

Erläuterungsbericht

Kommunales Starkregenrisikomanagement Gemeinde Schmitten im Taunus



Gefördert durch:





Inhalt

Abbildungsverzeichnis.....	6
Tabellenverzeichnis	7
1. Allgemeines.....	8
2. Gebietsbeschreibung und Veranlassung.....	11
2.1 Gebietsbeschreibung.....	11
2.2 Veranlassung.....	12
3. Datengrundlage.....	13
3.1 Basisdaten	13
3.2 Örtliche Vermessung.....	13
3.2.1 Datenerfassung durch UAV.....	13
3.2.1.1 Allgemeines.....	13
3.2.1.2 Prozessierung der UAV-Daten.....	13
3.2.1.3 Digitales Oberflächenmodell.....	14
3.2.1.4 Digitales Geländemodell.....	14
3.3 Abwasserkanäle und Gewässer	15
3.3.1 Kanalsystem.....	15
3.3.2 Gewässersituation	15
3.3.3 Vorhandene Überschwemmungsgebiete	15
3.3.4 Ortsbegehung und örtliche Vermessung.....	15
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 und Integration der Durchlässe ins Modell	19
4.2.4 Erweiterung des 1-D-Modells, Datenübernahme der Abwasseranlage	19
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.....	22
4.6 Simulation	23



5. Gefährdungsanalyse.....	26
5.1 Vorbemerkung.....	26
5.2. Ermittlung von Überflutungsbereichen	27
5.2.1 Überflutungstiefen	27
5.2.2 Fließgeschwindigkeiten.....	27
5.2.2.1 Arnoldshain.....	28
5.2.2.2 Hegewiese.....	28
5.2.2.3 Brombach.....	29
5.2.2.4 Hunoldstal	29
5.2.2.5 Dorfweil	29
5.2.2.6 Niederreifenberg.....	29
5.2.2.7 Oberreifenberg.....	29
5.2.2.8 Schmitten	30
5.2.2.9 Seelenberg	30
5.2.2.10 Treisberg	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
5.4.1.1 Dorfweil, Brombach und Hunoldstal	34
5.4.1.2 Oberreifenberg und Niederreifenberg.....	34
5.4.1.3 Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese	34
5.4.2 Gebäude zur Energieversorgung.....	34
6. Präventionsmaßnahmen	36
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 Kanalarückstau	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
7.	Handlungskonzept	43
7.1	Vorbemerkungen.....	43
7.2	Ermittlung der präventiven zentralen und dezentralen Maßnahmen.....	43
7.2.1	Gebäude mit besonderem Schadenspotenzial.....	43
7.2.1.1	Dorfweil, Brombach und Hunoldstal	44
7.2.1.2	Oberreifenberg und Niederreifenberg.....	44
7.2.1.3	Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese.....	45
7.2.2	Gebäude zur Energieversorgung.....	45
7.2.3	Sonstige Gebäude	45
7.2.4	Dezentrale Maßnahmen.....	46
7.2.4.1	Arnoldshain.....	46
7.2.4.2	Hegewiese.....	46
7.2.4.3	Brombach.....	46
7.2.4.4	Hunoldstal	47
7.2.4.5	Dorfweil	47
7.2.4.6	Niederreifenberg.....	47
7.2.4.7	Oberreifenberg.....	48
7.2.4.8	Schmitten	48



7.2.4.9	Seelenberg	48
7.2.4.10	Treisberg	48
8.	Schlussbemerkung.....	49
9.	Quellenverzeichnis.....	51
10.	Anhang	52



Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Gemeindegebiet	11
Abbildung 2: Starkregen-Hinweiskarte für Hessen (Auszug).....	12
Abbildung 3: Vermessungsdrohne, Modell: DJI M300 RTK	13
Abbildung 4: Detailliertes Drohnenluftbild von einem Teilbereich des Projektgebiets	14
Abbildung 5: Digitales Oberflächenmodell im 10-cm-Raster (Beispiel)	14
Abbildung 6: Übersicht Gewässer	15
Abbildung 7: Darstellung der Überschwemmungsgebiete.....	16
Abbildung 8: Aufnahme Bachverlauf mit Brücke und Aufmaßblatt (Beispielfoto)	17
Abbildung 9: Beispiel Gewässerverläufe und Abgrenzung der Einzugsgebiete in PCSWMM (Beispieldaten)	18
Abbildung 10: Gewässerverläufe, Kanalsystem und Einzugsgebiete.....	20
Abbildung 11: Fließrauheit der Landbedeckung nach Gauckler-Manning-Strickler.....	21
Abbildung 12: Beispiel für die Auswertung der RADOLAN-Daten	22
Abbildung 13: Ausschnitt Videosimulation, Höhepunkt der Überflutung.....	24
Abbildung 14: Kanalbelastung Schmitten	24
Abbildung 15: Wasserstandsänderung eines Baches im Verlauf der Simulation (Beispieldaten).....	24
Abbildung 16: Wasserstand in der Abwasseranlage, Schächte und Haltungen (Beispieldaten).....	25
Abbildung 17: Darstellung von Überflutungstiefen.....	26
Abbildung 18: Ergebnis der Simulation eines Teilbereichs des Untersuchungsgebiets	28
Abbildung 19: Darstellung von Überflutungstiefen als Polygone in der Starkregengefahrenkarte.....	31
Abbildung 20: 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.....	9
Tabelle 2: Risikoklassen.....	27
Tabelle 3: Schadenspotenzialklassen zur Verknüpfung von Gefährdung und Schadenspotenzial	32
Tabelle 4: Risikobewertung Dorfweil, Brombach und Hunoldstal	34
Tabelle 5: Risikobewertung Oberreifenberg und Niederreifenberg.....	34
Tabelle 6: Risikobewertung Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese	34
Tabelle 7: Risikobewertung Energieversorgung.....	35
Tabelle 8: Maßnahmen Dorfweil, Brombach und Hunoldstal.....	44
Tabelle 9: Maßnahmen Oberreifenberg und Niederreifenberg	44
Tabelle 10: Maßnahmen Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese.....	45
Tabelle 11: Maßnahmen Energieversorgung	45



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 das Gebiet der Gemeinde Schmitten im Taunus auf Gefahrenstellen untersuchen.

Für das Gemeindegebiet 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/m² in 1 Stunde oder 20–35 l/m² in 6 Stunden
- **Heftiger Starkregen** (Unwetterwarnung): 25–40 l/m² in 1 Stunde oder 35–60 l/m² in 6 Stunden
- **Extrem heftiger Starkregen** (extremes Unwetter): > 40 l/m² in 1 Stunde oder > 60 l/m² 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	40	50	60	70	80	90	100
Starkregenindex	1-3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Regendauer	Starkregenhöhen in mm									
15 min	20-70	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65
30 min	25-95	30-40	40-50	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	> 200
1 h	30-95	35-45	45-55	55-65	65-75	75-85	85-95	95-110	110-130	> 200
2 h	35-95	40-55	50-60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	120-150	> 220
3 h	40-95	45-60	55-65	65-75	75-85	85-95	95-110	110-130	130-160	> 220
6 h	45-95	50-65	60-70	70-80	80-90	90-100	100-120	120-150	150-180	> 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: Gemeindegebiet

Schmitten im Taunus ist eine Gemeinde und ein Luftkurort im südhessischen Hochtaunuskreis und liegt im Östlichen Hintertaunus am Fuße des Großen Feldbergs (879 m), des höchsten Taunusbergs.

Schmitten grenzt im Norden an die Gemeinde Weilrod und die Stadt Usingen, im Osten an die Städte Neu-Anspach und Bad Homburg, im Süden an die Städte Oberursel und Königstein sowie im Westen an die Gemeinden Glashütten und Waldems (letztere im Rheingau-Taunus-Kreis). Die



Gemeinde umfasst die 9 Ortsteile Arnoldshain, Brombach, Dorfweil, Hunoldstal, Niederreifenberg, Oberreifenberg, Schmitten, Seelenberg und Treisberg.

Auf einer Fläche von 35,51 km² leben 9575 Einwohner (Stand 31.12.2023), die Bevölkerungsdichte beträgt 270 Einwohner je km².

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 Gemeinde Schmitten im Taunus mit einer mittleren (orangene Kacheln) bis sehr hohen (violette Kacheln) Starkregenwahrscheinlichkeit 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.

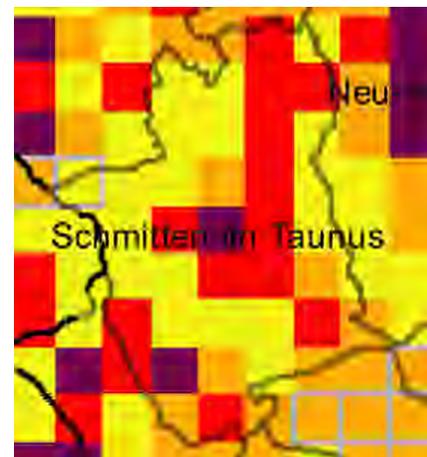


Abbildung 2: Starkregen-Hinweiskarte für Hessen (Auszug)

Die hier durchgeführten Berechnungen zur Starkregensimulation erfolgen für die gesamte Gemeindefläche 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 Gemeinde 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

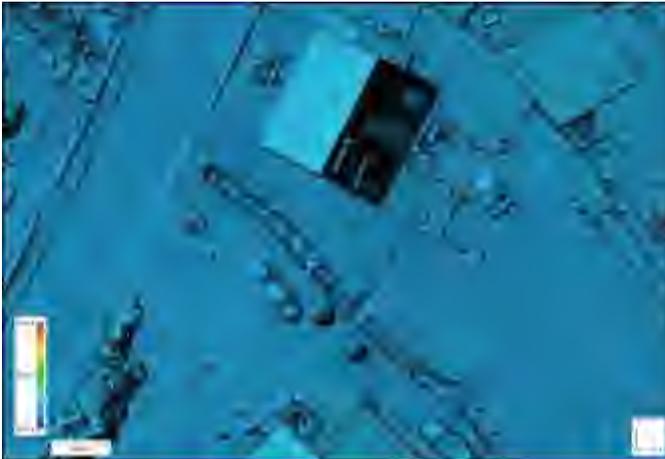


Abbildung 5: Digitales Oberflächenmodell im 10-cm-Raster (Beispiel)

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

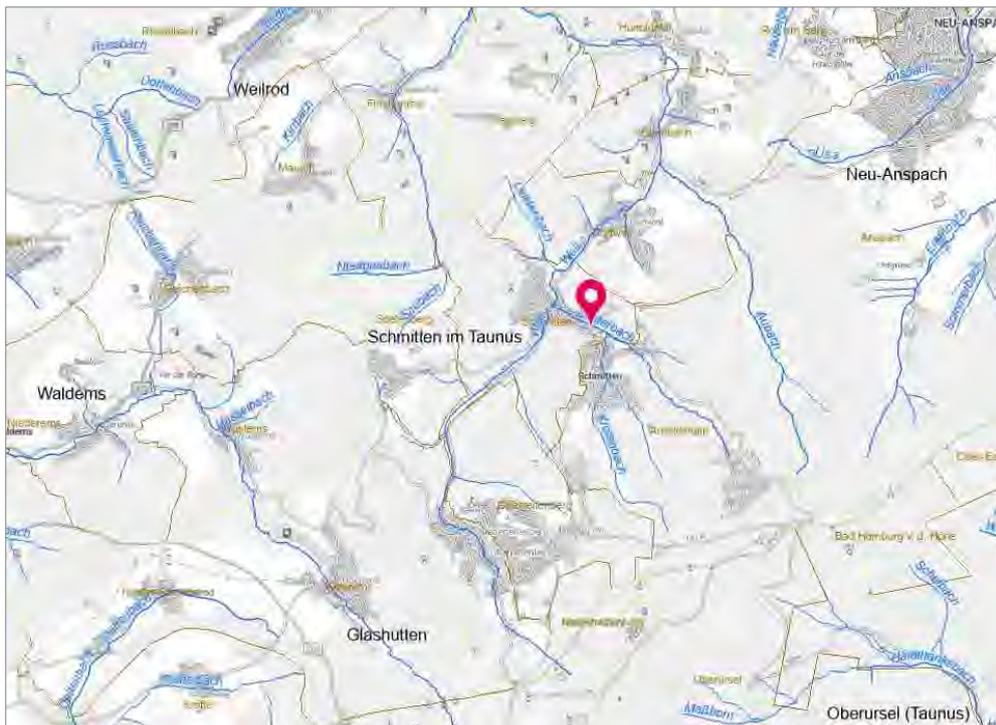


Abbildung 6: Übersicht Gewässer

Durch die Gemeinde Schmitten im Taunus fließen die Weil und ihre Zuflüsse Niedgesbach, Lauterbach, Leistenbach, Krötenbach und Aubach. Letzterer fließt im Osten der Gemarkung entlang der Grenze zu Neu-Anspach und trennt im Nordosten die Ortsteile Dorfweil und Brombach. Die Weil ist der wasserreichste Fluss im Taunus. Sie entspringt auf ca. 738 m ü. NN im Hohen Taunus und fließt durch die Ortsteile Niederreifenberg, Oberreifenberg entlang der L 3025, durch den Schmittener und den Dorfweiler Kernort, durch Brombach sowie Hunoldstal.



3.3.3 Vorhandene Überschwemmungsgebiete

Für die Gemeinde Schmitten im Taunus wurden laut www.geoportal.hessen.de Überschwemmungsgebiete entlang der Weil, etwa bis zum Ortsteil Niederreifenberg, und des Lauterbaches, insbesondere im Ortsteil Schmitten, 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 Ortsbegehung und örtliche Vermessung

Insbesondere in dichter Bebauung ist das DGM allein häufig zu ungenau, um den präzisen Bachverlauf in der Ortslage nachvollziehen zu können. Die erstellten UAV-Luftbilddaufnahmen unterstützen dabei, die relevanten hydraulischen Bauwerke, wie Brücken und Durchlässe, innerhalb der Ortslage zu identifizieren. Bei der Ortsbegehung können die zuvor identifizierten Bauwerke vermessen werden.

Zudem ist eine grobe räumliche Vorstellung der Untersuchungsgebiete notwendig, um die Ergebnisse der Simulation nachvollziehen zu können. Die Ortsbegehung hilft dabei, einen räumlichen Eindruck der Gewässerprofile und der allgemeinen Topografie zu erhalten



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)



4. Projektbearbeitung und Fachsoftware

Zur Durchführung der Simulationsberechnungen wurde die Software MIKE+ des dänischen Herstellers DHI verwendet. Das Projekt wurde maßgeblich in der Fachsoftware bearbeitet. Zur Durchführung der Projektbearbeitung wurden zwei Lizenzen und Server eingesetzt. Für Vorarbeiten wurden zudem die GIS-Softwares QGIS und PCSWMM genutzt.

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 MIKE+ 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.

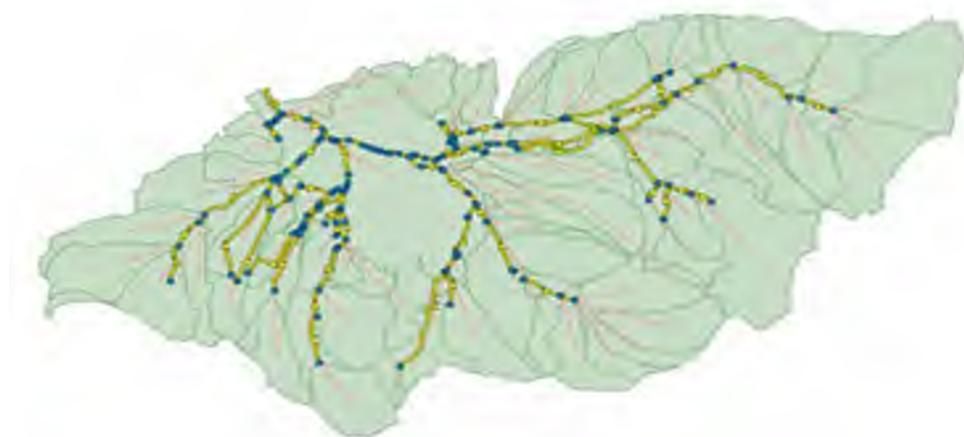


Abbildung 9: Beispiel Gewässerverläufe und Abgrenzung der Einzugsgebiete in PCSWMM (Beispieldaten)



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 und Integration der Durchlässe ins Modell

Zuerst wurde das DGM herangezogen, um alle Durchlässe in den abflussrelevanten Gebieten zu erfassen. Vertiefungen der Bäche und Gräben sind im DGM gut erkennbar. An allen Stellen, an denen die Vertiefungen unterbrochen sind, wurden potenzielle Durchlässe im GIS-Programm eingezeichnet. Für diese Arbeit kamen QGIS und PCSWMM zum Einsatz. Zeitgleich wurden Listen der bekannten Durchlassbauwerke von der Kommune angefordert. Der Inhalt dieser Listen konnte anschließend mit den zuvor eingezeichneten Durchlässen abgeglichen werden, um zu verhindern, dass wichtige Durchlässe übersehen werden. In einem nächsten Arbeitsschritt wurden die ermittelten Durchlässe, soweit zugänglich, durch örtliche Vermessung erfasst. Auf diese Weise konnte überprüft werden, welche aus dem DGM erkennbaren Durchlässe tatsächlich existieren. Somit wurden fälschlicherweise erfasste Durchlässe im Modell entfernt und zusätzliche, vor Ort entdeckte ergänzt.

4.2.4 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. An einigen Stellen waren die gelieferten ISYBAU-Daten unvollständig, deshalb wurden vereinzelt Haltungen und Schächte durch Interpolation ergänzt. Nach der Integration des Kanalnetzes in MIKE+ erfolgte das Einfügen der Rauheitsbeiwerte. Hierbei erhielten die einzelnen Haltungen des Kanalsystems Beiwerte nach der Gauckler-Manning-Strickler-Formel.

Teil des Aufbaus des 1-D-Modells ist auch die Integration der Gebäude. Da sämtliche Gebäudeflächen im Mesh ausgespart sind, werden diese im 2-D-Abfluss nicht berücksichtigt. Dennoch ist der auf den Gebäuden abgeregnete Niederschlag nicht unerheblich für die Kanalbelastung. Aus diesem Grund bekommt jede Gebäudefläche die gleiche Regenreihe wie das umgebende Mesh zugeordnet. Jede Gebäudefläche wird mit dem nächstgelegenen Kanalschacht verknüpft und entwässert direkt in diesen.

Entgegen der Realität werden im Modell nicht die am Straßenrand befindlichen Sinkkästen für den Abfluss verwendet, sondern die Kanalschächte. Da die Öffnung eines Kanalschachtes um ein Vielfaches größer ist als die eines Sinkkastens, resultiert daraus eine deutlich zu große Abflussmenge. Daher wurde die Kanalöffnung jedes Schachtes auf die Größe zweier Sinkkästen reduziert. Dieser Vorgehensweise liegt die Annahme zugrunde, dass jedem Schacht durchschnittlich zwei Sinkkästen zugeordnet sind.

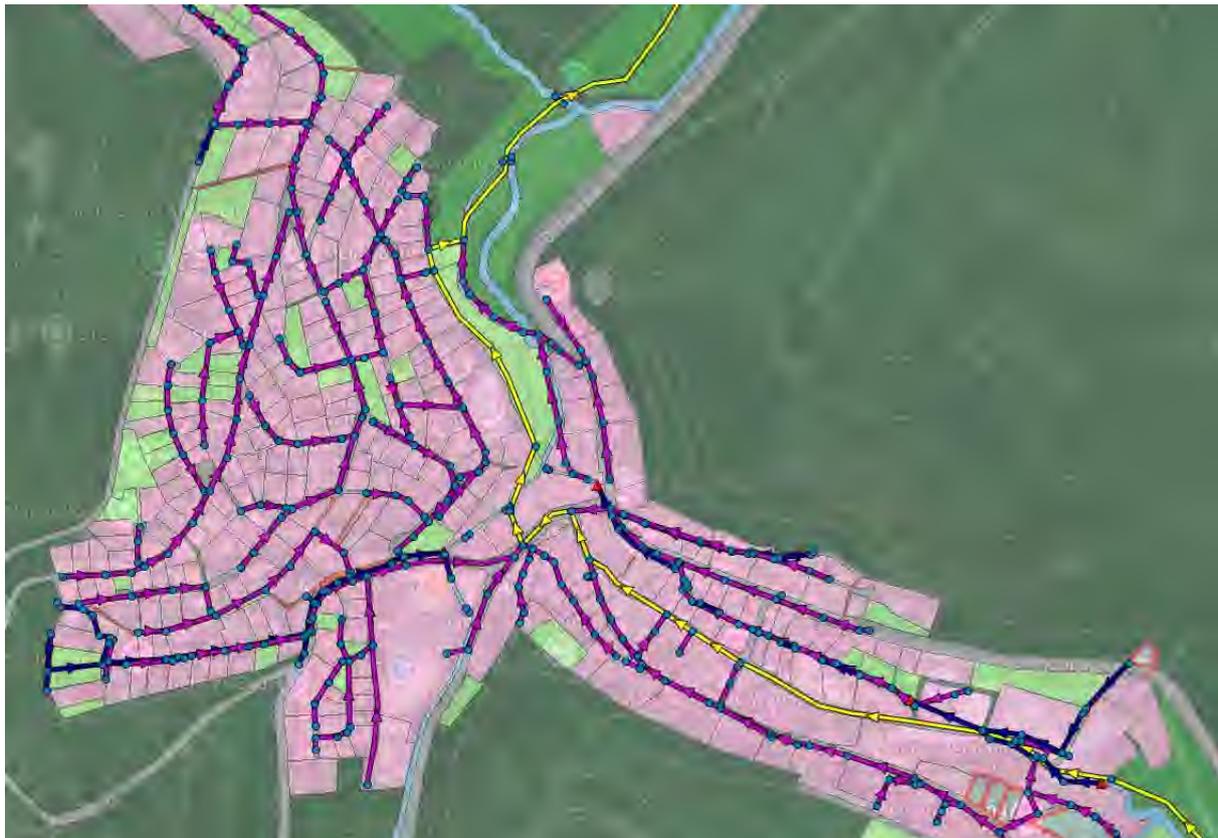


Abbildung 10: Gewässerverläufe, Kanalsystem und Einzugsgebiete

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.

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

4.3.1 Aufbau des Oberflächen-Meshs

DHI verwendet für die Erstellung des Meshs einen cloudbasierten Meshbuilder, da dieser Prozess eine hohe Rechenleistung erfordert und die Cloud auf leistungsstarke Server zugreifen kann. Die für die Erstellung des Meshs benötigten Dateien werden in die Cloud hochgeladen und bekommen über verschiedene Einstellungsoptionen innerhalb des Meshbuilders ihre Aufgabe. Zusätzlich zum DGM kommen insgesamt vier verschiedene Dateien zum Einsatz. Die sogenannte Domain begrenzt die Größe des Meshs und bildet demnach die Außengrenze des Modells. Die High-Resolution-Fläche gibt vor, in welchen Gebieten des Meshs eine höhere Auflösung (d. h. kleinere Polygone) gewählt werden soll. Mit dem Bruchkanten-Layer werden die Grenzen zwischen verschiedenen Flächenarten, z. B. Grundstück und Straße, festgelegt. Der Gebäude-Layer gibt vor, an welchen Stellen das Mesh ausgespart wird.



Für die abflussrelevante High-Resolution-Fläche wurde eine maximale Auflösung von 2 qm pro Polygon gewählt. Bei den weniger abflussrelevanten Außengebieten wurde eine maximale Auflösung von 5 qm verwendet.

Das erstellte Mesh wurde anschließend als 2-D-Bestandteil des gekoppelten Modells in MIKE+ integriert. Zur Gewährleistung eines realistischen Abflussverhaltens ist es notwendig, den Polygonen des Meshs Infiltrations- und Rauheitsbeiwerte zuzuordnen. Hierfür wurden die nach Nutzungsarten unterteilten Teilflächen zur Hilfe genommen. In den Außengebieten fand eine Unterteilung in Wald, Acker, Grünland und Tagebau statt. Alle Gewässer wurden in Fließ- und Stehgewässer unterteilt. Die innerörtliche Unterteilung umfasst bebaute und unbebaute Grundstücke sowie Straßen, Wege und Bahntrassen.

Den genannten Nutzungsklassen wurden Infiltrations- und Rauheitsbeiwerte zugeordnet. Für die Infiltration gibt MIKE+ bereits Werte für verschiedene Nutzungsklassen vor. Die Rauheitsbeiwerte werden der in Abb. 11 dargestellten Tabelle entnommen. Dabei ist die Rauheit nicht nur raum-, sondern auch wasserstandsabhängig. 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_{GS} [$m^{1/3}/s$]	
	Dünnfilm bis 2 cm	ab 10 cm
Ackerland	8-12	15-30
Ackerland, verschlammte	10-15	20-35
Gartenland	3-6	5-15
Wald, Gehölz, Laub und Nadelholz	3-6	5-20
Grünland	5-10	20-35
Rasen	3-8	20-35
Siedlungsfläche	6-15	10-20
Dachflächen *	50-60	
Fließgewässer, Stehendes Gewässer *	15-35	
Fließgewässer, verschlammte *	25-50	
Fließgewässer, stark bewachsen *	5-20	
Wildbach *	10-15	
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 Dünnfilmabflüsse anzusetzen

Abbildung 11: 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.

Zur Verknüpfung des 1-D- und 2-D-Modells müssen zunächst alle kanalunabhängigen Durchlässe modelliert werden. Dabei wird zwischen Brücken und Rohren unterschieden. Während Rohre aufgrund ihres im Vergleich zu Brücken geringeren Durchmessers in der Regel als reine 1-D-Strukturen mit Ausläufen an beiden Enden erhalten bleiben können, müssen größere Durchlassbauwerke zu sogenannten Culverts umgewandelt werden. Unter Culverts versteht man in MIKE+ zweidimensionale Durchlässe, die den ankommenden Abfluss an mehreren nebeneinander liegenden Meshknoten am Beginn eines Durchlasses aufnehmen und am anderen Ende des Durchlasses an das Mesh weitergeben. Eindimensionale Durchlässe können das Wasser hingegen nur an einem Knotenpunkt aufnehmen und weitergeben. Grundsätzlich ist die Umwandlung in ein Culvert Ermessenssache und hängt von der Breite des Durchlasses und des Gewässers ab.

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.

15:15	0	0	0	0
15:20	0,6	0,6	2	2
15:25	4,4	4,4	6,7	6,7
15:30	10,8	10,9	13	13
15:35	9,6	9,6	13	13
15:40	9	9,1	5,9	5,9
15:45	5,6	5,6	5	4,9
15:50	5,6	5,6	6,8	5,5
15:55	1,5	1,5	1,1	0,9
16:00	8,1	8,1	9,8	7,9
16:05	6,7	6,8	2,9	2,3
16:10	3,9	3,9	2,3	1,8
16:15	1,8	1,8	1,4	1,1
16:20	0,8	0,8	0,7	0,6
16:25	0,4	0,4	0,2	0,1
16:30	0,1	0,1	0	0
16:35	0	0	0	0

Abbildung 12: Beispiel 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 ereigneten sich am 29.07.2008 ab 10:30 Uhr und am 04.06.2021 ab 12:30 Uhr. Das erstgenannte 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.

Grundsätzlich wurden bei den Simulationen die Simulationszeiten den Regenereignissen angepasst. Die Simulationen starten mit dem Einsetzen des Niederschlags. Um ein aussagekräftiges Abflussverhalten zu simulieren, wurde eine zusätzliche Nachlaufzeit nach Ende des Niederschlags berücksichtigt. Dabei handelt es sich immer um mindestens eine Stunde

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). Zunächst erfolgten Simulationen des reinen 1-D-Modells und des reinen 2-D-Modells. Erst nach fehlerfreiem Durchlauf fand die gekoppelte Simulation statt. Mithilfe des ersten simulierten Regenereignisses erfolgte anschließend die Kalibrierung des Modells. Dabei wurde überprüft, ob alle abflussrelevanten Durchlässe identifiziert werden konnten. Außerdem konnten auf diese Weise die benötigten Stellen für die Ausläufe aus den Modellen bestimmt und integriert werden. Für die Kalibrierung waren mehrere Simulationsdurchgänge notwendig, bevor die finale Simulation gestartet werden konnte.

Das nachfolgende Bild ist ein Ausschnitt einer Videosequenz, die den Zeitpunkt der maximalen Überflutung zeigt.



Abbildung 13: Ausschnitt Videosimulation, Höhepunkt der Überflutung



In der nächsten Bildansicht ist die Kanalbelastung ersichtlich. Die unterschiedlichen Farben kennzeichnen die verschiedenen Kanalbelastungen: Rot bedeutet 100 % gefüllt, Blau bedeutet ‚sehr voll‘ und Grün bedeutet ca. 50 % gefüllt.



Abbildung 14: Kanalbelastung Schmitten

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.

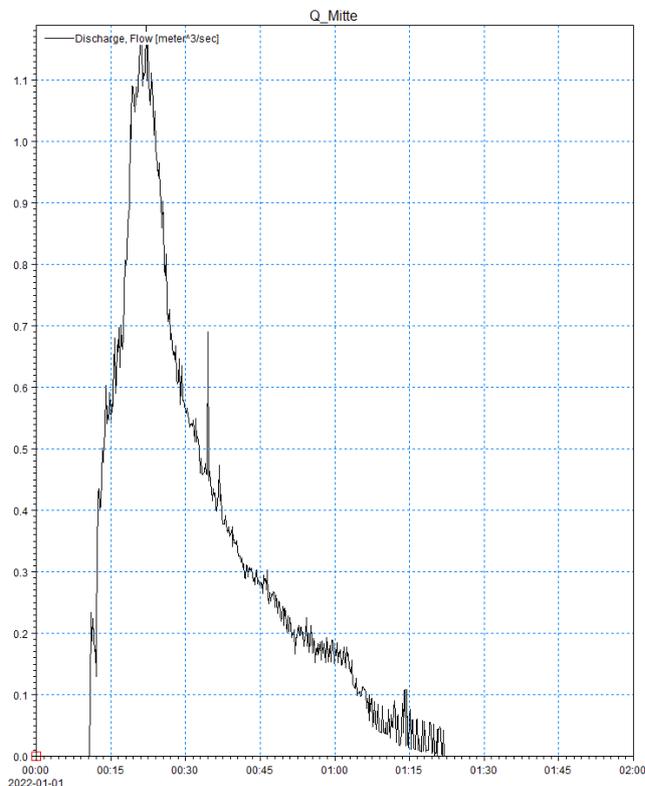


Abbildung 15: Wasserstandsänderung eines Baches im Verlauf der Simulation (Beispieldaten)



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.

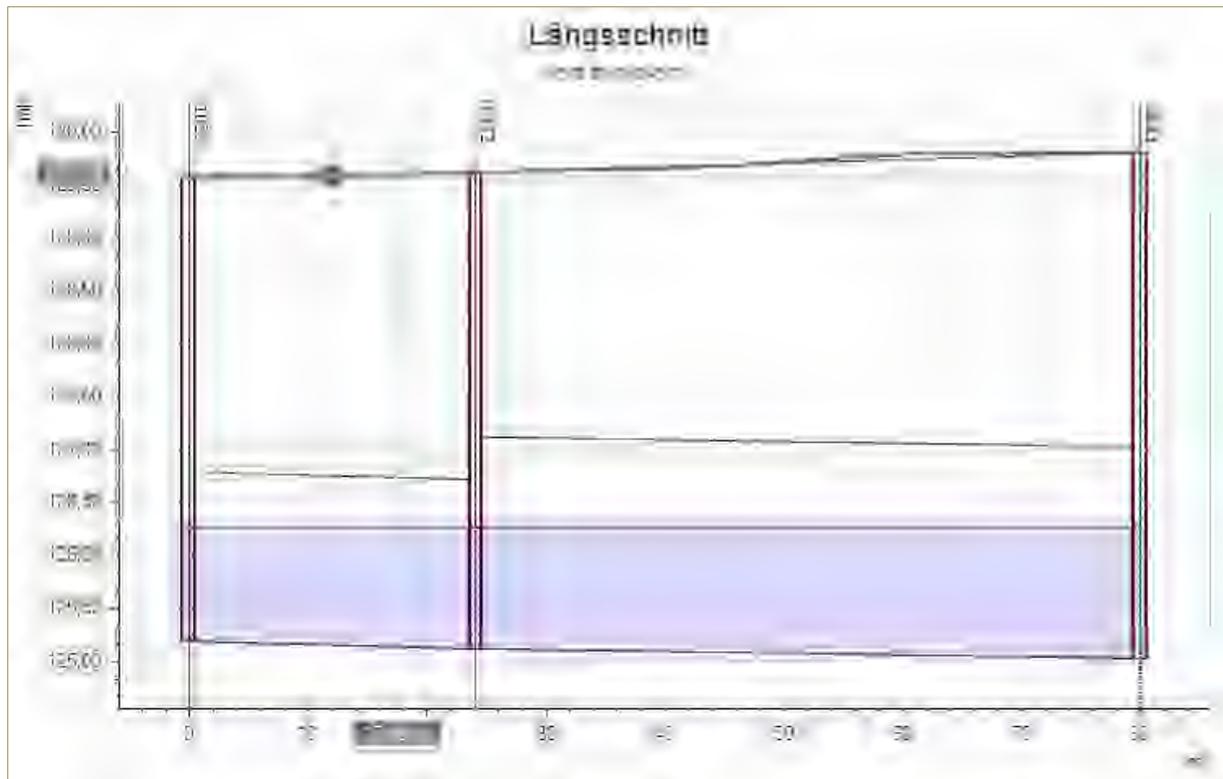


Abbildung 16: Wasserstand in der Abwasseranlage, Schächte und Haltungen (Beispieldaten)



5. Gefährdungsanalyse

5.1 Vorbemerkung

Das kommunale Starkregenrisikomanagement 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 Gemeinde Schmitten am 29.07.2008 in der Spitze zu Niederschlagsmengen von bis zu 83 l/m².

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:

	Überflutung (5 - 10 cm)
	Überflutung (10 - 30 cm)
	Überflutung (30 - 50 cm)
	Überflutung (50 - 100 cm)
	Überflutung (> 100 cm)

Abbildung 17: Darstellung von Überflutungstiefen



Gemäß dem Leitfaden für kommunales Starkregenrisikomanagement 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 $> 0,1 - \leq 0,5$	hoch $> 0,5 - \leq 0,9$	sehr hoch $> 0,9$
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 Gemeindegebiet lediglich punktuell Überflutungstiefen von mehr als 10 cm. Im Bereich der Gewässer wurden vereinzelt Überflutungstiefen von mehr als 50 cm 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 Ortsteilen 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 zehn Ortsteile der Gemeinde Schmitten 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.



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

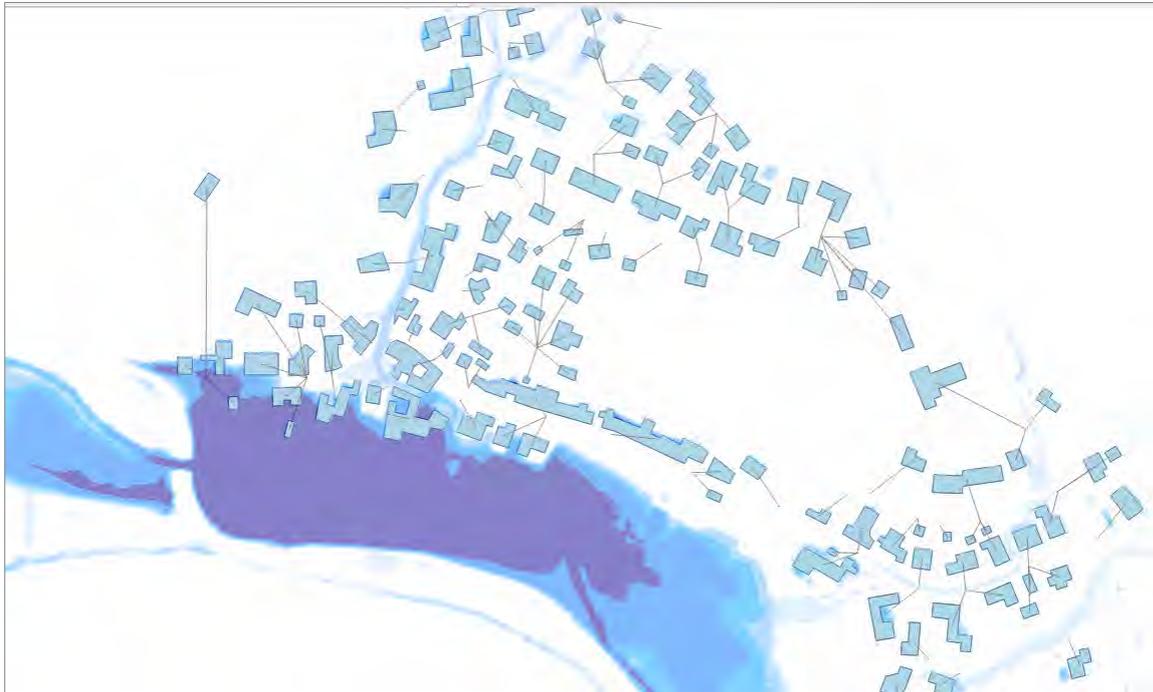


Abbildung 18: Ergebnis der Simulation eines Teilbereichs des Untersuchungsgebiets

Nachstehend erfolgt die Analyse der Fließgeschwindigkeiten in den Projektgebieten.

5.2.2.1 **Arnoldshain**

Der südöstlich von Schmitten gelegene Ortsteil weist ein natürliches Gefälle vom südöstlichen Ortsrand des Gemeindegebietes mit einer Höhe von ca. 560 m ü. NN im Bereich des Grabenwiesenweges und 521 m ü. NN im Nordwesten bis ca. 465 m ü. NN im Norden am Krötenbach auf. Der alte Ortskern hat eine Höhe von ca. 468 m ü. NN. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet von Arnoldshain kann es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen bis mittleren Fließgeschwindigkeiten kommen.

Sehr hohe Fließgeschwindigkeiten ergeben sich entlang der Straßen Hattsteiner Straße, Taunusstraße und Oberdorfstraße. Darüber hinaus sind viele Straßen punktuell von hohen Fließgeschwindigkeiten betroffen.

5.2.2.2 **Hegewiese**

Der Ortsteil weist im Südwesten eine Höhe von 670 m ü. NN bzw. 635 m ü. NN am Ostrand des Gemeindegebietes auf. Der tiefste Punkt liegt bei ca. 560 m ü. NN am Nordwestrand des Gebietes. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

In der gesamten Ortslage können niedrige bis mittlere Fließgeschwindigkeiten auftreten. Hohe bis sehr hohe Fließgeschwindigkeiten treten entlang des östlichen Verlaufs der Straße Am Weißen Berg auf.



5.2.2.3 *Brombach*

Brombach liegt südlich des Ortsteils Hunoldstal und weist ein natürliches Gefälle von ca. 427 m ü. NN im Südwesten bzw. 420 m ü. NN im Norden und ca. 413 m ü. NN im Osten bis ca. 400 m ü. NN im Westen des Ortsteils im Bereich der Weil auf.

Im gesamten Gebiet von Brombach treten bei Starkregenereignissen weitgehend Abflüsse mit geringen und mittleren Fließgeschwindigkeiten auf. Zu sehr hohen Fließgeschwindigkeiten kommt es auf dem Treisberger Weg und Im Stockgrund sowie entlang der Usinger Straße.

5.2.2.4 *Hunoldstal*

Der Ortsteil Hunoldstal grenzt an den südlich gelegenen Ortsteil Brombach an. Es besteht ein natürliches Gefälle von ca. 420 m ü. NN im Osten bis ca. 378 m ü. NN im Westen im Bereich der Weilstraße. Dieser Geländeverlauf bestimmt die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet von Hunoldstal kommt es bei Starkregenereignissen weitgehend zu Abflüssen mit geringen und mittleren Fließgeschwindigkeiten. Durch Zuflüsse aus dem Außengebiet resultieren sehr hohe Fließgeschwindigkeiten entlang der Straße Im Gründchen.

5.2.2.5 *Dorfweil*

Dorfweil liegt nördlich von Schmitten und weist ein natürliches Gefälle vom südlichen Ortsrand mit einer Höhe von ca. 480 m ü. NN bzw. 454 m ü. NN im Osten bis ca. 405 m ü. NN im Norden im Bereich der Weil und der Weilstraße (L 3025) auf. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet kann es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten kommen. Punktuell sind auch höhere Intensitäten auf den Straßen anzutreffen. Im Bereich der Ringstraße und der Weihergrundstraße entstehen bedingt durch die Zuflüsse aus den Außengebieten sehr hohe Fließgeschwindigkeiten.

5.2.2.6 *Niederreifenberg*

Niederreifenberg grenzt direkt an das nördlich gelegene Oberreifenberg an. Das Gelände in Niederreifenberg weist ein natürliches Gefälle vom Südrand des Gemeindegebietes mit einer Höhe von ca. 600 m ü. NN im Bereich des Friedhofes bis ca. 515 m ü. NN am Nordrand des Gemeindegebietes auf. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und die Fließgeschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet von Niederreifenberg kann es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen bis mittleren Fließgeschwindigkeiten kommen. Hohe bis sehr hohe Fließgeschwindigkeiten werden insbesondere entlang der Straßen Brunhildestraße, Zassenrainweg, Burgweg, Hauptstraße, Emser Straße und Von-Eichendorff-Straße erreicht.

5.2.2.7 *Oberreifenberg*

Oberreifenberg weist ein natürliches Gefälle vom östlichen Ortsrand mit einer Höhe von ca. 668 m ü. NN bzw. 630 m ü. NN im Norden bis ca. 575 m ü. NN am südwestlichen Ortsrand im Bereich der Königsteiner Straße auf. In diesem Ortsteil ist kein Fließgewässer vorhanden.

Im gesamten Gebiet von Oberreifenberg kommt es bei Starkregenereignissen hauptsächlich zu Abflüssen mit geringen und mittleren Fließgeschwindigkeiten. Höhere Fließgeschwindigkeiten entstehen entlang der Straßen Brunhildensteg, Kellerbornsweg, Feldbergstraße, Arnoldshainer Weg sowie punktuell auf der Siegfriedstraße und den angrenzenden Straßen im Bereich unterhalb der Burg.



5.2.2.8 Schmitten

Schmitten mit Sitz der Gemeindeverwaltung weist ein natürliches Gefälle vom westlichen Ortsrand mit einer Höhe von ca. 500 m ü. NN bis ca. 450 m ü. NN im Südosten im Bereich der Kanonenstraße auf. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und die Fließgeschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet können bei Starkregenereignissen Abflüsse mit geringen Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten auftreten. Bedingt durch Außengebietszuflüsse und den Lauterbach kommt es im Bereich der Wiegerstraße und der westlichen Kanonenstraße zu sehr hohen Fließgeschwindigkeiten. Außerdem wurden entlang der Straßen am Armsgraben und der anschließenden Seelenberger Straße sehr hohe Fließgeschwindigkeiten gemessen.

5.2.2.9 Seelenberg

Es besteht ein natürliches Gefälle von ca. 610 m ü. NN im Norden des Ortsteils bis ca. 562 m ü. NN im Süden des Gemeindegebietes. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Im gesamten Gebiet von Seelenberg kommt es bei Starkregenereignissen zu Abflüssen mit geringen bis mittleren Intensitäten und Fließgeschwindigkeiten. Aufgrund des geringen Gefälles wurden innerhalb der Ortslage keine höheren Fließgeschwindigkeiten gemessen.

5.2.2.10 Treisberg

In Treisberg, dem kleinsten Ortsteil von Schmitten, besteht ein natürliches Gefälle von ca. 557 m ü. NN im Süden bis ca. 519 m ü. NN im Nordwesten des Gemeindegebietes. Dieser Geländeverlauf bestimmt ursächlich die Fließrichtung und -geschwindigkeit sowie die Intensität des Wasserabflusses.

Aufgrund der flachen Topografie kommt es im gesamten Gebiet von Treisberg bei Starkregenereignissen weitgehend zu Abflüssen mit niedrigen Fließgeschwindigkeiten.



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	Art und Gebäude/Fläche	Prozentschwermetall
1	Kleingartenbebauung	gering
	Parks/Großflächen	
2	Wohnbebauung ohne Untergeschoss	mittel
	Einzelhandl./Kleingewerbe	
3	Wohnbebauung mit Untergeschoss (bewohnt)	hoch
	Industrie/Gewerbe	
	Schule/Kindertages	
4		sehr hoch

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:

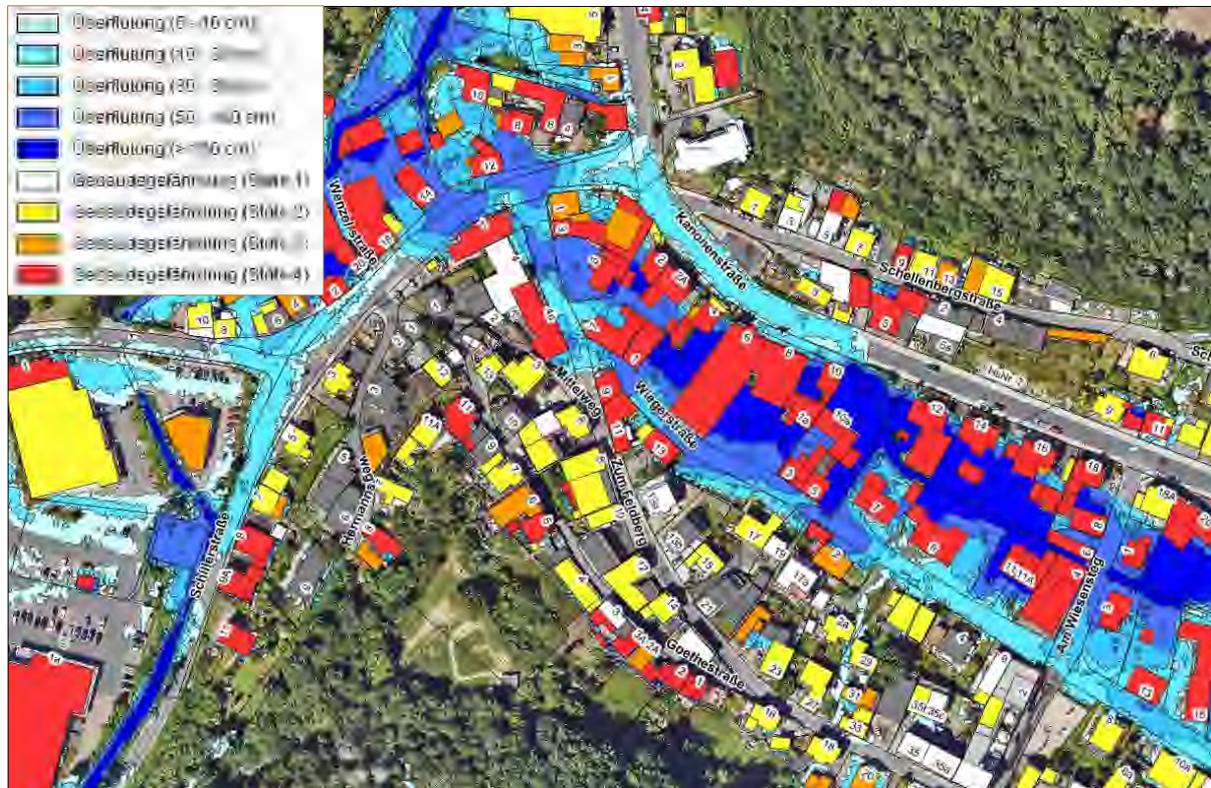


Abbildung 20: Beispiel einer Risikokarte mit klassifizierter Kennzeichnung von Wasserständen und Gebäudebetroffenheit

Für die Gemeinde Schmitten 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.

5.4.1.1 Dorfweil, Brombach und Hunoldstal

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	1-60	Auf der Mauer 5	Industrie/Gewerbe	hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
2	2-43/2	Hunoldstaler Straße 13	Rettungsdienst	sehr hoch	keine	hoch
3	2-71	Weiergrundstraße 2	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
4	2-75	Ringstraße 24	Rettungsdienst	sehr hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
5	2-130/6	Im Gründchen 5	Rettungsdienst	sehr hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
6	3-4/1	Usinger Straße 31	Rettungsdienst	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 4: Risikobewertung Dorfweil, Brombach und Hunoldstal

5.4.1.2 Oberreifenberg und Niederreifenberg

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	7-28/3	Bronnidesstraße 74	Schule/Hochschule	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
2	7-28/4	Bronnidesstraße 68A und 68B	Rettungsdienst	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
3	7-28/4	Bronnidesstraße 68	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
4	7-42/15	Hochstraße 12	Industrie/Gewerbe	hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
5	9-98	Schulstraße 4	Rettungsdienst	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
6	9-98	Schulstraße 4	Industrie/Gewerbe	hoch	mäßig (10cm – 30cm)	mäßig
7	9-100/1	Königszeiner Straße 5	Wingergarten	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 5: Risikobewertung Oberreifenberg und Niederreifenberg

5.4.1.3 Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	13-41/15	Bürgermeister-Pouzaud-Straße	Industrie/Gewerbe	hoch	hoch (30cm – 50cm)	hoch
2	13-41/21	Bürgermeister-Pouzaud-Straße 3	Seniorenheim	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
3	13-41/23	Bürgermeister-Pouzaud-Straße, Im Grund	Rettungsdienst	sehr hoch	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
4	14-78/1	Dorfweiler Straße 28A und 30	Rettungsdienst	sehr hoch	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 6: Risikobewertung Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese



5.4.2 Gebäude zur Energieversorgung

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	17-81/7	Seelenberger Straße 1	Energieversorgung (Infrastruktur)	sehr hoch	hoch (30cm - 50cm)	sehr hoch
2	3-21/8	Usinger Straße 3	Energieversorgung (Infrastruktur)	sehr hoch	keine	keine

Tabelle 7: Risikobewertung Energieversorgung



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
- überflutungsgefährdete 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.



7.2.1.1 Dorfweil, Brombach und Hunoldstal

Obj. Nr.	Fl.-St.	Anschm./Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdung mittels Überflutung	Gefährdung
1	2-43/2	Hunoldstaler Straße 13	Rettungsdienst	keine Überflutung gemäß der Simulation	keine Maßnahmen notwendig	gering	keine	hoch
2	2-75	Ringstraße 24	Rettungsdienst	punktuell geringe Überflutung auf dem Gelände; geringe bis hohe Überflutung westlich und östlich des Grundstückes auf der Ringstraße	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. Prüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses auf der Ringstraße; Reduzierung des Zuflusses von Oberflächenwasser aus der Ringstraße	gering	sehr hoch (> 50cm)	hoch
3	2-130/6	im Gründchen 5	Rettungsdienst	geringe bis sehr hohe Überflutung im nördlichen und westlichen Bereich des Gebäudes; geringe bis mäßige Überflutung auf der Straße im Gründchen	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. Prüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses auf der Straße im Gründchen	gering	sehr hoch (> 50cm)	hoch
4	3-4/1	Usinger Straße 31	Rettungsdienst	geringe bis mäßige Überflutung auf dem Gelände und an der nördlichen 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	gering	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 8: Maßnahmen Dorfweil, Brombach und Hunoldstal

7.2.1.2 Oberreifenberg und Niederreifenberg

Obj. Nr.	Fl.-St.	Anschm./Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdung mittels Überflutung	Gefährdung
1	7-28/2	Brunhildestraße 70	Schule/Hochschule	geringe bis mäßige Überflutung 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.	hoch	gering (1cm – 10cm)	gering
2	7-28/3	Brunhildestraße 68A und 68B	Rettungsdienst	punktuell geringe bis mäßige Überflutung auf dem 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.	gering	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
3	9-98	Schulstraße 4	Rettungsdienst	geringe bis mäßige Überflutung auf dem südlichen Gelände und östlich auf der Schulstraße	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.	gering	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
4	9-100/1	Königsteiner Straße 5	Kindergarten	geringe bis mäßige Überflutung an der östlichen Gebäudeseite	Überprüfung und Verbesserung des Oberflächenabflusses am Gebäude, ggf. Objektschutz nach 6.3.	gering	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 9: Maßnahmen Oberreifenberg und Niederreifenberg



7.2.1.4 Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Situationsbeschreibung	Maßnahmenempfehlung	Schadenspotenzial Gebäude	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	13-41/21	Bürgermeister-Pouzaud-Straße 3	Seniorenheim	geringe bis hohe Überflutung im südlichen Bereich des Grundstückes und an der südlichen 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	mäßig (10cm – 30cm)	hoch
2	13-41/23	Bürgermeister-Pouzaud-Straße, Im Grund	Rettungsdienst	geringe bis sehr hohe Überflutung auf dem Gelände; geringe bis hohe 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	sehr hoch (> 50cm)	sehr hoch
3	14-78/1	Dortweiler Straße 28A und 30	Rettungsdienst	punktuell geringe Überflutung am Gebäude und im 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	mäßig (10cm – 30cm)	hoch

Tabelle 10: Maßnahmen Schmitten, Arnoldshain und Hegewiese

7.2.2 Gebäude zur Energieversorgung

Lfd. Nr.	Fl.-St.	Anschrift/Lage	Nutzung Gebäude	Maßnahmenempfehlung	Gefährdungsklasse Überflutung	Gefährdung
1	17-81/7	Seelenberger Straße 1	Energieversorgung (Infrastruktur)	Hinweis an Betreiber; ggf. Objektschutz	hoch (30cm – 50cm)	sehr hoch
2	3-21/8	Usinger Straße 3	Energieversorgung (Infrastruktur)	keine Maßnahmen notwendig	keine	keine

Tabelle 11: Maßnahmen Energieversorgungseinrichtungen

7.2.3 Sonstige Gebäude

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

In den Risikokarten der Ortsteile 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 Punkt 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 Betrachtungen werden mögliche dezentrale Präventionsmaßnahmen zur Rückhaltung von Zuflüssen aus dem Außenbereich betrachtet.

7.2.3.1 Arnoldshain

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 0,05 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb des bebauten Bereiches 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 nordöstlichen Bereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke mit der Flurbezeichnung Mohrwiesen eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung. Um das Überschwemmungsrisiko im bebauten Innenbereich durch den Lauterbach weitgehend zu minimieren, wird empfohlen, Retentionsbereiche im Außengebiet oder Renaturierungsmaßnahmen für das Gewässer zu prüfen.

7.2.3.2 Hegewiese

Aus der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen gehen hauptsächlich 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 0,05 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb der Bebauung kann daraus nicht gefolgert werden.

Um den Zufluss von Oberflächenwasser aus dem Außengebiet zu verringern, empfiehlt sich unter Hinweis auf Kapitel 6.5.8 auf den Bereichen der Grundstücke Flur 5-33/1 und Flur 7-5/8 der Gemeinde, die landwirtschaftlich genutzt werden, eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung.

7.2.3.3 Brombach

Die Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen ergibt vor allem Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen. Die Zuflüsse aus den Außengebieten weisen eine geringe Überflutungshöhe zwischen 0,01 und 0,10 m auf. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb des bebauten Bereiches 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 nordöstlichen Bereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke mit der Flurbezeichnung Unterste Struth eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung.

Die natürlichen Retentionsflächen der Weil im südlichen Außenbereich sind zu prüfen. Ebenso sollte die Möglichkeit von Renaturierungsmaßnahmen betrachtet werden.



7.2.3.4 Hunoldstal

Aus der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen resultieren insbesondere Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen. Die Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,05 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb der Bebauung 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 nördlichen Außengebiet im Bereich der Grundstücke mit der Flurbezeichnung Auf der Boschwies und Die Hohläcker eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung. Die natürlichen Retentionsflächen der Weil im südlichen Außenbereich sind zu prüfen. Ebenso sollten Renaturierungsmaßnahmen in Betracht gezogen werden.

7.2.3.5 Dorfweil

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 0,05 und 0,10 m. Daraus kann keine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb des bebauten Bereiches gefolgert werden.

Um den Zufluss von Oberflächenwasser aus dem Außengebiet zu reduzieren, empfiehlt sich unter Hinweis auf Kapitel 6.5.8 im südöstlichen Bereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke mit den Flurbezeichnungen Die Struth und Sang eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung. Bei stärkeren Regenereignissen könnten diese Maßnahmen allein nicht ausreichen. Daher wäre die Verbesserung der vorhandenen Abflussstrukturen oder die Schaffung einer kleinen Rückhaltemaßnahme zu überprüfen.

Zur Verringerung des Zuflusses von Oberflächenwasser zur Weil wird ebenfalls im nordwestlichen Bereich der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke mit der Flurbezeichnung Betzenboden eine rückhaltungsorientierte Acker- und Weidebewirtschaftung empfohlen.

Um das Überschwemmungsrisiko im bebauten Innenbereich durch die Weil weitgehend zu minimieren, sollten im südwestlichen Außengebiet Retentionsbereiche oder Renaturierungsmaßnahmen für das Gewässer geprüft werden.

7.2.3.6 Niederreifenberg

Anhand der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen wurden insbesondere Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen ermittelt. Aus dem südöstlichen Außengebiet mit der Flurbezeichnung Im Sanggrund entstehen Zuflüsse mit hohen und sehr hohen Überflutungen. Hier sollte eine Rückhaltung des Oberflächenwassers im Bereich des gemeindeeigenen Grundstückes Flur 3-2/4 geprüft werden.

Um das Überschwemmungsrisiko im bebauten Innenbereich durch die Weil weitgehend zu minimieren, wird empfohlen, im südlichen Außengebiet Retentionsbereiche oder Renaturierungsmaßnahmen für das Gewässer zu prüfen. Überflutungen entstehen ebenfalls durch die Zuflüsse am südwestlichen Ortsrand im Bereich Quellbach. Auch dort sollte die Schaffung von Retentionsräumen geprüft werden.



7.2.3.7 Oberreifenberg

Die Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen ergibt größtenteils Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen. Geringe Zuflüsse entstehen am nordöstlichen Ortsrand. Dort wäre eine vorsorgliche Bewirtschaftung nach Kapitel 6.5.7 zu empfehlen.

7.2.3.8 Schmitten

Aus der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen resultieren hauptsächlich Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen. Die Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einer geringen Überflutungshöhe zwischen 0,05 und 0,10 m. Eine Notwendigkeit von Präventionsmaßnahmen in Form von Rückhaltebecken innerhalb des bebauten Bereiches lässt sich daraus nicht ableiten.

Die Ortslage wird insbesondere durch die erhöhten Wassermengen der Weil und des Lauterbachs bedroht. Für beide Gewässer sind daher Rückhaltmaßnahmen oder die Schaffung von Retentionsräumen am jeweiligen Oberlauf zu prüfen. Für den Lauterbach kommt dafür zusätzlich oder alternativ zu den in Kapitel 7.2.3.1 beschriebenen Flächen die Garmarkung Im Grund östlich des Freibades infrage. Für die Weil könnte der Bereich Herrengrund/Spitzsteingrund auf Renaturierungsmaßnahmen untersucht werden.

7.2.3.9 Seelenberg

Die Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen zeigt größtenteils Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen auf. Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einem sehr geringen Niveau und können daher vernachlässigt werden. Somit sind dezentrale Präventionsmaßnahmen nicht erforderlich.

7.2.3.10 Treisberg

Anhand der Simulation mit den vorgegebenen RADOLAN-Regenreihen wurden vor allem Überflutungen und Fließwege im Bereich der befestigten Oberflächen der Straßen und Verkehrsanlagen ermittelt. Zuflüsse aus den Außengebieten bewegen sich auf einem sehr geringen Niveau und sind zu vernachlässigen. Eine Notwendigkeit von dezentralen Präventionsmaßnahmen ist nicht erkennbar.



8. Schlussbemerkung

Für die Gemeinde Schmitten im Taunus wurde ein kommunales Starkregenerisikomanagement erstellt.

Die Berechnungen basieren gemäß den Vorgaben des Landes Hessen auf den RADOLAN-Daten der Starkregenereignisse vom 29.07.2008 und 04.06.2021.

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

Das Starkregenerisikomanagement 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 Gemeinde Schmitten im Taunus 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, Oktober 2024



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>

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

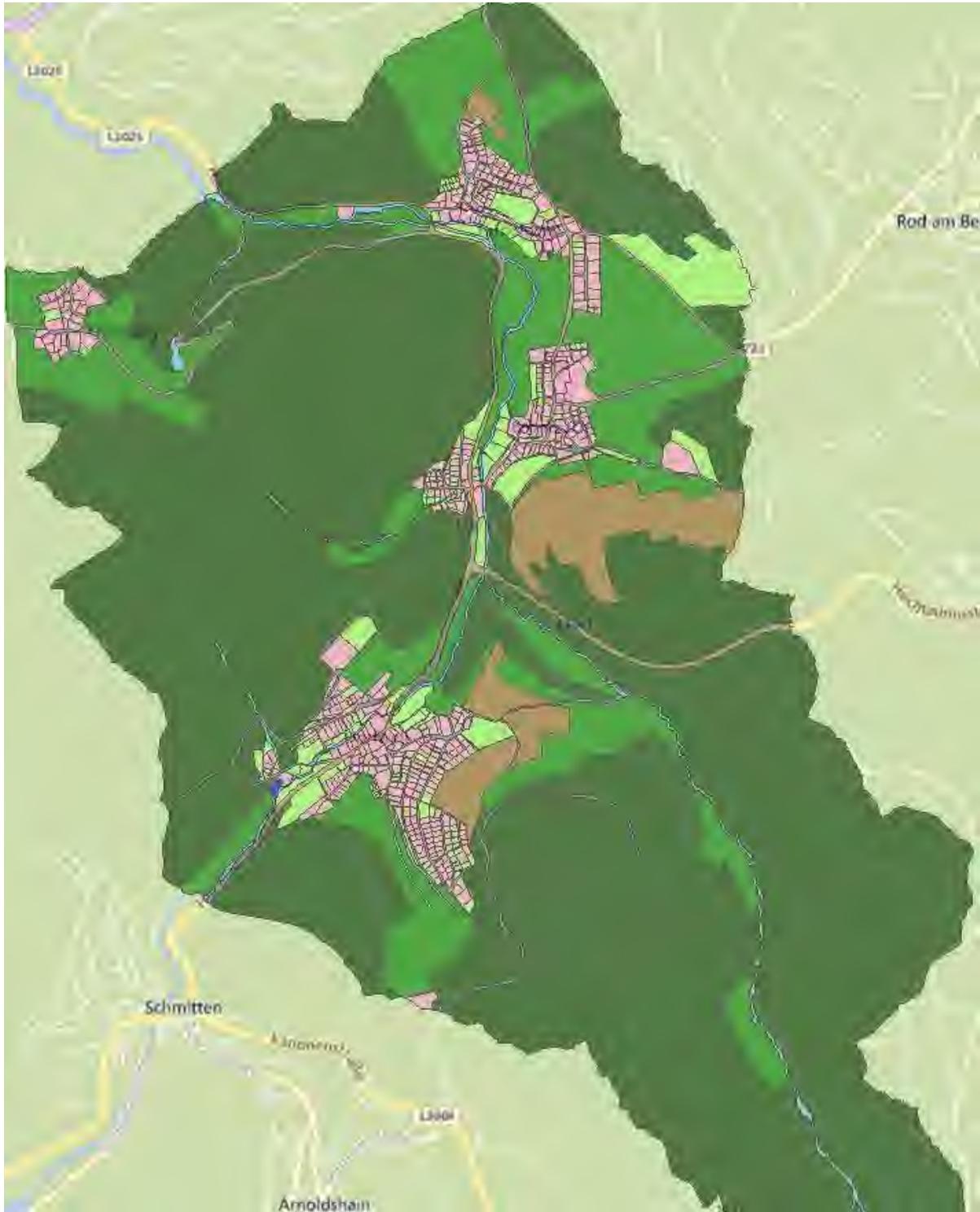
Tabelle 2: nach DWA Themen T1/2013, S. 23

Tabelle 3: DWA-M 119, S. 37



10. Anhang

Einzugsgebiete



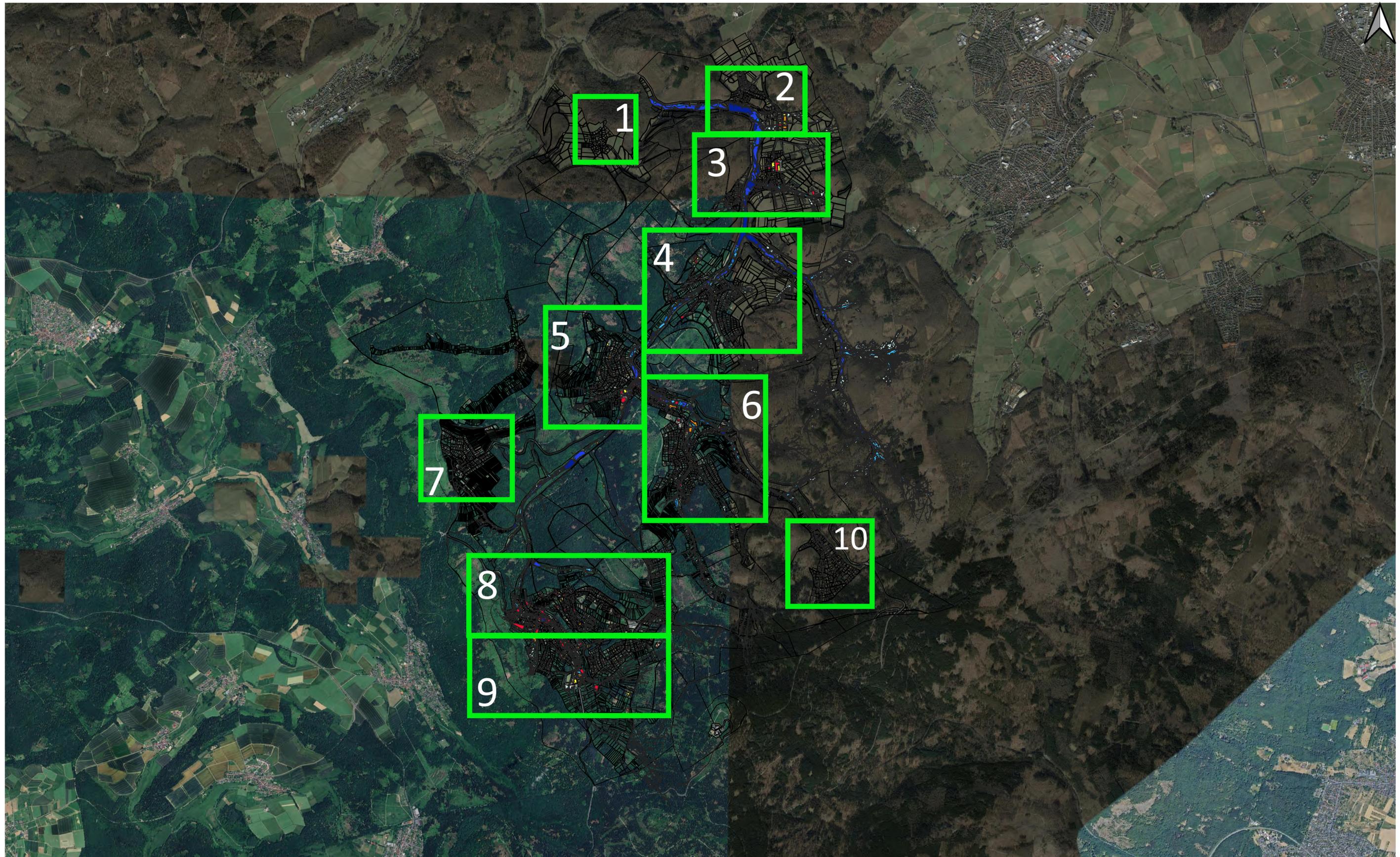
Einzugsgebiet Dorfweil, Brombach, Hunoldstal und Treisberg



Einzugsgebiet Niederreifenberg und Oberreifenberg



Einzugsgebiet Schmitten, Arnoldshain, Seelberg und Hegewiese



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittener
 Parkstraße 2
 61389 Schmittener



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregen Überschwemmungsrisiken Übersichtskarte

Regenereignis:

Datum des Ereignisses: 29.07.2008
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm): 83 mm

Kartenausschnitte:

- | | |
|---------------|--------------------|
| 1 Treisberg | 6 Arnoldshain Nord |
| 2 Hunoldstal | 7 Seelenberg |
| 3 Brombach | 8 Oberreifenberg |
| 4 Dorfweil | 9 Niederreifenberg |
| 5 Schmittener | 10 Arnoldshain Süd |

Maßstab: 1:30000
 Datum: 10/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmitten
 Parkstraße 2
 61389 Schmitten



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 1: Ortsteil Treisberg

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

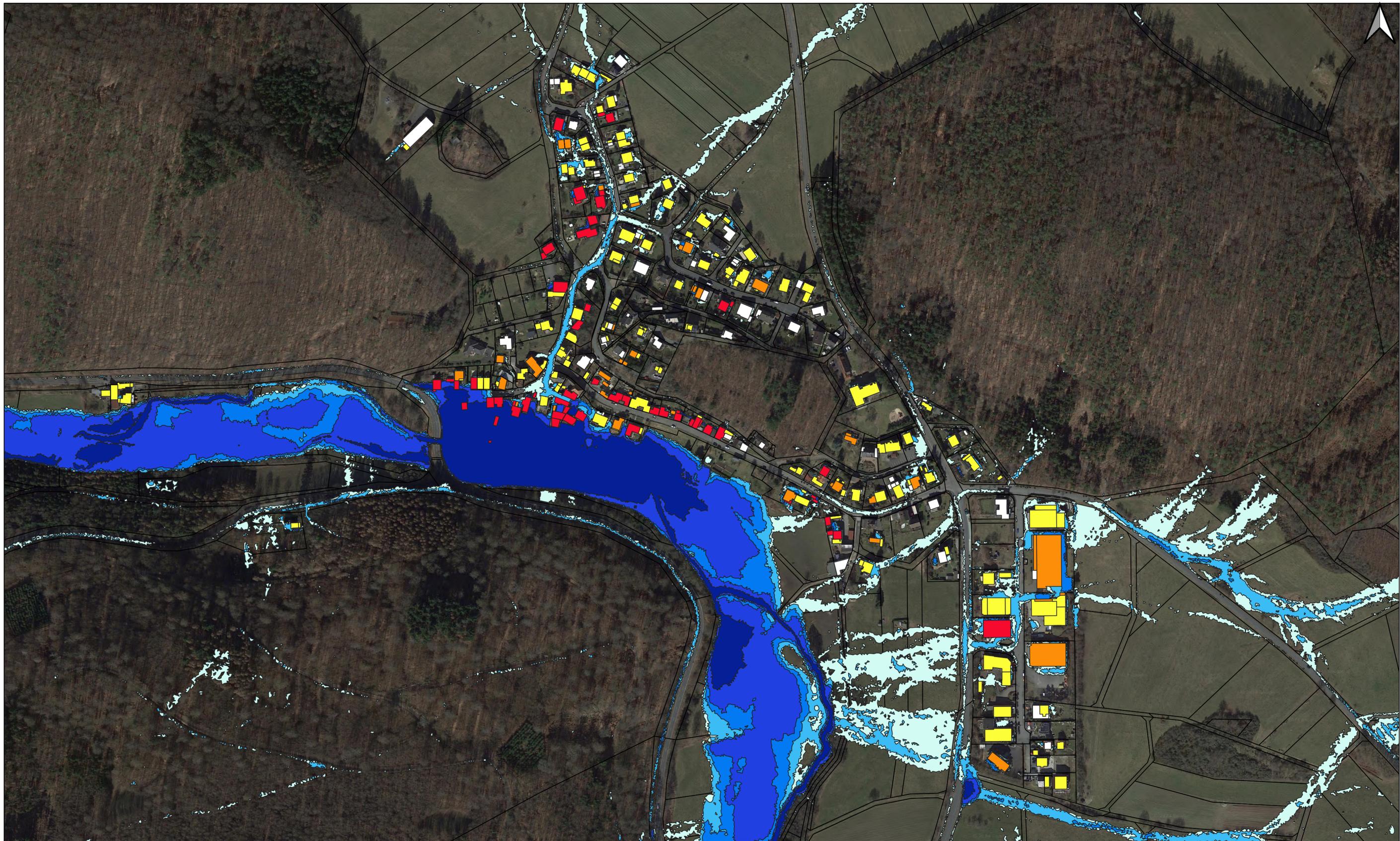
Legende
Überflutungstiefen

-  > = 0,05 m bis <= 0,1 m
-  > 0,1 m bis <= 0,3 m
-  > 0,3 m bis <= 0,5 m
-  > 0,5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:1000
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmitten
 Parkstraße 2
 61389 Schmitten



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 2: Ortsteil Hunoldstal

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

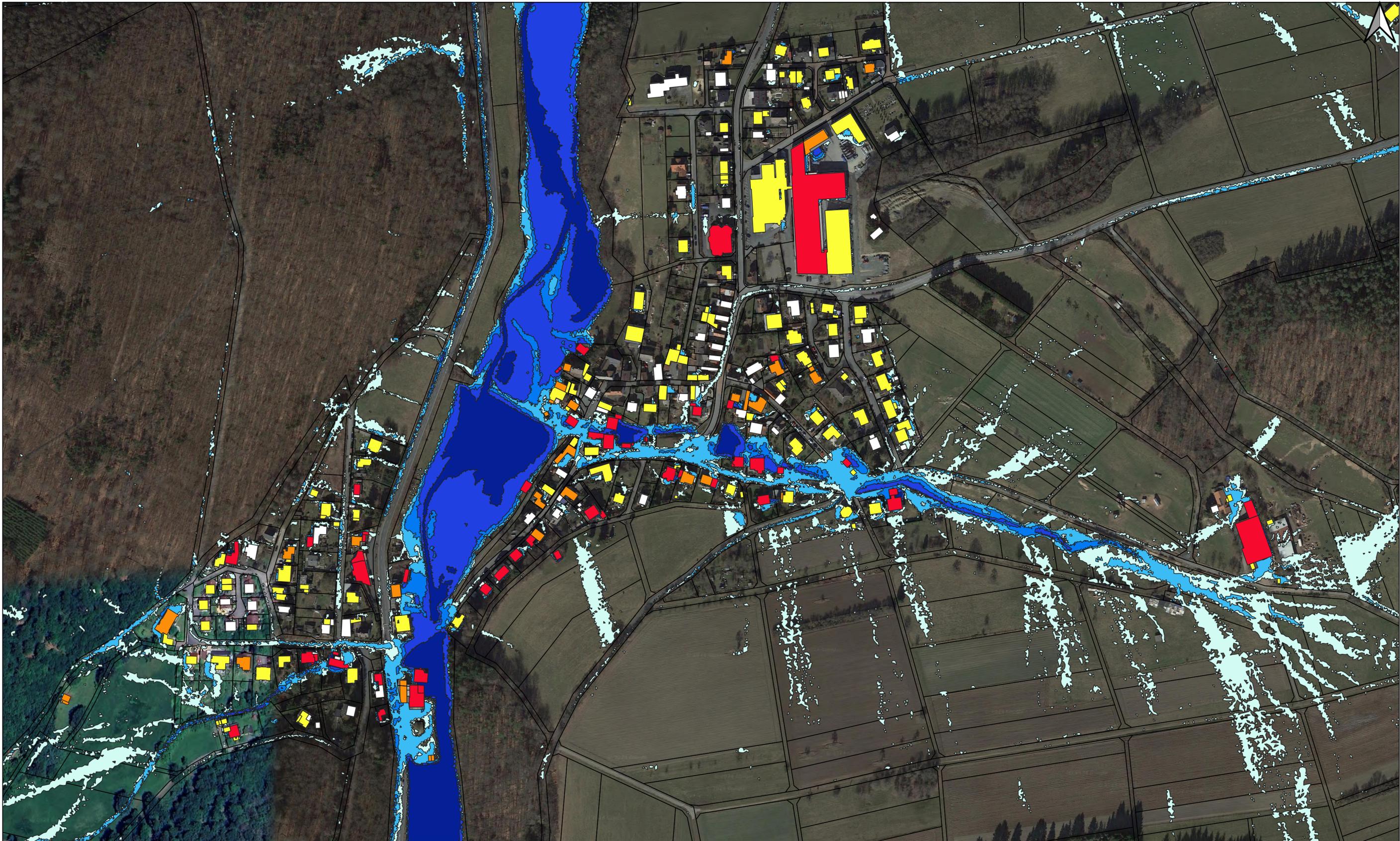
Legende Überflutungstiefen

-  > = 0.05 m bis <= 0.1 m
-  > 0.1 m bis <= 0.3 m
-  > 0.3 m bis <= 0.5 m
-  > 0.5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:2800
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittchen
 Parkstraße 2
 61389 Schmittchen



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 3: Ortsteil Brombach

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

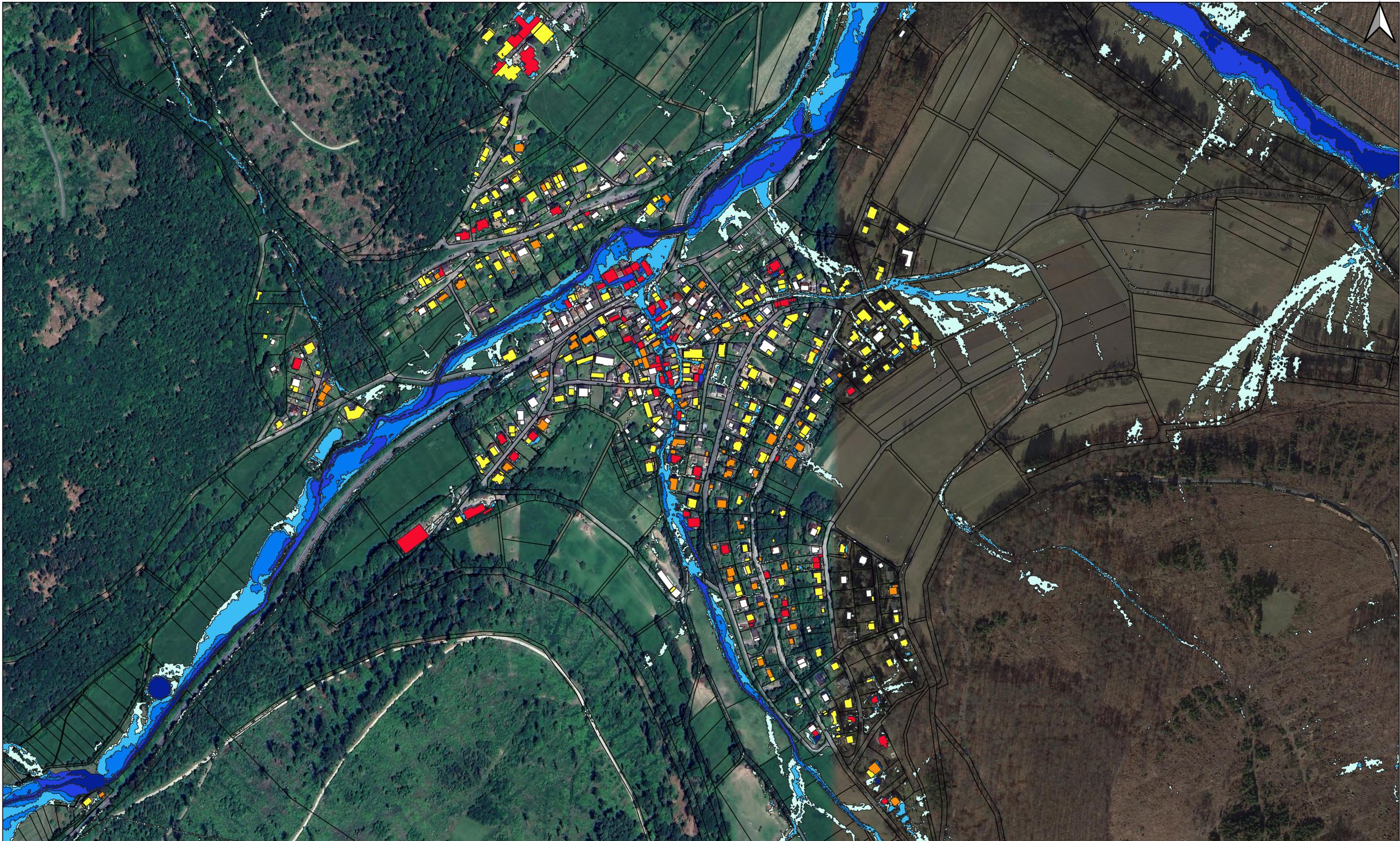
Legende
Überflutungstiefen

-  > = 0.05 m bis <= 0.1 m
-  > 0.1 m bis <= 0.3 m
-  > 0.3 m bis <= 0.5 m
-  > 0.5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:2500
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittien
 Parkstraße 2
 61389 Schmittien



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 4: Ortsteil Dorfweil

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

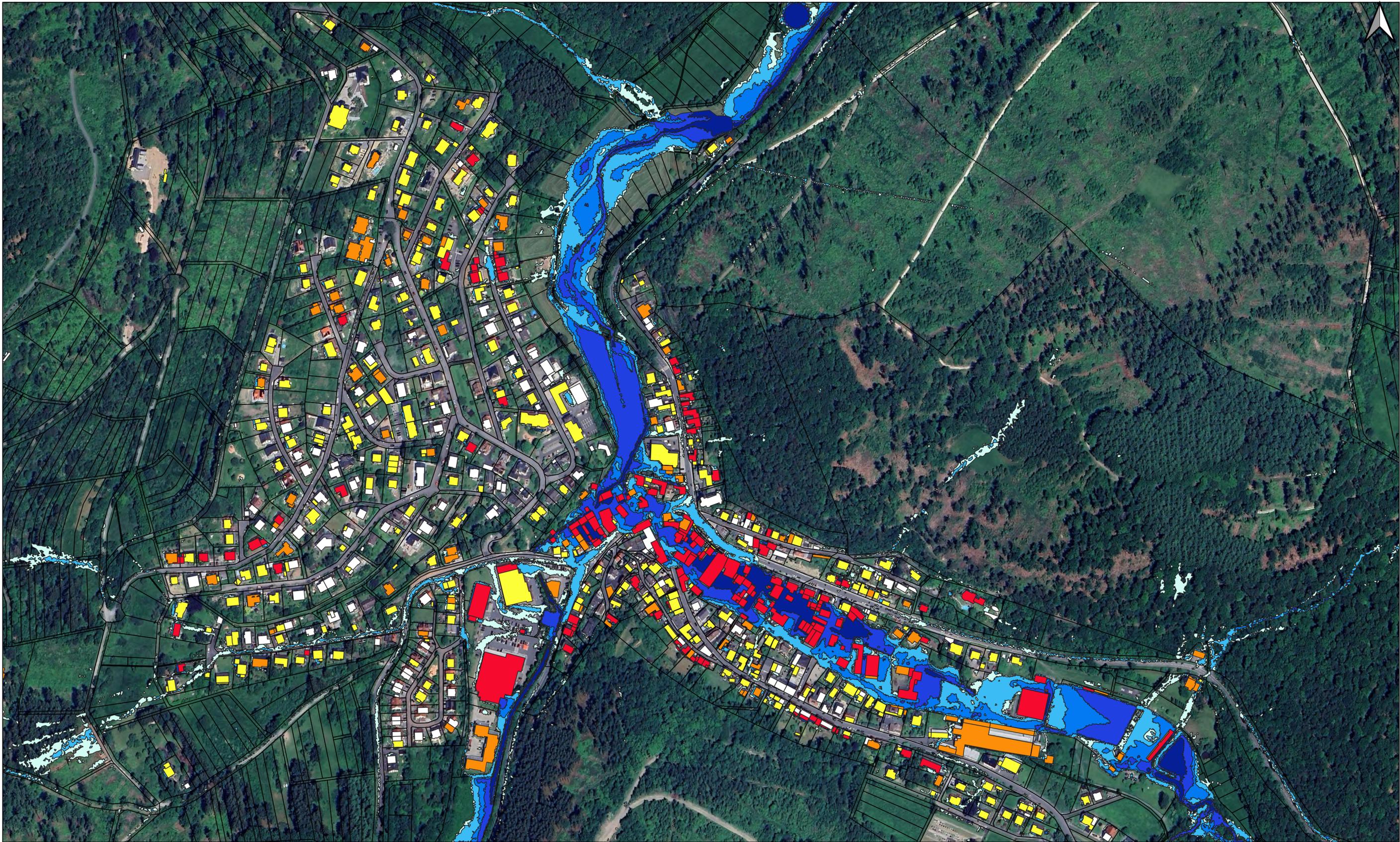
Legende
Überflutungstiefen

-  $\leq 0.05\text{ m bis } \leq 0.1\text{ m}$
-  $> 0.1\text{ m bis } \leq 0.3\text{ m}$
-  $> 0.3\text{ m bis } \leq 0.5\text{ m}$
-  $> 0.5\text{ m bis } \leq 1\text{ m}$
-  $> 1\text{ m}$

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:3500
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmitten
 Parkstraße 2
 61389 Schmitten



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 5: Ortsteil Schmitten

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

Legende Überflutungstiefen

- > = 0,05 m bis <= 0,1 m
- > 0,1 m bis <= 0,3 m
- > 0,3 m bis <= 0,5 m
- > 0,5 m bis <= 1 m
- > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:3000
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmitten
 Parkstraße 2
 61389 Schmitten



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 6: Ortsteil Arnoldshain Nord

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

Legende
Überflutungstiefen

-  > 0.05 m bis <= 0.1 m
-  > 0.1 m bis <= 0.3 m
-  > 0.3 m bis <= 0.5 m
-  > 0.5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:3700
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittchen
 Parkstraße 2
 61389 Schmittchen



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 7: Ortsteil Seelenberg

Regenereignis:
 Datum des Ereignisses: 29.07.2008
 maximale Niederschlagsmenge in sechs Stunden (mm): 83 mm

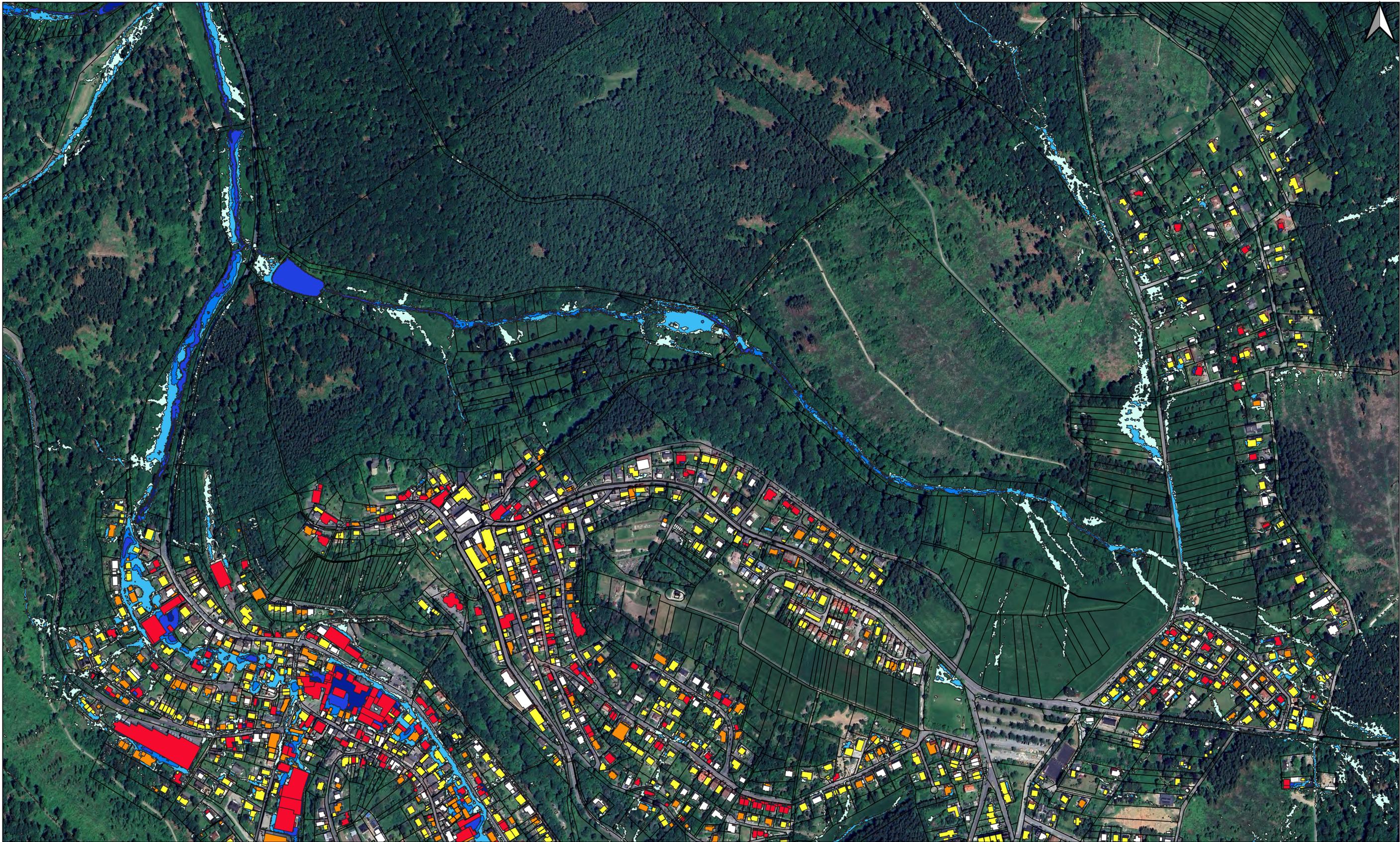
Legende
Überflutungstiefen

-  > = 0,05 m bis <= 0,1 m
-  > 0,1 m bis <= 0,3 m
-  > 0,3 m bis <= 0,5 m
-  > 0,5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:2000
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmitten
 Parkstraße 2
 61389 Schmitten



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 8: Ortsteil Oberreifenberg

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

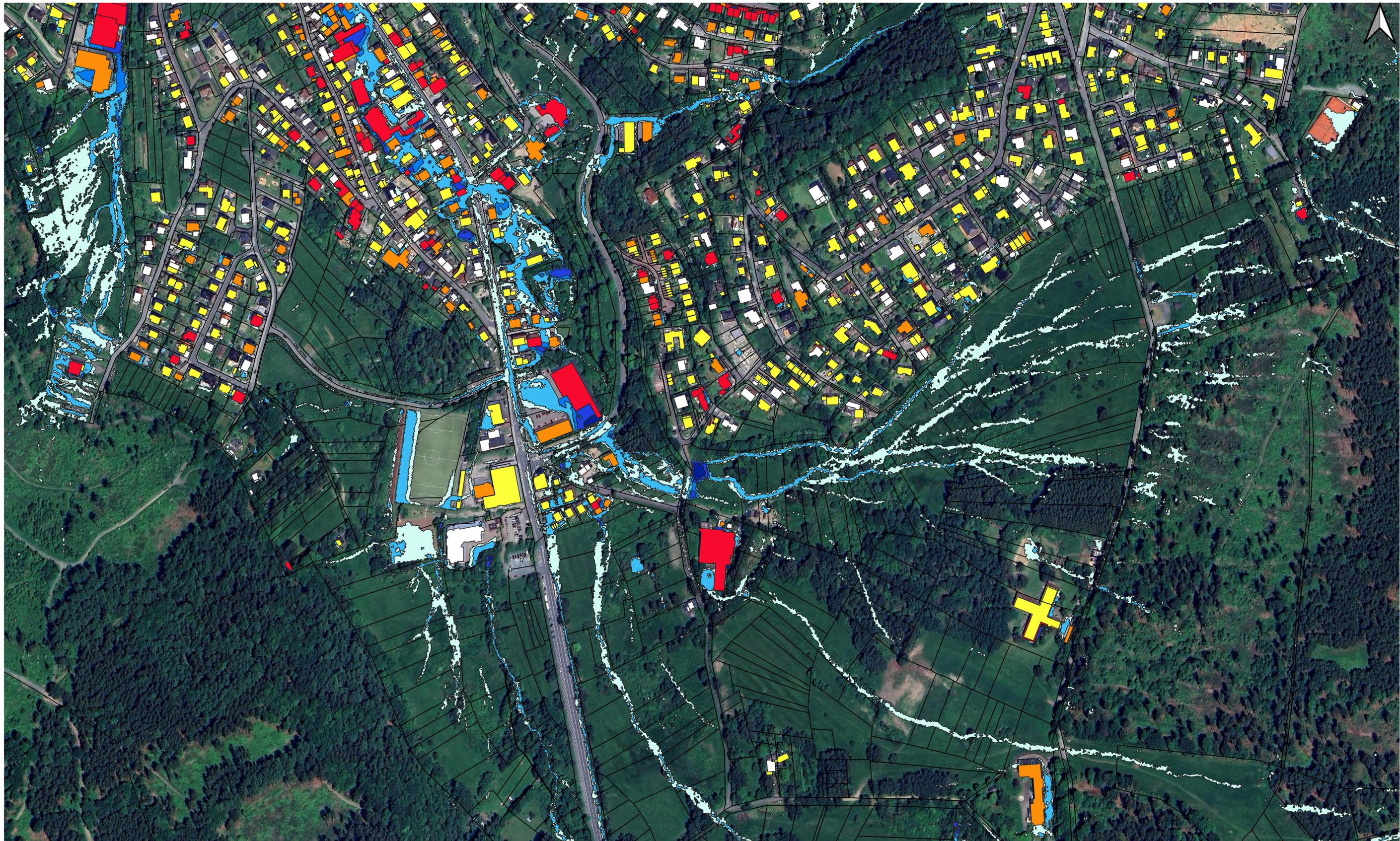
Legende
Überflutungstiefen

-  > 0.05 m bis <= 0.1 m
-  > 0.1 m bis <= 0.3 m
-  > 0.3 m bis <= 0.5 m
-  > 0.5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:4000
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittchen
 Parkstraße 2
 61389 Schmittchen



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte Ausschnitt 9: Ortsteil Niederreifenberg

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

Legende Überflutungstiefen

- > = 0,05 m bis <= 0,1 m
- > 0,1 m bis <= 0,3 m
- > 0,3 m bis <= 0,5 m
- > 0,5 m bis <= 1 m
- > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

- sehr hoch
- hoch
- mäßig
- gering

Maßstab: 1:3000
 Datum: 08/10/2024



Auftraggeber:
Gemeinde Schmittchen
 Parkstraße 2
 61389 Schmittchen



Auftragnehmer:
Kommunal Consult Becker AG
 Taunusstraße 51
 35415 Pohlheim

Starkregengefahrenkarte
Ausschnitt 10: Ortsteil Arnoldshain Süd

Regenereignis:

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

29.07.2008
 83 mm

Legende
Überflutungstiefen

-  > = 0.05 m bis <= 0.1 m
-  > 0.1 m bis <= 0.3 m
-  > 0.3 m bis <= 0.5 m
-  > 0.5 m bis <= 1 m
-  > 1 m

Risikoanalyse nach DWA-M 119

-  sehr hoch
-  hoch
-  mäßig
-  gering

Maßstab: 1:3000
 Datum: 08/10/2024