

## Markt Oberthulba



### Integrales kommunales Sturzflut-Risikomanagement für den Markt Oberthulba

Heft 2  
Gefahrenanalyse, Risikobewertung  
und Maßnahmenvorschläge



Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Maria Trost 3, 56070 Koblenz  
Telefon +49 261 8851-0, info@bjoernsen.de  
Juni 2021, Lip, 1823609

## Inhaltsverzeichnis

### Erläuterungsbericht

<b>1</b>	<b>Ortslage: Oberthulba</b>	<b>1</b>
1.1	Gefährdungsanalyse	3
1.2	Risikobewertung	8
1.3	Schutzziele und Defizite	8
1.4	Maßnahmenvorschläge	9
<b>2</b>	<b>Ortslage: Hetzlos</b>	<b>10</b>
2.1	Gefährdungsanalyse	11
2.2	Risikobewertung	14
2.3	Schutzziele und Defizite	15
2.4	Maßnahmenvorschläge	15
<b>3</b>	<b>Ortslage: Frankenbrunn</b>	<b>17</b>
3.1	Gefährdungsanalyse	17
3.2	Risikobewertung	21
3.3	Schutzziele und Defizite	22
3.4	Maßnahmenvorschläge	22
<b>4</b>	<b>Ortslage: Reith</b>	<b>24</b>
4.1	Gefährdungsanalyse	26
4.2	Risikobewertung	29
4.3	Schutzziele und Defizite	30

4.4	Maßnahmenvorschläge	30
<b>5</b>	<b>Ortslage: Thulba</b>	<b>33</b>
5.1	Gefährdungsanalyse	34
5.2	Risikobewertung	38
5.3	Schutzziele und Defizite	39
5.4	Maßnahmenvorschläge	39
<b>6</b>	<b>Ortslage: Hassenbach</b>	<b>41</b>
6.1	Gefährdungsanalyse	42
6.2	Risikobewertung	45
6.3	Schutzziele und Defizite	45
6.4	Maßnahmenvorschläge	46
<b>7</b>	<b>Ortslage: Schlimpfhof</b>	<b>47</b>
7.1	Gefährdungsanalyse	47
7.2	Risikobewertung	50
7.3	Schutzziele und Defizite	51
7.4	Maßnahmenvorschläge	51
<b>8</b>	<b>Ortslage: Wittershausen</b>	<b>52</b>
8.1	Gefährdungsanalyse	52
8.2	Risikobewertung	57
8.3	Schutzziele und Defizite	57
8.4	Maßnahmenvorschläge	58
<b>9</b>	<b>Ergänzende Vorsorgemaßnahmen</b>	<b>60</b>

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Oberthulba mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	1
Abbildung 2:	Oberthulba mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für die Thulba.	3
Abbildung 3:	Hetzlos mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	10
Abbildung 4:	Frankenbrunn mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	17
Abbildung 5:	Reith (Ortskern) mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	24
Abbildung 6:	Reith (Gewerbegebiet) mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	25
Abbildung 7:	Thulba mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	33
Abbildung 8:	Thulba mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für das Gewässer Thulba	34
Abbildung 9:	Hassenbach mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	41
Abbildung 10:	Hassenbach mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für das Gewässer Thulba	42
Abbildung 11:	Schlimphof mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	47
Abbildung 12:	Wittershausen mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen	52

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Oberthulba: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	4
Tabelle 2:	Oberthulba: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	5
Tabelle 3:	Oberthulba: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	6
Tabelle 4:	Oberthulba: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	6
Tabelle 5:	Oberthulba: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	8
Tabelle 6:	Oberthulba: Lokale Maßnahmen	9
Tabelle 7:	Hetzlos: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	11
Tabelle 8:	Hetzlos: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	12
Tabelle 9:	Hetzlos: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	12
Tabelle 10:	Hetzlos: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	12
Tabelle 11:	Hetzlos: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	15
Tabelle 12:	Hetzlos: Lokale Maßnahmen	15
Tabelle 13:	Frankenbrunn: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	18
Tabelle 14:	Frankenbrunn: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	19
Tabelle 15:	Frankenbrunn: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	19
Tabelle 16:	Frankenbrunn: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	20
Tabelle 17:	Frankenbrunn: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	21
Tabelle 18:	Frankenbrunn: Lokale Maßnahmen	22
Tabelle 19:	Reith: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	26
Tabelle 20:	Reith: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	27
Tabelle 21:	Reith: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	27
Tabelle 22:	Reith: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	28
Tabelle 23:	Reith: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	30

Tabelle 24:	Reith: Lokale Maßnahmen	31
Tabelle 25:	Thulba: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	35
Tabelle 26:	Thulba: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	36
Tabelle 27:	Thulba: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	36
Tabelle 28:	Thulba: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	37
Tabelle 29:	Thulba: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	38
Tabelle 30:	Thulba: Lokale Maßnahmen	39
Tabelle 31:	Hassenbach: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	43
Tabelle 32:	Hassenbach: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	44
Tabelle 33:	Hassenbach: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	44
Tabelle 34:	Hassenbach: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	44
Tabelle 35:	Hassenbach: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	45
Tabelle 36:	Hassenbach: Lokale Maßnahmen	46
Tabelle 37:	Schlimpfhof: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	48
Tabelle 38:	Schlimpfhof: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	48
Tabelle 39:	Schlimpfhof: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege	49
Tabelle 40:	Schlimpfhof: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	49
Tabelle 41:	Schlimpfhof: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	50
Tabelle 42:	Schlimpfhof: Lokale Maßnahmen	51
Tabelle 43:	Wittershausen: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben	53
Tabelle 44:	Wittershausen: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete	54
Tabelle 45:	Wittershausen: Fließwege, gefährdete Straßen und Notabflusswege	54
Tabelle 46:	Wittershausen: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe	55
Tabelle 47:	Wittershausen: Risikobewertung für Objekte und Gebäude	57
Tabelle 48:	Wittershausen: Lokale Maßnahmen	58

## Anlagen

<b>Reihe B: Übersichten und Pläne</b>		<b>Maßstab</b>
B-3.1x	Starkregengefahrenkarten 30jähriger Regen	1 : 3.500
B-3.2x	Starkregengefahrenkarten 50jähriger Regen	1 : 3.500
B-3.3x	Starkregengefahrenkarten 100jähriger Regen	1 : 3.500
B-3.4x	Starkregengefahrenkarten Extrem-Regen	1 : 3.500

## Verwendete Unterlagen

- [1] Integrales kommunales Sturzflut-Risikomanagement für den Markt Oberthulba, Heft 1: Dokumentation für die Erstellung und Berechnung des hydraulischen Modells, Markt Oberthulba, 2021
- [2] Integrales kommunales Sturzflut-Risikomanagement für den Markt Oberthulba, Heft 3: Beschreibung der Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten, Markt Oberthulba, 2021
- [3] Starkregen, Was können Kommunen tun? Informations- und Beratungszentrum Hochwasservorsorge Rheinland-Pfalz und WBW Fortbildungsgesellschaft für Gewässerentwicklung mbH, 2012
- [4] Leitfaden Kommunales Starkregenmanagement in Baden-Württemberg, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, 2016
- [5] Hochwasserschutzfibel, Objektschutz und bauliche Vorsorge, Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat, 2018

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

### 1 Ortslage: Oberthulba

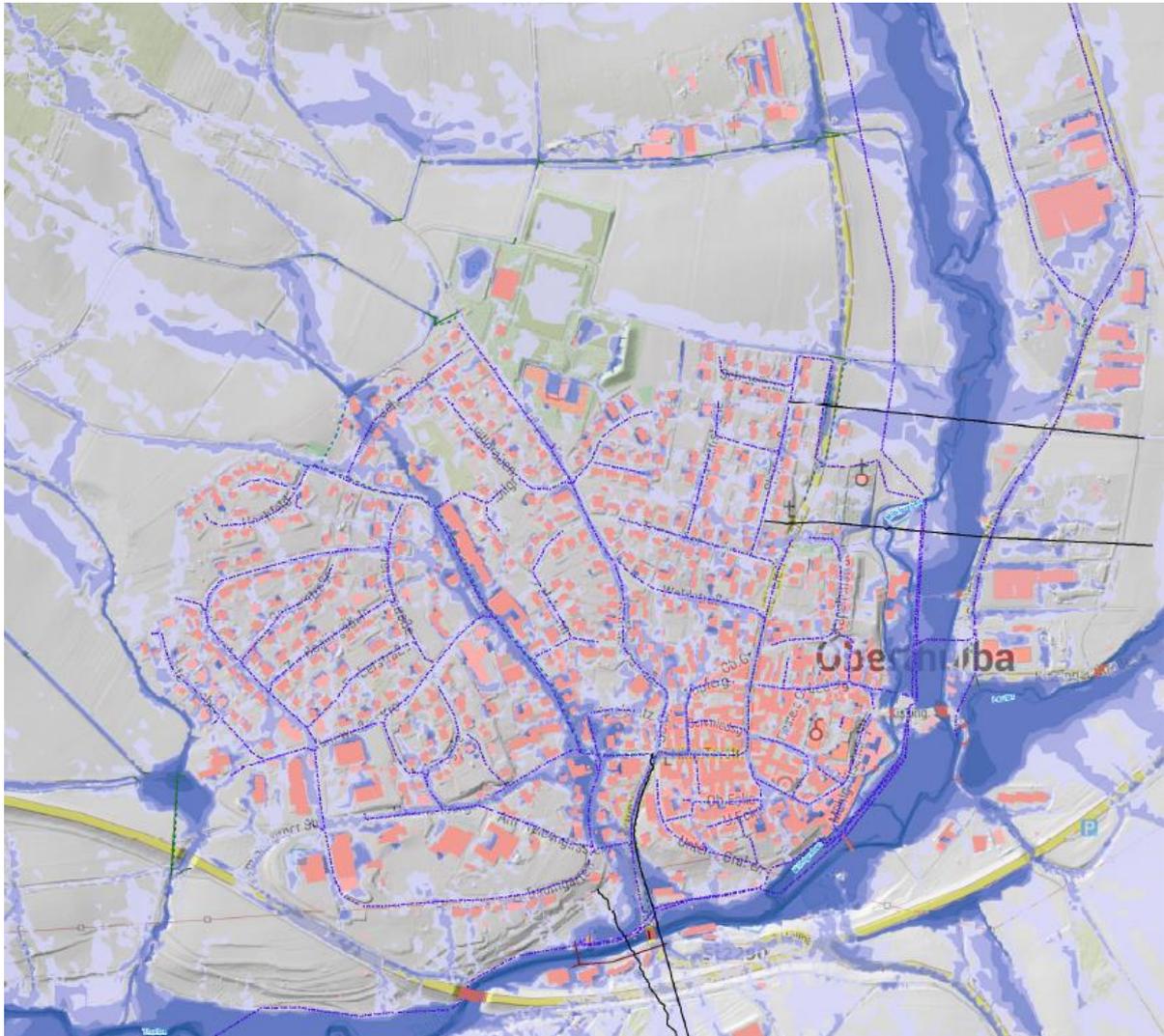
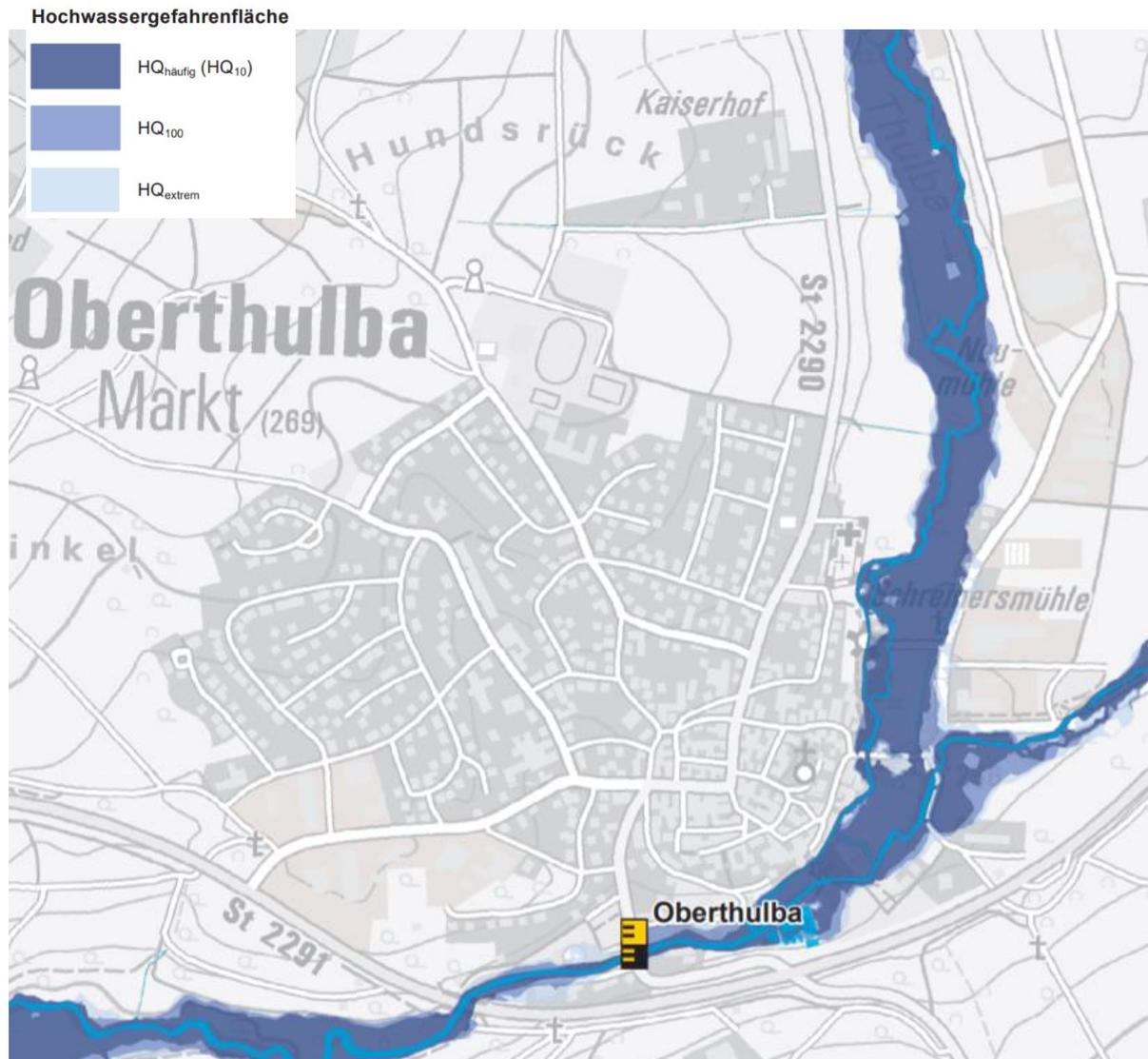


Abbildung 1: Oberthulba mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen



## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen



Abbildung 2: Oberthulba mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für die Thulba.

Quelle: [https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGK\\_ETW\\_24454\\_THULB1\\_K2.pdf](https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGK_ETW_24454_THULB1_K2.pdf)

### 1.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation (Zusammenfassung):

Oberthulba liegt in Fließrichtung gesehen rechtsseitig des Gewässers Thulba an einem Hang. Die Thulba fließt von Norden auf Oberthulba zu und verläuft am östlichen bzw. südlichen Ortsrand an Oberthulba vorbei und weiter in Richtung BAB A7 und der Ortslage Thulba. Zwei Brückenbauwerke über die Thulba schnüren den Abflussquerschnitt lokal ein. Zugleich mündet auf Höhe von Oberthulba die Lauter von links in die Thulba. Diese Gegebenheiten machen die Strömungssituation in Oberthulba komplex – nicht zuletzt bei Hochwasser. An den genannten Brücken staut sich das Wasser. Im unmittelbaren Oberwasser der Brücke Kissinger Str. ist die Bebauung gefährdet. Bereits bei einem häufigen Hochwasser (10jähriger Hochwasserabfluss, HQ10) reicht die Überschwemmungsgrenze

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

bis an die flussnahen Gebäude. Im Unterwasser der Brücke Kissinger Str. bis zur Lautermündung sind die Gebäude am rechten Ufer (Kissinger Str. und Mühlgasse) ebenfalls gefährdet. Die Gefährdung durch Flusshochwasser wird insgesamt als mäßig bewertet.

Durch die Hanglage konzentriert sich das innerörtliche Regenwasser in einigen Straße mit Nord-Süd-Ausrichtung. Als wichtiger Notwasserweg zeichnet sich in diesem Zusammenhang insbesondere die Quellenstraße aus. Aus einem nordwestlichen Außengebiet Hurschelwiese kann potenziell Hangwasser in das bebaute Gebiet eingetragen werden. Die Gefährdung durch Sturzfluten wird deshalb als hoch eingeschätzt.

Tabelle 1: Oberthulba: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Thulba	II. Ordnung	Das Gewässer Thulba fließt von Norden auf Oberthulba zu und verläuft am östlichen bzw. südlichen Ortsrand an Oberthulba vorbei und weiter in Richtung BAB A7 und der Ortslage Thulba. Vor der Ortslage Oberthulba ist die Flussaue der Thulba ca. 200 m breit. Das erste hydraulische Nadelöhr stellt die Brücke im Zuge der Ortszufahrt Kissinger Str. (Zufahrt von der St2291) dar. Das zweite Nadelöhr liegt 500 m weiter im Unterwasser an der Brücke im Zuge der Ortszufahrt Zum Hellbach (Zufahrt von der St2291). Im unmittelbaren Unterwasser dieser Brücke, am rechten Flussufer, befindet sich der Landespegel Oberthulba (Einzugsgebiet 77,80 km <sup>2</sup> , Flusskilometer 14,54 km). Zwischen den beiden Brücken mündet linksseitig die Lauter aus Schlimpfhof kommend in die Thulba ein. Diese Gegebenheiten machen die Strömungssituation in Oberthulba komplex – nicht zuletzt bei Hochwasser. An den genannten Brücken staut sich das Wasser. Im unmittelbaren Oberwasser der Brücke Kissinger Str. ist die Bebauung gefährdet. Bereits bei einem häufigen Hochwasser (HQ10) reicht die Überschwemmungsgrenze bis an die flussnahen Gebäude. Bei HQ100 besteht definitiv eine Betroffenheit, was explizit für die ca. 150 m oberhalb, in der Aue liegende Schreinersmühle gilt. Im Unterwasser der Brücke Kissinger Str. bis zur Lautermündung sind die Gebäude am rechten Ufer (Kissinger Str. und Mühlgasse) ebenfalls gefährdet. An dieser Stelle verläuft der Mühlgraben direkt an den Gebäuden entlang, sodass das HQ10 an den Gebäuden steht. Bei HQ100 dehnt sich die Überschwemmungsgrenze nicht weiter aus, jedoch steigt der Wasserstand an den Hausmauern kontinuierlich an.
Mühlgraben	III. Ordnung	Auf Höhe der Lautermündung zweigt ein Mühlgraben von der Thulba ab und verläuft geradlinig entlang der

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		Bebauungsgrenze am rechten Ufer und mündet nach ca. 200 m wieder in die Thulba.
Lauter	III. Ordnung	Ca. 400 m im Oberwasser des Pegels Oberthulba mündet die Lauter linksseitig in die Thulba ein.
Graben vom Kreuzberg	namenlos	Rechtsseitig und parallel zur St2290 verläuft hangabwärts (Hanglage südlich der St2291) ein Graben auf die Thulba zu. Der Graben führt potenziell viel Hangwasser aus dem steilen und ausgedehnten Hang mit landwirtschaftlicher Nutzung.
Graben am Kaiserhof	namenlos	Am nördlichen Ortsrand, an der Straße, die zum Kaiserhof führt, verläuft ein Graben von Westen nach Osten in Richtung Thulba. Der Graben entwässert ein Außengebiet nordwestlich von Oberthulba. Das Außengebiet ist im oberen Bereich durch Wald geprägt, im unteren Abschnitt durch extensive landwirtschaftliche Nutzung. Der Graben unterquert die St2290 kurz vor Erreichen der Flussaue.

Tabelle 2: Oberthulba: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Außengebiet Hurschelwiese	Nordwestlich des Ortsrandes an der Straße Hurschelwiese liegt eine Hanglage/ ein Außengebiet, das in Richtung des Ortes entwässert. Der relevante Hangbereich ist ca. 700 m lang und 350 m breit. Die Fläche wird überwiegend landwirtschaftlich genutzt. In der Achse des Hanges ist eine Mulde ausgebildet, die sich zum Ortsrand hin zu einem Entwässerungsgraben verdichtet. Das Hangwasser wird in einem parallel zum Ortsrand verlaufenden Entwässerungsgraben gefasst und abhängig vom lokalen Gefälle nach Nordosten oder Südwesten (Quellenstraße) abgeführt. Der Entwässerungsgraben ist wahrscheinlich zu wenig profiliert, sodass die Starregengefahrenkarte punktuell Eindringen von Hangwasser in die Randbebauung anzeigt.
Hang östlich St2290	Hanglage südlich der St2291 und östlich der St2290, entwässert den Bereich Lerchenberg. Hangbreite ca. 800 m. Der Hang ist auf einer Länge von ca. 400 landwirtschaftlich genutzt, danach Übergang in Waldnutzung. Potenzielle Gefährdung der St2291 vor Sturzfluten (z.B. Mündung Kissinger Str.).
Hang westlich St2290	Hanglage südlich der St2291 und westlich der St2290, entwässert den Bereich Kreuzberg. Hangbreite ca. 700 m. Der Hang ist auf einer Länge von ca. 600 landwirtschaftlich genutzt, weiter oberhalb verläuft ein Weg

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	quer zur Hangneigung. Potenzielle Gefährdung der St2291 und landwirtschaftlicher Gebäude am Hangfuß vor Sturzfluten.
--	--

Tabelle 3: Oberthulba: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Notwasserweg Quellenstr.	In die Quellenstraße wird Hangwasser aus dem nordwestlichen Außengebiet eingetragen. Gleichzeitig sammelt sich in der Richtung Ortskern in einer leichten Mulde abschüssig verlaufenden Straße viel innerörtliches Regenwasser. Das gesammelte Regenwasser wird über die Straßen Baumgarten und Zum Hellbach schließlich zur Thulba geleitet. Die Quellenstraße ist daher ein wichtiger Notwasserweg bei Sturzfluten.
Notwasserweg Raiffeisenstr. – Oberer Graben	Über die Verbindung Waldstraße – Raiffeisenstr. – Oberer Graben wird ebenfalls aus nördlicher Richtung innerörtliches Regenwasser Zum Hellbach und der Thulba zugeführt. Dieser Notwasserweg ist nicht ganz so ausgeprägt wie im Falle der Quellenstraße.
„Tiefer Graben“	Das Außengebiet am westlichen Ortsrand entwässert über mehrere Gräben am Ort vorbei Richtung Süden. Ein maßgeblicher Graben verläuft unmittelbar am Ortsrand an der Straße Tiefer Graben. Das Regenwasser wird vor der St2291 in einer Verrohrung gefasst und unterquert die Straße bevor es in die Thulba eingeleitet wird.
Entwässerungsgraben Schlesierstr.	Entlang des nördlichen Ortsrandes verläuft ein größerer Graben parallel zur Schlesierstraße. Der Graben führt von West nach Ost und wird mittels Durchlass unter der Straße Obere Torstraße in die Thulba eingeleitet.

Tabelle 4: Oberthulba: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Verrohrung Quellenstr.		Rohr, DN500 bis DN700	Am Anfang der Quellenstraße beginnt eine ca. 780 m lange Bachverrohrung mit Einleitung in die Thulba. Die Abflusskapazität beträgt auf dem ersten Abschnitt (DN500) bei Vollfüllung etwa 1,1 m³/s, was etwa einem Regenergebnis

	<p>&gt;Tn=100a entspricht. Im Weiteren Verlauf der Leitung bindet die Leitung DN700 mit dem Regenwasser aus dem Außengebiet Hurschelwiese an. Danach ändert sich die Dimension der Haltung in der Quellenstraße auf DN700.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m³/s] aus dem Außengebiet Anfang Quellenstraße:          N043mm_nFk80 = 0,07          N043mm_nFk20 = 0,36          N047mm_nFk20 = 0,39          N053mm_nFk20 = 0,67          N128mm_nFk20 = 2,50          Einlaufhöhe = 299,18 mNN          Auslaufhöhe = 250,18 mNN          Rohrlänge = 779,00 m          Durchmesser = 0,50 m          Gefälle am Einlauf 74,9 ‰          Qmax am Einlauf = 1,1 m³/s</p>
<p>Verrohrung Tiefer Graben</p>	<p>Rohr, DN500</p> <p>Verrohrung (ca. 140 m) des Tiefen Grabens unter der St2291 in südliche Richtung zur Thulba.</p> <p>Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,95 m³/s, was etwa einem Regenerereignis &lt;Tn=30a (günstig) entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m³/s]          N043mm_nFk80 = 1,18          N043mm_nFk20 = 3,72          N047mm_nFk20 = 4,40          N053mm_nFk20 = 6,03          N128mm_nFk20 = 21,70          Einlaufhöhe = 278,18 mNN          Auslaufhöhe = 270,10 mNN          Rohrlänge = 143,39 m          Durchmesser = 0,5 m          Gefälle = 56,35 ‰          Qmax = 0,95 m³/s</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

## 1.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Oberthulba folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 5: Oberthulba: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Oberthulba			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	1845	1845	1845	1845
gering	611	746	759	752
mäßig	174	246	238	244
hoch	37	66	69	77
sehr hoch	12	26	27	39

\*) Gebäudeteile teilweise einzeln in Datensätzen aufgelistet. Nach aktuellem Datenstand ist eine eindeutige Zusammenfassung von Gebäudeteilen zu Nutzungskomplexen nicht möglich. Anzahl der Gebäude kann sich bei weiterer Zusammenfassung der Gebäudeteile daher reduzieren.

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- Seniorenhaus Thulbatal, Quellenstraße 13
- Kinderhaus Oberthulba, Kirchgasse 14

## 1.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

#### 1.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 6: Oberthulba: Lokale Maßnahmen

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	WIRKBEREICH
1 siehe MB OB-01	Rückhaltung/Stauraum Hurschelwiese/ Quellenstraße	Rückhaltung des Hangwassers aus den Außengebieten.	Entlastung Verrohrung und Notwasserweg Quellenstraße.
2 siehe MB OB-02	Notwasserweg Quellenstraße	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Konzentration der Sturzflut auf dem Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude.
3 siehe MB OB-03	Objektschutz Seniorenhaus Thulbatal	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen (ggf. Hangseitig).	Schutz des Gebäudekomplexes.
4	Objektschutz Kinderhaus Oberthulba	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen (ggf. Hangseitig).	Schutz des Gebäudekomplexes.
5	Objektschutz betroffene private Gebäude im Bereich Kissinger Str.	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen (Hangseitig).	Schutz des Gebäudekomplexes.
6	Abflusskapazität Verrohrung Tiefer Graben (Nähe Hotel Rhöner Land)	Überprüfung der Abflusskapazität der Verrohrung, ggf. Erneuerung.	Reduzierung Rückstau.

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

7	Abflusskapazität Durchlass Graben Schlesierstr. (Obere Torstraße)	Überprüfung der Abflusskapazität der Verrohrung, ggf. Erneuerung.	Reduzierung Rückstau.
8	Abflusskapazität Durchlass Kaiserhof (Obere Torstraße)	Überprüfung der Abflusskapazität der Verrohrung, ggf. Erneuerung.	Reduzierung Rückstau.

## 2 Ortslage: Hetzlos

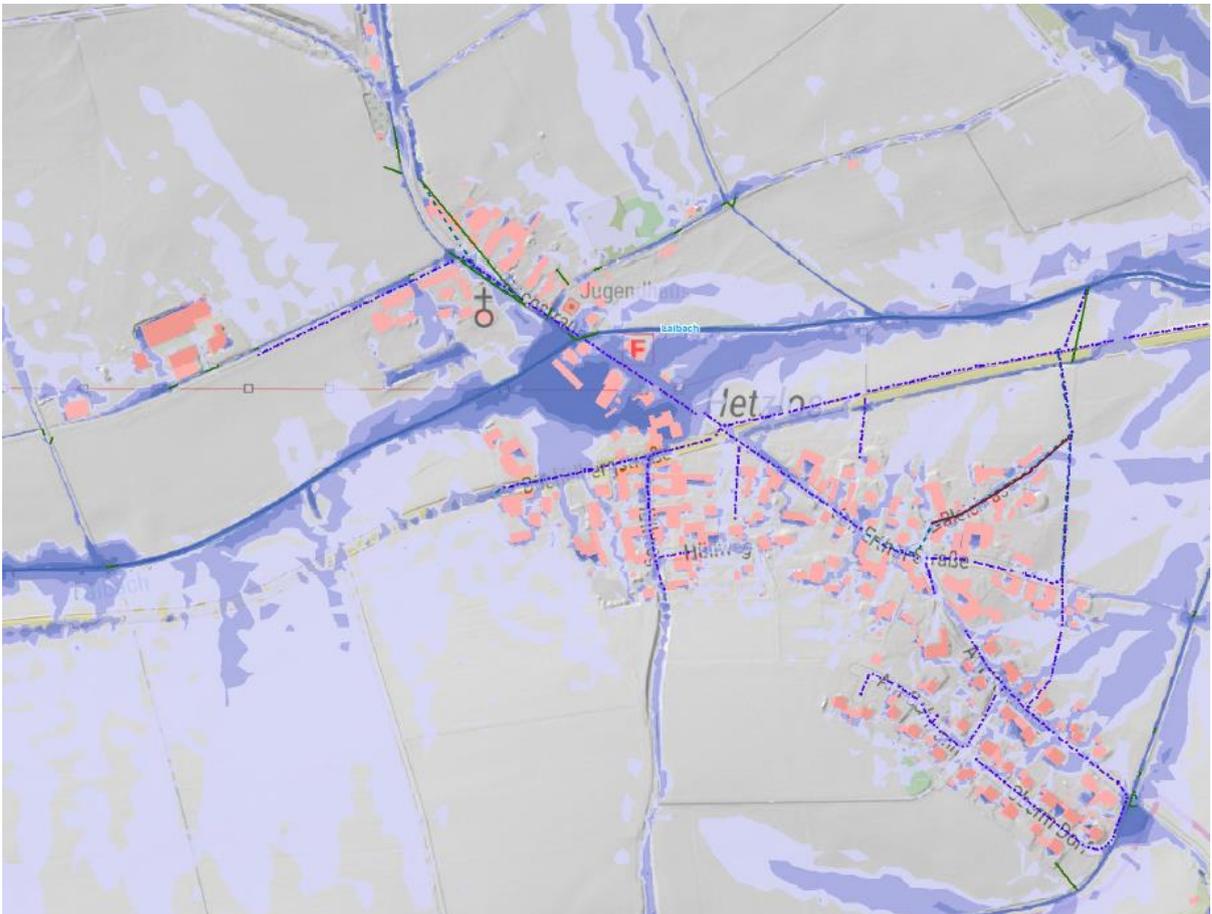


Abbildung 3: Hetzlos mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

**2.1 Gefährdungsanalyse**

Generelle Gefährdungssituation (Zusammenfassung):

Die Ortslage Hetzlos liegt im Quellgebiet des Laibaches, nördlich vom Büchelberg. Die Büchelbergstraße (KG 35) verläuft von West nach Ost durch den Ort. Der Laibach liegt nördlich und parallel zur Büchelbergstraße und fließt durch den kleineren, nördlichen Teil des Ortes.

Aufgrund der Einzugsgebietsgröße des Laibaches bei Hetzlos von deutlich kleiner 10 km<sup>2</sup> wird keine separate Gefährdung durch Flusshochwasser betrachtet. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass hohe Abflüsse im Laibach durch Starkregen in den umliegenden Außengebieten hervorgerufen werden.

Vor dem Durchlass an der Bachstraße staut sich der Laibach bereits bei häufigen Regenereignissen (Tn=30a) und gefährdet die angrenzende Bebauung. Zudem fließt gebündelt Hangwasser aus den angrenzenden Hängen bzw. Außengebieten über einige Straßen (u.a. Bachstraße, Hüllweg) in den Ort. Die Sturzflutgefährdung des Ortes wird mit mäßig beurteilt.

Tabelle 7: Hetzlos: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

<b>NAME</b>	<b>KATEGORIE</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
Laibach	III. Ordnung	Der Laibach entspringt ca. 1,5 km westlich von Hetzlos und fließt von West nach Ost, nördlich und parallel zur Büchelbergstraße durch den Ort. Dabei unterquert der Laibach die Bachstraße mit einem Durchlass DN1200. Ab einem Regenereignis Tn=30a staut sich der Laibach vor dem Durchlass. Bei Tn=100a nimmt der Aufstau weiter zu und es kommt zu einer Entlastung über die angrenzenden, rechtsseitigen Grundstücke und einem breiten Abschnitt der Bachstraße Richtung Unterwasser.
Graben Nordost	namenlos	Der am nordöstlichen Ortsrand verlaufende Graben entwässert eine Teilfläche des nördlich davon liegenden Hanges mit landwirtschaftlicher Nutzung. Von dem Graben geht keine Sturzflutgefahr für den Ort aus.
Graben Oberm Dorf	namenlos	Graben aus einem kleinen südlichen Außengebiet, der südlich am Ortsrand vorbeiführt und ca. 600 m im Unterwasser des Ortes in den Laibach einleitet. Der Graben unterquert mit einem Durchlass die Straße Am Stadtweg. Ab einem Regenereignis Tn=30a fängt das Regenwasser an vor dem Durchlass zu stauen und gefährdet potenziell die Straße und bei höheren Abflüssen auch die angrenzende Bebauung.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 8: Hetzlos: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Hanglage Nordwest	Hangbereich am nordwestlichen Ortsrand. Der Hang hat eine Länge/ Ausdehnung von über 1 km und eine Breite von ca. 600 m. Die Flächen werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt. Die Hanglage entwässert zum größten Teil über die hangabwärtsführenden Wege, die auf die Ortslage zulaufen und in die Bachstraße münden.
Hang Hüllweg	Hang am südwestlichen Ortsrand mit ackerbaulicher Nutzung. Der Hang ist mit einer Längsausdehnung von ca. 500 m relativ kurz und das Gefälle moderat. Nur relativ wenig Hangwasser aus dem unteren Abschnitt fließt diffus auf die Bebauung zu. Ein Großteil des Hangwassers wird über einen Wirtschaftsweg und den anschließenden Hüllweg abgeführt.

Tabelle 9: Hetzlos: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Bachstraße aus nördlicher Richtung	Nördlich von Hetzlos führt hangabwärts ein Wirtschaftsweg auf den Ort zu und geht in die Bachstraße über. Die Seitengräben des Weges nehmen einen Großteil des Regenwassers aus dem ca. 1 km langen und gut 600 m breiten Hang auf. Die Hangflächen werden landwirtschaftlich intensiv genutzt. Das Regenwasser in den Seitengräben wird am Ortsrand in Verrohrungen gefasst und entlang der Bachstraße zum Laibach geführt.
Hüllweg	Der aus Süden auf die Büchelbergstraße mündende Hüllweg nimmt potenziell viel Regenwasser aus dem oberhalb liegenden Wirtschaftsweg (Troglage) bzw. das angeschlossene Außengebiet auf. Damit besteht eine Sturzflutgefährdung für die angrenzenden Häuser und die Büchelbergstraße.
Von-Erthal-Straße (unterer Abschnitt)	Auf dem unteren Abschnitt der Von-Erthal-Straße sammelt sich innerörtlich Regenwasser aus den angrenzenden bebauten Flächen. Das Regenwasser wird über die Büchelbergstraße zum Laibach geleitet.

Tabelle 10: Hetzlos: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Durchlass Laibach		Rohr, DN1200	Durchlass am Laibach unter den Bachstraße.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 5,3 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenerignis &gt;Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m<sup>3</sup>/s]          N043mm_nFk80 = 0,85          N043mm_nFk20 = 5,18          N047mm_nFk20 = 6,29          N053mm_nFk20 = 8,34          N128mm_nFk20 = k.A.          Einlaufhöhe = 351,45 mNN          Auslaufhöhe = 350,97 mNN</p> <p>Rohrlänge = 24,5 m          Durchmesser = 1,2 m          Gefälle = 19,59 ‰          Qmax = 5,3 m<sup>3</sup>/s</p>
<p>Verrohrung Bachstraße 1</p>	<p>Rohr, DN700</p>	<p>Verrohrung Wirtschaftsweg, linker Seitengraben Richtung Bachstraße.          Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 2,1 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenerignis &gt;Tn=50a entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m<sup>3</sup>/s]          N043mm_nFk80 = 0,08          N043mm_nFk20 = 1,14          N047mm_nFk20 = 2,05          N053mm_nFk20 = 2,63          N128mm_nFk20 = 10,44          Einlaufhöhe = 361,15 mNN          Auslaufhöhe = 353,50 mNN          Rohrlänge = 162,02 m          Durchmesser = 0,7 m          Gefälle = 47,22 ‰          Qmax = 2,1 m<sup>3</sup>/s</p>
<p>Verrohrung Bachstraße 2</p>	<p>Rohr, DN500</p>	<p>Verrohrung Wirtschaftsweg, rechter Seitengraben Richtung Bachstraße.          Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,9 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenerignis Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m<sup>3</sup>/s]</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>N043mm_nFk80 = 0,01 N043mm_nFk20 = 1,16 N047mm_nFk20 = 1,33 N053mm_nFk20 = 1,63 N128mm_nFk20 = 11,29 Einlaufhöhe = 357,88 mNN Auslaufhöhe = 353,48 mNN Rohrlänge = 90,85 m Durchmesser = 0,50 m Gefälle = 48,43 ‰ Qmax = 0,9 m³/s</p>
Verrohrung Bachstraße 3	Rohr, DN800	<p>Letzter kurzer Verrohrungsabschnitt Bachstraße vor Einleitung Laibach. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 2,2 m³/s, was etwa einem Regenerereignis Tn=100a entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m³/s] N043mm_nFk80 = 0,10 N043mm_nFk20 = 1,44 N047mm_nFk20 = 1,83 N053mm_nFk20 = 2,14 N128mm_nFk20 = 15,71 Einlaufhöhe = 352,16 mNN Auslaufhöhe = 351,95 mNN Rohrlänge = 8,10 m Durchmesser = 0,80 m Gefälle = 25,93 ‰ Qmax = 2,2 m³/s</p>

## 2.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Hetzlos folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 11: Hetzlos: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Hetzlos			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	434	434	434	434
gering	146	181	187	183
mäßig	47	78	77	76
hoch	6	15	17	19
sehr hoch	0	5	5	8

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- keine systemkritischen Gebäude betroffen

### 2.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

### 2.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 12: Hetzlos: Lokale Maßnahmen

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	WIRKBEREICH
9	Notwasserweg Hüllweg	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde.	Konzentration der Sturzflut auf dem

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude
10	Objektschutz betroffene private Gebäude im Bereich Hüllweg	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.
11	Objektschutz betroffene private Gebäude im Bereich Oberm Dorf	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.
12	Objektschutz betroffene private Gebäude im Bereich Aussiedlerhof (westl. Ortsrand, nördl. Laibach)	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.
13 siehe MB HE-01	Erneuerung Durchlass Laibach (Bachstraße)	Vorhandener Durchlass DN1200 nicht ausreichend, weshalb eine Erneuerung des Durchlasses mit höherer Abflusskapazität bis HQ100 erforderlich ist.	Reduzierung Rückstau vor dem Durchlass und somit Abminderung der Gefahren und Risiken bei Sturzfluten für die unmittelbar angrenzenden Gebäude.

**3 Ortslage: Frankenbrunn**

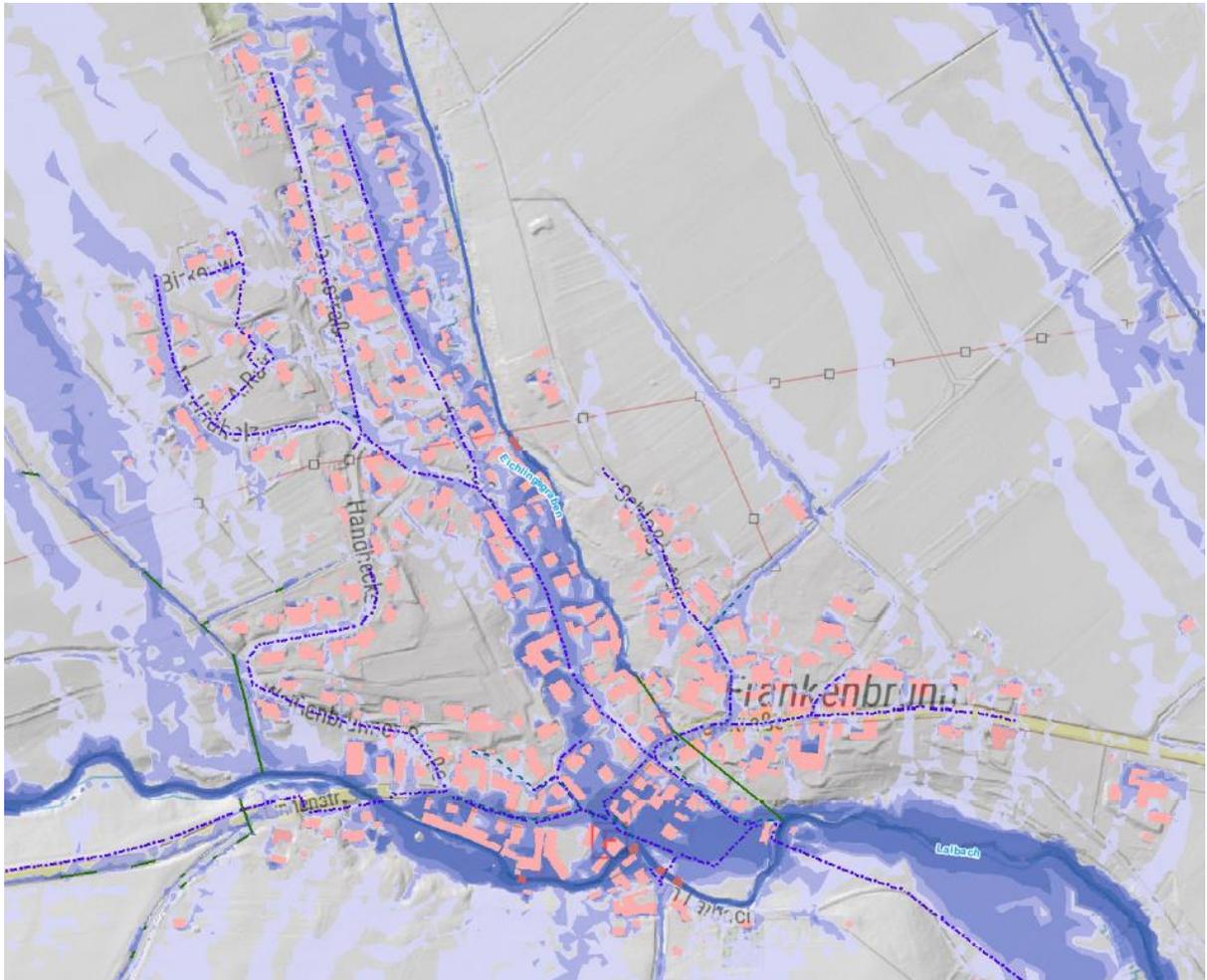


Abbildung 4: Frankenbrunn mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

**3.1 Gefährdungsanalyse**

Generelle Gefährdungssituation (Zusammenfassung):

Die Ortslage Frankenbrunn liegt im oberen Einzugsgebiet des Laibaches, ungefähr auf halber Strecke zwischen Hetzlos und der Mündung des Laibachs in die Thulba. Aus einem nördlichen Waldgebiet vom Berg Knörzchen kommend fließt der Eichlingsgraben in steilem Gefälle auf die Ortslage zu und mündet (verrohrt) in den Laibach.

Aufgrund der Einzugsgebietsgröße des Laibaches bei Frankenbrunn von kleiner 10 km<sup>2</sup> wird keine separate Gefährdung durch Flusshochwasser betrachtet. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass hohe Abflüsse im Laibach durch Starkregen in den umliegenden Außengebieten hervorgerufen werden.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Ab einem Regenereignis  $T_n=30a$  ufert der Laibach im Unterwasser der Brücke Linnenstraße aus und strömt linksseitig auf die Linnenstraße. Über diesen zweiten Strömungspfad strömt das Wasser durch den tiefliegenden Ortskern und gefährdet angrenzende Häuser.

Aus nördlicher Richtung fließt viel Hangwasser über den Eichlingsgraben oder bspw. den Notwasserweg Steinstraße in den Ort und dem steilen Hanggefälle folgend zum Laibach.

Die Sturzflutgefährdung des Ortes wird mit hoch bis sehr hoch beurteilt.

Tabelle 13: Frankenbrunn: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Laibach	III. Ordnung	<p>Der Laibach entspringt ca. 3,5 km westlich von Frankenbrunn. Am Ortseingang unterquert der Laibach die Linnenstraße (KG 35) und verläuft unmittelbar an der Bebauungsgrenze südlich der Linnenstraße entlang, unterquert die Straße Am Laibach und erreicht in einem gewundenen Verlauf wieder die offene Gewässeraue. Auf Höhe der St.-Bonifatius-Str. mündet der Eichlingsgraben am Ortsausgang in den Laibach.</p> <p>Ab einem Regenereignis <math>T_n=30a</math> ufert der Laibach im Unterwasser der Brücke Linnenstraße aus und strömt linksseitig auf die Linnenstraße. Über diesen zweiten Strömungspfad strömt das Wasser weiter bachparallel, um schließlich über die Straße Am Laibach wieder ins Gewässer einzuleiten.</p> <p>Bei zunehmendem Starkregen (<math>T_n=50a</math> und <math>T_n=100a</math>) verstärkt sich der zweite Strömungspfad und Häuser beidseitig der Straßen Linnenstraße, Am Laibach und St. Bonifatius-Str. sind stark gefährdet.</p>
Eichlingsgraben	III. Ordnung	<p>Der Eichlingsgraben entspringt ca. 4 km nördlich von Frankenbrunn unterhalb der Höhe Knörzchen. Der Graben verläuft in fast gerader Linie aus Norden auf Frankenbrunn zu. Im Oberlauf verläuft der Graben in einer schmalen und steilen Senke. Auf dem gesamten oberen Abschnitt ist der Grabenverlauf durch dicht bewaldetes Gebiet. Erst kurz vor der Ortslage geht der Graben in die offene Landschaft über mit Buschbewuchs links- und rechtsseitig. Auf dem letzten Abschnitt (ca. 130 m) von der Linnenstraße bis zum Laibach ist der Eichlingsgraben verrohrt.</p> <p>Zwischen Eichlingsgraben und Steinstraße sind einige angrenzende Häuser sturzflutgefährdet.</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 14: Frankenbrunn: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

<b>NAME</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
Hanglage Nord (Forststraße)	An den nördlichen Ortsrand schließt sich eine sehr ausgedehnte Hanglage Richtung Norden an. Der Hang ist überwiegend bewaldet; nur unmittelbar oberhalb der Ortslage (bis ca. 500 m) wird die Hangfläche landwirtschaftlich genutzt. Das unmittelbar angrenzende Außengebiet entwässert zum Ortsrand hin am Birkenweg (Neubaugebiet), wo es teils über Grundstücke oder in die Straße Am Hägholz fließt. Größere Anteile des Hangwassers werden Richtung Forststraße oder zum westlichen Graben Handhecke geleitet.

Tabelle 15: Frankenbrunn: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

<b>NAME</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>
Forststraße	Ein Teil des Hangwassers von der Hanglage Nord wird auf der hangabwärts verlaufenden Forststraße in den Ort und weiter zur Steinstraße geleitet.
Steinstraße	Die Steinstraße läuft parallel zum Eichlingsgraben auf dessen westlicher Seite. Ein Teil des Hangwassers von der Hanglage Nord wird im Eichlingsgraben gefasst oder strömt über die Steinstraße geradewegs in den tiefliegenden Ortskern an der St. Bonifatius Kirche und gelangt von dort schließlich in den Laibach. Aufgrund des ausgeprägten Gefälles sowie der großen Regenwassermenge ist die Steinstraße ein wichtiger Notwasserweg.
Am Hägholz	In der Straße Am Hägholz (Neubaugebiet) wird Regenwasser aus dem nördlichen Außengebiet eingetragen. Grund hierfür ist ein fehlender Entwässerungsgraben, der das Hangwasser am Ortsrand abfängt. Auf dem kurzen Hangabschnitt der Straße konzentriert sich viel Regenwasser, das ggf. der 90-Grad-Kurve zum Forstweg nicht folgen kann und somit geradewegs auf die unterhalb liegenden Häuser zuströmt.
Schloßgarten	Östlich vom Eichlingsgraben gelangt Regenwasser über einen Wirtschaftsweg in die Straße Schloßgarten, die über einen relativ kurzen Abschnitt mit steilem Gefälle auf die Linnenstraße führt. In der Vergangenheit hat sich an der Straßenoberfläche bei Starkregen mehrfach viel Wasser gesammelt und ist konzentriert und mit hoher Geschwindigkeit Richtung St. Bonifatius Kirche und Ortskern geflossen.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Entwässerungsgraben Handhecke	Der Entwässerungsgraben Handhecke nimmt Hangwasser aus der Hanglage Nord auf und führt es westlich an der Ortslage vorbei und leitet in den Laibach ein. Vom Entwässerungsgraben geht keine direkte Sturzflutgefahr für den Ort aus. Der Graben erhöht jedoch den Abfluss im Laibach, bevor dieser durch den Ort fließt. Wegen der in Summe hohen Regenwasserabflüsse im Laibach ist indirekt dann die bachnahe Bebauung im Ortskern um die Linnenstraße durch Sturzfluten gefährdet.
-------------------------------	---

Tabelle 16: Frankenbrunn: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Bachverrohrung Eichlingsgraben (Mündung)		Rohr, DN1500	<p>Verrohrter letzter Abschnitt des Eichlingsgrabens (ca. 130 m) bis zur Einleitung in den Laibach.</p> <p>Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 17,0 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenereignis &gt;Tn=extrem entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m<sup>3</sup>/s]            N043mm_nFk80 = 0,55            N043mm_nFk20 = 3,09            N047mm_nFk20 = 3,85            N053mm_nFk20 = 4,82            N128mm_nFk20 = 8,32            Einlaufhöhe = 280,78 mNN            Auslaufhöhe = 272,98 mNN            Rohrlänge = 126,21 m            Durchmesser = 1,5 m            Gefälle = 61,8 ‰            Qmax = 17,0 m<sup>3</sup>/s</p>
Verrohrung Eichlingsgraben		Rohr, DN2000	<p>Kürzere Verrohrung des Eichlingsgrabens ca. 30 m oberhalb der Bachverrohrung im Mündungsbereich.</p> <p>Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 40,00 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenereignis &gt;Tn=extrem entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m<sup>3</sup>/s]            N043mm_nFk80 = 0,31            N043mm_nFk20 = 3,94            N047mm_nFk20 = 5,13</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>N053mm_nFk20 = 6,47 N128mm_nFk20 = k.A. Einlaufhöhe = 284,05 mNN Auslaufhöhe = 281,77 mNN Rohrlänge = 29,90 m Durchmesser = 2,00 m Gefälle = 76,3 ‰ Qmax = 40,00 m³/s</p>
Verrohrung Handhecke	Rohr, DN400	<p>Verrohrter letzter Abschnitt des Entwässerungsgrabens Handhecke (ca. 110 m) bis zur Einleitung in den Laibach. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,77 m³/s, was etwa einem Regenereignis Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallende Regenmenge [m³/s] N043mm_nFk80 = 0,17 N043mm_nFk20 = 0,84 N047mm_nFk20 = 1,03 N053mm_nFk20 = 1,61 N128mm_nFk20 = 7,94 Einlaufhöhe = 300,36 mNN Auslaufhöhe = 285,81 mNN Rohrlänge = 109,25 m Durchmesser = 0,4 m Gefälle = 133,2 ‰ Qmax = 0,77 m³/s</p>

### 3.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Frankenbrunn folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 17: Frankenbrunn: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Klasse	Anzahl Objekte Frankenbrunn			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	679	679	679	679
gering	281	294	270	265
mäßig	80	151	172	176
hoch	19	49	64	68
sehr hoch	5	16	19	24

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- Feuerwehr, Am Laibach 1

### 3.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

### 3.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 18: Frankenbrunn: Lokale Maßnahmen

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	WIRKBEREICH
14	Objektschutz Feuerwehr	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

15	Notwasserweg Steinstraße	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Konzentration der Sturzflut auf dem Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude.
16 siehe MB FRA-01	Überleitung Forststraße zum Eichlingsgraben	Neuanlage oder Ausbau vorhandener Entwässerungsgraben am nördlichen Ortsrand an der Forststraße Richtung Osten zum Eichlingsgraben.	Reduzierung Regen- und Hangwasserabflüsse auf abschüssiger Straße Richtung Ortskern und somit Verringerung Hochwassergefährdung im Ort.
17 siehe MB FRA-02	HRB/Stauraum oberstrom von Frankenbrunn am Laibach	Rückhaltung der Hochwasser- und Sturzflutabflüsse des Laibachs.	Entlastung des innerörtlichen Engpasses für den Gewässerabfluss in Frankenbrunn (geringe Abflussleistung bei vielfachen Restriktionen, u.a. Bauwerke mit geringer Abflussleistung, Bebauung bis ans Gewässer, etc.).
42	Notwasserweg Schloßstraße	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Konzentration der Sturzflut auf dem Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude.
43	Entwässerungsgraben Am Hägholz/ Birkenweg	Neuanlage eines Entwässerungsgrabens zur Ableitung des Außengebietswassers Richtung Westen um die Ortslage herum. Das Neubaugebiet wird mittelfristig gem. Bauleitplanung erweitert. Im Zuge dieser Planung sollten entsprechende Entwässerungseinrichtungen zum Schutz des Neubaugebietes vorgesehen werden.	Schutz des Ortsrandes bzw. der Bebauung vor Regenwassereintrag aus Außengebieten.



## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

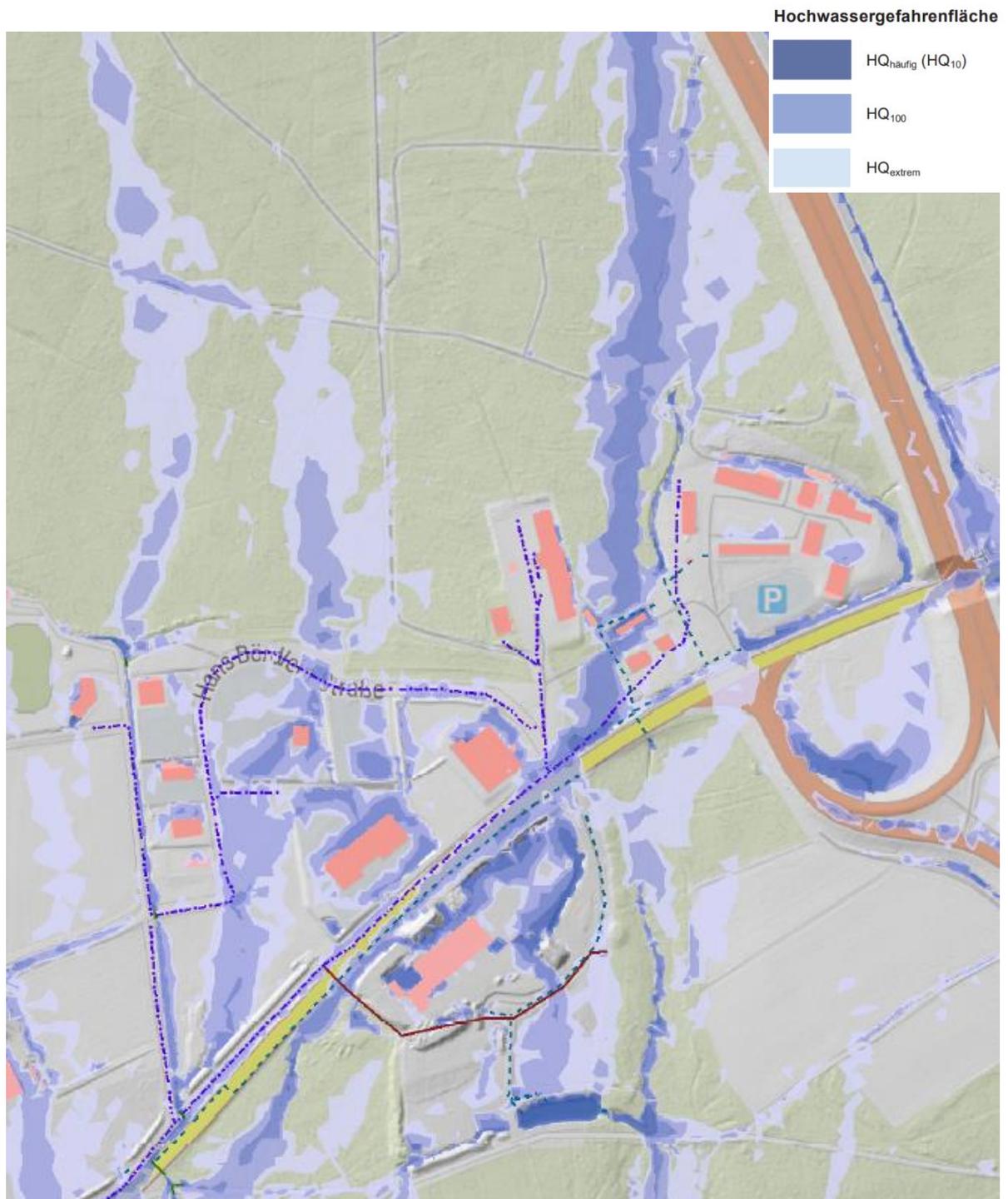


Abbildung 6: Reith (Gewerbegebiet) mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

#### 4.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation (Zusammenfassung):

Die Ortslage Reith liegt westlich der BAB A7 am Heeggraben. Die Ortslage dehnt sich im Wesentlichen an einem Hang nördlich der Thulbaer Str. (St2291) aus. Zwischen dem Ortskern und der BAB A7 ist ein Gewerbegebiet angesiedelt, das weiterhin entwickelt wird.

Aufgrund der Einzugsgebietsgröße des Heeggrabens bei Reith von deutlich kleiner 10 km<sup>2</sup> wird keine separate Gefährdung durch Flusshochwasser betrachtet. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass hohe Abflüsse im Heeggraben und anderen relatierten Gräben durch Starkregen in den umliegenden Außengebieten hervorgerufen werden.

Der Heeggraben strömt mit steilem Gefälle auf den nördlichen Ortsrand zu und bedeutet eine hohe Sturzflutgefährdung für den Ort. Die Sturzfluten strömen an der Oberfläche über hangabwärts gerichtete Straßen wie den Heideweg oder die Neuwirtshauser Str. mit hoher Fließgeschwindigkeit durch den Ort. Das Gewerbegebiet ist ebenfalls sturzflutgefährdet. Hangwasser aus einem Außengebiet an der BAB A7 gelangt über mehrere Strömungspfade in das Gewerbegebiet.

Die Sturzflutgefährdung des Ortes wird mit hoch beurteilt.

Tabelle 19: Reith: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Heeggraben	III. Ordnung	<p>Der Heeggraben entspringt etwas über 2 km nördlich von Reith, unmittelbar nördlich der BAB A7. Der Graben verläuft in fast gerader Linie aus Norden auf Reith zu. Im Oberlauf verläuft der Graben in einer schmalen Senke mit einem relativ steilen Gefälle von ca. 5 %. Auf dem gesamten oberen Abschnitt bis zum Ortsrand ist der Grabenverlauf durch dicht bewaldetes Gebiet. Kurz vor dem nördlichen Ortsrand nimmt das Gefälle nochmal auf &gt;10 % zu. Mittels Durchlass DN1000 unterquert der Heeggraben den Heideweg und geht in einen kurzen kaskadenartig ausgebauten Grabenabschnitt über (ca. 100 m), bevor er das Einlaufbauwerk zur Bachverrohrung Heeggraben an der Straße Am Heeggraben erreicht. Die Bachverrohrung Heeggraben verläuft anschließend in bzw. seitlich zur Neuwirtshauser Str. und endet unmittelbar südlich der Thulbaer Straße. Der Heeggraben fließt dann weiter in südliche Richtung und mündet nach ca. 1,5 km in die Thulba.</p> <p>Der Heeggraben führt sehr konzentriert Hangwasser auf den Ort zu und birgt somit eine hohe Sturzflutgefahr. Vor dem Ortsrand bildet sich aufgrund einer seitlichen Mulde ein zweiter Strömungszweig parallel zum Heeggraben aus, der</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		Regenwasser geradewegs auf den hangabwärtsführenden Heideweg zuleitet.
Westlicher Graben	namenlos	Graben am westlichen Ortsrand von Reith mit Abflussführung zum Laibach südlich der KG 35. Der Graben wird ab einem Einlaufbauwerk an der Straße Zur Rasenwiese in einer Verrohrung (ca. 80 m) unter der KG 35 geführt. Der Graben entwässert im Wesentlichen die ausgedehnte Hanglage nordwestlich von Reith und führt das anfallende Hangwasser weitgehend schadensfrei an der Ortslage vorbei.

Tabelle 20: Reith: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Nordwestliche Hanglage	Ausgedehnte Hanglage nordwestlich von Reith – Am Koppelfeld und weiter nach Norden. Der Hang ist über 2 km in der Längsausdehnung und ca. 500 m breit. Nur im unteren Hangbereich ist landwirtschaftliche Nutzung, ansonsten Wald. Der Hang entwässert zum Westlichen Graben, der am Ortsrand parallel zur Straße Am Graben führt und in einen Graben westlich der St2291 Richtung Thulba einleitet.
Außengebiet BAB A7 (Gewerbegebiet)	Nördlich des Gewerbegebietes an der BAB A7 liegt ein relativ kleines bewaldetes Außengebiet (ca. 600 m x 600 m). Aus dem Außengebiet läuft eine definierte Abflusskonzentrationsfahne auf die Straße Weißer Weg und weiter Richtung St2291. Eine zweite, nicht ganz so ausgeprägte Abflusskonzentrationsfahne läuft auf die Hans-Bördlein-Str. zu. Eine dritte Abflusskonzentrationsfahne kommt beim Sportplatz bzw. am Parkplatz beim Sportlerheim aus dem Wald und wird dort vom Entwässerungsgraben der Zufahrtsstraße zum Sportplatz gefasst.

Tabelle 21: Reith: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Notwasserweg Heideweg	Bei Starkregen bzw. Sturzfluten entlastet der Heeggraben zum Heideweg, sodass das Regenwasser an der Straßenoberfläche hangabwärts durch den Ort strömt über die Neuwirtshauser Str. und bis zur Thulbaer Str.. Dieser Strömungspfad ist somit ein wichtiger Notwasserweg. Die Kurve im Übergang vom Heideweg zur Neuwirtshauser Str. ist in diesem Kontext ein Problem wegen der abrupten Strömungsumlenkung; angrenzende Häuser sind deshalb stark gefährdet.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Ahlmannstraße	In der parallel zur Neuwirtshäuser Str. verlaufenden Ahlmannstr. kann sich potenziell auch viel Regenwasser aus dem oberhalbliegenden Bau- gebiet konzentrieren. Die Sturzflutgefährdung in der Ahlmannstraße ist jedoch geringer als in der Neuwirtshäuser Str.
Entwässerungsgraben Sportplatz	Im Entwässerungsgraben entlang der Zufahrt zum Sportplatz kon- zentriert sich ein Teil des Regenwassers aus dem Außengebiet an der A7, welches über einen Durchlass unter der St2291 zum Heeggraben geleitet wird.

Tabelle 22: Reith: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL- ID	QUER- SCHNITT	BESCHREIBUNG
Bachverrohrung Heeggraben		Rohr, DN1200	<p>Bachverrohrung Heeggraben von der Straße Am Heeggraben bis südlich der Thulbaer Str. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 7,2 m³/s, was etwa einem Regenereignis &gt;Tn=100a entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s]            N043mm_nFk80 = 0,22            N043mm_nFk20 = 3,06            N047mm_nFk20 = 3,84            N053mm_nFk20 = 4,72            N128mm_nFk20 = 28,31            Einlaufhöhe = 281,78 mNN            Auslaufhöhe = 270,90 mNN            Rohrlänge = 333,41 m            Durchmesser = 1,2 m            Gefälle = 32,63 ‰            Qmax = 7,2 m³/s</p>
Durchlass Heideweg (Heeggraben)		Rohr, DN1000	<p>Durchlass am Heeggraben zur Unterquerung des Heideweges am nördlichen Ortsrand. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 4,4 m³/s, was etwa einem Regenereignis &gt;Tn=50a entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s]            N043mm_nFk80 = 0,29            N043mm_nFk20 = 2,12</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>N047mm_nFk20 = 2,98 N053mm_nFk20 = 4,14 N128mm_nFk20 = k.A. Einlaufhöhe = 287,54 mNN Auslaufhöhe = 287,12 mNN Rohrlänge = 13,14 m Durchmesser = 1,00 m Gefälle = 31,96 ‰ Qmax = 4,4 m³/s</p>
Verrohrung Zur Rasenwiese	Rohr, DN1200	<p>Verrohrung des westlichen Grabens unter der KG 35. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 5,4 m³/s, was etwa einem Regenereignis &gt;Tn=100a entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s] N043mm_nFk80 = 0,11 N043mm_nFk20 = 1,19 N047mm_nFk20 = 1,86 N053mm_nFk20 = 2,95 N128mm_nFk20 = 10,85 Einlaufhöhe = 277,28 mNN Auslaufhöhe = 278,73 mNN Rohrlänge = 84,83 m Durchmesser = 1,2 m Gefälle = 18,27 ‰ Qmax = 5,4 m³/s</p>

## 4.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Reith folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 23: Reith: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Reith			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	561	561	561	561
gering	180	240	257	261
mäßig	39	58	69	69
hoch	5	9	11	16
sehr hoch	0	1	1	2

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- Keine systemkritischen Gebäude betroffen

#### 4.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

#### 4.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 24: Reith: Lokale Maßnahmen

<b>NR.</b>	<b>NAME</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>	<b>WIRKBEREICH</b>
18 siehe MB REI-01	Brücke / Durchlass Heideweg	Umgestaltung des Zulaufbereiches bzw. des Einlaufes zwecks Mini- mierung Verklauungsrisiko.	Sicherstellung der Ab- flusskapazität am Bau- werk und Vermeidung un- erwünschter Rückstau und somit frühe und häu- fige Entlastung über den Heideweg.
19	Notwasserweg Hei- deweg/ Neuwirts- hauser Str.	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angren- zende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (An- hebung Einfahrt, Grundstücks- mauer o.Ä.).	Konzentration der Sturz- flut auf dem Notwasser- weg und Schutz angren- zender Gebäude.
20	Objektschutz Ge- bäude Heide- weg/Neuwirtshauser Str.	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Kel- ler. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen gegen Sturz- fluten aus dem Heideweg.	Schutz des Gebäudekom- plexes.
21	Notwasserweg Ahl- mannstraße	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angren- zende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (An- hebung Einfahrt, Grundstücks- mauer o.Ä.).	Konzentration der Sturz- flut auf dem Notwasser- weg und Schutz angren- zender Gebäude.
22	Objektschutz Ge- werbegebiet Reith	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Kel- ler. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen gegen Sturz- fluten aus dem nördlichen Ein- zugsgebiet im Bereich A 7. Es kön- nen aber auch erhebliche Regen- wassermengen auf den versiegel- ten Flächen des Gewerbegebietes selbst anfallen.	Schutz des Gebäudekom- plexes bzw. der betriebli- chen Einrichtungen.
44	Neubau/ Erweite- rung Durchlass St2291	Neubau bzw. Ertüchtigung eines Durchlasses unter der Thulbaer Str. (St2291) zur Entlastung des	Entlastung des Ortsker- nes Reith bzw. der Senke

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

nördlichen Straßengrabens Richtung Süden. Mit der weiteren Entwicklung des Reither Gewerbegebietes wird perspektivisch noch mehr Regenwasser anfallen, sodass eine hydraulische Entlastung/ ein Abschlag vor dem Ort angezeigt ist.

Falls möglich sollten Auflagen zur lokalen Regenwasserrückhaltung bei der Entwicklung des Gewerbegebietes gemacht werden.

und Kreuzung Thulbaer Str. / Neuwirtshauser Str.

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

### 5 Ortslage: Thulba

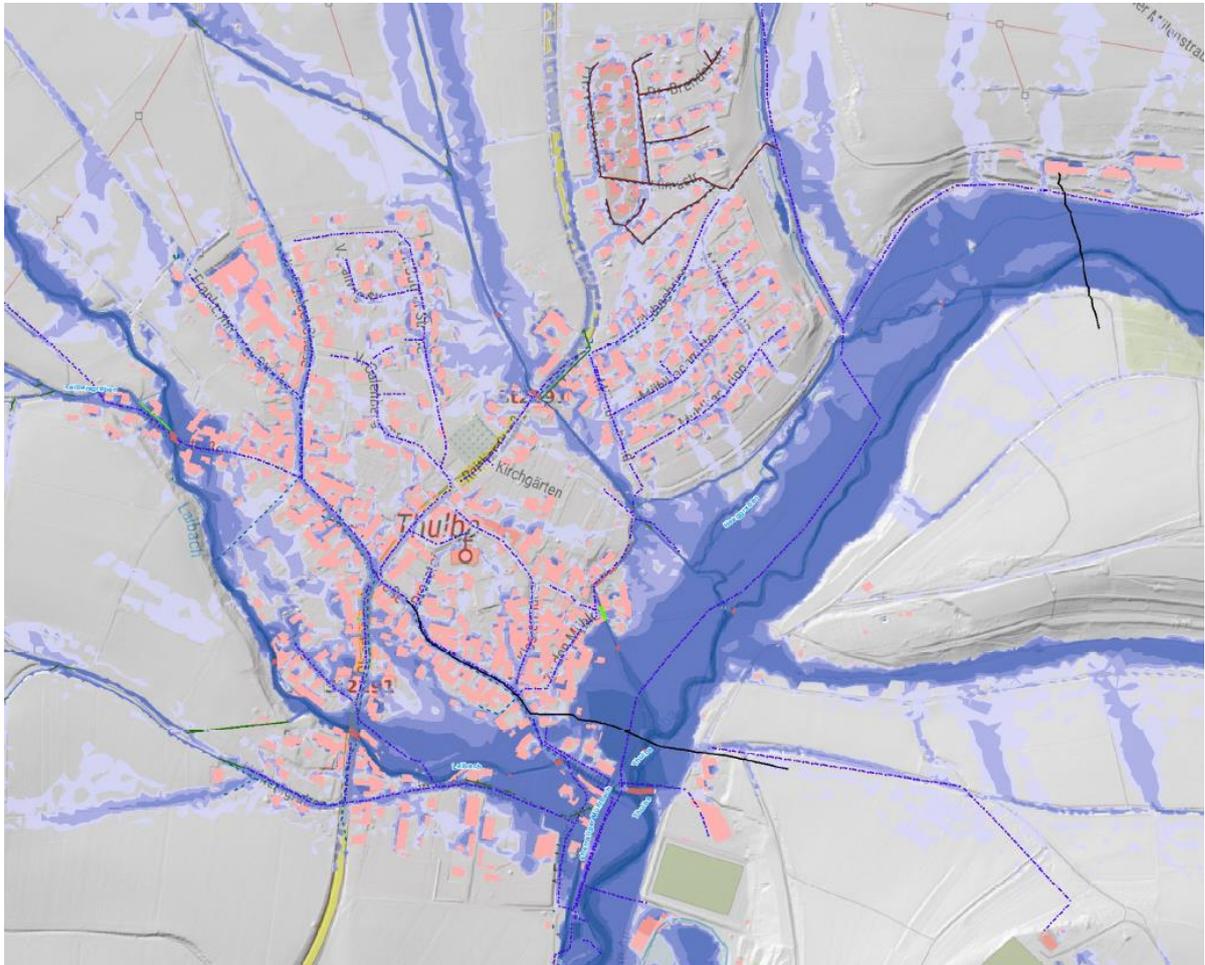


Abbildung 7: Thulba mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

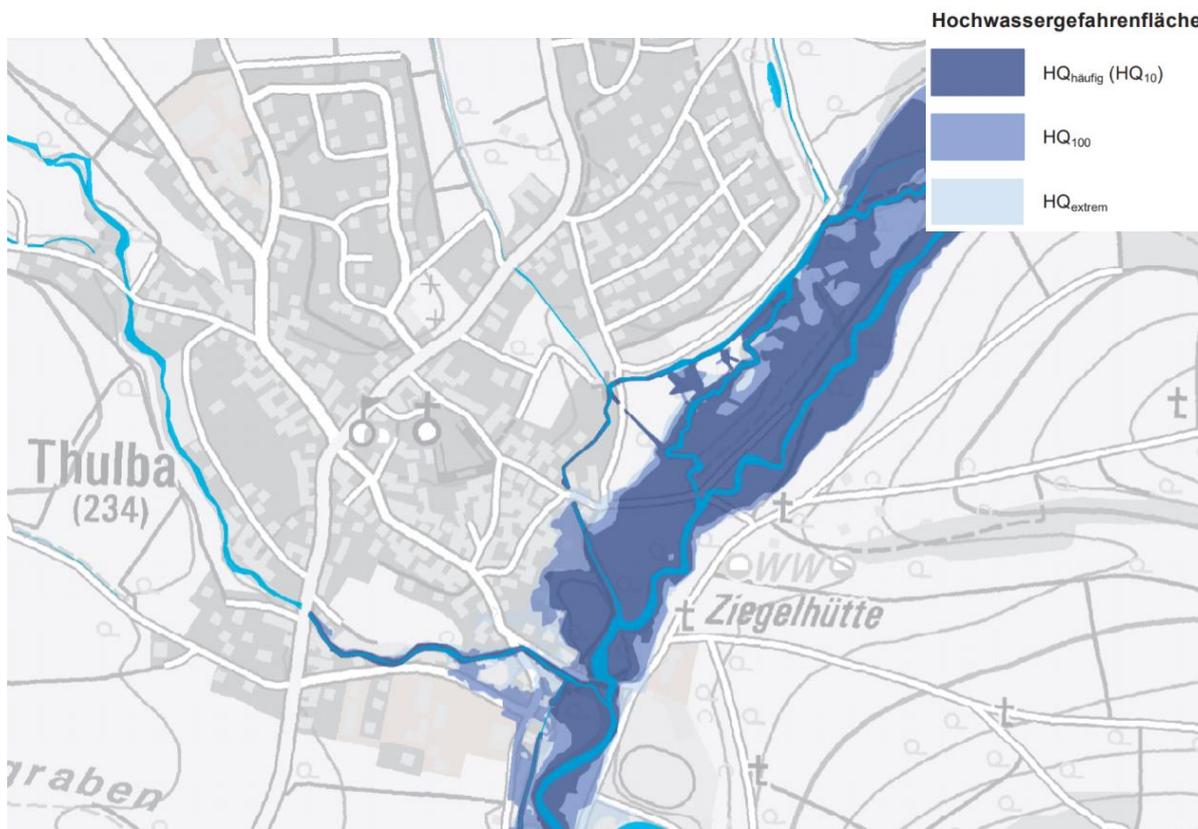


Abbildung 8: Thulba mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für das Gewässer Thulba  
Quelle: [https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGGK\\_ETW\\_24454\\_THULB1\\_K2.pdf](https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGGK_ETW_24454_THULB1_K2.pdf)

## 5.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation (Zusammenfassung):

Thulba liegt in Fließrichtung gesehen rechtsseitig des Gewässers Thulba an einem flachen Hang. Das Gewässer Thulba fließt von Osten auf die gleichnamige Ortslage Thulba zu und verläuft am südlichen Ortsrand an Thulba vorbei und weiter in Richtung Obererthal.

Am südlichen Ortsrand quert eine Brücke im Zuge der Straße Ziegelhütte die Thulba und verengt lokal den Abflussquerschnitt. Im Bereich von Thulba münden rechtsseitig sowohl der Heeggraben als auch der Laibach in die Thulba.

Eine Gefahr in Bezug auf Flusshochwasser besteht hauptsächlich im Umfeld der Brücke Ziegelhütte. Bei einem häufigen Hochwasser (HQ10) reicht die Überschwemmungsgrenze an die flussnahe Bebauung heran und bei HQ100 sind mehrere Häuser an den Straßen Zu den Mühlen, Ziegelhütte und Alte Fuldaer Str. betroffen.

Die Gefährdung durch Flusshochwasser wird insgesamt als mäßig bewertet.

Durch die von Norden mit viel Regenwasser zufließenden Bäche und Gräben, wie den Laibach oder den Graben Reither Straße, ist die angrenzende Bebauung stark durch Sturzfluten gefährdet. Ein

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

langgestreckter Notwasserweg bildet sich u.a. in der Alten Fuldaer Str., die Oberflächenwasser durch weite Teile der Stadt zur Thulba leitet.

Die Gefährdung durch Sturzfluten wird deshalb als hoch eingeschätzt.

Tabelle 25: Thulba: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Thulba	II. Ordnung	<p>Das Gewässer Thulba fließt von Osten auf die gleichnamige Ortslage Thulba zu und verläuft am südlichen Ortsrand an Thulba vorbei und weiter in Richtung Obererthal.</p> <p>Im Bereich der Ortslage fließt die Thulba überwiegend in einer ca. 200 m breiten Gewässeraue. Am südlichen Ortsrand quert eine Brücke im Zuge der Straße Ziegelhütte die Thulba und verengt lokal den Abflussquerschnitt und die Gewässeraue. Ca. 280 m im Oberwasser der Brücke mündet der Heeggraben rechtsseitig in die Thulba. Im unmittelbaren Oberwasser der Brücke fließt schließlich noch der Laibach rechtsseitig zu.</p> <p>Eine Gefahr in Bezug auf Flusshochwasser besteht hauptsächlich im Umfeld der Brücke Ziegelhütte. Bei einem häufigen Hochwasser (HQ10) reicht die Überschwemmungsgrenze an die flussnahe Bebauung heran, vereinzelt können Häuser betroffen sein. Bei HQ100 sind definitiv einige Häuser an den Straßen Zu den Mühlen, Ziegelhütte und Alte Fuldaer Str. gefährdet.</p>
Heeggraben	III. Ordnung	<p>Der Heeggraben fließt von Norden aus Reith auf Thulba zu und wird in einem tiefen Graben am östlichen Ortsrand vorbeigeführt und der Thulba zugeleitet. In der Gewässeraue verläuft der Heeggraben noch über einen kurzen Abschnitt von ca. 350 m parallel zur Thulba bevor er in diese mündet. Vom Heeggraben geht keine Sturzflutgefährdung für Thulba aus.</p>
Laibach	III. Ordnung	<p>Der Laibach fließt von Nordwesten auf den Ort zu, verläuft am westlichen Ortsrand entlang, unterquert die Obererthaler Straße und im Anschluss die Alte Fuldaer Str., bevor er in die Thulba mündet. Am Nordwestlichen Ortsrand, an der Wiesenstraße, vereinigen sich Leibersgraben und Laibach. Vom Laibach geht eine hohe Sturzflutgefahr für die angrenzende Bebauung aus.</p>
Leibersgraben	III. Ordnung	<p>Der Leibersgraben ist ein Seitengraben zum Laibach. Er führt von Westen auf den Ort zu und mündet an der Wiesenstraße in den Laibach. Der Leibersgraben ist eher indirekt wegen</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>seiner Zuflüsse zum Laibach eine Sturzflutgefahr für Thulba. In der Regel wird die Hochwasserwelle im Leibersgraben der Welle im Laibach vorauslaufen.</p> <p>Eine direkte Gefährdung besteht im Wesentlichen für die Bebauung in der Wiesenstraße.</p>
Graben Reither Straße	namenlos	<p>Der Graben Reither Straße fließt aus Norden, parallel zur St2291 auf Thulba zu. Etwa 80 m südlich von der Einmündung vom Mühlbachring in die Reither Straße unterquert der Graben in einem Durchlass die Reither Straße und führt hier nach in einem offenen, steilen Graben, entlang angrenzender Häuser und durch Gärten zur Thulba.</p>

Tabelle 26: Thulba: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Außengebiet Frankenbrunner Straße	<p>Nördlich der Frankenbrunner Straße liegt ein kleineres Außengebiet. Das Außengebiet wird seitlich begrenzt durch den Laibach und den östlichen Graben, der aus Reith zuließt.</p> <p>Das Außengebiet leitet im Wesentlichen Regenwasser ab über die auf Thulba zulaufenden Wirtschaftswege. Diese gehen über in die Frankenbrunner Str. bzw. die Alte Fuldaer Str.</p>
Außengebiet Schafhof	<p>Nördlich der Straße Schafhof liegt ein Außengebiet mit ackerbaulicher Nutzung, eingegrenzt durch den Heeggraben und die Reither Mühlstraße. Das Außengebiet leitet punktuell konzentriert das Hangwasser auf die Gebäude des landwirtschaftlichen Betriebes zu.</p>

Tabelle 27: Thulba: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Alte Fuldaer Straße	<p>In die Frankenbrunner Str. und die Alte Fuldaer Str. strömt Regenwasser aus Außengebieten zu. Im weiteren Verlauf der Alten Fuldaer Str. durch den gesamten Ort zum Gewässer Thulba sammelt sich zudem innerörtliches Regenwasser aus den angrenzenden bebauten Flächen und Seitenwegen. Die Alte Fuldaer Str. repräsentiert somit einen wichtigen Notwasserweg über die gesamte Strecke vom nordwestlichen Ortsrand bis zum südlichen Ortsrand an der Thulba.</p>
Heinersgraben/ Hinter der Mauer	<p>Unmittelbar südlich und fast parallel zum Laibach bildet sich ein zweiter Notwasserweg über die Straßen Heinersgraben und Hinter der Mauer mit Entlastung in die Thulba.</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Obererthaler Straße	Auf dem Abschnitt der Obererthaler Str. zwischen Alte Fuldaer Str. und Laibach (tiefligender Abschnitt) konzentriert sich ebenfalls viel Regenwasser.
---------------------	---

Tabelle 28: Thulba: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Brücke Reither Straße (Graben)		Kasten, Breite 2,0 m Höhe 2,0 m	Graben aus Reith wird mittels Durchlass an der Reither Straße zur Thulba weitergeleitet. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 15 m <sup>3</sup> /s, was etwa einem Regenereignis >Tn=100a entspricht.  Anfallendes Regenwasser [m <sup>3</sup> /s] N043mm_nFk80 = 1,12 N043mm_nFk20 = 4,82 N047mm_nFk20 = 6,91 N053mm_nFk20 = 12,05 N128mm_nFk20 = k.A. Einlaufhöhe = 233,24 mNN Auslaufhöhe = 232,78 mNN Länge = 10,85 m Durchmesser = 2 x 2 m Gefälle = 7,15 ‰ Qmax = ca. 15 m <sup>3</sup> /s
Brücke Obererthaler Straße (Laibach)		Straßenbrücke H= 1,5 m B = 6,2 m	Brücke am Laibach zur Unterquerung der Obererthaler Straße am südwestlichen Ortsrand. Die Abflusskapazität beträgt bei Freispiegelabfluss etwa 20 m <sup>3</sup> /s, was etwa einem Regenereignis Tn=30a entspricht.  Anfallendes Regenwasser [m <sup>3</sup> /s] N043mm_nFk80 = 5,14 N043mm_nFk20 = 24,31 N047mm_nFk20 = 32,92 N053mm_nFk20 = 48,64 N128mm_nFk20 = k.A. Einlaufhöhe = 225,03 mNN Auslaufhöhe = 224,90 mNN Länge = 10,50 m

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>Gefälle = 12 ‰                  Qmax = ca. 20 m³/s</p>
Verrohrung Katzengraben	Rohr, DN400	<p>Verrohrung am südwestlichen Ortsrand als Überleitung vom Katzengraben zum Laibach (ca. 135 m).                  Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,34 m³/s, was einem Regenereignis &lt;Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s]                  N043mm_nFk80 = 0,03                  N043mm_nFk20 = 1,06                  N047mm_nFk20 = 1,25                  N053mm_nFk20 = 1,77                  N128mm_nFk20 = k.A.                  Einlaufhöhe = 236,50 mNN                  Auslaufhöhe = 233,36 mNN                  Rohrlänge = 134,67 m                  Durchmesser = 0,40 m                  Gefälle = 23,31 ‰                  Qmax = 0,34 m³/s</p>

## 5.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Thulba folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 29: Thulba: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Thulba			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	1451	1451	1451	1451
gering	507	602	637	629
mäßig	105	193	220	226
hoch	17	39	49	51
sehr hoch	9	24	29	53

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

- Kindertagesstätte Thulba mit Nestgruppe, An der Klostermauer 9

#### 5.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis  $T_n=100a$  (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis  $T_n=30a$  (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verkläusungsrisiko möglichst gering ist.

#### 5.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 30: Thulba: Lokale Maßnahmen

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	WIRKBEREICH
23 siehe MB TH-01	HRB/Stauraum Laibach oberstrom Thulba	Rückhaltung der Regen- und Hochwasserabflüsse aus dem Einzugsgebiet Laibach.	Entlastung des Gewässers und wasserbaulicher Anlagen auf innerörtlicher Strecke des Laibaches bis Mündung in die Thulba.
24 siehe MB TH-02	HRB/Stauraum Leibersgraben oberstrom Thulba	Rückhaltung der Regen- und Hochwasserabflüsse aus dem Einzugsgebiet Leibersgraben.	Entlastung des Gewässers und wasserbaulicher Anlagen auf innerörtlicher Strecke des Leibersgrabens und anschließend Laibaches bis Mündung in die Thulba.
25	Notwasserweg Alte Fuldaer Str.	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke	Konzentration der Sturzflut auf dem

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude.
26	Notwasserweg Heinersgraben/ Hinter der Mauer	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Konzentration der Sturzflut auf dem Notwasserweg und Schutz angrenzender Gebäude.
27	Objektschutz Kindertagesstätte Thulba mit Nestgruppe	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.

6 Ortslage: Hassenbach

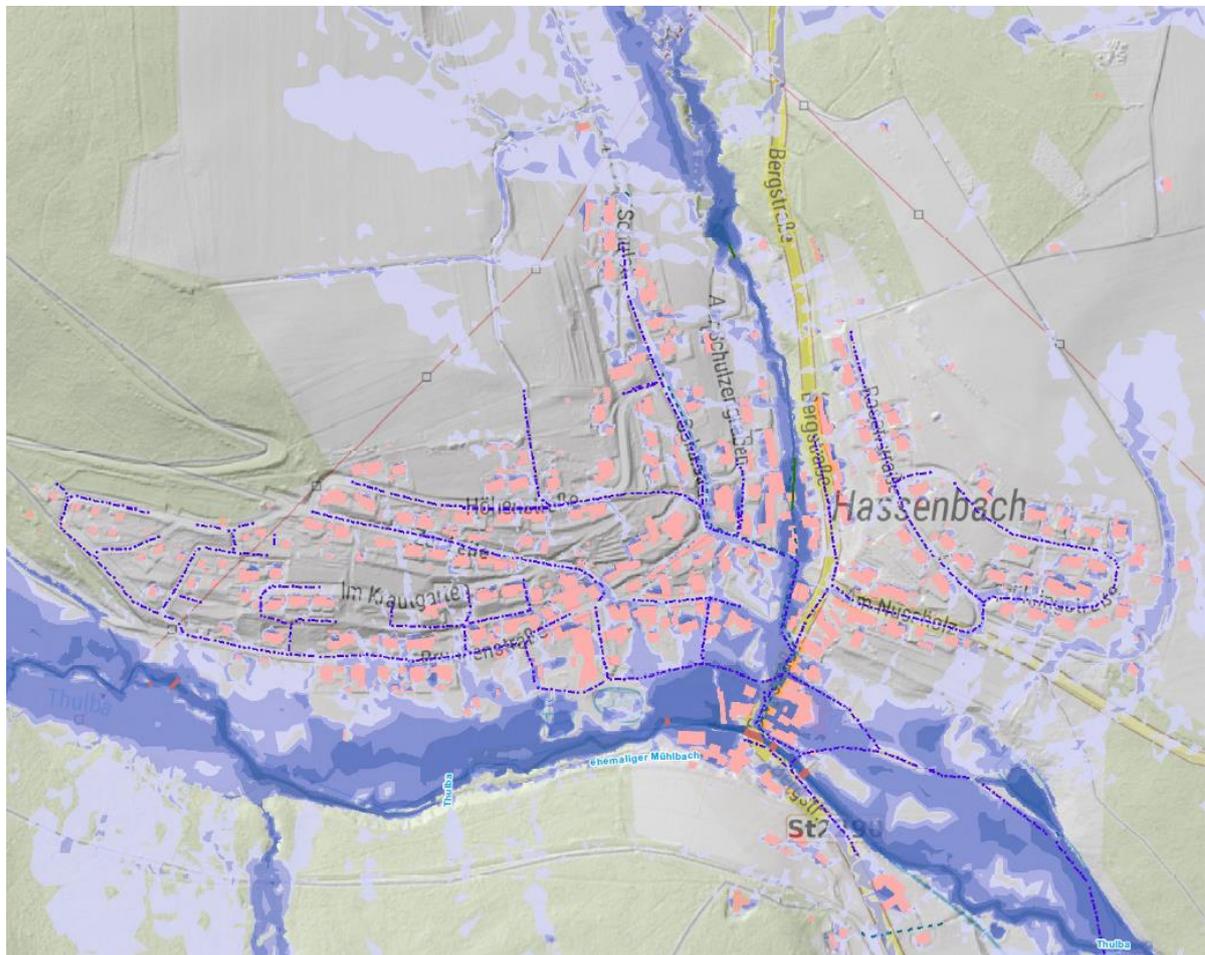


Abbildung 9: Hassenbach mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

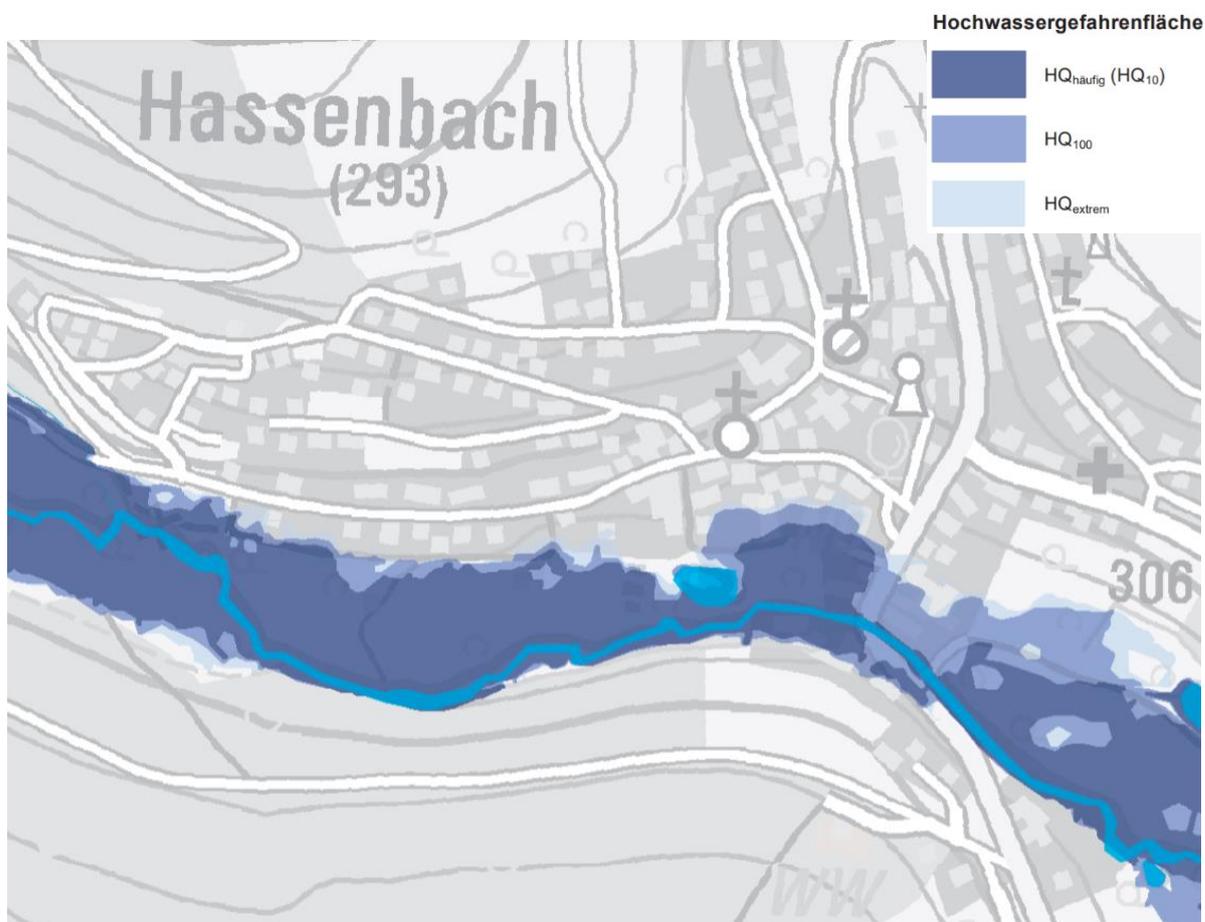


Abbildung 10: Hassenbach mit Auszug Hochwassergefahrenkarte für das Gewässer Thulba  
Quelle: [https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGK\\_ETW\\_24454\\_THULB1\\_K2.pdf](https://www.lfu.bayern.de/gdi/download/karte/HWGK_ETW_24454_THULB1_K2.pdf)

## 6.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation:

Hassenbach liegt in Fließrichtung gesehen linksseitig des Gewässers Thulba an einem nach Süden ausgerichteten Hang. Das Gewässer Thulba fließt von Westen auf die Ortslage Hassenbach zu und verläuft am südlichen Ortsrand auf einer Strecke von ca. 800 m an Hassenbach vorbei und weiter in Richtung Oberthulba. Am östlichen Ortsrand quert die Brücke im Zuge der Bergstraße die Thulba und verengt lokal den Abflussquerschnitt und die Gewässeraue. Eine Gefahr in Bezug auf Flusshochwasser besteht hauptsächlich im Umfeld der Brücke Bergstraße. Bei einem häufigen Hochwasser (HQ10) sind die Häuser im unmittelbaren Oberwasser der Bergstraße bereits betroffen, entlang der Brunnenstraße reicht die Überschwemmungsgrenze schon nahe an die Bebauungsgrenze heran. Bei HQ100 nimmt die Hochwassergefährdung weiter zu.

Die Gefährdung durch Flusshochwasser wird insgesamt als mäßig bewertet.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

über den von Norden zufließenden Schulzengraben werden bei Starkregen Sturzfluten in den Ort eingetragen. Zudem sammelt sich auf dem innerörtlichen Notwasserweg Schulstraße viel Regenwasser, dass als Oberflächenwasser zur Thulba strömt.

Die Gefährdung durch Sturzfluten wird deshalb als hoch eingeschätzt.

Tabelle 31: Hassenbach: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Thulba	II. Ordnung	<p>Das Gewässer Thulba fließt von Westen auf die Ortslage Hassenbach zu und verläuft am südlichen Ortsrand auf einer Strecke von ca. 800 m an Hassenbach vorbei und weiter in Richtung Oberthulba.</p> <p>Im Bereich der Ortslage fließt die Thulba überwiegend in einer ca. 100 m breiten Gewässeraue. Am östlichen Ortsrand quert die Brücke im Zuge der Bergstraße die Thulba und verengt lokal den Abflussquerschnitt und die Gewässeraue. Im nahen Unterwasser der Brücke queren zwei weitere Überfahrten/ Brücken die Thulba. Hierbei handelt es sich um Grundstückzufahrten oder Wirtschaftswege.</p> <p>Eine Gefahr in Bezug auf Flusshochwasser besteht hauptsächlich im Umfeld der Brücke Bergstraße. Bei einem häufigen Hochwasser (HQ10) sind die Häuser im unmittelbaren Oberwasser der Bergstraße bereits betroffen, entlang der Brunnenstraße reicht die Überschwemmungsgrenze schon nahe an die Bebauungsgrenze heran. Bei HQ100 dehnt sich die Überschwemmungsgrenze immer weiter Richtung Brunnenstraße aus, sodass die Anzahl der betroffenen Häuser zunimmt.</p>
Schulzengraben		<p>Der Schulzengraben führt von Norden auf die Ortslage zu. Über ca. 1,8 km verläuft der Graben aus einem nördlichen Waldgebiet, vorbei am Sportplatz und bis zur Straße Am Schulzengraben. Dort wird der Graben durch ein Einlaufbauwerk gefasst und über eine ca. 220 m lange Bachverrohrung in die Thulba an der Brücke Bergstraße geleitet.</p> <p>Es ist bekannt, dass im Schulzengraben viel Regenwasser aus dem Außengebiet zusammenfließt, deshalb wurde unterhalb des Sportplatzes bis zum Einlauf in die Bachverrohrung eine Rückhaltemaßnahme umgesetzt, um die Verrohrung zu entlasten. Bis zu einem Regenereignis <math>T_n=30a</math> (günstig) ist die Rückhaltung ausreichend, darüber hinaus überschreitet der Zufluss die Kapazität der Bachverrohrung, sodass die Sturzfluten aus dem Schulzengraben sich den Weg durch den Ort Richtung Thulba suchen.</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 32: Hassenbach: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Hang Höhenstraße	Nördlich der Höhenstraße schließt sich ein kurze Hangfläche an. Die Regenwassermengen aus dem Hang sind sehr moderat, sodass die angrenzenden Häuser nur gering gefährdet sind.
Hang Schulstraße	Westlich der Schulstraße gibt es ebenfalls einen kleinen Hang, der Richtung angrenzende Bebauung entwässert. Die anfallenden Hangwässer sind moderat und nur einzelne Häuser sind, wenn überhaupt, mäßig betroffen.

Tabelle 33: Hassenbach: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Schulstraße	Aus den nördlichen Außengebieten und den angrenzenden bebauten, innerörtlichen Flächen und Seitenstraßen sammelt sich im Verlauf der Schulstraße immer mehr Regenwasser bis zur Einmündung in die Brunnen- bzw. Bergstraße. Die Schulstraße wird so zu einer Art Notwasserweg.

Tabelle 34: Hassenbach: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Bachverrohrung Schulzengraben		Rohr, DN1000	<p>Verrohrung des Schulzengrabens von der Straße Am Schulzengraben bis zur Thulbabrücke Bergstraße.</p> <p>Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 5,5 m³/s, was etwa einem Regenereignis Tn=30a entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s]            N043mm_nFk80 = 0,36            N043mm_nFk20 = 5,11            N047mm_nFk20 = 7,54            N053mm_nFk20 = 11,39            N128mm_nFk20 = k.A.            Einlaufhöhe = 292,97 mNN            Auslaufhöhe = 285,25 mNN</p>

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Rohrlänge = 229,31 m  
Durchmesser = 1,00 m  
Gefälle (Einlaufbauwerk) = 51,55 ‰  
Q<sub>max</sub> = 5,5 m<sup>3</sup>/s

### 6.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Hassenbach folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 35: Hassenbach: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Hassenbach			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	702	702	702	702
gering	257	299	309	308
mäßig	93	129	124	125
hoch	22	48	56	58
sehr hoch	3	4	7	17

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- Kinderhaus Hassenbach, Schulstraße 9
- St.-Johannes-Kirche, Schulstraße 16

### 6.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

**6.4 Maßnahmenvorschläge**

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 36: Hassenbach: Lokale Maßnahmen

<b>NR.</b>	<b>NAME</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>	<b>WIRKBEREICH</b>
28 siehe MB HA-01	Rückhaltung und Verrohrung Schulzengraben	Rückhaltung des Regen- und Hochwasserabflusses aus dem Einzugsgebiet des Schulzengrabens bei gleichzeitiger Verbesserung der Abflusskapazität der unterhalb liegenden innerörtlichen Verrohrung.	Entlastung der unterhalb liegenden innerörtlichen Verrohrung und Reduzierung der Hochwassergefahr für den Ortskern von Hassenbach.
29 siehe MB HA-02	Einlauf Bachverrohrung Sportplatz – Umgestaltung mit Geländemodellierung	Schaffung einer Kleinrückhaltung im Einlaufbereich der Bachverrohrung durch Mulden und Senken, Unterstützung des natürlichen Wasserrückhaltes im Einzugsgebiet.	Reduzierung des Abflusses im Bach durch natürlichen Wasserrückhalt. Reduzierung Hochwassergefahr im weiteren Bachverlauf Richtung Ortslage.
30	Notwasserweg Schulstraße	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angrenzende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	Notabflussweg Frankenstraßen.
31	Objektschutz Kinderhaus Hassenbach	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.
32	Objektschutz St.-Johannes-Kirche	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

#### 7 Ortslage: Schlimpfhof

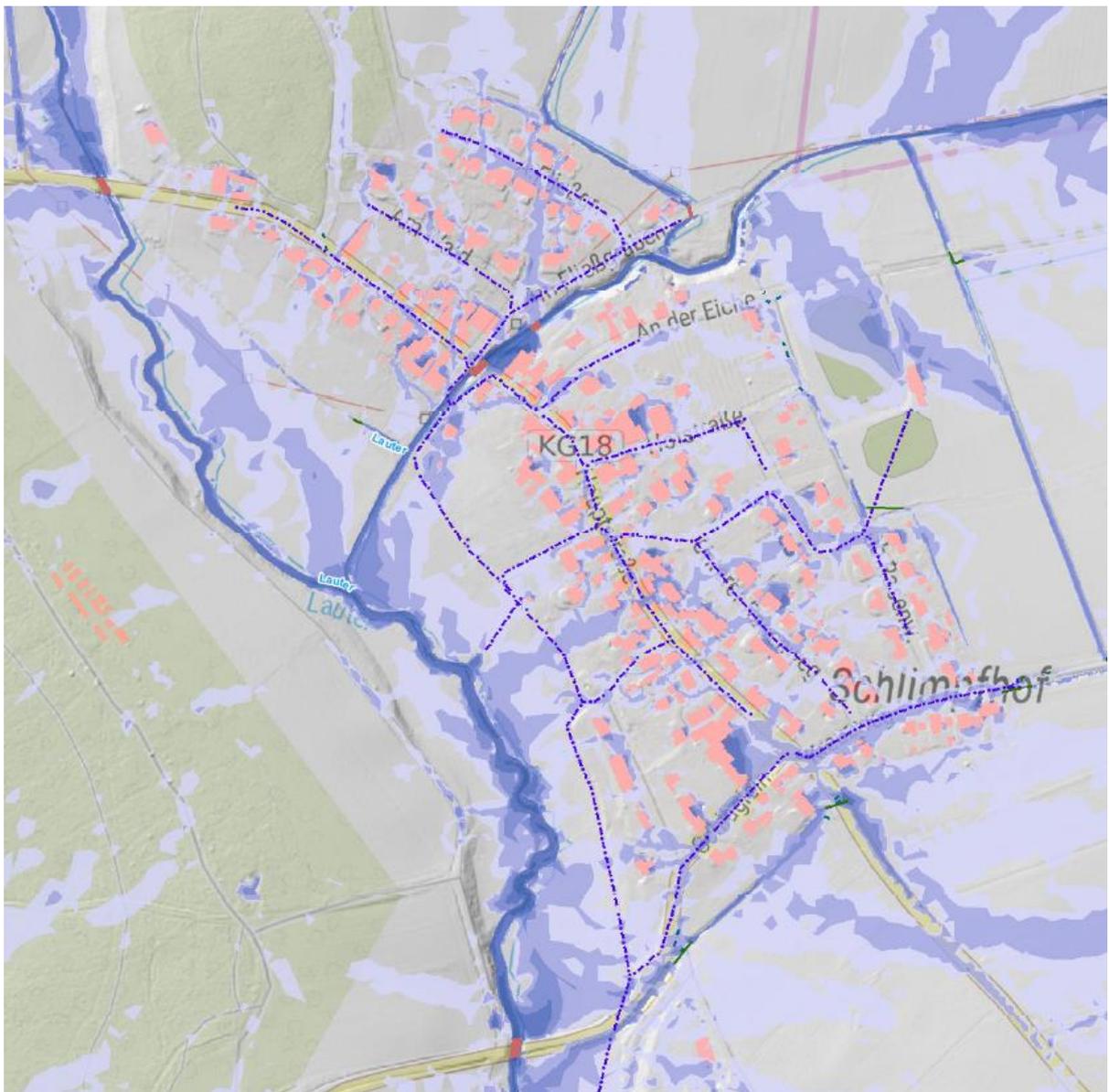


Abbildung 11: Schlimpfhof mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

#### 7.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation:

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Die Ortslage Schlimpfhof liegt ca. 2 km nordöstlich von Oberthulba an einem nach Osten ausgerichteten Hang, linksseitig des Gewässers Lauter. Die Lauter entspringt ca. 6 km nördlich von Schlimpfhof bei Waldfenster und fließt am östlichen Ortsrand von Schlimpfhof vorbei, um nach weiteren 2,5 km bei Oberthulba in die Thulba zu münden.

Der Hang östlich der Ortslage entwässert hauptsächlich über den so genannten Fließgraben, der über ein gut ausgebautes Abflussprofil verfügt und geradlinig durch den Ort zur Lauter verläuft. Eine Sturzflutgefährdung besteht eher für das nördliche Baugebiet Am Fließgraben/ Am Wald, wo Hangwasser aus dem nördlich angrenzenden Außengebiet eindringen kann. Auch über den Notwasserweg Kreuzweg werden Sturzfluten konzentriert durch den Ort geleitet.

Die Sturzflutgefährdung für Schlimpfhof wird insgesamt als gering bis mäßig eingeschätzt.

Tabelle 37: Schlimpfhof: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Lauter	III. Ordnung	Die Ortslage Schlimpfhof liegt ca. 2 km nordöstlich von Oberthulba an einem nach Osten ausgerichteten Hang, rechtsseitig des Gewässers Lauter. Die Lauter entspringt ca. 6 km nördlich von Schlimpfhof bei Waldfenster und fließt am östlichen Ortsrand von Schlimpfhof vorbei, um nach weiteren 2,5 km bei Oberthulba in die Thulba zu münden. Am nördlichen Ortsrand, an der Brücke Hauptstraße befindet sich der Landespegel Schlimpfhof (Einzugsgebiet 12,80 km <sup>2</sup> , Flusskilometer 3,30 km). Laut Pegelstatistik beträgt das HQ100 am Pegel 20 m <sup>3</sup> /s, was in etwa dem höchsten gemessenen Abfluss beim Hochwasser vom Februar 1984 entspricht (ca. 19,4 m <sup>3</sup> /s).
Fließgraben	namenlos	Von Nordosten aus Poppenroth führt ein Graben in einer leichten Geländemulde auf Schlimpfhof zu. Am Ortseingang fließt der Graben nördlich und parallel zur Straße Am Fließgraben und unterquert die Hauptstraße in einem Durchlass und mündet ca. 210 m unterhalb in die Lauter.

Tabelle 38: Schlimpfhof: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Östliches Außengebiet	Östlich der Ortslage schließt sich ein ca. 1,0 km langes und ca. 700 m breites Außengebiet mit vorwiegend ackerbaulicher Nutzung an. Die Gefälleverhältnisse sind überwiegend moderat. Das Regenwasser aus dem Außengebiet fließt im Wesentlichen dem Fließgraben zu, der aus Richtung Poppenroth kommt. Ein zweiter, etwas kleinere Anteil entwässert über den Wirtschaftsweg, der hangabwärts in den Kreuzweg übergeht.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Nördliches Außengebiet	Das kleine Außengebiet nördlich der Straße Am Fließgraben entwässert teils über den Entwässerungsgraben, der rechtsseitig in den Fließgraben einmündet, teils wird Hangwasser in das Baugebiet Am Fließgraben/ Am Wald eingetragen und gefährdet die Häuser.
------------------------	--

Tabelle 39: Schlimpfhof: Fließwege, gefährdete Straßen und Notwasserwege

NAME	BESCHREIBUNG
Kreuzweg	Über den hangabwärtsführenden Kreuzweg wird Regenwasser aus dem östlichen Außengebiet in die Ortslage eingetragen. Über den steilen Kreuzweg fließt das Wasser an der Straßenoberfläche weiter über die Hauptstraße und die Straße Schläglein zur Lauter. Der Kreuzweg bildet somit einen innerörtlichen Notwasserweg.

Tabelle 40: Schlimpfhof: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Brücke Hauptstraße		Maulprofil WN 1600 (HN=1200 mm R=800 mm)	Der Graben entlang Am Fließgraben unterquert mit einem Durchlass die Hauptstraße bevor er die Lauter erreicht. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 7,5 m³/s, was etwa einem Regenereignis Tn=50a entspricht.  Anfallendes Regenwasser [m³/s] N043mm_nFk80 = 0,80 N043mm_nFk20 = 4,71 N047mm_nFk20 = 6,94 N053mm_nFk20 = 9,81 N128mm_nFk20 = k.A. Einlaufhöhe = 292,71 mNN Auslaufhöhe = 292,46 mNN Länge = 11,16 Durchmesser = WN 1600 Gefälle = 17,26 ‰ Qmax = 7,5 m³/s
Brücke Nördl. Ortsrand Am Fließgraben		Kastenprofil B = 1,20 m H = 1,20 m	Der Graben aus dem nördlichen Außengebiet unterquert mit einem Durchlass die Straße Am Fließgraben bevor er in den Fließgraben Richtung Hauptstraße einleitet.

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 6,2 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenereignis >Tn=100a entspricht.

Anfallendes Regenwasser [m<sup>3</sup>/s]

N043mm\_nFk80 = 0,17

N043mm\_nFk20 = 0,88

N047mm\_nFk20 = 1,33

N053mm\_nFk20 = 1,91

N128mm\_nFk20 = 4,66

Einlaufhöhe = 301,51 mNN

Auslaufhöhe = 301,43 mNN

Länge = 7,10 m

Breite x Höhe = 1,2 x 1,2m

Gefälle = 11,27 ‰

Qmax = 6,2 m<sup>3</sup>/s.

## 7.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Schlimpfhof folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 41: Schlimpfhof: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Schlimpfhof			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	507	507	507	507
gering	191	242	231	232
mäßig	34	50	64	70
hoch	11	18	16	16
sehr hoch	3	4	6	6

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- Keine systemkritischen Gebäude betroffen

### 7.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis  $T_n=100a$  (100jähriger Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis  $T_n=30a$  (30jähriger Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

### 7.4 Maßnahmenvorschläge

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 42: Schlimpfhof: Lokale Maßnahmen

NR.	NAME	BESCHREIBUNG	WIRKBEREICH
33 siehe MB SCH-01	Brückendurchlass Hauptstraße (Am Fließgraben)	Zur statischen Sicherung der Brücke sind zurzeit Verstrebungen/Balken im Abflussquerschnitt angebracht, was die ursprüngliche Abflusskapazität reduziert und das Verklausungsrisiko an der Brücke erhöht. Entfernung der temporären Sicherungsmaßnahmen bzw. Wiederherstellung ursprüngliche Abflusskapazität.	Reduzierung Rückstau am Durchlass, sodass die Hochwassergefahr und das Hochwasserrisiko im Oberwasser der Brücke abgemindert wird.
34 siehe MB SCH-02	Neuprofilierung bzw. Unterhaltung Entwässerungsgraben Sportplatz	Östlich des Sportplatzes in Schlimpfhof verläuft ein Wirtschaftsweg in Nord-Süd Richtung sowie wegbegleitend ein Entwässerungsgraben. Das Grabenprofil ist auf ganzer Strecke zu unterhalten und ein ausreichend leistungsstarkes Profil mit einheitlichem Gefälle zu schaffen.	Geordnete Ableitung von Regenwasser aus Außengebieten und Schutz des Sportplatzes vor zuströmenden Sturzfluten.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

## 8 Ortslage: Wittershausen

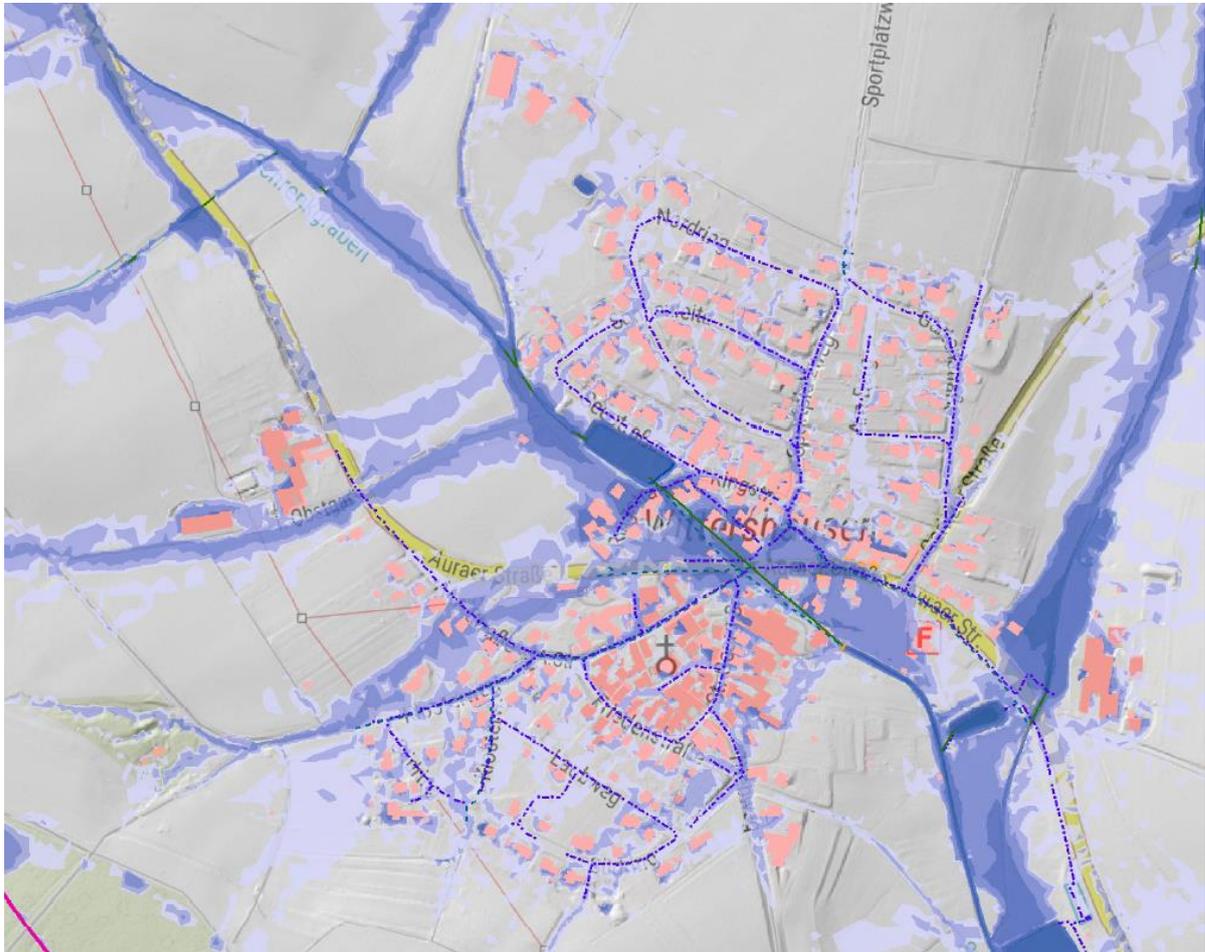


Abbildung 12: Wittershausen mit Auszug Starkregengefahrenkarte 100-jährlicher Regen

### 8.1 Gefährdungsanalyse

Generelle Gefährdungssituation:

Die Ortslage Wittershausen liegt ca. 3 km südöstlich von Oberthulba in einer Tallage des Schrenkgrabens. Anders als bei den vorherigen Ortsteilen der Marktgemeinde Oberthulba gehört Wittershausen bzw. der Schrenkgraben nicht zum Einzugsgebiet der Thulba, sondern entwässert nach Süden und mündet ca. 2 km weiter südlich bei Aura an der Saale in die Fränkische Saale. Der Schrenkgraben entspringt kurz oberhalb von Wittershausen und wird mit einer ca. 240 m langen Bachverrohrung durch den Ortskern geführt.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Aufgrund der Einzugsgebietsgröße des Schrenkgrabens von kleiner 5 km<sup>2</sup> wird keine separate Gefährdung durch Flusshochwasser betrachtet. Vielmehr wird davon ausgegangen, dass hohe Abflüsse im Schrenkgraben durch Starkregen in den umliegenden Außengebieten hervorgerufen werden.

Durch die quasi Kessellage des Ortes strömt von allen Seiten Hangwasser auf den Ort zu. Viel Regenwasser der angrenzenden Hänge wird bereits oberhalb von Wittershausen in den Schrenkgraben geleitet, sodass die lange Bachverrohrung im Ortskern schnell überlastet wird. An einem Tiefpunkt an der Auraer Straße in der Ortsmitte sammelt sich viel Regenwasser aus den einmündenden Straßen Brunnengasse, St.-Georg-Straße und Sportplatzweg.

Die Sturzflutgefährdung des Ortes wird deshalb mit hoch bis sehr hoch beurteilt.

Tabelle 43: Wittershausen: Gefahrenquellen als Gewässer, Bäche, größere Gräben

NAME	KATEGORIE	BESCHREIBUNG
Schrenkgraben	III. Ordnung	Der Schrenkgraben entspringt bei Wittershausen und mündet rechtsseitig, ca. 2 km weiter südlich bei Aura an der Saale in die Fränkische Saale. Die Einordnung des Schrenkgrabens als Gewässer III. Ordnung trifft erst auf den Grabenverlauf im Unterwasser von Wittershausen zu. Der Schrenkgraben beginnt jedoch bereits ca. 600 m oberhalb des Ortskernes. An der Seestraße befindet sich ein Rückhalterum (Dauerstau, Teichanlage) unmittelbar vor der ca. 240 m langen Bachverrohrung durch den Ortskern. Die Bachverrohrung endet südlich der Auraer Straße in einem tiefen Grabenprofil, seitlich eingegrenzt durch Häuser und Grundstücke. Nach ca. 100 m geht der Graben dann in die offene Landschaft über.
Graben (Garitzer Str.)	namenlos	Der Graben entwässert ein kleines Seitental (Ausdehnung ca. 1 km) nordöstlich von Wittershausen. Im unteren Abschnitt quert er die Garitzer Straße, verläuft über einen kurzen Abschnitt parallel zur Garitzer Straße, unterquert in einem Durchlass die Auraer Straße, um linksseitig in den Schrenkgraben einzumünden. Bei Sturzfluten kann sich das Wasser vor dem Durchlass an der Auraer Str. stauen, sodass angrenzende Häuser und Grundstücke gefährdet sein können.
Zwei Gräben (westlicher Hang)	namenlos	Nordwestlich von Wittershausen entwässern zwei größere Gräben den angrenzenden Hang, kreuzen jeweils die Auraer Straße mit einem Durchlass und fließen im weiteren Grabenverlauf nördlich bzw. westlich der Teichanlage an der Seestraße zu.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Tabelle 44: Wittershausen: Maßgebliche Hanglagen und Außengebiete

NAME	BESCHREIBUNG
Nördlicher Hang	Der nördliche Hang, nördlich der Straße Nordring und westlich vom Sportplatzweg (Länge ca. 700 m, Breite ca. 300 m), entwässert über einen großen Graben, der oberhalb von Wittershausen in den Schrenkgraben einleitet. Ein kleinerer Anteil strömt auch über einen hangabwärtsführenden Feldweg, der an der Teichanlage im Ortskern (Seestraße) endet. Die Grundstücke am nördlichen Ortsrand (Nordring) sind nur peripher gefährdet, da die Abflusskonzentration aus dem Hang am Ort vorbeiführt.
Westlicher Hang	Der westliche Hang, westlich der Straßen Südring und Klosterweg (Länge ca. 250 m, Breite ca. 400 m), entwässert eher diffus Richtung Ortsrand. Der Eintrag von Hangwasser ist im Bereich des Klosterweges am markantesten. Das Wasser strömt auch über die bebauten Grundstücke Richtung Alte Straße.

Tabelle 45: Wittershausen: Fließwege, gefährdete Straßen und Notabflusswege

NAME	BESCHREIBUNG
Kreuzweg/ Brunnengasse	Über den Kreuzweg fließt Hangwasser aus dem Außengebiet in den Ort. Hinzu kommt innerörtliches Regenwasser aus der angrenzenden Bebauung sowie Seitenstraßen, das konzentriert über die sich anschließende Brunnengasse zum Tiefpunkt im Ortskern an der Auraer Straße fließt. Der Kreuzweg kann somit als Notwasserweg bezeichnet werden.
Triebweg/ St.-Georg-Str.	Über den Triebweg fließt ebenfalls Hangwasser von Süden in den Ort und wird weitergeleitet in die St.-Georg-Straße. Hier sammelt sich immer mehr innerörtliches Regenwasser von den angrenzenden Grundstücken. Der Strömungspfad vereinigt sich dann mit der Brunnengasse am Tiefpunkt in der Auraer Str.. Der Eintrag von Regenwasser aus dem Außengebiet in den Triebweg ist weniger ausgeprägt als im Falle des Kreuzweges.
Sportplatzweg	Der Sportplatzweg führt vom nördlichen Außengebiet in die Ortslage. Am Ortseingang ist das Gefälle der Straße noch moderat, sodass nur relativ wenig Regenwasser aus dem Außengebiet einströmt. Innerörtlich nimmt das Gefälle zu und Regenwasser aus angrenzenden Grundstücken und Seitenwegen konzentriert sich auf dem Sportplatzweg bis zur Einmündung in die Auraer Str.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Auraer Straße  
(Ortskern)

Tiefpunkt, wo sich das Regenwasser aus der Brunnengasse, der St.-Georg-Straße und dem Sportplatzweg sammelt. Die Auraer Str. hat an dieser Stelle nur relativ wenig Gefälle Richtung Ortsausgang/ Garitzer Straße, sodass das Wasser nur langsam abfließt.

Tabelle 46: Wittershausen: Bachverrohrungen und wichtige Durchlässe

NAME	MODELL-ID	QUER-SCHNITT	BESCHREIBUNG
Bachverrohrung Schrenkgraben		Rohr, DN1200	<p>Ca. 240 m lange Verrohrung des Schrenkgrabens durch den Ortskern. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 7,2 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenereignis Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m<sup>3</sup>/s]            N043mm_nFk80 = 2,01            N043mm_nFk20 = 8,27            N047mm_nFk20 = 10,78            N053mm_nFk20 = 14,64            N128mm_nFk20 = k.A.            Einlaufhöhe = 285,76 mNN            Auslaufhöhe = 277,96 mNN            Rohrlänge = 240 m            Durchmesser = 1,2 m            Gefälle = 32,50 ‰            Qmax = 7,2 m<sup>3</sup>/s</p>
Durchlass Auraer Str.1		Rohr, DN500	<p>Graben nördlich des Ortes unterquert die Auraer Str. und fließt dem Rückhalteraum Seestraße von Norden zu. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,5 m<sup>3</sup>/s, was etwa einem Regenereignis &lt;Tn=30a (günstig) entspricht.</p> <p>Maximale Durchflussmenge [m<sup>3</sup>/s]            N043mm_nFk80 = 0,74            N043mm_nFk20 = 1,16            N047mm_nFk20 = 1,99            N053mm_nFk20 = 3,18            N128mm_nFk20 = 12,68            Einlaufhöhe = 299,97 mNN            Auslaufhöhe = 299,70 mNN</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		<p>Rohrlänge = 16,45 m Durchmesser = 0,50 m Gefälle = 16,40 ‰ Qmax = 0,5 m³/s</p>
Durchlass Auraer Str.2	Rohr, DN500	<p>Graben am Aussiedlerhof unterquert die Auraer Str. und fließt dem Rückhalteraum Seestraße von Westen zu. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 0,7 m³/s, was etwa einem Regenereignis &lt;Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Maximale Durchflussmenge [m³/s] N043mm_nFk80 = 0,45 N043mm_nFk20 = 1,40 N047mm_nFk20 = 1,65 N053mm_nFk20 = 2,35 N128mm_nFk20 = 10,03 Einlaufhöhe = 296,31 mNN Auslaufhöhe = 295,84 mNN Rohrlänge = 12,66 m Durchmesser = 0,30 m Gefälle = 37,12 ‰ Qmax = 0,7 m³/s</p>
Durchlass Auraer Str.3	Rohr, DN1000	<p>Graben östlich der Garitzer Str. unterquert die Auraer Str. und fließt dem Schrenkgraben unterhalb des Ortes zu. Die Abflusskapazität beträgt bei Vollfüllung etwa 3,8 m³/s, was etwa einem Regenereignis &lt;Tn=30a (ungünstig) entspricht.</p> <p>Anfallendes Regenwasser [m³/s] N043mm_nFk80 = 1,19 N043mm_nFk20 = 6,07 N047mm_nFk20 = 7,23 N053mm_nFk20 = 8,76 N128mm_nFk20 = 22,82 Einlaufhöhe = 277,97 mNN Auslaufhöhe = 277,10 mNN Rohrlänge = 35,10 m Durchmesser = 1,00 m Gefälle = 24,73 ‰ Qmax = 3,8 m³/s</p>

## 8.2 Risikobewertung

Gemäß der in [2] beschriebenen Methode zur Risikobewertung infolge von Sturzfluten ergibt sich für die Bebauung in Wittershausen folgende Risikoeinschätzung in Abhängigkeit der betrachteten Lastfälle bzw. Regenereignisse.

Tabelle 47: Wittershausen: Risikobewertung für Objekte und Gebäude

Klasse	Anzahl Objekte Wittershausen			
	43 mm nFK20 (Tn=30a)	47 mm nFK20 (Tn=50a)	53 mm nFK20 (Tn=100a)	128 mm nFK20 (Extrem)
Gesamt *	703	703	703	703
gering	273	307	301	303
mäßig	64	107	116	122
hoch	16	34	31	35
sehr hoch	0	3	9	11

Für folgende systemkritische Gebäude und Einrichtungen (kommunale Verwaltung, Feuerwehr, Kindergärten und Schulen, Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen u. Ä.) wird ein relevantes Sturzflutrisiko ausgewiesen:

- St. Georg Kirche, Kirchberg 13

## 8.3 Schutzziele und Defizite

Als generelles Schutzziel wird die Vermeidung der Risikoklassen „hoch“ und „sehr hoch“ bis zu einem Starkregenereignis Tn=100a (100jährlicher Starkregen) angestrebt.

Diese Schutzzieldefinition gilt ausdrücklich für systemkritische Gebäude und Einrichtungen.

Maßgebliche Bachverrohrungen und Durchlässe sollten über eine ausreichende Abflusskapazität verfügen. Angestrebt wird eine Mindest-Abflusskapazität entsprechend einem Starkregenereignis Tn=30a (30jährlicher Starkregen). Die entsprechenden Einlaufbauwerke sollten so gestaltet sein, dass das Verklausungsrisiko möglichst gering ist.

**8.4 Maßnahmenvorschläge**

Nachfolgend werden Vorschläge für lokale und auf den Ortsteil zugeschnittene Maßnahmen in einer tabellarischen Übersicht zusammengestellt und anhand von Kurzbeschreibungen vorgestellt und typisiert. Es handelt sich überwiegend um technisch-konstruktive Maßnahmen. Größere Maßnahmen, die ausschließlich in kommunaler Verantwortung liegen, werden ergänzend anhand von Maßnahmenblättern detailliert erläutert (siehe Anlage A-1).

Tabelle 48: Wittershausen: Lokale Maßnahmen

<b>NR.</b>	<b>NAME</b>	<b>BESCHREIBUNG</b>	<b>WIRKBEREICH</b>
35 siehe MB WIT-01	HRB / Teich Seestraße – Optimierung Betrieb	Erhöhung des Stauvolumens im vorhandenen Stauraum der Teichanlage durch bauliche Anpassung an der Entlastung (mobiler Staubbalken).	Erhöhung der Rückhaltungswirkung der Stauanlage und Entlastung der Bachverrohrung Schrenkgraben.
36 siehe MB WIT-02	HRB / Stauraum Schrenkgraben Oberlauf	Schaffung eines neuen Rückhalte- raumes im Oberlauf des Schrenkgrabens, nordwestlich des Ortsrandes. Zusammen mit dem vorhandenen Teich Seestraße würden so zwei hinter einander geschaltete Stauräume entstehen.	Rückhaltung von Hangwasser aus den Außengebieten und weitere Entlastung der Bachverrohrung Schrenkgraben.
37	Notwasserweg Klosterweg/ Brun- nengasse	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angren- zende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (An- hebung Einfahrt, Grundstücks- mauer o.Ä.).	Konzentration der Sturz- flut auf dem Notwasser- weg und Schutz angren- zender Gebäude.
38	Notwasserweg Triebweg/ St.- Georg-Str.	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angren- zende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern (An- hebung Einfahrt, Grundstücks- mauer o.Ä.).	Konzentration der Sturz- flut auf dem Notwasser- weg und Schutz angren- zender Gebäude.
39	Notwasserweg Sportplatzweg	Prüfung und ggf. Anpassung der Höhe der Straßenborde. Angren- zende Einfahrten und Grundstücke sind entsprechend zu sichern	Konzentration der Sturz- flut auf dem Notwasser- weg und Schutz angren- zender Gebäude.

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

		(Anhebung Einfahrt, Grundstücksmauer o.Ä.).	
40	Objektschutz St. Georg Kirche	Objektschutzmaßnahmen zum Schutz von Erdgeschoss und Keller. Sicherung von tiefliegenden Fenstern und Türen.	Schutz des Gebäudekomplexes.
41	Neuprofilierung bzw. Unterhaltung Schrenkgraben unterstrom Bachverrohrung.	Die Bachverrohrung Schrenkgraben ist ca. 240 m lang, startet am Teich Seestraße und unterquert den Ortskern mit der Auraer Str. und mündet dann wieder in einen tiefen offenen Graben. Im und um den tief eingeschnittenen Graben hat sich dichter Bewuchs entwickelt. Der Graben ist auf einem Abschnitt von 80 bis 100 m umfangreich zu unterhalten, indem der Bewuchs entfernt und auf ganzer Strecke ein ausreichend leistungsstarkes Profil mit einheitlichem Gefälle geschaffen wird.	Geordnete Ableitung von Regenwasser aus der Bachverrohrung Schrenkgraben und Gewährleistung der Abflussleistung der Verrohrung durch Vermeidung von Rückstau.

**9 Ergänzende Vorsorgemaßnahmen**

Ergänzend zu den lokalen Maßnahmen, die bei den einzelnen Ortsteilen aufgeführt sind, werden nachfolgend weitere für das gesamte Gemeindegebiet gültige Vorsorgemaßnahmen empfohlen. Diese liegen in der Regel in der Verantwortung der Gemeinde und bilden das Fundament und den organisatorischen Rahmen für das kommunale Sturzflut-Risikomanagement.

<b>Bereich Informationsvorsorge</b>		
<b>Lfd.Nr.</b>		
45	<b>Maßnahme</b>	<b>Veröffentlichung des Konzeptes zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement</b>
	Beschreibung	Nach Fertigstellung des Konzeptes und Verabschiedung durch die kommunalen Gremien sollte der Bericht und insbesondere die angefertigten Starkregengefahren- und -risikokarten den Bürgern und der interessierten Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die Veröffentlichung sollte mindestens über die Internetseite des Marktes Oberthulba per Download umgesetzt werden. Die Kartenunterlagen könnten alternativ über einen internetbasierten Kartendienst (Web Map Service) bereitgestellt werden (zusätzliche Kosten).
	Verantwortlich	Gemeinde / Stadt
	Priorisierung	Hoch
	Kosten	Keine Angaben (kommunale Verwaltung)
46	<b>Maßnahme</b>	<b>Info-Veranstaltung für Bürger zum Thema Starkregen</b>
	Beschreibung	Organisation und Durchführung einer zentralen oder mehrerer Bürgerversammlungen in den einzelnen Ortsteilen zwecks Information über Starkregen und zu den Ergebnissen des Konzeptes zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement. Im Rahmen dieser Info-Veranstaltungen bietet es sich an, über private Bauvorsorge bzw. die Möglichkeiten von Objektschutz und finanzieller Vorsorge zu informieren. Die Veranstaltungen sollten einen Workshop-Charakter haben und aktive Beteiligung der Bürger ermöglichen.
	Verantwortlich	Gemeinde / Stadt
	Priorisierung	Hoch
	Kosten	ca. 5.000 – 15.000 € (netto) (abhängig von Anzahl der Veranstaltungen und Umfang der Inhalte)
<b>Bereich Flächenvorsorge und Unterhaltung</b>		
<b>Lfd.Nr.</b>		
47	<b>Maßnahme</b>	<b>Bauleitplanung, Kommunale Planung</b>
	Beschreibung	Zukünftige Berücksichtigung der Ergebnisse aus dem Konzept zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement und insbesondere der Starkregengefahrenkarten bei den Abläufen der Bauleitplanung, bei der Prüfung von Bauanträgen und Entwässerungsplanungen.
	Verantwortlich	Gemeinde / Stadt

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	Priorisierung	Hoch
	Kosten	Keine Angaben
48	<b>Maßnahme</b>	<b>Unterhaltung Gewässer und Entwässerungsgräben</b>
	Beschreibung	Laufende Unterhaltung der maßgeblichen Entwässerungsgräben sowie der großen Bachverrohrungen und Durchlässe insbesondere vor Beginn der sommerlichen „Gewittersaison“. Das gilt vor allem für die Gewässer und Grabenabschnitte unmittelbar oberhalb von Bebauung und natürlich innerorts. Hierbei kann die Aufstellung eines Unterhaltungs- und Pflegeplanes unterstützen und die stetige, kontinuierliche Umsetzung sichern.
	Verantwortlich	Gemeinde / Stadt
	Priorisierung	Hoch
	Kosten	Keine Angaben (ggf. Leistungen Bauhof)
<b>Bereich Krisenmanagement und Starkregenwarnung</b>		
<b>Lfd.Nr.</b>		
49	<b>Maßnahme</b>	<b>Starkregen-Alarmplan</b>
	Beschreibung	Um für den Ernstfall gut vorbereitet zu sein, sollte ein kommunaler Starkregen-Alarmplan aufgestellt werden. Dabei gilt es vornehmlich darum, Abläufe zu regeln und die erforderlichen Ressourcen einzuplanen, um in der Konsequenz die verfügbare Reaktionszeit zu verlängern bzw. die Reaktionsgeschwindigkeit zu erhöhen. Der mehrstufige Alarmplan sollte mindestens folgende Umstände berücksichtigen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ständige Beobachtungen der Wetter-Warnlage</li> <li>• Festlegung von Prüfschritten zwischen Eingang einer Wetterwarnung und dem tatsächlichen Eintreten einer kritischen Hochwassersituation, um die Warnung bestmöglich zu validieren und somit Fehlalarmierungen gering zu halten</li> <li>• Vereinfachung der Kommunikation der beteiligten Akteure</li> <li>• adäquate Abbildung der gesetzlich definierten Aufgabenzuweisungen</li> </ul> <p>Ggf. kann der Starkregen-Alarmplan zusammen mit Nachbargemeinden entwickelt werden, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn die Gemeinden im gleichen hydrologischen Einzugsgebiet liegen.</p>
	Verantwortlich	Gemeinde /Stadt
	Priorisierung	Mittel
	Kosten	Ca. 25.000 € (netto)
50	<b>Maßnahme</b>	<b>Kommunales Starkregen Frühwarnsystem</b>
	Beschreibung	Um das Auftreten von Starkregen bzw. Sturzfluten im Gemeindegebiet zuverlässiger und möglichst frühzeitig zu erkennen, kann ein kommunales Starkregen Frühwarnsystem installiert werden. Hierzu wird ein Monitoring-system bestehend aus Niederschlagsmessstationen im Einzugsgebiet und

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p>Wasserstands-Messpegeln an großen und kleinen Gewässern sowie an neuralgischen Stellen im Kanalnetz etabliert. Die Messungen werden live und in Echtzeit an die Warnzentrale übertragen und analysiert und bei Überschreiten definierter Alarmstufen ggf. Bürger, Feuerwehr, Rettungskräfte und Verwaltung per SMS, E-Mail oder VoiceCall alarmiert.</p> <p>Siehe z.B.:</p> <p><a href="https://rainman-toolbox.eu/de/home-de/werkzeuge-methoden/risikominde-rung/fruehwarnung/">https://rainman-toolbox.eu/de/home-de/werkzeuge-methoden/risikominde-rung/fruehwarnung/</a></p> <p><a href="https://www.spekter.de/starkregen-fas.html">https://www.spekter.de/starkregen-fas.html</a></p> <p><a href="https://www.sentinum.de/2019/11/22/starkregen-fruehwarnsystem-fuer-bretten/">https://www.sentinum.de/2019/11/22/starkregen-fruehwarnsystem-fuer-bretten/</a></p> <p>Ggf. kann das Starkregen Frühalarmsystem zusammen mit Nachbargemeinden entwickelt werden, was insbesondere dann sinnvoll ist, wenn die Gemeinden im gleichen hydrologischen Einzugsgebiet liegen.</p>
Verantwortlich	Gemeinde /Stadt
Priorisierung	Mittel
Kosten	Ca. 100.000 € (netto) (kommerzielle Lösung)

Aufgestellt:

Dipl.-Geogr. S. Koy

M.Sc. Fabian Kleinsteuber

Koblenz, Juni 2021

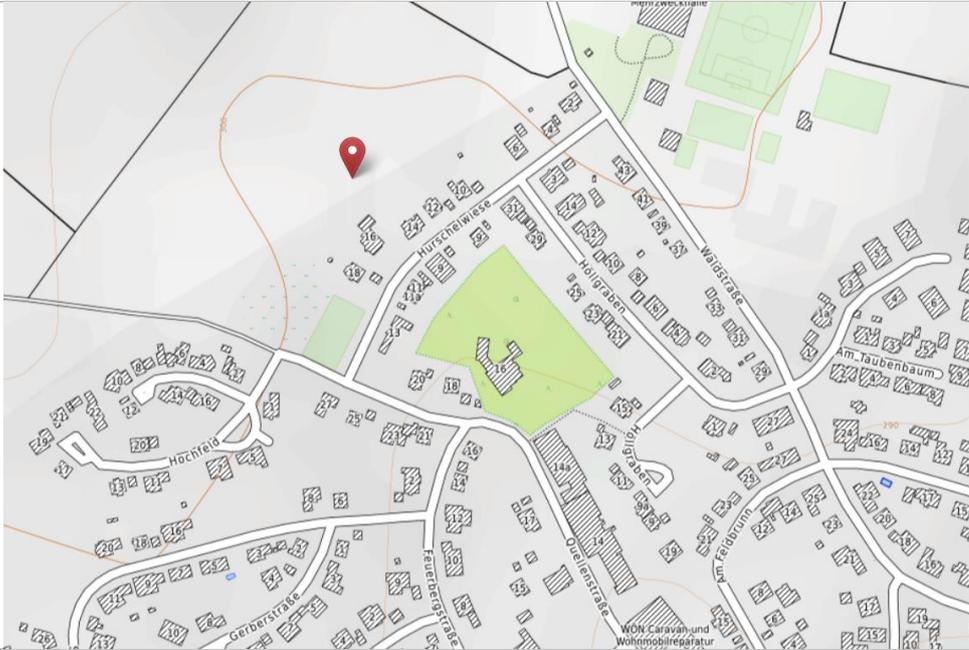
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

Dr.-Ing. Kaj Lippert

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

### Anlage A-1: Maßnahmenblätter (lokale Maßnahmen)

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>OB-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>1</b>
Ortsteil:	Oberthulba		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung bzw. Stauraum Hurschelwiese / Quellenstraße</b>		
Maßnahmentyp:	Regenwasser Rückhaltung / Stauraum		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Rückhaltung des Hangwassers aus den Außengebieten nördlich der Straße Hurschelwiese durch flächige Abgrabungen vor den beiden Einläufen. Damit wird der Regenwasserkanal in der Quellenstraße und in der Konsequenz auch der Notwasserweg, der sich bei Überstau ergibt, entlastet.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Blick auf den geplanten Stauraum aus Südwesten (links) und Einlaufbauwerke (rechts)			

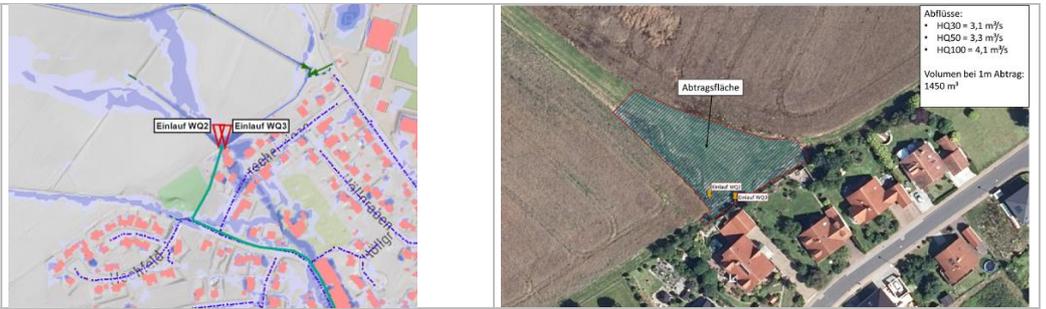
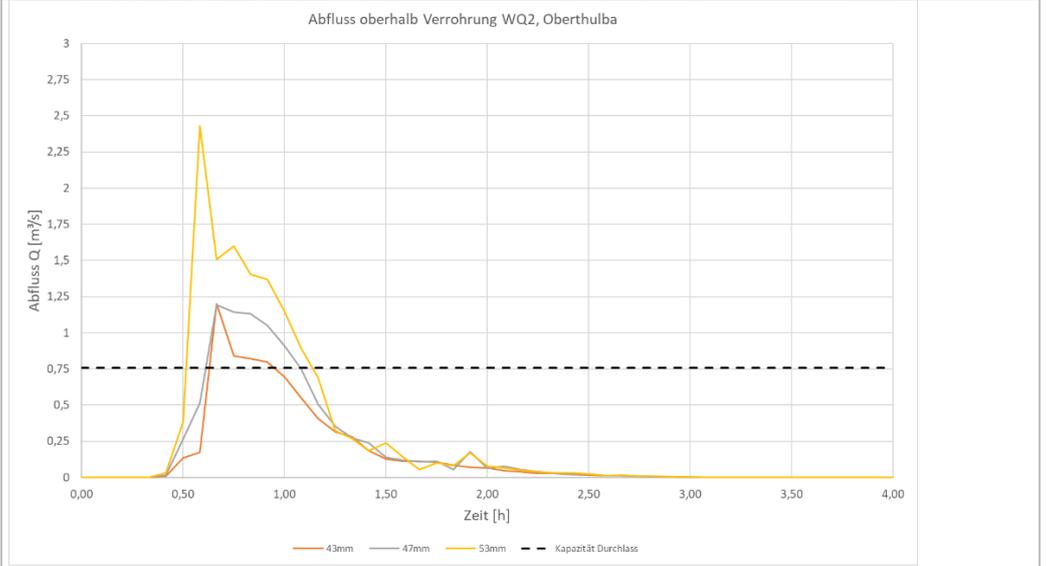
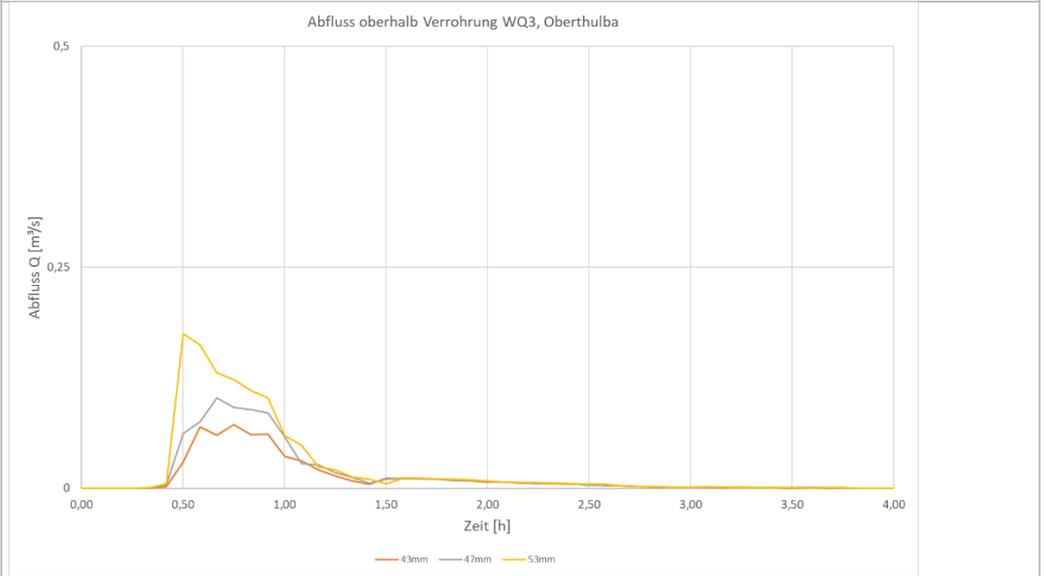
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Foto: Einlaufbauwerk WQ2 (links) und Abgrabungsfläche (rechts)</p>	
	<p><i>Bildquelle: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH</i></p>
<p>Technische Kenndaten:</p>	<p><u>Bemessungsabflüsse gem. 2D-Sturzflutberechnung:</u> HQ30 = 3,1 m<sup>3</sup>/s HQ50 = 3,3 m<sup>3</sup>/s HQ100 = 4,1 m<sup>3</sup>/s</p> <p><u>Leistungsfähigkeit der anschließenden Leitungshaltungen bei Vollfüllung (Einlauf WQ2: DN 400, Gefälle 32,0 ‰; Einlauf WQ3: DN 600, Gefälle 70,0 ‰; Sammelleitung WQ2 + WQ3: DN 700, Gefälle 9,0 ‰):</u> Q<sub>max, DN400</sub> = 0,40 m<sup>3</sup>/s Q<sub>max, DN600</sub> = 1,72 m<sup>3</sup>/s <b>Q<sub>max, DN700</sub> = 0,92 m<sup>3</sup>/s</b> (maßgeblich für Drosselung aus dem Stauraum)</p> <p><u>Für den Wasserrückhalt werden in Abhängigkeit des Regen- bzw. Abflussereignisses folgende Stauvolumina benötigt:</u> HQ30 = 130 m<sup>3</sup> HQ50 = 490 m<sup>3</sup> HQ100 = 1.470 m<sup>3</sup></p> <p><u>RRB / Stauraum:</u> Schaffung zusätzlicher Stauraum durch flächige Abgrabungen, ggf. zusätzliche Sicherung der Bebauungsgrenze durch Verwallung. Stafläche ca. 1.450 m<sup>2</sup> Potenzial zusätzlicher Stauraum ca. 2.000 m<sup>3</sup></p> <p><u>Fazit:</u> Durch die Erhöhung des Stauraumes vor den Einläufen durch Abgrabung verbessert sich die Hochwasserschutzwirkung von HQ30 auf HQ100.</p>

# Markt Oberthulba

## Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Übersicht Standort (links) und Fläche Abgrabung (rechts)</p>	 <p>Abflüsse:          • HQ30 = 3,1 m³/s          • HQ50 = 3,3 m³/s          • HQ100 = 4,1 m³/s          Volumen bei 1m Abtrag:          1450 m³</p>	
<p>Zuflussganglinien          Stauraum, Einlauf          WQ2 (oben), Einlauf          WQ3 (unten)</p>	<p>Abfluss oberhalb Verrohrung WQ2, Oberthulba</p> 	
	<p>Abfluss oberhalb Verrohrung WQ3, Oberthulba</p> 	
	<p>Kartendaten: Geobasisdaten (ALKIS)          © Bayerische Vermessungsverwaltung</p>	
<p>Baukosten:</p>	<p>&lt; 10.000 € (vorwiegend Stundenlohnarbeiten)</p>	
<p>Abhängigkeiten:</p>	<p>Keine</p>	
<p>Priorisierung:</p>	<p>Hoch</p>	

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>OB-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>2</b>
Ortsteil:	Oberthulba (allgemeine Gültigkeit für alle Ortsteile)		
Bezeichnung:	<b>Notwasserweg Quellenstraße</b>		
Maßnahmentyp:	Sicherung Notwasserweg		
Verantwortlich:	Teils Gemeinde / Stadt, teils private Eigentümer		
Beschreibung:	<p>Trifft eine Sturzflut bzw. wild abfließendes Wasser auf bebautes Gebiet, so kann es dort zu Überflutungsschäden kommen, auch wenn dort kein Gewässer verläuft. Die öffentliche Kanalisation ist für die Aufnahme dieser Wassermengen nicht dimensioniert, sodass sich die Sturzfluten zusammen mit dem Regenwasser der Ortslage auf Straßen konzentrieren, die dem Hanggefälle folgend Richtung Vorfluter entwässern. Auf diesen Straßen können sich hohe Fließgeschwindigkeiten (&gt; 1 m/s) und Fließtiefen von mehreren Dezimetern einstellen (10 bis 30 cm). Deshalb müssen sie als „Notwasserwege“ freigehalten und angrenzende Grundstücke und Gebäude gesichert werden.</p>		
Maßnahmenkatalog:	<p>Bei extremem Starkregen dient die Straße nicht nur zur Ableitung von Regenwasser aus umliegenden Gebieten, sondern auch als vorübergehender Wasserspeicher. Um den Wasserspeicher optimal zu nutzen, sollten die beidseitigen Bordsteine der Straße möglichst hoch angelegt sein. Natürlich sind neben den Belangen des Überflutungsschutzes auch andere Umstände wie z.B. die Barrierefreiheit auf den Verkehrswegen und die Zugänglichkeit der angrenzenden Grundstücke zu berücksichtigen.</p> <p>Hinsichtlich der Straßenentwässerung und Wasserführung kommen folgende generelle Maßnahmen in Betracht, die in der konkreten, praktischen Situation entsprechend zu prüfen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freihaltung der Notwasserweges für einen ungehinderten Abfluss, d.h. bei Starkregenwarnung Entfernung von parkenden Autos, Sicherung von Baustellen, etc.</li> <li>• Sicherung von tiefliegenden Einfahrten und Zugängen zu benachbarten Grundstücken und Gebäuden (z.B. Schwellen, Mauern etc.)</li> <li>• Schaffung von Notentlastungsstellen, damit Wasser ggf. auf Freiflächen bzw. Retentionsflächen abgeleitet werden kann.</li> <li>• Angepasst an die örtliche Situation sollten leistungsstarke Einläufe gezielt dort eingesetzt werden, wo Oberflächenwasser schneller abgeleitet werden kann und andererseits leistungsschwache Einläufe dort, wo der Kanal entlastet werden soll.</li> <li>• Verzicht auf Randeinfassungen außerhalb von Ortschaften, um den Abfluss in Freiflächen außerhalb der Ortschaften zu ermöglichen und so die Abflussmenge der Sturzfluten in die bebauten Gebiete zu reduzieren.</li> </ul>		

## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Foto: Notwasserweg  
Heideweg im OT  
Reith beim Starkre-  
gen 2018



*Bildquelle: Markt Oberthulba*

Baukosten: Keine Angaben

Abhängigkeiten: Keine

Priorisierung: Hoch

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>OB-03</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>3</b>
Ortsteil:	Oberthulba (allgemeine Gültigkeit für alle Ortsteile)		
Bezeichnung:	<b>Objektschutz Seniorenhaus Thulbatal</b>		
Maßnahmentyp:	Objektschutz von Gebäuden		
Verantwortlich:	Private Eigentümer		
Beschreibung:	Objektschutzmaßnahmen dienen dem Schutz einzelner Gebäude und umfassen in der Regel kleinere technische Maßnahmen, die das Regenwasser vom Grundstück oder Gebäude fernhalten bzw. das Eindringen von Wasser in das Gebäuder verhindern sollen. Besonders gefährdet sind oftmals Keller oder Garagen.		
Maßnahmenkatalog:	<p>Die im Einzelfall geeigneten Objektschutzmaßnahmen hängen von der individuellen Lage, den baulichen Gegebenheiten sowie der Gefährdungs- und Risikosituation des betrachteten Gebäudes ab. Insofern muss jedes gefährdete Gebäude daher einzeln begutachtet werden, um konkrete Aussagen zu geeigneten Maßnahmen und Kosten anzugeben.</p> <p>Nachfolgend werden daher eine Reihe von typischen Maßnahmen aufgelistet, die im konkreten Einzelfall hinsichtlich Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit zu prüfen sind.</p> <p>Fernhalten von Regenwasser vom Grundstück:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Anlegen von Verwallungen oder Mauern an der Grundstücksgrenze, um das Eindringen von Regenwasser/Sturzfluten aus Außengebieten zu verhindern. Dies kann insbesondere bei Grundstücken am Ortsrand und angrenzend an landwirtschaftliche oder forstwirtschaftliche Flächen angezeigt sein.</li><li>• Erhöhte Einfahrt (z.B. Schwelle), damit auf der Straße strömendes Regenwasser nicht auf das Grundstück dringt.</li><li>• Grundstücksmauer oder Zaun mit Sockel, um Regenwasser auf angrenzenden Straßen und Gehwegen abzuweisen.</li></ul> <p>Sicherung des Gebäudes vor Eindringen von Regenwasser:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rückstausicherung für den Kanalanschluss, sodass bei Überlastung des Kanals kein Regen- oder Schmutzwasser in den Keller zurückstaut.</li><li>• Sicherung von Lichtschächten z.B. durch Höherlegung oder durch Einfassung mit Absatz/Sockel.</li><li>• Sicherung von z.B. Keller- oder Terrasseneingängen durch Höherlegung Eingangsbereich (z. B. Stufe).</li><li>• Einbau von wasserdichten Türen und Fenstern insbesondere im Kellerbereich.</li></ul>		

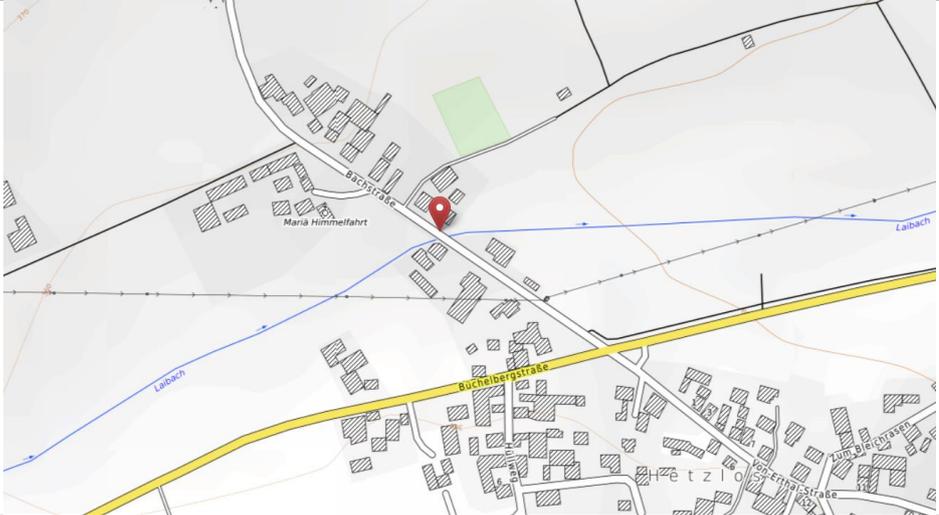
**Markt Oberthulba**

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Foto: Mauer aus Flora-Wall-Steinen zum Schutz vor Außengebietswasser</p>		
<p><i>Bildquelle: [3]</i></p>		
<p>Foto: Hochgemauerte Kellerfensterschächte</p>		
<p><i>Bildquelle: [3]</i></p>		
<p>Foto: Wasserdichte Türen und Fenster</p>		
<p><i>Bildquelle: [5]</i></p>		
<p>Baukosten:</p>	<p>Keine Angaben</p>	
<p>Abhängigkeiten:</p>	<p>Keine</p>	
<p>Priorisierung:</p>	<p>Mittel</p>	

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>HE-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>13</b>
Ortsteil:	Hetzlos		
Bezeichnung:	<b>Erneuerung Durchlass Laibach (Bachstraße)</b>		
Maßnahmentyp:	Vorhandener Bachdurchlass – Ertüchtigung bzw. Sanierung		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Der vorhandene Durchlass DN 1200, mit dem der Laibach die Bachstraße kreuzt, ist nicht ausreichend. Der Durchlass hat zurzeit eine Abflusskapazität entsprechend einem HQ30. Anzustreben ist HQ100.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Blick in Fließrichtung auf den Einlauf			

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Foto: Blick vom Bauwerk in Richtung Oberwasser



*Bildquelle: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH*

Technische  
Kenndaten:

Bemessungsabflüsse gem. 2D-Sturzflutberechnung:

HQ30 = 5,2 m<sup>3</sup>/s

HQ50 = 6,3 m<sup>3</sup>/s

HQ100 = 8,3 m<sup>3</sup>/s

Durchlass, Geometrie:

Vorhandener Durchlass DN1200: Abflusskapazität ca. 5,3 m<sup>3</sup>/s (HQ30)

Erneuerung Durchlass DN1500 oder alternativ Kastenprofil (H=1,2 x B=1,5 m): Abflusskapazität HQ100

Baukosten:

Ca. 50.000 € (netto)

Abhängigkeiten:

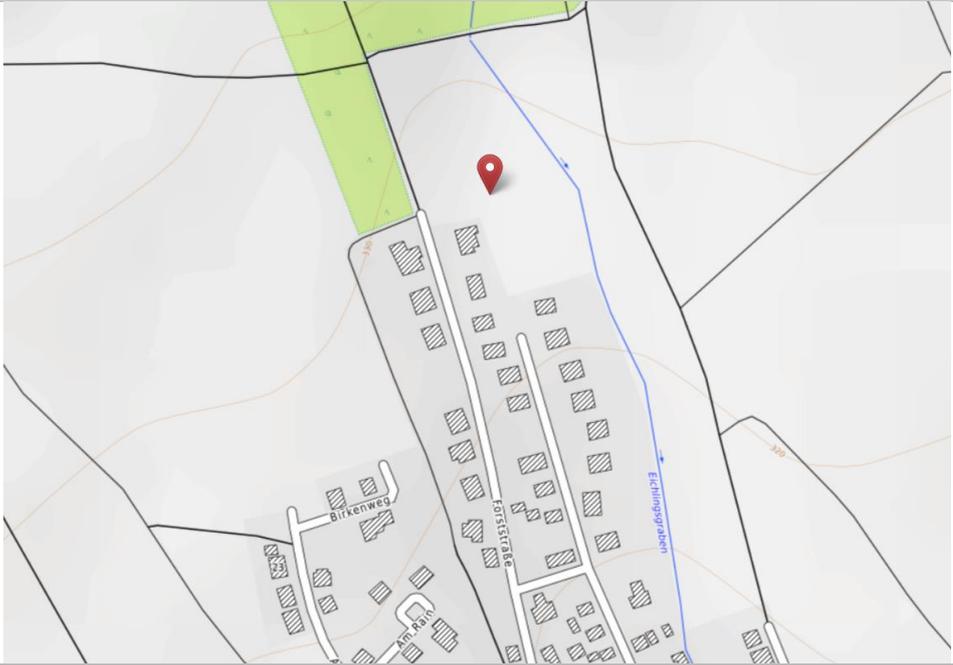
Keine

Priorisierung:

Mittel

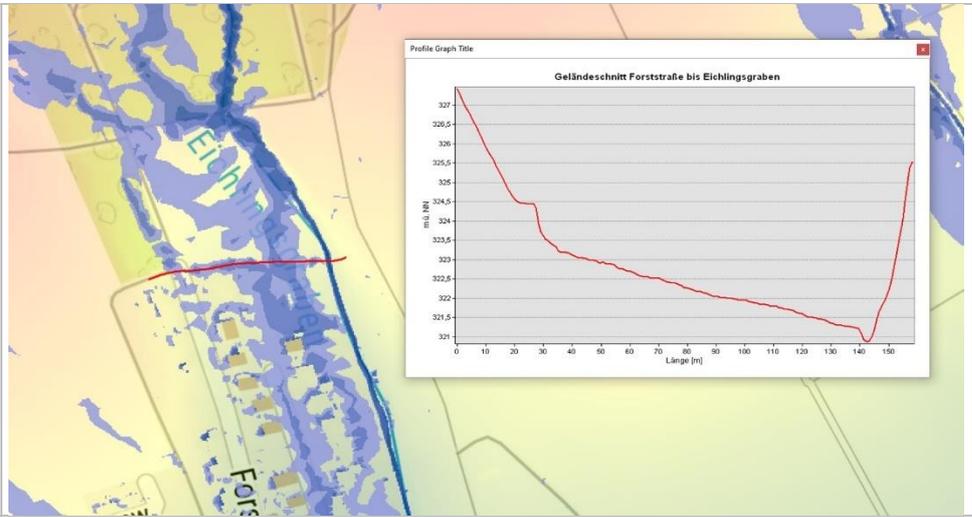
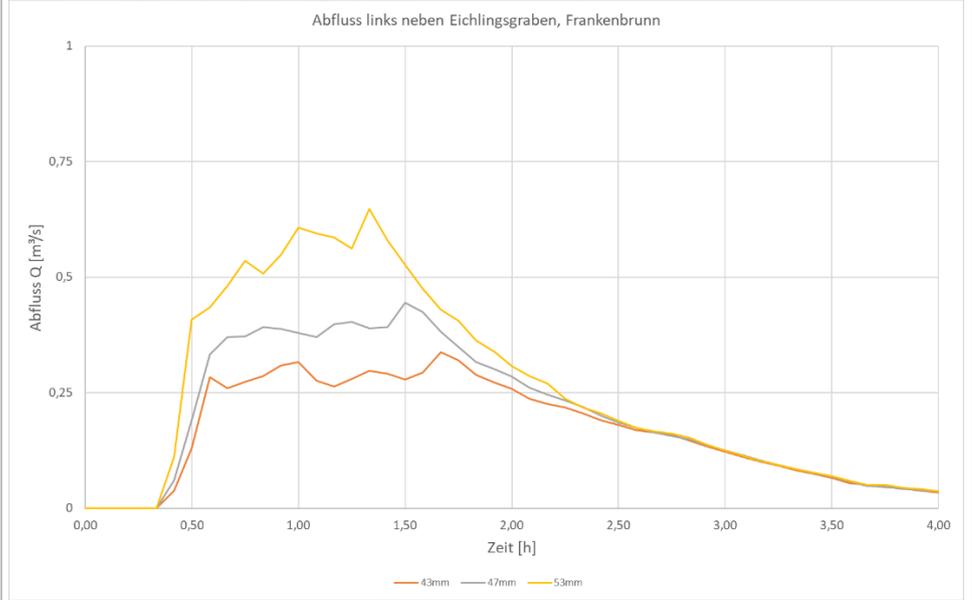
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>FRA-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>16</b>
Ortsteil:	Frankenbrunn		
Bezeichnung:	<b>Überleitung Forststraße zum Eichlingsgraben</b>		
Maßnahmentyp:	Ausbau eines vorhandenen Grabens		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Neuanlage oder Ausbau vorhandener Entwässerungsgraben am nördlichen Ortsrand von Frankenbrunn an der Forststraße Richtung Osten zum Eichlingsgraben.		
Kartendarstellung:			
	<i>Kartendaten: © OpenStreetMap</i>		
Technische Kenndaten:	Ausbau vorhandener Entwässerungsgraben (Trasse siehe Abbildung unten). Beginn des Grabens am nördlichen Ortsrand an der Forststraße und anschließend quer zum Hang in östliche Richtung zum Eichlingsgraben.  Länge des Grabens ca. 115 m. Bemessungsabfluss bis 0,70 m <sup>3</sup> /s		

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Lage und Längs-schnitt der Überleitung zum Eichlings-graben</p>	
<p>Zuflussganglinien nördlich der Forststraße</p>	<p>Abfluss links neben Eichlingsgraben, Frankenbrunn</p> 
<p>Baukosten:</p>	<p>&lt; 10.000 € (netto) (vorwiegend Stundenlohnarbeiten)</p>
<p>Abhängigkeiten:</p>	<p>Keine</p>
<p>Priorisierung:</p>	<p>Hoch</p>

## Markt Oberthulba

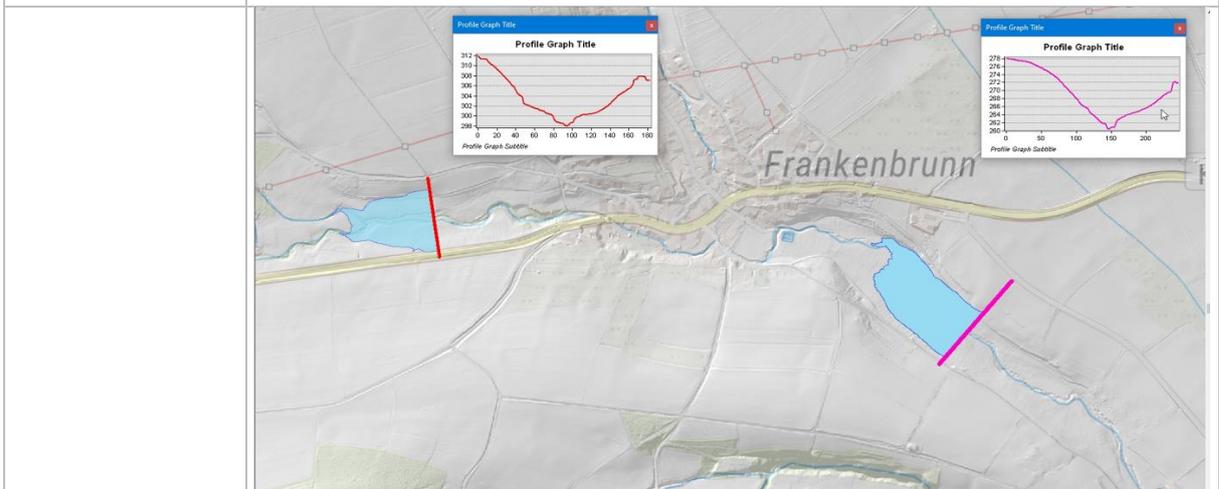
### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>FRA-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>17</b>
Ortsteil:	Frankenbrunn		
Bezeichnung:	<b>Rückhalteraum bzw. Stauraum Laibach, oberstrom von Frankenbrunn</b>		
Maßnahmentyp:	Hochwasserrückhaltebecken (HRB)		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Neubau eines Rückhalterumes oberstrom von Frankenbrunn. Dadurch Drosselung des Hochwasser- und Sturzflutabflusses Richtung Frankenbrunn und Entlastung des innerörtlichen Engpasses für den Gewässerabfluss in Frankenbrunn (geringe Abflussleistung bei vielfachen Restriktionen, u.a. Bauwerke mit geringer Abflussleistung, Bebauung bis ans Gewässer, etc.). Die erzielte Reduzierung der Hochwasser- und Sturzflutabflüsse wirkt sich auch positiv auf die Sturzflutgefährung im unterstrom liegenden Ortsteil Thulba aus.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Blick auf den Rückhaltestandort vom Unterwasser			
	Foto: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH		

## Markt Oberthulba

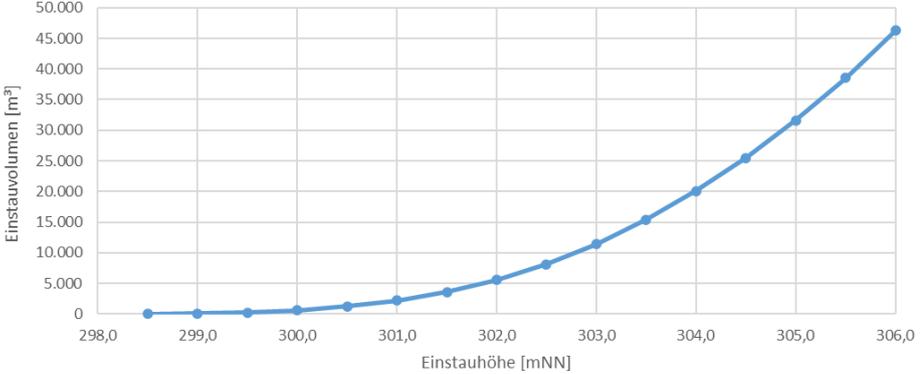
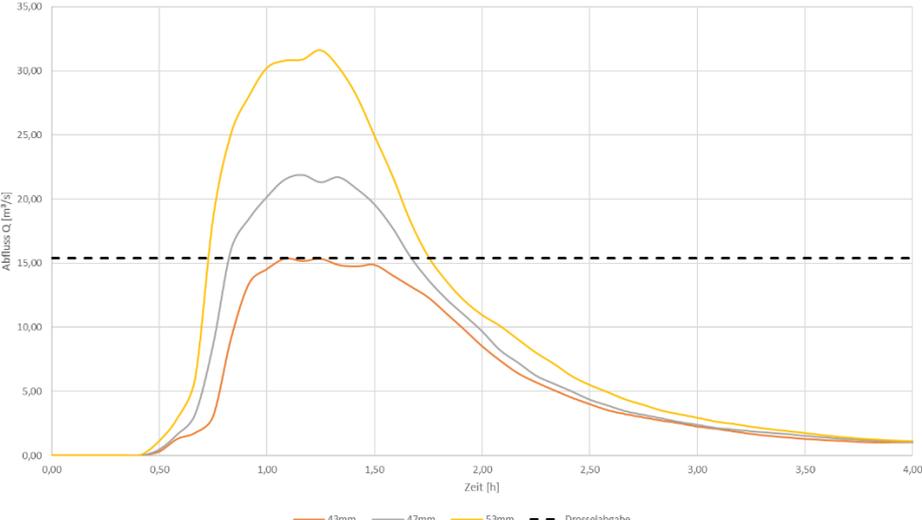
### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Technische Kenndaten:</p>	<p>Neubau eines Rückhalteraumes im Hauptschluss (Lage, Stauffläche und Stauinhaltskurve siehe Abbildung unten). Einstau durch Erddamm als Sperrbauwerk quer zur Aue. Keine Abgrabungen in der Fläche. Durchlassbauwerk als offener Ökodurchlass zur Gewährleistung der Durchgängigkeit. Hochwasserentlastung ggf. über abgesenkte Mulde im Dammbauwerk.</p> <p>Bei einer Drosselabgabe von 15,4 m<sup>3</sup>/s (schadloser Abfluss Laibach in Frankenbrunn, entspricht HQ30) werden folgende Stauvolumina in Abhängigkeit vom Regen- bzw. Abflussereignis benötigt:</p> <p>HQ50 = 13.600 m<sup>3</sup> HQ100 = 40.100 m<sup>3</sup></p> <p>Diese Stauvolumina bzw. Schutzziele wären mit folgenden Dammhöhen zu erreichen:</p> <p>HQ50: ca. 4,5 m Dammhöhe über Talsohle HQ100: ca. 6,5 m Dammhöhe über Talsohle Dammlänge: ca. 110 m</p> <p><u>Fazit:</u></p> <p>Mit einer moderaten Dammhöhe von ca. 4,5 m lässt sich für Frankenbrunn ein Schutzziel von HQ50 umsetzen. Der Rückhaltestandort würde auch eine Schutzwirkung für den Ortsteil Thulba haben. Das hiermit gleichzeitig erreichte Schutzziel für Thulba liegt etwas unterhalb von HQ50.</p> <p>Der in MB TH-01 vorgeschlagene zweite Rückhaltestandort nördlich von Thulba kann als Ergänzung zur Rückhaltung bei Frankenbrunn realisiert werden, um die Schutzwirkung für Thulba insgesamt zu erhöhen.</p>
----------------------------------	---



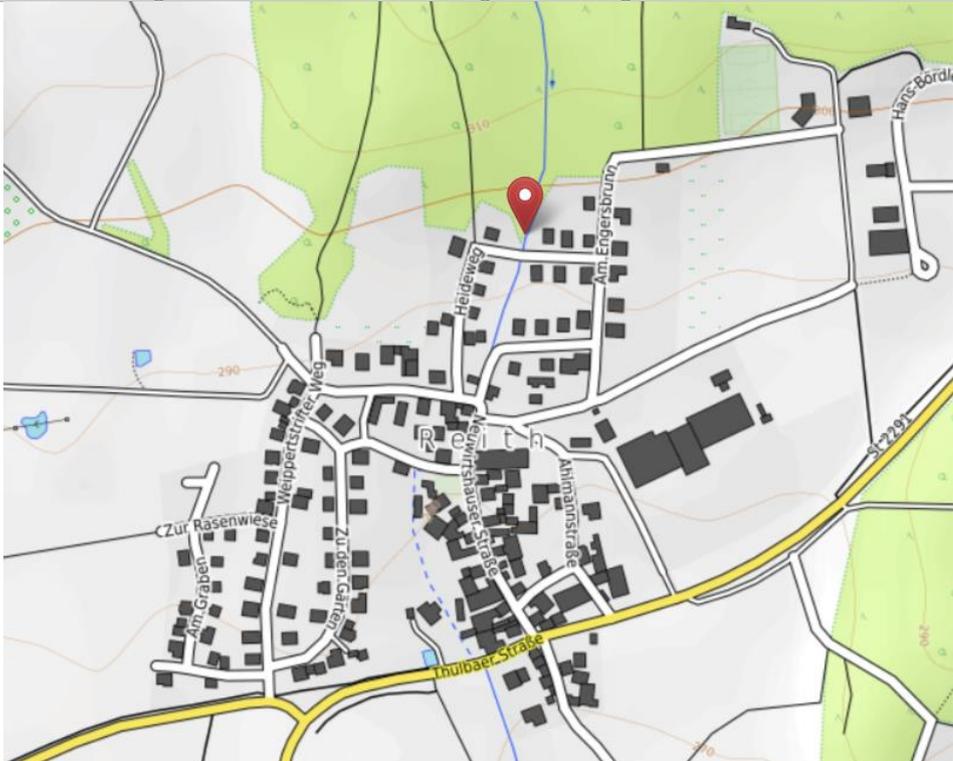
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p style="text-align: center;">Speicherfüllkurve Beckenstandort westl. Frankenbrunn</p>  <table border="1"> <caption>Speicherfüllkurve Beckenstandort westl. Frankenbrunn</caption> <thead> <tr> <th>Einstauhöhe [mNN]</th> <th>Einstauvolumen [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>298,0</td><td>0</td></tr> <tr><td>299,0</td><td>0</td></tr> <tr><td>300,0</td><td>0</td></tr> <tr><td>301,0</td><td>2.000</td></tr> <tr><td>302,0</td><td>5.000</td></tr> <tr><td>303,0</td><td>12.000</td></tr> <tr><td>304,0</td><td>20.000</td></tr> <tr><td>305,0</td><td>32.000</td></tr> <tr><td>306,0</td><td>46.000</td></tr> </tbody> </table>	Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]	298,0	0	299,0	0	300,0	0	301,0	2.000	302,0	5.000	303,0	12.000	304,0	20.000	305,0	32.000	306,0	46.000																														
Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]																																																		
298,0	0																																																		
299,0	0																																																		
300,0	0																																																		
301,0	2.000																																																		
302,0	5.000																																																		
303,0	12.000																																																		
304,0	20.000																																																		
305,0	32.000																																																		
306,0	46.000																																																		
	<p style="text-align: center;">Abfluss Laibach, oberhalb (westl.) von Frankenbrunn</p>  <table border="1"> <caption>Abfluss Laibach, oberhalb (westl.) von Frankenbrunn</caption> <thead> <tr> <th>Zeit [h]</th> <th>Abfluss Q [m³/s] (43mm)</th> <th>Abfluss Q [m³/s] (47mm)</th> <th>Abfluss Q [m³/s] (53mm)</th> <th>Drosselabgabe [m³/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>0,50</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>0,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>1,00</td><td>14,00</td><td>21,00</td><td>31,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>1,50</td><td>15,00</td><td>22,00</td><td>32,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>2,00</td><td>10,00</td><td>15,00</td><td>18,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>2,50</td><td>5,00</td><td>8,00</td><td>10,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>3,00</td><td>3,00</td><td>4,00</td><td>5,00</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>3,50</td><td>1,50</td><td>2,00</td><td>2,50</td><td>15,00</td></tr> <tr><td>4,00</td><td>0,50</td><td>0,50</td><td>0,50</td><td>15,00</td></tr> </tbody> </table>	Zeit [h]	Abfluss Q [m³/s] (43mm)	Abfluss Q [m³/s] (47mm)	Abfluss Q [m³/s] (53mm)	Drosselabgabe [m³/s]	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	0,50	0,00	0,00	0,00	15,00	1,00	14,00	21,00	31,00	15,00	1,50	15,00	22,00	32,00	15,00	2,00	10,00	15,00	18,00	15,00	2,50	5,00	8,00	10,00	15,00	3,00	3,00	4,00	5,00	15,00	3,50	1,50	2,00	2,50	15,00	4,00	0,50	0,50	0,50	15,00
Zeit [h]	Abfluss Q [m³/s] (43mm)	Abfluss Q [m³/s] (47mm)	Abfluss Q [m³/s] (53mm)	Drosselabgabe [m³/s]																																															
0,00	0,00	0,00	0,00	15,00																																															
0,50	0,00	0,00	0,00	15,00																																															
1,00	14,00	21,00	31,00	15,00																																															
1,50	15,00	22,00	32,00	15,00																																															
2,00	10,00	15,00	18,00	15,00																																															
2,50	5,00	8,00	10,00	15,00																																															
3,00	3,00	4,00	5,00	15,00																																															
3,50	1,50	2,00	2,50	15,00																																															
4,00	0,50	0,50	0,50	15,00																																															
<p><b>Baukosten:</b></p>	<p>Ca. 600.000 € (netto)</p>																																																		
<p><b>Abhängigkeiten:</b></p>	<p>Ggf. im Zusammenspiel mit dem HRB nördlich von Thulba (MB TH-01), wobei das vorliegende HRB bei Frankenbrunn höhere Priorität hat, da es sowohl für Frankenbrunn als auch Thulba eine Wirkung entfaltet.</p>																																																		
<p><b>Priorisierung:</b></p>	<p>Hoch</p>																																																		

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>REI-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>18</b>
Ortsteil:	Reith		
Bezeichnung:	<b>Brücke / Durchlass Heideweg</b>		
Maßnahmentyp:	Optimierung und Umgestaltung Einlauf		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Umgestaltung des Zulaufbereiches bzw. des Einlaufes zwecks Optimierung der Abflussleistung am Bauwerk und Minimierung Verkläuerungsrisiko.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto:			
	Bildquelle: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH		
Technische Kenndaten:	<p>Die Maßnahme an der Brücke / Durchlass Heideweg gliedert sich prinzipiell in zwei Maßnahmen.</p> <p>Zum einen sollte der Durchlass mit einem Rechen versehen werden, um den Eintrag von Treibgut und die Verstopfung des Durchlasses zu verhindern. Bei der technischen Planung des Rechens ist Folgendes zu berücksichtigen:</p>		

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchlässe / Einlaufbauwerke sollten generell strömungstechnisch günstig ausgebildet werden, um Einlaufverluste am Bauwerk und somit den Rückstau vor dem Bauwerk möglichst gering zu halten.</li><li>• Der Einlauf sollte möglichst in einem Kragen eingefasst sein.</li><li>• Der Rechen sollten nicht direkt auf die Einlauföffnung aufgesetzt werden, damit ein Umströmen des Rechens möglich ist.</li><li>• Der Rechen sollte räumlich schräg stehen und zugänglich sein, damit er auch bei Hochwasserabfluss geräumt werden kann.</li><li>• Die Fläche des Rechens sollte möglichst groß sein (größer als der Durchlassquerschnitt).</li><li>• Der Stababstand des Rechens sollte nicht zu eng sein.</li><li>• Die Sohle unmittelbar vor dem Gitter sollte gepflastert sein.</li><li>• Wenn es die Höhenverhältnisse erlauben, sollte eine Notentlastung in mehreren Ebenen in die Verrohrung vorgesehen werden.</li></ul> <p>Zum anderen sollte der Bereich bis zu 50 m vor dem Durchlass bzw. der Brücke umgestaltet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Unmittelbar vor dem Bauwerk sollte eine breite Mulde zur Strömungsberuhigung und Retention angelegt werden, wo auch der nötige Platz für die Umgestaltung des Einlaufens mit Rechen vorhanden ist.</li><li>• Die Mulde ist oberstrom zu verlängern und Bewuchs entsprechend zu entfernen. In der Mulde können kleine Verwallungen aus Steinschüttung angebracht werden, sodass eine beckenartige, rauhe Struktur entsteht, um die Fließgeschwindigkeiten im Zustrom zum Bauwerk zu reduzieren.</li><li>• Das „Abbremsen“ der Zuflussgeschwindigkeit kann weiter mit Absperrungen aus Holzpfehlen bzw. einer Treibholzsperrung unterstützt werden.</li></ul> <p>Zusätzlich denkbare, flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Bei Überlastung des Durchlasses sollte eine Entlastung direkt über die Straße Richtung Heeggraben ermöglicht werden, sodass eine Entlastung entlang des Heideweges weitgehend unterbunden wird. Dies kann z.B. durch Anpassung der Straßenhöhe im Bereich der Brücke passieren.</li><li>• Umsetzung / Anlegen von Mulden und Verwallungen im Waldabschnitt nördlich von Reith in Absprache mit der Forstwirtschaft, um die dort generierten Sturzfluten abzubremesen.</li></ul>
<p>Foto: Einlauf Verrohrung mit Schrägrechen mit (links) und ohne Geröll- und Sandfang (rechts)</p>	
<p>Bildquelle: [3] (links) und Institut für Wasserwirtschaft Halbach (rechts)</p>	

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Foto: Abminderung der Fließgeschwindigkeiten vor dem Einlauf einer Bachverrohrung durch Steinschüttungen und Absperrungen/Treibholzsperr

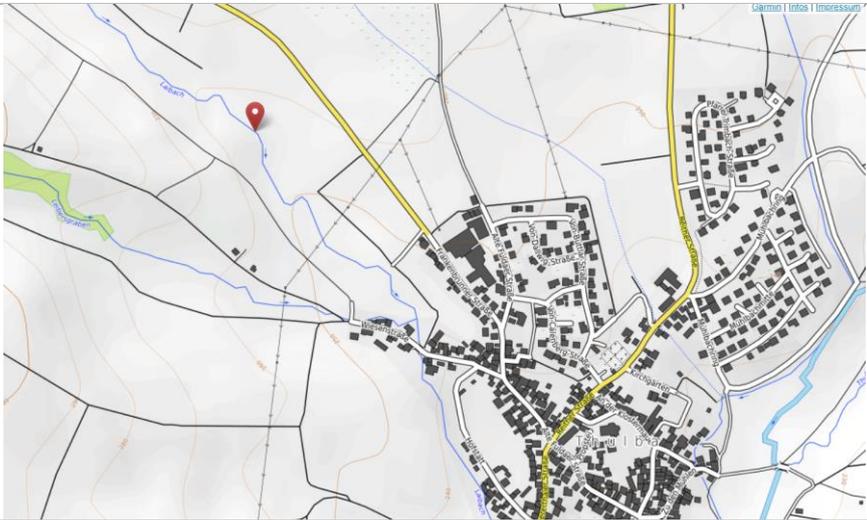


*Bildquelle: [3]*

Baukosten:	Maßnahmenabhängig bis zu 100.000 € (netto)
Abhängigkeiten:	Keine
Priorisierung:	Hoch

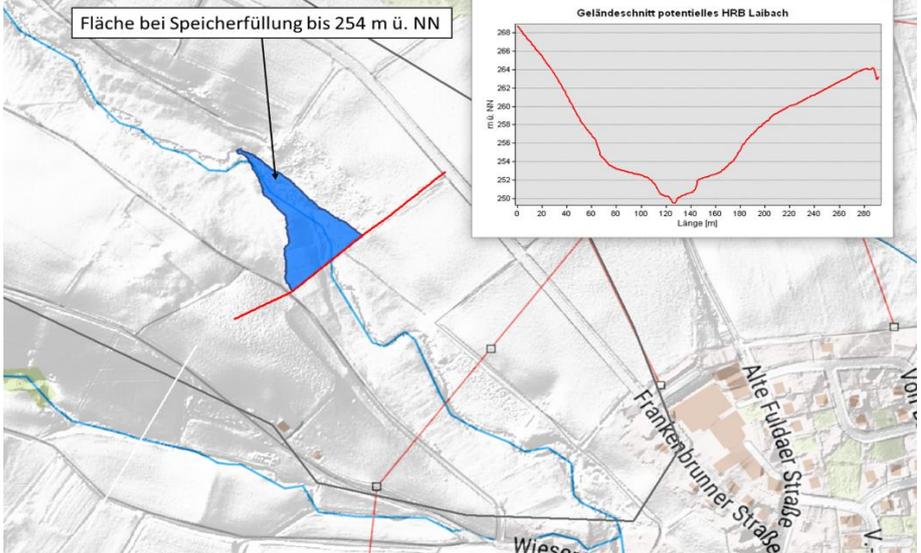
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>TH-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>23</b>
Ortsteil:	Thulba		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung bzw. Stauraum Laibach, oberstrom von Thulba</b>		
Maßnahmentyp:	Hochwasserrückhaltebecken (HRB)		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Neubau eines Rückhalteraaumes oberstrom von Thulba. Dadurch Drosselung des Hochwasser- und Sturzflutabflusses Richtung Ortslage bzw. Mündung Thulba und Entlastung des innerörtlichen Engpasses für den Gewässerabfluss in Thulba (geringe Abflussleistung bei vielfachen Restriktionen, u.a. Bauwerke mit geringer Abflussleistung, Bebauung bis ans Gewässer, etc.).		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Standort Rückhalteraum Laibach-aue			
	Bildquelle: Björnßen Beratende Ingenieure GmbH		

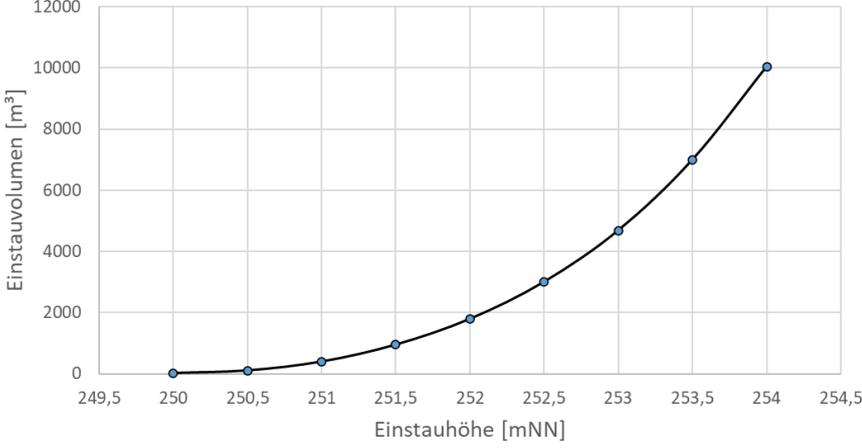
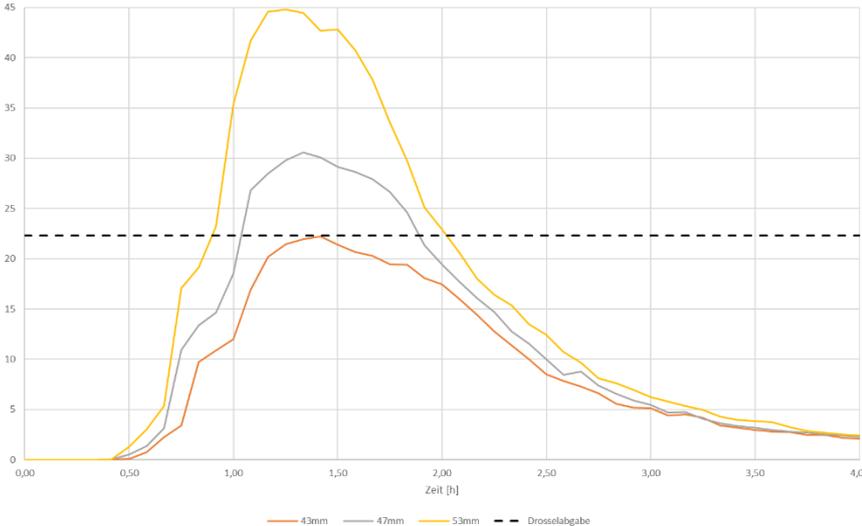
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Technische Kenndaten:</p>	<p>Neubau eines Rückhalteraumes im Hauptschluss (Lage, Stauffläche und Stauinhaltskurve siehe Abbildung unten). Einstau durch Erddamm als Sperrbauwerk quer zur Aue. Keine Abgrabungen in der Fläche. Durchlassbauwerk als offener Ökodurchlass zur Gewährleistung der ökologischen Durchgängigkeit. Hochwasserentlastung ggf. über abgesenkte Mulde im Dammbauwerk.</p> <p>Bei einer Drosselabgabe von <math>22,3 \text{ m}^3/\text{s}</math> (schadloser Abfluss Laibach in Thulba, entspricht HQ30) werden folgende Stauvolumina in Abhängigkeit vom Regen- bzw. Abflussereignis benötigt:</p> <p>HQ50 = <math>17.900 \text{ m}^3</math> HQ100 = <math>59.200 \text{ m}^3</math></p> <p>Diese Stauvolumina bzw. Schutzziele wären mit moderaten Dammhöhen nur annähernd zu erreichen:</p> <p>HQ50: ca. 4,5 m Dammhöhe über Talsohle, Dammlänge ca. 120 m HQ100: nicht umsetzbar</p> <p><u>Fazit:</u></p> <p>Bei singulärer Betrachtung kann durch den Rückhaltestandort ein Schutzziel von HQ50 für Thulba erreicht werden.</p> <p>Der Standort bietet sich insbesondere als Ergänzung zum geplanten RRB/Stauraum westlich von Frankenbrunn (MB FRA-02) an. Unter diesen Umständen kann auch ein kleineres Speichervolumen umgesetzt werden (ca. <math>10.000 \text{ m}^3</math>), um für Thulba ein Schutzziel <math>\geq \text{HQ50}</math> zu erreichen.</p>
<p>Übersicht Standort</p>	

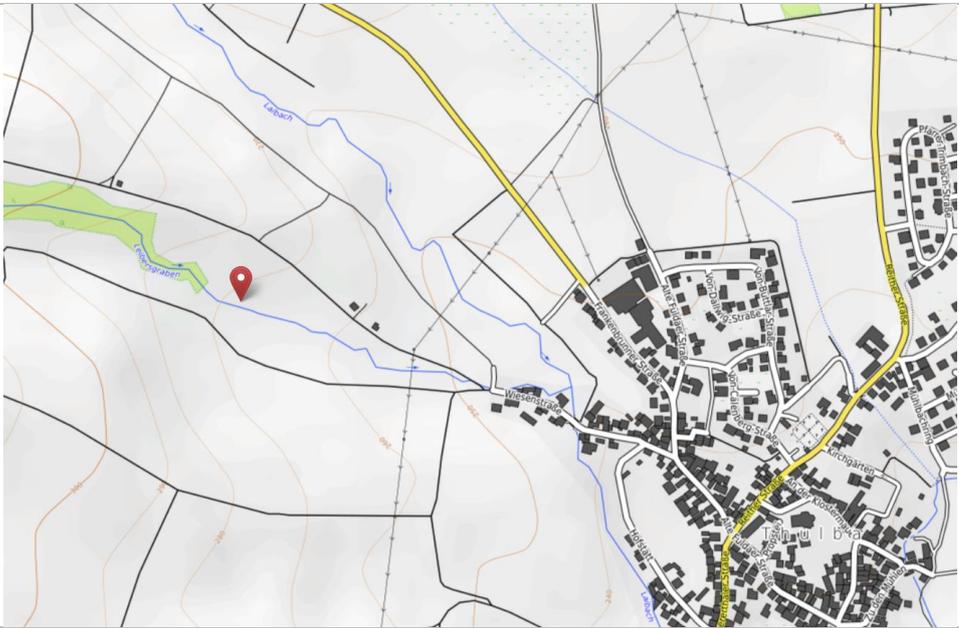
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Speicherinhaltskurve Stauraum</p>	<p style="text-align: center;">Speicherinhaltskurve von pot. HRB am Laibach, Thulba</p>  <table border="1"> <caption>Data for Speicherinhaltskurve</caption> <thead> <tr> <th>Einstauhöhe [mNN]</th> <th>Einstauvolumen [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>250</td><td>0</td></tr> <tr><td>250,5</td><td>~100</td></tr> <tr><td>251</td><td>~300</td></tr> <tr><td>251,5</td><td>~800</td></tr> <tr><td>252</td><td>~1800</td></tr> <tr><td>252,5</td><td>~3000</td></tr> <tr><td>253</td><td>~4800</td></tr> <tr><td>253,5</td><td>~7000</td></tr> <tr><td>254</td><td>~10000</td></tr> </tbody> </table>	Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]	250	0	250,5	~100	251	~300	251,5	~800	252	~1800	252,5	~3000	253	~4800	253,5	~7000	254	~10000
Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]																				
250	0																				
250,5	~100																				
251	~300																				
251,5	~800																				
252	~1800																				
252,5	~3000																				
253	~4800																				
253,5	~7000																				
254	~10000																				
<p>Zuflussganglinien Stauraum</p>	<p style="text-align: center;">Abfluss Laibach, Standort gepl. HRB, Thulba</p>  <table border="1"> <caption>Approximate Peak Discharge Values</caption> <thead> <tr> <th>Parameter</th> <th>Peak Discharge [m³/s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>43mm</td><td>~22</td></tr> <tr><td>47mm</td><td>~30</td></tr> <tr><td>53mm</td><td>~44</td></tr> <tr><td>Drosselabgabe</td><td>~22</td></tr> </tbody> </table>	Parameter	Peak Discharge [m³/s]	43mm	~22	47mm	~30	53mm	~44	Drosselabgabe	~22										
Parameter	Peak Discharge [m³/s]																				
43mm	~22																				
47mm	~30																				
53mm	~44																				
Drosselabgabe	~22																				
<p>Baukosten:</p>	<p>Ca. 450.000 € (netto)</p>																				
<p>Abhängigkeiten:</p>	<p>Vorzugsweise als Ergänzung zum HRB westlich von Frankenbrunn (MB FRA-02), da letztgenannter Standort sowohl für Frankenbrunn als auch Thulba eine Schutzwirkung entfaltet.</p>																				
<p>Priorisierung:</p>	<p>Mittel</p>																				

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>TH-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>24</b>
Ortsteil:	Thulba		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung bzw. Stauraum Leibersgraben, oberstrom von Thulba</b>		
Maßnahmentyp:	Hochwasserrückhaltebecken (HRB)		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	<p>Neubau eines Rückhaltereaumes oberstrom von Thulba am Leibersgraben. Dadurch Drosselung des Hochwasser- und Sturzflutabflusses Richtung Ortslage bzw. Laibachmündung in die Thulba und Entlastung des innerörtlichen Engpasses für den Gewässerabfluss in Thulba (geringe Abflussleistung bei vielfachen Restriktionen, u.a. Bauwerke mit geringer Abflussleistung, Bebauung bis ans Gewässer, etc.).</p>		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Technische Kenndaten:	<p>Neubau eines Rückhaltereaumes im Hauptschluss (Lage, Stauffläche und Stauinhaltskurve siehe Abbildung unten). Einstau durch Erddamm als Sperrbauwerk quer zur Aue. Keine Abgrabungen in der Fläche. Durchlassbauwerk als Verrohrung (z. B Kreisprofil, DN 1000 mit Blende). Hochwasserentlastung ggf. über abgesenkte Mulde im Dammbauwerk. Bei einer Drosselabgabe von 3 m<sup>3</sup>/s werden folgende Stauvolumina in Abhängigkeit vom Regen- bzw. Abflussereignis benötigt:</p> <p>HQ30 = 700 m<sup>3</sup>          HQ50 = 2.000 m<sup>3</sup>          HQ100 = 3.700 m<sup>3</sup></p> <p>Diese Stauvolumina bzw. Schutzziele wären mit moderaten Dammhöhen nur annähernd zu erreichen:</p> <p>HQ30: ca. 2,0 m Dammhöhe über Talsohle          HQ50: ca. 3,0 m Dammhöhe über Talsohle          HQ100: nicht umsetzbar</p>		

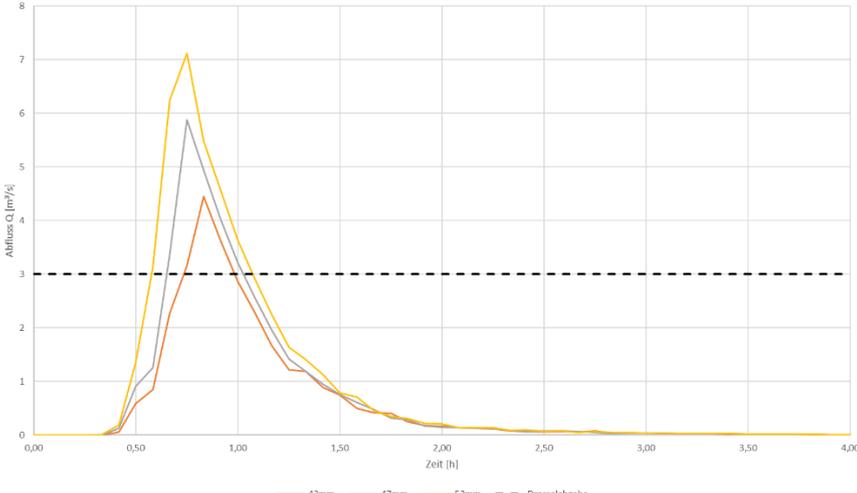
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p><b>Fazit:</b></p> <p>Der geplante Rückhaltestandort hat in der Regel nur eine maßgebliche Schutzwirkung für den Leibersgraben bis zur Mündung in den Laibach, da im Normalfall die Abflussschwelle im kleinen Seitengewässer Leibersgraben der Abflussschwelle im Laibach vorausläuft und somit keine Abflussüberlagerung stattfindet.</p> <p>Ggf. als „flankierende“ Maßnahme kann der Rückhaltestandort mit bis zu 2.000 m<sup>3</sup> Speichereinhalten umgesetzt werden.</p>																				
<p>Übersicht Standort</p>																					
<p>Speichereinhaltskurve Stauraum</p>	<p>Speichereinhaltskurve von pot. HRB am Leibersgraben, Thulba</p> <table border="1"> <caption>Speichereinhaltskurve von pot. HRB am Leibersgraben, Thulba</caption> <thead> <tr> <th>Einstauhöhe [mNN]</th> <th>Einstauvolumen [m³]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>262,0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>262,5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>263,0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>263,5</td> <td>~100</td> </tr> <tr> <td>264,0</td> <td>~300</td> </tr> <tr> <td>264,5</td> <td>~600</td> </tr> <tr> <td>265,0</td> <td>~1100</td> </tr> <tr> <td>265,5</td> <td>~1900</td> </tr> <tr> <td>266,0</td> <td>~3000</td> </tr> </tbody> </table>	Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]	262,0	0	262,5	0	263,0	0	263,5	~100	264,0	~300	264,5	~600	265,0	~1100	265,5	~1900	266,0	~3000
Einstauhöhe [mNN]	Einstauvolumen [m³]																				
262,0	0																				
262,5	0																				
263,0	0																				
263,5	~100																				
264,0	~300																				
264,5	~600																				
265,0	~1100																				
265,5	~1900																				
266,0	~3000																				

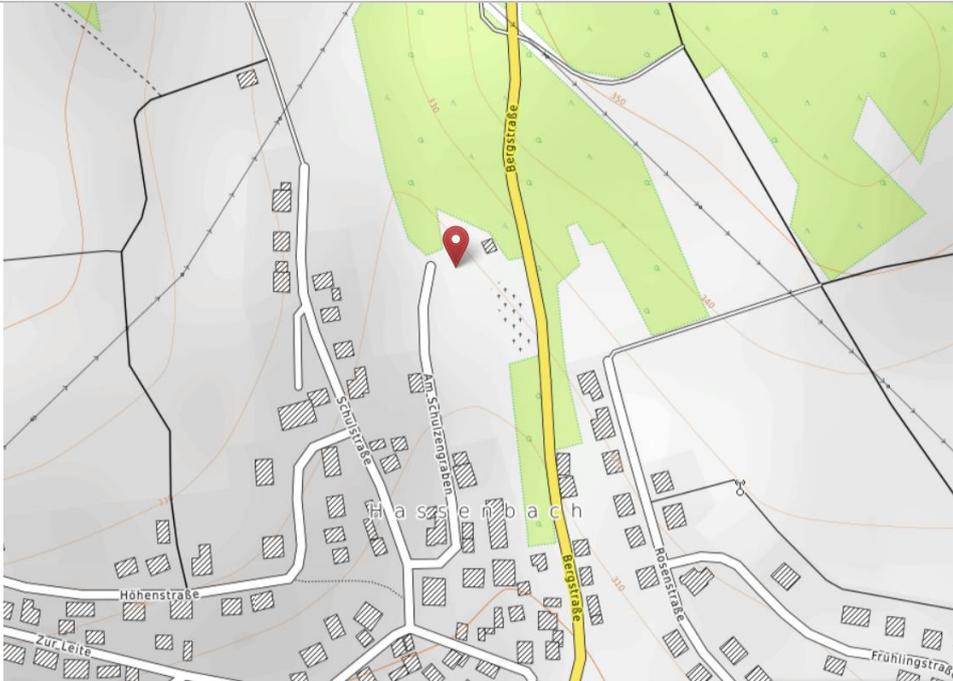
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Zuflussganglinien Stauraum</p>	<p style="text-align: center;">Abfluss Leibersgraben, Standort gepl. HRB, Thulba</p>  <p>The graph displays the discharge rate (Abfluss Q) in m³/s over a period of 4 hours. Three scenarios are compared: a 43mm pipe (red line), a 47mm pipe (grey line), and a 53mm pipe (yellow line). A horizontal dashed line at 3.0 m³/s represents the 'Drosselabgabe' (throttling discharge). All curves show a sharp increase starting around 0.4 hours, peaking between 0.7 and 0.9 hours, and then gradually declining to near zero by 2.0 hours. The 53mm pipe reaches the highest peak of approximately 7.2 m³/s, followed by the 47mm pipe at 6.0 m³/s and the 43mm pipe at 4.5 m³/s.</p>
<p>Baukosten:</p>	<p>Ca. 150.000 € (netto)</p>
<p>Abhängigkeiten:</p>	<p>In Relation zu den beiden Rückhaltestandorten am Laibach (MB FRA-02 und TH-01) hat der Standort am Leibersgraben die geringste Priorität.</p>
<p>Priorisierung:</p>	<p>Gering bis mittel</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>HA-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>28</b>
Ortsteil:	Hassenbach		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung und Verrohrung Schulzengraben</b>		
Maßnahmentyp:	Hochwasserrückhaltebecken (HRB) & Ausbau Bachverrohrung		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Vorliegende Vorplanung vom Büro Hahn, Ingenieure + Architekten, Bad Kissingen, Oktober 2016. Intergrale Planung für den Schulzengraben mit einem Regenrückhalteraum oberhalb des Weges Am Schulzengraben und einer Teilerüchtigung der bestehenden innerörtlichen Bachverrohrung auf dem ersten ca. 57 m langen Abschnitt bis zum Anschluss an die bestehende Verrohrung in der Schulstraße.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Technische Kenndaten für die Rückhaltung:	<p><u>Bemessungsabflüsse:</u>  Gem. WWA KG, E-Mail, 02.07.2013, Genauigkeit: ± 25%:  HQ20 = 3,3 m³/s  HQ50 = 3,9 m³/s  HQ100 = 4,3 m³/s  Gem. 2D-Sturzflutberechnung:  HQ30 = 5,1 m³/s  HQ50 = 7,5 m³/s  HQ100 = 11,4 m³/s</p> <p>Die mit dem 2D-Sturzflutmodell ermittelten Abflüsse liegen deutlich über den Angaben vom WWA (02.07.2013). Wird der für Schlimphof, Durchlass Hauptstraße vom WWA (11.03.2019) berechnete Bemessungsabfluss HQ100 = 8,4 m³/s als Vergleich herangezogen (siehe MB SCH-01), dann erscheinen die Abflussvorgaben für den</p>		

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p>Schulzengraben etwas gering. Das HQ100 beträgt mit 4,3 m<sup>3</sup>/s nur ca. die Hälfte vom Abfluss des Grabens in Schlimpfhof, und das obgleich die Einzugsgebietsgrößen durchaus in der gleichen Größenordnung liegen (Graben Schlimpfhof ca. 2,4 km<sup>2</sup>; Schulzengraben etwas kleiner 2 km<sup>2</sup>). Zudem werden die Gefälleverhältnisse am Schulzengraben als ausgeprägter eingestuft. Daher wird empfohlen, die mittels 2D-Sturzflutmodellierung berechneten Abflüsse zu verwenden.</p> <p><u>Drosselabgabe aus dem Stauraum:</u> <math>Q_{\text{Drossel}} = 4,3 \text{ m}^3/\text{s}</math> Festlegung auf die Abflusskapazität der Verrohrung(neu) siehe unten. Dies entspricht etwa einem DN 900 Querschnitt mit dem geplanten Gefälle 50 ‰. DN 1000 (Länge 17,0 m, Gefälle 50 ‰) mit Drosselblende gem. Planung Büro Hahn, Ingenieure + Architekten.</p> <p><u>Für den Wasserrückhalt werden in Abhängigkeit des Regen- bzw. Abflussereignisses folgende Stauvolumina benötigt:</u> HQ30 = 900 m<sup>3</sup> HQ50 = 5.300 m<sup>3</sup> HQ100 = 17.700 m<sup>3</sup></p> <p><u>Stauraum / Rückhaltung (oberhalb des Weges Am Schulzengraben):</u> Nutzung Neuanlage des Weges als Sperrbauwerk Stauvolumen ca. 3.000 m<sup>3</sup>, Stafläche ca. 1.700 m<sup>2</sup></p> <p><u>Fazit:</u> In Kombination der Maßnahmen Rückhaltung und Verrohrung Schulzengraben lässt sich ein Schutzniveau von annähernd HQ50 erzielen.</p>																																													
Zuflussganglinie Stauraum	<p>Abfluss oberhalb geplantem HRB Hassenbach</p> <table border="1"><caption>Approximate data points from the discharge graph</caption><thead><tr><th>Zeit [h]</th><th>43mm [m³/s]</th><th>47mm [m³/s]</th><th>53mm [m³/s]</th><th>Drosselabfluss [m³/s]</th></tr></thead><tbody><tr><td>0,00</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>0,0</td><td>4,3</td></tr><tr><td>0,50</td><td>0,5</td><td>1,0</td><td>2,0</td><td>4,3</td></tr><tr><td>1,00</td><td>3,0</td><td>4,5</td><td>10,0</td><td>4,3</td></tr><tr><td>1,20</td><td>4,0</td><td>7,5</td><td>11,5</td><td>4,3</td></tr><tr><td>1,50</td><td>5,0</td><td>6,0</td><td>8,0</td><td>4,3</td></tr><tr><td>2,00</td><td>3,0</td><td>4,0</td><td>5,0</td><td>4,3</td></tr><tr><td>2,50</td><td>2,0</td><td>2,5</td><td>2,5</td><td>4,3</td></tr><tr><td>3,00</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>1,0</td><td>4,3</td></tr></tbody></table>	Zeit [h]	43mm [m³/s]	47mm [m³/s]	53mm [m³/s]	Drosselabfluss [m³/s]	0,00	0,0	0,0	0,0	4,3	0,50	0,5	1,0	2,0	4,3	1,00	3,0	4,5	10,0	4,3	1,20	4,0	7,5	11,5	4,3	1,50	5,0	6,0	8,0	4,3	2,00	3,0	4,0	5,0	4,3	2,50	2,0	2,5	2,5	4,3	3,00	1,0	1,0	1,0	4,3
Zeit [h]	43mm [m³/s]	47mm [m³/s]	53mm [m³/s]	Drosselabfluss [m³/s]																																										
0,00	0,0	0,0	0,0	4,3																																										
0,50	0,5	1,0	2,0	4,3																																										
1,00	3,0	4,5	10,0	4,3																																										
1,20	4,0	7,5	11,5	4,3																																										
1,50	5,0	6,0	8,0	4,3																																										
2,00	3,0	4,0	5,0	4,3																																										
2,50	2,0	2,5	2,5	4,3																																										
3,00	1,0	1,0	1,0	4,3																																										

**Markt Oberthulba**

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Übersicht Standort	
Technische Kenndaten für die Verrohrung:	<p><i>Kartendaten: Büro Hahn, Architekten + Ingenieure (Vorplanungsunterlagen)</i></p> <p>Neubau des ersten Abschnittes der innerörtlichen Bachverrohrung Schulzengraben mit Nennweite DN 1000. Neubau in drei Teilabschnitten (24,00 m / 65 ‰; 24,50 m / 32 ‰, 6,47 m / 32 ‰) auf einer Länge von insgesamt ca. 55 m.</p> <p>Die Bachverrohrung hat somit eine Abflusskapazität Vollfüllung von ca. 4,3 m³/s, was der Vorgabe HQ100 vom WWA KG entspricht.</p>
Übersicht Verrohrung	
Baukosten:	<p><i>Kartendaten: Büro Hahn, Architekten + Ingenieure (Vorplanungsunterlagen)</i></p> <p>Rückhaltung: ca. 200.000 € (netto)          Verrohrung: ca. 120.000 € (netto)</p>
Abhängigkeiten:	Keine
Priorisierung:	Hoch (insbesondere Rückhaltung)

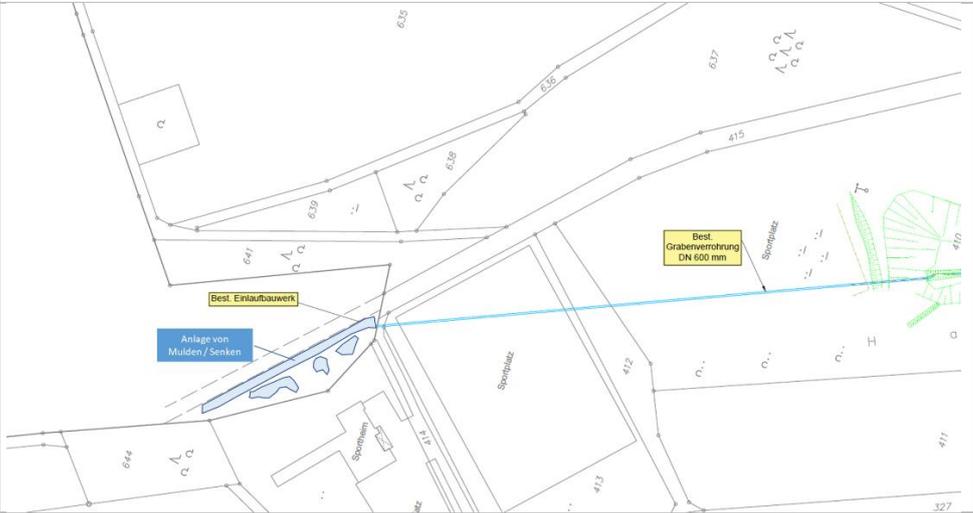
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>HA-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>29</b>
Ortsteil:	Hassenbach		
Bezeichnung:	<b>Einlauf Bachverrohrung Sportplatz – Umgestaltung mit Geländemodellierung</b>		
Maßnahmentyp:	Kleinstrückhaltung (Mulde, Senke)		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt (ggf. in Abstimmung mit Forstwirtschaft)		
Beschreibung:	Schaffung einer Kleinstrückhaltung am Einlauf der Bachverrohrung Sportplatz durch Geländemodellierung mit Mulden und Senken. Damit wird der Zufluss zur Bachverrohrung geringfügig abgemindert und gebremst.		
Kartendarstellung:			
	<i>Kartendaten: © OpenStreetMap</i>		
Foto: Einlauf Bachverrohrung (links) und Gelände oberstrom der Bachverrohrung (rechts)			
	<i>Bildquelle: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH</i>		
Technische Kenndaten:	<u>Bemessungsabflüsse (gem. 2D-Sturzflutberechnung):</u> HQ30 = 1,3 m³/s HQ50 = 2,2 m³/s HQ100 = 4,3 m³/s		

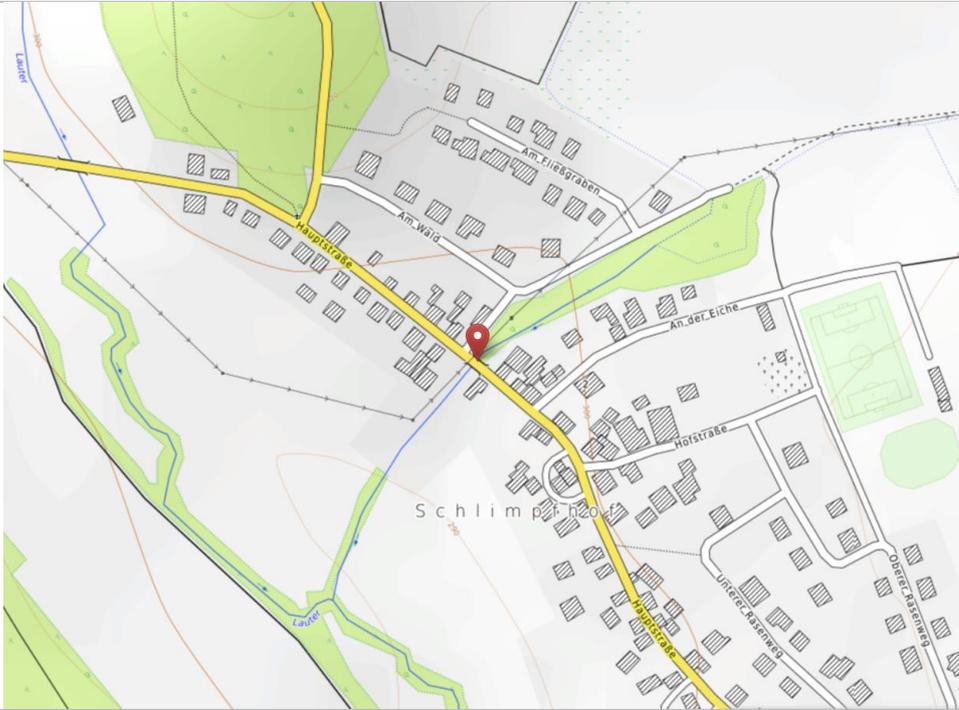
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p><u>Leistungsfähigkeit der anschließenden Leitungshaltungen bei Vollfüllung (Sportplatzverrohrung: DN600, Länge ca. 205 m, Einlaufhöhe ca. 336 müNHN, Auslaufhöhe ca. 320,4 müNHN, Gefälle 78 ‰):</u>  <math>Q_{\max, DN600} = 1,7 \text{ m}^3/\text{s}</math></p> <p><u>Für den Wasserrückhalt werden in Abhängigkeit des Regen- bzw. Abflussereignisses folgende Stauvolumina benötigt:</u>          HQ30 = kein Volumen erforderlich          HQ50 = 400 m<sup>3</sup>          HQ100 = 4.600 m<sup>3</sup></p> <p><u>Stauraum / Rückhaltung:</u>          Gestaltung einer Mulde parallel zum Wirtschaftsweg (ca. 100 m lang, 2 m breit, min. 1 m tief) und Anschluss an Einlauf der Bachverrohrung Sportplatz (DN 600). Gleichzeitig Schaffung mehrerer Senken (mit Verbindung zur Mulde) in der Waldfläche seitlich zur Mulde.          Rückhaltepotenzial: ca. 200 bis 300 m<sup>3</sup></p> <p><u>Fazit:</u>          Mit den geringfügigen Abgrabungen in Form von Mulden und Senken lässt sich das Schutzziel von HQ30 auf ca. HQ50 erhöhen.</p>
Übersicht Standort	
	<p><i>Kartendaten: Büro Hahn, Architekten + Ingenieure (Vorplanungsunterlagen)</i></p>
Baukosten:	<p>&lt; 10.000 € (netto) (vorwiegend Stundenlohnarbeiten)</p>
Abhängigkeiten:	<p>Keine</p>
Priorisierung:	<p>Hoch</p>

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>SCH-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>33</b>
Ortsteil:	Schlimpfhof		
Bezeichnung:	<b>Brückendurchlass Hauptstraße (Am Fließgraben)</b>		
Maßnahmentyp:	Ertüchtigung von lokalen Engstellen (Brücken, Durchlässe, etc.)		
Verantwortlich:	Straßenlastträger (Landkreis)		
Beschreibung:	<p>Aufgrund des Bauwerkszustandes der Brücke sind als statische Sicherungsmaßnahme Verstrebungen/Balken aus Stahl im Abflussquerschnitt unter der Brücke (Maulprofil) angebracht.</p> <p>Aus wasserwirtschaftlicher Sicht sollten die temporären Sicherungsmaßnahmen zurückgebaut werden. Der Abflussquerschnitt ist entsprechend dem ursprünglichen Bauzustand wieder herzustellen.</p>		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Blick auf den Durchlass aus dem Unterwasser			
	Bildquelle: Markt Oberthulba		
Technische Kenndaten:	<p>Abflussquerschnitt: Maulprofil WN 1600 (HN=1200 mm, r =800 mm)</p> <p>Abfluss bei Vollfüllung: ca. 7,5 m³/s (freier Querschnitt)</p>		

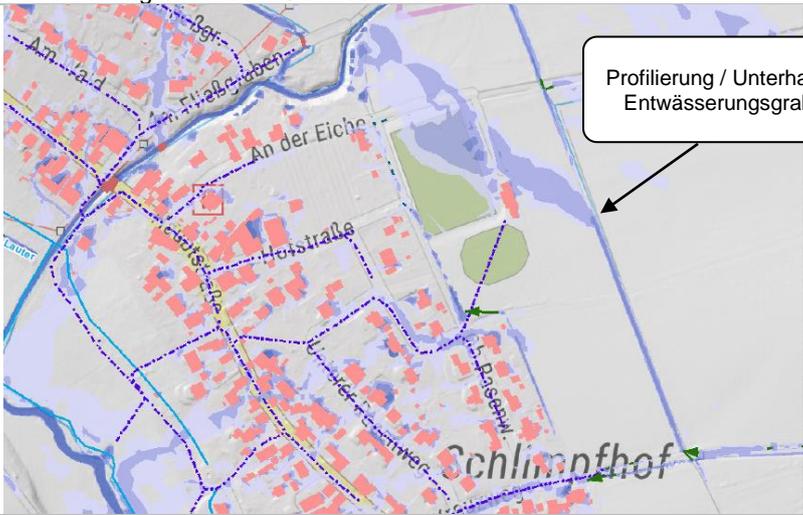
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

	<p>Für den Abflussquerschnitt an der Brücke Hauptstraße (Am Fließgraben) ergeben sich folgende Bemessungsabflüsse bei einer Einzugsgebietsgröße von ca. <math>A_{EZG} = 2,4 \text{ km}^2</math>:</p> <p>HQ30 = 4,7 m<sup>3</sup>/s (N043mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung) HQ50 = 6,9 m<sup>3</sup>/s (N047mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung) HQ100 = 9,8 m<sup>3</sup>/s (N053mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung) HQ100 = 8,4 m<sup>3</sup>/s (gem. Schreiben WWA KG, 11.03.2019, A2-4420-3615/2019)</p> <p>Unter Voraussetzung der bestehenden Querschnittsdimension sowie keiner Verklausung hat der Querschnitt eine Abflusskapazität von ca. HQ50 – bei Druckabfluss auch etwas darüber.</p> <p>Durch die statische Sicherungsmaßnahme mit den Querstreben im Querschnitt wird der wirksame Abflussquerschnitt reduziert und das Verklausungsrisiko erhöht. Die momentane, tatsächliche Abflusskapazität liegt somit unterhalb HQ50.</p>
Baukosten:	Keine Angaben
Abhängigkeiten:	Keine
Priorisierung:	Hoch

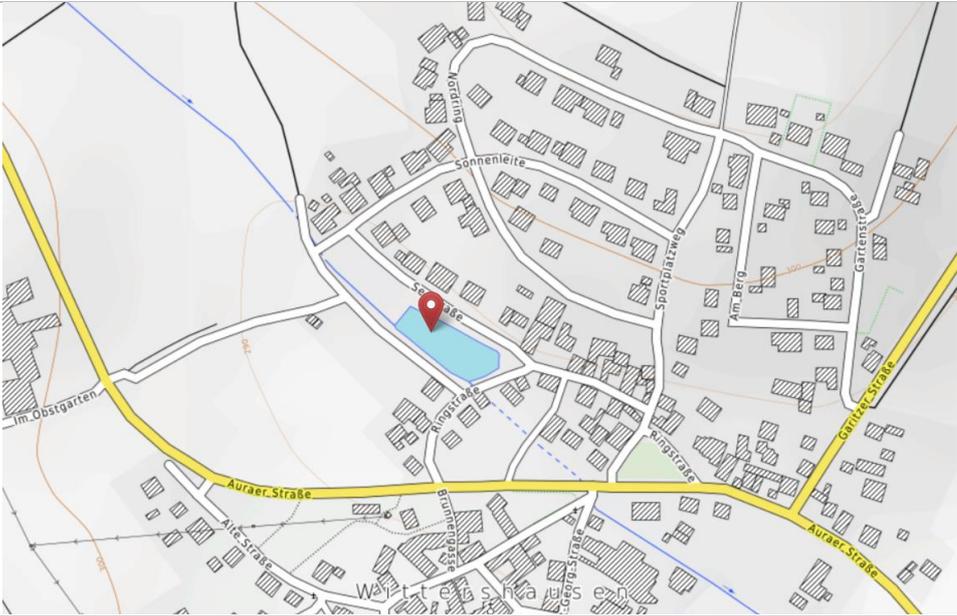
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>SCH-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>34</b>
Ortsteil:	Schlimpfhof		
Bezeichnung:	<b>Neuprofilierung bzw. Unterhaltung Entwässerungsgraben Sportplatz</b>		
Maßnahmentyp:	Ausbau von Gewässer und Graben		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	<p>Östlich des Spozplatzes in Schlimpfhof verläuft ein Wirtschaftsweg in Nord-Süd Richtung sowie wegbegleitend ein Entwässerungsgraben. Laut Vermessung und Starkregengefahrenkarten ist die Abflusskapazität im Längsprofil des Grabens nicht durchgängig einheitlich. Ca. auf Höhe des Sportplatzes hat der Graben seine Schwachstelle, wo bereits frühzeitig Ausuferungen Richtung Sportplatz auftreten können. Das Grabenprofil ist auf ganzer Strecke zu unterhalten und ein ausreichend leistungsstarkes Profil mit einheitlichem Gefälle zu schaffen.</p>		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Technische Kenndaten:	Unterhaltung und Neuprofilierung des Entwässerungsgrabens. Grabensohle mindestens 1 m unter angrenzendem Gelände.		
Übersicht Standort			
Baukosten:	< 10.000 € (netto) (vorwiegend Stundenlohnarbeiten)		
Abhängigkeiten:	keine		
Priorisierung:	Mittel		

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>WIT-01</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>35</b>
Ortsteil:	Wittershausen		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung bzw. Teich Seestraße – Optimierung Betrieb</b>		
Maßnahmentyp:	Anpassung / Optimierung vorhandener HWS-Anlagen		
Verantwortlich:	Gemeinde /Stadt		
Beschreibung:	Erhöhung des Stauvolumens im vorhandenen Stauraum der Teichanlage Seestraße durch bauliche Anpassung am Auslauf / an der Entlastung. Einbau mobiler Staubalken an der Entlastung, um höheren Einstau zu erreichen.		
Kartendarstellung:	 <p>Kartendaten: © OpenStreetMap</p>		
Foto: Blick vom Einlaufbauwerk auf den Teich (links) und Richtung Unterwasser mit Entlastung (rechts)			

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Foto: Einlaufbauwerk



*Bildquelle: BjörnSEN Beratende Ingenieure GmbH*

Technische  
Kenndaten:

Bemessungszuflüsse zum RRB bzw. Teich Seestraße:

HQ30<sub>günstig</sub> = 2,01 m<sup>3</sup>/s (N043mm\_nFk80, 2D-Sturzflutberechnung)

HQ30<sub>ungünstig</sub> = 8,27 m<sup>3</sup>/s (N043mm\_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung)

HQ50 = 10,78 m<sup>3</sup>/s (N047mm\_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung)

HQ100 = 14,64 m<sup>3</sup>/s (N053mm\_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung)

Abflusskapazität innerörtliche Bachverrohrung Schrenkgraben:

Abflussquerschnitt: DN 1200, Gefälle: 32,5 ‰

Abfluss Vollfüllung: 7,2 m<sup>3</sup>/s

Für den Wasserrückhalt werden in Abhängigkeit des Regen- bzw. Abflussereignisses folgende Stauvolumina benötigt:

HQ30<sub>günstig</sub> = kein

HQ30<sub>ungünstig</sub> = kein

HQ50 = 3.300 m<sup>3</sup>

HQ100 = 9.900 m<sup>3</sup>

Stauraum:

Teichfläche: ca. 2.000 m<sup>2</sup>, Einstauhöhe momentan ca. 1,5 m, d.h. Stauvolumen ca. 3.000 m<sup>3</sup>

Erhöhung Einstau: um bis zu 0,5 m

d.h. Erhöhung Stauvolumen: bis zu 1.000 m<sup>3</sup> → Stauvolumen, neu ca. 4.000 m<sup>3</sup>

Fazit:

Durch die Erhöhung des maximalen Einstaus verbessert sich die Hochwasserschutzwirkung des vorhandenen Rückhalteraaumes von HQ30 auf HQ50.

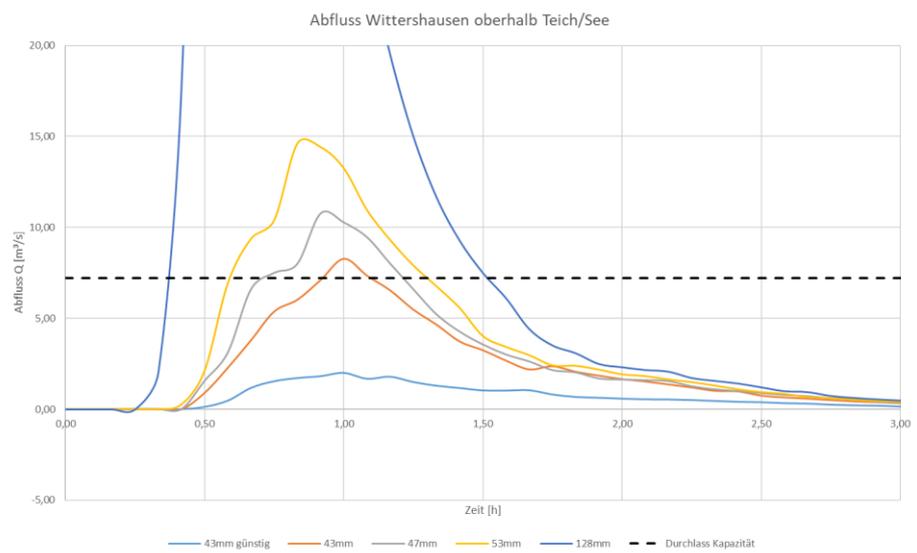
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Fotomontage mobile  
Staubalken an der  
Entlastung



Zuflussganglinien  
Stauraum



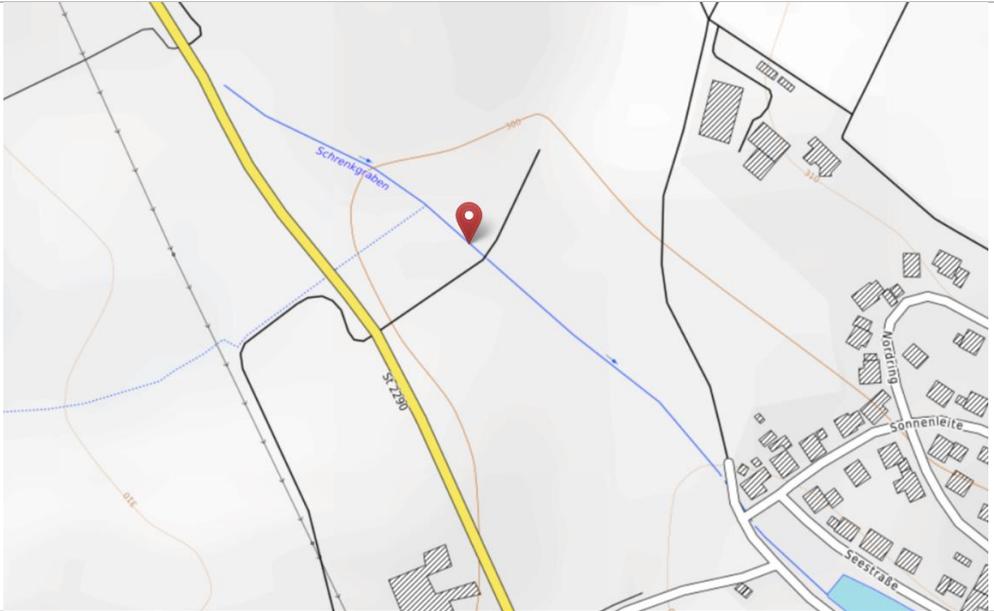
Baukosten: Ca. 15.000 € (netto)

Abhängigkeiten: Keine

Priorisierung: Hoch

## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

Maßnahmenblatt Nr.:	<b>WIT-02</b>	Maßnahmen Nr.:	<b>36</b>
Ortsteil:	Wittershausen		
Bezeichnung:	<b>Rückhaltung bzw. Stauraum Schrenkgraben Oberlauf</b>		
Maßnahmentyp:	Hochwasserrückhaltebecken (HRB)		
Verantwortlich:	Gemeinde / Stadt		
Beschreibung:	Rückhaltung des Hangwassers, das nordwestlich von Wittershausen dem Schrenkgraben zuströmt und somit Entlastung der innerörtlichen Bachverrohrung Schrenkgraben in Wittershausen.		
Kartendarstellung:			
	Kartendaten: © OpenStreetMap		
Foto: Blick von der St2290 in die Aue entlang Wirtschaftsweg			

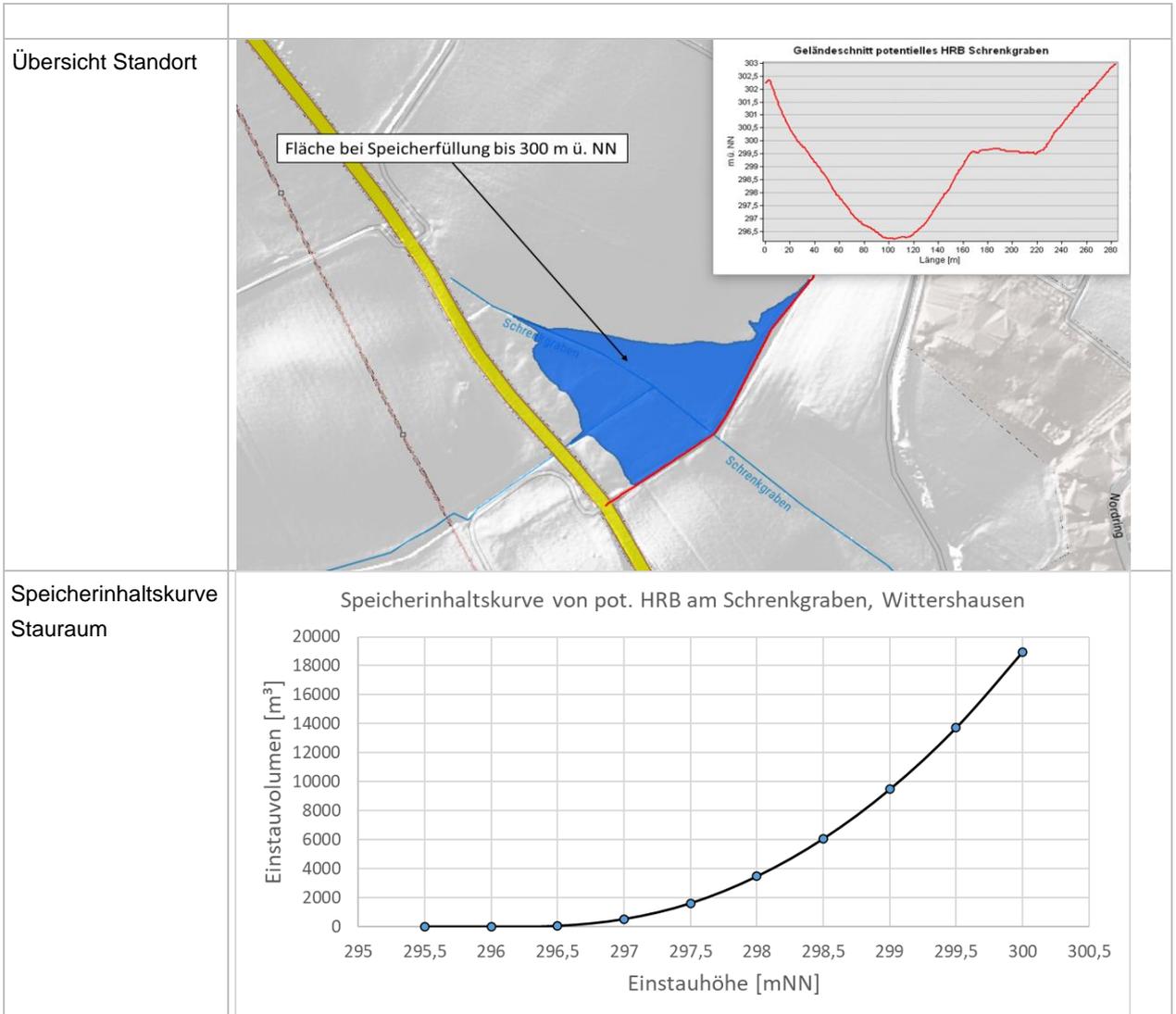
## Markt Oberthulba

### Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

<p>Fotos: Blick vom Wirtschaftsweg Richtung Unterwasser (links) und Oberwasser (rechts)</p>	
	<p>Bildquelle: Björnsen Beratende Ingenieure GmbH</p>
<p>Technische Kenndaten:</p>	<p>Neubau eines Rückhalteraaumes im Hauptschluss (Lage, Staufläche und Stauinhaltskurve siehe Abbildung unten). Einstau durch Erddamm als Sperrbauwerk quer zur Aue. Achse des Sperrbauwerkes entlang eines vorhandenen Wirtschaftsweges. Keine Abgrabungen in der Fläche. Durchlassbauwerk als Verrohrung. Hochwasserentlastung ggf. über abgesenkte Mulde im Dammbauwerk.</p> <p><u>Bemessungszuflüsse zum RRB bzw. Stauraum:</u> HQ30 = 6,4 m<sup>3</sup>/s (N043mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung) HQ50 = 8,5 m<sup>3</sup>/s (N047mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung) HQ100 = 12,0 m<sup>3</sup>/s (N053mm_nFk20, 2D-Sturzflutberechnung)</p> <p><u>Drosselabgabe aus dem Stauraum:</u> Q<sub>Drossel</sub> = 6,0 m<sup>3</sup>/s Iterative Ermittlung, sodass sich bei HQ100 ca. ein Stauvolumen von 6.000 m<sup>3</sup> berechnet; entspricht dem fehlenden Speichervolumen an der Seestraße bis Schutzziel HQ100 (siehe MB WIT-01). Drossel z.B. über Verrohrung, Kreisprofil DN 1200.</p> <p><u>Für den Wasserrückhalt werden in Abhängigkeit des Regen- bzw. Abflussereignisses folgende Stauvolumina benötigt:</u> HQ50 = 2.200 m<sup>3</sup> HQ100 = 6.500 m<sup>3</sup></p> <p><u>Stauraum / Rückhaltung:</u> Diese Stauvolumina bzw. Schutzziele wären mit moderaten Dammhöhen zu erreichen: HQ50: ca. 2,0 m Dammhöhe über Talsohle HQ100: ca. 3,0 m Dammhöhe über Talsohle Dammlänge ca. 130 bis 140 m</p> <p><u>Fazit:</u> In Kombination der Maßnahmen Optimierung Teich Seestraße (siehe MB WIT-01) sowie dem vorgeschlagenen neuen Standort lässt sich insgesamt ein Schutzniveau von HQ100 für die Bachverrohrung Schrenkgraben erzielen.</p>

# Markt Oberthulba

## Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen



## Markt Oberthulba

Kommunales Sturzflut-Risikomanagement – Gefahrenanalyse, Risikobewertung und Maßnahmen

