

Vorhaben: **GEW I / Donau**
Donauausbau Straubing–Vilshofen
Teilabschnitt 2 Deggendorf–Vilshofen
Hochwasserschutz Ruckasing/Endlau und Künzing

Gemeinden: **Stadt Osterhofen, Stadt Vilshofen und Gemeinde Künzing**

Landkreise: **Deggendorf und Passau**

Polder RuEn/Kuen

Untersuchung von ergänzenden
Hochwasserschutzmaßnahmen

Bearbeitet: **WIGES Wasserbauliche Infrastrukturgesellschaft mbH**
München, den 20.05.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Analyse des verbleibenden Schadenspotentials	4
2.1	Klassifizierung nach schadensrelevanten Kriterien	6
2.2	Ermittlung möglicher Schadensschwerpunkte	9
3	Möglichkeiten zur Reduktion von Hochwasserschäden	13
3.1	Betroffenheiten und konzeptionelle Lösungsvorschläge	13
3.2	Möglichkeiten des Objektschutzes	15
3.3	Möglichkeiten des lokalen, linearen Hochwasserschutzes	18
3.3.1	Langkünzing	19
3.3.2	Endlau Gramling, Schnelldorf und Ottach	21
4	Schlussfolgerung	23

1 Veranlassung

Im Rahmen des Donauausbaus zwischen Straubing und Vilshofen ist vorgesehen, das bestehende offene Poldersystem Ruckasing/Endlau und Künzing (Polder RuEn/Kuen) zwischen Ruckasing und Künzing (Do-km 2269,2 bis 2255,6) beizubehalten.

Durch die geplanten Maßnahmen wird die Hochwassersituation erheblich verbessert. Allerdings kann der Hochwasserschutz nicht für sämtliche Gebäude im Polderraum bis zum Bemessungswasserstand (BHW) vollumfänglich gewährleistet werden. Dieser Umstand hat zu zahlreichen Einwendungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens geführt.

Die bayerische Wasserwirtschaftsverwaltung hat daher die WIGES GmbH mit E-Mail vom 09.12.2020 mit der Anfertigung einer Studie beauftragt, in der aufgezeigt werden soll

1. in welchen Bereichen des geplanten offenen Poldersystems Ruckasing/Endlau/Künzing künftig Gefährdungen bei HQ₁₀₀ verbleiben, welches Hochwasserrisiko für diese Bereiche besteht und
2. welche Möglichkeiten bestehen, das Hochwasserrisiko in diesen Gebieten für die 4 Schutzgüter der EG-HWRM-RL (menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeit und erhebliche Sachwerte) weiter zu reduzieren (u.a. lokaler linearer Hochwasserschutz, Objektschutz, Sandsacklösungen, in Einzelfällen ggf. Absiedelung auf freiwilliger Basis).

Die Frage nach den künftigen Hochwassergefährdungen und dem verbleibenden Hochwasserrisiko für die Bebauung im Polder RuEn/Kuen (Teil 1 der obenstehenden Anfrage) wurde schon beantwortet, die Ergebnisse der Untersuchungen wurden dem StMUV bereits übermittelt.

Der vorliegende Bericht stellt die Untersuchungen zur Beantwortung von Teil 2 der obenstehenden Anfrage dar.

2 Analyse des verbleibenden Schadenspotentials

Bei der zur Planfeststellung eingereichten Planungsvariante (Variante 1.0.1) wird der Hochwasserschutz für die Anwesen wesentlich verbessert: Die Überschwemmung über den Donaudeich mit Durchströmung des Polders wird bis HQ₁₀₀ verhindert. Von derzeit 755 betroffenen Wohnhäusern werden künftig 727 (rd. 96%) bis BHQ geschützt. Der Polder wird künftig bis zum Bemessungswasserspiegel (BHW) nur noch durch Rückstau der Donau über den Herzogbach-Angerbach-Ableiter (H-A-Ableiter) mit einem um etwa 15 cm niedrigeren Wasserspiegel langsam von unten eingestaut. Abbildung 2.1 zeigt die sich daraus ergebenden künftigen Überschwemmungsgebiete und die weiterhin betroffenen (rot markierten) Gebäude. Bei BHW werden bei stationärer Betrachtung auch künftig insgesamt 181 Gebäude, davon 28 Wohngebäude, überschwemmt.

Wie Abbildung 2.1 verdeutlicht, liegen die betroffenen Gebäude zwar überwiegend innerhalb von Ortschaften und Siedlungen, jedoch weit verteilt im Polderraum. Es ist daher zweckmäßig, die zu erwartenden Schadenspotentiale vor der Festlegung von Schutzmaßnahmen einzuschätzen und zu klassifizieren. Im Optimalfall können auf diese Weise die Bereiche mit höherem Schadenspotential verortet und der Umfang der zusätzlichen HWS-Maßnahmen anhand dieser Schadenspotentiale priorisiert bzw. auf ein wirtschaftliches Maß reduziert werden.

Zu diesem Zweck werden im nächsten Schritt alle betroffenen Gebäude unter Verwendung verschiedener schadensrelevanter Kriterien hinsichtlich des zu erwartenden Schadenspotentials klassifiziert und Gebäude mit einem erhöhten Schadenspotential anhand geeigneter Filterkriterien identifiziert und verortet (vgl. Kap. 2.1 und Kap. 2.2).

Im Vorgriff auf die in Kap. 2.1 und Kap. 2.2 näher dargestellten Analysen kann im Ergebnis festgestellt werden, dass trotz mehrmaliger Variation der Filterkriterien keine Schwerpunkte mit überdurchschnittlich hohem Schadenspotential verortet werden können.

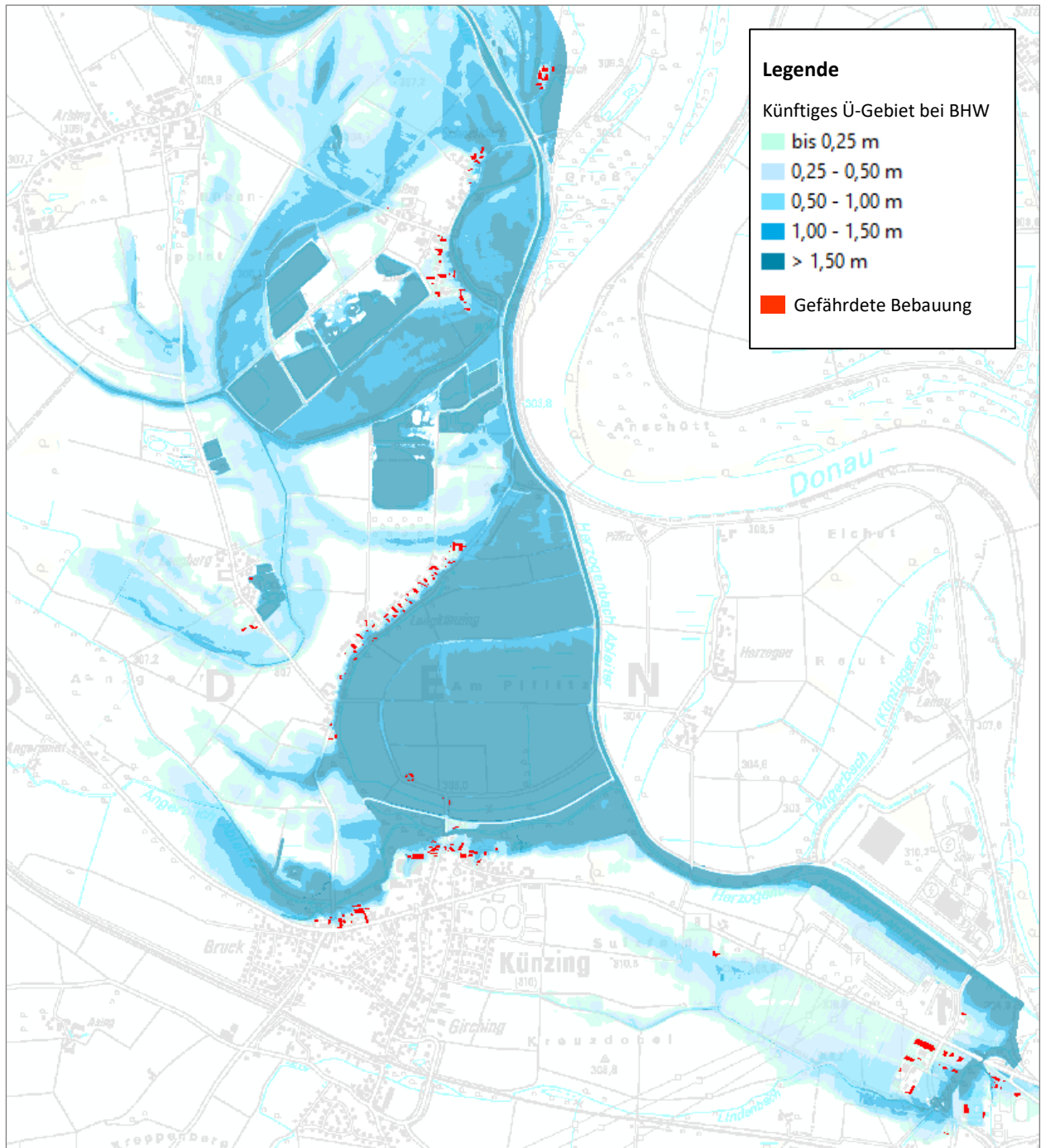


Abbildung 2.1: künftiges Überschwemmungsgebiet und betroffene Gebäude im Polder RuEn/Kuen bei BHW (Rückstauwasserspiegel 306,94 m ü NN)

2.1 Klassifizierung nach schadensrelevanten Kriterien

Im Folgenden wird versucht, die Höhe der zu erwartenden Gebäudeschäden durch Betrachtung verschiedener, schadensrelevanter Eigenschaften der betroffenen Gebäude einzuordnen:

Überschwemmungstiefe

Die Überschwemmungstiefe bestimmt maßgebend die Schadenshöhe. In der Praxis ist daher die Verwendung von Wasserstands-Schadensfunktionen zur Schadensabschätzung üblich.

Bei Gebäuden mit geringen Überschwemmungstiefen wird in diesem Ansatz davon ausgegangen, dass auf stationäre (bauliche) HWS-Maßnahmen verzichtet werden kann, da diese Objekte unter Berücksichtigung der künftig langen Vorwarnzeiten, der Seltenheit des Schadensereignisses und der geringen Anforderungen an die Maßnahmen mit vergleichsweise einfachen Mitteln organisatorisch verteidigt werden können (z.B. durch Anbringen von Sandsäcken).

Die folgende Abbildung zeigt bezogen auf die Höhenlage der EFOK eine Klassifizierung der betroffenen Gebäude (181, davon 28 Wohngebäude) im Polderraum nach der zu erwartenden Überschwemmungstiefe bei BHW.

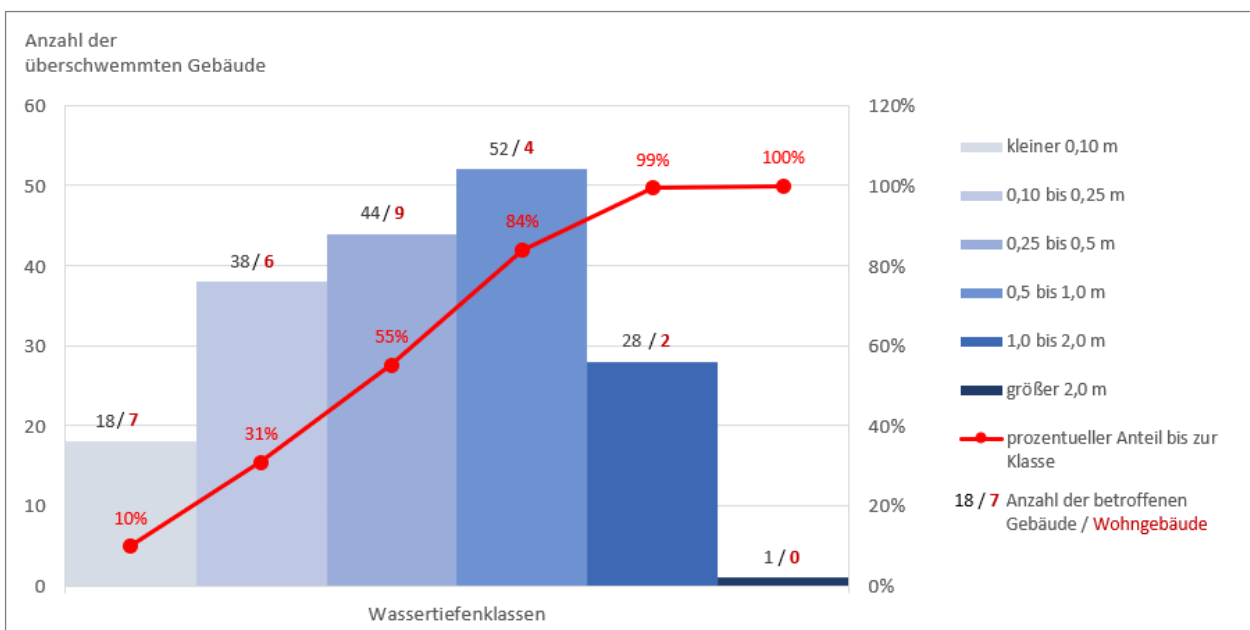


Abbildung 2.2: Klassifizierung der betroffenen Bebauung nach der Überschwemmungstiefe bezogen auf EFOK

Abbildung 2.2 zeigt, dass nur ca. 10 % der Gebäude (18/7) mit Wassertiefen < 0,10 m überschwemmt werden, während die Mehrheit der Gebäude (163/21) künftig Überschwemmungshöhen von mehr als 0,10 m aufweisen. Die Wassertiefe kann daher nicht als alleiniges Kriterium zur Eingrenzung von Gebäuden mit erhöhtem Schadenspotential herangezogen werden.

Gebäudenutzung

Die Gebäudenutzung gibt auch einen Anhaltspunkt hinsichtlich der Höhe des zu erwartenden Schadenspotentials.

Die Auswertung der Gebäudenutzung erfolgte nach den im amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) enthaltenen Datensätzen. Das Ergebnis ist in Abbildung 2.3 dargestellt.

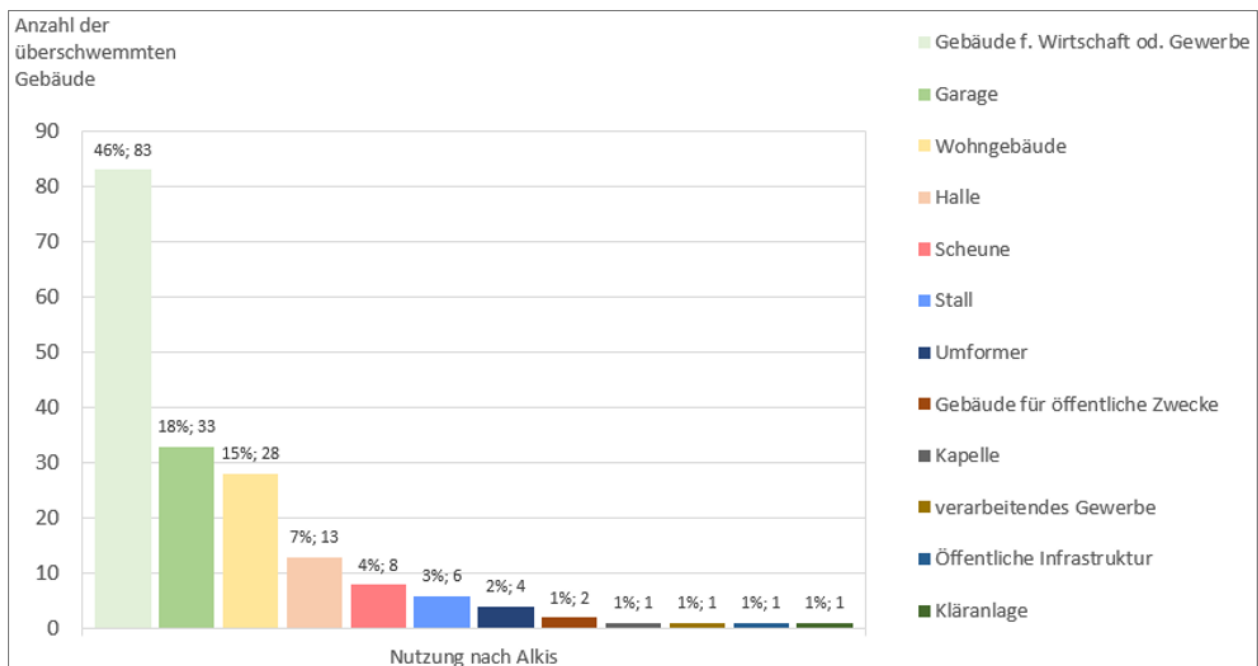


Abbildung 2.3: Klassifizierung der betroffenen Bebauung nach der Gebäudenutzung (ALKIS)

Entsprechend Abbildung 2.3 sind vor allem Gebäude mit der Nutzung „Wirtschaft oder Gewerbe“ (46 %), „Garagen“ (18 %) und „Wohngebäude“ (15 %) gefährdet. Insgesamt machen diese drei Nutzungsklassen 79 % der Betroffenenheiten aus.

Die Gebäudenutzung ist allerdings sehr weit gefasst, so dass die Verwendung dieses Kriteriums allein ebenfalls keine unmittelbaren Rückschlüsse auf die zu erwartenden Schadenspotentiale erlaubt.

Gebäudegrundfläche

In die Abschätzung des Schadenspotentials kann auch die Gebäudegröße einfließen. In Abbildung 2.4 sind die Ergebnisse einer kombinierten Betrachtung der Gebäudenutzung mit der Gebäudegrundfläche dargestellt. Bei Gebäuden mit einer kleinen Grundfläche ist tendenziell von einem geringeren Schadenspotential auszugehen.

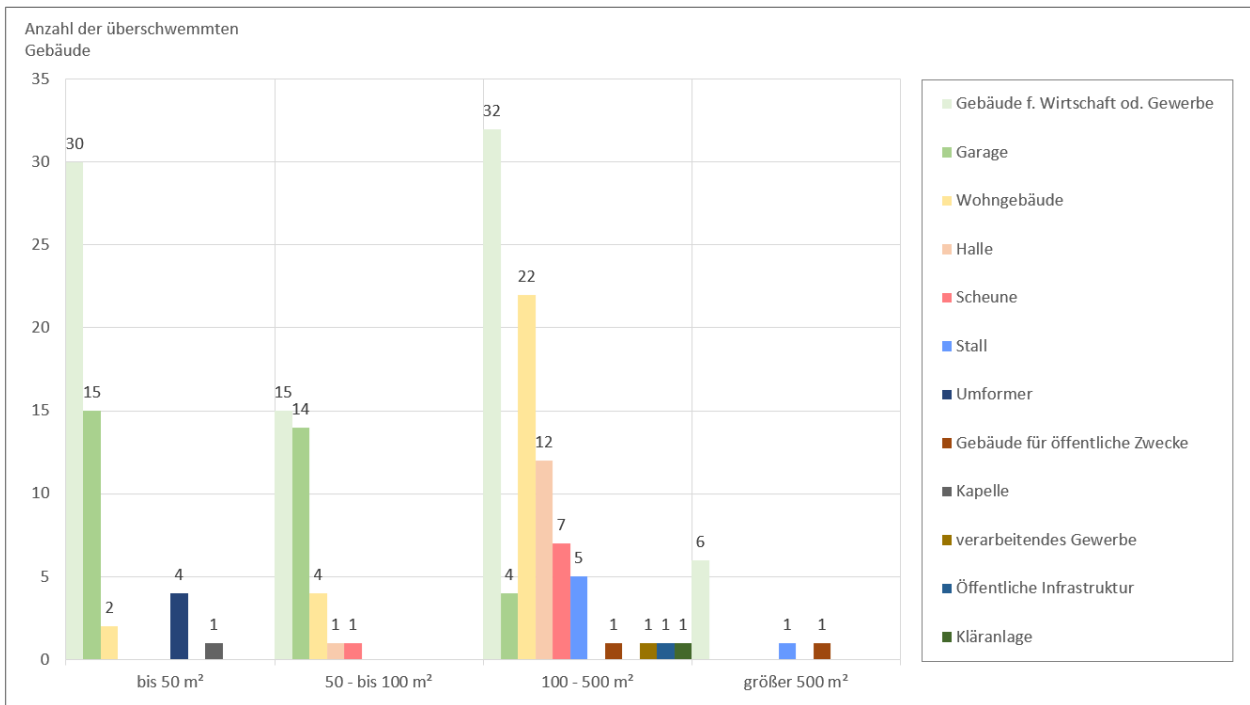


Abbildung 2.4: Kombinierte Klassifizierung der betroffenen Bebauung nach Gebäudenutzung und Gebäudegrundfläche

Unter den insgesamt 52 Gebäuden mit einer Grundfläche $\leq 50 \text{ m}^2$ befinden sich 6 Objekte (2 Wohngebäude und 4 Umformer), die hinsichtlich ihrer Nutzung einer relevanten Schadensklasse zugeordnet werden sollten. Nach Abzug dieser Gebäude verbleiben ca. ein Viertel der insgesamt betroffenen Gebäude (46 von 181), bei denen aufgrund der Grundfläche und Nutzung von einem geringen Schadenspotential bei BHW ausgegangen werden kann.

2.2 Ermittlung möglicher Schadensschwerpunkte

Aus der isolierten Betrachtung der in Kap. 2.1 aufgeführten Kriterien sind Aussagen zu Einzelgebäuden, Anwesen, Ortsteilen oder Siedlungen im Polderraum mit überdurchschnittlichem Schadenspotential bei BHW noch nicht möglich. Aus diesem Grund werden in einem weiteren Schritt die Gebäude mit eher geringem Schadenspotential durch Kombination der o.g. Kriterien (Filterkriterien) identifiziert. Die nach der Filterung verbleibenden Gebäude geben im Idealfall einen Anhaltspunkt hinsichtlich der Lage von Schadensschwerpunkten.

Filter 1:

Beim Filter 1 werden Gebäude ausgenommen, die folgende Kriterien erfüllen:

- | | |
|--|----------------|
| • Überschwemmungstiefe < 0,10 m ¹ | 11 Stk |
| • Grundfläche ≤ 50 m ² und Überschwemmungstiefe ≥ 0,10 m ² | 44 Stk |
| • Summe | 55 Stk |
| • Betroffenheit (ungefiltert) | 181 Stk |
| • Betroffenheit (gefiltert) | <u>126 Stk</u> |
| • Anzahl der nicht weiter betrachteten Gebäude | ca. 30% |

Die folgende Abbildung zeigt die nach Anwendung des Filters 1 verbleibenden Gebäude.

¹ Wohngebäude werden nicht herausgefiltert, sondern weiterhin betrachtet

² Wohngebäude und Umformer werden nicht herausgefiltert, sondern weiterhin betrachtet

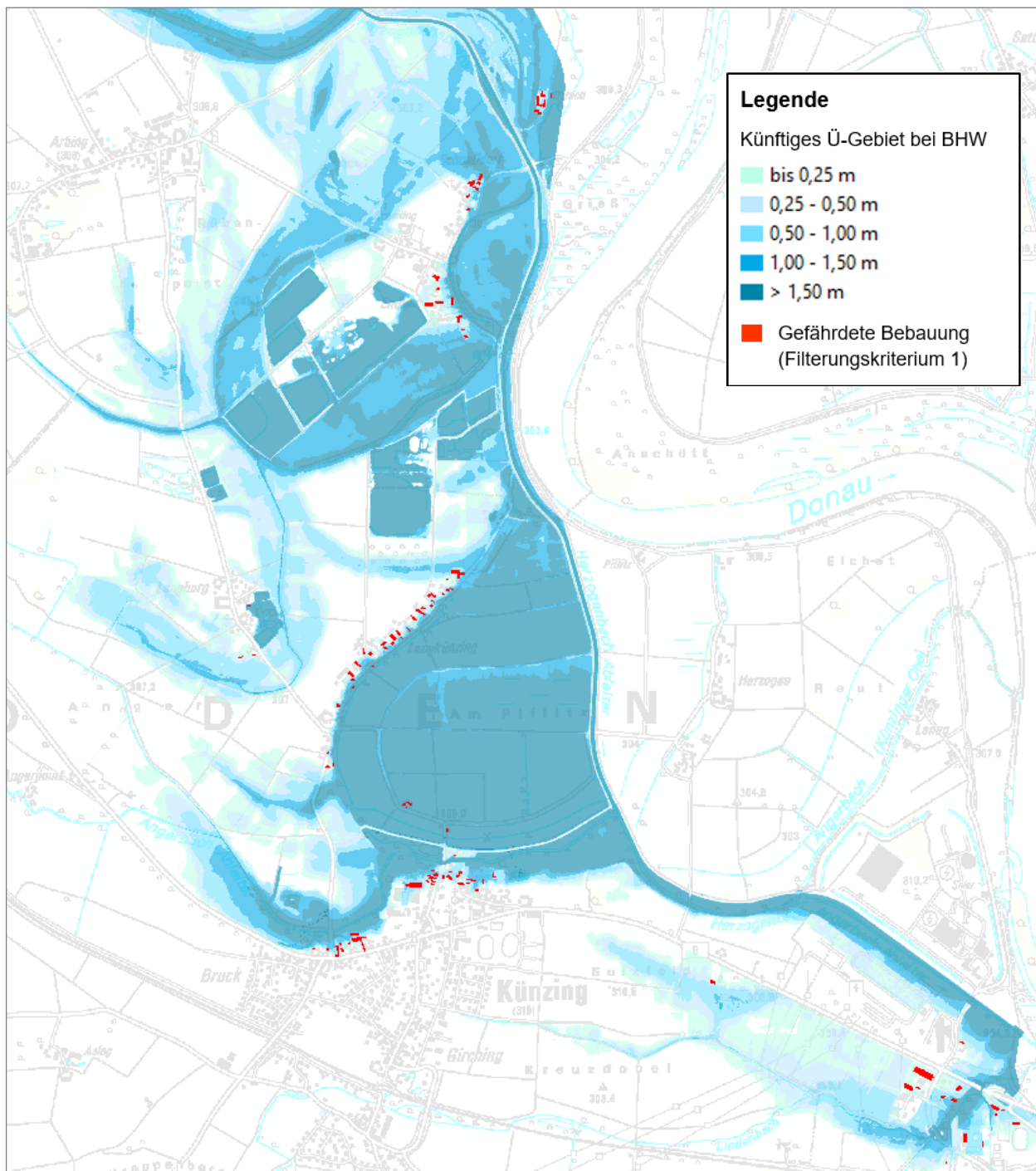


Abbildung 2.5: Filter 1 – verbleibende betroffene Bebauung

Filter 2:

Beim zweiten Filter werden folgende Bedingungen berücksichtigt:

- Wohngebäude mit Überschwemmungstiefe < 0,10 m 7 Stk
- Sonst. Gebäude mit Überschwemmungstiefe < 0,10 m 11 Stk

• Grundfläche < 200 m ² ³	103 Stk
• Summe	121 Stk
• Betroffenheit (ungefiltert)	181 Stk
• Betroffenheit (gefiltert)	<u>60 Stk</u>
• Anzahl der nicht weiter betrachteten Gebäude	ca. 67%

Durch den Ansatz von strengeren Kriterien (= Filter 2) verbleiben nur noch 33 % (60 Stk.) der ursprünglich 181 betroffenen Gebäude. Die folgende Abbildung 2.6 zeigt die Lage der nach Aussortierung entsprechend Filter 2 verbliebenen Gebäude.

Wie aus den vorangegangenen Abbildungen in Kap. 2.2 hervorgeht, liegen die durch Filterung reduzierten, vergleichsweise besonders gefährdeten Gebäude nach wie vor räumlich weit verstreut im Polderraum. Schwerpunkte der Gefährdung können dadurch nicht, wie erhofft, eindeutig identifiziert werden, denn die weiterhin zu betrachtenden Gebäude liegen verteilt über mehrere Ortschaften und Siedlungen des Polderraums.

³ Wohngebäude und Umformer werden nicht herausgefiltert, sondern weiterhin betrachtet

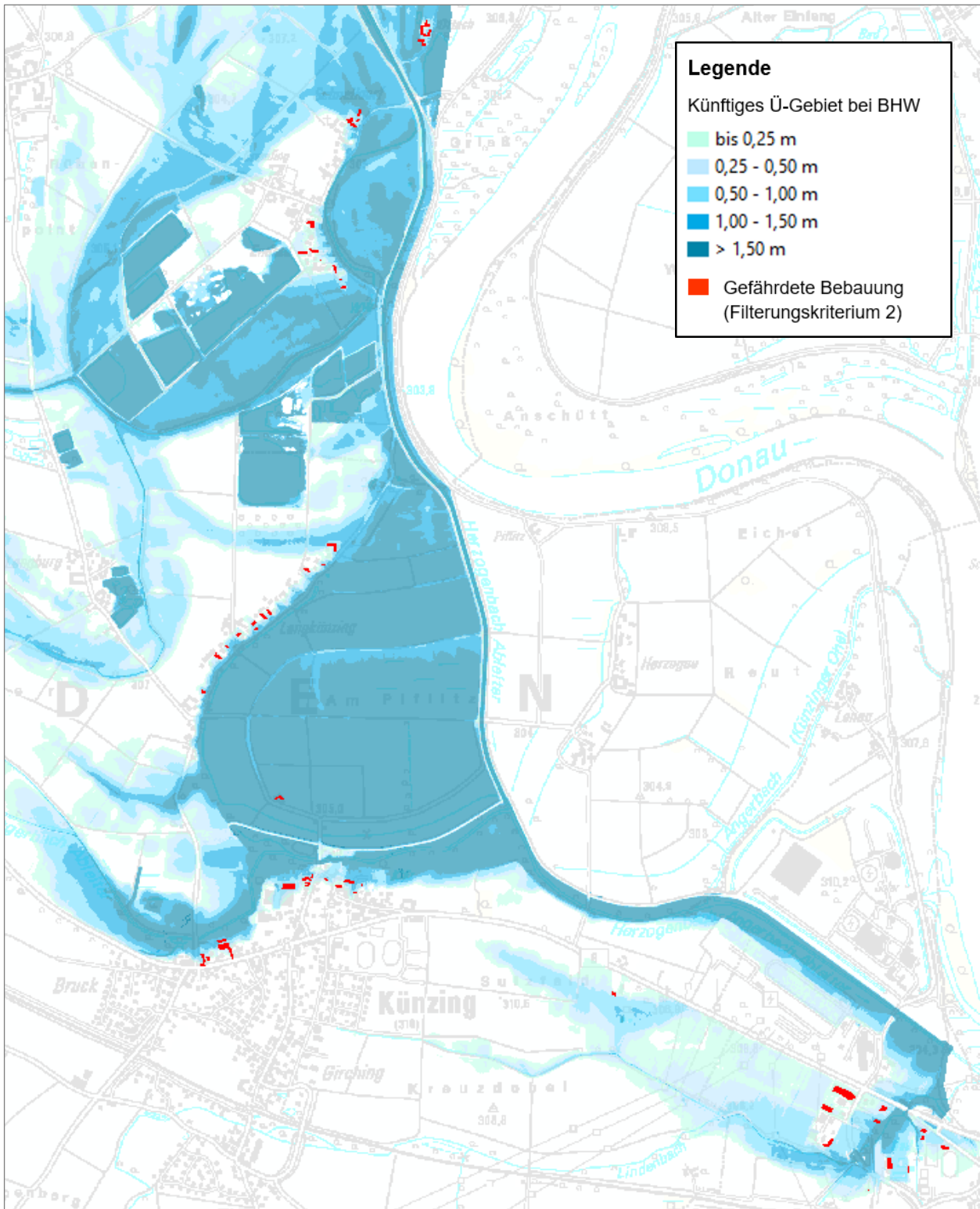


Abbildung 2.6: Filter 2 – verbleibende betroffene Bebauung

3 Möglichkeiten zur Reduktion von Hochwasserschäden

Wie im Kap. 2 bereits erläutert, können durch die Analyse des künftig zu erwartenden Schadenspotentials keine Schwerpunktbereiche im Polder mit überdurchschnittlicher Gefährdung identifiziert werden.

3.1 Betroffenheiten und konzeptionelle Lösungsvorschläge

In den Plänen der Beilage 1 ist die künftige Hochwassersituation bei BHW für jene Bereiche, für die eine Restgefährdung nach Umsetzung des Donauausbaus festgestellt wurde, detailliert dargestellt.

Beilage 2 gibt, nach Ortschaften sortiert, eine Übersicht über die betroffene Wohnbebauung sowie wirtschaftlich relevante Gewerbebetriebe inklusive der künftigen Überschwemmungshöhen über FOK (Fußbodenoberkante) sowie einer anhand der zu erwartenden Überschwemmungstiefe bei BHW groben Einschätzung hinsichtlich der Realisierungsmöglichkeiten eines Objektschutzes. Die Identifizierung von wirtschaftlich relevanten Gewerbebetrieben erfolgte anhand einer Internetrecherche, bei der verschiedene Kriterien wie Größe des Betriebs, Fläche der Gebäude, Internetpräsenz, Branche etc. berücksichtigt wurden. Die Gebäude der o.g. Liste wurden in Abhängigkeit der zu erwartenden Überschwemmungstiefe über FOK bei BHW in drei Kategorien unterteilt:

- Klasse 1 – operativer Schutz möglich: Bei niedrigen Überschwemmungstiefen (hier $< 0,3$ m) können die betroffenen Gebäude i.d.R. mit einfachen Mitteln operativ geschützt werden (z.B. Anordnung von Sandsäcken).
- Klasse 2 – baulicher Objektschutz möglich: Bei größeren Überschwemmungstiefen ($\geq 0,3$ m, $< 1,0$ m) ist die Anordnung von stationären Objektschutzmaßnahmen (siehe Kapitel 3.3) i.d.R. sinnvoller.
- Klasse 3 – Objektschutz eher unrealistisch: Dieser Klasse werden Gebäude zugeordnet, deren Hochwasserschutz aufgrund der bestehenden Verhältnisse unverhältnismäßig oder schwer umsetzbar ist.

Mit der o.g. Kategorisierung soll ein Eindruck über die Umsetzungsmöglichkeiten des Hochwasserschutzes im Polderraum vermittelt werden. De Facto sind die Grenzen zwischen den Kategorien fließend und von den vorliegenden Verhältnissen im Einzelfall abhängig.

Einige der hier betrachteten Gebäude liegen in Hanglage, so dass die für den HWS maßgebende FOK im Erdgeschoß zum Teil deutlich über dem umliegenden Gelände liegt. Auch in solchen Fällen ist die Anordnung von mobilen (operativen oder baulichen) Hochwasserschutzmaßnahmen möglich, allerdings sind hierbei ggf. Einschränkungen bzw. zusätzliche Randbedingungen aufgrund des tieferliegenden Geländes zu berücksichtigen.

Nach den Angaben in Beilage 2 kann die Hälfte der betroffenen Wohngebäude und rd. 40 % der aufgelisteten Betriebe der Klasse 1, d.h. Schutz durch **operative Maßnahmen**, zugeordnet werden. Bei den restlichen Gebäuden sind **bauliche Objektschutzmaßnahmen** (siehe Kapitel 3.2) möglich. Lediglich in einem Fall bei Künzing wird das Gebäude bei BHW von allen Seiten bis zu 1,25 m tief überschwemmt. Bei diesen Verhältnissen können bauliche Objektschutzmaßnahmen sehr aufwändig werden und lassen sich daher nicht mehr wirtschaftlich darstellen.

Die oben beschriebenen Gefährdungen wurden unter Annahme einer vollständigen Ausspiegelung des stationären BHW-Rückstauwasserspiegels in den offenen Polder ermittelt (Worst-Case-Szenario). Zur besseren Einordnung der künftigen Gefährdungslage werden in Beilage 2 auch die Wassertiefen ergänzend aufgeführt, die sich bei Eintreten einer instationären 100-jährlichen Hochwasserwelle (isarbetontes Ereignis, abgeleitet vom Hochwasser im Juni 2013, hochskaliert auf HQ₁₀₀ – siehe PF-Beilage 44a, Abbildung 25 rechts) und vollständiger Ausspiegelung der Wasserspiegellagen der Donau ergeben. Dieses Szenario führt zu einer erheblichen Verringerung der Restbetroffenheiten im Polderraum. Konkret werden in diesem Fall nur noch 22 Gebäude (13 Wohngebäude und 9 Betriebe) überschwemmt. Diese Gebäude könnten aufgrund der geringen Überschwemmungstiefen mehrheitlich durch operative Maßnahmen geschützt werden. Bei 6 Gebäuden (4 Wohngebäuden und 2 Betriebe) wäre die Anordnung von stationären (baulichen) Objektschutzmaßnahmen zweckmäßig.

Eine noch weitergehende instationäre Betrachtung, die die Fülldauer der durch die Teilschutzdeiche von Herzogbach- und Angerbachableiter geschützten Polderflächen (Langkünzing, Endlau) berücksichtigt, würde noch geringere Restbetroffenheiten zeigen, wird aber hier nicht weiter berücksichtigt.

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse wurden konzeptionelle Lösungsvorschläge zum Schutz der betroffenen Bebauung im Polderraum entwickelt. Diese werden nachfolgend getrennt nach Möglichkeiten des **Objektschutzes** (Kapitel 3.2) und Möglichkeiten des **lokalen, linearen Hochwasserschutzes** (Kapitel 3.3) vorgestellt.

3.2 Möglichkeiten des Objektschutzes

Primäres Ziel der vorliegenden Untersuchung war ursprünglich die Identifizierung möglichst einfacher und mit geringem baulichem Aufwand umsetzbarer Maßnahmen, um künftig verbleibende Betroffenheiten der Wohnbebauung und sonstiger Gebäude mit überdurchschnittlich hohem Schadenspotential lokal (also gebäude- oder anwesenbezogen) und möglichst effektiv vor Überschwemmung zu schützen.

In diesem Zusammenhang sind grundsätzlich folgende Maßnahmen denkbar:

1. Errichtung von Gartenmauern als HWS für einzelne Grundstücke / Anwesen
2. Geländemodellierungen von Gärten etc. zur Erweiterung bestehender Hochrandbereiche
3. Anhebung von Straßen, Wegen, Zufahrten etc. als HWS für Ortsteile und Siedlungen
4. Klassische Objektschutzmaßnahmen, wie beispielsweise mobile HWS-Wände, mobile Verschlüsse von Türen oder das Hochziehen von Kellerschächten

Die vertieften Betrachtungen der betroffenen Ortschaften (siehe Beilagen 1 bis 3) haben gezeigt, dass aufgrund ungünstiger topografischer Verhältnisse, Wege- und Straßenverbindungen und teilweise auch aufgrund zu großer Überschwemmungstiefen des Geländes **die ersten drei angedachten Maßnahmengruppen nicht zum Ziel führen**. So liegen beispielsweise die Hauptstraßen der Ortschaften Langkünzing, Endlau, Gramling und Schnelldorf bis zu ca. 2,0 m unter dem BHW-Niveau. Aufgrund der unzähligen, von diesen Hauptstraßen abgehenden Zufahrten zur Bebauung musste der Ansatz der Straßenanhebung verworfen werden. Weiterhin stellte man beispielsweise im Bereich von Langkünzing fest, dass die bei BHW betroffenen Gebäude zwar entlang eines Hochrands liegen, die einzelnen Grundstücke zur Hauptstraße hin aber so stark abfallen und in diesen tiefer liegenden Bereichen so große Überschwemmungstiefen aufweisen,

dass weder Geländemodellierungen noch angepasste Grundstückseinfriedungen technisch geeignet sind, um einen wirksamen Schutz gegen Hochwasser zu gewährleisten – auch diese Ansätze mussten verworfen werden.

Somit verbleiben – bis auf sehr wenige Ausnahmen – lediglich die klassischen Objektschutzmaßnahmen direkt am Gebäude, um betroffene Gebäude künftig vor Überschwemmung zu schützen. Im Folgenden sind exemplarisch einige Beispiele von derartigen Maßnahmen dargestellt. Die Tabelle in Beilage 2 gibt eine grobe Einschätzung hinsichtlich der Realisierungsmöglichkeiten eines baulichen Objektschutzes an den im Polder weiterhin betroffenen Wohngebäuden und größeren Betrieben.



<http://www.howatec-online.de>



<https://www.gm-hochwasserschutz.de>



<https://www.prefa.de>



<https://howashop.de>



<https://www.hochwasserschutz.de>

3.3 Möglichkeiten des lokalen, linearen Hochwasserschutzes

Möchte man mehrere betroffene Gebäude hinsichtlich zusätzlicher HWS-Maßnahmen zusammenfassen, dann stellt der lineare Hochwasserschutz die einzige Lösung zur weiteren Reduzierung der Hochwasserbetroffenheiten dar. Nachfolgend werden für die Bereiche Langkünzing, Endlau und Schnelldorf die dafür erforderlichen Baumaßnahmen näher beschrieben. Der Hochwasserschutz von Künzing und der des Gewerbegebiets am Haarbach werden nach Abstimmung mit dem WWA Deggendorf von den aktuellen Überlegungen und Untersuchungen ausgeklammert. Für den HWS Künzing ist die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben. Die Priorisierung der Maßnahmen erfolgt unter Berücksichtigung des ermittelten N-K-Verhältnisses in Relation zu anderen HWS-Maßnahmen durch das WWA Deggendorf.

Bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen im Donaauraum wird ein Freibord von 1 m zu Grunde gelegt. Abweichend von dieser Vorgabe erfolgte die Ausarbeitung der hier erläuterten Maßnahmen aufgrund der Betroffenheit nur durch Rückstau mit stationär ermitteltem Wasserstand unter Berücksichtigung eines 0,5 m hohen Freibords. Im Ergebnis zeigt sich, dass selbst bei Verwendung eines reduzierten Freibordmaßes die nachteiligen Auswirkungen der Maßnahmen (Flächeneingriff, Beeinträchtigung des Landschaftsbildes etc.) sehr groß sind und die Kosten den Nutzen deutlich übersteigen.

Die aufgestellten Hochwasserschutzkonzepte für Langkünzing, Endlau und Schnelldorf sind getrennt für jede Ortschaft in Beilage 3 dargestellt. Unter Berücksichtigung des o.g. Freibords von 0,5 m ergibt sich im Polderraum eine einheitliche Oberkante der HWS-Anlagen von 307,44 m ü. NN. Deichscharten mit Dammbalkenverschlüssen und Deichüberfahrten wurden bei der Modellierung nicht berücksichtigt. Die Vorschläge vermitteln einen ersten Eindruck zu Art und Umfang der erforderlichen Schutzmaßnahmen. Weitere Maßnahmen, wie z.B. Anlagen zur Binnenentwässerung, wurden nicht betrachtet.

Um die Wirtschaftlichkeit der nachfolgend vorgestellten Maßnahmen zu ermitteln, wurde eine Nutzen-Kosten-Analyse (N-K-Analyse) durchgeführt. Die bei der N-K-Analyse angewandte Methodik sowie die erzielten Ergebnisse sind in Beilage 4 erläutert. In den folgenden Kapiteln werden lediglich die wesentlichen Ergebnisse der N-K-Analyse zusammengefasst.

3.3.1 Langkünzing

Langkünzing liegt am westlichen Rand des Teilpolders Langkünzing in Hanglage, wobei das Gelände nach Südosten fällt. Die Ortschaft weist eine langgezogene Form auf. Ihre Ausdehnung von Nord nach Süd beträgt ca. 1 km.

Die Hauptstraße stellt die einzige Verkehrsanbindung dar und verläuft in Nord-Süd-Richtung durch die Ortschaft. Die meisten Gebäude liegen westlich der Hauptstraße in den höher gelegenen Bereichen.

Wie die Pläne V-LA-120 und 121 in Beilage 1 zeigen, liegen die bei BHW überschwemmten Gebäude innerhalb der Ortschaft weit verstreut.

Die Anordnung von Maßnahmen in Teilbereichen der Ortschaft ist bei diesen Verhältnissen nicht zweckmäßig. Sinnvoller wäre hier die Anordnung eines durchgehenden Linienschutzes.

Die Anordnung einer Mauer westlich der Hauptstraße, parallel zu dieser verlaufend, würde die Höhe der HWS-Anlage zwar begrenzen, wurde aber aufgrund der zahlreichen Einfahrten und beengten Platzverhältnisse als nicht zielführend verworfen. Auch eine Anhebung der Hauptstraße ist aus den gleichen Gründen nicht umsetzbar.

Eine Möglichkeit des linearen Hochwasserschutzes in Langkünzing besteht darin, entsprechend der Darstellung auf Seite 4 der Beilage 3 eine ca. 1,4 km lange und im Mittel ca. 2,2 m hohe Hochwasserschutzmauer südöstlich der Hauptstraße anzuordnen. An den Kreuzungspunkten mit der Hauptstraße und den Feldwegen, die in den Teilpolder Langkünzing führen, müssten Dammbalkenverschlüsse (bis zu 5 Stück) angeordnet werden. Die Anzahl der Dammbalkenverschlüsse könnte ggf. noch reduziert werden. Dies hat jedoch nur äußerst geringen Einfluss auf die ermittelten Herstellungskosten. Landseitig der Mauer müssten geeignete Anlagen zur Binnenentwässerung vorgesehen werden.

Umfang der Maßnahmen (Mauervariante):

- Mauer ca. 1.360 m
- Dammbalkenverschlüsse (max.) 5 Stück

Die mehr als mannshohe Mauer würde in unmittelbarer Nähe der Bebauung liegen und daher das Ortsbild nachteilig prägen. Eine bessere Einbindung in die Landschaft könnte

mit der Herstellung eines ca. 1,4 km langen und im Mittel ca. 2,5 m hohen Deichs entsprechend den Darstellungen auf Seite 5 der Beilage 3 erreicht werden. Auch hier wären zusätzliche Anlagen zur Gewährleistung der Binnenentwässerung notwendig.

Umfang der Maßnahmen (Deichvariante)

- Deich ca. 1.400 m
- Dammbalkenverschlüsse 1 Stück
- Deichüberfahrten (max.) 4
- Gewässerverlegung ca. 900 m

Auch die Anzahl der hier genannten Deichüberfahrten könnte ggf. noch reduziert werden, wobei auch diese Reduktion nur äußerst geringen Einfluss auf die ermittelten Herstellungskosten hätte. Mit diesen Maßnahmen (HWS-Mauer oder -Deich) könnten alle künftig verbleibenden Betroffenheiten in Langkünzing bis zum BHW vor Überschwemmung geschützt werden.

Entsprechend den Angaben aus Beilage 4 ist für die oben beschriebenen Varianten zum Ortschafts- von Langkünzing von folgenden N-K-Verhältnissen auszugehen:

Langkünzing (Mauervariante):

- Schadenspotential = 1,20 Mio. €
- Netto Baukosten = 1,94 Mio. €
- N-K-Verhältnisse = 0,62 -

Langkünzing (Deichvariante):

- Schadenspotential = 1,20 Mio. €
- Netto Baukosten = 2,98 Mio. €
- N-K-Verhältnisse = 0,40 -

Die oben aufgeführten Baukosten beinhaltet Aufwendungen für den Grunderwerb und den ökologischen Ausgleich. Die N-K-Analyse zeigt, dass ein linearer Hochwasserschutz in Langkünzing nicht wirtschaftlich darstellbar ist.

In Langburg würden weiterhin 1 betroffene Garage und 3 betroffene Gebäude für Wirtschaft und Gewerbe verbleiben. Hier wären eventuell ergänzende Objektschutzmaßnahmen denkbar.

3.3.2 Endlau Gramling, Schnelldorf und Ottach

Die drei Ortschaften Endlau, Gramling und Schnelldorf liegen im Polder Endlau in einem Bereich, der gegenüber dem umliegenden Gelände etwas höher liegt. So liegen weite Teile von Gramling und Schnelldorf außerhalb des künftigen Überschwemmungsgebietes (siehe Pläne V-LA-140 und V-LA-144 in Beilage 1). Aufgrund der geringen Betroffenheiten wird die Herstellung eines linearen Ortschaftes hier als nicht zweckmäßig beurteilt.

Im Vergleich dazu liegen der nördliche Ortsrand von Schnelldorf und die Ortschaft Endlau etwas tiefer, so dass hier die meisten Betroffenheiten dieses Teilbereichs identifiziert wurden.

Endlau wird künftig von drei Seiten überschwemmt. Der westliche Ortsrand wird teilweise durch die vorhandene Deichstruktur des angrenzenden Weihers geschützt, im Norden schließt das höhergelegene Gramling an. Die Hauptverbindungsstraße liegt am östlichen Ortsrand und grenzt an die privaten Grundstücke. Unmittelbar östlich der Hauptstraße verläuft der Ottacher Graben. Wie aus dem Plan V-LA-140 der Beilage 1 entnommen werden kann, ergibt sich hier im Hinblick auf die Gebäudegefährdung ein ähnliches Bild wie in Langkünzing.

Entsprechend Seite 6 in Beilage 3 kann die Bebauung von Endlau durch eine kombinierte Lösung aus Deich und Mauer geschützt werden. Der südliche Ortsrand wird hierbei mit einer ca. 315 m langen und im Mittel ca. 1,6 m hohen Mauer geschützt. Am östlichen Ortsrand wird die Anordnung eines Deichs mit einer Länge ca. 310 m und einer mittleren Höhe von ca. 3,4 m vorgesehen. Der Ottacher Graben und der östlich davon parallel verlaufende Feldweg müssten über eine Länge von ca. 360 m verlegt werden. An bis zu drei Stellen müssten Dammbalkenverschlüsse vorgesehen werden.

Analog zur Situation in Langkünzing (vgl. Kap. 3.3.1) ist die alternative Anordnung einer HWS-Mauer westlich der Hauptstraße, nahe an der Bebauung, aufgrund der zahlreichen und tiefliegenden Zufahrten zu den Privatgrundstücken auch hier nicht zielführend. Die Anzahl der Dammbalkenverschlüsse könnte ggf. reduziert werden. Dies hat jedoch nur äußerst geringen Einfluss auf die Herstellungskosten.

Umfang der Maßnahmen:

- Mauer ca. 315 m

- Deich ca. 310 m
- Dammbalkenverschlüsse (max.) 3 Stück
- Gewässerverlegung ca. 360 m
- Feldwegverlegung ca. 360 m

Mit diesen zusätzlichen Maßnahmen (HWS-Deich und -Mauer) könnten alle künftig verbleibenden Betroffenheiten in Endlau bis zum BHW vor Überschwemmung geschützt werden. Parallel zu den HWS-Anlagen müssten gegebenenfalls auch hier noch Anlagen zur Binnenentwässerung berücksichtigt werden.

Für das künftig weiterhin betroffene Nebengebäude am nordwestlichen Ortsrand von Gramling wären ergänzende Objektschutzmaßnahmen denkbar.

In Schnelldorf ist der nördliche Ortsrand aufgrund des dort abfallenden Geländes auch künftig bei BHW überschwemmt (siehe Plan V-LA-144 in Beilage 1). Zum Schutz des Anwesens Schnelldorf Nr. 9 wäre entsprechend Seite 7 in Beilage 3 auch hier die Anlage eines Ringschutzes inkl. Binnenentwässerung grundsätzlich möglich.

Umfang der Maßnahmen:

- Deich ca. 200 m
- Mauer ca. 150 m
- Dammbalkenverschluss 1 Stück

Alternativ dazu wären für die Einzelgebäude innerhalb des Anwesens, genauso wie für die in Schnelldorf verbleibenden Betroffenheiten von zwei Garagen und einem öffentlichen Gebäude (Umformer), ergänzende Objektschutzmaßnahmen denkbar.

Für das Anwesen in Ottach (siehe Plan V-LA-144 in Beilage 1, Anwesen im Nordosten) wird eine Ringbedeichung aufgrund des vorhandenen Baumbestands als nicht realisierbar erachtet. Für das Wohngebäude und ein Wirtschaftsgebäude mit < 50 cm Überflutungstiefe wären ergänzende Objektschutzmaßnahmen denkbar. Für die restlichen 3 Wirtschaftsgebäude wird ein baulicher Objektschutz aufgrund der Überflutungstiefen von 0,5-1 m als schwer realisierbar beurteilt. Bei instationärer Betrachtung ist dieser Bereich gerade nicht mehr betroffen.

Nach den Angaben aus Beilage 4 ergeben sich für die hier beschriebenen Maßnahmen im Bereich von Endlau und Schnelldorf folgende N-K-Verhältnisse:

Endlau:

- Schadenspotential = 0,65 Mio. €
- Netto Baukosten = 1,23 Mio. €
- N-K-Verhältnisse = 0,53 -

Schnelldorf:

- Schadenspotential = 0,16 Mio. €
- Netto Baukosten = 0,47 Mio. €
- N-K-Verhältnisse = 0,34 -

Aus diesen Angaben wird deutlich, dass ein Linienschutz weder für Endlau noch für Schnelldorf wirtschaftlich darstellbar ist.

4 Schlussfolgerung

Wie unter Ziffer 1 erläutert, wurde die WIGES GmbH von der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung mit der Untersuchung folgender Punkte zum offenen Polder RuEn/Kuen beauftragt:

1. Ermittlung der nach Umsetzung des Donauausbaus künftige verbleibende Hochwasserrisiko im offenen Polder RuEn/Kuen.
2. Aufzeigen der Möglichkeiten zu weiterer Verringerung des Hochwasserrisikos in diesem Gebiet für die 4 Schutzgüter der EG-HWRM-RL (menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeit und erhebliche Sachwerte)

Die Aufgabenstellung unter Punkt 1 wurde schon beantwortet, die Ergebnisse wurden dem StMUV bereits übermittelt. Der hier vorliegende Bericht enthält die Ergebnisse zum Punkt 2.

Um Art und Umfang der ergänzenden Hochwasserschutzmaßnahmen zu bestimmen, wurde in einem ersten Schritt versucht, Schwerpunkte der Gefährdung im Polderraum zu identifizieren. Die Untersuchung zeigte jedoch, dass die künftig weiterhin durch Hochwasser betroffene Bebauung im Polderraum räumlich weit verstreut liegt.

Möglichkeiten des Objektschutzes

Zur groben Einordnung der Realisierungsmöglichkeiten eines zusätzlichen Objektschutzes wurden die gefährdeten Wohngebäude (28 Stück) im Polderraum aufgelistet und deren Überschwemmungstiefe ermittelt (vgl. Beilage 2). Diese Liste wurde um 17 Gebäude erweitert, die zu Betrieben gehören, die aufgrund ihrer Größe und Lage im Schadensfall augenscheinlich relevant zu einem Anstieg des Schadenspotentials beitragen. Für die insgesamt 45 Gebäude wurde im Ergebnis dieser Auswertung Folgendes festgestellt:

- Rund die Hälfte der insgesamt 45 Gebäude werden bei BHW mit Überschwemmungstiefen $< 0,3$ m gering gefährdet. Diese Gebäude können aller Voraussicht nach mit operativen Maßnahmen verteidigt werden.
- Bei den restlichen Gebäuden liegen die Überschwemmungstiefen bei BHW zwischen $0,3$ m und $1,0$ m. Für diese Gebäude ist der Einsatz von baulichen Objektschutzmaßnahmen möglich.
- Lediglich im Fall eines Wohngebäudes in Künzing ist der Schutz äußerst aufwändig und daher wirtschaftlich nicht darstellbar.

Die oben beschriebenen Gefährdungen wurden unter der Annahme einer vollständigen Ausspiegelung des stationären BHW-Rückstauwasserspiegels in den offenen Polder ermittelt (Worst-Case-Szenario). Bei der Betrachtung instationärer Hochwasserereignisse ist tendenziell mit einer erheblichen Verringerung der Betroffenheiten zu rechnen (vgl. Kap 3). Im Fall einer HQ_{100} -Welle auf Basis des Hochwasserereignisses 2013 wären lediglich 6 Gebäude (4 Wohngebäude und 2 Betriebe) mit Überschwemmungstiefen $> 0,3$ m gefährdet.

Möglichkeiten des lokalen, linearen Hochwasserschutzes

Im Hinblick auf mögliche Maßnahmen des lokalen, linearen Schutzes wurde nach Beurteilung der Gefährdungslage in den Ortschaften festgestellt, dass die Anordnung von linearen Hochwasserschutzmaßnahmen, die die gesamten Ortschaften umfassen, aus technischer Sicht die einzig zielführende Lösung darstellt. Es wurden entsprechende Maßnahmen für die Ortschaften Langkünzing, Endlau und Schnelldorf entwickelt (vgl. Beilage 3) und ihre Wirtschaftlichkeit auf Grundlage einer Nutzen-Kosten-Analyse (vgl. Beilage 4) ermittelt.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für die Errichtung des erforderlichen Linien-
schutzes umfangreiche Baumaßnahmen erforderlich wären. Wie die Ausführungen in
Kap. 3.3 zeigen, sind dafür erhebliche Erdbewegungen und Baumaßnahmen notwen-
dig. Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen wäre in keinem der hier betrachteten Berei-
che gegeben.