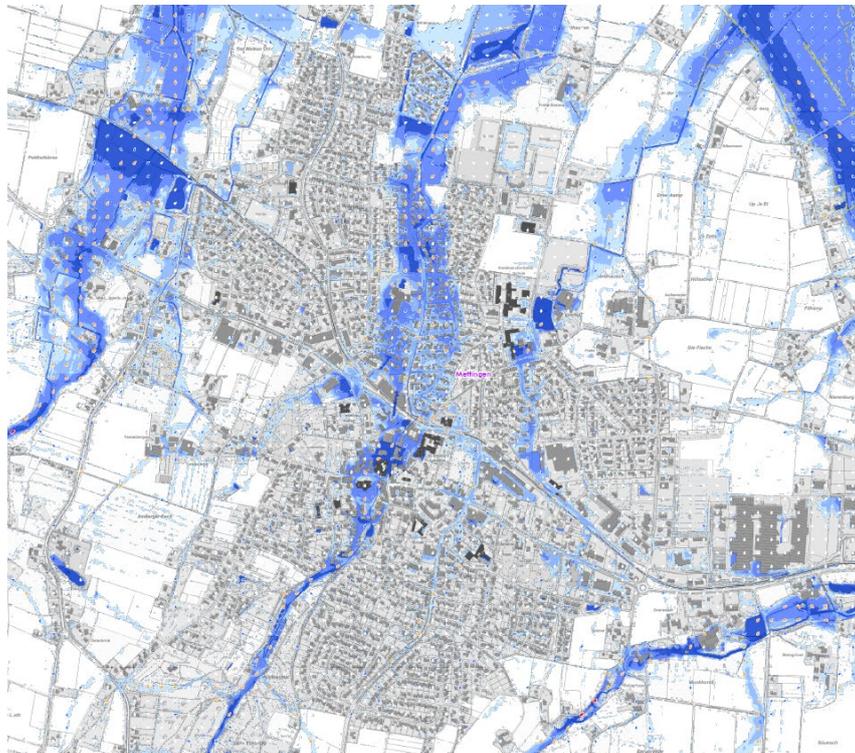


Starkregenrisikomanagement für die Gemeinde Mettingen



Erläuterungsbericht



Sönnichsen & Weinert

Ingenieurgesellschaft für Wasserbau
und Wasserwirtschaft mbH

Schwarzer Weg 8 · 32423 Minden
Tel. (05 71) 4 52 26 · Fax 4 15 32
post@soe-ing.de · www.soe-ing.de

Starkregenrisikomanagement für die Gemeinde Mettingen

Mitwirkende:

Projektleiter: Dipl.-Ing. Norbert Weinert

Bearbeiter: M. Sc. Dominik Blome

Pläne/Zeichnungen: Kristina Werner/Kathrin Schneider

© Eine Vervielfältigung oder Verwendung des Inhaltes in elektronischen oder gedruckten Publikationen aller Bestandteile dieses Berichts (inkl. Anlagen, digitalen Unterlagen, etc.) ist ohne ausdrückliche vorherige Zustimmung des Auftraggebers nicht gestattet.

Z:\Aufg_22\A-31_22\Texte\08_Erl.-Bericht\Erl.-Bericht_Starkregen_Veroeffentlichung_2024-04-18.docx



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Veranlassung | 6 |
| 2 | Datengrundlagen | 7 |
| 2.1 | Daten | 7 |
| 3 | Charakteristik von Starkregenereignissen | 8 |
| 3.1 | Abgrenzung zur Überflutung aus der Siedlungsentwässerung | 9 |
| 3.2 | Abgrenzung zur Überflutung aus Gewässern | 10 |
| 4 | Situation | 12 |
| 4.1 | Hydrologie | 12 |
| 4.2 | Hochwasser..... | 13 |
| 5 | Gefährdungsanalyse | 15 |
| 5.1 | Hydrologische Grundlagendaten und Annahmen..... | 15 |
| 5.2 | Hydraulische Grundlagendaten und Annahmen..... | 16 |
| 5.3 | Ergebnisse..... | 17 |
| 5.4 | Allgemeine Auswertung und Beschreibung der Gefährdungslage im Gemeindegebiet Mettingen..... | 25 |
| 6 | Schutzmaßnahmen gegen Starkregen..... | 29 |
| 7 | Zusammenfassung | 30 |
| 8 | Quellenangabe | 32 |

Abbildungsverzeichnis

| | | |
|---------------|---|---------|
| Abbildung 1: | Abgrenzung Überflutungsschutz Starkregenrisikomanagement [3] | – 9 |
| Abbildung 2: | Abgrenzung Hochwassergefahrenkarten Starkregengefahrenkarten [3] | – 11 |
| Abbildung 3: | DGM-Konturdarstellung mit topografischer Karte im Hintergrund, Ausdehnung des Gemeindegebiets Mettingen (rot) und dem Ortskern (blau) [Geodaten aus geoportal.nrw, heruntergeladen im Juli 2022] | 13 |
| Abbildung 4: | Festgesetztes Überschwemmungsgebiet in der Gemeinde Mettingen [elwasweb.nrw.de; abgerufen am 05.06.2023] | 14 |
| Abbildung 5: | Vergleich Starkregenereignis 2014 Höhe Roher Kamp/Gerichtsweg mit den Berechnungsergebnissen des Modells..... | 18 |
| Abbildung 6: | Wasserspiegellagendifferenz Zustand „Durchlässe offen“ – „Durchlässe verlegt“ für Szenario 2 | 21 |
| Abbildung 7: | Wasserspiegellagendifferenz Zustand „Durchlässe offen“ – „Durchlässe verlegt“ für Szenario 3 | 21 |
| Abbildung 8: | Wasserspiegeldifferenzen Szenario 3 – Szenario 2 (in blau: Gemeindegebiet Mettingen) | 23 |
| Abbildung 9: | Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich des Ortskerns von Mettingen (in rot: Bahntrasse) | 26 |
| Abbildung 10: | Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich der Ortslage Schlickelde..... | 27 |
| Abbildung 11: | Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich der Ortslage Bruch..... | 28 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|------------|--|----|
| Tabelle 1: | verwendete Niederschlagsintensitäten für das Szenario 2 [KOSTRA-DWD 2010R] und Szenario 3 [3]..... | 16 |
| Tabelle 2: | Mittlere Abweichungen zwischen Szenario 3 und Szenario 2 | 24 |

Anhang

| | |
|----------|--|
| Anhang A | Modelldarstellung Mettingen |
| Anhang B | Plausibilisierung/Vergleich der Modellergebnisse (Szenario 2) mit den Fotos der Starkregenereignisse 2010-2019 |
| Anhang C | Maßnahmenkatalog zur Auswahl spezifischer Objektschutzlösungen |

Anlagen

| | | |
|----------|---|------------|
| Anlage 1 | Überflutungsausdehnungskarte | 1 : 20.000 |
| Anlage 2 | Überflutungstiefen Übersicht – Szenario 2 | 1 : 20.000 |
| Anlage 3 | Überflutungstiefen Detail – Szenario 2 | 1 : 5.000 |
| Anlage 4 | Überflutungstiefen Übersicht – Szenario 3 | 1 : 20.000 |
| Anlage 5 | Überflutungstiefen Detail – Szenario 3 | 1 : 5.000 |



1 **Veranlassung**

Die Gemeinde Mettingen liegt im nördlichen Teilgebiet des Münsterlandes. Im südlichen Gemeindegebiet befindet sich die ca. 176 m hohe Ibbenbürener Bergplatte, welche nach Norden in Richtung des Ortskerns abfällt. Der Hauptvorfluter stellt die Mettinger Aa dar, welche den Ortskern von Osten kommend tangiert. Darüber hinaus quert der Köllbach überwiegend unterirdisch den Ortskern.

Im Starkregenfall bestehen im Ortskern der Gemeinde potentielle Gefahren, welche im Rahmen eines Starkregenrisikomanagementkonzeptes für die Gemeinde aufgezeigt und durch geeignete Maßnahmen reduziert werden sollen.

Der Unterzeichnende wurde mit der Erarbeitung des kommunalen Starkregenrisikomanagementkonzeptes gemäß „Arbeitshilfe kommunales Starkregenmanagement“ des MULNV NRW [3] beauftragt. Der hier vorgelegte Bericht stellt die Methodik bzw. Vorgehensweise zur Gewinnung der Planinhalte dar.

2 Datengrundlagen

Die Erstellung des Starkregenrisikomanagementkonzeptes basiert auf den nachfolgenden Datengrundlagen.

2.1 Daten

Die Vorgehensweise zur Erstellung der Starkregengefahrenkarten basiert im Wesentlichen auf den Anforderungen der „Arbeitshilfe kommunales Starkregenmanagement“ [3].

Die zur Modellerstellung verwendeten Datengrundlagen können in

- Topografische Grundlagendaten und Annahmen (ATKIS, ALK, DGM usw.) sowie
- Hydrologische Grundlagendaten und Annahmen (Niederschlagsbelastung/-intensitäten)

unterteilt werden. Sie werden im Rahmen der Gefährdungsanalyse detailliert beschrieben (s. Kap. 5).

Darüber hinaus kommen für die Erarbeitung des Starkregenrisikomanagementkonzeptes die folgenden Grundlagendaten zur Anwendung:

- Durchlassinformationen im Ortskern [Gemeinde Mettingen, bereitgestellt im August 2022]
- Fotos von abgelaufenen Starkregenereignissen [Gemeinde Mettingen, bereitgestellt im Juni 2022]
- Schadensschwerpunkte durch Starkregen im Gemeindegebiet [Gemeinde Mettingen, bereitgestellt im Juni 2022]
- Flächennutzungsplan [Gemeinde Mettingen, bereitgestellt im Juni 2022]
- Gewässerkarte Kreis Steinfurt [Gemeinde Mettingen, bereitgestellt im Juni 2022]
- Brückenprüfungen bei Gewässerquerungen im Gemeindegebiet [Gemeinde Mettingen, Stand März 2022]

3 Charakteristik von Starkregenereignissen

Starkregenereignisse sind in der Regel lokal begrenzte Regenereignisse kurzer Dauer mit großen Niederschlagsmengen und Intensitäten (konvektive Niederschlagsereignisse). Infolge des starken Niederschlags, überlasteten Entwässerungseinrichtungen (Kanalisation, RRB usw.) und wild abfließenden Oberflächenwasser kommt es zu Überschwemmungen von Siedlungsgebieten. Die Niederschlagsereignisse treten überwiegend in den Sommermonaten auf. Aufgrund der Klimaerwärmung ist außerdem mit einer Zunahme von extremen Niederschlagsereignissen zu rechnen.

Bei stärkerer Reliefenergie des Einzugsgebietes findet ein Großteil des Abflussprozesses außerhalb der Gewässer als Sturzfluten (auch als wild abfließendes Wasser bezeichnet) auf der Geländeoberfläche statt. Das Wasser sammelt sich am tiefsten Punkt und führt zu - mitunter großen - Schäden. Die resultierenden Sturzfluten besitzen hohe Strömungskräfte und reißen deshalb Treibgut und erodiertes Material mit sich. Das Material lagert sich an Abflusshindernissen (Verrohrungen, Stegen, Rechen usw.) ab und verschärft die Gefährdungssituation. Es treten Rückstauereffekte mit der Folge von weiteren Überflutungen auf.

Bei geringerer Reliefenergie im Einzugsgebiet können ebenfalls Überflutungen auftreten, da die großen Wassermengen die Abflusskapazität der Kanalisation schnell überschreiten und somit oberflächlich, insbesondere in Senkenbereichen, Schäden hervorgerufen werden [3].

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass ein großer Unterschied zwischen Überflutungen aus Starkregen, der Überflutung aus der Siedlungsentwässerung sowie der Überflutung von Gewässer besteht. Der Unterschied wird nachfolgend erläutert.

3.1 Abgrenzung zur Überflutung aus der Siedlungsentwässerung

Die im Zuge des Starkregenrisikomanagements betrachteten Niederschlagsbelastungen basieren auf außergewöhnlichen bzw. extremen Regenereignissen (Wiederkehrintervall >50 a). Bei dieser Belastungssituation ist die Abflussleistung der kommunalen Siedlungsentwässerung bereits vollständig ausgeschöpft. Die Bemessungsgrundlagen der Siedlungsentwässerung definieren Wiederkehrintervalle von lediglich 1-5 a, sodass bei Niederschlagsereignissen >5 a bereits mit Überlastungen der Kanalisation zu rechnen ist (s. Abbildung 1). Demnach spielt der Kanalabfluss bei Starkregenereignissen keine Rolle. Das Abflussgeschehen findet überwiegend an der Oberfläche statt.



Abbildung 1: Abgrenzung Überflutungsschutz – Starkregenrisikomanagement [3]

Dieser Sachverhalt macht deutlich, dass leistungstärkere Kanäle keinen Lösungsansatz zum Überflutungsschutz für ein Starkregenereignis darstellen können, da die erforderliche Abflussleistung sowohl aus technischer als auch

aus wirtschaftlicher Sicht nicht zu erzielen ist. Stattdessen eignet sich der gezielte Objektschutz und die Gefahren-/Katastrophenabwehr zur Schadensreduzierung (s. Abbildung 1).

3.2 Abgrenzung zur Überflutung aus Gewässern

Während der Unterschied bei der Abgrenzung zwischen der Überflutung aus der Siedlungsentwässerung und dem Starkregenereignis die Wiederkehrzeit des Niederschlagsereignisses darstellt, sind bei dem Vergleich zwischen Hochwassergefahrenkarte (Überflutung aus dem Gewässer) und Starkregengefahrenkarte (Überflutung aus dem Gebiet) keine Unterschiede in der Wiederkehrzeit (außergewöhnliches, extremes Ereignis) vorhanden. Vielmehr steht die Ursache der Überflutung im Fokus. In größeren Flusseinzugsgebieten treten Hochwasserschäden in den meisten Fällen aufgrund von Ausuferungen von Oberflächengewässern auf. Ausgehend vom Gewässerverlauf breitet sich dabei die Überflutung in die angrenzenden Bereiche aus. Der Abfluss bei Starkregenereignissen findet hingegen zum Großteil auf der Geländeoberfläche statt. Überflutungen entstehen dabei überwiegend aus wild abfließendem Oberflächenwasser (s. Abbildung 2).

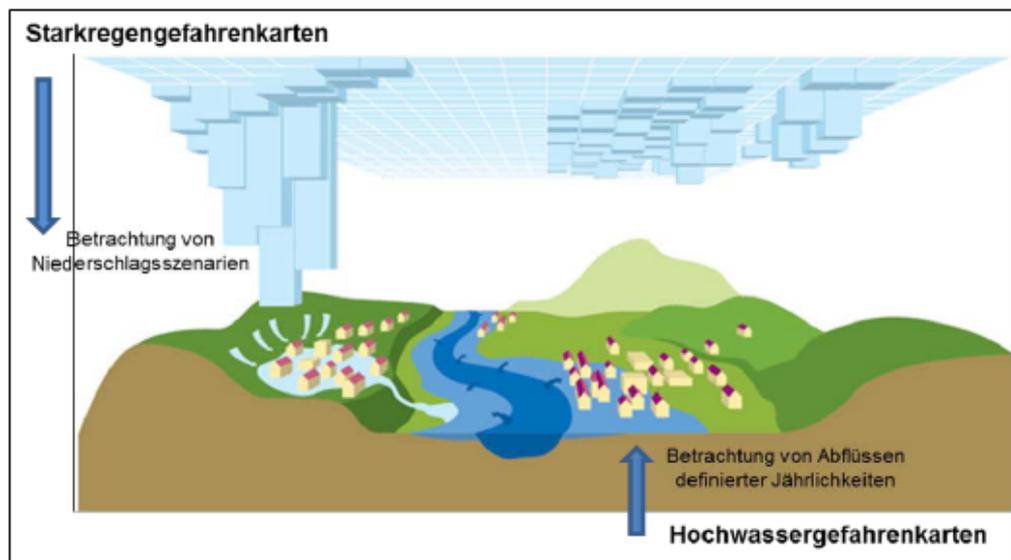


Abbildung 2: Abgrenzung Hochwassergefahrenkarten – Starkregengefahrenkarten [3]

Im Gegensatz zu Hochwasserereignissen an Flüssen mit größeren¹ Einzugsgebieten sind bei Starkregenereignissen keine nennenswerten Vorwarnzeiten möglich, was aus der Charakteristik der Niederschlagsbelastung (konvektiv: kurzzeitig, intensiv, lokal begrenzt) von Starkregenereignissen folgt.

Die bei Hochwassergefahrenkarten angesetzten Jährlichkeiten sind aufgrund der unterschiedlichen Ermittlungsansätze bzw. Eingangsdaten (Abfluss – Niederschlag) nicht identisch mit den Jährlichkeiten von Starkregenereignissen. Der oftmals angeführte Vergleich 100 jährliches Niederschlagsereignis = 100 jährliches Flusshochwasser trifft nicht zu!

¹ Näherung ca. $A_{Eo} > 50 \text{ km}^2$; letztendlich abhängig von der Einzugsgebietscharakteristik (Reliefenergie, Flusssystem, u.v.m.) des Flussgebietes

4 Situation

4.1 Hydrologie

Die Gemeinde Mettingen gehört naturräumlich zum Osnabrücker Hügelland. Den Kernbereich des Osnabrücker Hügellandes bildet hierbei eine Karbonscholle der Schafbergplatte bzw. die Ibbenbürener Bergplatte, welche sich im südlichen Teil des Gemeindegebiets befindet und die Grenze zur Stadt Ibbenbüren darstellt. Während der Schafberg in Richtung Ibbenbüren nach Süden steil abfällt, ist Richtung Mettingen nach Norden das Gefälle deutlich flacher. In diese Richtung findet im Wesentlichen auch die Entwässerung des Gebirges durch die Gewässer Köllbach, Ölmühlenbach und Fahlbach auf dem Gemeindegebiet der Gemeinde Mettingen statt. Der Köllbach fließt unmittelbar durch den Ortskern und verläuft hier größtenteils verrohrt.

Aus dem Relief und den Natur- und Landschaftsräumen wird bereits ein ausgeprägtes Süd-Nord Gefälle sichtbar, welches im Süden zunächst steiler ausfällt und Richtung Norden immer flacher wird. Dies wird ebenfalls in der DGM-Konturdarstellung in Abbildung 3 sichtbar.

Im Gemeindegebiet existieren keine größeren Gewässer, für die Hochwassergefahrenkarten erstellt wurden. Für die Mettinger Aa ist im Gemeindegebiet ein festgesetztes Überschwemmungsgebiet ausgewiesen (s. Abbildung 4). Das Überschwemmungsgebiet ist nachrichtlich in den Starkregengefahrenkarten dargestellt.



Abbildung 4: Festgesetztes Überschwemmungsgebiet in der Gemeinde Mettingen
[elwasweb.nrw.de; abgerufen am 05.06.2023]

5 Gefährdungsanalyse

Im Rahmen der vorliegenden Bearbeitung kommt ein instationäres 2D-HN-Modell zur Anwendung. Die Ausdehnung des Modells ist deutlich größer als das Gemeindegebiet, um potentielle Außengebietszuflüsse (insbesondere aus der Ortslage Westerkappeln bzw. der Düsterdieker Aa) zu erfassen.

Im Zuge der Modellerstellung wird auf Grundlage zahlreicher Eingangsdaten ein Gitternetz erstellt:

- Topografische Grundlagendaten und Annahmen (ATKIS, ALK, DGM usw.)
- Hydrologische Grundlagendaten und Annahmen (Niederschlagsbelastung/-intensitäten) (s. auch Kap. 5.1)
- Hydraulische Grundlagendaten und Annahmen (Zustand Durchlass verlegt/offen) (s. auch Kap. 5.2)

Für die Erzielung zuverlässiger Rechenergebnisse mit dem hydraulischen 2D-Modell müssen die Geländebruchkanten (Gebäude, Straßen, Gewässer) in Lage und Höhe genau abgebildet werden. Gleichzeitig müssen jedoch auch vorgegebene Qualitätskriterien erfüllt werden, um numerische Instabilitäten in der Berechnung zu vermeiden [1].

Anhang A gibt einen Eindruck zur Ausdehnung und Höhendarstellung des fertigen Modells für die Gemeinde Mettingen.

5.1 Hydrologische Grundlagendaten und Annahmen

Als hydrologische Grundlagendaten kommen die Niederschlagsdaten des KOSTRA-DWD 2010R für ein 100-jährliches Ereignis bei einer Niederschlagsdauer von 60 min zur Anwendung. Dieses Niederschlagsszenario wird gemäß „Arbeitshilfe kommunales Starkregenmanagement“ als Szenario 2 (außergewöhnliches Ereignis) bezeichnet. Das Szenario 3 (extremes Ereignis) besteht gemäß [3] aus einer Intensität von 90 mm/h. Szenario 2 und

3 werden in der vorliegenden Untersuchung betrachtet. In Tabelle 1 sind die Niederschlagsintensitäten in Abhängigkeit des Szenarios dargestellt.

Tabelle 1: verwendete Niederschlagsintensitäten für das Szenario 2 [KOSTRA-DWD 2010R] und Szenario 3 [3]

| Szenario 2 T=100 a, D=1 h [mm/h] | Szenario 3 [mm/h] |
|----------------------------------|-------------------|
| 52,2 | 90 |

Darüber hinaus liegen der Berechnung die folgenden hydrologischen Annahmen zu Grunde:

- Die Niederschlagsverteilung entspricht einem Blockregen.
- Die Beregnung erfolgt gleichmäßig über das gesamte Modellgebiet.
- Versickerungsprozesse finden bei den o.g. Szenarien nicht (mehr) statt, weshalb keine Abminderung der Niederschlagsbelastung erfolgt.
- Die Abflusskapazität der städtischen/kommunalen Siedlungsentwässerung ist vollständig ausgeschöpft. Die Kanalisation leistet keinen Abflussbeitrag und bleibt deshalb unberücksichtigt (s. Kap. 3.1).
- Die Nachlaufzeit beträgt 8 h.
- Die Rauheit erfolgt über die Vergabe eines k_{st} -Wertes auf Basis der Landnutzung gemäß den ATKIS-Daten und verändert sich in Abhängigkeit der Wassertief

5.2 Hydraulische Grundlegendaten und Annahmen

Die Starkregenmodellierung erfolgt auf Grundlage des Leitfadens [3] für zwei wesentliche Zustände hinsichtlich des Verlegungsgrades der Durchlässe im Einzugsgebiet:

- Zustand „Durchlässe verlegt“

Es werden grundsätzlich keine Durchlässe modelliert. Bei großen Brückenöffnungen, welche bereits auf Grundlage des DGM enthalten sind (im Wesentlichen bei größeren Gewässern/Brücken), wird davon ausgegangen, dass diese nicht verlegt sind (bspw. Düker unter dem Mittellandkanal (Abmessungen 2x3 m))



Ebenso werden zur Simulation eines ungünstigen Zustandes für das Gemeindegebiet Mettingen die Außengebietszuflüsse, welche sich im Oberlauf der Mettinger Aa (hier Stollenbach) und der Düsterdieker Aa ergeben durchgängig (mit Durchlässen) gestaltet.

- Zustand „Durchlässe offen“

Die Durchlässe im Gemeindegebiet werden manuell anhand der verfügbaren Daten zum Durchmesser im Ortskern (insbesondere für den Köllbach) berücksichtigt. Im Außengebiet werden alle Durchlässe mit einem pauschalen Ansatz (DN800) versehen, sofern keine gesonderten Informationen vorliegen.

Auf diese Weise werden zwei worst-case-Szenarios (Durchlässe verlegt – Durchlässe offen) modelliert, welche die Sensitivität der Durchlassverlegung im Gemeindegebiet verdeutlichen.

Die Auswirkungen der Durchlässe auf das Abflussgeschehen werden in Kap. 5.3.2 analysiert. Die Ergebnisdarstellung in den Starkregengefahrenkarten erfolgt für den worst-case-Zustand „Durchlässe verlegt“ (jeweils für Szenario 2 bzw. 3).

5.3 Ergebnisse

Gemäß der „Arbeitshilfe kommunales Starkregenrisikomanagement“ werden die folgenden Ergebnisunterlagen zur hydraulischen Gefährdungsanalyse erstellt:

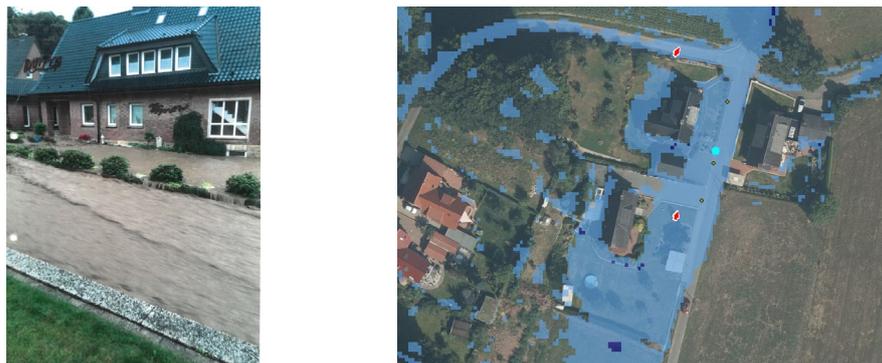
- Überflutungsausdehnungskarte (Szenario 2 ohne Durchlässe und Szenario 3 ohne Durchlässe)
- Überflutungstiefenkarte als
 - a. Übersichtskarte des Bearbeitungsgebiets, Szenario ohne Durchlässe mit den maximalen Fließtiefen (Anlage 2: SZ2_oD; Anlage 4: Sz3_oD)
 - b. Detailkarten für das gesamte Gemeindegebiet, Szenario ohne Durchlässe mit den maximalen Fließtiefen und Fließgeschwindigkeiten (Anlage 3: SZ2_oD; Anlage 5 Sz3_oD)
- Videosequenz mit 5 min Zeitschritten (1 h Niederschlag und 8 h Nachlauf) je Szenario für die einzelnen Detailkartenblattschnitte



Die Kartenunterlagen gelten zusammenfassend als Starkregengefahrenkarten und sind als Anlagen, zusammen mit den Videosequenzen, dem Bericht beigefügt.

5.3.1 Plausibilisierung der Berechnungsergebnisse

Für die Gemeinde Mettingen liegen zahlreiche Bilder aus abgelaufenen Starkregenereignissen vor. Diese Bilder werden mit den Berechnungsergebnissen aus der Modellberechnung verglichen. Im Ergebnis zeigt sich eine gute Übereinstimmung der Modellergebnisse mit dem tatsächlichen Gefährdungsbild. In Abbildung 5 ist exemplarisch ein Vergleich auf Höhe der Straße Roher Kamp/Gerichtsweg zu sehen.



Roher Kamp –
Gerichtsweg (2014)

Abbildung 5: Vergleich Starkregenereignis 2014 Höhe Roher Kamp/Gerichtsweg mit den Berechnungsergebnissen des Modells

In Anhang B ist der vollständige Vergleich zu finden.

Neben der konkreten Plausibilisierung der Ergebnisse mit den Fotos erfolgt die Plausibilisierung der Gefährdungskarten durch die Gemeinde auf Grundlage von Erfahrungswerten.

Aufgrund der guten Übereinstimmung mit der Gefahrensituation auf Grundlage der vorhandenen Fotos sowie der Übereinstimmung mit den Erfahrungswerten der Gemeinde sind die Modellergebnisse als plausibel einzustufen.

5.3.2 Vergleich der Berechnungsergebnisse Durchlässe offen/verlegt

In Abbildung 6 und Abbildung 7 sind die Wasserspiegeldifferenzen zwischen den maximalen Wasserständen der beiden Zustände offen/verlegt zu sehen. Dargestellt sind alle Wasserspiegelerhöhungen (von gelb bis dunkelrot). Hier sind im „offenen“ Zustand höhere Wasserstände als im „verlegten“ Zustand vorhanden (Abführung des Wassers Richtung Unterwasser). Alle Wasserspiegelabsenkungen (dargestellt von hellgrün bis dunkelgrün) stellen die Wasserspiegel dar, welche im „offenen“ Zustand geringer als im „verlegten“ Zustand ausfallen.

Es wird erkennbar, dass sich kaum Wasserspiegeländerungen zwischen den beiden Zuständen ergeben. Lokal treten im Bereich des Köllbachtals im Ortskern Wasserspiegelreduktionen von bis zu 4 cm für Szenario 2 und bis zu 3 cm für Szenario 3 auf, da im „offenen Zustand“ ein geringfügiger Teil des Wassers Richtung Unterstrom abgeführt werden kann. Unmittelbar unterhalb des Ortskerns führt dies wiederum zu Wasserspiegelerhöhungen von bis zu 19 cm, welche jedoch ebenfalls nur lokal bedingt sind. Weiter unterhalb der Ortslage Mettingen treten im Überschwemmungsbereich der Mettinger Aa im „offenen Zustand“ wiederum bis zu 6 cm höhere Wasserspiegel für Szenario 2 auf als im „verlegten Zustand“ (s. Abbildung 6).

Darüber hinaus ist erkennbar, dass der Effekt der Durchlassverlegung mit größeren Starkregenereignissen abnimmt (Wasserspiegeldifferenzen bei Szenario 2 größer als bei Szenario 3).

Zusammenfassend kann hieraus geschlussfolgert werden, dass die Durchlassverlegung für die Gemeinde Mettingen, für die betrachteten großen

Starkregenereignisse (außergewöhnlich und extrem) keinen wesentlichen Einfluss besitzen.

In den Starkregengefahrenkarten wird aus o.g. Grund nur der „verlegte“ Zustand dargestellt. Dieser Zustand stellt die geltende/maßgebende Gefährdungslage für die einzelnen Ortslagen in der Kommune dar.

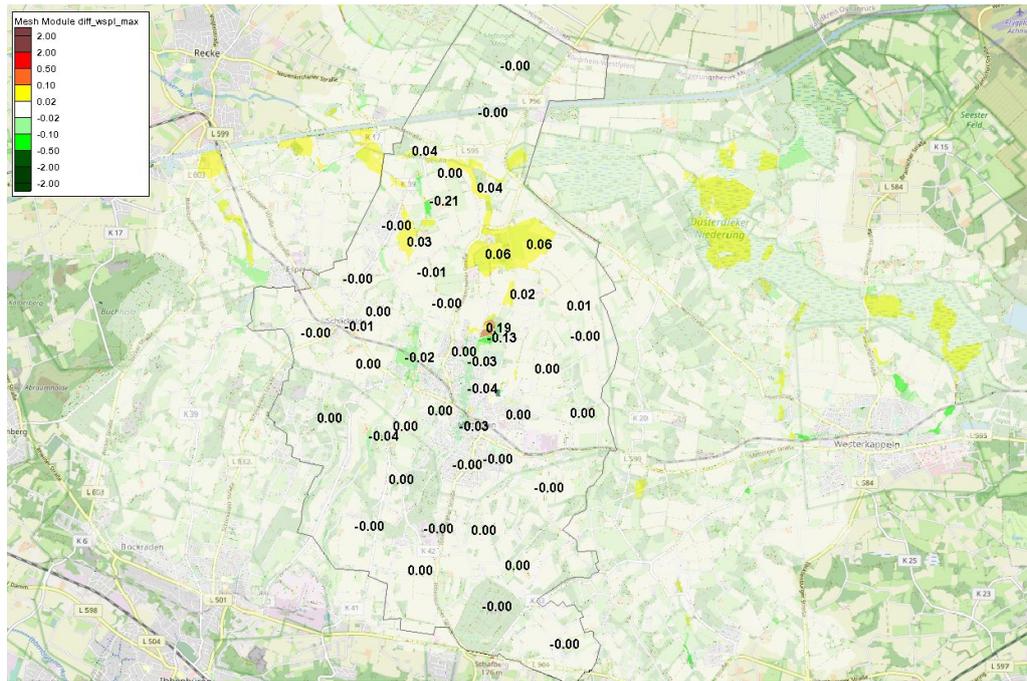


Abbildung 6: Wasserspiegellagendifferenz Zustand „Durchlässe offen“ – „Durchlässe verlegt“ für Szenario 2



Abbildung 7: Wasserspiegellagendifferenz Zustand „Durchlässe offen“ – „Durchlässe verlegt“ für Szenario 3

5.3.3 Vergleich der Berechnungsergebnisse Szenario 2/ Szenario 3

Wesentliche Unterschiede zwischen den Szenarien 2 (außergewöhnliches Niederschlagsereignis) und 3 (extremes Niederschlagsereignis) bestehen in der Größe der Überflutungsausdehnung (s. auch Überflutungsausdehnungskarte in Anlage 1) und den damit verbundenen höheren Wasserständen im Szenario 3. Diese resultieren in erster Linie aus der größeren Niederschlagsbelastung, welche ca. doppelt so groß ist wie beim 100-jährlichen Niederschlagsereignis.

Die doppelt so große Niederschlagsintensität führt jedoch nicht flächendeckend zu doppelt so hohen Wasserständen. Es findet entlang der wesentlichen Abflusswege Wasserspiegelerhöhungen statt, da sich hier der Niederschlag konzentriert und zu einem größeren Abfluss und damit verbunden auch einer Wasserspiegelerhöhung führt. Im ländlichen Bereich oder in Bereichen, wo das Wasser schnell abfließt und bereits im Szenario 2 Dünnsfilmabfluss – sprich niedrige Wasserstände – vorherrschen, sind die Abweichungen zwischen dem Szenario 2 und 3 gering.

Im südlichen Gemeindebereich mit ausgeprägterer Gefälletopografie konzentriert sich der Wasserspiegelanstieg im Szenario 3 auf die wesentlichen Abflusskorridore des „Fahlbachs“, „Öhlmühlenbachs“ und „Köllbachs“. Hier liegen die Wasserspiegelerhöhungen gegenüber Szenario 2 zwischen 20-40 cm. Bei Abnahme der Gefälleverhältnisse unterhalb des Ortskern wird der Unterschied in der Niederschlagsbelastung deutlicher, da grundsätzlich geringere Fließgeschwindigkeiten vorliegen und somit die Geschwindigkeit, die höhere Niederschlagsbelastung/den höheren Abfluss nicht kompensieren kann. Hier sind Wasserspiegelerhöhungen von bis zu 90 cm (auf Höhe des Mittellandkanals) zu verzeichnen. Innerhalb des Ortskerns liegt der Wasserspiegelunterschied zwischen den Szenarien bei 10-50 cm.

Im Gegensatz zu dem Grad der Durchlassverlegung (s. Kap. 5.3.2) sind aufgrund der größeren Niederschlagsintensität demnach insbesondere auch in den Ortschaften erhebliche Wasserspiegelerhöhungen zu erkennen. Diese

sind je nach Gelände- und Strömungsverhältnissen jedoch lokal verschieden. Das Wasser sammelt sich in erster Linie in Senken. Dort führt die größere Niederschlagsbelastung zu noch höheren Wasserständen.

In Abbildung 8 sind die absoluten Wasserspiegeldifferenzen der maximalen Wasserstände für die beiden Szenarien (Szenario 3-Szenario 2) für die Gemeinde Mettingen (blaue Umgrenzung) zu sehen. Dargestellt werden alle Wasserspiegelerhöhungen (von gelb bis dunkelrot), resultierend aus der größeren Niederschlagsbelastung in Szenario 3. Wesentliche Wasserspiegelabsenkungen (dargestellt von hellgrün bis dunkelgrün) finden im Szenario 3 gegenüber dem Szenario 2 nicht statt.

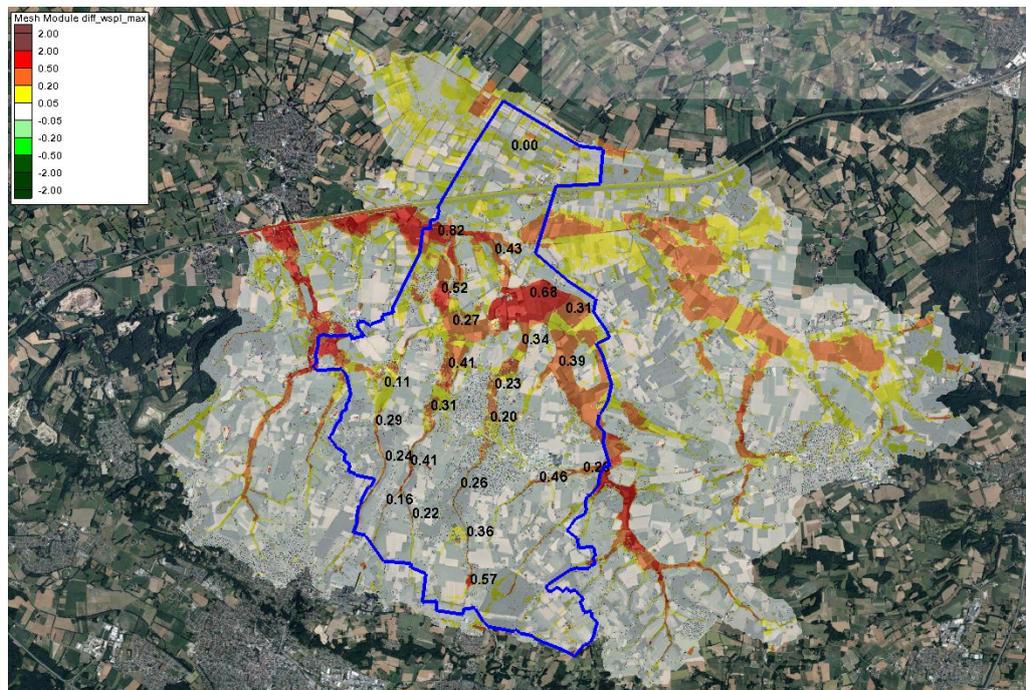


Abbildung 8: Wasserspiegeldifferenzen Szenario 3 – Szenario 2 (in blau: Gemeindegebiet Mettingen)

Die größere Niederschlagsbelastung im Szenario 3 führt ebenfalls zu längeren Einstaudauern als im Szenario 2.

Nachfolgend sind die über das gesamte Gemeindegebiet gemittelten Abweichungen hinsichtlich der Wasserspiegel, Einstaudauern und Fließgeschwindigkeiten dargestellt. Wie oben angedeutet, ist die Verteilung der Änderungen im Gemeindegebiet lokal sehr unterschiedlich, sodass diese lediglich eine mittlere Orientierung darstellen.

Tabelle 2: Mittlere Abweichungen zwischen Szenario 3 und Szenario 2

| Wasserspiegeldifferenz [m] | Differenz der Einstaudauer [h] | Fließgeschwindigkeitsdifferenz [m/s] |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 0,08 | 0,35 | 0,07 |

Insgesamt ist bei dem Szenario 3 (extremes Niederschlagsereignis) mit einem höheren Schaden als in Szenario 2 zu rechnen.

5.4 Allgemeine Auswertung und Beschreibung der Gefährdungslage im Gemeindegebiet Mettingen

Aus den in Anlage 1 bis 5 dargestellten Gefahrenkarten wird die von Süden nach Norden ausgerichtete Fließrichtung deutlich erkennbar. Während sich im südlichen Teil des Gemeindegebiets die Fließwege mit steilerem Gefälle zunächst auf einen schmaleren Abflusskorridor konzentrieren, dehnt sich der Abflussbereich im nördlichen Teil des Gemeindegebiets aufgrund des flacheren Reliefs weiter aus.

Wohnbebauung entlang der Gewässer „Fahlbach“, „Öhlmühlenbach“ und „Köllbach“ sind im Wesentlichen im südlichen Gemeindegebiet gefährdet. Auf Höhe des Beginns der Ortslage ist ebenfalls im Umfeld des Papiermühlenbachs in Fließrichtung Nordosten eine größere Gefährdungslage vorhanden.

Innerhalb des Ortskerns Mettingen ist die Gefährdung insbesondere im Köllbachtal am größten. Während sich die Ausdehnung südlich der Bahntrasse zunächst noch auf einen kleineren Korridor beschränkt, nimmt der Überflutungskorridor nördlich der Bahntrasse zu. Hier liegt eine hohe Gefährdungslage vor (s. Abbildung 9).

Darüber hinaus bildet die Bahntrasse westlich des Ortskerns eine wesentliche Barriere auf Höhe des Ölmühlenbaches. Der Stauereffekt führt zu einer Betroffenheit der Oberlieger.

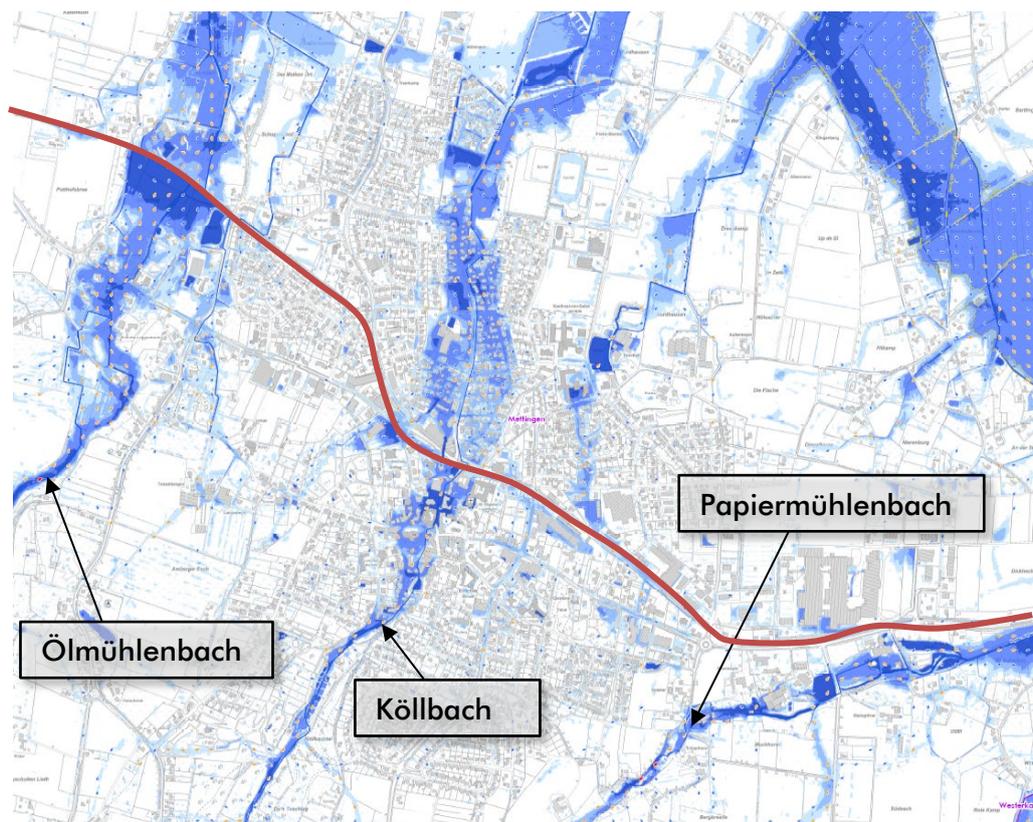


Abbildung 9: Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich des Ortskerns von Mettingen (in rot: Bahntrasse)

Richtung Norden nimmt die Ausdehnung des Abflusskorridors und damit der Überschwemmungsausdehnung zu. Die Betroffenheit fällt hier jedoch auch gering aus, da sich dort überwiegend landwirtschaftliche Flächen befinden.

Die Ortslage Schlickelde westlich des Ortskerns weist ebenfalls eine hohe Gefährdungslage auf. Hier fließt das Wasser vom Fahlbach aus südlicher Richtung kommend in nördlicher Richtung und führt zu einer Betroffenheit zahlreicher Objekte (s. Abbildung 10).



Abbildung 10: Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich der Ortslage Schlickelde

Eine hohe Gefährdungslage liegt ebenfalls in der Ortslage Bruch (Siedlung Priestertum) vor, was anhand Abbildung 11 zu sehen ist.

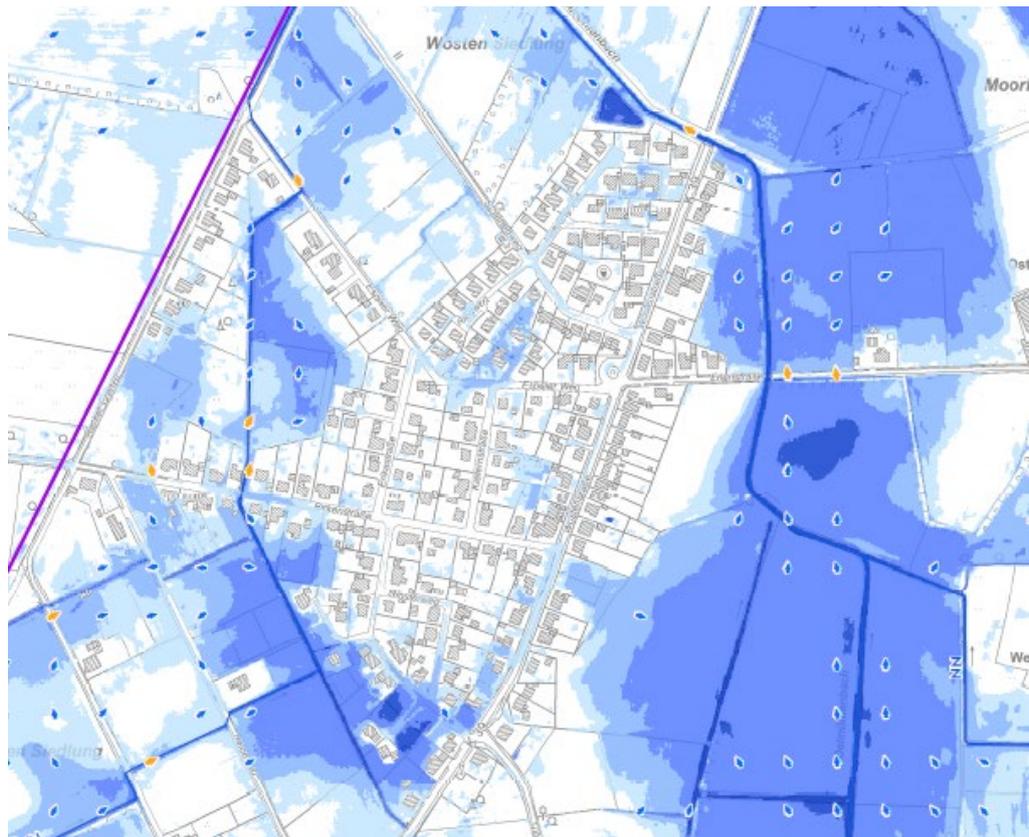


Abbildung 11: Ausschnitt aus der Überflutungsgefährdung für Szenario 3 im Bereich der Ortslage Bruch

Innerhalb des südlichen Gemeindegebiets (größere Reliefenergie) befinden sich mittlere bis hohe sowie sehr hohe Erosionsgefährdungslagen. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um landwirtschaftlich genutzte Flächen, welche überwiegend keine großen Wassertiefen (aufgrund des steilen Gefälles) beim Starkregenereignis aufweisen. Dennoch kann von diesen Flächen Gefahr bei Starkregen ausgehen, wenn erodiertes Material/Schlamm abgeschwemmt wird. Insbesondere dann, wenn sich unterhalb der erosionsgefährdeten Fläche Wohnbebauung befindet.

6 Schutzmaßnahmen gegen Starkregen

Auf der Homepage der Gemeinde Mettingen finden Sie beim Thema Umwelt viele nützliche Informationen rund um das Thema Starkregen, Überflutungen, Hochwasser und Rückstau aus der Kanalisation.

Um einen Überblick über die Möglichkeiten von Schutzmaßnahmen am Objekt zu erhalten, ist in Anhang C ein Maßnahmenkatalog zur Auswahl spezifischer Objektschutzlösungen dargestellt.

7 Zusammenfassung

Zur Ermittlung der Gefährdungslage und möglicher Schutzmaßnahmen bei Starkregenereignissen in der Gemeinde Mettingen soll ein kommunales Starkregenrisikomanagementkonzept erarbeitet werden.

Im Rahmen der Gefährdungsanalyse wird ein Starkregenmodell für das Gemeindegebiet und die vorhandenen Außengebietszuflüsse erstellt und die Gefährdungslage modelltechnisch berechnet. Im Ergebnis werden für zwei Szenarien

- **Szenario 2 (außergewöhnliches Ereignis):**
100-jährliche Niederschlagshöhe bei einer Dauerstufe von 1 h gemäß KOSTRA-DWD 2010R für 1 h Niederschlagsdauer
- **Szenario 3 (extremes Ereignis):**
90 mm/h für 1 h Niederschlagsdauer

Starkregengefahrenkarten erstellt, welche die Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten in Abhängigkeit der Szenarien für das Gemeindegebiet darstellen (Anlage 1-5). Darüber hinaus wird der Einfluss der Durchlässe für zwei Zustände („offenen“/„verlegt) ermittelt. Es kann festgestellt werden, dass die Durchlässe bei den betrachteten Szenarien keinen wesentlichen Einfluss ausüben (s. Kap. 5.3.2).

Als Schutzmaßnahmen für Starkregenereignisse eignen sich insbesondere gezielte Maßnahmen am Objekt (Objektschutzmaßnahmen). Sie dienen allen potentiell Betroffenen als Möglichkeit der Eigenvorsorge. Ein diesbezüglicher Maßnahmenkatalog ist dem Bericht angehängt.

Bearbeitet:

Minden, 18.04.2024

N. Weinert

Weinert

D. Blome

Blome

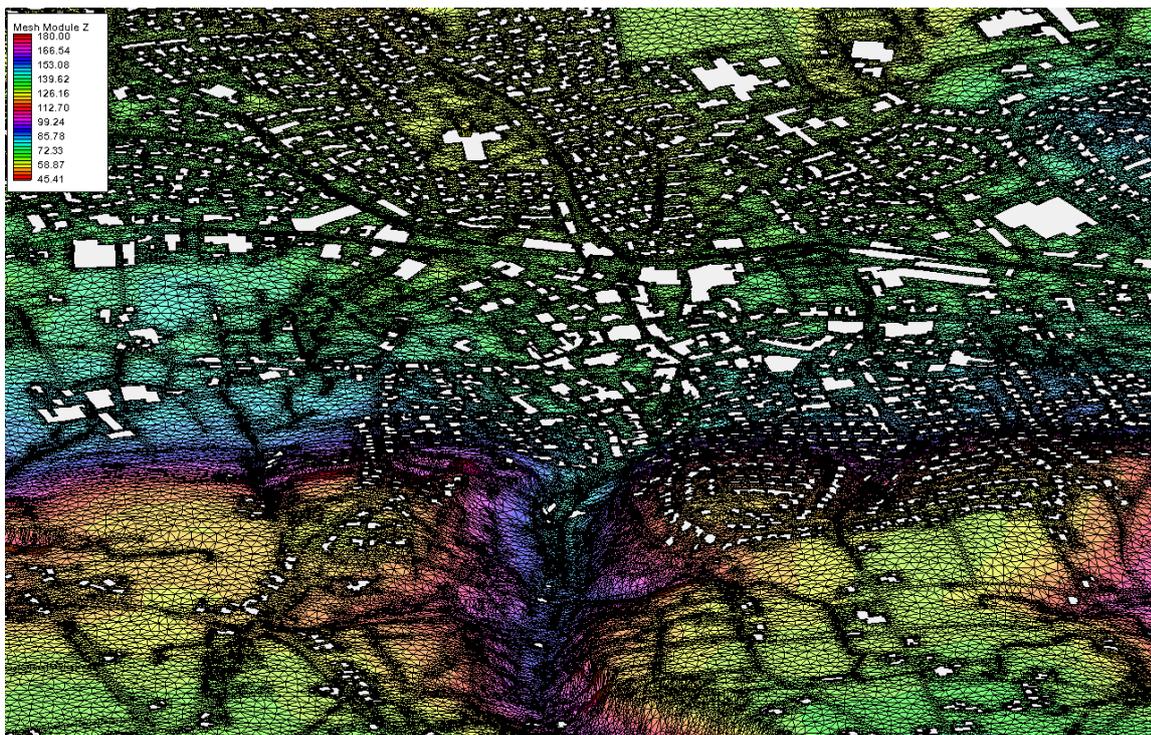
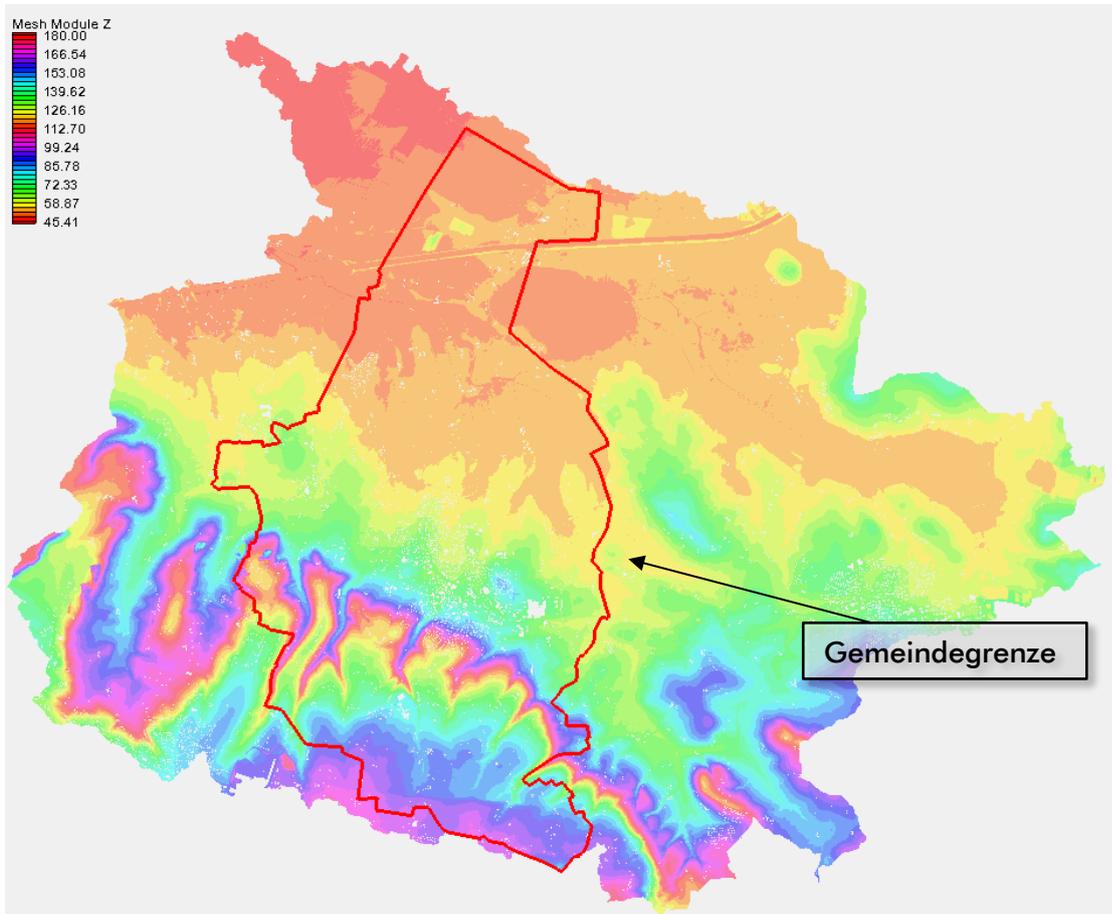
8 Quellenangabe

- [1] NUJIC (2018): HYDRO_AS-2D, 2D-STRÖMUNGSMODELL FÜR DIE WASSERWIRTSCHAFTLICHE PRAXIS
- [2] DWA (2013): DWA-THEMEN. STARKREGEN UND URBANE STURZFLUTEN – PRAXISLEITFADEN ZUR ÜBERFLUTUNGSVORSORGE
- [3] MULNV NRW (2018): ARBEITSHILFE KOMMUNALES STARKREGENRISIKOMANAGEMENT – HOCHWASSERRISIKOMANAGEMENTPLANUNG IN NRW
- [4] LUBW (2016): LEITFADEN KOMMUNALES STARKREGENRISIKOMANAGEMENT IN BADEN-WÜRTTEMBERG
- [5] NUJIC (2018): LASER_AS-2D, ERWEITERUNG ZU HYDRO_AS-2D ZUR AUSDÜNNUNG UND AUFBEREITUNG VON LASERSCANDATEN FÜR DIE 2D-MODELLIERUNG

Anhang

- | | |
|----------|--|
| Anhang A | Modelldarstellung Mettingen |
| Anhang B | Plausibilisierung/Vergleich der Modellergebnisse (Szenario 2) mit den Fotos der Starkregenereignisse 2010-2019 |
| Anhang C | Maßnahmenkatalog zur Auswahl spezifischer Objektschutzlösungen |

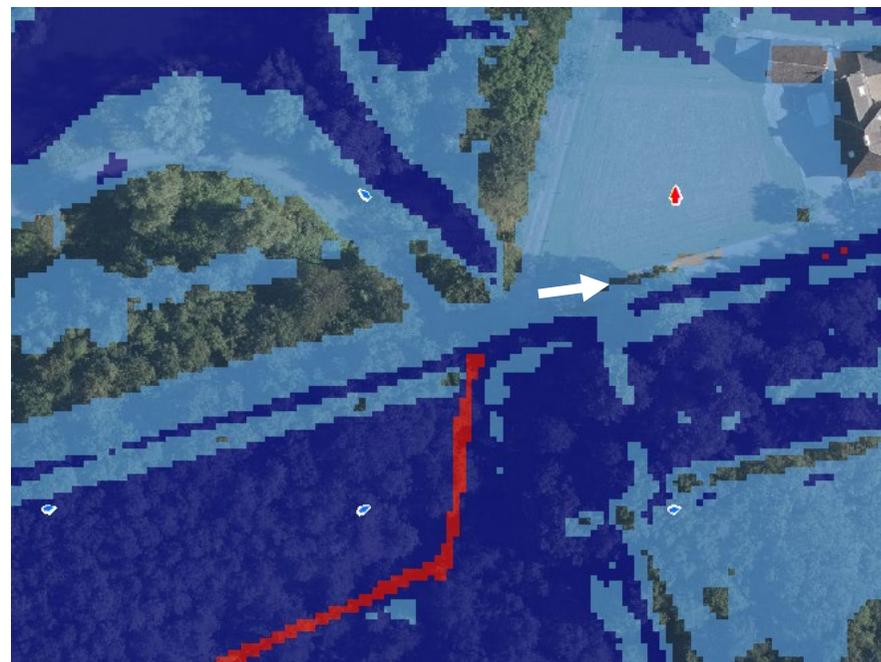
Anhang A Modelldarstellung Mettingen



Anhang B Plausibilisierung/Vergleich der Modellergebnisse (Szenario 2) mit den Fotos der Starkregeneignisse 2010-2019

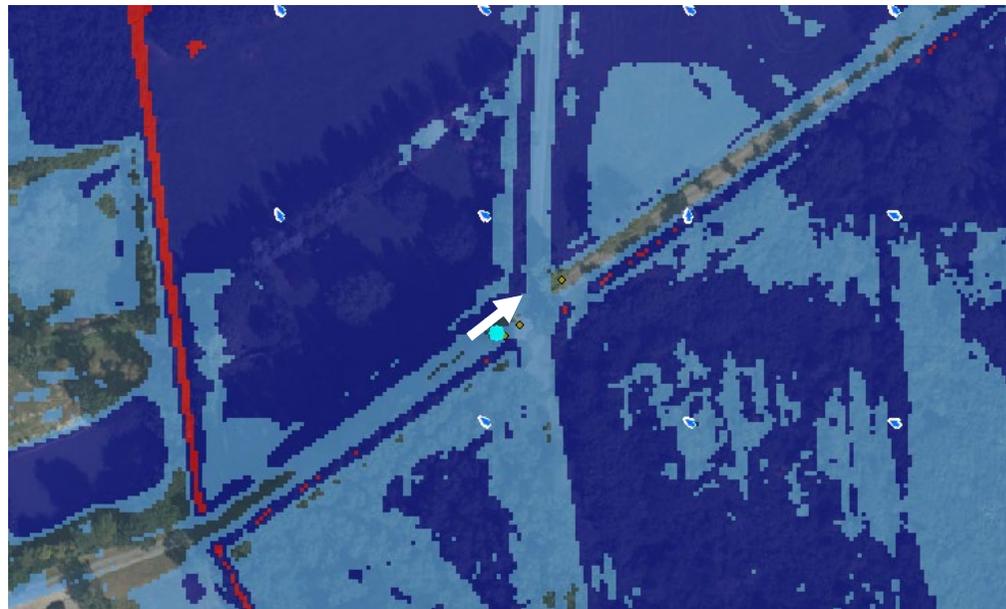


Flottowenweg (2010)



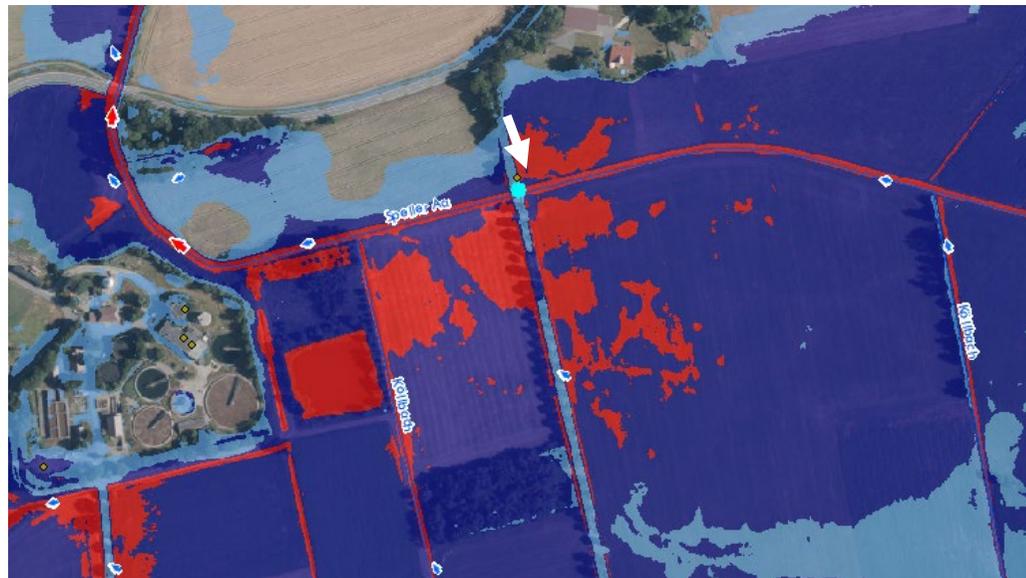


Brookstraße Schöllbrockweg (2010)



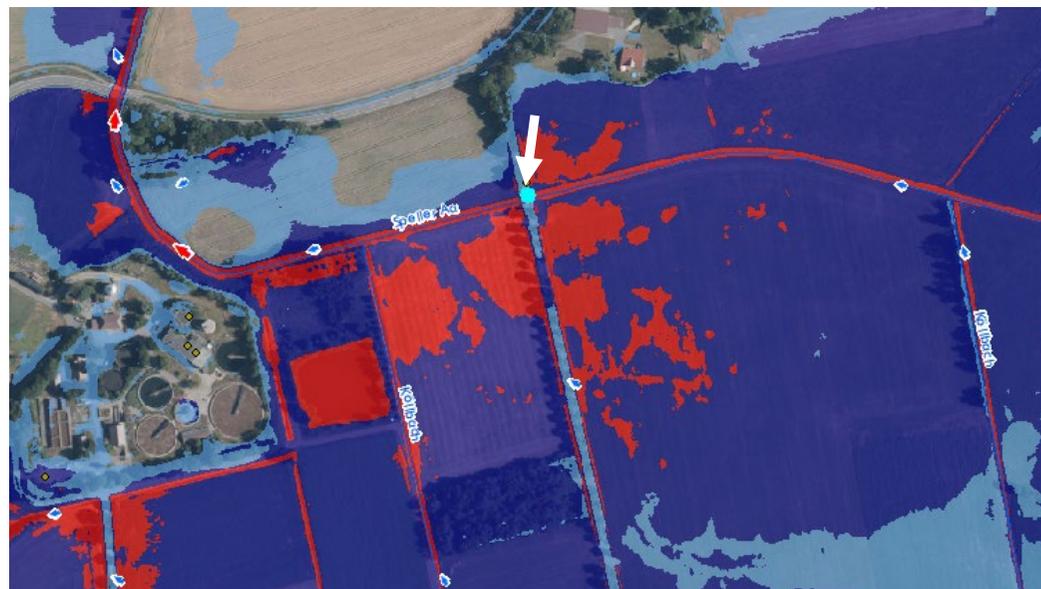


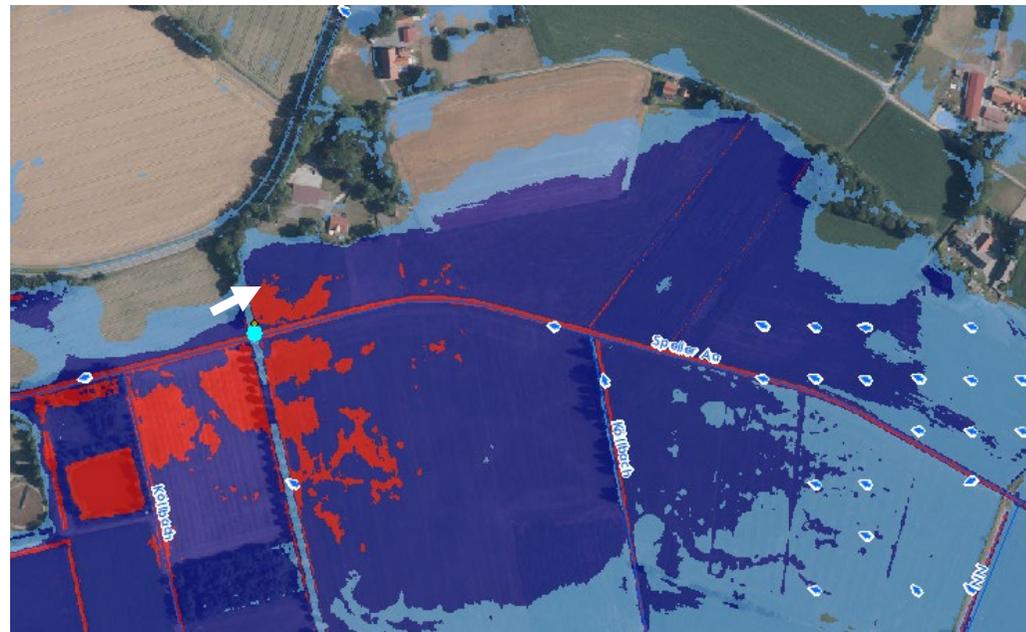
Frechtstraße an der Mettinger Aa (Speller Aa) (2010)





Mettinger Aa (Speller Aa) westlich Frechtstraße Richtung Mettingen (2010)

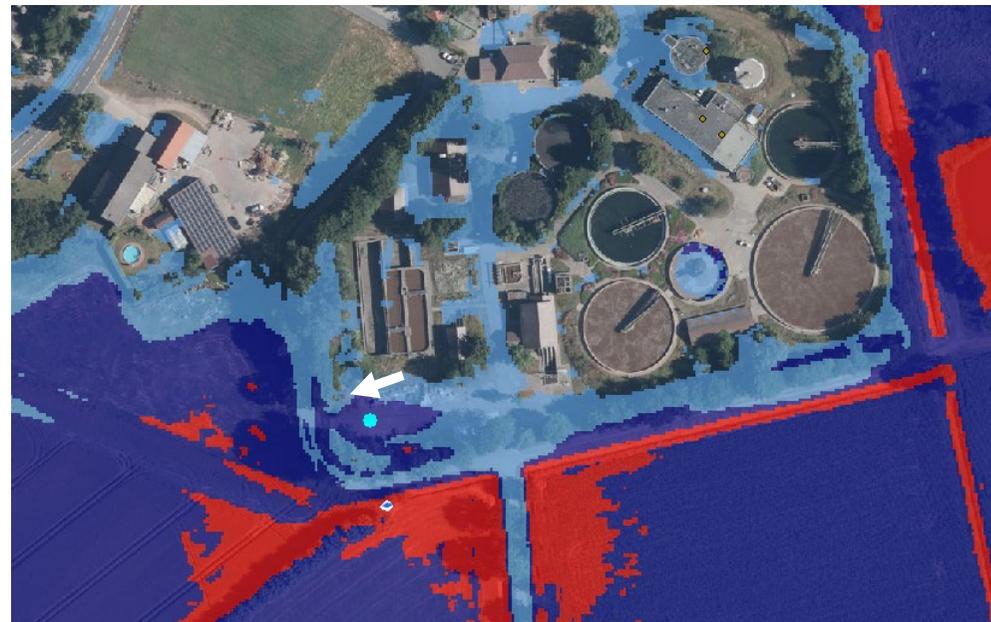


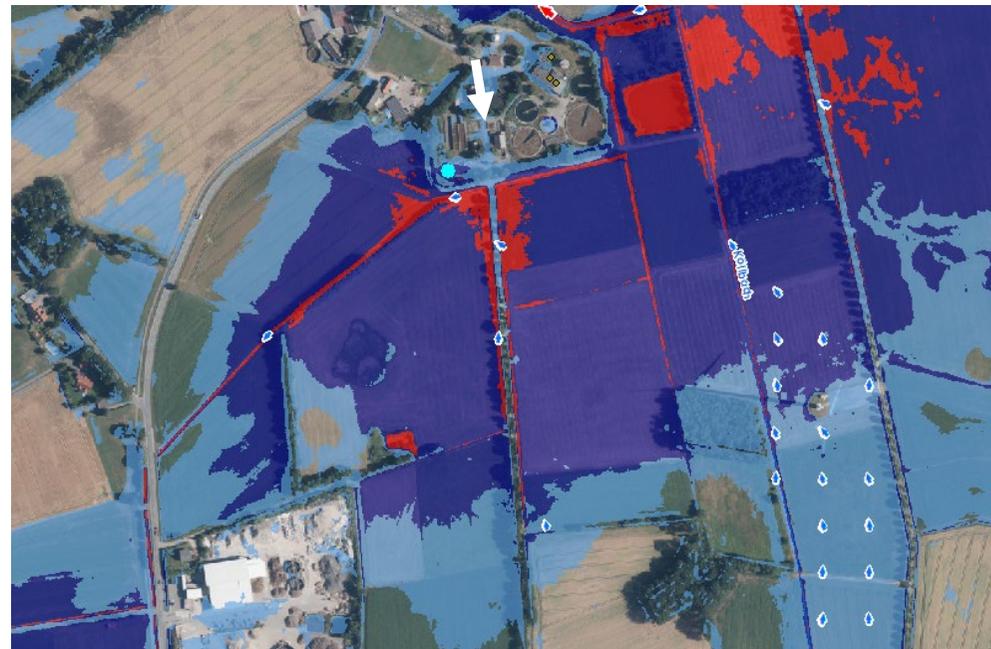


Mettinger Aa (Speller Aa) östlich Frechtstraße (2010)

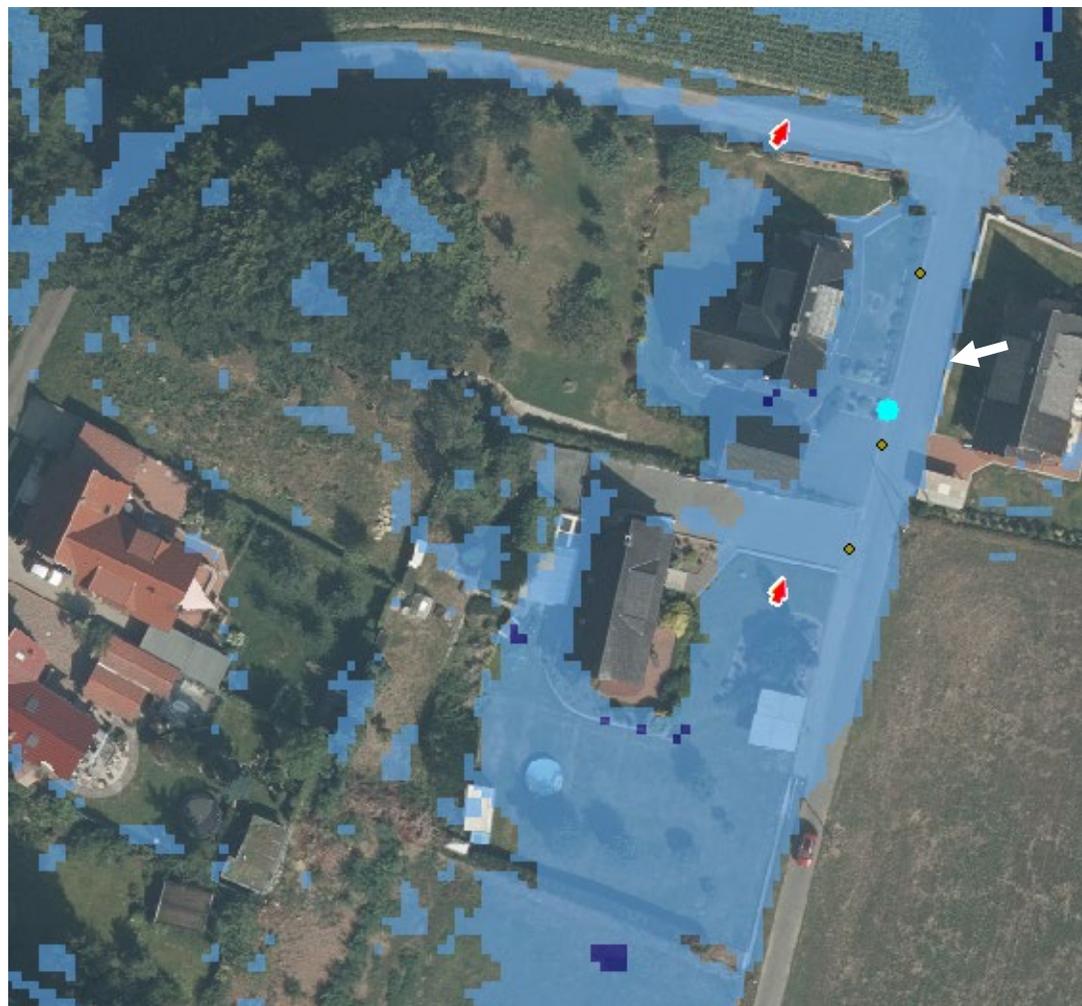


Kläranlage (2010)



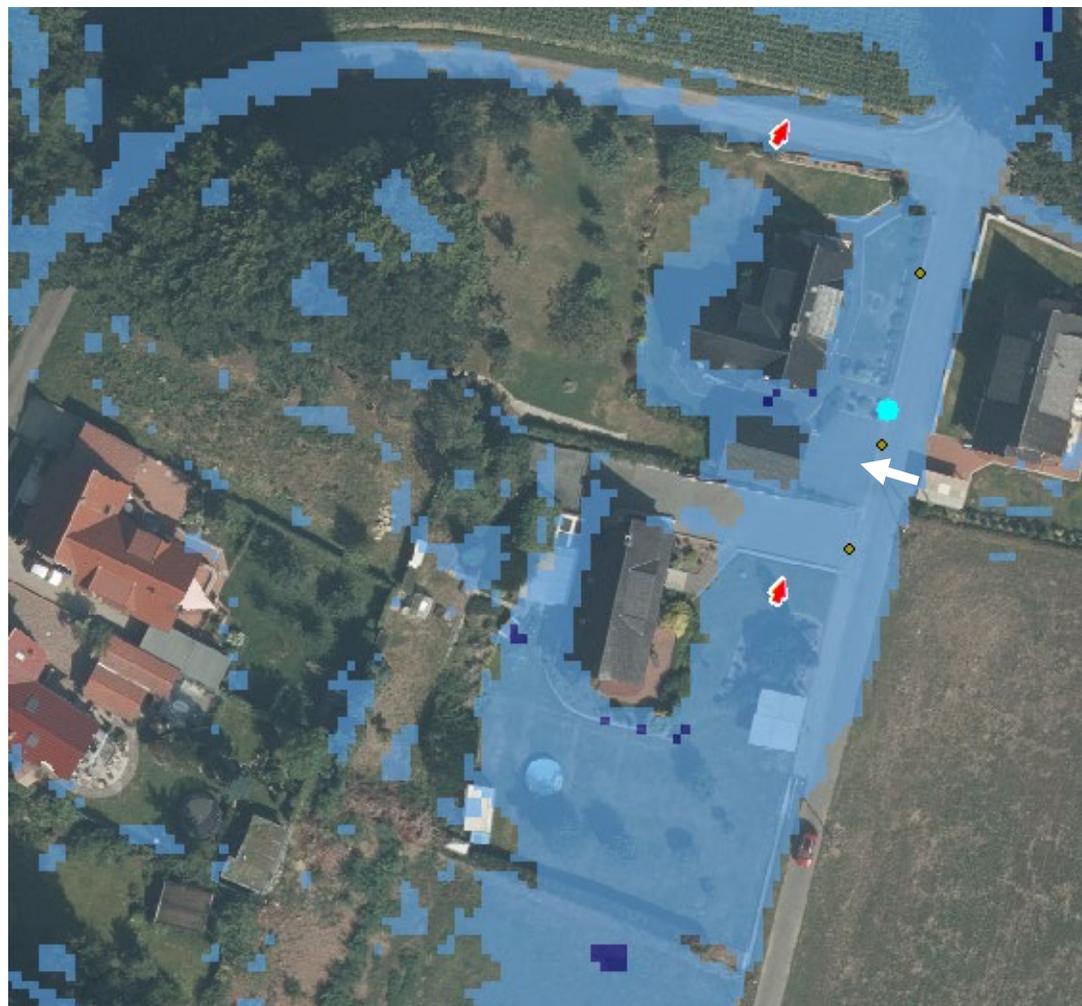


Südlich Kläranlage (2010)



Roher Kamp – Gerichtsweg (2014)



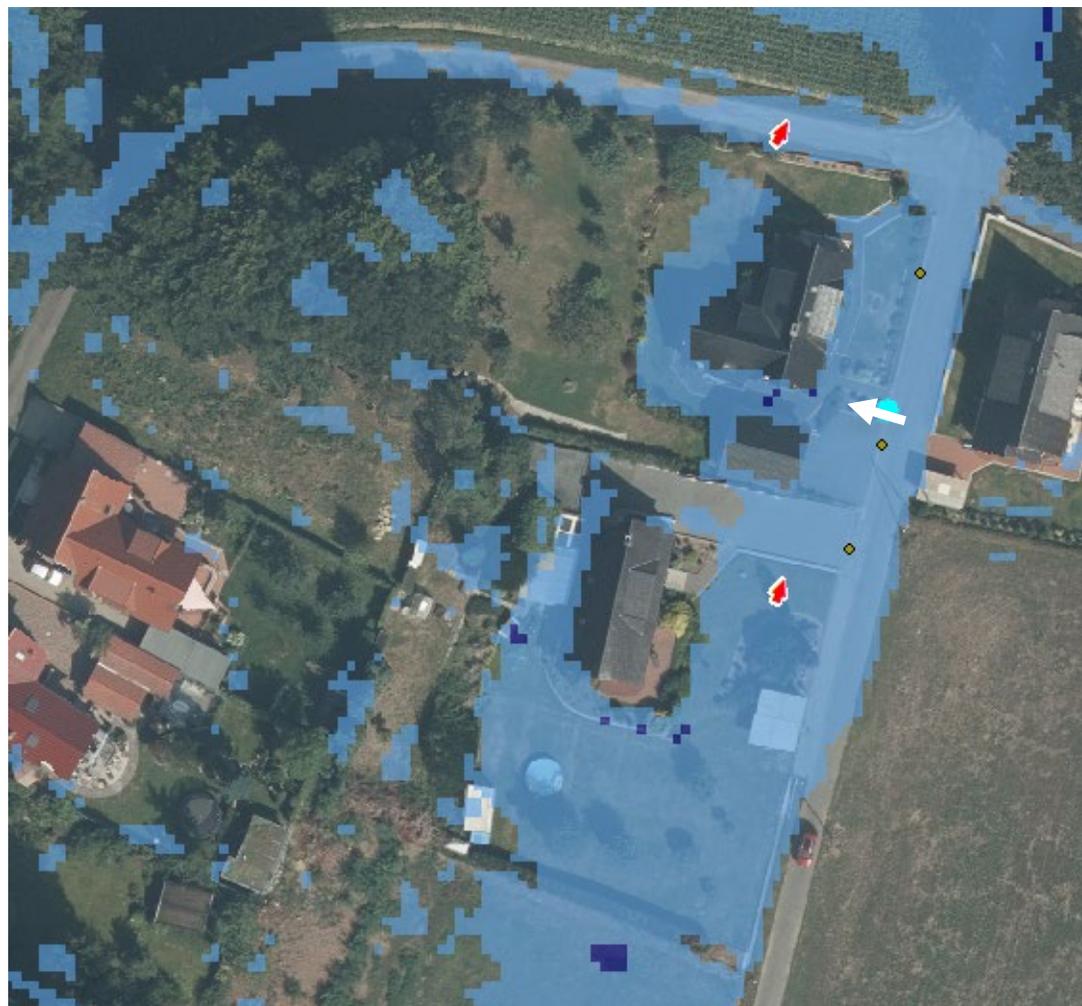


Roher Kamp – Gerichtsweg (2014)



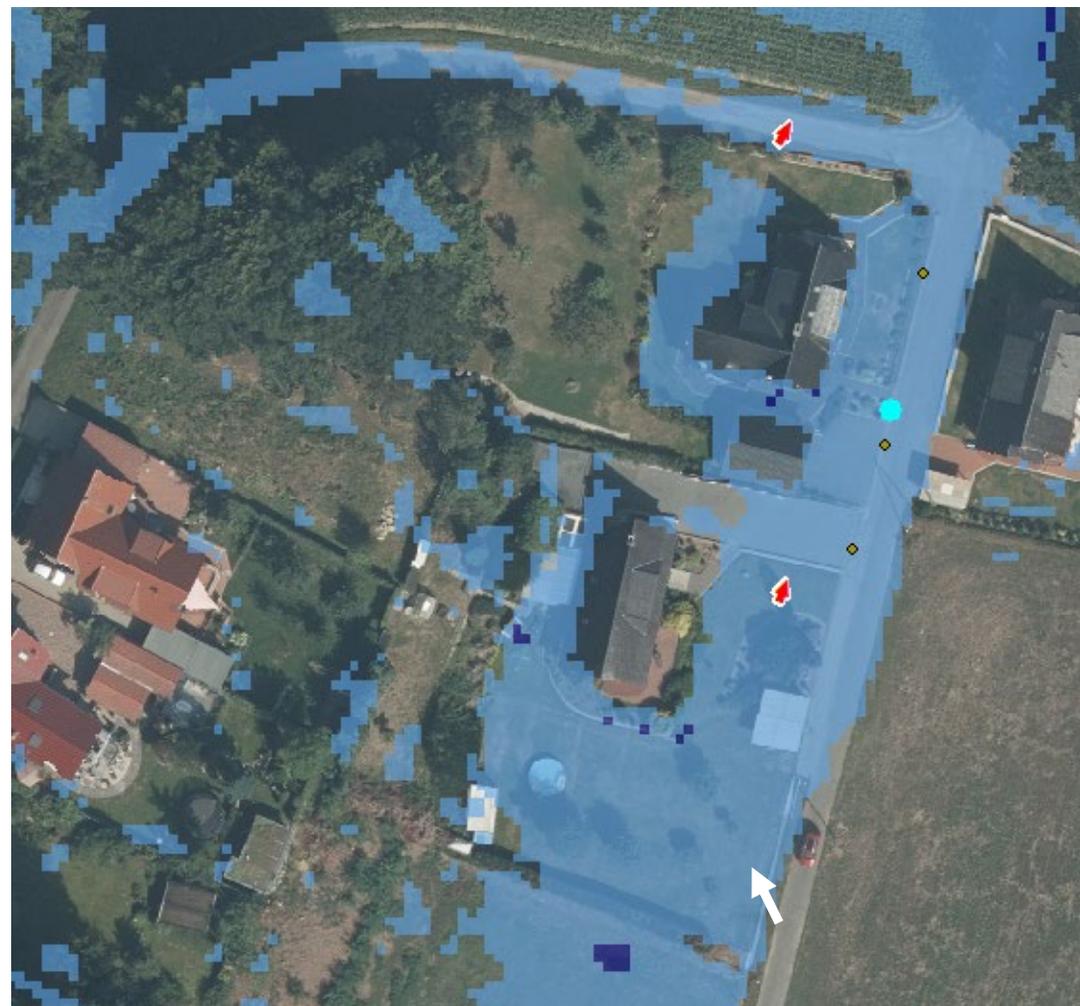


Roher Kamp – Gerichtsweg (2014)



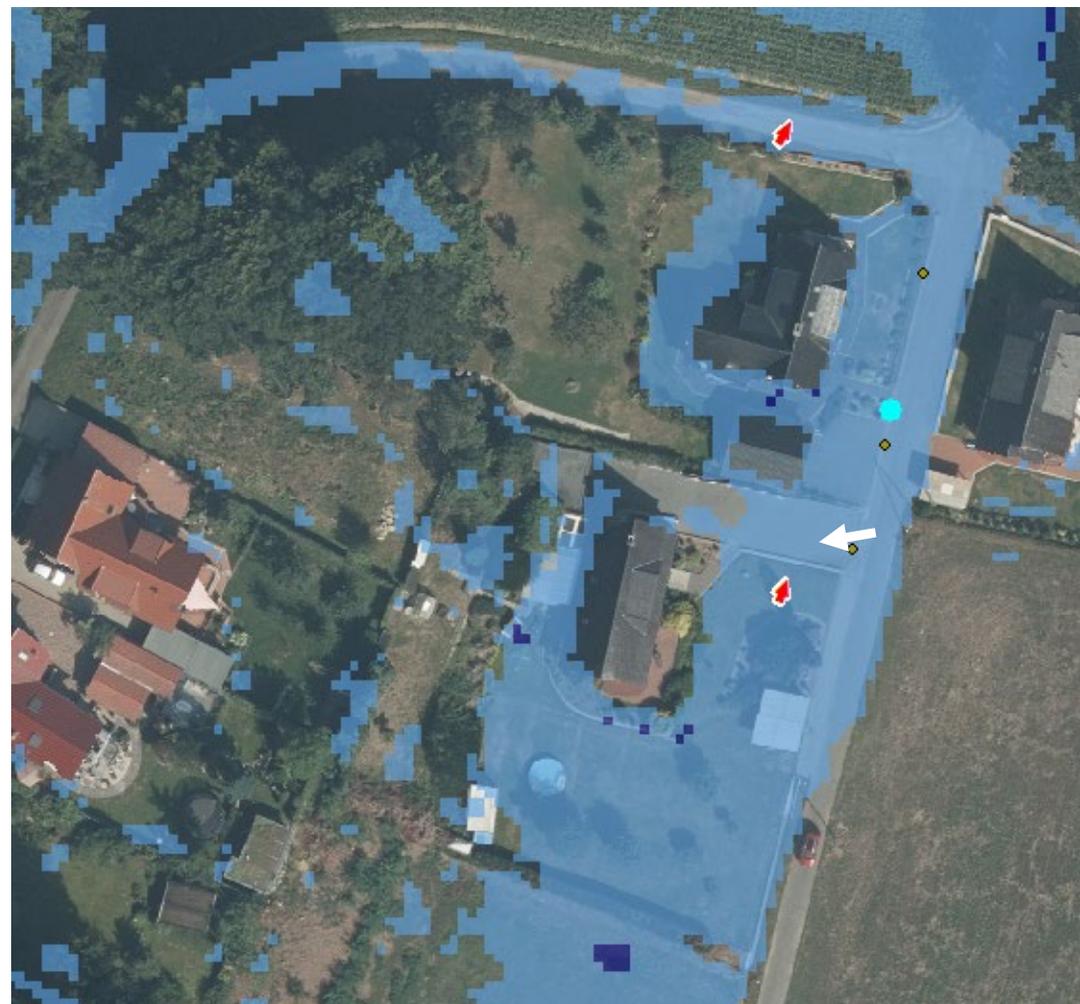


Roher Kamp – Gerichtsweg (2014)





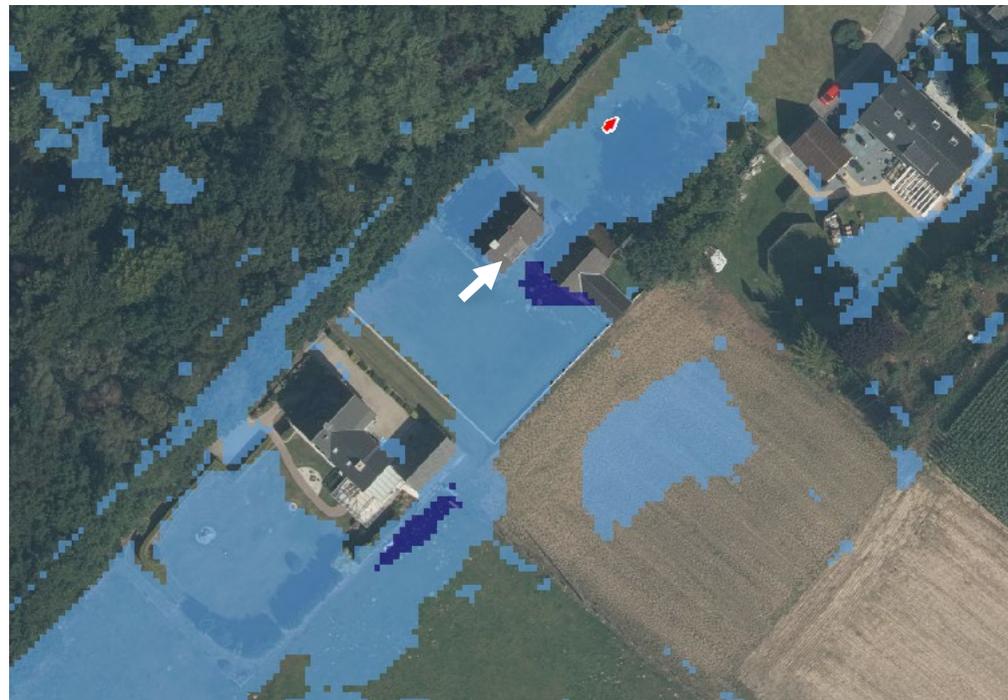
Roher Kamp – Gerichtsweg (2014)



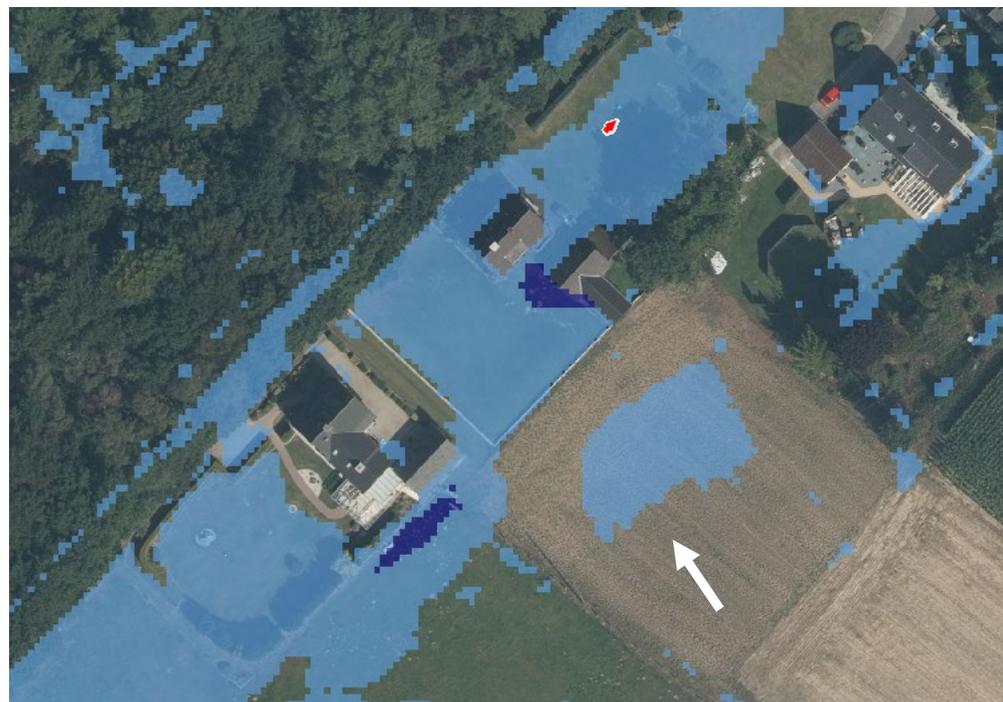
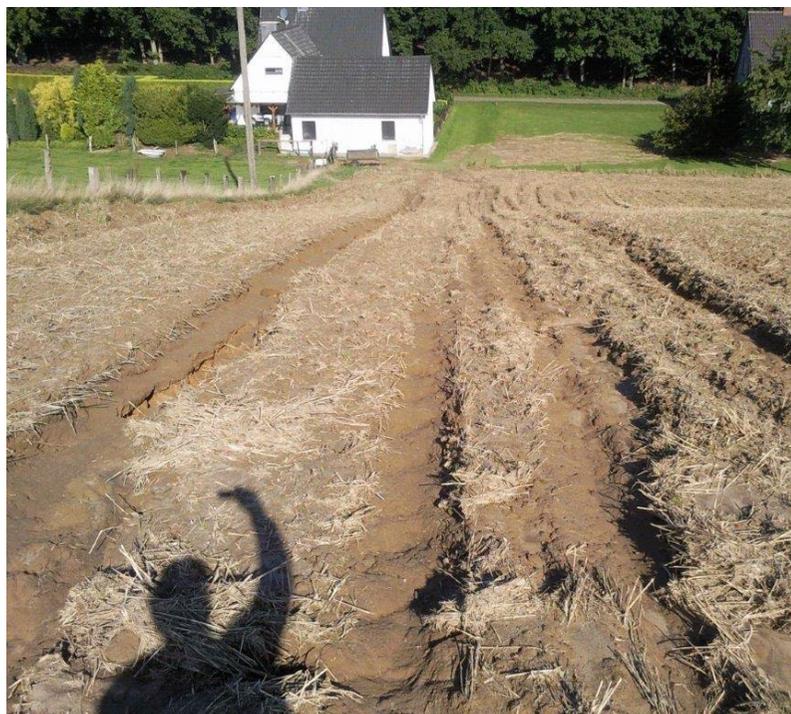


Roher Kamp (2014)

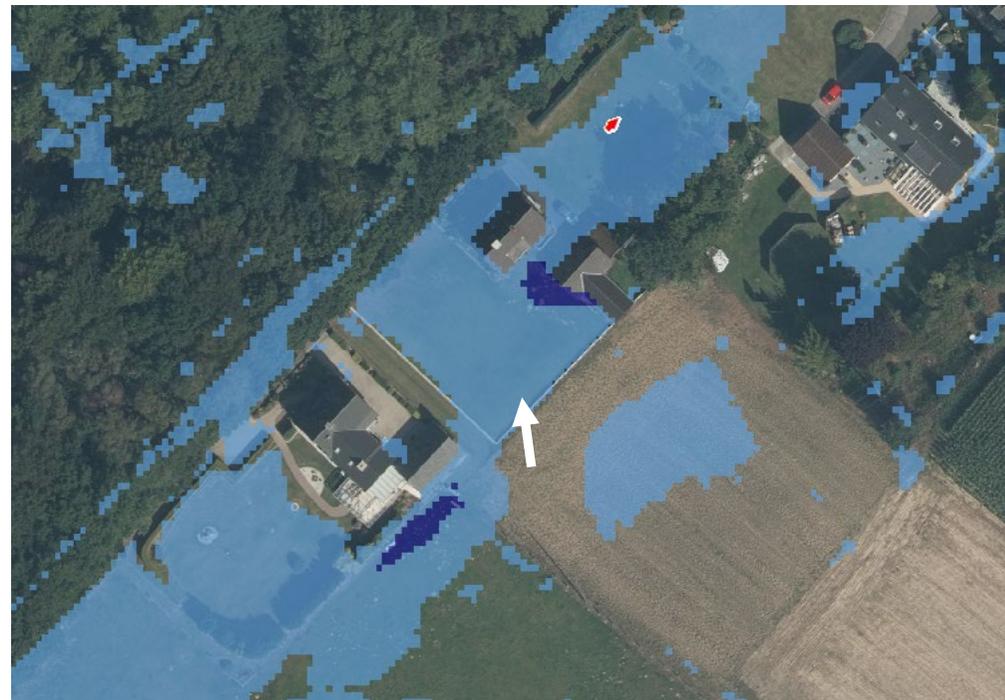




Kappelner Weg (2015)



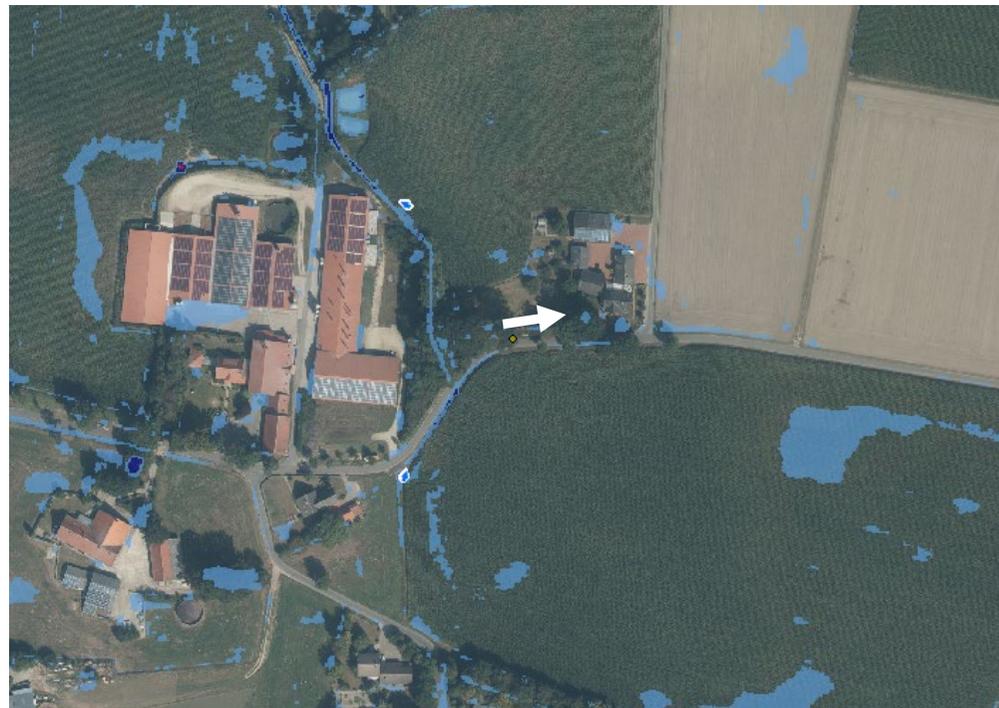
Kappelner Weg (2015)

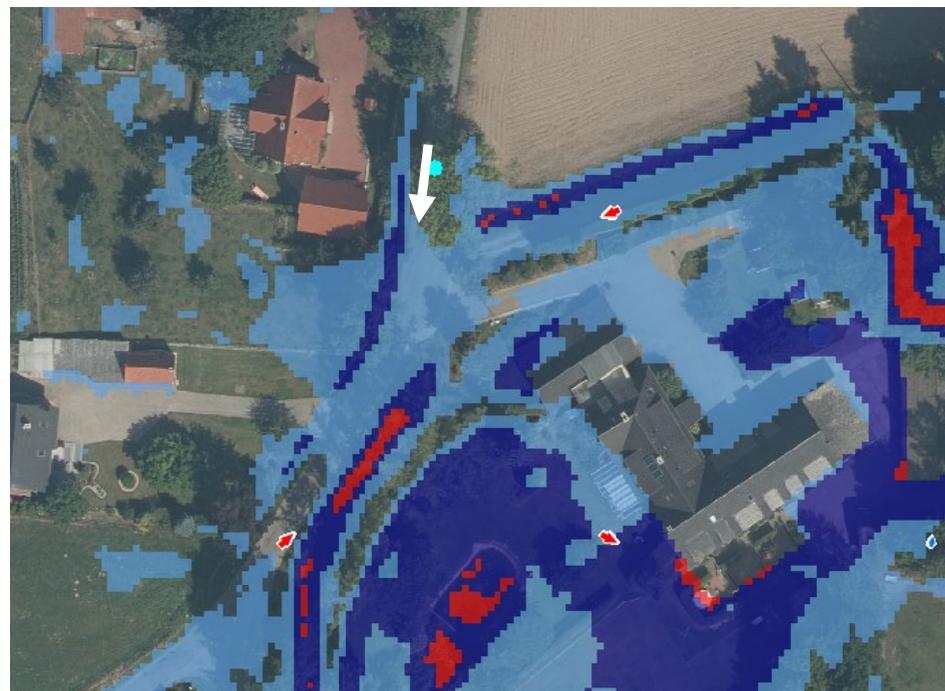


Kappelner Weg (2015)



Nienburger Straße (2015)

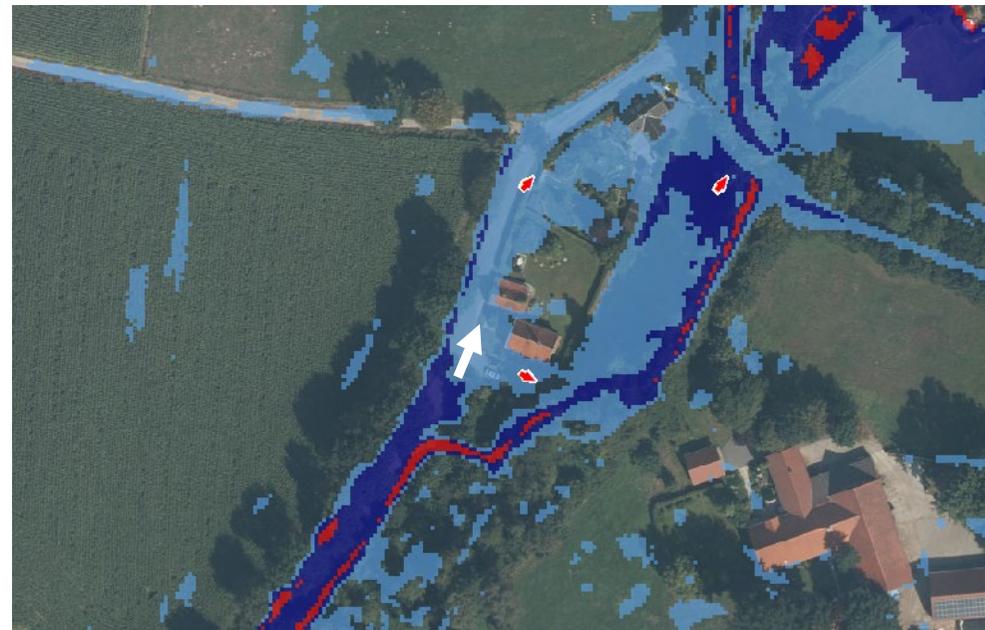


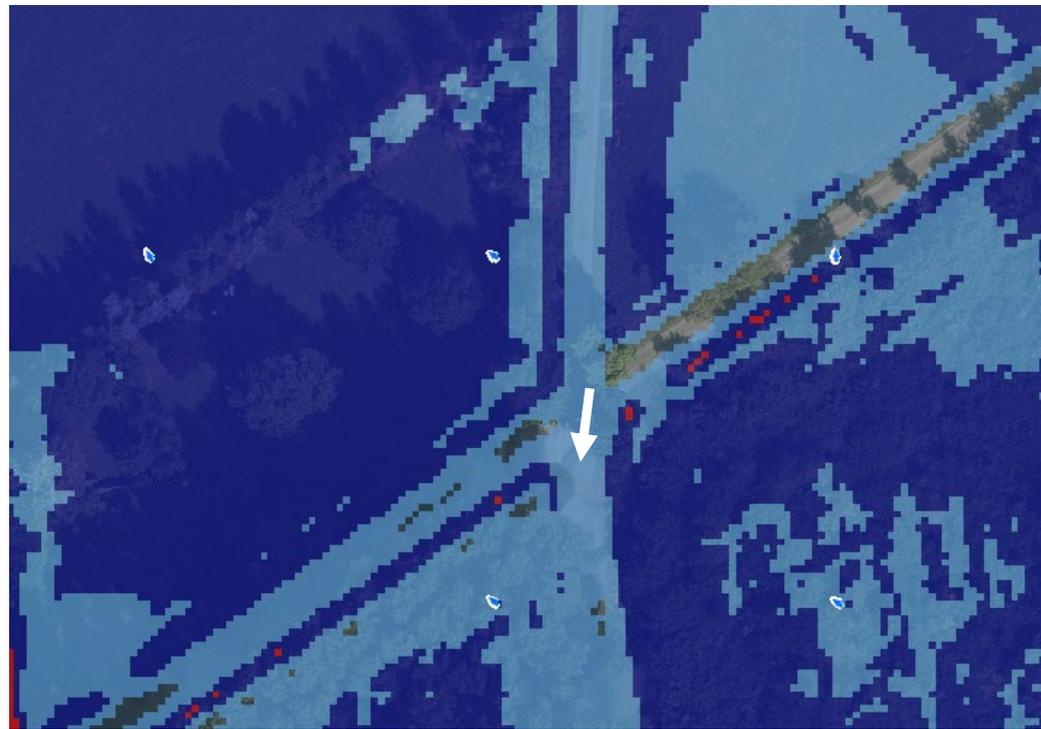


Papiermühlenweg (2015)

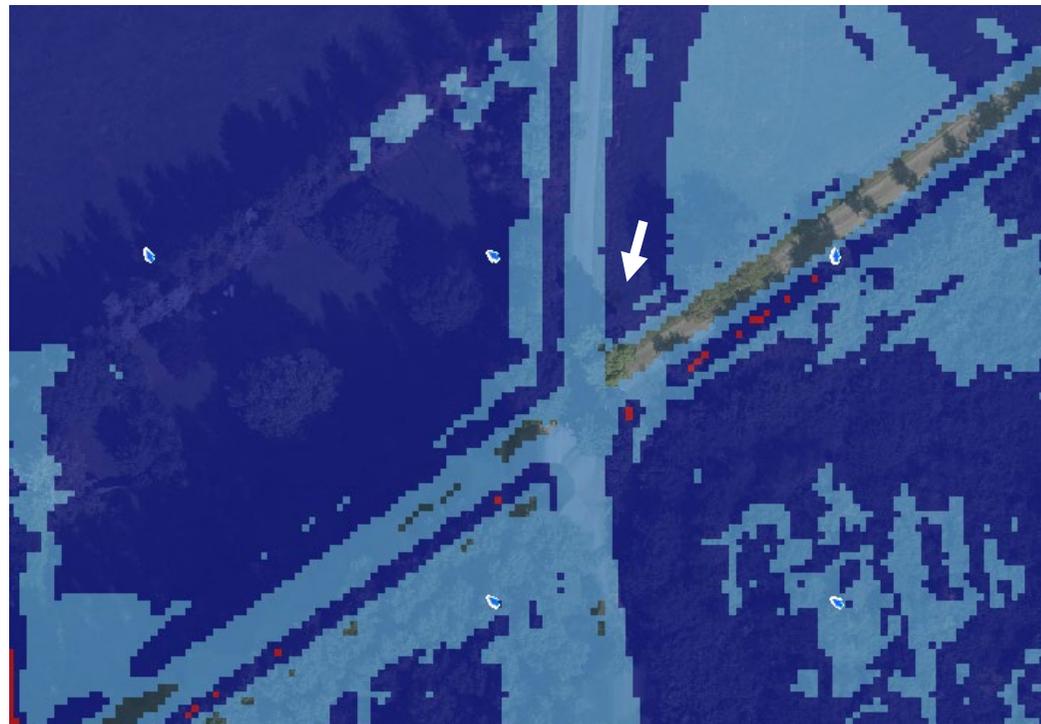
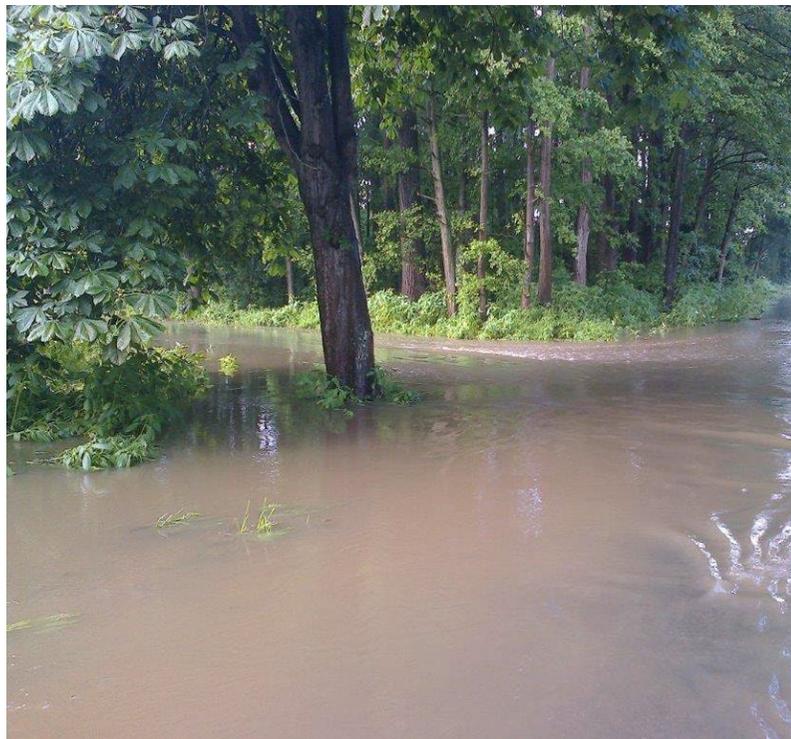


Papiermühlenweg (2015)

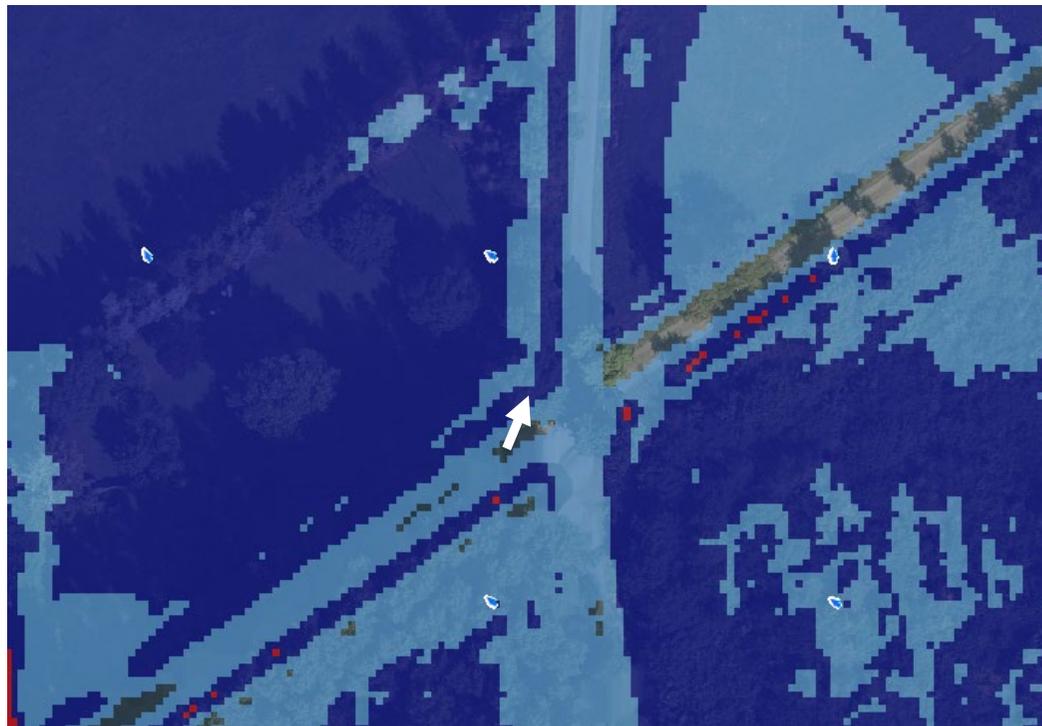




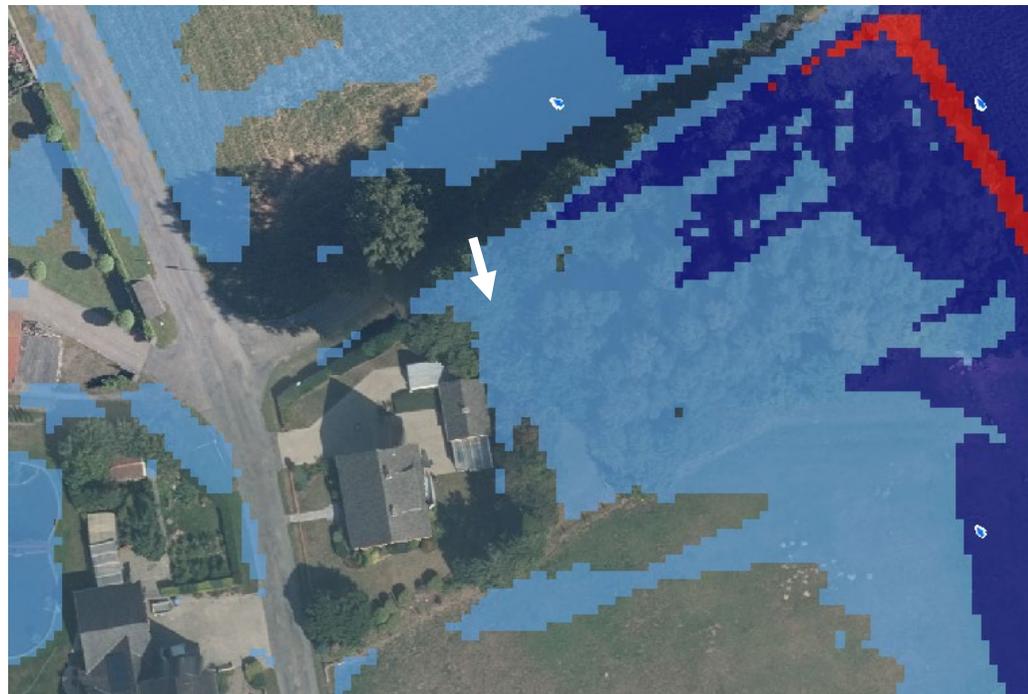
Kreuz Brookstr-Schöllbrockweg (2016)



Kreuz Brookstr-Schöllbrockweg (2016)



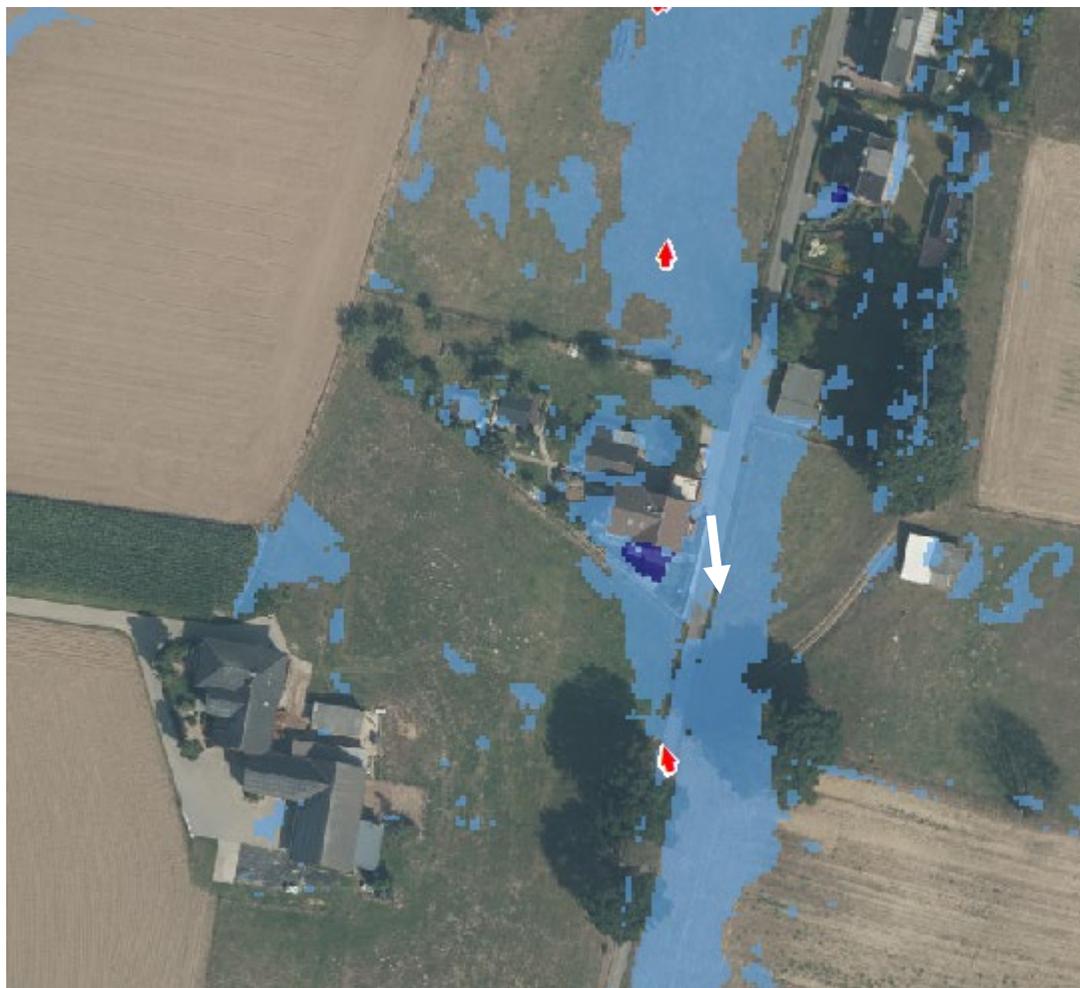
Kreuz Brookstr-Schöllbrockweg (2016)



Grundstück Ecke Merschweg – Strooteweg (2016)



Roher Kamp (2016)





Westlich Dreibauernstraße (2018)



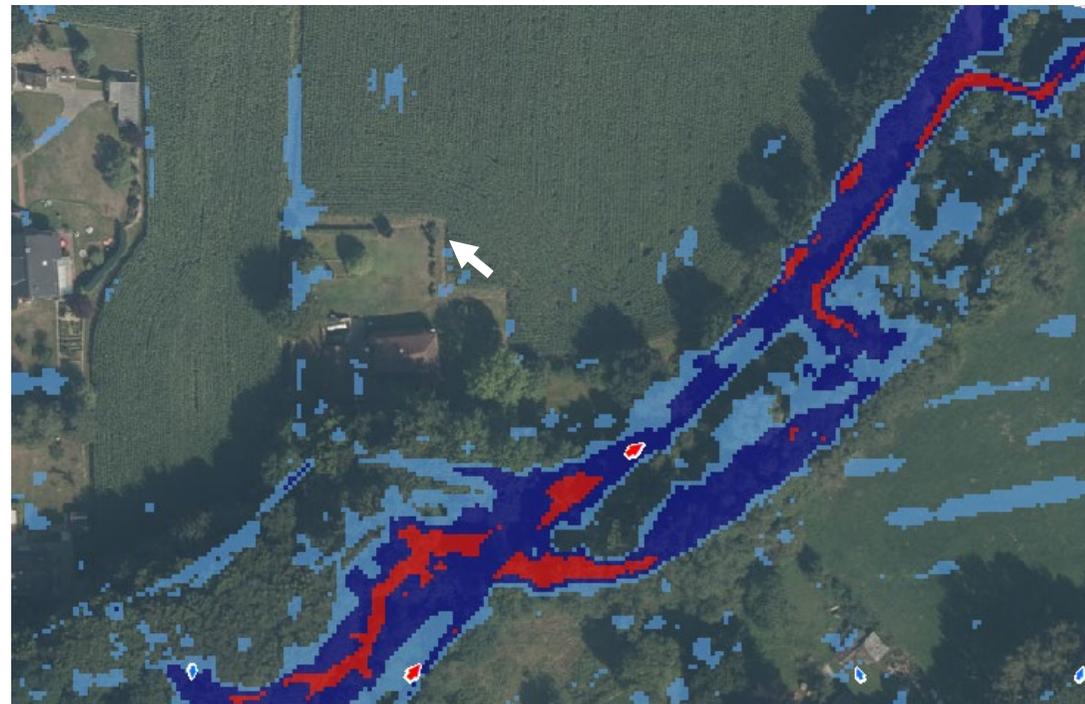


Westlich Dreibauernstraße (2018)



Westlich Dreibauernstraße (2018)





Papiermühlenweg (2018)



Dreibauernstraße (2019)

Anhang C - Maßnahmenkatalog zur Auswahl spezifischer Objektschutzlösungen

In diesem Katalog werden ausgewählte Möglichkeiten des Objektschutzes vorgestellt, bewertet und mit einer Kostenschätzung versehen.

Für jeden Eindringpunkt eines Objektes kann eine dieser Lösungen umgesetzt werden, obgleich in den meisten Fällen mehrere Alternativen bestehen (gewählte Variante abhängig von Kosten, persönlichen Überzeugungen usw.).

Die Objektschutzlösungen sind thematisch geordnet. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass es zahlreiche Hersteller mit einer reichhaltigen Produktpalette gibt. In dieser Aufstellung sind daher die Lösungen verschiedener Hersteller aufgelistet, ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu erheben.

Eingangstüren (Wohnhaus, Nebengebäude, ...)

A - Dammbalkensystem

- robustes, bewährtes System, vielseitig einsetzbar; auch als einzelne Tafel möglich
- im Vergleich zu anderen Systemen zeitintensiverer Aufbau, Werkzeug muss zur Hand sein
- Elemente müssen greifbar gelagert werden, regelmäßige Wartung erforderlich



Dammbalkensysteme für Türen und Einfahrten (entnommen watersave, mobile Systeme, Stand 2022)

B - wasserdichte Türen

- robustes, bewährtes System; vielseitig anwendbar, auch als Halbtür möglich
- je nach Ausführung (z.B. Metall) kann der ästhetische Wert des Gebäudes leiden
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei hohem Schutzgut



wasserdichte Tür (entnommen hochwasserschutz-profis.de, 2022)

C - Magnettafeln (Magnetschotts)

- innovatives System, vielseitig anwendbar
- einfach handhabbar
- Elemente müssen greifbar gelagert werden, regelmäßige Wartung erforderlich



Magnettafel als Barriere vor Hauseingang (entnommen WHS GmbH, Burgau, Stand 2022)

D - Einzelaluminiumplatten

- innovatives System, stapelbar, vielseitig anwendbar
- einfach handhabbar
- Elemente müssen greifbar gelagert werden, regelmäßige Wartung erforderlich



Einzelaluminiumplatten (entnommen watersave, mobile Systeme, Stand 2022)

Wohnungsfenster

A - wasserdichtes Fenster

- bewährtes System
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei Wohngebäuden und Souterrainwohnungen
- ggf. Ergänzungsmaßnahmen gegen Treibgut (Lichtschachtrost, -kante)



wasserdichtes Fenster (entnommen aco-hochbau.de, 2022)

B - Wasserdichte Vorsatzscheibe (Tafel)

- robustes System, Abdichtungen können mit der Zeit verspröden (Instandhaltung)
- relativ kostengünstig
- zwischen Vorsatzscheibe und Fenster entsteht „Schmutzfalle (Laub, etc.)“



Vorsatzscheibe aus Plexiglas (entnommen hochwasserschutz-profis.de, 2022)

Lichtschacht

A - Lichtschacht aufstocken

- bewährtes System
- sehr kostengünstig, erfordert jedoch unbedingt Wasserundurchlässigkeit des bestehenden Schachtes und sorgfältigen Anschluss an Hauswand
- ist mit Beton, Klinkermauerstein oder auch mit einem Kunststoffformteil je nach ästhetischem Empfinden möglich



Aufgehöhter Lichtschacht, Betonbauweise (Sönnichsen&Partner, 2009)

B - Lichtschacht erstellen

- bewährtes System, Kunststoffformteile in vielen Variationen erhältlich
- Abdeckung erforderlich, Regenwasser kann nicht ablaufen



Lichtschacht, GFK (entnommen ACO Hochbau Vertrieb, GmbH, Büdelsdorf, 2022)

4 Kellerfenster

A - wasserdichtes Kellerfenster

- bewährtes System, mit und ohne Schwimmer für automatisches Verschließen
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei Wohngebäuden und höherwertiger Kellernutzung
- Einbau abhängig von Bausubstanz



wasserdichtes Kellerfenster (entnommen aco-hochbau.de, 2022)

B - wasserdichte Vorsatzscheibe

- bewährtes System, mit und ohne Schwimmer für automatisches Verschließen
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei Wohngebäuden und höherwertiger Kellernutzung
- Einbau abhängig von Bausubstanz



wasserdichte Vorsatzscheibe (entnommen hochwasserschutz-profis.de, 2022)

Kellertüren, Kellerhäse

A - wasserdichte Kellertüren

- robustes, bewährtes System, vielseitig anwendbar, auch als Halbtür möglich
- je nach Ausführung (z.B. Metall) kann der ästhetische Wert des Gebäudes leiden
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei hohem Schutzgut
- Bodenablauf im Kellerschacht erforderlich



druckwassersichere (Keller-)Tür (entnommen hochwasserschutz-profis.de, 2022)

B - Kellerhals aufstocken

- je nach Ausführung kann der ästhetische Wert des Gebäudes leiden
- sorgfältige Planung und Ausführung



Kellerhals aufgestockt, mit Zugang über Stahltreppe (Sönnichsen&Partner, 2002)

6 Garagen- / Scheunentore

A - hochwassersicheres Lagern

- in den meisten Fällen lohnt der Einbau von technischen Lösungen bei dieser Art von Gebäude nicht. Viel sinnvoller ist das hochwasserangepasste Lagern von Wertgegenständen oder wassergefährdenden Stoffen, z.B. durch umlaufende Regale oder Aufständern

Möglich ist darüber hinaus ein abwaschbarer Schutzanstrich der Gebäudemauern, um die Reinigung zu erleichtern (z.B. „Elefantenhaut“)

B - Dammbalkensystem

- robustes, bewährtes System, vielseitig einsetzbar
- im Vergleich zu anderen Systemen zeitintensiverer Aufbau, Werkzeug muss zur Hand sein
- Elemente müssen greifbar gelagert werden, regelmäßige Wartung erforderlich
- Einbau lohnt erfahrungsgemäß nur bei hohem Schutzgut

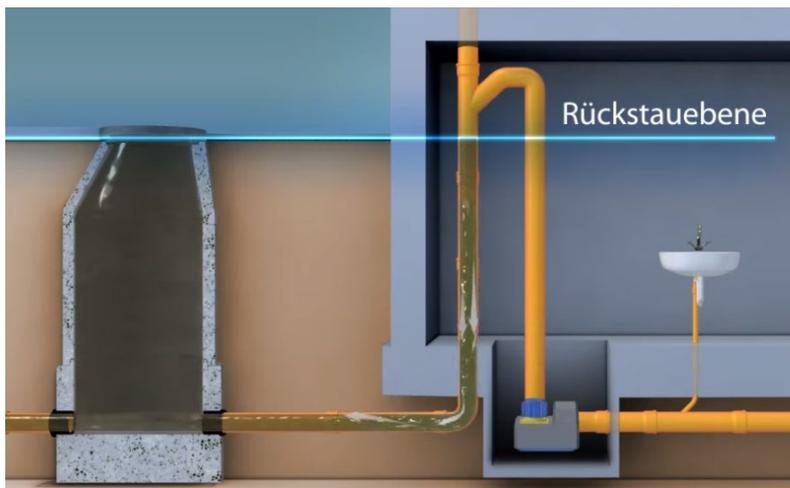


Dammbalkensystem vor Garagentor (entnommen hochwasserschutz-profis.de, 2022)

Rückstausicherungen

A – Abwasserhebeanlagen

- Grundsätzlich sind Bodenabläufe direkt ins Gewässer oder die Regenkanalisation nicht erlaubt
- Dringend empfohlen, falls Bodenablauf nicht verschlossen werden kann
- Im Rückstauszenario kann innenliegende Entwässerungseinrichtungen weiter benutzt werden
- Abhängig von fäkalienhaltigem, nicht fäkalienhaltigem Abwasser
- Gegenüber Rückstauklappen grundsätzlich zu bevorzugen



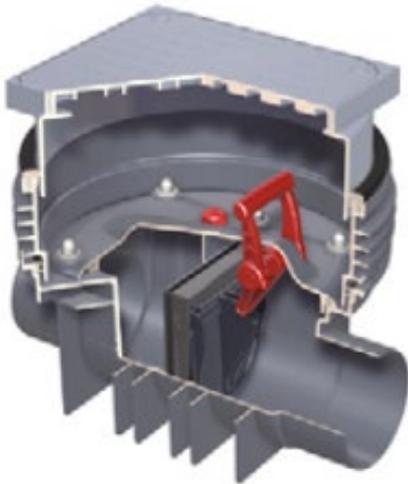
Abwasserhebeanlage (entnommen Stadt Reutlingen, 2023)

B - Rückstauklappe

- Grundsätzlich sind Bodenabläufe direkt ins Gewässer oder die Regenkanalisation nicht erlaubt
- dringend empfohlen, falls Bodenablauf nicht verschlossen werden kann
- beachten, dass Rückstauklappen im Verschlussfall beidseitig dicht sind (innen-liegender Rückstau bei Abwasseranfall)



Rückstausicherung zum nachträglichen Einbau in der Grundleitung (entnommen ACO Hochbau Vertrieb GmbH, 2022)



Rückstausicherung mit Kontrollschacht in der Grundleitung (entnommen ACO Hochbau Vertrieb GmbH, 2022)