab 10:45 Uhr und am 09.06.2018 ab 14:30 Uhr statt. Das letztgenannte Ereignis wird in den folgenden Abschnitten des Projektes näher erläutert.

Zunächst wurde ein Quadrat-Raster, das der Größe des RADOLAN-Rasters entspricht, über die Modelle gelegt, um die für die Einzugsgebiete der Modelle relevanten RADOLAN-Kacheln zu ermitteln. Anschließend wurden die Niederschlagswassermengen dieser RADOLAN-Kacheln in digitale Tabellen exportiert und in die Projektdatenbank zur Simulationsdurchführung übernommen.

Zur Ermittlung des effektiven Niederschlags der untersuchten Ereignisse wurde, wie bereits erwähnt, das SCS-Verfahren angewendet.

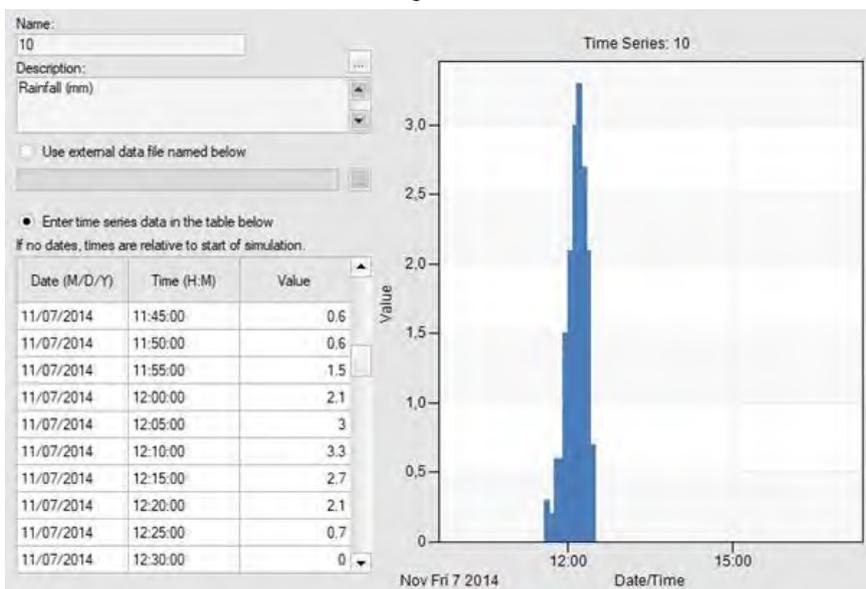


Abbildung 16: Erstellung einer Regenreihe mittels Time Series Editor in PCSWMM (Beispieldaten)

### 4.6 Simulation

Basierend auf den in der Projektdatenbank erfassten Daten erfolgt die Simulation der Regenereignisse für das jeweilige Projektgebiet (i. d. R. die Ortschaft). Dabei werden zunächst einige Vorsimulationen pro Projektgebiet durchgeführt, um das Modell zu kalibrieren, mögliche Fehler zu ermitteln und ggf. Änderungen am Modell vorzunehmen.

Ein Abgleich der Simulationsergebnisse mit der örtlichen Feuerwehr bzw. Mitarbeitern der Verwaltung hat gezeigt, dass die simulierten Überflutungsbereiche denen des realen Ereignisses sehr nahe sind.

Das nachfolgende Bild ist ein Ausschnitt einer Videosequenz, die den Anfang der Überflutungen des untersuchten stärksten Regenereignisses als Simulation zeigt.



Abbildung 17: Ausschnitt Videosimulation, Start der Überflutung

In der nächsten Bildansicht wird der Zeitpunkt der maximalen Überflutung aus dem Simulationsvideo ersichtlich. Die sichtbaren grünen Pfeile zeigen die Fließrichtung des Oberflächenwassers, der Wasserstand wird je nach Tiefe in unterschiedlichen Farben dargestellt.



Abbildung 18: Ausschnitt Videosimulation, Höhepunkt der Überflutung

Nachfolgendes Bild zeigt das Gebiet, nachdem das Oberflächenwasser weitestgehend abgelaufen ist.



Abbildung 19: Ausschnitt Videosimulation, ablaufendes Wasser

Durch die Anwendung des gekoppelten 1-D-/2-D-Simulationsmodells können die Wasserstände in Gewässern, Kanalhaltungen und Schächten analysiert werden.

Die nachfolgende Grafik zeigt den Wasserstand in einem Gewässer während eines Starkregenereignisses.

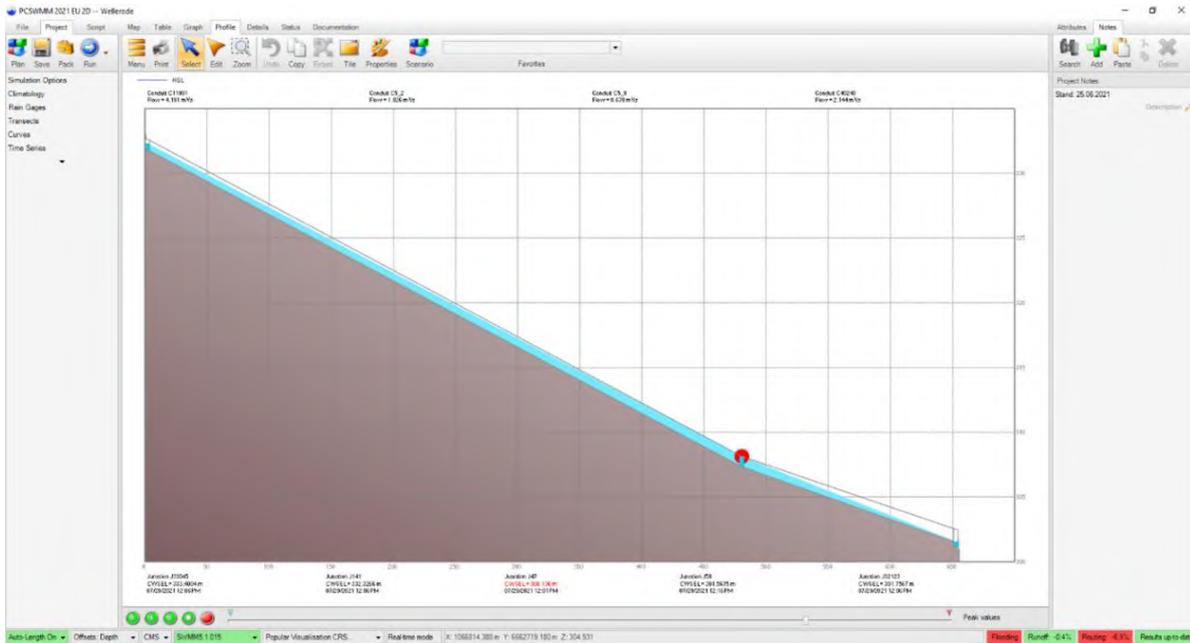


Abbildung 20: Wasserstand und Überflutung eines Bachlaufs (Beispieldaten)

Der rote Punkt markiert den Ort, an dem das Wasser aus dem Gewässergraben austritt.

Hier sehen wir die Wasserstände in Schächten und Haltungen der Abwasseranlage während eines Starkregenereignisses. Der rote Punkt markiert einen Schacht, an dem Wasser aus der Kanalisation austritt.

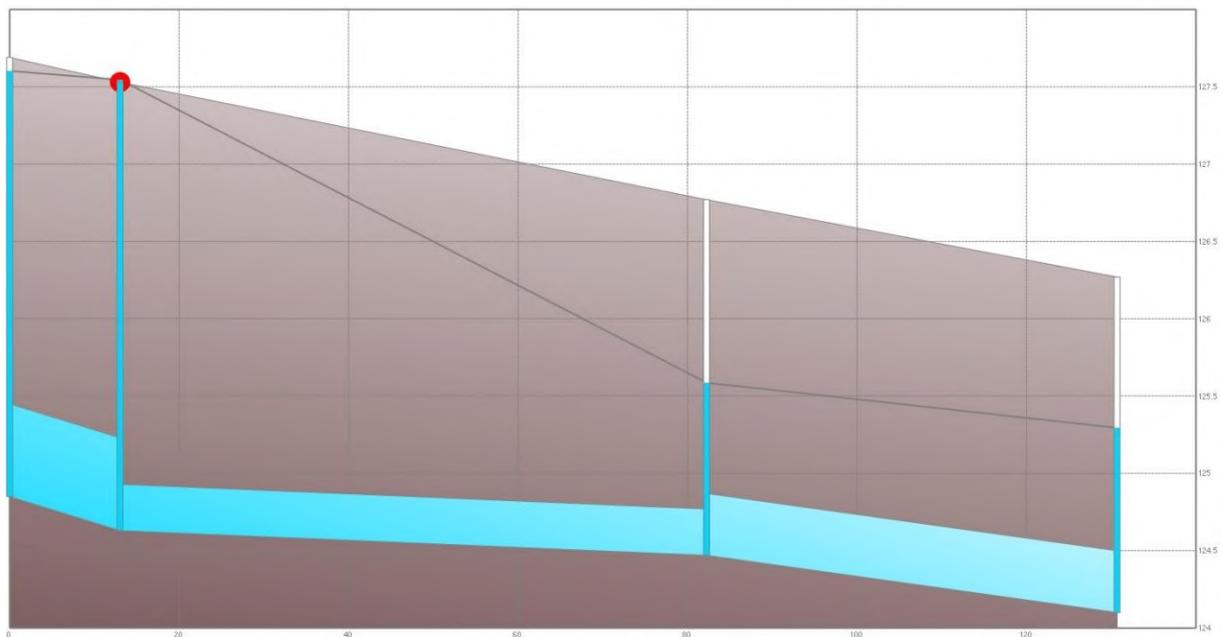


Abbildung 21: Wasserstand in der Abwasseranlage, Schächte und Haltungen (Beispieldaten)



## 5. Gefährdungsanalyse

### 5.1 Vorbemerkung

Das kommunale Starkregenerisikomanagement erfordert eine solide Grundlage: die Gefährdungsanalyse.

Diese umfasst drei Schritte:

1. Ermittlung von Überflutungsbereichen
2. Identifizierung kritischer Bereiche und Objekte
3. Bewertung der lokalen Überflutungsrisiken als Kombination von Gefährdung und Schadenspotenzial (Risikobewertung)

Wie zuvor dargestellt, erfasst die erste Stufe die Ermittlung von Überflutungsbereichen bei Starkregen. In dieser Projektphase werden Starkregengefahrenkarten erstellt, aus denen die Überflutungsausdehnungen und deren Tiefen hervorgehen.

Diese Starkregengefahrenkarten basieren auf den in Abschnitt 4 beschriebenen Simulationsergebnissen. Nach den Vorgaben der Förderbehörde wurden zwei Regenereignisse im Projektgebiet näher untersucht. Dabei kam es in der Stadt Neu-Anspach am 09.06.2018 zu Niederschlagsmengen von bis zu 45 l/m<sup>2</sup>.

Für die Erstellung der Starkregengefahrenkarten werden mehrere Berechnungsläufe durchgeführt.

Als Ergebnis der Modellierung werden Starkregengefahrenkarten für die maximalen Überflutungsausdehnungen und -tiefen aus den verwendeten Szenarien erstellt. Zusätzlich werden Animationen zur Darstellung des zeitlichen Verlaufs der Überflutungsausdehnung sowie von Fließgeschwindigkeiten erstellt.

Überflutungstiefen werden in folgender Abstufung dargestellt, wobei die vierte und fünfte Stufe lediglich der besseren Unterscheidung dienen, für die spätere Risikoanalyse hingegen zusammengefasst werden:

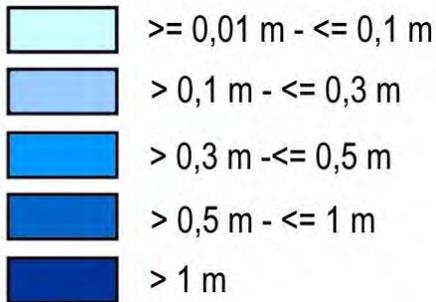


Abbildung 22: Darstellung von Überflutungstiefen

Gemäß dem Leitfaden für kommunales Starkregenerisikomanagement Baden-Württemberg bestehen für die unterschiedlichen Überflutungstiefen und Fließgeschwindigkeiten potenzielle Gefahren, die als Interpretationshilfe für Starkregengefahrenkarten herangezogen werden können.

Zur Risikobewertung werden als Kriterien die maximale Überflutungstiefe eines Gebiets oder Objekts und das Schadenspotenzial betroffener Gebäude bzw. Flächen herangezogen.

Durch eine Kombination dieser beiden Kriterien ergibt sich die Risikobewertungsmatrix, wie in der nachstehenden Tabelle dargestellt:

		Überflutungstiefe (m)			
		gering $\leq 0,1$	mäßig $> 0,1 - \leq 0,3$	hoch $> 0,3 - \leq 0,5$	sehr hoch $> 0,5$
Schadens- potenzial	gering	gering	gering	gering	mittel
	mäßig	gering	gering	mittel	hoch
	hoch	gering	mittel	hoch	sehr hoch
	sehr hoch	mittel	hoch	sehr hoch	sehr hoch

Tabelle 2: Risikoklassen

## 5.2. Ermittlung von Überflutungsbereichen

### 5.2.1 Überflutungstiefen

Die Auswertung der Simulation ergab für die bebauten Bereiche im Projektgebiet lediglich punktuell Überflutungstiefen von mehr als 50 cm. Auch im Bereich der Gewässer wurden diese Überflutungstiefen punktuell festgestellt. Eine flächige Gefahrenlage in der Ortslage ist anhand der untersuchten Regenereignisse nicht zu erkennen. Unterführungen können bei extremen Starkregenereignissen zu Gefahrenstellen werden, da durch das eindringende Oberflächenwasser hohe Überflutungen entstehen können. Hier sind besondere Maßnahmen zu treffen, die im Einzelnen unter 7.2 ff. beschrieben werden.

## 5.2.2 Fließgeschwindigkeiten

Generell ist Wasser im Fall eines Starkregenereignisses immer in Bewegung. Gemäß den Fließwegekarten wurden die Hauptfließachsen in den einzelnen Stadtteilen nach Intensität des Regenabflusses und der Fließgeschwindigkeit extrahiert und ausgewertet. Neben den vorhandenen Gewässern und Entwässerungsgräben, von denen bei Starkregenereignissen eine Gefahr ausgehen kann, tragen insbesondere die talabwärts führenden Straßen zu einer möglichen Gefährdung bei.

Im gesamten bebauten Bereich der vier Stadtteile der Stadt Neu-Anspach kommt es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen bis mittleren Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten. In Teilbereichen ist mit höheren Fließgeschwindigkeiten zu rechnen. Eine akute Gefährdung durch die Wasserbewegung des Oberflächenwassers ist nicht ersichtlich. Eine Ausnahme bildet hier die Usa innerhalb des Stadtteils Westerfeld, die bei Überflutung hohe Fließgeschwindigkeiten und Intensitäten aufweist.

Die folgende Abbildung zeigt das Ergebnis der Simulation in einem Teilbereich des Untersuchungsgebiets:



Abbildung 23: Ergebnis der Simulation eines Teilbereichs des Untersuchungsgebiets

Nachstehend erfolgt die Analyse der Fließgeschwindigkeiten in den Projektgebieten.

### 5.2.2.1 Anspach

Das Gelände in Anspach, dem größten Stadtteil, weist ein natürliches Gefälle am Südrand des Stadtgebietes mit einer Höhe von ca. 408 m ü. NN im Bereich der Feldbergstraße bis etwa 310 m ü. NN im Norden im Bereich des Industriegebietes auf. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Die örtlichen Gewässer bleiben innerhalb des Stadtteils weitgehend im oberflächigen Fließweg bestehen und haben nur punktuell Auswirkungen im Bereich der Grundstücke, die direkt an die Gewässerrläufe angrenzen.



Im gesamten Gebiet von Anspach kann es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen bis mittleren Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten kommen. Zu höheren Fließgeschwindigkeiten und Intensitäten kommt es durch Zuflüsse aus den westlichen Außengebieten zum Eisenbach.

### **5.2.2.2 Hausen-Arnsbach**

Der Stadtteil grenzt im Nordwesten direkt an Anspach und weist ein natürliches Gefälle vom südlichen Ortsrand mit einer Höhe von ca. 353 m ü. NN bzw. 357 m ü. NN im Westen im Bereich des Dompfaffweges bis ca. 306 m ü. NN am nordöstlichen Ortsrand im Bereich des Gewerbegebietes auf.

Der Häuserbach und der Eisenbach bleiben innerhalb des bebauten Bereiches weitgehend im oberflächigen Fließweg bestehen und haben nur punktuell Auswirkungen im Bereich der Grundstücke, die direkt an diese Gewässer angrenzen.

Im gesamten Gebiet von Hausen-Arnsbach kommt es bei Starkregenereignissen weitgehend zu Abflüssen mit geringen und mittleren Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten. Höhere Fließgeschwindigkeiten und Intensitäten entstehen durch Zuflüsse aus den westlichen Außengebieten im Bereich der Gewässer.

### **5.2.2.3 Rod am Berg**

Rod am Berg liegt westlich von Anspach und weist ein natürliches Gefälle vom südlichen Ortsrand mit einer Höhe von ca. 415 m ü. NN bis ca. 384 m ü. NN im Norden im Bereich des Dorfgemeinschaftshauses auf. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Der Häuserbach und Eisenbach haben bei Starkregenereignissen keine Auswirkungen im bebauten Bereich dieses Stadtteils.

Im gesamten Gebiet kann es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten kommen. Bedingt durch das Gefälle der Straße treten im südlichen Teil der Höhenstraße und des Langwiesenweges höhere Fließgeschwindigkeiten und Intensitäten auf.

### **5.2.2.4 Westerfeld**

Es besteht ein natürliches Gefälle von ca. 312 m ü. NN im Süden bis ca. 285 m ü. NN im Norden des Stadtteils. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und die Fließgeschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Das Gewässerbett des Arnsbaches bleibt innerhalb des bebauten Bereiches weitgehend in seinem oberflächigen Fließweg bestehen und hat nur punktuell Auswirkungen im Bereich der Grundstücke, die direkt an den Arnsbach angrenzen.

Im gesamten Gebiet von Westerfeld kommt es bei Starkregenereignissen weitgehend zu Abflüssen mit geringen und mittleren Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten. Durch Zuflüsse aus dem Außengebiet können hohe Fließgeschwindigkeiten und Intensitäten im nördlichen Teilbereich der Usinger Straße entstehen.

Eine Gefahr besteht bei Überflutung der Usa in der Ortsmitte von Westerfeld.

## 5.2.3 Starkregengefahrenkarten

Durch die Anwendung der RADOLAN-Regenereignisse wird eine flächige Benetzung der Oberflächen simuliert. Aus der Fläche heraus fließt das Niederschlagswasser entlang von natürlichen oder künstlichen Tiefenlinien ab. Die unterschiedlichen Szenarien folgen dabei in der Regel den gleichen Fließwegen, allerdings mit unterschiedlicher Geschwindigkeit und Flächenausdehnung. Die Ergebnisse der jeweiligen Simulationen werden zunächst in der Projektsoftware durch farbliche Zellen dargestellt. Diese Zellen können auch der folgenden Abbildung entnommen werden, hier werden sie als Polygone dargestellt.

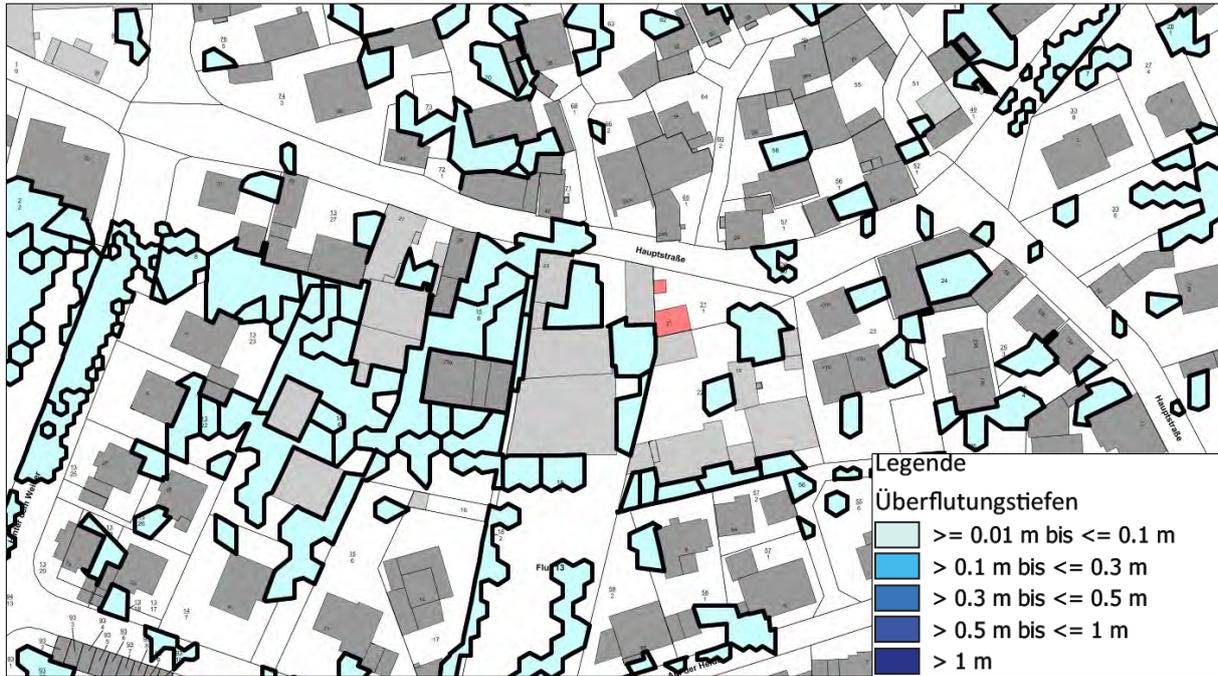


Abbildung 24: Darstellung von Überflutungstiefen als Polygone in der Starkregengefahrenkarte

Die Starkregengefahrenkarten zeigen an, in welchen Bereichen Wasser in der Spitze eines Ereignisses gestaut wird und es somit zu Überflutungen oder Wassereintritt in Gebäuden kommen kann. Im Anhang liegen diesem Erläuterungsbericht die Starkregengefahrenkarten der Projektgebiete bei.

Für die Erstellung der Starkregengefahrenkarten wurde die Einteilung der überfluteten Zellen in die fünf genannten Bereiche vorgenommen und die untersuchten Gebiete wurden entsprechend abgebildet.



### 5.3 Identifizierung kritischer Bereiche und Objekte

#### 5.3.1 Vorbemerkung

Entsprechend § 73 WHG (2009) bezieht sich der Risikobegriff auf die Verknüpfung von Gefährdung und Schadenspotenzial. Dabei werden Gebäude und ausgewählte Flächen in Schadenspotenzialklassen unterteilt.

Die Identifizierung kritischer Bereiche und Objekte beinhaltet die Zusammenführung der Ergebnisse aus der Ermittlung der Überflutungsgebiete und des Schadenspotenzials.

Schadenspotenzialklasse	Nutzung Gebäude/Fläche	Schadenspotenzial
1	Kleingartenbebauung	gering
	Parks/Grünflächen	
2	Wohnbebauung ohne Untergeschoss	mäßig
	Einzelhandel/Kleingewerbe	
3	Wohnbebauung mit Untergeschoss (bewohnt)	hoch
	Industrie/Gewerbe	
	Schule/Hochschule	
4	Kindergärten/Krankenhäuser/Seniorenheim	sehr hoch
	Pflegeeinrichtungen	
	Umspannung	
	Lieferwagen	
	Einmündungsbauwerke/Unterflurungen	

Tabelle 3: Schadenspotenzialklassen zur Verknüpfung von Gefährdung und Schadenspotenzial

Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Senioren- und Pflegeeinrichtungen etc. gehören bei Starkregen- oder Überschwemmungsereignissen zur kritischen Infrastruktur und werden daher in der Tabelle entsprechend hoch priorisiert.

Auf Basis der Verknüpfung von Starkregengefahrenkarten und Schadenspotenzial von Objekten werden Risikokarten erstellt. Diese Risikokarten zeigen die potenzielle Gebäudebetroffenheit auf und können ersatzweise anstelle einer detaillierten Risikobewertung verwendet werden.

## 5.3.2 Kritische Bereiche und Infrastruktur

In der nachfolgenden Abbildung ist das Ergebnis einer 1-D-/2-D-Abflusssimulation beispielhaft als Risikokarte dargestellt:



Abbildung 25: Beispiel einer Risikokarte mit klassifizierter Kennzeichnung von Wasserständen und Gebäudebetroffenheit

Für die Stadt Neu-Anspach konnten punktuell Überflutungstiefen von mehr als 50 cm festgestellt werden.

## 5.4 Risikobewertung

Bei der Risikobewertung werden die überflutungsbetroffenen Objekte analysiert. Die Überflutungsbetroffenheit ergibt sich aus der räumlichen Nähe der Objekte (insbesondere Gebäude) zu den ermittelten Wasserständen bzw. Fließgeschwindigkeiten auf der Oberfläche bei unterschiedlichen Niederschlagsbelastungen. Dabei werden Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial in der Darstellung und Beschreibung hervorgehoben. Einrichtungen, die der Energieversorgung dienen, werden aufgrund ihres beträchtlichen Schadenspotenzials gesondert erfasst. Die weiteren privat und/oder gewerblich genutzten Objekte werden erfasst und in den Karten dargestellt, in den Tabellen aber nicht gesondert aufgeführt.



### 5.4.1 Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial

Nachstehend werden die Risiken besonders vulnerabler Gebäude dargestellt.

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	3-2/1	Höhenstraße 1	Industrie/Gewerbe	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
2	4-76/5	Auf der Anspach, Raiffeisenstraße 14	Tiefgaragen	sehr hoch	keine	keine
3	4-79	Höhenstraße 24	Rettungsdienst	sehr hoch	keine	keine
4	5-123/3	Höhenstraße 112	Rettungsdienst	sehr hoch	keine	keine
5	5-184	An der Milchhalle 2	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
6	5-290	Kransberger Straße 11	Industrie/Gewerbe	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
7	10-31/2	Taunusbahn	Unterführungen	sehr hoch	keine	keine
8	11-119/1	Taunusstraße 32 und 34	Kindergarten	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
9	11-127/4	Saalburgstraße 39a, 39b, 39c, 39d und 39e	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
10	12-26/4	Goldammerweg 2, Grundschule Am Hasenberg	Schule/Hochschule	hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
11	12-98/1	Hinter dem Weiher 8	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
12	12-126/3	Unterste Eisengasse 47 und 49	Kindergarten	sehr hoch	hoch (30cm – 50cm)	sehr hoch
13	13-21/1	Hauptstraße 21	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
14	14-2/7	Hauptstraße 68	Schule/Hochschule	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
15	14-24/6	Raiffeisenstraße 13	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
16	14-24/7	Raiffeisenstraße 13a	Kindergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
17	15-26/1	Hauptstraße 69	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
18	15-44/11	Am Sportfeld, Am Sportfeld 9, Am Sportfeld 9a	Rettungsdienst	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
19	16-79/4	Breitstraße 13	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
20	16-125/1	Taunusstraße 11, 7 und 9	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
21	16-140/2	Langgasse 15, 17, 19a und 19b	Tiefgaragen	sehr hoch	keine	keine
22	17-31/4	Weilstraße 4h und 4i	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
23	17-31/5	Weilstraße 4e, 4f und 4g	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
24	17-31/6	Weilstraße 4a und 4b	Tiefgaragen	sehr hoch	keine	keine

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
25	17-32/1	Weilstraße 4c und 4d	Tiefgaragen	sehr hoch	keine	keine
26	17-34/4	Schulstraße 1	Schule/Hochschule	hoch	keine	keine
27	17-34/5	Schulstraße 3	Schule/Hochschule	hoch	keine	keine
28	17-34/5	Schulstraße 3	Schule/Hochschule	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
29	18-15/2	Bahnhofstraße 30 und 30a	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
30	18-17/4	Bahnhofstraße 26	Industrie/Gewerbe	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
31	18-57/11	Friedrich-Ebert-Straße 18	Kindergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
32	29-107/7	Weilstraße 8a, 8b und 8c	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
33	29-107/8	Weilstraße 8d und 8e	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
34	29-125/1	Friedrich-Ludwig-Jahn-Straße 10	Industrie/Gewerbe	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
35	45-76/4	Eisenbach	Kindergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
36	45-283	Konrad-Adenauer-Straße 2	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
37	45-284	Konrad-Adenauer-Straße 10, 4, 6 und 8	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
38	45-286	Dürerstraße 2 und 4	Tiefgaragen	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch



Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
39	45-381/1	Hans-Böckler-Straße 9	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
40	45-385	Gustav-Heinemann-Straße 3	Industrie/Gewerbe	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
41	45-414	Schumannstraße	Tiefgaragen	sehr hoch	hoch (30cm – 50cm)	sehr hoch
42	45-502	Brahmsstraße	Tiefgaragen	sehr hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
43	45-765/1	Gustav-Heinemann-Straße 22, Wiesenau 30, Wiesenau 30a, Wiesenau 32	Schule/Hochschule	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
44	45-774	Gustav-Heinemann-Straße	Tiefgaragen	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
45	45-875	Gustav-Heinemann-Straße 11 und 9	Kindergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
46	45-880	Gustav-Heinemann-Straße 7	Kindergarten	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
47	46-161/1	Wilhelm-Leuschner-Straße 1, 3, 5 und 7	Tiefgaragen	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
48	46-165	Julius-Leber-Weg 10, 2, 4, 6 und 8	Tiefgaragen	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
49	46-169	Ulrich-von-Hassell-Weg 2	Kindergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
50	46-173/2	Thalgauer Straße 11 und 9	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
51	46-256/4	Rudolf-Selzer-Straße 1, 3 und 5	Tiefgaragen	sehr hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
52	46-274	Rudolf-Selzer-Straße 6	Kindergarten	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
53	46-297	Louise-Schröder-Weg 1 und 3	Tiefgaragen	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
54	46-300/4	Karl-Arnold-Weg 2, 4 und 8	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
55	46-302/3	Karl-Arnold-Weg 10, 12, 14 und 16	Tiefgaragen	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig
56	48-66/2	Auf dem Burgflecken 2 und 2a	Rettungsdienst	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig

Tabelle 4: Risikobewertung Neu-Anspach

## 5.4.2 Gebäude zur Energieversorgung

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	2-124/8	Umspannwerk Westerfeld	Energieversorgung (Infrastruktur)	sehr hoch	keine	keine
2	48-136	Daimlerstraße 2	Energieversorgung (Infrastruktur)	sehr hoch	gering (1cm – 10cm)	mäßig

Tabelle 5: Risikobewertung Energieversorgungseinrichtungen



## 6. Präventionsmaßnahmen

### 6.1 Vorbemerkung

Weit vor allen bauplanerischen oder technischen Maßnahmen sollten die Kommunen, nachdem Risikokarten erstellt wurden und eine umfassende Gefährdungsanalyse vorgenommen wurde, ein Risikomanagement für Starkregenereignisse erarbeiten.

Dazu zählen folgende Aufgaben:

- Erstellung von Notfallplänen, Maßnahmenkatalogen
- Einbindung aller relevanten Ressorts (z. B. Planungsämter), Verbände und Grundstücksbesitzer (Landwirte etc.)
- Sensibilisierung für und Information über das Thema Starkregen

Orientierung können hier u. a. die Maßnahmen zum allgemeinen Hochwasserschutz bieten (Flächen- und Bauvorsorge, naturnaher Abflussrückhalt, technischer Überflutungsschutz, verhaltenswirksame Vorsorge etc.).

Jedoch bleibt der beste Schutz gegen Überflutung oder Hochwasser wirkungslos, wenn die erforderliche Pflege und Unterhaltung insbesondere der außerörtlichen Entwässerungseinrichtungen nicht oder lediglich unzureichend erfolgt. Überflutungen werden weniger wegen der relevanten Regenmengen als vielmehr aufgrund übermäßiger Vegetation in Gräben und durch Verstopfungen von Durchlässen ausgelöst. Diese Verstopfungen entstehen durch an Gewässerrändern abgelegtes Schnittgut.

Generell kommt bei extremen Regenereignissen neben den Wassermengen durch vermehrten Schmutzeintrag eine zusätzliche Belastung auf die Entwässerungssysteme und Kläranlagen zu. Auch hier gilt es, durch regelmäßige Pflege- und Reinigungsarbeiten die Leistungsfähigkeit vollumfänglich zu erhalten.

Nachfolgend sind die einzelnen Maßnahmen im Detail aufgeführt.

### 6.2 Administrative und organisatorische Vorsorgemaßnahmen

Ein interdisziplinär ausgerichtetes Risikomanagement bildet den Kern einer wirkungsvollen Vorsorge gegenüber Überflutungen infolge von Starkregen. Unter Federführung der Kommune sollten hier alle Vorsorgemaßnahmen gebündelt und koordiniert werden.

Dazu gehören u. a. die

- ressortübergreifende Einbeziehung aller relevanten Stellen, Behörden, Unternehmen etc.,
- Analyse und Bewertung möglicher Risiken,
- Entwicklung und Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen auf kommunaler und privater Ebene,
- detaillierte Ausweisung von Risikogebieten,
- Etablierung effektiver Notfallpläne und
- Information der Öffentlichkeit.



### 6.3 Objektschutz

Der erste und logischste Schritt, ein Gebäude gegen Überflutungen – auch durch Starkregenereignisse – zu schützen, ist die Überprüfung und Durchführung einfacher Maßnahmen unmittelbar auf dem Grundstück bzw. am Objekt.

#### 6.3.1 Grundsätzliche präventive Maßnahmen

##### 6.3.1.1 *Rückstauventile gegen Kanalrückstau*

Bei hohen Niederschlagsmengen kann es zu Überlastungen des Kanalsystems und in der Folge zu einem Kanalrückstau kommen, bei dem das (Ab-)Wasser durch die Leitungen zurück ins Haus gedrückt wird und daraufhin beispielsweise aus Abflüssen, der Toilette oder den Rohren selbst austritt. Dies lässt sich durch den Einbau von Rückstauventilen vermeiden. Eine Rückstauklappe, die den Wasserdurchfluss nur in eine Richtung ermöglicht, erweist sich hier als effektive Maßnahme.

##### 6.3.1.2 *Regelmäßige Wartung von Abflüssen und Dachrinnen*

Abflüsse und Dachrinnen leisten bei Starkregen einen wichtigen Beitrag dazu, Wasserschäden am Haus zu vermeiden. Deshalb sollten diese Elemente regelmäßig gereinigt und gewartet werden.

##### 6.3.1.3 *Optimierung der Abflusssituation auf dem Grundstück*

Um die Gefahr hoher Niederschlagsmengen zu entschärfen, sollte für einen möglichst guten Abfluss des Regenwassers auf dem eigenen Grundstück gesorgt werden. Kann das Wasser nicht versickern oder wird es nicht entsprechend abgeleitet, kommt es insbesondere bei einem Gefälle auf dem Grundstück schnell zu Überflutungen. Eine geringe Versiegelung der Grundstücksflächen, ggf. Flutmulden sowie fest installierte Wassersperren wie Mauern helfen, Kellerfenster, Lichtschächte u. Ä. zu schützen.

##### 6.3.1.4 *Schutz von Heizungsanlagen*

Öl- oder Gasheizungen sind oftmals im Keller untergebracht, obwohl sie auf Hochwasser und Überschwemmungen höchst empfindlich reagieren. Entsprechend sollten insbesondere die im Sommer oft wenig gefüllten Tanks sorgfältig gesichert und evtl. auch beschwert werden.

#### 6.3.2 Mobile Hochwasserschutzsysteme

##### 6.3.2.1 *Hochwasserschutzschläuche*

Diese werden vor die zu schützenden Objekte gelegt, um das Eindringen von Hochwasser zu vermeiden. Es gibt sie in den Formen Polymerschläuche, Sandsackschläuche, wassergefüllte Schläuche, Doppelkammerschlauch, Schlauchwall mit Luft und Deichschläuche, die jedoch aufgrund ihrer Stauhöhe von 1,5 m vor allem für den Katastrophenschutz geeignet sind.

##### 6.3.2.2 *Sandsäcke*

Diese sind mit Sand gefüllte Säcke und können in beliebiger Höhe gestapelt werden. Alternativ können auch mit Polymeren gefüllte Säcke verwendet werden, die sich selbst mit Wasser anreichern.

##### 6.3.2.3 *Mobile Absperredeiche*

Diese Deiche werden auf den Untergrund vor dem zu schützenden Objekt verlegt.



### 6.3.3 Semistationäre oder stationäre Hochwasserschutzsysteme

#### 6.3.3.1 Dammbalken

Es werden feste Schienen an den vorhergesehenen Stellen des Objekts dauerhaft installiert. Bei Starkregenereignissen oder drohenden Überschwemmungen werden dann in diese Schienen Dammbalken mit beliebiger Stauhöhe geschoben.

#### 6.3.3.2 Magnetschotts

Mit Magneten ausgestattete Aluminiumplatten werden bei Überflutungen in fest installierten Magnetschienen angebracht.

#### 6.3.3.3 Automatische Klappschotts

Derartige Deiche werden auf den Untergrund vor dem zu schützenden Objekt verlegt.

### 6.4 Städtebauliche Vorsorgemaßnahmen

Ein wirksamer Schutz vor den Folgen des Starkregens beginnt bei der städtebaulichen und verkehrstechnischen Konzeption. Bereits bei der Planung und Genehmigung von Straßen und Bebauung sollten gefährdete Bereiche ausgespart und sog. Retentionsräume (Flächen, die vorübergehend größere Wassermengen aufnehmen können) vorgesehen werden. Im Idealfall handelt es sich dabei um bewachsene Naturflächen und Versickerungsanlagen.

Nur durch die frühzeitige Berücksichtigung können

- Fließwege freigehalten,
- Flutmulden angelegt,
- Rückhalteräume eingeplant oder
- überflutunggefährdete Bereiche gänzlich von Bebauung freigehalten werden.

Durch Geländegestaltung und Festsetzungen von Gebäudehöhen kann bereits in dieser Phase aktiv Objektvorsorge betrieben werden. Wichtige Bausteine hierbei sind die Neu- bzw. Umplanung von Straßen, Wegen, Plätzen und sonstigen Freiflächen.

Besonders gefährdete Flächen sollten gekennzeichnet werden, damit frühzeitig adäquate Schutzmaßnahmen getroffen werden können.

Bei der Bebauungsplanung sollten insbesondere berücksichtigt werden:

- Natürliche Wasserscheiden
- Mögliche Zuflüsse von angrenzenden Gebieten
- Fließwege innerhalb des Plangebiets
- Natürliche Überflutungsgebiete

Darüber hinaus sind die Möglichkeiten zum zentralen und dezentralen Regenwasserrückhalt sowie eine multifunktionale Flächennutzung (z. B. Nutzung landwirtschaftlicher Flächen oder von Parkanlagen als Wasserspeicher) zu prüfen.



### 6.5 Technische Vorsorgemaßnahmen

#### 6.5.1 Öffentliches Kanalnetz

Die Unterhaltung des öffentlichen Entwässerungssystems gehört zu den vornehmlichen Aufgaben der Kommunen. Gemeinsam mit der Grundstücksentwässerung leisten sie so einen wesentlichen Beitrag zum Überflutungsschutz.

Angesichts außergewöhnlicher Starkregenereignisse und der daraus resultierenden Schäden wird schnell die Forderung nach der Vergrößerung des Kanalsystems (Ableitungskapazitäten) und nach Rückhalteanlagen laut. Nüchtern betrachtet ist dies weder nachhaltig oder wirtschaftlich ratsam noch bei besonders heftigem Starkregen ein nennenswerter Schutzgewinn. Darüber hinaus wäre es nur eine Teillösung, denn die Abflüsse von Dächern und Straßen sind schon überlastet, bevor die Wassermassen den Kanal erreichen, und größere Kanäle führen zu einer Verlagerung der Wassermassen (auch der größte Kanal endet in einem Gewässer).

Im schlimmsten Fall werden in der Folge tieferliegende Orte oder benachbarte Kommunen überflutet.

Für die Kanalnetzbetreiber gibt es weitaus effektivere Möglichkeiten, ein – mit dem öffentlichen Entwässerungssystem erzielbares – Überflutungsschutzniveau optimal auszuschöpfen. Neben obligatorischen Pflichten wie der angemessenen Planung, dem Bau sowie der regelmäßigen Wartung und Pflege des Kanalnetzes empfehlen sich z. B.:

- Bessere Ausnutzung vorhandener Speichervolumen durch gezielte Abflusssteuerung (Ableitung von Wassermassen in weniger belastete Speicherbauwerke bei lokal eng begrenztem Starkregen)
- Schaffung von Notentlastungsstellen, über die das Wasser auf Freiflächen etc. abgeleitet wird
- Eine wasserdurchlässige Befestigung bzw. Entsiegelung von Flächen
- Eine Begrenzung der zulässigen Einleitwassermengen in die Kanalisation
- Ein dezentraler Regenwasserrückhalt auf Grundstücken in Mulden, Zisternen oder Senken
- Die Abkopplung von Freiflächen
- Förderprogramme zur freiwilligen Umsetzung von Rückhaltemaßnahmen bzw. Regenwasserbewirtschaftung durch die Bürger, Unterstützung bürgerschaftlichen Engagements
- Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen

#### 6.5.2 Straßen und Wege

Besonders bei extremem Starkregen dient die Straße nicht nur zur Ableitung von Regenwasser aus umliegenden Gebieten, sondern auch als vorübergehender Wasserspeicher. Dazu bedarf es allerdings beidseitiger (erhöhter) Bordsteine: Hier müssen die Belange des Überflutungsschutzes mit denen der Barrierefreiheit abgewogen werden.

Im Sinne einer optimalen Straßenentwässerung und Wasserführung empfehlen sich folgende Maßnahmen:

- Entwässerung der Abflüsse über Böschungsschultern oder über Mulden/Kanäle zu Regenwasserversickerungsflächen
- Einsatz von Versickerungspflastern (insbesondere auf Parkplätzen)



- Sachgerechte Positionierung der Straßeneinläufe und der straßenbegleitenden Rasenmulden
- Je nach örtlichen Gegebenheiten: gezielter Einsatz leistungsstarker Einläufe, um Oberflächenwasser schnell abzuleiten, und leistungsschwacher Einläufe, um das Kanalnetz zu entlasten
- Verzicht auf Randeinfassungen außerhalb von Ortschaften, um den Abfluss in Freiflächen zu ermöglichen
- Schaffung von Notentlastungsstellen, über die das Wasser auf Freiflächen etc. abgeleitet wird
- Oberflächenwasser mithilfe des Straßenraums geordnet und schadensarm ableiten

### 6.5.3 Straßenentwässerung

Je höher die Fließgeschwindigkeit des Regenwassers auf der Straße ist, desto wichtiger sind Maßnahmen zur sicheren Wasseraufnahme, -ableitung und -zwischenlagerung.

Hier kommen u. a. folgende Maßnahmen zur Straßenentwässerung in Betracht:

- Einsatz leistungsstarker Einläufe
- Begünstigung der Wasseraufnahme durch starkes Quergefälle der Straßenoberfläche
- Mehrere Einläufe hintereinander in Fließrichtung
- Anlage eines parallelen Straßengrabens mit Einlaufbauwerk, Geröllfang und/oder Flutmulde
- Einsatz einer oder mehrerer hintereinander angeordneter Querrinnen
- Begünstigung der Wasseraufnahme durch leichte Aufkantungen oder Gegengefälle der in Fließrichtung anschließenden Straßenoberfläche

### 6.5.4 Unterführungen, Brücken und Tunnel

Insbesondere Senken oder Wannen unter Brücken oder Tunneln sollten entweder vermieden oder besonders vor Überflutung gesichert werden. Die bauwerksrelevanten Elektroinstallationen sollten außerhalb der Einstauzone liegen, Rettungswege könnten blockiert werden.

Gleiches gilt für Fußgängerunterführungen und Bahnstationen. Hier lässt sich durch geeignete Oberflächengestaltung im Zugangsbereich viel erreichen, beispielsweise durch die Ausführung von Eingängen und Treppenabgängen als Hochpunkte.

### 6.5.5 Frei- und Grünflächen

Frei- und Grünflächen mit untergeordneter Nutzung sind ideal als Flutflächen geeignet. In Notfällen verhindern sie, dass weit größere Schäden an anderen Stellen auftreten. Normalerweise ist ihr vorrangiger Zweck durch die Nutzung im Starkregenfall kaum eingeschränkt. Bei kontrollierten Einstauhöhen können z. B. auch Park-, Sport- und Spielplätze temporär verwendet werden. Diese Flächen sind mit nur geringem Aufwand multifunktional nutzbar, z. B. vorwiegend als Ort der Erholung und im Notfall als Rückhalteraum für Wassermassen.



### 6.5.6 Außengebietsentwässerung

Bei Starkregen und entsprechenden topografischen Gegebenheiten (z. B.: Geländegefälle in Ortsrichtung) können enorme Oberflächenabflüsse von Landwirtschafts-, Forstwirtschafts- oder sonstigen Außengebietsflächen über Gräben und Wege in das Siedlungsgebiet strömen und die Abflüsse verstopfen bzw. auf Gebäude zuströmen. Um dies zu verhindern, kommen eine Reihe von Maßnahmen zur Außengebietsgestaltung und -entwässerung in Betracht, darunter:

- Anlage von Abfanggräben, Leitdämmen zur gezielten Wasserführung und Schutzwälle entlang der Siedlungsgrenze
- Anlage von Flutmulden sowie Versickerungs-, Verdunstungs- und Rückhaltebecken
- Nutzung des Speichervermögens natürlicher Bodenvertiefungen und Aktivierung früherer Teiche
- Entwässerung land- und forstwirtschaftlicher Wege (z. B. Zuleitung zu Freiflächen mit hohem Versickerungsvermögen, Vermeidung von Hügeln oder Rasenwülsten am Wegesrand, Rückbau nicht mehr benötigter Wege)
- Überflutungsgerechte Konstruktion von Rohrsystemen und Einleitbauwerken mit effektivem Schutz vor Verstopfung durch Treibgut und Geröll
- Regelmäßige Inspektion, Wartung und Instandsetzung sämtlicher Entwässerungselemente
- Abkoppeln von Außengebietsflächen, die an das Kanalnetz angeschlossen sind
- Einrichtung und Freihaltung von Fließwegen und Flutflächen
- Information von Anliegern und Betroffenen, insbesondere Landwirten

### 6.5.7 Land- und forstwirtschaftliche Überflutungsvorsorge

Mit der richtigen Gestaltung und Bebauung land- und forstwirtschaftlicher Flächen kann ein großer Beitrag zur Überflutungsvorsorge, speziell zum Abfluss- und Abschwemmungsrückhalt, geleistet werden. Auch dabei gilt es, den Kosten-Nutzen-Aspekt und die Verhältnismäßigkeit im Blick zu behalten. Hierzu folgen einige Beispiele:

- Anbau von Pflanzen, die Wasser zurückhalten und Bodenerosion vermeiden
- Vermeidung des Anbaus von Kulturen, die den Wasserabfluss fördern (z. B. Mais, Rüben usw.)
- Beseitigung abfluss- und erosionsfördernder Parzellenzuschnitte
- Stilllegung von Drainagen und Gestaltung nach rückhalteorientierten Gesichtspunkten
- Umwandlung von Ackerflächen in Grünland oder Wald

### 6.5.8 Rückhaltungsorientierte Ackerbewirtschaftung

- Ganzjährige Begrünung der Flächen durch Zwischen- und Winterfrucht
- Abwechselnder, hangparalleler Anbau unterschiedlicher Kulturen
- Alternative, konservierende Aussaatverfahren (z. B. pflugloses Mulchsaatverfahren)
- Querbewirtschaftung/-pflügen von Hängen
- Erhalt der natürlichen Bodenstruktur
- Lockerung verdichtungsgefährdeter Böden (z. B. Tonböden)
- Anlage von Grünstreifen in abflusskritischen Bereichen
- Aufforstung brachliegender und abflussrelevanter Waldflächen
- Anpflanzung laubbaumreicher Mischbestände



### 6.5.9 Vermeidung abfluss- und erosionsfördernder Linienelemente

- Rückbau nicht mehr benötigter Wege, Gassen etc.
- Rückhalteorientierte Ausbildung unvermeidbarer Wege und Gräben

### 6.5.10 Überflutungsvorsorge an kleineren Fließgewässern (Bächen, Gräben etc.)

Einerseits verwandeln sich kleine Fließgewässer bei extremem Starkregen in reißende Ströme, andererseits sind sie die Strukturen, die das Wasser abführen. Um die von ihnen ausgehende Gefahr zu mindern und ihren Nutzen zu verbessern, gibt es u. a. folgende Möglichkeiten:

- Abfluss- und rückhaltungsorientierte Gewässergestaltung inner- und außerhalb von Ortschaften
- Gewässerrenaturierung
- Optimierung und ggf. bedarfsgerechte Vergrößerung von Engstellen (Rohre/Durchlässe)
- Beseitigung von Abflusshindernissen
- Schaffung und angepasste Gestaltung gezielter Austrittsbereiche und Notabflusswege
- Optimierte Konstruktion von Einleitbauwerken nach hydraulischen Kriterien
- Einsatz dreidimensionaler Rechen (Gitter) gegen die Abflussverstopfung durch grobes Treibgut
- Regelmäßige Inspektion, Wartung und Funktionspflege des Gewässersystems
- Information und Sensibilisierung der Anlieger sowie aller betroffenen Stellen



## 7. Handlungskonzept

### 7.1 Vorbemerkungen

Die durchgeführten Simulationen, Auswertungen und Wirkungsanalysen geben einen ersten Anhaltspunkt für die Gefahren, die aus Starkregenereignissen und überschwemmenden Gewässern entstehen können.

Die Ergebnisse zeigen aufgrund der Hanglagen ein gutes Abflussverhalten bei Starkregen.

Neben den zentralen und dezentralen Präventionsmaßnahmen, den Überflutungsschutz durch die Kommune zu verbessern, ist es auch Aufgabe eines jeden Bürgers, seine persönliche Gefährdungssituation zu beurteilen und ggf. Maßnahmen zu ergreifen. Die erstellten Risikokarten bieten hier eine umfassende Hilfestellung. Für die Überflutungsvorsorge in den Siedlungsgebieten bedeutet dies, dass eine Grundlage geschaffen wurde, welche die Basis für eine weitere Planung bildet.

### 7.2 Ermittlung der präventiven zentralen und dezentralen Maßnahmen

#### 7.2.1 Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial

Insbesondere Kindergärten, Schulen, Krankenhäuser, Senioren- und Pflegeeinrichtungen etc. stellen im Fall von Starkregen- oder Überschwemmungsereignissen aufgrund der Gefährdung von Menschen kritische Bereiche dar.

Mögliche Präventionsmaßnahmen sind:

- Kanalnetzbezogene Maßnahmen
- Infrastrukturbezogene Maßnahmen
- Gewässerbezogene Maßnahmen
- Flächenbezogene Maßnahmen
- Objektbezogene (individuelle) Maßnahmen

Nachstehend sind die ermittelten präventiven Maßnahmen für alle von Überflutungen betroffenen, besonders vulnerablen Gebäude dargestellt.



# Starkregenerisikomanagement Neu-Anspach

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
4-79	Höhenstraße 24	Rettungsdienst	keine Überflutung	keine	sehr hoch
5-123/3	Höhenstraße 112	Rettungsdienst	Geringe Überflutung an der Südseite des Geländes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses auf dem Gelände	sehr hoch
10-31/2	Taunusbahn	Unterführungen	Geringe Überflutung im gesamten Bereich der Unterführung	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses im Bereich der beiden Zugänge. Anhebung und Neugestaltung des Zugangsbereiches. Ggfs. Sperrung der Unterführung bei Starkregen	sehr hoch
11-119/1	Taunusstraße 32 und 34	Kindergarten	Geringe Überflutung im Bereich der südlichen und südöstlichen Seiten des Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 5.3	sehr hoch
12-26/4	Goldammerweg 2, Grundschule Am Hasenberg	Schule/Hochschule	Sehr hohe Überflutung an der südwestlichen Gebäudeseite sowie mäßige Überflutung im Bereich der westlichen Seiten des Gebäudes. Mäßige und geringe Überflutung auf dem gesamten Gelände	Rückhalte- und Retentionsräume des Fließgewässers schaffen. Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	hoch
12-126/3	Unterste Eisengasse 47 und 49	Kindergarten	Punktuell mäßige und geringe Überflutung im Bereich der westlichen Gebäudeseite. Geringe Überflutung auf dem südöstlichen Gelände	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind keine Maßnahmen notwendig.	sehr hoch

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
14-2/7	Hauptstraße 68	Schule/Hochschule	Geringe Überflutung an der nördlichen Seite des Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3	hoch
14-24/7	Raiffeisenstraße 13a	Kindergarten	Mäßige Überflutung an der Westseite des Gebäudes. Geringe Überflutung im Bereich der südlichen Gebäudeseite	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3	sehr hoch
15-44/11	Am Sportfeld 9 und 9a	Rettungsdienst	Punktuelle geringe Überflutung an der nordöstlichen Ecke des Gebäudes sowie auf dem Gelände	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses auf der Straße Am Sportfeld, ggfs. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind keine besonderen Maßnahmen notwendig.	sehr hoch
16-140/2	Langgasse 15, 17, 19a und 19b	Tiefgaragen	keine Überflutung	keine	sehr hoch
17-31/4	Weilstraße 4h und 4i	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
17-31/5	Weilstraße 4e, 4f und 4g	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
17-31/6	Weilstraße 4a und 4b	Tiefgaragen	keine Überflutung	keine	sehr hoch
17-32/1	Weilstraße 4c und 4d	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggfs. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
17-34/4	Schulstraße 1	Schule/Hochschule	keine Überflutung	keine	hoch

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
17-34/5	Schulstraße 3	Schule/Hochschule	Geringe Überflutung an der Westseite des südlichen Gebäudes. Geringe Überflutung an der Südseite des nördlichen Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	hoch
18-15/2	Bahnhofstraße 30 und 30a	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
18-57/11	Friedrich-Ebert-Straße 18	Kindergarten	Mäßige Überflutung an der nördlichen Ecke des südlichen Gebäudes. Geringe Überflutung an der nordwestlichen Seite des südlichen Gebäudes sowie an nordöstlichen Seite des nördlichen Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 6.3	sehr hoch
29-107/7	Weilstraße 8a, 8b und 8c	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
29-107/8	Weilstraße 8d und 8e	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-76/4	Eisenbach	Kindergarten	Geringe Überflutung im Bereich der westlichen Gebäudeseite. Mäßige und geringe Überflutung auf dem Gelände	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggfs. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch
45-283	Konrad-Adenauer-Straße 2	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggfs. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch



Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
45-284	Konrad-Adenauer-Straße 10, 4, 6 und 8	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-286	Dürerstraße 2 und 4	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-381/1	Hans-Böckler-Straße 9	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-414	Schumannstraße	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-502	Brahmsstraße	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
45-765/1	Gustav-Heinemann-Straße 22, Wiesenau 30, Wiesenau 30a, Wiesenau 32	Schule/Hochschule	Mäßige Überflutung an der Nordostseite des östlichen Gebäudes sowie punktuell in verschiedenen Teilbereichen der anderen Gebäude. Geringe Überflutung im Bereich der westlichen Gebäudeseiten und auf dem Gelände. Weitere detaillierte Angaben sind der Starkregengefahrenkarte zu entnehmen.	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses an den betroffenen Gebäuden, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	hoch
45-774	Gustav-Heinemann-Straße	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3	sehr hoch
45-875	Gustav-Heinemann-Straße 11 und 9	Kindergarten	Mäßige Überflutung im Bereich der südwestlichen Gebäudeseite. Geringe Überflutung an der südlichen und an den nördlichen Seiten des Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
45-880	Gustav-Heinemann-Straße 7	Kindergarten	Geringe Überflutung an der westlichen Gebäudeseite	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch
46-161/1	Wilhelm-Leuschner-Straße 1, 3, 5 und 7	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
46-165	Julius-Leber-Weg 10, 2, 4, 6 und 8	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3	sehr hoch
46-169	Ulrich-von-Hassell-Weg 2	Kindergarten	Punktuell mäßige Überflutung im Bereich der südwestlichen Gebäudeseite. Geringe Überflutung an der nordwestlichen Gebäudeseite und auf dem südlichen Gelände	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch
46-173/2	Thalgauer Straße 11 und 9	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
46-256/4	Rudolf-Selzer-Straße 1, 3 und 5	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
46-274	Rudolf-Selzer-Straße 6	Kindergarten	Geringe Überflutung im Bereich der südlichen und westlichen Seiten des Gebäudes	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch
46-297	Louise-Schröder-Weg 1 und 3	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
46-300/4	Karl-Arnold-Weg 2, 4, 6 und 8	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
46-302/3	Karl-Arnold-Weg 10, 12, 14 und 16	Tiefgaragen	siehe Starkregengefahrenkarte	Hinweis an Eigentümer und Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3 und Sperrung der Tiefgarage bei Starkregen	sehr hoch
48-66/2	Auf dem Burgflecken 2 und 2a	Rettungsdienst	Geringe Überflutung im westlichen Bereich der Gebäude und auf dem Gelände	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses an den betreffenden Gebäuden, ggf. Objektschutz nach 6.3. Auf dem Gelände sind Maßnahmen zur Verbesserung des Abflusses oder zur Versickerung des Oberflächenwassers zu prüfen.	sehr hoch

Tabelle 2: Maßnahmenempfehlung Neu-Anspach



## 7.2.2 Gebäude zur Energieversorgung

Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude
2-124/8	Umspannwerk Westerfeld	Energieversorgung (Infrastruktur)		sehr hoch
48-136	Daimlerstraße 2	Energieversorgung (Infrastruktur)	Hinweis an Betreiber: ggf. Objektschutz nach 6.3	sehr hoch

Tabelle 7: Maßnahmenempfehlung Energieversorgungseinrichtungen

## 7.2.3 Sonstige Gebäude

Auch die sonstigen privat und/oder gewerblich genutzten Gebäude unterliegen im gesamten Projektgebiet punktuell einer hohen oder sogar sehr hohen Gefährdung.

In den Risikokarten im Anhang sind neben den öffentlichen alle privaten und/oder gewerblich genutzten Objekte, die einem Gefährdungsgrad unterliegen, farblich gekennzeichnet.

Es empfiehlt sich, durch aufklärende Öffentlichkeitsarbeit, ggf. unter Beteiligung des örtlichen Katastrophenschutzes (z. B. Feuerwehr), einen individuellen Gebäudeschutz zu initiieren. Hinsichtlich eventuell zu ergreifender technischer Maßnahmen verweisen wir insbesondere auf Kapitel 6.3.

## 7.2.4 Dezentrale Maßnahmen

Flächenbezogene dezentrale Maßnahmen der Überflutungsvorsorge fallen primär in den Verantwortungsbereich von Stadt- und Landschaftsplanung sowie der privaten Grundstückseigentümer. Diese lassen sich bei Neuplanungen und Erschließungen einfacher umsetzen als Maßnahmen im Siedlungsbestand.

In den nachfolgenden Abschnitten werden mögliche dezentrale Präventionsmaßnahmen zur Rückhaltung von Zuflüssen aus dem Außenbereich betrachtet.

### 7.2.4.1 Anspach

Die Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen zeigt größtenteils Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen auf. Die Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,01 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken lässt sich daraus nicht ableiten.

Um den Zufluss von Oberflächenwasser aus dem Außengebiet zu reduzieren, empfiehlt sich unter Hinweis auf Kapitel 6.5.8 im südwestlichen Bereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke mit den Flurbezeichnungen Auf dem Maien, Große Struth, Schieferacker und Obere Ansbach eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung.

### 7.2.4.2 Hausen-Arnzbach

Aus der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen gehen insbesondere Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen hervor. Die Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,01 und 0,10 m. Daraus lässt sich keine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken folgern.

Um das Überschwemmungsrisiko durch den Eisenbach weitgehend zu minimieren, empfehlen sich Retentionsbereiche im Außengebiet oder Renaturierungsmaßnahmen für das Gewässer.



Auch sollte das Gelände des TC Neu-Anspachs auf mögliche Retentionsbereiche geprüft werden.

### **7.2.4.3 Rod am Berg**

Die Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen ergibt größtenteils Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen. Die Fließbewegungen bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,01 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen lässt sich daraus nicht ableiten.

Zuflüsse von Oberflächenwasser aus den Außengebieten sind nicht zu erkennen.

### **7.2.4.4 Westerfeld**

Anhand der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen wurden hauptsächlich Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen ermittelt. Die Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,01 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken lässt sich daraus nicht zwingend ableiten.

Um den Zufluss von Oberflächenwasser aus dem Außengebiet zu reduzieren, empfiehlt sich unter Hinweis auf Kapitel 6.5.8 im östlichen und nordöstlichen Außengebiet im Bereich der Grundstücke mit den Flurbezeichnungen Hinter den Zäunen, Im Weiher, Auf der Linde, Unter dem Nauheimer Weg, Auf der Lach und Am Wehrheimer Wege eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidewirtschaft.

Im südlichen Außenbereich ist die Usa zu renaturieren und es sind Rückhaltungs- und Retentionsbereiche zu schaffen.



## 8. Schlussbemerkung

Für die Stadt Neu-Anspach wurde ein kommunales Starkregenrisikomanagement erstellt.

Die Berechnungen basieren gemäß den Vorgaben des Landes Hessen auf den RADOLAN-Daten der Starkregenereignisse vom 29.07.2008 und 09.06.2018.

Die Simulationen wurden für alle Stadtteile durchgeführt, die maximale Überflutungsausbreitung und die Überflutungstiefen wurden simuliert und dargestellt.

Das Starkregenrisikomanagement wurde wie folgt aufgebaut:

- Hydraulische Gefährdungsanalyse (Starkregengefahrenkarten)
- Risikoanalyse (Risikotabellen und -karten)
- Handlungskonzept (Maßnahmenkonzept mit Handlungsempfehlungen)

Die Risikoanalyse basiert auf den Vorgaben der DWA M 119 und der DWA T 1/2013. Die Ergebnisse sind in den Risikokarten dargestellt.

Es ist ersichtlich, dass einzelne Gebäude und Grundstücke unterschiedlich stark gefährdet sind. Vorwiegend bildet sich der Oberflächenabfluss durch die befestigten Flächen (Straßen, Wege, Plätze etc.). Auch entsteht Zufluss aus Außengebieten. Hierbei besteht eine Gefährdung durch Erosion der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen.

Als Ergebnis wurde ein Handlungskonzept für die gefährdeten Grundstücke und Gebäude der Stadt Neu-Anspach ausgearbeitet. Dies beinhaltet Vorschläge für mögliche Bau- und Unterhaltungsarbeiten sowie flächen- und objektbezogene Maßnahmen in privaten und öffentlichen Bereichen.

Das öffentliche Entwässerungssystem der Kommune kann in Verbindung mit den Entwässerungsanlagen auf den Grundstücken lediglich einen Grundbeitrag zum Überflutungsschutz leisten. Mit Blick auf außergewöhnliche Regenereignisse, die über den Bemessungsvorgaben der Kanalisation liegen, müssen zukünftig neue Wege der Ableitung und Rückhaltung angedacht und der private Objektschutz muss stärker in den Vordergrund gestellt werden.

Daher ist festzustellen, dass die Gefährdung durch Starkregen mithilfe von Maßnahmen der öffentlichen Hand nur reduziert werden kann. Es ist wichtig, dass sich auch die Grundstückseigentümer der möglichen Gefahren bewusst sind und eigene Maßnahmen zum Objektschutz ergreifen.

Hierzu können die erarbeiteten Starkregengefahren- und Risikokarten die Grundlage bilden.

Maßnahmen der Informationsvorsorge können die Veröffentlichung von Starkregengefahren- und Risikokarten, Informationsveranstaltungen für Bürger und Firmen oder das Bereitstellen von Informationsmaterialien zur Vorsorge und Verhaltenstipps bei Starkregenereignissen sein. Die kommunale Flächenvorsorge kann Maßnahmen zur Starkregenvorsorge in der Bauleitplanung aufnehmen. Auf den landwirtschaftlichen Flächen kann durch eine angepasste Bewirtschaftung zur Minderung von Starkregenfolgen beigetragen werden. So ist es beispielsweise auch möglich, Schlamm eintrag in den bewohnten Innenbereichen zu vermeiden.



Zu den allgemeinen Bau- und Unterhaltungsmaßnahmen gehört die regelmäßige Kontrolle und Optimierung der vorhandenen Entwässerungsstrukturen.

Um die Gefahren und Risiken eines Starkregenereignisses zu minimieren, ist es erforderlich, dass alle betroffenen Gruppen (Kommune, Bürger, Land- und Forstwirtschaft, Industrie und Gewerbe sowie Energieversorger) zusammenarbeiten und die Bevölkerung und Unternehmen auf mögliche Objektschutzmaßnahmen hinweisen.

Aufgestellt:



Pohlheim, August 2023



## 9. Quellenverzeichnis

Abbildung 1: <https://hwrn.hessen.de>

Abbildung 2: Starkregenhinweiskarte für Hessen (Auszug)

Abbildung 3: <https://www.dji.com/de>

Abbildung 6: <https://hwrn.hessen.de>

Abbildung 7: <https://hwrn.hessen.de>

Abbildung 13: <https://bodenviewer.hessen.de>

Tabelle 1: Schmitt, T. G. (2015): Weiterentwicklung des Starkregenindex zur Verwendung in der kommunalen Überflutungsvorsorge. In: gwf – Wasser | Abwasser 156 (7-8),

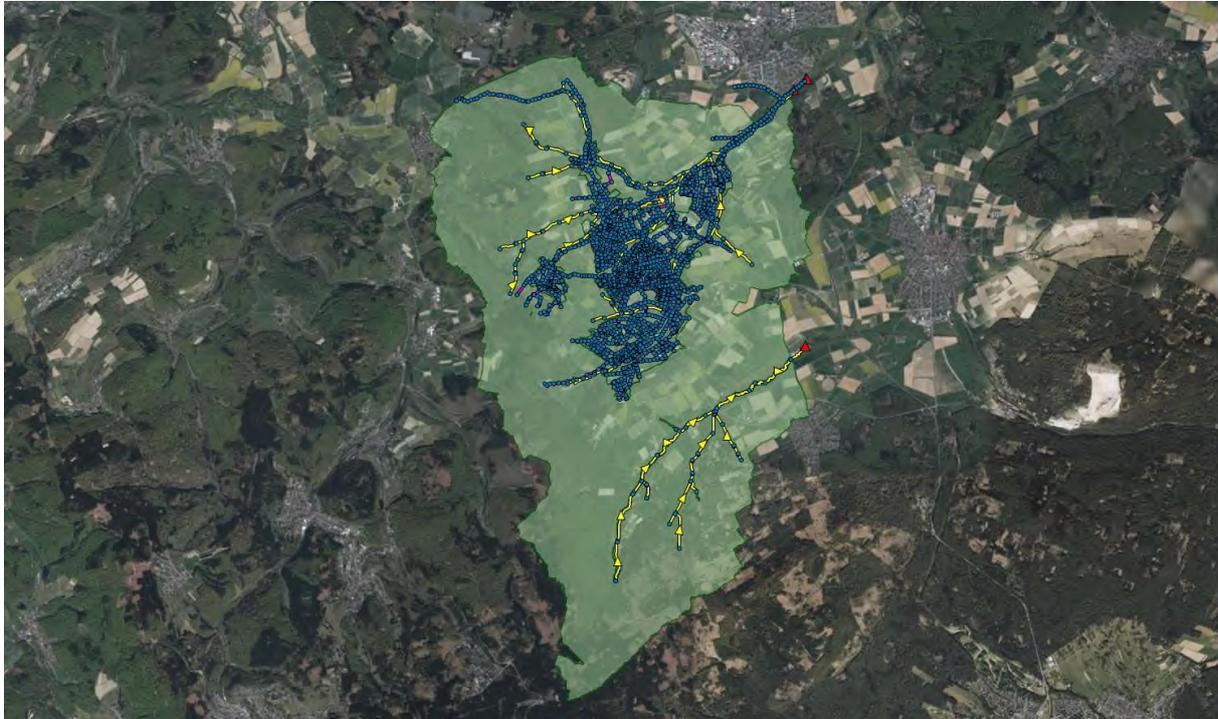
S. 774-781

Tabelle 2: nach DWA Themen T1/2013, S. 23

Tabelle 3: DWA-M 119, S. 37

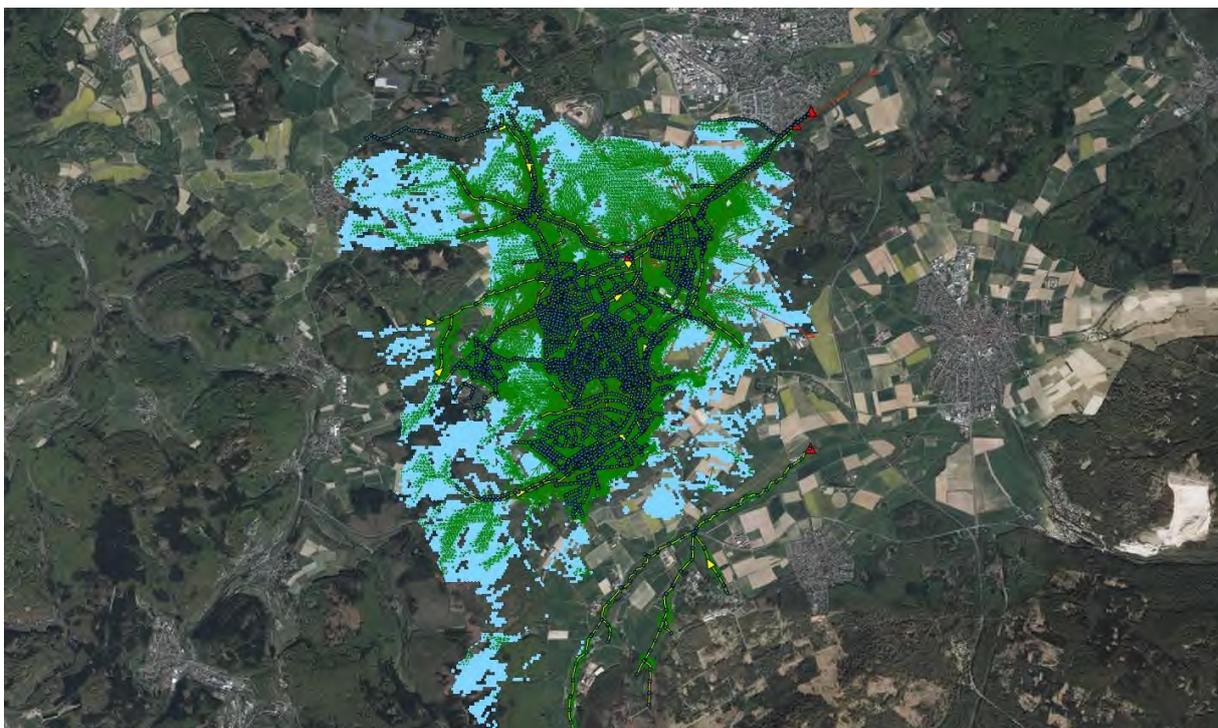
## 10. Anhang

### Gewässerverläufe, Kanalsystem und Einzugsgebiete



*Einzugsgebiet Neu-Anspach*

### Fließwege



*Fließwege Neu-Anspach gesamt*



*Fließwege Anspach Mitte*



*Fließwege Anspach Nord*



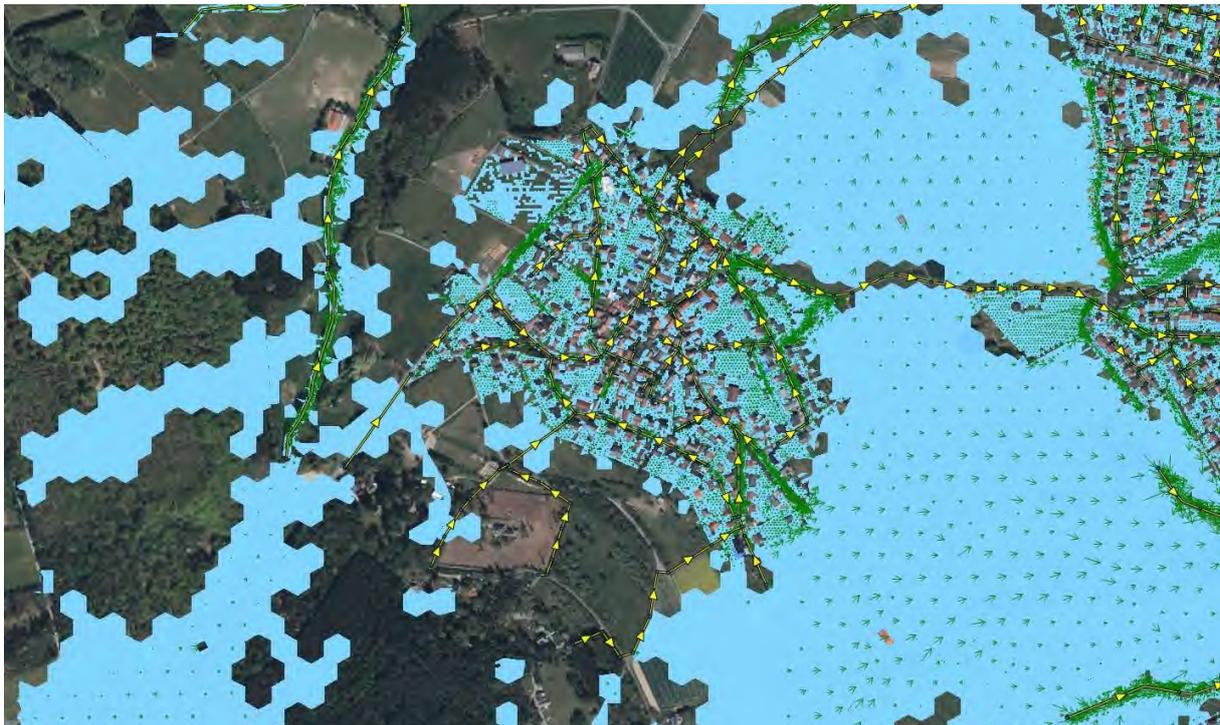
*Fließwege Anspach Süd*



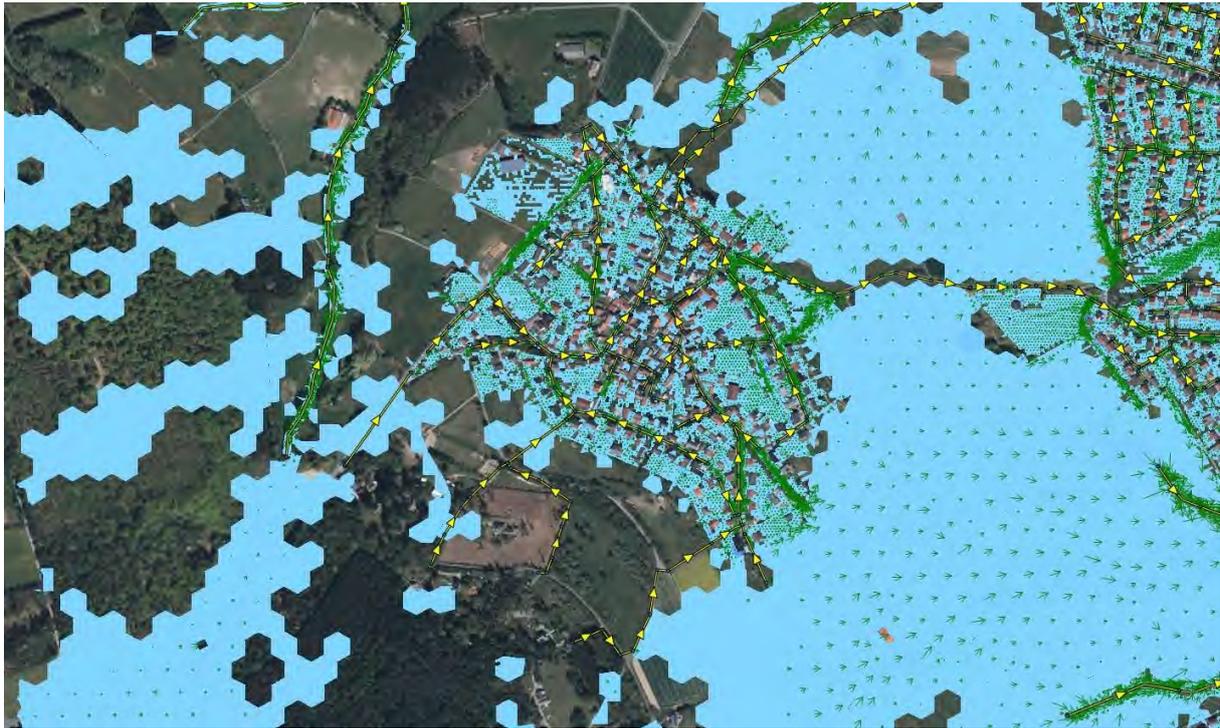
*Fließwege Hausen-Amsbach Nord*



*Fließwege Hausen-Amsbach Süd*



*Fließwege Rod am Berg*



*Fließwege Westerfeld*



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

## Starkregen Überschwemmungsrisiken Übersichtskarte

Regenereignis:

Datum des Ereignisses: 09.06.2018  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm): 50 mm

Kartenausschnitte:

- 1 Neu-Anspach Nordwest
- 2 Neu-Anspach Nordost
- 3 Neu-Anspach Mitte West
- 4 Neu-Anspach Mitte Ost
- 5 Neu-Anspach Süd

Maßstab: 1:12000  
 Datum: 02/10/2023



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

### Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 1: Ortsteil Neu-Anspach Nordwest

Regenereignis:

Datum des Ereignisses:  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm):

09.06.2018  
 50 mm

#### Legende

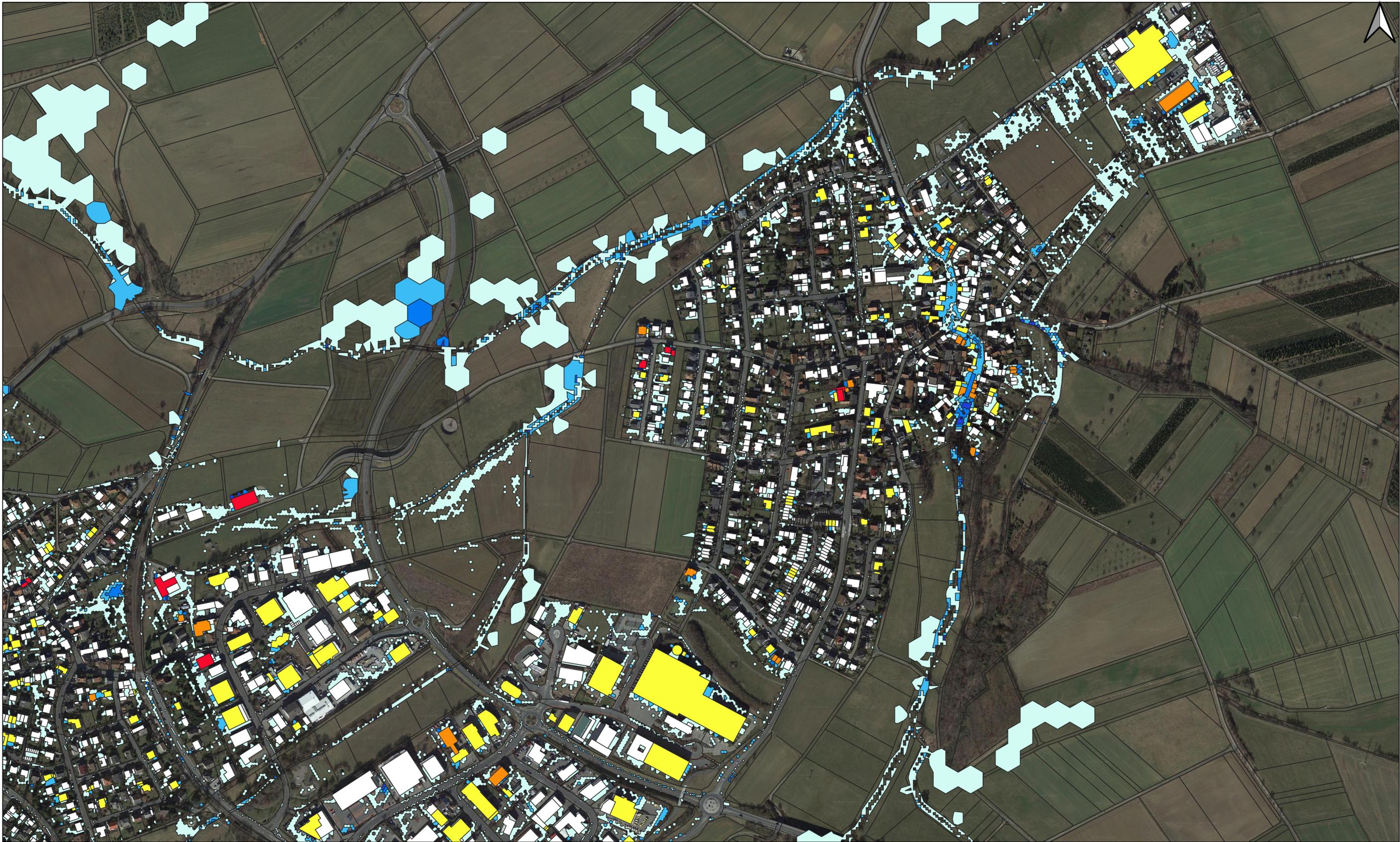
##### Überflutungstiefen

- $\geq 0.01$  m bis  $\leq 0.1$  m
- $> 0.1$  m bis  $\leq 0.3$  m
- $> 0.3$  m bis  $\leq 0.5$  m
- $> 0.5$  m bis  $\leq 1$  m
- $> 1$  m

##### Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:4000  
 Datum: 28/09/2023



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

### Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 2: Ortsteil Neu-Anspach Nordost

Regenereignis:

Datum des Ereignisses:  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm):

09.06.2018  
 50 mm

#### Legende

##### Überflutungstiefen

- $\geq 0.01$  m bis  $\leq 0.1$  m
- $> 0.1$  m bis  $\leq 0.3$  m
- $> 0.3$  m bis  $\leq 0.5$  m
- $> 0.5$  m bis  $\leq 1$  m
- $> 1$  m

##### Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:4000  
 Datum: 28/09/2023



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

### Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 3: Ortsteil Neu-Anspach Mitte West

Regenereignis:

Datum des Ereignisses:  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm):

09.06.2018  
 50 mm

#### Legende

##### Überflutungstiefen

- $\geq 0.01$  m bis  $\leq 0.1$  m
- $> 0.1$  m bis  $\leq 0.3$  m
- $> 0.3$  m bis  $\leq 0.5$  m
- $> 0.5$  m bis  $\leq 1$  m
- $> 1$  m

##### Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mässig
- gering

Maßstab: 1:4000  
 Datum: 02/10/2023



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

### Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 4: Ortsteil Neu-Anspach Mitte Ost

Regenereignis:

Datum des Ereignisses:  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm):

09.06.2018  
 50 mm

#### Legende

##### Überflutungstiefen

- $\geq 0.01$  m bis  $\leq 0.1$  m
- $> 0.1$  m bis  $\leq 0.3$  m
- $> 0.3$  m bis  $\leq 0.5$  m
- $> 0.5$  m bis  $\leq 1$  m
- $> 1$  m

##### Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:4000  
 Datum: 02/10/2023



Auftraggeber:  
**Stadt Neu-Anspach**  
 Bahnhofstraße 26  
 61267 Neu-Anspach



Auftragnehmer:  
**Kommunal Consult Becker AG**  
 Taunusstraße 51  
 35415 Pohlheim

**Starkregengefahrenkarte**  
**Ausschnitt 5: Ortsteil Neu-Anspach Süd**

Regenereignis:

Datum des Ereignisses:  
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm):

09.06.2018  
 50 mm

**Legende**

**Überflutungstiefen**

- $\geq 0.01$  m bis  $\leq 0.1$  m
- $> 0.1$  m bis  $\leq 0.3$  m
- $> 0.3$  m bis  $\leq 0.5$  m
- $> 0.5$  m bis  $\leq 1$  m
- $> 1$  m

**Risikoanalyse nach DWA-M 119**

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:4000  
 Datum: 28/09/2023