

Hochwasserschutz Markt Thierhaupten

Hochwasserschutz und Verbesserung des natürlichen Rückhalts an der Altnet im Bereich TG III

Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung nach § 68 WHG

vom 10.07.2015

in der geänderten Fassung vom 28.10.2016

Vorhabensträger:

Markt Thierhaupten
Marktplatz 1
86672 Thierhaupten

Verfasser:

Dr. Blasy - Dr. Øverland

Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

Moosstraße 3 82279 Eching am Ammersee

☎ 08143 / 997 100 info@blasy-overland.de

☎ 08143 / 997 150 www.blasy-overland.de

ea-thierhau-004/vo

BESTANDTEIL
DES BESCHIDES

vom 12. OKT. 2023

LANDRATSAMT AUGSBURG



Verzeichnis der Unterlagen

Erläuterungsbericht

- Anlage 1: Kostenberechnung
- Anlage 2: Grundstücksverzeichnis
- Anlage 3: Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
- Anlage 4: Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
- Anlage 5: Pläne nach Planverzeichnis

Erläuterungsbericht

1.	Vorhabensträger	1
2.	Zweck des Vorhabens	1
3.	Bestehende Verhältnisse	4
3.1	Hydrologische Daten und Angaben zum Gewässersystem.....	4
3.2	Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung der Flächen an der Altnet westlich von Thierhaupten.....	7
3.3	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	8
4.	Art und Umfang des Vorhabens	10
4.1	Gewählte Lösung.....	10
4.2	Hydraulische Berechnungen zur Dimensionierung der geplanten Maßnahmen.....	13
4.2.1	Berechnungsgrundlagen.....	14
4.2.1.1	Hydraulisches Modell.....	14
4.2.1.2	Abflüsse und Randbedingungen.....	16
4.2.2	Durchgeführte Berechnungen.....	19
4.2.2.1	Istzustand.....	19
4.2.2.2	Planungszustand.....	21
4.2.3	Bewertung der Berechnungsergebnisse.....	26
4.3	Geplante Hochwasserschutzmaßnahmen.....	30
4.3.1	Deiche und Wege entlang der Altnet.....	30
4.3.2	Maßnahmen an den Wegen südlich der Staatsstraße St 2045.....	38
4.3.3	Maßnahmen im Bereich der Staatsstraße St 2045.....	40
5.	Auswirkungen des Vorhabens	42
5.1	Allgemeine Angaben und Verweise.....	42
5.2	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer.....	42
5.3	Überschwemmungsgebiete.....	44
5.4	Wasserbeschaffenheit.....	45
5.4.1	Gewässerbett und Uferstreifen.....	45
5.5	Grundwasser und den Grundwasserleiter.....	46
5.6	Wasser- und Heilquellenschutzgebiete.....	46
5.7	Natur und Landschaft.....	46

5.8	Wohnungs- und Siedlungswesen	47
5.9	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	47
6.	Rechtsverhältnisse.....	47
6.1	Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken	47
6.2	Unterhaltungspflicht für die zu errichtenden baulichen Anlagen.....	47
6.3	Notwendige öffentliche und privatrechtliche Verfahren	47
7.	Kosten des Vorhabens.....	48
8.	Durchführung des Vorhabens	48

1. Vorhabensträger

Vorhabensträger ist der Markt Thierhaupten
Marktplatz 1
86672 Thierhaupten

2. Zweck des Vorhabens

Der Markt Thierhaupten ist bei Hochwasserführung der Friedberger Ach von Überflutungen bedroht. Die Hochwasserabflüsse werden vor allem vom Edenhausener Bach und vom Kabisbach verursacht, die ca. 2 km südlich von Thierhaupten in die Friedberger Ach münden. Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes ist der Betrieb eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) vorgesehen, mit dem die Hochwasserabflüsse in den o.g. Bächen zurückgehalten und gedrosselt abgeleitet werden sollen.

Das Rückhaltebecken wird nach den Maßgaben des Antrags auf Planfeststellung vom Juni 2005¹ und den Auflagen des Planfeststellungsbeschlusses des Landratsamts Augsburg (LRA) vom 10.08.2007 unmittelbar vor der Mündung des Edenhausener Bachs in die Friedberger Ach hergestellt. Die Anlage ist zwischenzeitlich fertiggestellt. Sie ermöglicht die Rückhaltung von Hochwasserabflüssen, die in der Folge eines Starkregenereignisses mit einer ca. 20-jährlichen Wiederkehrdauer auftreten.

Entsprechend der üblichen Vorgehensweise in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung und unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit der Bebauung soll die Ortslage von Thierhaupten jedoch vor einem 100-jährlichen Hochwasser geschützt werden. Da eine weitere Vergrößerung des HRB insbesondere wegen der vor Ort gegebenen morphologischen Verhältnisse praktisch nicht möglich ist, muss dieser Schutz durch andere Maßnahmen erreicht werden, deren Planung hier vorgelegt wird.

Für diese Maßnahmen bestehen grundsätzlich folgende technische Möglichkeiten:

- ▷ Errichtung weiterer Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf des Edenhausener Bachs bzw. des Kabisbachs,
- ▷ Umleitung des im HRB Edenhausener Bach nicht rückhaltbaren Wassers über einen Flutkanal von der Friedberger Ach zur Altnet mit Anlage bzw. Nutzung zusätzlicher, un bebauter Retentionsräume zwischen dem Lechdeich und der Altnet.

Das HRB Edenhausener Bach liegt am Südrand des Gemeindegebiets von Thierhaupten. Die bei Hochwasser eingestauten Flächen liegen teilweise bereits auf dem Gebiet der südlich an Thierhaupten angrenzenden Gemeinde Todtenweis (Landkreis Aichach-Friedberg). Die Errichtung zusätzlicher Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf des Edenhausener Bachs bzw. des Kabisbachs ist deshalb nur außerhalb von Thierhaupten möglich und kann somit seitens der Marktgemeinde nicht forciert werden. Im Ergebnis von Abstimmungsgesprächen hat sich zudem gezeigt, dass für diese Option auf absehbare Zeit keine Realisierungschancen bestehen. Für die Maßnahmen zur Gewährleistung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes steht deshalb nur die zweite Option zur Verfügung.

Technische Möglichkeiten für die Realisierung der dafür notwendigen Maßnahmen wurden bereits in einer Vorplanung untersucht, die den Planfeststellungsunterlagen vom Juni 2005 als Anlage 10 beiliegt. Seinerzeit wurden drei Alternativen untersucht, bei denen jeweils

¹ Hochwasserschutz Markt Thierhaupten, HRB Edenhausener Bach, Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung vom 03.06.2005, Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GbR

vorausgesetzt wird, dass der im HRB Edenhausener Bach nicht rückhaltbare Teil des Hochwasserabflusses über die Hochwasserentlastung in den Flutkanal übergeleitet wird. Gemeinsam mit den Zuflüssen aus der Friedberger Ach wird das Wasser von dort weiter in die Altnet abgeleitet. Diese Lösung hat zusätzlich den Vorteil, dass der Markt Thierhaupten vor seltenen Hochwasserabflüssen der Friedberger Ach geschützt wird. Diese Abflüsse entstehen im Einzugsgebiet der Friedberger Ach oberstrom des Flutkanals, können wegen der aktuell dafür nicht ausreichenden Kapazität jedoch nicht vollständig im Flutkanal abgeleitet werden.

Die in der Vorplanung untersuchten Alternativen unterscheiden sich im Hinblick auf den Umfang der Maßnahmen zur Rückhaltung von Wasser im Bereich der Altnet. Bei den Alternativen 1 und 2 ist der Bau zusätzlicher Rückhaltebecken südlich der Staatsstraße 2045 von Meitingen nach Thierhaupten vorgesehen. Dadurch könnte der Abfluss in der Altnet soweit reduziert werden, dass nördlich der Straße keine bzw. nur eine geringe Vergrößerung der derzeit möglichen Hochwasserabflüsse auftreten wird. Wegen der dabei zu erwartenden äußerst hohen Kosten und dem ebenfalls sehr hohen Flächenbedarf erscheint eine Realisierung dieser Lösungen zumindest in absehbarer Zeit allerdings nicht möglich zu sein. Sie wurden daher nicht weiter verfolgt.

Bei der Alternative 3 wird auf den Bau zusätzlicher Absperrdämme verzichtet. Statt dessen wird die Retentionswirkung der tiefliegenden Flächen entlang der Altnet genutzt (fließende Retention). Ohne weitere Maßnahmen würde das jedoch dazu führen, dass Teile des Hochwassers in nordöstlicher Richtung nach Thierhaupten abfließen und dort eine Überflutung bebauter Flächen verursachen. Um diese Gefahr zu vermeiden, sollen östlich der Altnet Deiche mit geringer Höhe hergestellt werden. Zusätzlich wird der Bau eines weiteren Durchlasses unter der Staatsstraße 2045 vorgesehen, so dass auch die Flächenretentionswirkung der die tiefliegenden Gebiete entlang der Altnet genutzt werden kann, die sich nördlich der Straße befinden. Die Lösung erscheint unter technischen, wirtschaftlichen und naturschutzfachlichen Aspekten als möglich und realisierbar. Deshalb wurde entschieden, die weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen für den Markt Thierhaupten auf der Grundlage der Alternative 3 der Vorplanung zu gestalten. Nähere Angaben zur Begründung dieser Wahl können dem Kap. 4.1 entnommen werden.

Die geplanten Maßnahmen sind zum größten Teil in einem Gebiet vorgesehen, in dem unter der Aufsicht des ALE Krumbach ein Verfahren zur ländlichen Entwicklung durchgeführt wird (Teilnehmergemeinschaft TG III). In diesem Zusammenhang erscheint es in vergleichsweise einfacher Weise möglich zu sein, die z.B. für den Bau der Deiche benötigten Flächen zu erwerben. Andererseits müssen die die Belange der TG III bei der Umsetzung des Vorhabens in angemessener und aufeinander abgestimmten Weise berücksichtigt werden.

Durch die Realisierung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der geplanten Weise wird der Hochwasserabfluss in der Altnet beeinflusst und verändert. Die Maßnahmen sind deshalb nach den Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) als Gewässerausbau anzusehen, der nach § 68 WHG der Durchführung eines Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahrens bedarf. Das Verfahren soll auf der Grundlage der hier vorgelegten Unterlagen durchgeführt werden.

Ein frühere Fassung der Planfeststellungsunterlagen wurde bereits mit Datum vom 09.09.2008 vorgelegt². Das Planfeststellungsverfahren wurde bislang jedoch noch nicht durchgeführt. Zwischenzeitlich haben sich nun folgende Randbedingungen geändert:

² Hochwasserschutz für den Markt Thierhaupten, Weitergehende Maßnahmen im Bereich TG III, Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung, Dr. Blasy - Dr. Øverland, Eching am Ammersee, 03.09.2008

- ▷ In der Folge von Ertüchtigungsmaßnahmen am Forggensee hat sich der 100-jährliche Hochwasserabfluss im Lech von vormals 1.600 m³/s auf 1.350 m³/s reduziert. Die bis dahin südlich von Langweid zu erwartenden Ausuferungen des Lechs von ca. 30 m³/s, die im Planungsgebiet östlich des Lechdeichs abgefließen sind, treten daher nicht mehr auf. Anders als dies in den Unterlagen von 2008 dargestellt und beschrieben ist, werden Überschwemmungen an der Altnet daher ausschließlich durch die Abflüsse aus dem Einzugsgebiet der Altnet zuzüglich des über die Friedberger Ach bzw. den Flutkanal zufließenden Wassers verursacht.
- ▷ Bei den hydraulischen Berechnungen für die Planung von 2008 wurde unterstellt, dass die 100-jährlichen Hochwasserereignisse an der Friedberger Ach und am Edenhausener Bachs gleichzeitig auftreten, so dass im Planungszustand ein entsprechend hoher Abfluss in der Altnet möglich ist. Untersuchungen des Wasserwirtschaftsamts Donauwörth (WWA) im Rahmen von Planungen zum Ausbau des Flutkanals zwischen der Friedberger Ach und der Altnet kommen nun allerdings zu dem Ergebnis, dass die Bemessungshochwasserereignisse aufgrund der unterschiedlichen Größe und Lage der Gewässer nicht gleichzeitig auftreten werden. Der größte Abfluss in der Flutmulde und damit auch in der Altnet ist somit bei einem 100-jährlichen Hochwasser des Edenhausener Bachs und einem gleichzeitig auftretenden 5-jährlichen Hochwasser der Friedberger Ach zu erwarten.

Die Änderung dieser Randbedingungen hat relevante Auswirkungen auf Art, Umfang und Wirkung der geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz. Zusätzlich waren auch die Ergebnisse von Abstimmungen mit den Belangen der TG III zu berücksichtigen. Die Planfeststellungsunterlagen werden daher als vollständige Neufassung vorgelegt und ersetzen die Unterlagen von 2008.

Eine erste Fassung der neu erarbeiteten Unterlagen wurde mit Datum vom 10.07.2015 vorgelegt. Nach ihrer Prüfung durch das Landratsamt Augsburg (LRA) und das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth (WWA) wurde festgelegt, dass bestimmte Vorgaben der DIN 19712 – 01/2013 (Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern) bezüglich des Abstands der Deiche zu Gehölzen restriktiver angewendet werden sollen, als das zunächst vorgesehen war. Insbesondere soll der in der Norm geforderte Abstand von Deichen zu Bäumen soweit möglich auch dann eingehalten werden, wenn diese Bäume nicht in den statisch wirksamen Querschnitt des Deichs hineinreichen. In Bereichen, in denen diese Anforderung aufgrund der Nutzung angrenzender Grundstücke oder aus naturschutzfachlichen Gründen kaum umgesetzt werden kann, sollen zusätzliche konstruktive Maßnahmen zur Vermeidung von nachteiligen Auswirkungen der Gehölze auf die angrenzenden Deiche vorgesehen werden.

Nach Abstimmung der daraus resultierenden Planungsanpassungen mit dem Vorhabens-träger und dem WWA wurde eine überarbeitete Fassung der Planfeststellungsunterlagen erstellt. Änderungen gegenüber der Fassung vom Juli 2015 wurden in den Erläuterungsbericht eingearbeitet und in den Plänen der Anlage 2 (Grundstücksverzeichnis) und der Anlage 5 (technische Pläne) dargestellt. Die geänderten Pläne sind jeweils mit einem Index gekennzeichnet, aus dem die Art der Änderungen hervorgeht. Zusätzlich dazu wurden die Änderungen auch im landschaftspflegerischen Begleitplan (Anlage 4) und in der Kostenberechnung (Anlage 1) berücksichtigt.

In den vorgelegten Unterlagen werden lediglich Maßnahmen an der Altnet behandelt, die als Gewässer III. Ordnung im Zuständigkeitsbereich des Markts Thierhaupten liegt. Als weiterer Baustein des Hochwasserschutzkonzepts ist zusätzlich auch ein Ausbau des Flutkanals zwischen der Friedberger Ach und der Altnet erforderlich. Da der Flutkanal ein Gewässer

II. Ordnung ist, obliegt dessen Ausbau dem Freistaat Bayern. Auf der Grundlage von Planunterlagen, die vom WWA Donauwörth erstellt wurden, wird dafür vom Landratsamt Augsburg ein eigenes wasserrechtliches Genehmigungsverfahren durchgeführt.

Bei der Bewertung der Wirkung der Maßnahmen müssen alle drei Bausteine des Hochwasserschutzkonzepts für Thierhaupten (HRB Edenhausener Bach, Ausbau des Flutkanals und Ausbau an der Altnet) im ganzen betrachtet werden. Im Ergebnis einer Abstimmung mit dem WWA sind die hier vorgelegten Planunterlagen daher so aufgebaut, dass die Wirkung aller Maßnahmen im Ganzen dargestellt und bewertet wird. Soweit in den Planunterlagen des WWA eine davon abweichende Bewertung getroffen wurde, beruht diese darauf, dass dort nur die unmittelbare Wirkung der Maßnahmen am Flutkanal berücksichtigt wurde.

3. Bestehende Verhältnisse

3.1 Hydrologische Daten und Angaben zum Gewässersystem

Das Gewässersystem im Umfeld von Thierhaupten mit den relevanten Angaben zu den Hochwasserabflüssen ist in der Abbildung 3.1 dargestellt.

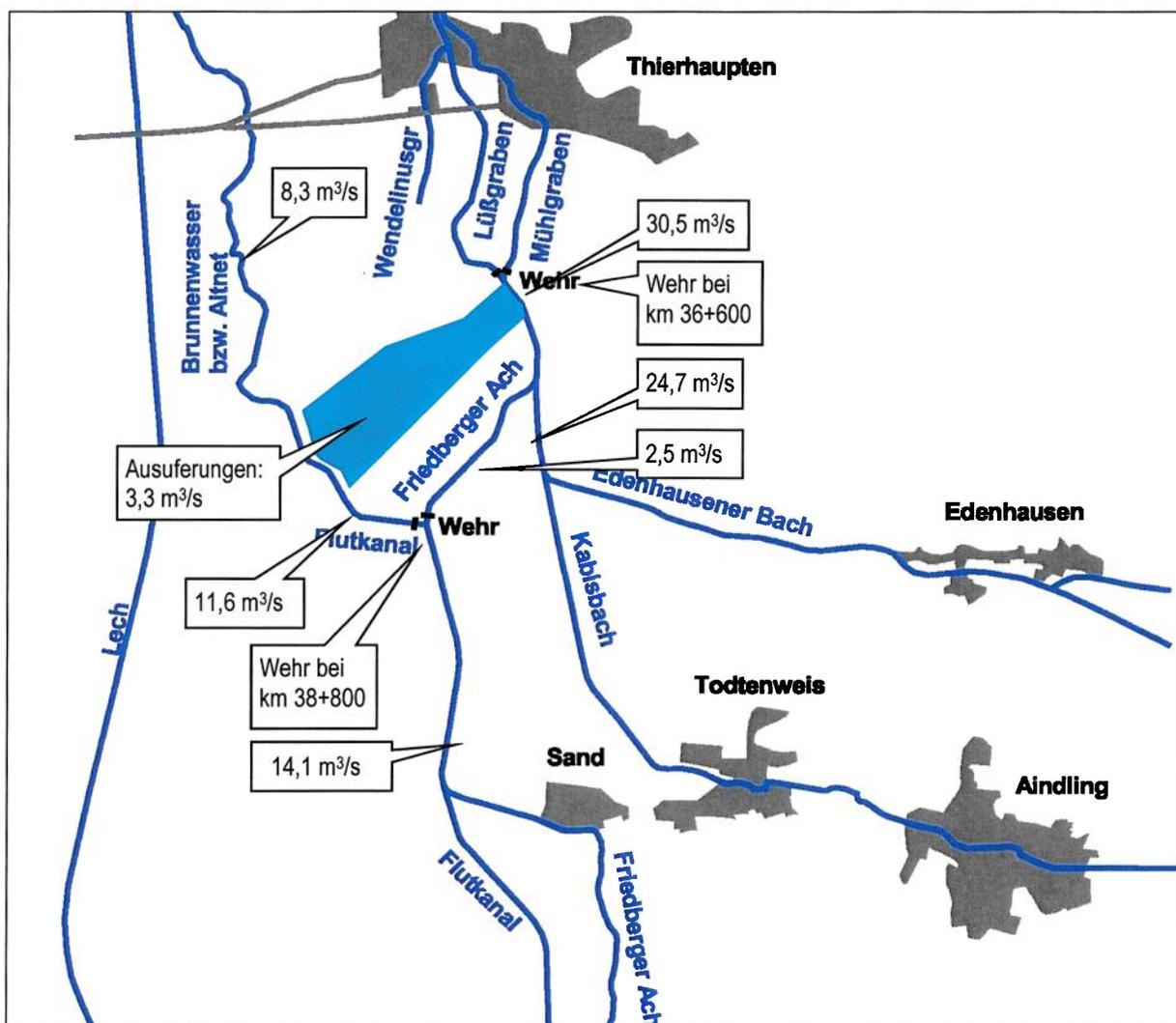


Abbildung 3.1: Gewässersystem im Umfeld von Thierhaupten mit Angaben zu den Hochwasserabflüssen (Situation vor dem Bau des HRB Edenhausener Bach)

Die Angaben zu den Hochwasserabflüssen wurden aus hydrologischen Untersuchungen entnommen, die im Rahmen der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen von 2005 (vgl. Fußnote 1) durchgeführt wurden. Sie liegen den Unterlagen von 2005 als Anlage 9 bei. Seinerzeit wurden die hydrologischen Bemessungsgrundlagen (Abflussganglinien, Scheitelabflüsse, Abflussfüllen etc.) durch die Aufstellung und Bearbeitung eines Niederschlag-Abflussmodells (N-A-Modell) ermittelt. In diesem Modell wurden auch die Einzugsgebiete der Friedberger Ach und der Altnet berücksichtigt, um Bemessungsgrundlagen für die weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen zu erarbeiten. Die Angaben sind nach wie vor relevant. Sie wurden daher als Grundlage für die hydraulischen Berechnungen verwendet, die im Rahmen der hier vorgelegten Planung durchgeführt wurden.

In der Abbildung wurden vereinfachend jeweils die Abflüsse für ein 100-jährliches Hochwasserereignis angegeben. Wie im Kap. 2 beschrieben, ist jedoch davon auszugehen, dass die Bemessungshochwasserereignisse im Edenhausener Bach und in der Friedberger Ach aufgrund der unterschiedlichen Größe und Lage der Gewässer nicht gleichzeitig auftreten werden. Das wurde bei der hydraulischen Dimensionierung der hier geplanten Maßnahmen berücksichtigt. Nähere Angaben dazu können dem Kap. 4.2 entnommen werden.

Der Abfluss in der Friedberger Ach oberstrom der Einmündung des Edenhausener Bachs wird durch ein Wehr bei Fkm 38+800 reguliert, das auf der Höhe der Dammscharte zur Hochwasserentlastung des HRB angeordnet ist (Ausleitungswehr). Dieses Wehr wurde im Zuge der Herstellung des HRB ausgebaut und ertüchtigt. Der Abfluss in die nach Norden weiterführende Friedberger Ach wird durch eine Stauwand begrenzt, die über eine 2,2 m breite und 1,0 m hohe Öffnung verfügt. Die Öffnung kann mit einem elektromotorisch betriebenen Schütz ganz oder teilweise verschlossen werden. Dadurch wird bei normalen Abflussverhältnissen gewährleistet, dass der Abfluss in der Friedberger Ach auf einen Wert von maximal 2,5 m³/s begrenzt wird. Bei höherer Wasserführung der Friedberger Ach (ggf. einschließlich der Wassermenge, die über die Dammscharte des HRB zufließt) wird das restliche Wasser über ein festes Wehr (drei Wehrfelder mit einer Breite von jeweils 6,7 m) in den nach Westen weiterführenden Flutkanal abgeleitet.

Der Flutkanal mündet nach einer Fließstrecke von ca. 1,4 km in die westlich von Thierhaupten verlaufende Altnet. Dabei handelt es sich um ein kleines Gewässer, das in Süd-Nord-Richtung parallel zum eingedeichten Lech verläuft und bei Oberpeiching in den Lech mündet. Im südlichen Bereich bis unterstrom der Staatsstraße 2045 ist das rezente Mulden-system der Altnet nicht dauerhaft wasserführend.

Nach Angaben aus der Planung der Wehranlage, die aus den 30-iger Jahren stammt, hat die Friedberger Ach oberstrom des Wehrs eine Hochwasserführung von 11,5 m³/s. Nach den hydrologischen Berechnungen mit dem o.g. N-A-Modell ergibt sich für ein 100-jährliches Hochwasserereignis allerdings ein deutlich höherer Scheitelabfluss von 14,1 m³/s. Abzüglich der Wassermenge von 2,5 m³/s, die unterstrom des Ausleitungswehrs in der Friedberger Ach verbleibt, wird der Flutkanal und daran anschließend auch die Altnet in diesem Fall mit einer Wassermenge von 11,6 m³/s beaufschlagt.

Die tatsächlich vorhandene Leistungsfähigkeit des Flutkanals und der Altnet wurde durch 2-dimensionale hydraulische Berechnungen ermittelt, die im Zuge der hydrologischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Dabei zeigte sich, dass es bei Beaufschlagungen von mehr als 8,3 m³/s zu Ausuferungen kommt, die zu Abflüssen in Richtung der Friedberger Ach nach Thierhaupten führen. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser ist mit Ausuferungen in einer Größe bis ca. 3,3 m³/s zu rechnen

Der Scheitelabfluss im Edenhausener Bach erreicht bei dem hier maßgeblichen Regenereignis mit einer Dauer von 18 Stunden eine Höhe von $24,7 \text{ m}^3/\text{s}$. Zuzüglich der Restwasserführung in der Friedberger Ach und den Ausuferungen aus der Altnet ergibt sich oberstrom von Thierhaupten ein Scheitelabfluss von $30,5 \text{ m}^3/\text{s}$, der weit über der Leitungsfähigkeit der Friedberger Ach in der Ortslage von Thierhaupten liegt, so dass schadensträchtige Überflutungen in erheblichem Umfang auftreten werden.

Durch die Inbetriebnahme des HRB ändern sich die Abflussverhältnisse. Über den Betriebsauslass des Beckens wird bei Hochwasser eine Wassermenge von $4,7 \text{ m}^3/\text{s}$ abgegeben, die über den Edenhausener Bach nach kurzer Fließstrecke in die Friedberger Ach gelangt. Zusätzlich wird über die Hochwasserentlastung eine Wassermenge von $10,1 \text{ m}^3/\text{s}$ in den Flutkanal abgeleitet.

Entsprechend der Darstellung in Abbildung 3.1 wird Thierhaupten neben dem zur Dränierung landwirtschaftlicher Flächen dienenden Wendelinusgraben von zwei Armen der Friedberger Ach durchflossen (Mühlgraben und Lüßgraben). Der Mühlgraben wird nachfolgend entsprechend der offiziellen Nomenklatur als Friedberger Ach bezeichnet. Die Aufteilung in die beiden Gräben erfolgt am Teilungswehr bei Fkm 36+600. Zur detaillierten Ermittlung der Abflüsse, die in den Gräben abgeleitet werden können, ohne dass dabei Überflutungsschäden auftreten, wurden ergänzende hydraulische Berechnungen durchgeführt³. Danach ist mit ersten Gefährdungen bebauter Gebiete zu rechnen, wenn der Abfluss in der Friedberger Ach einen Wert von insgesamt $4,9 \text{ m}^3/\text{s}$ überschreitet. Wird dieser Abfluss bei geöffnetem Schütz zum Lüßgraben am Teilungswehr erreicht, ergibt sich folgende Abflussaufteilung:

- ▷ Lüßgraben: $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$
- ▷ Friedberger Ach (Mühlgraben): $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$

Berücksichtigt man geringe Abflüsse, die im Gebiet zwischen dem HRB und Thierhaupten entstehen, wird der kritische Abfluss in der Friedberger Ach von $4,9 \text{ m}^3/\text{s}$ bereits vollständig durch den Abfluss aus dem Betriebsauslass des HRB ausgeschöpft. Im Hochwasserfall muss ein zusätzlicher Zufluss in der Friedberger Ach von Norden deshalb unterbunden werden. Zu diesem Zweck wird der Schütz am o.g. Ausleitungswehr verschlossen. In der Folge davon wird der gesamte Abfluss der Friedberger Ach über das Ausleitungswehr in den nach Westen zur Altnet weiterführenden Flutkanal abgeleitet.

Die Aufteilung der Hochwasserabflüsse nach der Inbetriebnahme des HRB ist in der Abbildung 3.2 dargestellt. Analog zur Abbildung 3.1 sind vereinfachend die Abflüsse angegeben, die jeweils bei einem 100-jährlichen Hochwasser in den Gewässern auftreten können. Da es im Bereich des Flutkanals und der Altnet zu erheblichen Ausuferungen in die Friedberger Ach kommt, muss in Thierhaupten bei einem 100-jährlichen Hochwasser mit Abflüssen von bis zu $20 \text{ m}^3/\text{s}$ gerechnet werden. Der Lüßgraben und der Mühlgraben sind somit auch in diesem Fall noch erheblich überlastet.

Die ursprünglich vorhandene Situation wird durch die Inbetriebnahme des HRB Edenhausener Bach verbessert. Das gilt insbesondere für kleinere Hochwasserereignisse, die nun schadlos abgeleitet werden können. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser können jedoch auch weiterhin erhebliche Überflutungsschäden auftreten, so dass zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich werden.

³ Hochwasserschutz Markt Thierhaupten, Hydraulische Untersuchungen für den Ortsbereich nach Herstellung des HRB Edenh. Bach, Dr. Blasy - Dr. Øverland, Eching am Ammersee, 09.07.2013

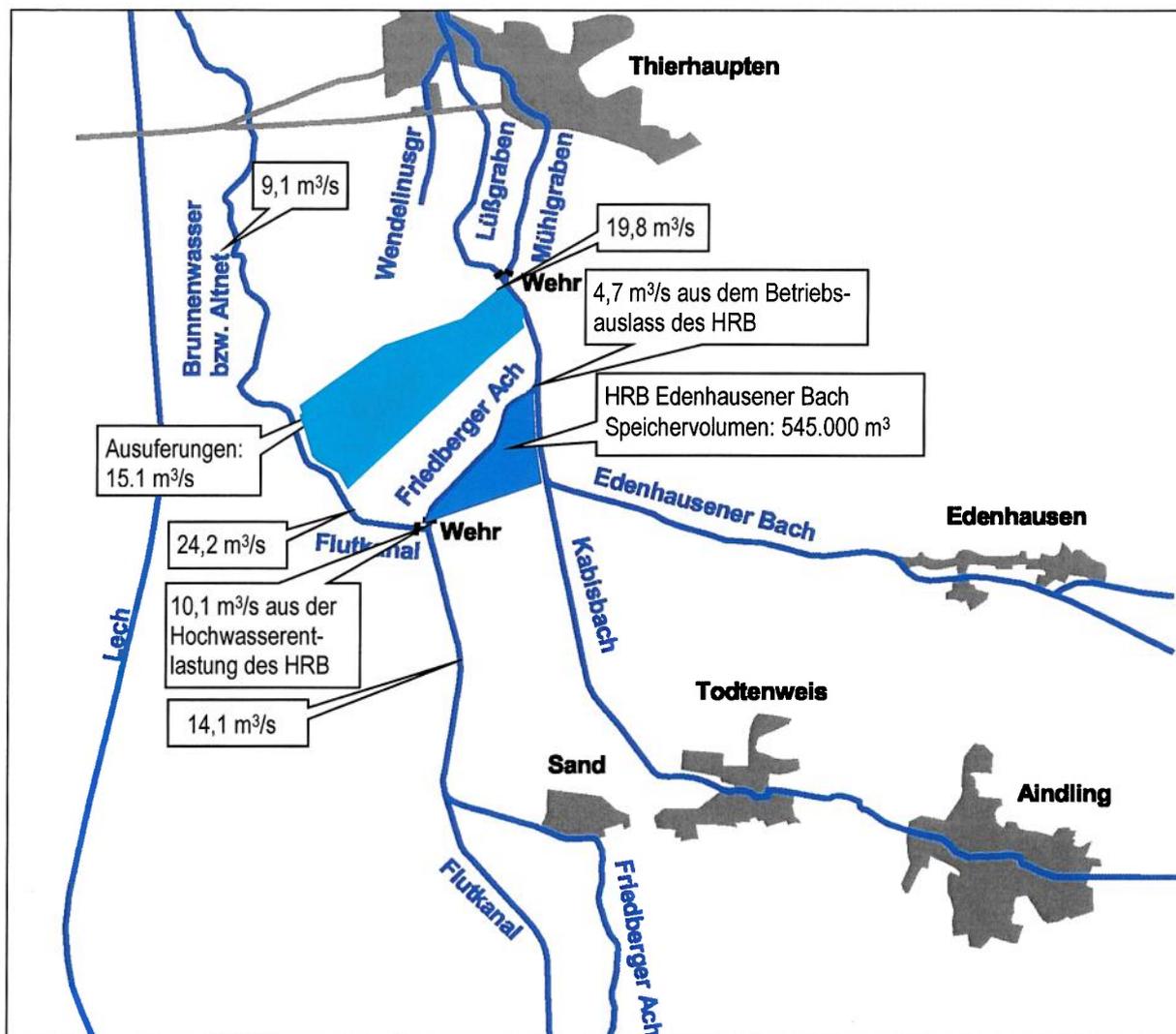


Abbildung 3.2: Hochwasserabflüsse nach Inbetriebnahme des HRB Edenhäuser Bach

3.2 Lage, Morphologie und derzeitige Nutzung der Flächen an der Altnet westlich von Thierhaupten

Bei dem hier behandelten Einzugsgebiet der Altnet handelt es sich um ein ca. 3 km langes und ca. 1 km breites Gebiet, das im Westen durch den Lechdeich und im Norden durch die Staatsstraße 2045 von Meitingen nach Thierhaupten begrenzt wird. Die Lage der betrachteten Flächen kann der Übersichtskarte E 10 in Anlage 5 entnommen werden.

Das Gebiet liegt vollständig in der Lechebene. Die Flächen weisen ein Gefälle von ca. 0,2 % in Süd-Nord-Richtung bzw. ein geringes Gefälle zu der in der Mitte des Gebiets fließenden Altnet auf. Der Westrand des Untersuchungsgebiets wird durch die Lechdeiche gebildet. Diese Deiche sind durchgängig so hoch, dass sowohl Ausuferungen des Lechs in die Altnet als auch in umgekehrter Richtung von der Altnet in den Lech bis jeweils zum Bemessungshochwasser ausgeschlossen werden können.

Am Ostrand der Altnet waren in früheren Zeiten Deiche vorhanden, deren Lage in der Übersichtskarte E 10 nach Informationen durch das WWA Donauwörth dargestellt sind. Diese Deiche wurden allerdings im Zuge einer Ausweitung der landwirtschaftlichen Nutzung vor einigen Jahrzehnten weitgehend eingeebnet. Ihre ursprüngliche Lage ist derzeit nur mehr durch dort z.T. vorhandene Gehölzsäume rekonstruierbar. Eine Ausnahme bildet ein noch

bestehender Deich, der unmittelbar südlich der alten Straße nach Thierhaupten liegt. Nach den Ergebnissen einer hier durchgeführten Vermessung wurde festgestellt, dass dieser Deich eine Gesamtlänge von ca. 350 m und an der luftseitigen Böschung Höhen bis ca. 2 m aufweist. Auf der teilweise weniger als 1 m breiten Deichkrone sowie auf den Böschungen hat sich eine auwaldähnliche Bewaldung etabliert, die als Bestandteil des gemäß Verordnung vom 01.12.1989 als Bannwald ausgewiesen ist⁴. Aufgrund der geringen Deichkronenbreite, der teilweise steilen Böschungsneigungen und insbesondere wegen der Bewaldung entspricht dieser Deich nicht den Anforderungen der DIN 19712 (Flussdeiche), so dass er nicht als geeignetes Hochwasserschutzbauwerk angesehen werden kann.

Die Flächen im Untersuchungsgebiet werden derzeit vorwiegend landwirtschaftlich als Ackerfläche bzw. Grünland genutzt. Außerdem sind einige Weiher zur Fischzucht vorhanden. Am Südrand des Gebiets kommen in geringem Umfang bewaldete Flächen vor. Weiterführende Angaben über Natur und Landschaft im Untersuchungsraum können dem Landschaftspflegerischen Begleitplan in Anlage 4 entnommen werden.

Das Planungsgebiet liegt nahezu vollständig in dem Bereich, in dem unter der Aufsicht des ALE Krumbach ein Verfahren zur ländlichen Entwicklung durchgeführt wird (Teilnehmergemeinschaft Thierhaupten III - TG III). Das Verfahrensgebiet umfasst zwei Bereiche, die südlich und nördlich der Staatsstraße St 2045 liegen. Die Grenzen des südlich der Straße liegenden Gebiets sind nachrichtlich in der Übersichtskarte E 10 in Anlage 5 dargestellt. Beide Bereiche sind von Veränderungen der Hochwasserabflussverhältnisse entlang der Altnet betroffen. Nähere Angaben dazu können den Lageplänen mit Darstellung der Ergebnisse der hydraulischen Berechnungen entnommen werden (vgl. auch Kap. 4.2).

Im TG III-Gebiet soll im Jahr 2015 mit dem Bau von Wegen begonnen werden. Die hier geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen wurden daher mit der ALE abgestimmt, um Konflikte bei der Nutzung der Flächen für die jeweiligen Belange vermeiden zu können.

In Ost-West-Richtung queren zwei Hochspannungsleitungen, die vom Energieversorgungsunternehmen EON betrieben werden. Außerdem sind noch Mittelspannungsleitungen zu berücksichtigen, die von den Lech-Elektrizitätswerken (LEW) betrieben werden. Für die hier geplanten Maßnahmen sind diese Leitungen ohne Belang.

3.3 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die geplanten Deiche können aufgrund ihrer geringen Höhe unter grundbautechnischen Aspekten als sehr einfache Bauwerke angesehen werden, so dass im Rahmen der Planung auf Baugrunduntersuchungen verzichtet wurde. Allerdings kann davon ausgegangen werden, dass im Untersuchungsbereich ähnliche Untergrundverhältnisse angetroffen werden wie am Standort des HRB Edenhausener Bach. Neben den Ergebnissen von Ortseinsichten kann die Beurteilung deshalb auf der Grundlage des dafür erstellten Baugrundgutachtens erfolgen, das den Planfeststellungsunterlagen von 2005 als Anlage 2 beiliegt.

Demnach ist damit zu rechnen, dass unter ca. 0,2 – 0,4 m dicken Oberbodenschichten geringmächtige Deckschichten aus kiesig sandigen Schluffen anstehen, in denen lokal auch organische Anteile enthalten sein können. Diese gering wasserdurchlässigen Schichten sind i.d.R. stark kompressibel und wenig tragfähig. Bereichsweise können die Deckschichten auch fehlen, so dass die unterlagernden Kiese unmittelbar unter dem Oberboden anstehen. Im Hochwasserfall kann es dann zu einer relevanten Infiltrationen in die Kiese kommen.

⁴ Vgl. Landschaftspflegerischer Begleitplan in Anlage 4.

Die Deckschichten werden von quartären Kiessanden unterlagert, die voraussichtlich in Mächtigkeiten von ca. 4 – 6 m anstehen. Dabei handelt es sich um mitteldicht gelagerte, schluffig, sandige Kiese mit hoher Wasserdurchlässigkeit. Nach den Ergebnissen von Messungen im weiteren Umfeld sind Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte zwischen 10^{-2} und 10^{-3} m/s zu erwarten. Unter den Kiesen sind tertiäre Bodenschichten zu erwarten, die bereichsweise als schluffige Fein – bis Mittelsande bzw. als Schluffe und Tone auftreten.

Das Grundwasser fließt am Standort mit einem Gefälle von ca. 0,2 bis 0,3 % überwiegend in den quartären Kiesen in nordwestlicher Richtung ab. Die darunter anstehenden Sande stehen großräumig in hydraulischer Verbindung mit den Kiesen. Beide Bodenschichten bilden somit gemeinsam das sogenannte „Obere Grundwassersystem“. Der Lech wirkt bei Mittelwasserführung als Grundwasservorfluter. Der mittlere Grundwasserspiegel ist ca. 1 – 2 m unter Geländeoberkante zu erwarten. Bei hohen Grundwasserständen sind Wasserspiegellagen möglich, die bereichsweise bis nahe an die Geländeoberkante reichen. Bei Hochwasserführung des Lechs bzw. auch der Altnet ergibt sich eine Infiltration von Flusswasser in den Grundwasserleiter. Im Nahbereich der Flüsse ist dann bei allenfalls sehr geringen Flurabständen mit einer nordöstlichen Fließrichtung zu rechnen.

4. Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Gewählte Lösung

Für den Hochwasserschutz von Thierhaupten wurde ein Konzept erarbeitet, das mehrere Einzelmaßnahmen mit einer optimal aufeinander abgestimmten Wirkung enthält. Konkret sind die nachfolgend aufgelisteten Maßnahmen vorgesehen:

1. HRB Edenhausener Bach,
2. Ausbau des Flutkanals,
3. Maßnahmen an der Altnet.

Das HRB Edenhausener Bach ist weitgehend fertiggestellt und soll umgehend in Betrieb genommen werden. Der Ausbau des Flutkanals (Gewässer II. Ordnung) ist eine Voraussetzung für die Wirksamkeit der Maßnahmen an der Altnet. Das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren für den Ausbau wird derzeit vom LRA Augsburg auf der Grundlage von Planunterlagen des WWA Donauwörth durchgeführt. Die weiteren Maßnahmen an der Altnet (Gewässer II. Ordnung) sind Gegenstand der hier vorgelegten Planunterlagen.

Mit der Errichtung des HRB Edenhausener Bach kann die Ortslage von Thierhaupten vor einem 20-jährlichen Hochwasser im Edenhausener Bach und im Kabisbach geschützt werden. Das Ziel der hier geplanten Maßnahmen besteht nun darin, den grundsätzlich geforderten Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser zu gewährleisten. Da eine Vergrößerung des Rückhaltebeckens am Edenhausener Bach insbesondere wegen der dafür nicht geeigneten morphologischen Verhältnisse nicht in Betracht kommt, müssen dafür zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.

Wie schon im Kap. 2 beschrieben, ist die Errichtung weiterer Rückhaltebecken im Oberlauf des Edenhausener Bachs und des Kabisbachs keine realistische Alternative, weil deren Bau nur auf Flächen erfolgen kann, die außerhalb des Gemeindegebiets von Thierhaupten liegen. Die Überflutung bebauter Bereiche, die bei seltenen Hochwasserereignissen auch nach der Inbetriebnahme des HRB Edenhausener Bach noch möglich ist, kann somit nur durch eine Umleitung der dort nicht rückhaltbaren Hochwasserabflussspitzen verhindert werden.

Der Bau eines zusätzlichen Umleitungsgerinnes, das nach den Angaben im Kap. 3.2 für Wassermengen von ca. 20 m³/s ausgelegt werden müsste (vgl. auch Abbildung 3.1), wäre normalerweise eine kostenintensive Maßnahme, die unter Berücksichtigung der beengten Verhältnisse im Talraum der Friedberger Ach voraussichtlich nur unter großen Schwierigkeiten realisiert werden könnte. Durch die Errichtung des geplanten HRB am Edenhausener Bach eröffnet sich allerdings eine unter technischen und wirtschaftlichen Aspekten wesentlich bessere Möglichkeit, bei der die Umleitung des Wassers im bestehenden Flutkanal sowie in der Altnet erfolgen kann.

Der Edenhausener Bach wird nämlich bei Hochwasser durch die Wirkung des Absperrdamms soweit aufgestaut, dass eine Überleitung des nicht mehr rückhaltbaren Wassers über die an der Stauwurzel liegende Hochwasserentlastung des HRB in den Flutkanal möglich ist (vgl. Abbildung 3.2). Auf diese Weise kann die Beaufschlagung der Friedberger Ach unterstrom des HRB auch bei einem 100-jährlichen Bemessungshochwasser soweit reduziert werden, dass es in Thierhaupten nicht mehr zu einer Überflutung bebauter Bereiche kommt. Die Hochwasserspitzen des Edenhausener Bachs, die bei derartigen Situationen nicht mehr im HRB zurückgehalten werden können, werden gemeinsam mit dem Wasser aus der Friedberger Ach in den auszubauenden Flutkanal eingeleitet. Sie fließen anschließend in der Altnet westlich an Thierhaupten vorbei und werden schließlich in den Lech eingeleitet.

Der Hochwasserschutz kann auf diese Weise allerdings nur dann erreicht werden, wenn der Flutkanal und die Altnet für die Ableitung der zu erwartenden Hochwasserscheitelabflüsse ausreichend leistungsfähig sind. Nach den Ergebnissen der hydrologischen Untersuchungen und der hydraulischen Berechnungen, die im Rahmen der Erstellung der Planfeststellungsunterlagen von 2005 für den Bau des HRB durchgeführt wurden, ist diese Voraussetzung derzeit nicht gegeben. Vielmehr ist damit zu rechnen, dass der Flutkanal und die Altnet bei Abflüssen von mehr als $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$ überlastet sind. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser der Friedberger Ach ist aber mit Scheitelabflüssen von $14,1 \text{ m}^3/\text{s}$ zu rechnen, so dass bereits ohne zusätzliche Beaufschlagung der Gewässer durch die Hochwasserentlastung des HRB mit Ausuferungen zu rechnen ist. Das ausufernde Wasser fließt über bestehende Geländemulden wieder der Friedberger Ach zu und führt in der Ortslage von Thierhaupten zu schadensträchtigen Überflutungen (vgl. Abbildung 3.1). Der Umfang dieser Ausuferungen wird bei einem Anspringen der Hochwasserentlastung des Rückhaltebeckens und der dadurch verursachten zusätzlichen Beaufschlagung der Gewässer durch Wasser aus dem Edenhausener Bach entsprechend zunehmen (vgl. Abbildung 3.2).

Die weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen müssen daher die Ableitung des Wassers aus der Friedberger Ach und des im HRB Edenhausener Bach nicht rückhaltbaren Wassers über den Flutkanal und die Altnet ermöglichen, ohne dass es dadurch zu Rückflüssen in die Friedberger Ach bzw. zu Überflutungen in der Ortslage von Thierhaupten kommt. Im Vergleich mit anderen Möglichkeiten bietet diese Lösung folgende Vorteile:

- ▷ Die Umleitung der Hochwasserspitzen erfolgt weitgehend in bereits bestehenden Gewässern (Flutkanal und Altnet). Die notwendigen baulichen Aufwendungen können somit minimiert werden.
- ▷ Zusätzlich zum Schutz vor Hochwasserführung des Edenhausener Bachs und des Kabisbachs kann bei entsprechender Gestaltung der Maßnahmen auch ein derzeit nicht gegebener Schutz der Ortslage von Thierhaupten vor einem 100-jährlichen Hochwasser der Friedberger erreicht werden.
- ▷ Die Beaufschlagung der Altnet eröffnet Möglichkeiten für die Schaffung zusätzlicher bzw. die Aktivierung natürlicher Retentionsräume entlang der Altnet.

Unabhängig von Art und Umfang der hier geplanten Maßnahmen an der Altnet erfordert die Umsetzung dieser Lösung zunächst eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Flutkanals. Nach vorliegenden Planunterlagen des WWA Donauwörth ist zu diesem Zweck eine Verbreiterung des Gerinnes und der Bau eines Deichs an der Nordseite des Flutkanals vorgesehen. Die Ausbaumaßnahmen wurden bei den hydraulischen Berechnungen, berücksichtigt, die im Rahmen der hier vorgelegten Unterlagen bearbeitet wurden. Danach ist eine ausreichende Wirkung gewährleistet.

Technische Möglichkeiten für die Realisierung der weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen wurden bereits in einer Vorplanung erarbeitet, die den Planfeststellungsunterlagen für das HRB Edenhausener Bach vom Juni 2005 als Anlage 10 beiliegt. Dabei wurden folgende Alternativen untersucht:

▷ **Alternative 1**

Südlich der Staatsstraße St 2045 werden an der Altnet zusätzliche Hochwasserrückhaltebecken errichtet und betrieben. Durch die kaskadenförmige Anordnung von drei Rückhaltebecken mit einem Speichervolumen von insgesamt $2,14 \text{ Mio. m}^3$ kann erreicht werden, dass der Abfluss in der Altnet nördlich der Staatsstraße auf einen Wert von maximal ca. $8,3 \text{ m}^3/\text{s}$ reduziert wird. Das entspricht der Wassermenge, die bei den

gegenwärtig gegebenen Verhältnissen im Flutkanal und der Altnet abgeleitet werden kann, ohne dass es zu Ausuferungen und Rückflüssen in die Friedberger Ach kommt (vgl. Abbildung 3.1). Nördlich der Staatsstraße wird die Altnet somit nicht stärker beaufschlagt, als dies auch gegenwärtig der Fall ist. Auswirkungen der Maßnahmen bleiben damit auf die relativ kleinen Flächen südlich der St 2045 beschränkt.

▷ **Alternative 2**

Analog zur Alternative 1 werden an der Altnet südlich der Staatsstraße St 2045 drei zusätzliche Hochwasserrückhaltebecken errichtet und betrieben. Die Abflussdrosselung wird allerdings auf einen Wert von 14,1 m³/s ausgelegt, so dass je nach baulicher Gestaltung der Betriebsauslässe ein Rückhaltevolumen zwischen 0,67 und 0,87 Mio. m³ benötigt wird. Der Drosselabflusses wurde bei dieser Alternative so gewählt, dass er etwa dem Scheitelabfluss der Friedberger Ach bei einem 100-jährlichen Hochwasser entspricht. Eine derartige Wassermenge müsste beim Eintreffen dieses Ereignisses auch ohne zusätzliche Überleitung aus dem HRB am Edenhausener Bach über den Flutkanal und die Altnet abgeführt werden, damit Ausuferungen und Rückflüsse in die Friedberger Ach und dadurch verursachte Überflutungen in Thierhaupten verhindert werden können.

Durch die im Vergleich zur Alternative 1 geringere Abflussdrosselung ergibt sich eine Reduzierung des erforderlichen Retentionsvolumens, so dass neben einem geringeren Flächenbedarf auch mit geringeren Investitionskosten zu rechnen ist. Das Gebiet nördlich der Staatsstraße wird aber etwas stärker beaufschlagt als im derzeit bestehenden Zustand, so dass sich hier entsprechende Betroffenheiten ergeben.

▷ **Alternative 3**

Im Unterschied zu den Alternativen 1 und 2 werden keine zusätzlichen Rückhaltebecken vorgesehen. Stattdessen werden an der Ostseite des Einzugsgebiets der Altnet Deiche mit geringer Höhe angelegt, durch die Ausuferungen und Rückflüsse in die Friedberger Ach verhindert werden können. Dadurch wird eine Aktivierung des natürlich vorhandenen Retentionsraums an der Altnet durch fließende Retention erreicht. Zusätzlich werden die Durchlässe unter der Staatsstraße St 2045 ergänzt oder vergrößert, so dass der im Hochwasserfall zu erwartende höhere Scheitelabfluss in das Gebiet nördlich der Straße abgeleitet werden kann, ohne dass es zu Zuflüssen nach Thierhaupten kommt.

Die Umsetzung dieser Alternative ist mit relativ geringen baulichen Aufwendungen möglich. Der Flächenbedarf für die baulichen Anlagen ist im Vergleich mit den anderen Alternativen ebenfalls sehr gering. Bei seltenen Hochwasserereignissen werden die Flächen entlang der Altnet allerdings auch nördlich der St 2045 stärker beaufschlagt, als das bisher der Fall ist, so dass sich hier zusätzliche Betroffenheiten ergeben. Dem gegenüber steht jedoch eine erhebliche Reduzierung der Größe der überfluteten Flächen entlang der Friedberger Ach.

Im Zuge der Vorplanung wurde eine Kostenschätzung erstellt, nach der für die einzelnen Alternativen mit den nachfolgend aufgelisteten Herstellungskosten zu rechnen ist. Die Werte sind jeweils als Nettokosten zuzüglich Mehrwertsteuer zu verstehen.

- ▷ Alternative 1: 4,03 Mio. €
- ▷ Alternative 2: 2,65 – 3,05 Mio. €
- ▷ Alternative 3: 1,07 Mio. €

Im Vergleich mit den Alternativen 1 und 2 ist für die Alternative 3 außerdem auch ein wesentlich geringerer Flächenbedarf für die Herstellung der baulichen Anlagen erforderlich. In Verbindung mit der im Rahmen der TG III ohnehin geplanten Neuverteilung der Grundstücke bestehen daher guten Chancen für eine zügige Bereitstellung der benötigten Flächen.

Angesichts der genannten Vorteile wurde entschieden, die Alternative 3 weiterzuverfolgen, zumal für die Alternativen 1 und 2 in absehbarer Zukunft keine Aussichten auf eine Realisierung bestehen. Die seinerzeit getroffene Entscheidung ist nach wie vor zielführend, weil durch detaillierte hydraulische Berechnungen und Optimierungen der Alternative 3, die im Rahmen der hier vorgelegten Planung durchgeführt wurden, der Nachweis erbracht werden konnte, dass sich durch die höhere Beaufschlagung der Altnet auch nördlich der St 2045 keine zusätzlichen Auswirkungen auf bebaute Bereichen bzw. Siedlungsgebiete ergeben. Auch für die unbebauten, weitgehend landwirtschaftlich genutzten Bereiche ergibt sich eine positive Bilanz der Größe der Flächen, die bei einem 100-jährlichen Bemessungshochwasser überflutet werden. Die Alternative 3 ist daher auch unter diesem Aspekt vorteilhaft.

4.2 Hydraulische Berechnungen zur Dimensionierung der geplanten Maßnahmen

Der Hochwasserschutz für Thierhaupten ist durch die Inbetriebnahme des HRB Edenhäusener Bach bis zu einem 20-jährlichen Ereignis gewährleistet. Der geplante Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser soll durch technische Maßnahmen erreicht werden, die auf der Grundlage der Alternative 3 durch weitere Optimierungen ausgearbeitet werden.

Wie beschrieben ist diese Lösung wasserwirtschaftlich zweckmäßig und benötigt nur geringe Flächen für bauliche Anlagen. Gegenüber den anderen Lösungen sind neben privatrechtlichen Vorteilen auch entsprechend geringere naturschutzfachliche Auswirkungen zu erwarten. Verglichen mit den bestehenden Verhältnissen kommt es durch die Realisierung dieser Lösung bei seltenen Hochwasserereignissen allerdings zu höheren Abflüssen im Flutkanal und der Altnet. In der Folge davon werden entlang der Altnet größere Flächen überflutet.

Im Rahmen der Planung müssen die Änderungen der Lage und des Umfangs der Überschwemmungsflächen ermittelt und deren Auswirkung bewertet werden. Durch eine Optimierung der geplanten technischen Maßnahmen ist außerdem ein möglichst großer Wasserrückhalt in den Flächen entlang der Altnet durch fließende Retention und soweit möglich auch eine Reduzierung des Scheitelabflusses in den Flächen nördlich von Thierhaupten anzustreben.

Die Bearbeitung der o.g. Fragestellungen erfolgte durch umfangreiche hydraulische Berechnungen, die nachfolgend näher erläutert werden. Das dafür verwendete Berechnungsmodell ist wesentlich detaillierter als das Modell, das bei der Bearbeitung der Planunterlagen vom Juni 2005 zur Verfügung stand. Daher kann erwartet werden, dass die Ergebnisse der Berechnungen die bei Hochwasser tatsächlich zu erwartenden Verhältnisse entsprechend genau abbilden. Die Berechnungen können deshalb für eine exakte Dimensionierung der erforderlichen technischen Maßnahmen und für eine Bewertung der dadurch verursachten Auswirkungen verwendet werden.

4.2.1 Berechnungsgrundlagen

4.2.1.1 Hydraulisches Modell

Die hydraulischen Berechnungen wurden 2-dimensional mit dem Programm HYDRO_AS-2D durchgeführt, das in der bayerischen Wasserwirtschaftsverwaltung breite Verwendung findet. Durch die 2-dimensionale Berechnung können die Strömungsverhältnisse und die Überflutungsvorgänge wesentlich genauer ermittelt werden als bei einer 1-dimensionalen Berechnung. Eine getrennte Berechnung von Flussschlauch und Vorländern ist nicht erforderlich. Die komplexen Strömungsinteraktionen zwischen Flussschlauch und Vorland, mögliche Rückstaueffekte und andere (2-dimensionale) Fließeffekte werden implizit berücksichtigt. Das eigentliche Modell besteht aus einer geordneten Ansammlung aus Elementen und Knoten, die den tatsächlich vorhandenen Geländeverlauf wiedergeben und das Berechnungsnetz bilden.

Als Grundlage für die hier durchgeführten Untersuchungen wurde ein Modell verwendet, das im Jahr 2010 im Auftrag des Landesamts für Umwelt (LfU) zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete an der Friedberger Ach aufgestellt wurde (Modell 2010)⁵. Die Vorländer dieses Modells wurden auf der Grundlage von Laserscandaten der Rasterweite 2,0 m aufgebaut. Nach Angaben der Bayerischen Vermessungsverwaltung verfügen diese Daten über eine Höhen- und Lagegenauigkeit von 0,2 bzw. 0,5 m.

Das Modell von 2010 wurde primär mit dem Ziel aufgestellt, die Überschwemmungsgebiete an der Friedberger Ach zu bestimmen. Dafür war es ausreichend, den Gewässerlauf der Altnet ebenso wie weitere Nebengewässer unter Verwendung der o.g. Laserscandaten lediglich grob zu modellieren. Für die hier vorgelegte Planung der weitergehenden Hochwasserschutzmaßnahmen ist allerdings auch eine möglichst genaue Berechnung der Hochwasserabflussverhältnisse im Bereich der Altnet erforderlich. Das Gerinne der Altnet muss daher möglichst genau in das hydraulische Modell eingebaut werden.

Zu diesem Zweck wurde der Bereich entlang der Altnet aus einem hydraulischen Modell ausgeschnitten, das für die hydraulischen Berechnungen in der ersten Fassung der Planungen der weitergehende Hochwasserschutzmaßnahmen von 2008 verwendet wurde (vgl. Fußnote 2). Dabei handelte es sich um ein vom WWA Donauwörth zur Verfügung gestelltes Modell, das im Rahmen der Lechstudie zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete am Lech aufgestellt wurde. In diesem Modell war der Flussschlauch der Altnet bereits sehr genau dargestellt, während die Vorländer seinerzeit auf der Grundlage früherer, ungenauerer Daten abgebildet werden mussten. Durch die Verwendung von Daten aus beiden hydraulischen Modellen war es möglich, eine Berechnungsgrundlage zu schaffen, in der nicht nur die Gebiete entlang der Friedberger Ach sondern auch die entlang der Altnet mit den jeweils genauesten bzw. aktuellsten Daten abgebildet werden.

Das o.g. hydraulische Modell der Friedberger Ach umfasst die Gebiete zwischen Fkm 6+180 und 48+770. Um einen unnötig großen Rechenaufwand zu vermeiden, wurde für die aktuellen Untersuchungen ein ausreichend großer Ausschnitt aus dem Gesamtmodell erzeugt. Er reicht im Süden bis zu den Flächen oberstrom des Hochwasserrückhaltebeckens und im Norden bis zu den Flächen unterstrom von Ötz und Königsbrunn.

Die Ausdehnung des verwendeten Modells kann der Abbildung 4.1 entnommen werden. Mit den dort dargestellten Farbflächen wird die jeweils modellierte Flächennutzung beschrieben,

⁵ „Hydrotechnische 2d-Berechnung zur Ermittlung von Überschwemmungsgebieten an der Friedberger Ach Fkm 6+180 bis 48+770 und der Kleinen Paar Fkm 8+500 bis 17+000“, Dr. Blasy – Dr. Øverland Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG, Eching a. A. 23.02.2010

die modelltechnisch als Grundlage für die Zuordnung der Rauheiten verwendet wurde (sogenannte Materialzuweisung). Die verwendeten Werte wurden gegenüber den ursprünglichen Modellen nicht geändert, so dass eine nochmalige Auflistung entbehrlich erscheint.

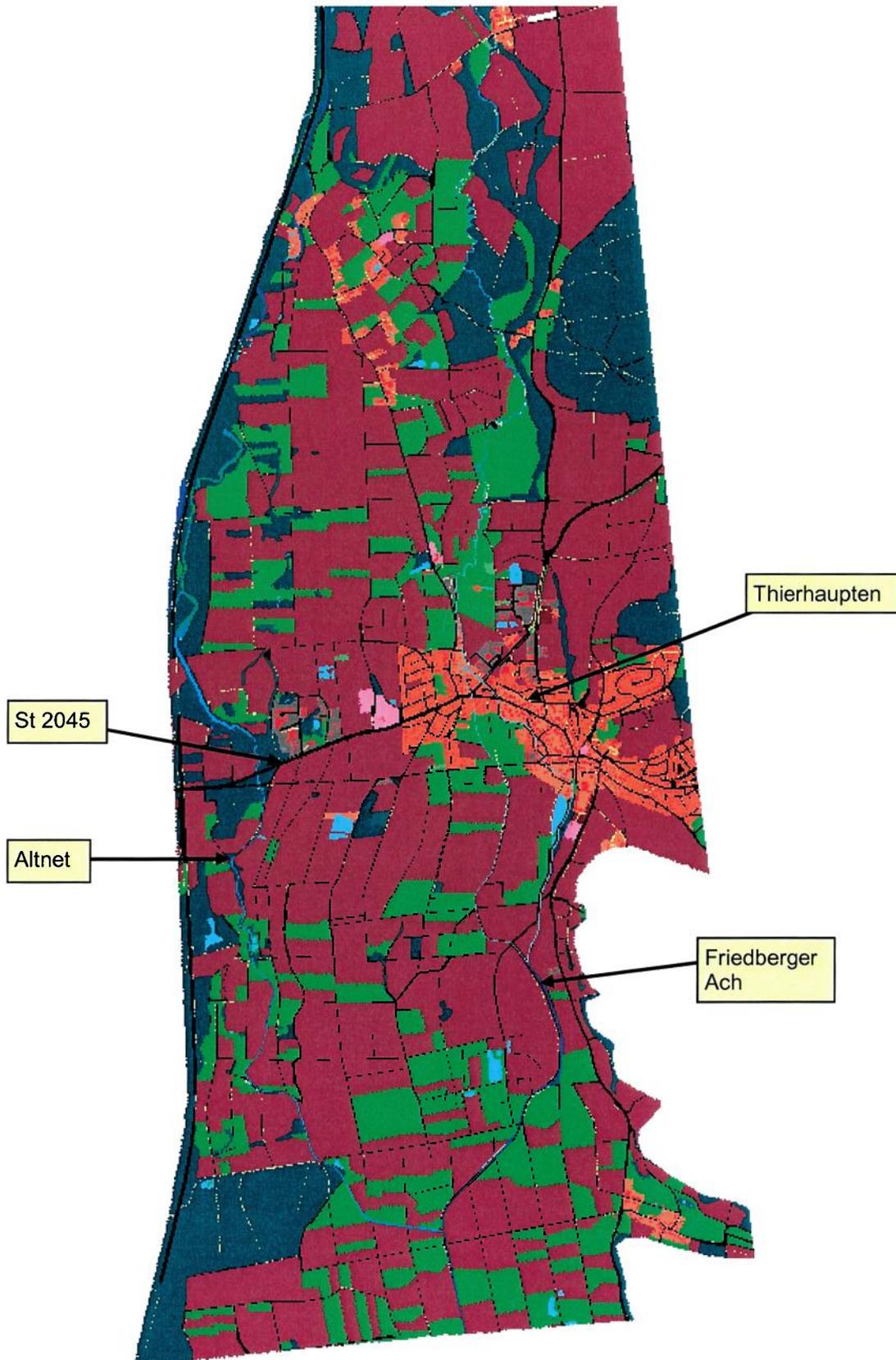


Abbildung 4.1 hydraulisches Modell im Istzustand mit Darstellung der Flächennutzung

4.2.1.2 Abflüsse und Randbedingungen

Die Berechnungen erfolgten für Abflüsse, die bei einem 100-jährlichen Hochwasser an den einzelnen Gewässern zu erwarten sind. Nach einer Abstimmung mit dem WWA Donauwörth wurde auf den Ansatz eines pauschalen Klimaänderungsfaktors von 15 % verzichtet. Das entspricht der seitens des WWA gewählten Vorgehensweise bei der Planung zum Ausbau des Flutkanals.

Um die Lage und den Umgriff der Überschwemmungsgebiete möglichst realistisch ermitteln zu können, erfolgten die Berechnungen unter der Annahme von instationären Verhältnissen, d.h. der Zufluss zum Modell ist zeitabhängig (Verwendung von Zuflussganglinien). Betrachtet wurde jeweils der ursprüngliche Zustand vor der Inbetriebnahme des HRB Edenhausener Bach (Istzustand) und der Zustand nach Umsetzung aller Maßnahmen des Hochwasserschutzkonzepts (Planungszustand). Auf diese Weise kann die Wirkung sämtlicher Maßnahmen des Hochwasserschutzkonzepts (HRB, Ausbau des Flutkanals und Maßnahmen an der Altnet) am besten bewertet werden.

Die Wirkung des HRB Edenhausener Bach wurde im Rahmen der Bearbeitung der Planfeststellungsunterlagen vom Juni 2005 durch hydrologische Berechnungen mit dem N-A-Modell ermittelt. Die dabei berechneten Abflussganglinien aus dem HRB wurden bei den hier durchgeführten Berechnungen des Planungszustands in Form von Zuflussganglinien für das hydraulische Modell berücksichtigt. Je nach Notwendigkeit werden dabei folgende Zuflüsse angesetzt:

- ▷ Die Abgabe aus dem Betriebsauslass wird unmittelbar unterstrom des HRB an der Einmündung des Edenhausener Bachs in die Friedberger Ach angesetzt.
- ▷ Der ggf. vorhandene Abfluss über die Hochwasserentlastung wird als Zufluss zum Flutkanal angesetzt.

Nach den Vorgaben des WWA wird unterstellt, dass die Bemessungshochwasserereignisse an der Friedberger Ach und am Edenhausener Bach nicht gleichzeitig auftreten werden (vgl. auch Angaben im Kap. 2). Die Ursachen dafür ergeben sich aus der unterschiedlichen Lage und Größe der Einzugsgebiete der Gewässer. Ein realistischer Ansatz der maximal zu erwartenden Abflüsse besteht darin, den 100-jährlichen Hochwasserabfluss in einem Gewässer jeweils mit einem 5-jährlichen Hochwasserabfluss im anderen Gewässer zu kombinieren. Unter diesen Umständen müssen verschiedene Lastfälle berechnet und bewertet werden, um zu prüfen, in welchem Fall die ungünstigsten Abflussverhältnisse zu erwarten sind. Konkret wurden folgende Lastfälle betrachtet:

▷ **Lastfall 1: HQ₁₀₀ an der Friedberger Ach und HQ₅ am Edenhausener Bach**

Istzustand

Nach den Ergebnissen der hydrologischen Untersuchungen ergibt sich der größte Scheitelabfluss für das HQ₁₀₀ in der Friedberger Ach in Höhe von 14,1 m³/s bei einer Niederschlagsdauer von 18 h. Die Zuflussganglinie wurde oberstrom des Ausleitungswehrs zum Flutkanal zugegeben. Auf dieser Weise wird die Abflussaufteilung an der Wehranlage hydraulisch ermittelt.

Zusätzlich wurde der relativ geringe Hochwasserzufluss von bis zu 1,25 m³/s berücksichtigt, der bei dieser Niederschlagsdauer im Einzugsgebiet der Altnet bei einem HQ₁₀₀ entstehen kann. Am Edenhausener Bach wird der Zufluss bei einem HQ₅ berücksichtigt. Er erreicht bei einer Niederschlagsdauer von 18 h eine Größe von bis zu 12,1 m³/s. Die verwendeten Zuflussganglinien sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

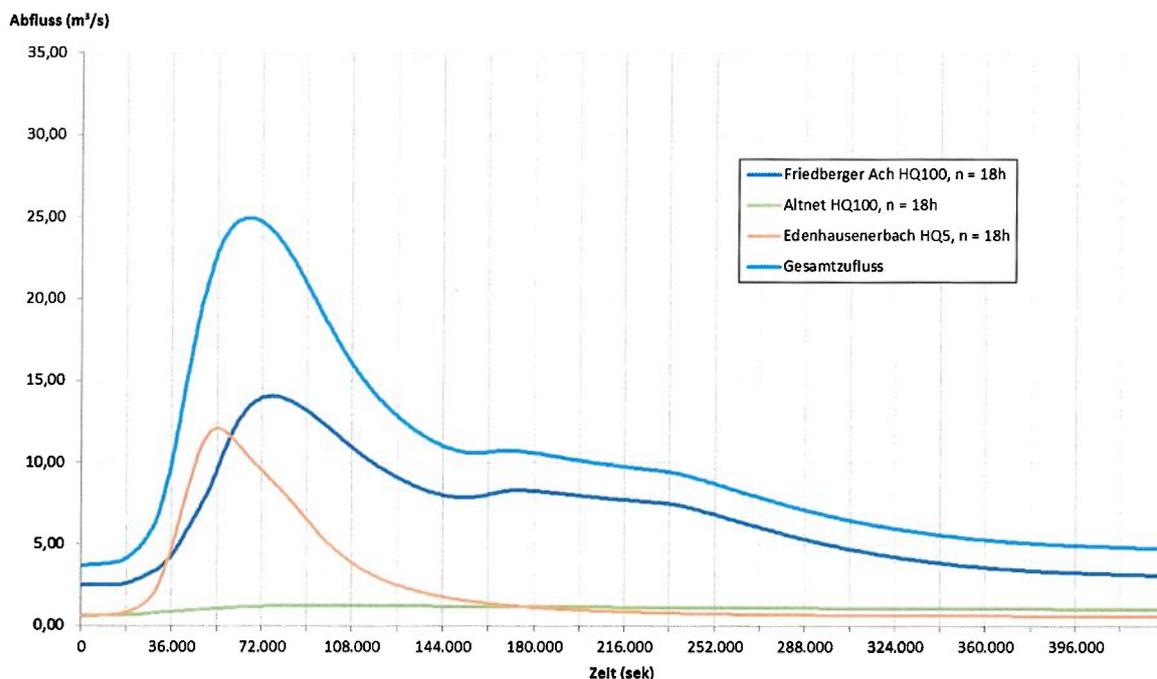


Abbildung 4.2 Zuflussganglinien Lastfall 1 - Istzustand

Planungszustand

Bei einem HQ₅ am Edenhausener Bach wird die Hochwasserentlastung des HRB nicht beaufschlagt. Über den Betriebsauslass des HRB wird bis zur Beckenentleerung eine Wassermenge von 4,7 m³/s abgegeben. Unter diesen Umständen ist das Schütz am Ausleitungswehr geschlossen, so dass der gesamte Hochwasserzufluss der Friedberger Ach von bis zu 14,1 m³/s in den Flutkanal abgeleitet wird. Die bei den Berechnungen verwendeten Zuflussganglinien sind in der folgenden Abbildung dargestellt:

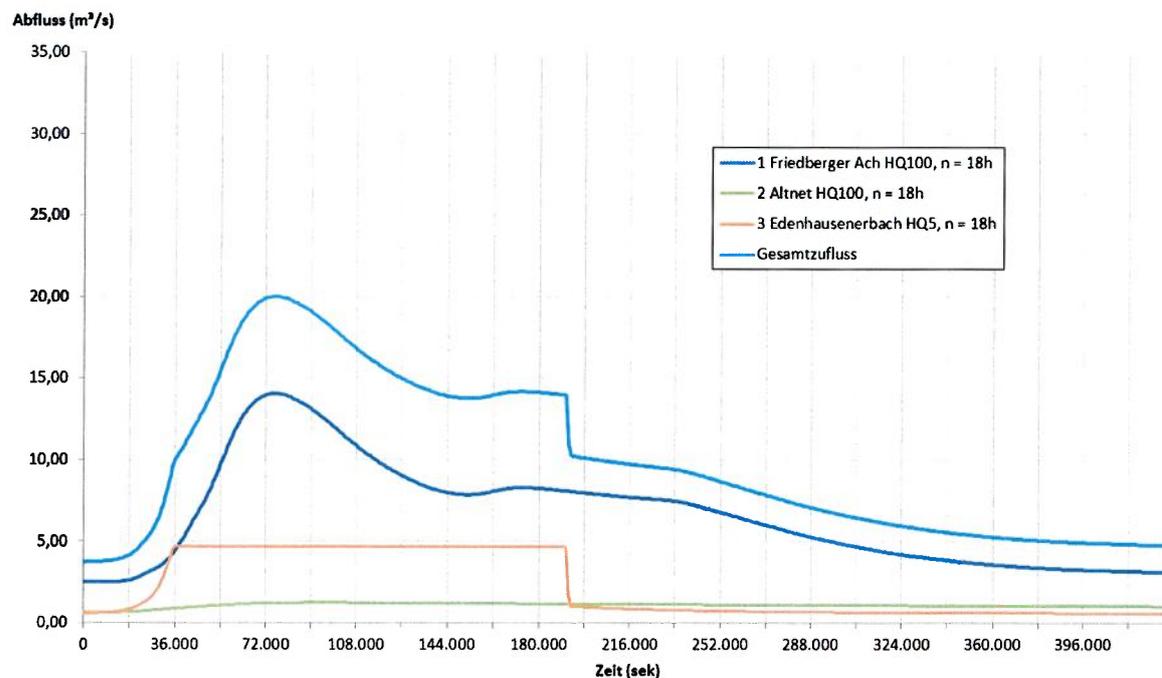


Abbildung 4.3 Zuflussganglinien Lastfall 1 - Planungszustand

▷ **Lastfall 2: HQ₁₀₀ am Edenhausener Bach und HQ₅ an der Friedberger Ach**

Istzustand

Für die Berechnung des Lastfalls 2 werden die Abflussganglinien verwendet, die bei einer Niederschlagsdauer von 18 h zu erwarten sind. Nach den Ergebnissen der hydrologischen Berechnungen, die im Rahmen der Planfeststellungsunterlagen vom Juni 2005 durchgeführt wurden, verursacht dieses Niederschlagsereignis die größten Füllen im HRB. Dabei wird auch die Hochwasserentlastungsanlage am stärksten beaufschlagt. In der Folge ergeben sich die größten Abflüsse im Flutkanal und in der Altnet. Somit sind die bei einer Niederschlagsdauer von 18 h entstehenden Abflüsse maßgebend für den Lastfall 2. Um die Vergleichbarkeit der Berechnungsergebnisse zu gewährleisten, wurden auch die Berechnungen des Istzustands mit den Ganglinien durchgeführt, die mit dem N-A-Modell für eine Niederschlagsdauer von 18 h ermittelt wurden.

Die verwendeten Zuflussganglinien sind in der Abbildung 4.4 dargestellt. Danach ist an den einzelnen Gewässern mit folgenden Scheitelabflüssen zu rechnen:

- Edenhausener Bach: 24,7 m³/s
- Friedberger Ach: 9,1 m³/s
- Altnet: 0,9 m³/s

Die Zugabe der Ganglinien erfolgt jeweils an der gleichen Stelle wie beim Lastfall 1.

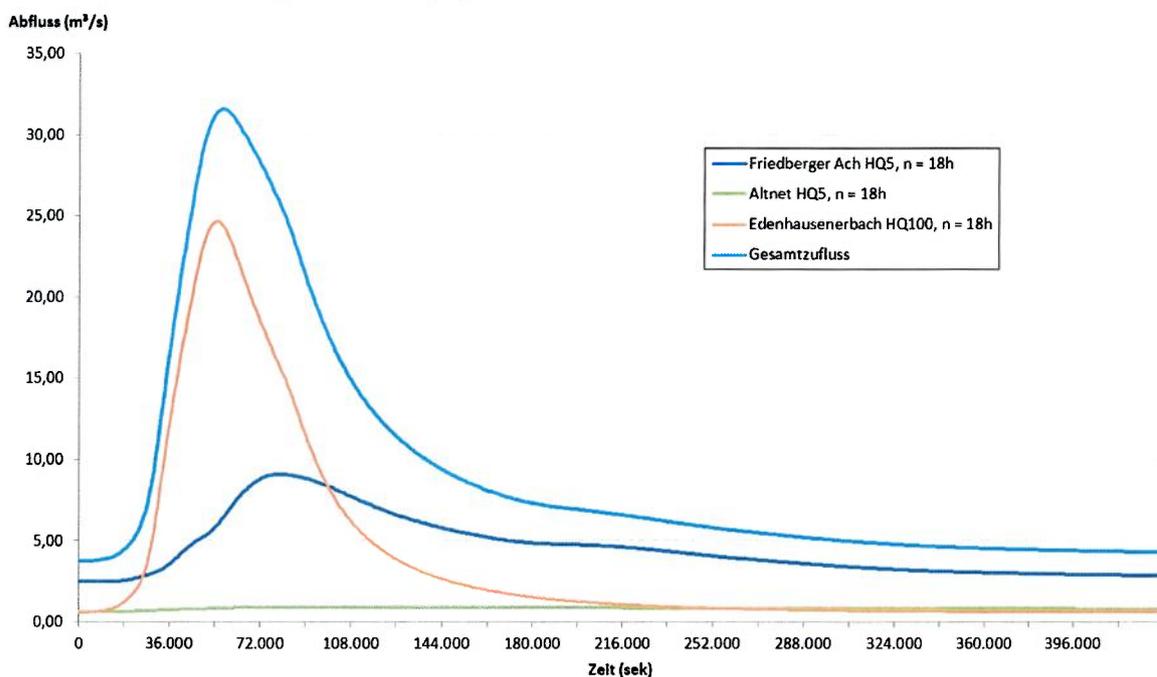


Abbildung 4.4 Zuflussganglinien Lastfall 2 - Istzustand

Planungszustand

Bei einem 100-jährlichen Hochwasser ist der Stauraum des HRB vollständig gefüllt. In diesem Fall wird ein relevanter Teil des Hochwasserabflusses über die Hochwasserentlastungsanlage in den Flutkanal und im weiteren Verlauf in die Altnet abgeschlagen. Der Abflussscheitel dieser Ganglinie erreicht einen Wert von ca. 10 m³/s.

Die Zuflussganglinien, die im hydraulischen Modell für zur Berechnung dieses Lastfalls verwendet wurden, sind in der Abbildung 4.5 dargestellt.

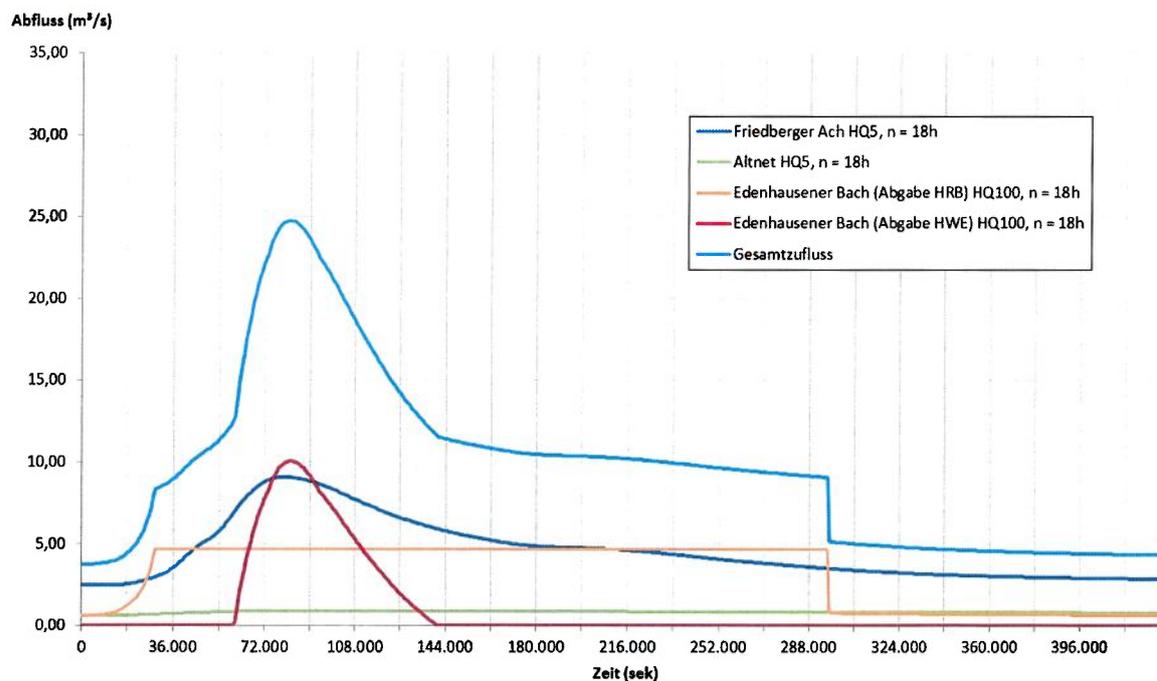


Abbildung 4.5 Zuflussganglinien Lastfall 2 - Planungszustand

4.2.2 Durchgeführte Berechnungen

Die hydraulischen Berechnungen wurden mit folgenden Zielstellungen durchgeführt:

- ▷ Dimensionierung von Art und Umfang der technischen Hochwasserschutzmaßnahmen,
- ▷ Bewertung der Wirkung der geplanten Maßnahmen (Veränderung von Lage und Größe der Überschwemmungsgebiete, Veränderung der Hochwasserabflussverhältnisse für Anlieger und Unterlieger, Retentionswirkung).

Die Dimensionierung erfolgte für die Maßnahmen, die im engeren Sinn im Rahmen der hier vorgelegten Planung betrachtet werden. Damit wurden die Lage und die Abmessungen der Hochwasserschutzdeiche östlich der Altnet und die Abmessungen des zusätzlichen Durchlasses unter der Staatsstraße St 2045 festgelegt. Die Gestaltung des Hochwasserrückhaltebeckens und der Ausbau des Flutkanals erfolgte auf der Grundlage von hydraulischen Berechnungen, die im Rahmen der dafür jeweils aufgestellten Planungen durchgeführt wurden. Die nachfolgend erläuterten Berechnungen sind dafür nicht relevant.

Hinsichtlich der Bewertung der Wirkung der geplanten Maßnahmen ist es jedoch notwendig, alle drei Bausteine des Hochwasserschutzkonzepts für Thierhaupten im Ganzen zu betrachten (HRB Edenhausener Bach, Ausbau des Flutkanals und Ausbau an der Altnet). Damit wird dem Gedanken Rechnung getragen, dass die Maßnahmen und damit auch deren Wirkung eng aufeinander abgestimmt sind. Für die Betroffenen ist letztlich die Gesamtwirkung der Maßnahmen und nicht so sehr die eines einzelnen Bausteins von Belang, zumal die einzelnen Bausteine für sich betrachtet nicht ausreichen, um einen ausreichenden Hochwasserschutz für Thierhaupten zu gewährleisten.

4.2.2.1 Istzustand

Mit der Berechnung des Istzustands wurde die Situation vor der Inbetriebnahme des HRB Edenhausener Bach abgebildet. Die Ausdehnung des jeweils berechneten Überschwem-

mungsgebiets und die dabei zu erwartenden Wassertiefen sind in folgenden Lageplänen dargestellt:

▷ LF 1 (HQ₁₀₀ - Friedberger Ach, HQ₅ - Edenhausener Bach): H 100

▷ LF2 2. (HQ₁₀₀ - Edenhausener Bach, HQ₅ -Friedberger Ach): H 101

Die Wassertiefen sind in den Lageplänen mit unterschiedlichen Blauschattierungen dargestellt. Für jeden Punkt wird die maximale Wassertiefe angegeben, die während des Durchgangs der Hochwasserwelle berechnet wurde. Die Darstellungen beziehen sich daher nicht auf einen bestimmten Zeitpunkt während der Berechnung, sondern sind als Überlagerung der Maximalwerte für jeden Punkt zu verstehen.

Um eine aussagekräftige Bewertung der Berechnungsergebnisse zu ermöglichen, wurde das Untersuchungsgebiet in einzelne Bereiche unterteilt. Der Umgriff dieser Bereiche ist in den o.g. Lageplänen dargestellt. Für jeden Bereich wurde die überschwemmte Fläche und das Wasservolumen ausgewertet, das während des Hochwassers auf den einzelnen Flächen steht. Analog zu den Plandarstellungen handelt es sich bei den in der Tabelle 4.1 aufgelisteten Angaben jeweils um die Maximalwerte für die gesamte Berechnungsdauer und nicht um Werte, die zu einem bestimmten Zeitpunkt während der Berechnungen auftreten.

Tabelle 4.1: Überstaute Flächen und Einstauvolumen – Istzustand

Bereich	Lastfall 1		Lastfall 2	
	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)
1. Friedberger Ach südlich Thierhaupten	133,25	255.012	176,02	391.655
2. Friedberger Ach nördlich Thierhaupten	176,47	367.947	212,72	496.794
3. Bebaute Flächen in Thierhaupten	19,00	62.913	27,83	106.860
4. Altnet südlich Staatsstraße St 2045	82,57	354.139	49,47	236.729
5. Altnet nördlich Staatsstraße St 2045	119,12	277.386	101,08	251.202
Summe	530,41	1.317.397	567,12	1.483.240

Aus der Darstellung in den Plänen H 100 und H 101 sowie aus den Angaben der Tabelle 4.1 können folgende Aussagen abgeleitet werden:

- ▷ Der Lastfall 2 ist hinsichtlich der Größe der überstauten Flächen und vor allen hinsichtlich des Einstauvolumens ungünstiger als der Lastfall 1. Er ist daher maßgebend für die Bewertung. Das Ergebnis ist plausibel, weil im Lastfall 2 sowohl der Abflussscheitel der überlagerten Zuflussganglinien als auch die Abflussfülle größer ist als im Lastfall 1.
- ▷ Die Flächen entlang der Altnet werden in beiden Lastfällen beansprucht. Im Lastfall 2 ist die Beanspruchung etwas geringer, weil weniger Wasser über den Flutkanal in das Einzugsgebiet der Altnet abgeleitet wird.
- ▷ In beiden Lastfällen sind bebauten Flächen in Thierhaupten erheblich beeinträchtigt. Auch wenn die Überflutungen im Lastfall 1 geringer sind als im Lastfall 2, wird nochmals ersichtlich, dass Thierhaupten auch vor einem 100-jährlichen Hochwasser der Friedberger Ach geschützt werden muss. Ohne ergänzende Maßnahmen ist das nicht möglich, da das Hochwasserrückhaltebecken ausschließlich eine Drosselung der Zuflüsse im Edenhausener Bach und im Kabisbach bewirkt.

4.2.2.2 Planungszustand

Mit den hydraulischen Berechnungen für den Planungszustand wurde die Wirkung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen untersucht. Dafür wurden die geplanten Maßnahmen in das hydraulische Modell eingebaut. Anschließend wurden die Wasserspiegellagen berechnet, die nach der Umsetzung der Maßnahmen zu erwarten sind. Durch den Vergleich mit den Wasserspiegellagen, die für den Istzustand berechnet wurden, wird hydraulische Wirkung der Maßnahmen ersichtlich.

Wie schon beschrieben, erfolgt im Zuge der hier vorgelegten Planunterlagen eine ganzheitliche Bewertung der Wirkung aller Bausteine des Hochwasserschutzkonzepts für Thierhaupten. Daher wurden bei den Berechnungen des Planungszustands alle Maßnahmen berücksichtigt, die am HRB Edenhausener Bach, am Flutkanal und an der Altnet geplant oder (wie im Fall des HRB) bereits umgesetzt sind. Eine nähere Beschreibung von Art und Umfang der Schutzmaßnahmen an der Altnet, deren Umsetzung mit der hier vorgelegten Planung beantragt wird, kann dem Kap. 4.3 entnommen werden.

Neben den Maßnahmen zum Hochwasserschutz wurden auch Maßnahmen in das Modell eingebaut, die im Zuge des geplanten Wegebbaus im Bereich der TG III vorgesehen sind. Außerdem wurden auch kleinräumige Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche berücksichtigt. Die Auswahl dieser Maßnahmen erfolgte in Abstimmung mit der ALE bzw. der TG III. Sie betrifft Biotopflächen innerhalb des Umgriffs der TG III oder Flächen, die für landwirtschaftliche Nutzungen wenig geeignet sind. Auf derartigen Flächen kann eine häufigere bzw. stärkere Überflutung hingenommen werden und hat neben dem Retentionsraumgewinn auch günstige Auswirkungen auf naturschutzfachliche Belange.

Gegenüber dem Modell für den Istzustand enthält das Modell für den Planungszustand folgende Änderungen und Anpassungen:

▷ **Hochwasserschutzmaßnahmen:**

- HRB Edenhausener Bach mit Betriebsauslass und Hochwasserentlastung,
- Ertüchtigung des Ausleitungswehrs zum Flutkanal bei Fkm 38+800,
- Ausbau des Flutkanals mit Deichen am Nordrand (Planung WWA Donauwörth),
- Hochwasserschutzmaßnahmen an der Altnet (vorliegende Planung)
 - Hochwasserschutzdeiche südlich der Staatsstraße St 2045,
 - Zusätzlicher Durchlass unter der St 2045 mit Flutmulde nach Norden,
 - Anpassung der Höhenlage von Feldwegen südlich der St 2045.

Der vom WWA Donauwörth geplante Ausbau des Flutkanals wurde im hydraulischen Modell des Planungszustands als dreidimensionaler Körper berücksichtigt. Das zugehörige Teilmodell wurde vom WWA zur Verfügung gestellt. Die Abbildung 4.6 zeigt eine isometrische Darstellung des hydraulischen Modells für den geplanten Ausbau des Flutkanals.

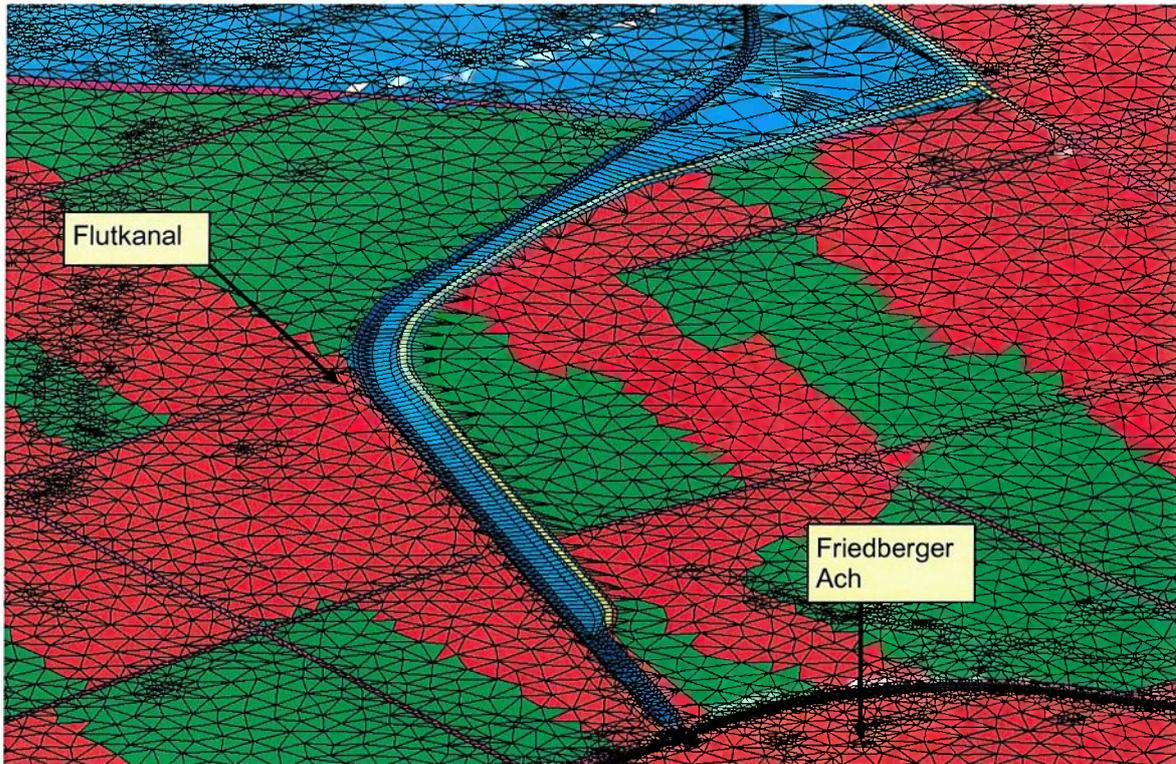


Abbildung 4.6 hydraulisches Modell des Planungszustands im Bereich des Flutkanals

▷ **Maßnahmen im Zuge des Wegebbaus im Bereich der TG III (Planung ALE):**

Im Rahmen der Flurbereinigungsmaßnahmen im Bereich der TG III ist der Neubau von insgesamt 7 Durchlässen an Seitenmulden vorgesehen, die nördlich der St 2045 parallel zur Altnet verlaufen. Die Lage der Durchlässe kann den Lageplänen H 102 und H 103 (Anlage 5) entnommen werden. Die verwendete Nummerierung ist intern und dient lediglich zur Wahrung der Übersichtlichkeit. In der folgenden Tabelle sind die Querschnittsabmessungen der geplanten Durchlässe zusammengestellt.

Tabelle 4.2: Querschnittsabmessungen der geplanten Durchlässe im Bereich der TG III

Durchlass	Durchmesser	Durchlass	Durchmesser
D1	DN 800	D5	DN 1.200
D2	DN 800	D6	DN 1.200
D3	DN 800	D7	DN 1.200
D4	DN 800		

▷ **Kleinräumige Maßnahmen zur Verbesserung des Wasserrückhalts in der Fläche**

Im Gebiet der Altnet sind zusätzlich kleinräumige Geländeabgrabungen vorgesehen, mit denen günstige Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse und auf den Wasserrückhalt in der Fläche erreicht werden sollen.

Maßnahme KM 1:

Im Rahmen der Maßnahme KM 1 ist vorgesehen, das Gelände auf den Grundstücken Fl. Nrn. 3472/1, 3474, 3475, 3476, 3477 und 3478 abzugraben. Die Flächen liegen im linken Vorland der Altnet ca. 100 m unterstrom der Ausleitung der Friedberger Ach in den Flutkanal. Die Lage der Maßnahme und die geplanten Abgrabungstiefen sind in der Abbildung 4. dargestellt. Die Abbildung 4. zeigt vergleichend den Geländeverlauf im Ist- und

Planungszustand. Danach soll das bestehende Gelände auf eine Tiefe von maximal 0,8 m abgegraben werden. Die betroffene Fläche hat eine Größe von ca. 1 ha. Das Abgrabungsvolumen erreicht einen Umfang von ca. 5.280 m³.

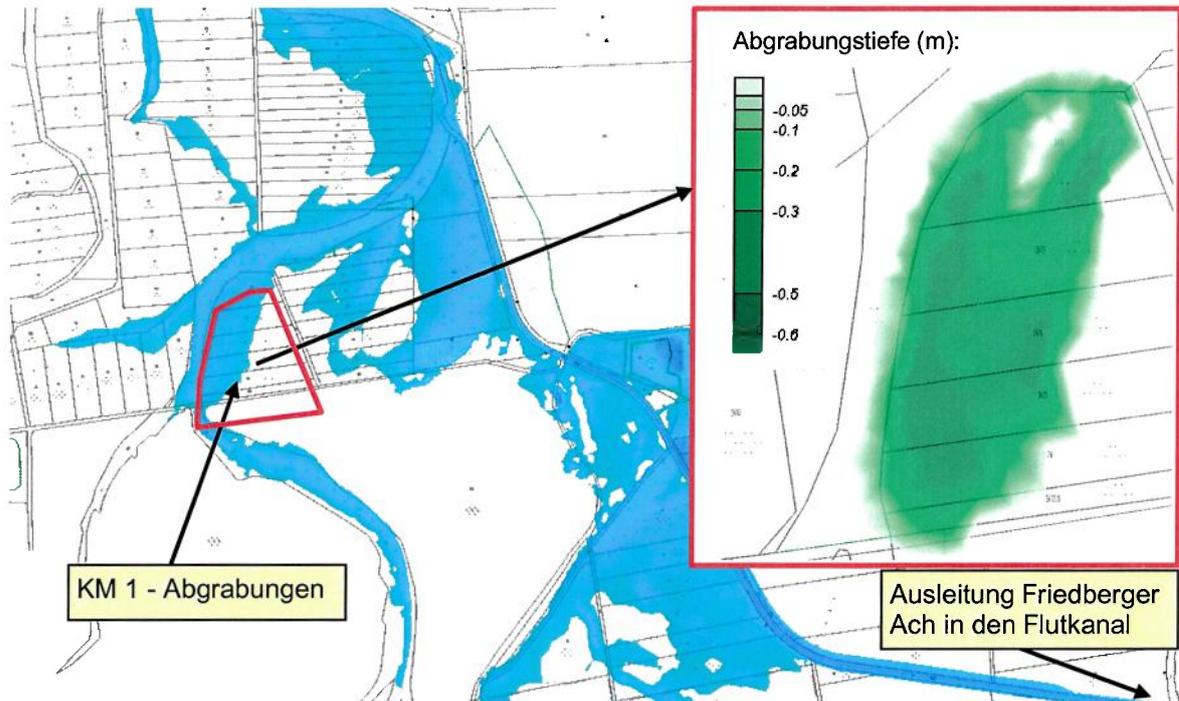


Abbildung 4.7 Maßnahme KM 1 - Lage und Abgrabungstiefen

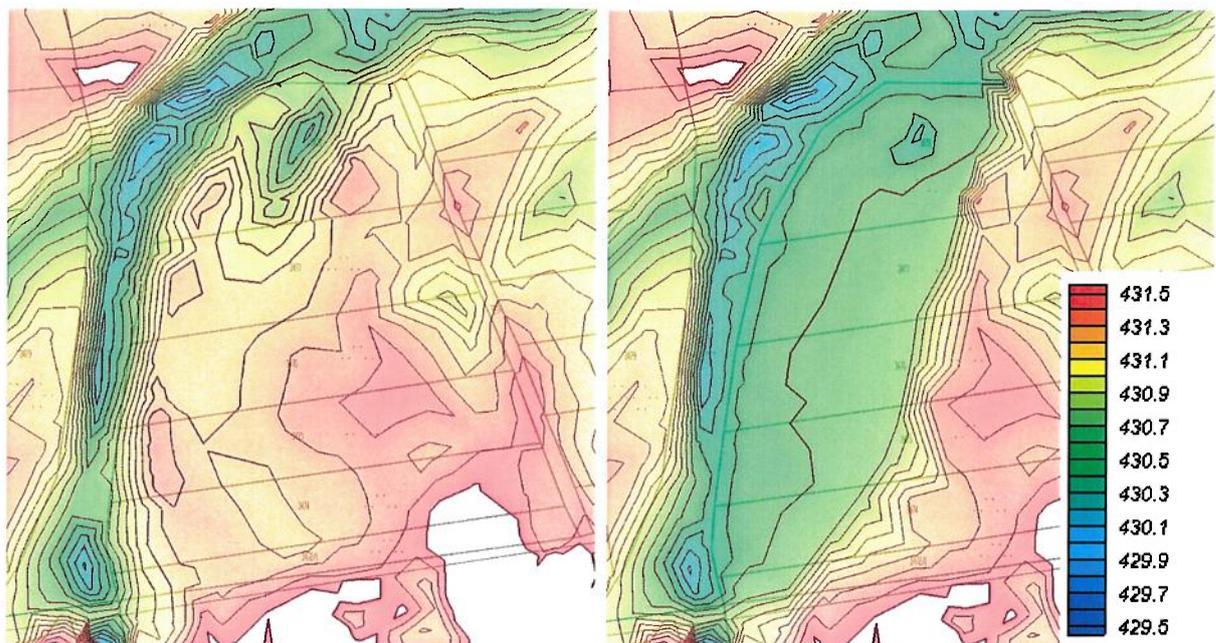


Abbildung 4.8 Maßnahme KM 1 - Geländeverlauf mit Höhenlinien im Abstand 0,1 m
 (links: Istzustand, rechts: Planungszustand)

Maßnahme KM 2:

Gepplant sind Geländeabgrabungen entlang einer nördlich der St 2045 parallel zur Altnet verlaufenden Mulde. Der 825 m lange Bereich der Mulde, in dem die Abgrabungen erfolgen sollen, liegt im Bereich von Gras- und Krautfluren, die im TG-III Verfahren angelegt werden. Der in Süd-Nord-Richtung verlaufende Abgrabungsbereich beginnt ent-

sprechend der Darstellung in der Abbildung 4.10 unmittelbar nördlich des Grundstücks FI. Nr. 729/2 (Pointgasse) und endet am Grundstück FI. Nr. 3045/1. Das Abgrabungsvolumen beträgt ca. 1.800 m³. Die detaillierte Gestaltung der Abgrabungen wird im Rahmen der weiterführenden Ausführungsplanung näher behandelt. Sie wird so erfolgen, dass der vorhandene Gehölzbestand nicht beeinträchtigt wird. Prinzipiell sind Abgrabungen der Uferbereiche vorgesehen. Diese Flächen werden häufiger beaufschlagt. Dadurch wird die Retentionswirkung bereits bei kleineren Hochwasserabflüssen aktiviert. Zudem werden ökologisch wertvolle Feuchtflächen geschaffen. Die Abbildung 4.9 zeigt die Gestaltung des Abgrabungsbereichs.

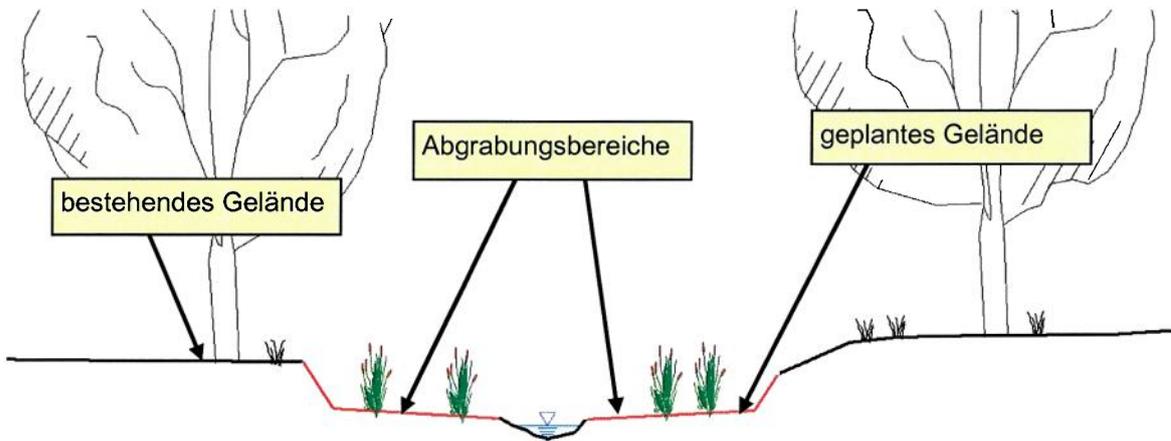


Abbildung 4.9 Abgrabungen im Bereich der Parallelmulde nördlich der St 2045

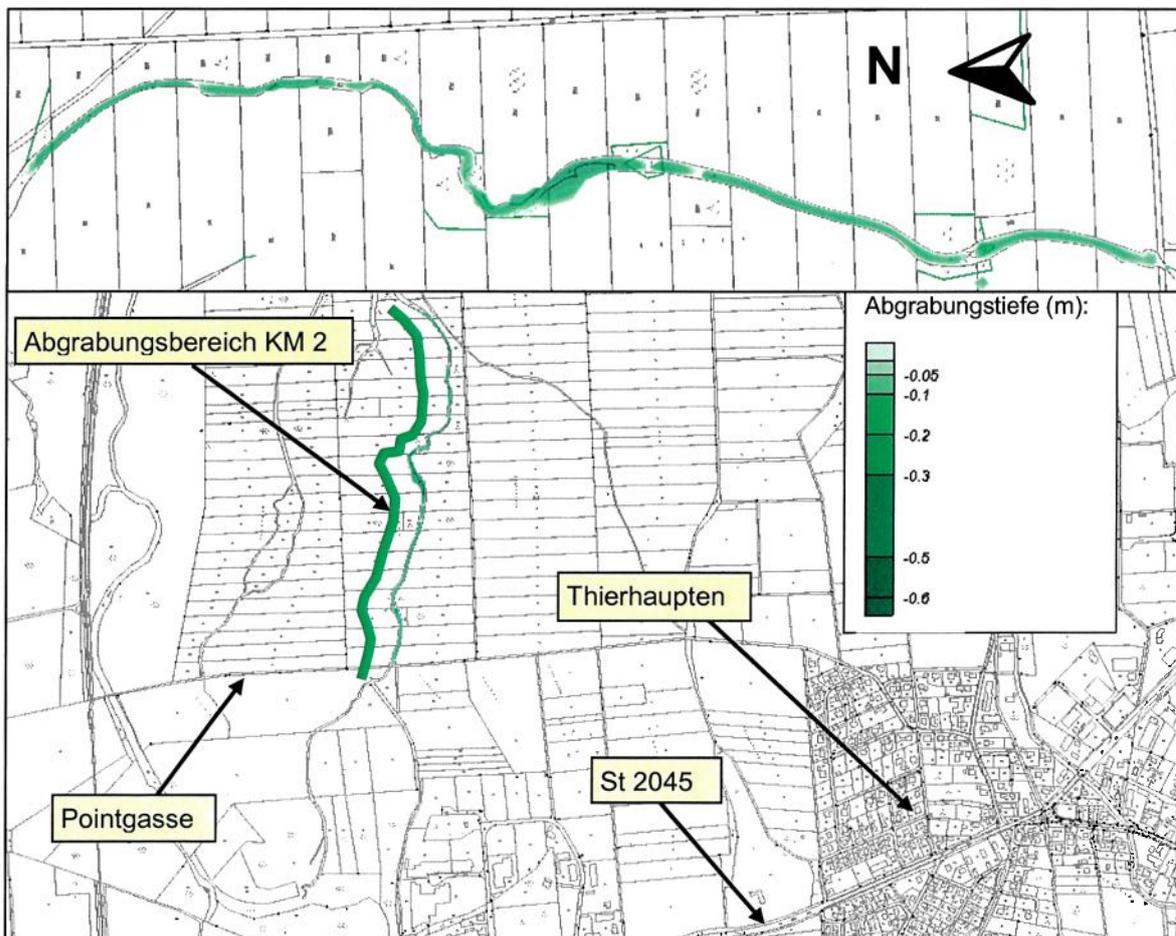


Abbildung 4.10 Maßnahme KM 2 (unten: Überblick, oben: Abgrabungstiefen)

Die Maßnahmen KM 1 und 2 wurden mit den Belangen der TG III abgestimmt. Sie haben zwar nur einen geringen Umfang, gleichwohl bewirken sie eine Verbesserung der fließenden Retention. Bei der Bewertung dieser Maßnahmen muss berücksichtigt werden, dass hier mit relativ hohem Aufwand eine Vergrößerung des Retentionsvolumens erreicht wird, die jedoch zumindest in der Gesamtbilanz eher gering ist. Diese Bewertung wurde nicht zuletzt durch hydraulische Berechnungen bestätigt, bei denen weitere Geländeabgrabungen untersucht wurden, die aufgrund konkurrierender Flächennutzungen allerdings nicht umgesetzt werden können. Im Vergleich mit der Aktivierung des Retentionsraums, der sich infolge der Wirkung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen (Deiche und zusätzlicher Durchlass unter der St 2045) allein durch die Nutzung der bereits vorhandenen Geländestrukturen im Flussraum der Altnet ergibt, wird die Wirkung von kleinräumigen Geländeabgrabungen immer gering bleiben. Auf weitere Maßnahmen soll daher verzichtet werden.

Die Festlegung von Art und Umfang der Hochwasserschutzmaßnahmen an der Altnet sind das Ergebnis eines iterativen Prozesses, bei dem die Maßnahmen schrittweise optimiert wurden, bis die angestrebte hydraulische Wirkung erreicht wird. Auf eine Beschreibung von Zwischenschritten dieses iterativen Prozesses wird nachfolgend verzichtet. Stattdessen werden lediglich die Ergebnisse der abschließenden Berechnung dargestellt, die auch als Grundlage für die Planung der Maßnahmen verwendet wurde. Das gilt auch für die zusätzlichen kleinräumigen Maßnahmen, die zur Verbesserung des Wasserrückhalts im Umfeld der Altnet vorgesehen sind.

Analog zu den Berechnungen des Istzustands wurden instationäre Berechnungen für die beiden relevanten Lastfälle durchgeführt. Die dabei angesetzten Zuflussganglinien sind im Kap. 4.2.1.2 dargestellt. Die Ausdehnung des jeweils berechneten Überschwemmungsgebiets und die dabei zu erwartenden Wassertiefen können den folgenden Lageplänen entnommen werden:

- ▷ LF 1 (HQ₁₀₀ - Friedberger Ach, HQ₅ - Edenhausener Bach): H 102
- ▷ LF 2 (HQ₁₀₀ - Edenhausener Bach, HQ₅ - Friedberger Ach): H 103

Die Auswertung der überschwemmten Flächen und des Einstauvolumens erfolgte wie bei den Berechnungen des Istzustands für 5 Teilbereiche. Die jeweils ermittelten Werte sind in der Tabelle 4.2 zusammengestellt.

Tabelle 4.3: Überstaute Flächen und Einstauvolumen – Planungszustand

Bereich	Lastfall 1		Lastfall 2	
	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)
1. Friedberger Ach südlich Thierhaupten	66,60	326.951	94,56	591.048
2. Friedberger Ach nördlich Thierhaupten	51,74	132.970	52,34	133.274
3. Bebaute Flächen in Thierhaupten	1,36	10.792	1,36	10.809
4. Altnet südlich Staatsstraße St 2045	70,53	372.775	91,06	478.210
5. Altnet nördlich Staatsstraße St 2045	115,97	339.045	129,82	383.591
Summe	306,20	1.182.533	369,14	1.596.932

Aus der Darstellung in den Plänen H 102 und H 103 sowie aus den Angaben der Tabelle 4.3 können folgende Aussagen abgeleitet werden:

- ▷ Analog zum Istzustand ist der Lastfall 2 hinsichtlich der Größe der überstauten Flächen und vor allen hinsichtlich des Einstauvolumens ungünstiger als der Lastfall 1. Er ist daher maßgebend für die Bewertung.
- ▷ In beiden Lastfällen werden die bebauten Flächen in Thierhaupten (Gebiet 3) nicht mehr überflutet. Somit ist die Wirksamkeit der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen nachgewiesen. Die in der Tabelle 4.3 enthaltenen Angaben zum Gebiet 3 beziehen sich auf die Flächen der Gewässer und auf das in den Gerinnen enthaltene Wasservolumen. Eine Überflutung bebauter Bereiche wird dadurch nicht bewirkt.
- ▷ Der Umfang der überfluteten Flächen entlang der Friedberger Ach (Gebiete 1 und 2) ist wesentlich geringer als im Istzustand. Zusätzlich zum Einstaubereich des HRB werden lediglich Flächen mit geringer Größe überflutet. Das ist an Teilstrecken der Gewässer zu erwarten, an denen die Leistungsfähigkeit der Gerinne kleiner als die Wassermenge von $4,7 \text{ m}^3/\text{s}$ ist, die über den Betriebsauslass des HRB abgegeben wird.

Die erhebliche Reduzierung des Umfangs der überfluteten Flächen entlang der Friedberger Ach ergibt sich als zwingende Konsequenz aus dem Ziel der Hochwasserschutzmaßnahmen, nämlich der Verhinderung der Überflutung von bebauten Flächen in Thierhaupten. Wie bereits ausführlich dargelegt, kann dies nur durch eine Drosselung des Hochwasserabflusses in der Friedberger auf den o.g. Wert von $4,7 \text{ m}^3/\text{s}$ erreicht werden. In der Folge davon kommt es auch nördlich und südlich von Thierhaupten nicht mehr zu einer relevanten Überflutung von Flächen an der Friedberger Ach.

- ▷ Aufgrund der erhöhten Ableitung von Wasser über den Flutkanal werden die Flächen entlang der Altnet (Gebiete 4 und 5) in beiden Lastfällen stärker beansprucht als im Istzustand. Im Unterschied zum Istzustand kommt es im Bereich südlich der St 2045 dennoch nicht zu einem Abfluss nach Osten in Richtung Thierhaupten. Dies wird durch die Wirkung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen verhindert.

4.2.3 Bewertung der Berechnungsergebnisse

Das Ziel aller Maßnahmen des Hochwasserschutzkonzepts besteht darin, die Überflutung bebauter Flächen in Thierhaupten bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser des Edenhausener Bachs bzw. der Friedberger Ach zu verhindern. Da dieses Ziel mit dem Betrieb des Hochwasserrückhaltebeckens allein nicht erreicht werden kann, sind weitere Maßnahmen erforderlich. Neben dem vom WWA Donauwörth geplanten Ausbau des Flutkanals handelt es sich dabei um die Ausbaumaßnahmen entlang der Altnet im Bereich der TG III, die in der hier vorgelegten Planung behandelt werden.

Wie die Darstellung der Überschwemmungsgebiete für die Lastfälle LF 1 (Plan H 102) und LF 2 (Plan H 103) belegt, wird das o.g. Ziel durch die Umsetzung aller Maßnahmen sicher erreicht. Die bebauten Flächen in Thierhaupten (Gebiet 3) sind in beiden Fällen nicht mehr von Überflutungen betroffen. Die Pläne zeigen außerdem, dass die Wassermengen, die aus der Friedberger Ach bzw. aus dem Hochwasserrückhaltebecken über den Flutkanal abgeleitet werden, im Flussraum der Altnet verbleiben. Ausuferungen, die im Istzustand südlich der Staatstraße St 2045 zu einem Abfluss nach Osten und zu einer Überflutung von Teilflächen in Thierhaupten führen, werden durch die geplanten Deiche östlich der Altnet verhindert.

Neben dem Schutz von Thierhaupten bewirken die Maßnahmen allerdings auch eine Verlagerung des Überschwemmungsgebiets von Flächen entlang der Friedberger Ach hin zu Flächen entlang der Altnet. Davon ist der im hydraulischen Modell detailliert untersuchte Bereich vom Flutkanal im Süden bis zu den Flächen nördlich von Ötz und Königsbrunn betroffen. Je nach Lastfall kommt es dabei auch zu einer Änderung der Abflüsse, so dass zu bewerten ist, welche Auswirkungen daraus für Anlieger und Unterlieger entstehen.

Maßgebend für die Bewertung ist der Lastfall 2, bei dem größere Abflüsse als beim Lastfall 1 auftreten. Sowohl im Istzustand als auch im Planungszustand werden bei diesem Lastfall auch größere Flächen überflutet als im Lastfall 1.

Die Bewertung erfolgt zunächst durch einen Vergleich von Zufluss- und Abflussganglinien. In der folgenden Grafik wird deshalb die Zuflussganglinie mit den Abflussganglinien im Ist- und im Planungszustand verglichen. Die Zuflussganglinie ist als Überlagerung der einzelnen Ganglinien zu verstehen, die nach den Ergebnissen der hydrologischen Untersuchungen am Südrand des Modellgebiets zugegeben werden (vgl. auch Abbildung 4.4). Sie hat im Ist- und Planungszustand jeweils dieselbe Form und Größe. Die Abflussganglinien für den Ist- und Planungszustand sind ein Ergebnis der instationären Berechnungen mit dem hydraulischen Modell. Sie stehen jeweils für die Abflüsse, die am Nordrand über die gesamte Breite des Modellgebiets auftreten und berücksichtigen somit dessen Retentionswirkung.

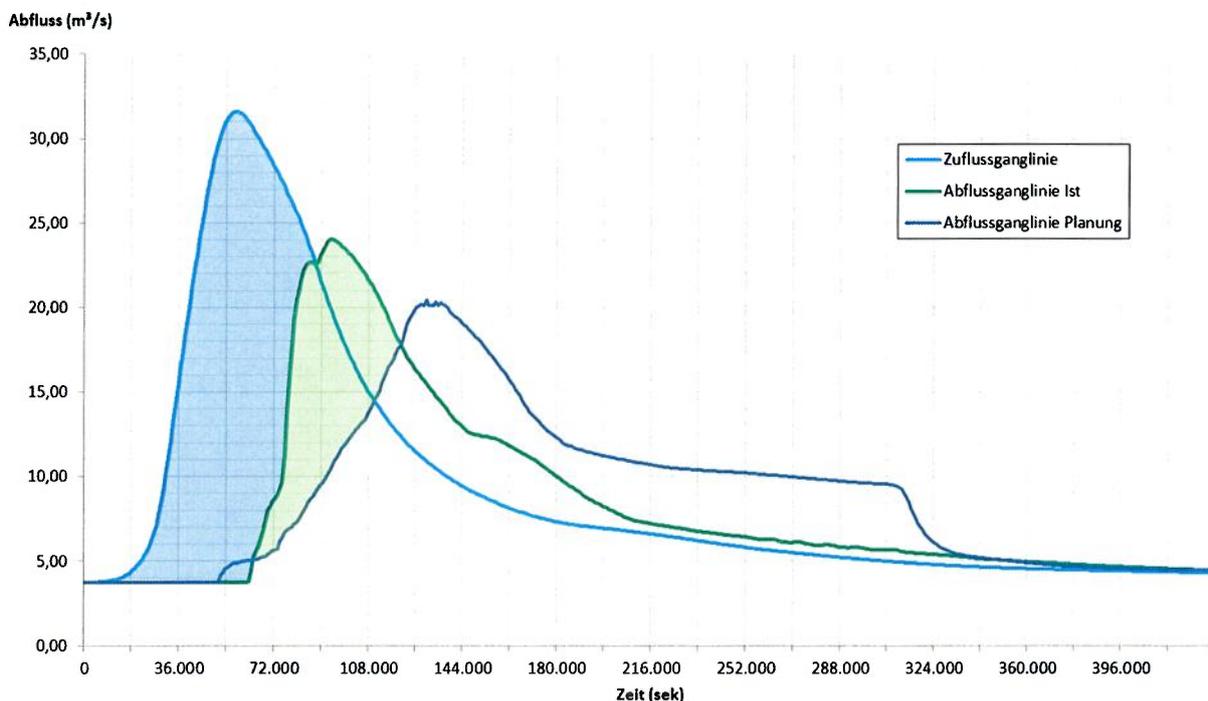


Abbildung 4.11 Vergleich der Zu- und Abflussganglinien für den maßgebenden Lastfall 2

Für die einzelnen Ganglinien ergeben sich folgende Scheitelabflüsse:

- ▷ Zufluss: 31,60 m³/s
- ▷ Abfluss im Istzustand: 24 m³/s
- ▷ Abfluss im Planungszustand: 20,3 m³/s

Die Werte belegen, dass das Untersuchungsgebiet bereits im Istzustand eine relevante Retentionswirkung ausübt. Der maximale Abfluss (Scheitelabfluss) am Nordrand des Gebiets ist um ca. 7,6 m³/s kleiner als am Südrand. Das Retentionsvolumen als Differenz zwischen den

Abflussfüllen der Zuflussganglinie und der Abflussganglinie für den Istzustand (blaue Fläche in der Abbildung 4.11) hat eine Größe von 1.049.183 m³.

Für den Planungszustand ergeben sich günstigere Werte. Der Scheitelabfluss am Nordrand des Gebiets ist um ca. 11,3 m³/s kleiner als am Südrand. Gegenüber dem Istzustand ergibt sich daher nochmals eine relevante Reduzierung des Scheitelabflusses um ca. 3,7 m³/s. Die Flächen nördlich des Untersuchungsgebiets (Unterlieger) werden daher im Planungszustand deutlich weniger stark beaufschlagt als im Istzustand. Die geplanten Maßnahmen bewirken daher entsprechende Verbesserungen für die Unterlieger.

Die Reduzierung des Scheitelabflusses wird durch eine gegenüber dem Istzustand nochmals verbesserte Retentionswirkung erreicht. Insgesamt ergibt sich im Planungszustand ein Retentionsvolumen von 1.489.231 m³ (Summe der blauen und grünen Fläche gemäß Abbildung 4.11). Gegenüber dem Istzustand ergibt sich somit eine Zunahme des Retentionsvolumens um ca. 440.000 m³ (grüne Fläche gemäß Abbildung 4.11). Auch wenn die Wirkung des Hochwasserrückhaltebeckens bereits in diesen Werten enthalten ist, kann festgestellt werden, dass ein wesentliches Ziel der Planung, nämlich die Aktivierung eines insgesamt ausreichend großen Retentionsvolumens (soweit möglich auch durch fließende Retention) gut erreicht wird.

Im Hinblick auf den Umfang der überschwemmten Fläche und auf das maximale Wasservolumen auf den eingestauten Flächen ergibt sich für den maßgebenden Lastfall 2 folgende Bilanz:

Tabelle 4.4: Vergleich überstaute Flächen und Einstauvolumen im maßgebenden LF 2

Bereich	Istzustand		Planungszustand		Differenz	
	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)
1. Friedberger Ach südlich Thierhaupten	176,02	391.655	94,56	591.048	-81,46	199.393
2. Friedberger Ach nördlich Thierhaupten	212,72	496.794	52,34	133.274	-160,38	-363.520
3. Bebaute Flächen in Thierhaupten	27,83	106.860	1,36	10.809	-26,47	-96.051
4. Altnet südlich St 2045	49,47	236.729	91,06	478.210	41,59	241.481
5. Altnet nördlich St 2045	101,08	251.202	129,82	383.591	28,74	132.389
Summe	567,12	1.483.240	369,14	1.596.932	-197,98	113.692

Im Planungszustand ist demnach die überstaute Fläche um ca. 198 ha kleiner als im Istzustand. Dennoch ist das maximale Einstauvolumen um ca. 114.000 m³ größer als im Istzustand. Trotz der deutlich geringeren Größe der überstaute Flächen ist somit das Einstauvolumen im Planungszustand größer als im Istzustand.

Die Planung ist insgesamt so ausgelegt, dass sich die bestmögliche Wirkung für den maßgebenden Lastfall 2 ergibt. Im Lastfall 1 ist in jedem Fall mit geringeren Abflüssen und deshalb auch mit entsprechend geringeren Auswirkungen für Anlieger und Unterlieger zu rech-

nen. Ein Vergleich der dafür zu erwartenden Zu- und Abflussganglinien kann der folgenden Abbildung 4.12 entnommen werden.

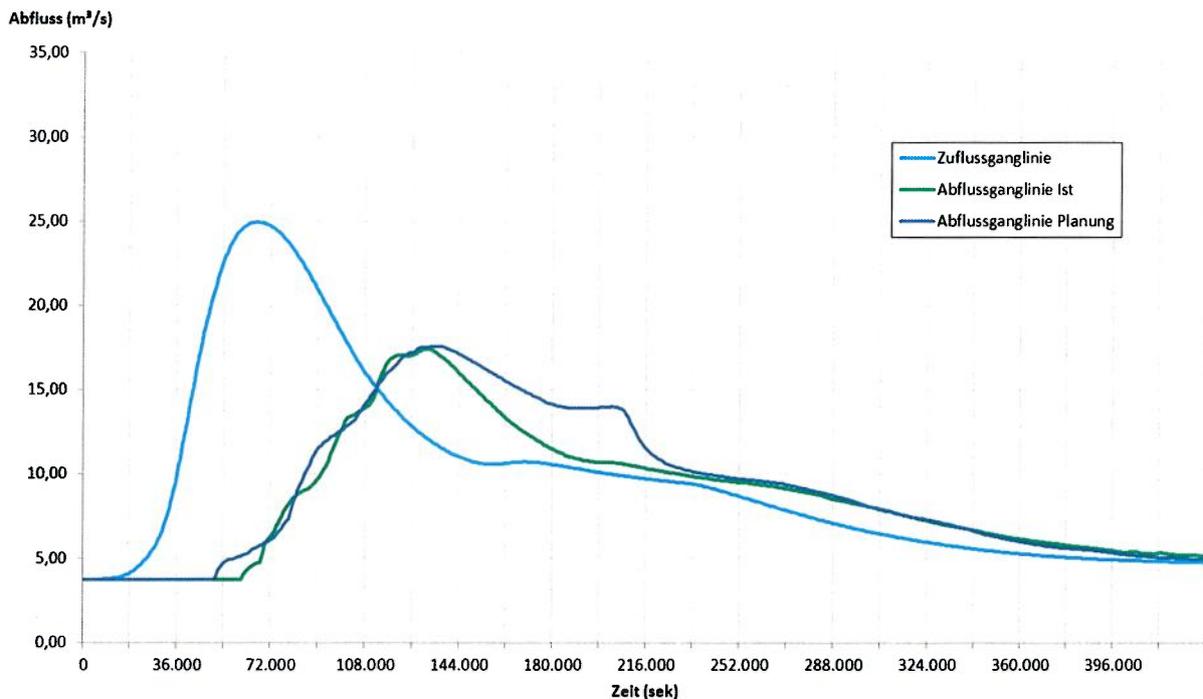


Abbildung 4.12 Vergleich der Zu- und Abflussganglinien für den Lastfall 1

Für die einzelnen Ganglinien ergeben sich folgende Scheitelabflüsse:

- ▷ Zufluss: 24,9 m³/s
- ▷ Abfluss im Istzustand: 17,5 m³/s
- ▷ Abfluss im Planungszustand: 17,6 m³/s

Im Unterschied zum maßgebenden Lastfall 2 haben die Abflussganglinien im Ist- und im Planungszustand im ansteigenden Ast nahezu den gleichen Verlauf und weisen annähernd den gleichen Scheitelabfluss auf von ca. 17,5 m³/s auf. Der marginal größere Abfluss im Planungszustand ist auch deshalb nicht von Belang, weil er immer noch signifikant geringer ist als der Scheitelabfluss für den Planungszustand im Lastfall 2 in Höhe von 20,6 m³/s.

Sowohl im Ist- als auch im Planungszustand ist eine Reduzierung des Scheitelabflusses gegenüber dem Scheitel der Zuflussganglinien von ca. 7,4 m³/s zu verzeichnen. Dadurch wird belegt, dass sich die Verlagerung des Überschwemmungsgebiets von Flächen entlang der Friedberger Ach hin zu Flächen entlang der Altnet für die Unterlieger auch in diesem Lastfall nicht nachteilig auswirkt. In beiden Fällen wird in den Flächen des Untersuchungsgebiets insgesamt ein Retentionsvolumen von etwa 1.000.000 m³ aktiviert. Der Wert für den Planungszustand (996.352 m³) ist dabei etwas geringer als für den Istzustand (1.049.183 m³). Berücksichtigt man allerdings den Umstand, dass das Volumen des Hochwasserrückhaltebeckens im Lastfall 1 bei einem 5-jährlichen Hochwasser im Edenhausener Bach nur teilweise genutzt werden kann, ist die geringe Differenz der beiden Werte in Höhe von nur 27.444 m³ als Beleg dafür zu bewerten, dass eine relevante abflussmindernde Wirkung durch Flächenretention auch im Planungszustand erreicht wird.

Im Hinblick auf den Umfang der überschwemmten Fläche und auf das maximale Wasservolumen auf den eingestauten Flächen ergibt sich für den Lastfall 1 folgende Bilanz:

Tabelle 4.5: Vergleich überstaute Flächen und Einstauvolumen im LF 1

Bereich	Istzustand		Planungszustand		Differenz	
	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)	Überstaute Fläche (ha)	Einstauvolumen (m ³)
1. Friedberger Ach südlich Thierhaupten	133,25	255.012	66,60	326.951	-66,65	71.939
2. Friedberger Ach nördlich Thierhaupten	176,47	367.947	51,74	132.970	-124,73	-234.977
3. Bebaute Flächen in Thierhaupten	19,00	62.913	1,36	10.792	-17,64	-52.121
4. Altnet südlich St 2045	82,57	354.139	70,53	372.775	-12,04	18.636
5. Altnet nördlich St 2045	119,12	277.386	115,97	339.045	-3,15	61.659
Summe	530,41	1.317.397	306,20	1.182.533	-224,21	-134.864

Ähnlich wie im maßgebenden Lastfall 2 bewirkt die Verlagerung des Überschwemmungsgebiets eine erhebliche Reduzierung der Größe der überstaute Flächen. Der Effekt ist im Lastfall 1 sogar noch größer als im Lastfall 2. Die im Planungszustand zu erwartende Verringerung des Einstauvolumens um ca. 135.000 m³ gegenüber dem Istzustand ist unter diesen Umständen relativ gering.

Zusammenfassend kann daher festgestellt werden, dass sich die Verlagerung des Überschwemmungsgebiets auch im Lastfall 1 nicht nachteilig für die Unterlieger auswirkt. Sowohl im Ist- als auch im Planungszustand ist mit ähnlich hohen Abflüssen und mit einer ähnlichen Retentionswirkung der Flächen im Untersuchungsgebiet zu rechnen. Die Reduzierung des Umfangs der überstaute Flächen ist in diesem Lastfall sogar noch höher als im Lastfall 2. Die überstaute Flächen werden daher vergleichsweise gut genutzt.

4.3 Geplante Hochwasserschutzmaßnahmen

4.3.1 Deiche und Wege entlang der Altnet

Am östlichen Rand des Flussgebiets der Altnet ist der Bau von Deichen mit geringen Höhen geplant. Sie sind vorgesehen, um den natürlichen Rückhalt in den tiefliegenden Flächen entlang der Altnet zu verbessern und dabei Auswirkungen auf die bebauten Flächen in Thierhaupten zu verhindern.

Die Lage und Höhe der Deiche wurde deshalb im Ergebnis der hydraulischen Berechnungen so festgelegt, dass Ausuferungen von Teilmengen des Hochwasserabflusses verhindert werden, die sonst in nordöstlicher bzw. östlicher Richtung abfließen und dabei die bebauten Flächen in Thierhaupten bedrohen würden. Unter Berücksichtigung der vorliegenden morphologischen Situation müssen Deiche allerdings nur auf relativ kurzen Teilstücken südlich der Staatstraße St 2045 gebaut werden. In allen anderen Bereichen liegt das Gelände östlich der Altnet so hoch, dass ein Abfluss in Richtung der bebauten Flächen in keinem der hydraulisch untersuchten Lastfälle auftritt. In diesen Bereichen sind Deiche nicht erforderlich und deshalb auch nicht vorgesehen.

Die Deiche werden stellenweise auf den Flächen bestehender Feldwege angeordnet. Sie werden in derartigen Fällen so ausgebaut, dass sie nicht nur im Zuge der Deichverteidigung und für Wartungsaufgaben, sondern auch für landwirtschaftliche Zwecke befahren werden können. Soweit erforderlich, werden die Deichkronenwege mit einfach gestalteten Graswegen bis zu bestehenden Feldwegen verlängert, so dass die Zufahrt zu den Deichen für die genannten Zwecke gewährleistet ist. Nicht zuletzt aus diesem Grund wurden alle Maßnahmen mit dem ALE Krumbach bzw. mit der Teilnehmergemeinschaft TG III abgestimmt. Entsprechend der Darstellung in den Lageplänen E41 und E42 ist von Süden nach Norden die Herstellung der nachfolgend beschriebenen Deiche und Wege vorgesehen:

▷ **Station 0+000 bis 0+370**

In diesem Bereich ist die Geländehöhe am Ostrand des Talraums der Altnet höher als die Bemessungshochwasserspiegellage. Ausuferungen der Altnet nach Osten sind somit auch ohne zusätzliche Hochwasserschutzmaßnahmen nicht zu erwarten. Deshalb ist hier lediglich vorgesehen, den Kronenweg des nördlich angrenzenden Deichs nach Süden bis zum Anschluss an einen dort bereits bestehenden Weg zu verlängern.

Die bauliche Gestaltung erfolgt in einfacher Weise als Grasweg mit einer Breite von 5 m. Er kann damit auch zur Erschließung der angrenzenden, landwirtschaftlich genutzten Grundstücke verwendet werden. Der Weg wird entsprechend der Darstellung im Lageplan E41 östlich bzw. westlich einer Feldhecke angelegt, die in früheren Zeiten als Deich genutzt wurde (vgl. Kap. 3.2). Die Oberkante des Wegs wird weitgehend der des bestehenden Geländes entsprechen. Im Bereich der Kreuzungen mit dem Gehölzsaum wird die Geländeoberkante so angeglichen, dass eine durchgehende Befahrbarkeit gewährleistet ist.

▷ **Station 0+370 bis 0+745**

Der Deich wird westlich der o.g. Feldhecke angelegt. Der Bemessungshochwasserspiegel liegt in diesem Bereich bis ca. 1,0 über der bestehenden Geländeoberkante. Unter Berücksichtigung eines Freibords von 0,5 m wird deshalb der Bau eines Deichs mit einer Höhe bis 1,5 m über GOK erforderlich.

Aufgrund der Lage unmittelbar östlich der Feldhecke kann luftseitig des Deichs kein Wartungsweg angelegt werden. Wartungsarbeiten und Befahrungen zum Zweck der Deichverteidigung müssen somit über einen Deichkronenweg erfolgen. Die Deichkrone erhält deshalb eine Breite von 4 m. Auf einer Breite von 3 m wird nach der Darstellung im Plan E60 (Querschnitt 1) ein befestigter Weg hergestellt, so dass ggf. auch eine Befahrung für landwirtschaftliche Zwecke möglich ist. Die Befestigung wird in Form einer 10 cm dicken Schottertragschicht auf 40 cm Frostschutzkies hergestellt.

Am wasserseitigen Deichfußpunkt wird in Abstimmung mit der TG III ein 5 m breiter Grasweg angelegt. Er dient in Verlängerung des Graswegs zwischen den Stationen 0+000 und 0+370 als Anwandweg für die Erschließung der landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich des Deichs. Der Weg ist im Hochwasserfall nicht befahrbar und kann somit nicht als Ersatz für den Kronenweg zur Deichverteidigung genutzt werden. Er wirkt jedoch als Deichschutzstreifen wasserseitig des Deichkörpers. Im Bereich zwischen den Stationen 0+600 und 0+650 wird der Weg mit größerem Abstand zum Deichfußpunkt hergestellt, damit eine hier bestehende, naturschutzfachlich relevante Baum- und Strauchgruppe erhalten werden kann.

Wie bereits im Kap. 2 dargestellt, wurde die ursprüngliche eingereichte Fassung der Planfeststellungsunterlagen nach Abstimmung mit dem WWA und dem Vorhabensträger überarbeitet, um Auswirkungen bestehender Gehölze auf die Sicherheit der Deiche soweit wie möglich auszuschließen. In hier behandeltem Abschnitt des Deichs wurden folgende Anpassungen gegenüber der Planung vom 10.07.2015 vorgenommen:

- Die land- und wasserseitigen Deichböschungen werden mit einer Neigung von 1 : 2 statt wie bisher vorgesehen mit 1 : 3 hergestellt, so dass die Deichaufstandsfläche entsprechend reduziert werden kann. Zwischen dem luftseitigen Deichfußpunkt und der östlich angrenzenden Feldhecke kann auf diese Weise ein Deichschutzstreifen mit einer Breite ≥ 3 m ohne Gehölzbewuchs gewährleistet werden.

Die angrenzende Feldhecke besteht überwiegend aus Sträuchern mit Höhen bis ca. 8 m. Größere Bäume werden vor der Herstellung des Deichs entfernt und im Rahmen von Unterhaltungsmaßnahmen am Wiederaufwuchs gehindert. Die Regelung der DIN 19712 hinsichtlich des Abstands zu Gehölzen wird dadurch weitgehend eingehalten.

In der DIN 19712 werden Böschungsneigungen von 1 : 3 oder flacher empfohlen, da sich diese hinsichtlich der Unterhaltung bewährt haben. Im hier vorliegenden Fall haben die Deiche nur eine Höhe von maximal 1,5 m. Unterhaltungs- und Pflegearbeiten können daher problemlos von der befahrbaren Deichkrone aus erfolgen. Der Deich liegt zudem in großer Entfernung vom Gerinne der Altnet und ist somit auch im Hochwasserfall nur geringen hydraulischen Belastungen durch im Wesentlichen stehendes Wasser mit kleinen Einstauhöhen ausgesetzt. Werden die Deiche in der nachfolgend noch beschriebenen Weise gebaut, ist ihre Standsicherheit erfahrungsgemäß gewährleistet. Rechnerische Nachweise werden vor der Bauausführung noch vorgelegt.

- Auf der Höhe der Station 0+620 steht eine naturschutzfachlich relevante Baum- und Strauchgruppe mit einer wertbestimmenden alten Eiche sehr nahe am geplanten Deich. Um die Rodung der Eiche zu vermeiden, wird der Deichkörper auf einer Länge von 10 m mit einer Spundwand gesichert. Die ca. 3 m in den Untergrund einbindende Spundwand stellt eine statisch wirksame Deichinnendichtung dar, die ein Versagen des Deichs auch im Fall eines Baumwurfs sicher verhindert.

▷ **Station 0+745 bis 0+950**

In diesem Bereich kann das Bemessungshochwasser bis 0,78 m über das anstehende Gelände ansteigen. Damit Ausuferungen in nördliche bzw. nordöstliche Richtung sicher verhindert werden können, ist der Bau eines Deichs mit einer Höhe bis maximal 1,28 m über GOK vorgesehen.

Der Deich wird auf der Fläche eines derzeit schon bestehenden Feldwegs angeordnet, der auch nach der Neugestaltung des Gebiets im Rahmen der TG III für die Erschließung der umgebenden landwirtschaftlichen Flächen genutzt werden soll. Die Deichkrone wird deshalb entsprechend der Darstellung im Plan E60 (Querschnitt 2) mit einer Breite von 5,5 m hergestellt und erhält einen 3 m breiten befestigten Weg (10 cm Schottertragschicht auf 40 cm Frostschutzkies). Sie kann damit zusätzlich zur Deichverteidigung und Wartung auch für den hier zu erwartenden landwirtschaftlichen Verkehr (einspuriger Verkehr mit Ausweichmöglichkeit im Begegnungsfall) genutzt werden.

Der Deichkronenweg wird an die nach Süden, Westen und Norden weiterführenden Feldwege mit Rampen angeschlossen, so dass die Funktion des landwirtschaftlichen Wegenetzes ohne Beeinträchtigungen gegenüber dem Bestand aufrechterhalten werden kann.

Die Anlage eines zusätzlichen Anwandwegs nördlich oder südlich des Deichs ist nach Abstimmung mit der TG III nicht erforderlich.

Die Aufstandsfläche des geplanten Deichs grenzt im westlichen Teil des hier behandelten Abschnitts ab Station 0+850 an Flächen an, die für eine Nutzung im Rahmen des Deichbaus nicht zur Verfügung stehen. Im Norden grenzt eine Fläche mit auwaldähnlichen Gehölzbeständen an. Im Süden befindet sich eine private Grünfläche, die ebenfalls mit Gehölzen bestanden ist. Zusätzlich befindet sich hier auch eine kleine Wasserfläche.

Die Vorgaben der DIN 19712 hinsichtlich der Deichschutzstreifen und des Abstands zu Gehölzen können in diesem Abschnitt nicht vollumfänglich eingehalten werden. Nach Abstimmung mit dem WWA sollen deshalb im Vergleich mit den Unterlagen vom Juli 2015 folgende konstruktive Änderungen zur Verbesserung der Deichsicherheit vorgesehen werden:

- Ähnlich wie im vorbeschriebenen Abschnitt werden die land- und wasserseitigen Deichböschungen mit einer Neigung von 1 : 2 statt wie bisher vorgesehen mit 1 : 3 hergestellt, so dass die die Deichaufstandsfläche entsprechend reduziert werden kann. Auf diese Weise kann an beiden Böschungsfußpunkten ein jeweils ca. 1 m breiter Streifen von Gehölzen freigehalten werden, so dass die visuelle Prüfung der Beschaffenheit des Deichs erleichtert wird. Bei Hochwasser werden dadurch am landseitigen Böschungsfußpunkt auch die Möglichkeiten für die visuelle Kontrolle von Sickerwasseraustritten und Erosionsvorgängen verbessert, so dass im Rahmen der Deichverteidigung ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen getroffen werden können.
- An beiden Böschungsfußpunkten wird bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK eine Wurzelsperre unter Verwendung von PE-Folien eingebaut. Dadurch kann ein Einwachsen von Wurzeln der angrenzenden Bäume in den Deichkörper wirksam verhindert werden.

Der Abschnitt, in dem die o.g. Vorgaben der DIN 19712 nicht vollumfänglich eingehalten werden können, hat lediglich eine geringe Länge < 100 m. Der Deich hat in diesem Bereich nur eine geringe Höhe von maximal 1 m und wird daher auch nur bis in eine Höhe von maximal 0,5 m eingestaut. Berücksichtigt man zusätzlich die breite und gut befahrbare Deichkrone, ist eine Deichverteidigung auf dieser kurzen Länge möglich, falls diese tatsächlich erforderlich werden sollte. Dabei ist sowohl eine Erhöhung des Deichs durch Sandsäcke zur Vermeidung von Überströmungen als auch die Schüttung eines Kiesauflastfilters zur Vermeidung von Erosionen infolge von Sickerwasseraustritten möglich. Hier kann zusätzlich berücksichtigt werden, dass Sickerwasseraustritte am luftseitigen Böschungsfußpunkt unwahrscheinlich sind, da sich im Deichkörper unter den gegebenen Einstaubedingungen nur ein geringen hydraulischer Gradient einstellen kann.

▷ **Station 0+950 bis 1+550**

Die Geländehöhe am Ostrand des Talraums der Altnet ist in diesem Abschnitt höher als die Bemessungshochwasserspiegellage, so dass keine Ausuferungen der Altnet nach Osten möglich sind. Die Anordnung von Deichen ist deshalb nicht erforderlich und auch nicht vorgesehen.

▷ **Station 1+550 bis 1+775**

In diesem Bereich liegt der maßgebende Bemessungshochwasserspiegel über der Geländeoberkante, so dass ein Deich erforderlich wird, um den Abfluss von Teilen des Hochwassers nach Nordosten in Richtung Thierhaupten zu verhindern. Am nördlichen

Rand des Bereichs kann das Bemessungshochwasser bis 0,88 m über das anstehende Gelände ansteigen, so dass ein Deich mit einer Höhe bis 1,38 m vorgesehen ist.

Der Deich wird auf der Fläche eines derzeit schon bestehenden Feldwegs angeordnet. Entsprechend der Beschreibung für den Bereich zwischen Station 0+745 bis 0+950 wird die Deichkrone deshalb mit einer Breite von 5,5 m so hergestellt, dass sie für den landwirtschaftlichen Verkehr genutzt werden kann (vgl. auch Querschnitt 3 im Plan E61). Am Nord- und Südrand des Deichkronenwegs werden Rampen mit Anschluss an den bestehenden Feldweg hergestellt.

Da der Deich nur eine geringe Höhe aufweist und über eine für den landwirtschaftlichen Verkehr nutzbare, befahrbare Deichkrone verfügt, wird auf einen zusätzlichen Deichhinterweg verzichtet. Wie bereits an anderer Stelle beschrieben, können Maßnahmen zur Deichverteidigung und zum Deichunterhalt dennoch gewährleistet werden.

Zwischen den Stationen 1+550 und 1+725 wird in Abstimmung mit der TG III ein 5 m breiter Grasweg am wasserseitigen Deichfußpunkt angelegt. Er dient als Anwandweg für die Erschließung der landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich des Deichs.

Auf der Höhe der Stationen 1+735 und 1+755 verlaufen südlich und nördlich eines kleinen Weihers Baumreihen in West-Ost-Richtung. Die am Ostrand dieser Reihen stehende Bäume haben jeweils einen Abstand von weniger als 10 m zum geplanten wasserseitigen Deichfußpunkt. Um auf die Rodung dieser Bäume verzichten zu können und dennoch den geplanten geradlinigen Deichverlauf beibehalten zu können, wird am wasserseitigen Böschungsfußpunkt auf einer Länge von 30 m eine Wurzelsperre unter Verwendung von PE-Folien bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK eingebaut.

▷ **Station 1+775 bis 1+850**

In diesem Abschnitt muss eine Verbindung zwischen dem neu herzustellenden Deich auf dem o.g. Feldweg und einem alten Deich am Ostrand der Altnet hergestellt werden. Die Bemessungshochwasserspiegellage liegt maximal um 1,1 m über der Geländeoberkante, so dass ein maximal 1,6 m hoher Deich vorgesehen wird.

Im Vergleich mit den Unterlagen vom Juli 2015 wird der Deich um 10 m nach Norden verschoben. Auf diese Weise kann ein ausreichender Abstand von der Gehölzreihe nördlich des o.g. Weihers zum wasserseitigen Deichfußpunkt gewährleistet werden. Der Deich wird außerdem mit Böschungsneigungen von 1 : 2,5 statt wie bisher geplant mit 1 : 3 hergestellt, um den zusätzlich notwendigen Grunderwerb zu minimieren, der aufgrund der Deichverschiebung nötig wird.

Weil nach Abstimmung mit der TG III auf den ursprünglich vorgesehenen Grasweg nördlich des Deichs als Anwandweg für die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen verzichtet werden kann, wird aus dem gleichen Grund auch kein Deichhinterweg vorgesehen. Statt dessen wird der Deich entsprechend der Darstellung im Plan E61 (Querschnitt 4) mit einer Kronenbreite von 4 m hergestellt. Auf der Krone wird ein 3 m breiter Weg angelegt, der für Unterhaltszwecke und zur Deichverteidigung befahren werden kann. Diese Vorgehensweise entspricht der mit dem WWA und dem Vorhabensträger abgestimmten Gestaltung des Deichs im nördlich angrenzenden Abschnitt. Sie wurde an dieser Stelle gewählt, damit nicht auf kurzer Länge ein mehrfach wechselnder Deichquerschnitt zur Anwendung kommt.

Am Ostrand dieses kurzen, in West-Ost-Richtung verlaufenden Deichs wird eine Abfahrt von der Deichkrone in die südlich angrenzenden Flächen hergestellt. Sie dient als Zufahrt für Pflegemaßnahmen in dem schmalen Geländestreifen, der wie nachfolgend beschrieben zwischen dem alten Deich an der Altnet und dem östlich davon neu geplanten Deich als Ausgleichsflächen entwickelt und von Gehölzaufwuchs freigehalten werden soll.

▷ **Station 1+850 bis 2+170**

In diesem Abschnitt verläuft ein alter Hochwasserschutzdeich am östlichen Ufer der Altnet, dessen Kronenhöhe geringfügig über der Bemessungshochwasserspiegellage liegt. Das erforderliche Freibordmaß von 0,5 m kann allerdings durchgängig nicht eingehalten werden. Vor dem Anschluss an die Böschung des hier in Dammlage verlaufenden Feldwegs südlich der Staatstraße St 2045 weist der alte Deich zudem eine Lücke auf, über die im Hochwasserfall Teile des zufließenden Wassers nach Osten in Richtung der bebauten Flächen von Thierhaupten ablaufen können. Die bestehenden Verhältnisse sind in der Abbildung 4.13 dargestellt.



Abbildung 4.13 bestehende Verhältnisse am alten Deich südlich der St 2045

Zur Gewährleistung eines ausreichenden Hochwasserschutzes wäre es grundsätzlich möglich, den bestehenden Deich geringfügig zu erhöhen. Unter Berücksichtigung der Vorgaben der DIN 19712 entspricht der Deich allerdings nicht dem Stand der Technik, so dass dadurch kein ausreichender Schutz erreicht werden kann. Dabei sind insbesondere folgende Aspekte relevant:

- Der Deich weist i.d.R. Kronenbreiten zwischen 0,5 und 1,5 m auf. Der in der Norm geforderte Wert von 3,0 m für Deiche der Klassen I und II bzw. von 2,0 m für nicht befahrbare Deiche der Klasse III wird somit nicht erreicht. Eine Erhöhung des Deichs erfordert somit mindestens auch eine Verbreiterung in luftseitiger Richtung.

- An der Wasserseite weist der Deich z.T. Böschungsneigungen von 1 : 2 und steiler auf. Er ist somit steiler als in der Norm empfohlen (1 : 3). Unterstellt man außerdem, dass bei der Deichschüttung seinerzeit keine ausreichenden erdbautechnischen Anforderungen eingehalten wurden, kann die Standsicherheit des Deichs nicht als gewährleistet angesehen werden.
- Der Deich einschließlich des Kronenbereichs ist mit auwaldähnlichen Gehölzen bewachsen. Nach den Vorgaben der Norm ist das nicht zulässig. Selbst im Ausnahmefall müssen die Bereiche unterhalb der Sickerlinie frei von Gehölzbewuchs sein. Das ist im vorliegenden Fall nicht gegeben.

Da der Gehölzbestand auf dem alten Deich als Biotop bzw. als Bannwald ausgewiesen ist, soll er erhalten bleiben. Somit ist es nicht zweckmäßig, den Deich einzuebnen und an gleicher Stelle mit ausreichenden Querschnittsabmessungen neu aufzubauen. Statt dessen ist geplant, einen neuen Deich luftseitig des bestehenden Deichs anzuordnen.

Im Unterschied zur Vorgehensweise in den Unterlagen vom Juli 2015 soll der neue Deich allerdings mit einem nach den Vorgaben der DIN 19712 ausreichenden Abstand zum Gehölzbestand auf dem alten Deich angeordnet werden. Daher wurde die Deichauflandsfläche soweit nach Osten verschoben, dass ein Abstand von 10 m von den bestehenden Gehölzen zum wasserseitigen Fußpunkt des neuen Deichs eingehalten werden kann. Um den dafür notwendigen Grunderwerb zu minimieren, sind gegenüber den Unterlagen vom Juli 2015 folgende weitere Änderungen geplant:

- Der Deich wird mit Böschungsneigungen von 1 : 2,5 statt wie bisher geplant mit 1 : 3 hergestellt.
- Auf die Anordnung eines Deichhinterwegs wird verzichtet. Statt dessen wird der Deich entsprechend der Darstellung im Plan E61 (Querschnitt 5) mit einer Kronenbreite von 4 m hergestellt. Auf der Krone wird ein 3 m breiter Weg angelegt, der für Unterhaltszwecke und zur Deichverteidigung befahren werden kann.

Diese Vorgehensweise bietet sich an, weil nach Abstimmung mit der TG III auf den ursprünglich vorgesehenen Grasweg östlich des Deichs als Anwandweg für die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen verzichtet werden kann. Da der Deich nur eine geringe Höhe aufweist und über eine befahrbare Deichkrone verfügt, können Maßnahmen zur Deichverteidigung und zum Deichunterhalt dennoch gewährleistet werden.

- Am Nordrand des Abschnitts wird die befahrbare Deichkrone an den Feldweg südlich der St 2045 angeschlossen. Die Lage des Anschlusspunktes liegt fest und kann mit vernünftigem Aufwand nicht verschoben werden. Südlich des Anschlusses kann der Abstand von 10 m von den bestehenden Gehölzen zum Deichfußpunkt auf einer Länge von ca. 50 m deshalb nicht gewährleistet werden. Um auf die Rodung von Gehölzen, die zum Bannwald gehören, dennoch zu verzichten, wird am wasserseitigen Deichfußpunkt Wurzelsperre unter Verwendung von PE-Folien bis in eine Tiefe von 1 m unter GOK eingebaut. Dadurch kann ein Einwachsen von Wurzeln der angrenzenden Bäume in den Deichkörper wirksam verhindert werden.

Auf dem Geländestreifen zwischen dem alten Deich und dem neu geplanten Deich sollen nach den näheren Erläuterungen des LBP in Anlage 4 Ausgleichsflächen etabliert werden. Die Pflanzung von Bäumen ist in diesem Bereich nicht vorgesehen. Der Selbstaufwuchs von Bäumen wird durch Pflegemaßnahmen unterbunden. Am wasserseitigen Deichfußpunkt wird ein mindestens 3 m breiter Deichschutzstreifen durch re-

gelmäßiges Mähen gehölzfrei gehalten. Auf dem restlichen, bis zu 7 m breiten Streifen können ggf. auch Sträucher vorgesehen werden.

Die konstruktive Gestaltung der Deiche erfolgt nach den Vorgaben und Empfehlungen der DIN 19712. Grundsätzlich wird die Höhenlage so festgelegt, dass ein Freibord von 0,5 m zum Bemessungswasserstand gewährleistet werden kann. Damit ergeben sich Deichhöhen zwischen > 0,5 m bis maximal ca. 1,5 m (bezogen auf den landseitigen Deichfußpunkt). Unter Berücksichtigung der Lage der Deiche in größerem Abstand von der zu schützenden Siedlung und des entsprechend geringen Schadenspotenzials kann eine Einstufung der Deiche in die Klasse III erfolgen.

Die luft- und wasserseitigen Böschungen der Deiche werden aus den bereits erläuterten Gründen abweichend von der Empfehlung der Norm mit Neigungen steiler als 1 : 3 hergestellt. Als Grund für diese Empfehlung wird in der Norm angegeben, dass sich Deichböschungen mit der angegebenen flachen Neigung hinsichtlich der Unterhaltung bewährt haben. Im hier vorliegenden Fall haben die Deiche allerdings nur eine geringe Höhe von maximal 1,5 m. Unterhaltungs- und Pflegearbeiten können daher problemlos von der durchgängig befahrbaren Deichkrone aus erfolgen. Außerdem ist festzuhalten, dass die Deiche aufgrund der vorliegenden Verhältnisse nur geringen hydraulischen Belastungen durch im Wesentlichen stehendes Wasser mit kleinen Einstauhöhen ausgesetzt sind. Werden die Deiche in der nachfolgend noch beschriebenen Weise gebaut, ist ihre Standsicherheit erfahrungsgemäß gewährleistet. Rechnerische Nachweise werden vor der Bauausführung noch vorgelegt.

Vor der Herstellung der Deiche werden zunächst die im Bereich der Aufstandsfläche anstehenden Oberbodenschichten abgeschoben. Außerdem werden oberflächennah anstehende weiche bzw. breiige Deckschichten mit geringer Tragfähigkeit ausgeräumt, so dass die Deichaufstandsfläche i.d.R. ca. 0,5 m unter der Geländeoberkante liegen wird. Für die Herstellung der Deiche im Bereich des bestehenden Feldweges muss neben dem seitlich des Weges anstehenden Oberboden auch der Aufbau des Weges abgetragen werden.

Aufgrund der relativ geringen Schütthöhen und unter Berücksichtigung der seltenen Einstauhäufigkeit ist die Herstellung homogener Erddämme unter Verwendung gering wasserdurchlässiger Böden vorgesehen. Dafür geeignet sind z.B. leicht plastische Schluffe oder Tone (Bodengruppen UL, TL nach DIN 18196), die mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} > 95 \%$ in Lagen mit einer Dicke $\leq 0,25$ m eingebaut werden. Der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des Schüttmaterials wird im Zuge von Eignungsuntersuchungen vor Baubeginn festgestellt. Zum Einsatz können Böden mit einem k_f -Wert $\leq 1 \cdot 10^{-7}$ m/s kommen.

Am wasserseitigen Böschungsfuß wird eine ca. 1 m breite und 1 m tiefe Fußpunktsicherung aus bindigem Material angebracht, um die Unterströmung der Deiche zu minimieren. Auf den Einbau eines Sickerfußes am landseitigen Böschungsfuß soll dagegen verzichtet werden, da eine nennenswerte Durchströmung der Deiche aufgrund ihrer geringen Einstauhöhe und ihrer im Vergleich dazu großen Breite ausgeschlossen werden kann.

Allerdings sind im Untergrund durchlässige Kiese über geringmächtigen Decklagen zu erwarten. Bei einem Einstau der Deiche kann es deshalb im ungünstigsten Fall am landseitigen Böschungsfußpunkt zum Aufbau eines Druckpotentials kommen, das nur geringfügig unter dem Einstauwasserspiegel liegt, so dass ein Sohlaufbruch in Bereichen mit sehr geringen Deckschichtmächtigkeiten nicht völlig ausgeschlossen werden kann. In einem derartigen Fall könnte es ggf. zu Beeinträchtigungen der Standsicherheit am landseitigen Böschungsfuß

kommen. Um dies zu vermeiden, wird das bindige Deichschüttmaterial landseitig auf einem ca. 1,5 m breiten Streifen in einer Tiefe von 0,5 m eingebaut. Diese Maßnahme ist ausreichend, um Sohlaufbrüche in direkter Nähe des landseitigen Böschungsfußes zu verhindern. Falls es hinter diesem Streifen zu einem Aufbruch kommen sollte, hat das für die Deichstandsicherheit keine Bedeutung. Das gilt auch deshalb, weil unter den vor Ort gegebenen Bedingungen keine Gefahr einer rückschreitenden inneren Erosion im Unterströmungsbereich der Deiche besteht. Der hydraulische Gradient kann unter Berücksichtigung der geringen Einstauhöhen und der relativ großen Deichbreiten maximal Werte von 0,1 – 0,15 erreichen. Eine Erosionsgefährdung des Deichuntergrunds und des Deichschüttmaterials ist unter diesen Umständen auch ohne rechnerischen Nachweis nicht gegeben.

Nach Fertigstellung der Deichschüttung erfolgt eine Andeckung der Böschungen mit Oberboden. Die Böschungen werden mit Magerwiese etabliert. Entsprechend den Regelungen der DIN 19712 werden keine Gehölze und Bäume gepflanzt, um die Standsicherheit der Deiche nicht zu beeinträchtigen.

4.3.2 Maßnahmen an den Wegen südlich der Staatsstraße St 2045

Die Altnet unterquert die Staatsstraße St 2045 in einem Wellstahldurchlass DN 2000. Ein weiterer Durchlass DN 2000 befindet sich unter einem asphaltierten Weg südlich der Staatsstraße, der als Verlängerung des Lechfeldwegs bis nach Thierhaupten führt. Nach der Herstellung der im Kap. 4.3.1 beschriebenen Deiche am Ostrand des Flussgebiets der Altnet muss der Hochwasserabfluss vollständig durch diese Durchlässe sowie durch einen im Kap. 4.3.3 näher beschriebenen, zusätzlich geplanten Durchlass in die Flächen nördlich der Straße abgeleitet werden. Dadurch kommt es südlich des asphaltierten Wegs sowie in den Flächen zwischen dem Weg und der St 2045 zu einem Anstieg der Wasserspiegellage.

Dieser Anstieg bewirkt eine verbesserte Wasserrückhaltung durch fließende Retention und ist deshalb ein beabsichtigtes Ergebnis der geplanten Maßnahmen. Um dieses Ergebnis zu erreichen, ohne dass Teile des Abflusses wie im derzeit bestehenden Zustand in östlicher Richtung nach Thierhaupten ablaufen, sind die nachfolgend näher erläuterten Maßnahmen zur Anpassung und Anhebung der Höhenlage der bestehenden Wege vorgesehen.

In der Abbildung 4.14 ist Hochwassersituation dargestellt, die bei einem maßgebenden Bemessungshochwasser (Lastfall 2 gemäß Beschreibung im Kap. 4.2.1) im Umfeld der bestehenden Durchlässe zu erwarten ist.

Südlich des asphaltierten Wegs kommt es gegenüber dem Istzustand zu einem Anstieg der Wasserspiegellage. Im ungünstigen Fall könnte der Weg im Bereich östlich des Durchlasses daher überströmt werden. Der Weg soll geringfügig angehoben werden, so dass derartige Überströmungen vermieden werden. Die Anhebung wird so gestaltet, dass dabei auch ein Anschluss an den neu geplanten Deich südlich des Wegs erreicht wird.

Der Anstieg der Wasserspiegellage südlich des Wegs bewirkt einen höheren Abfluss in den Durchlässen DN 2000 unter dem Weg und der St 2045. Wie die Ergebnisse der Berechnungen belegen, liegt der Wasserspiegel im Bereich zwischen dem Weg und der St 2045 aufgrund der hydraulischen Wirkung der Durchlässe allerdings ca. 0,45 m niedriger als südlich des Wegs. Auch bei Ansatz sehr ungünstiger Bedingungen ergibt sich somit in dieser Fläche eine Wasserspiegellage, die um mindestens 0,4 m bis 0,6 m unter der Oberkante der St 2045 liegt. Eine Anhebung der Straßenoberkante der Staatsstraße ist unter diesen Umständen nicht erforderlich.

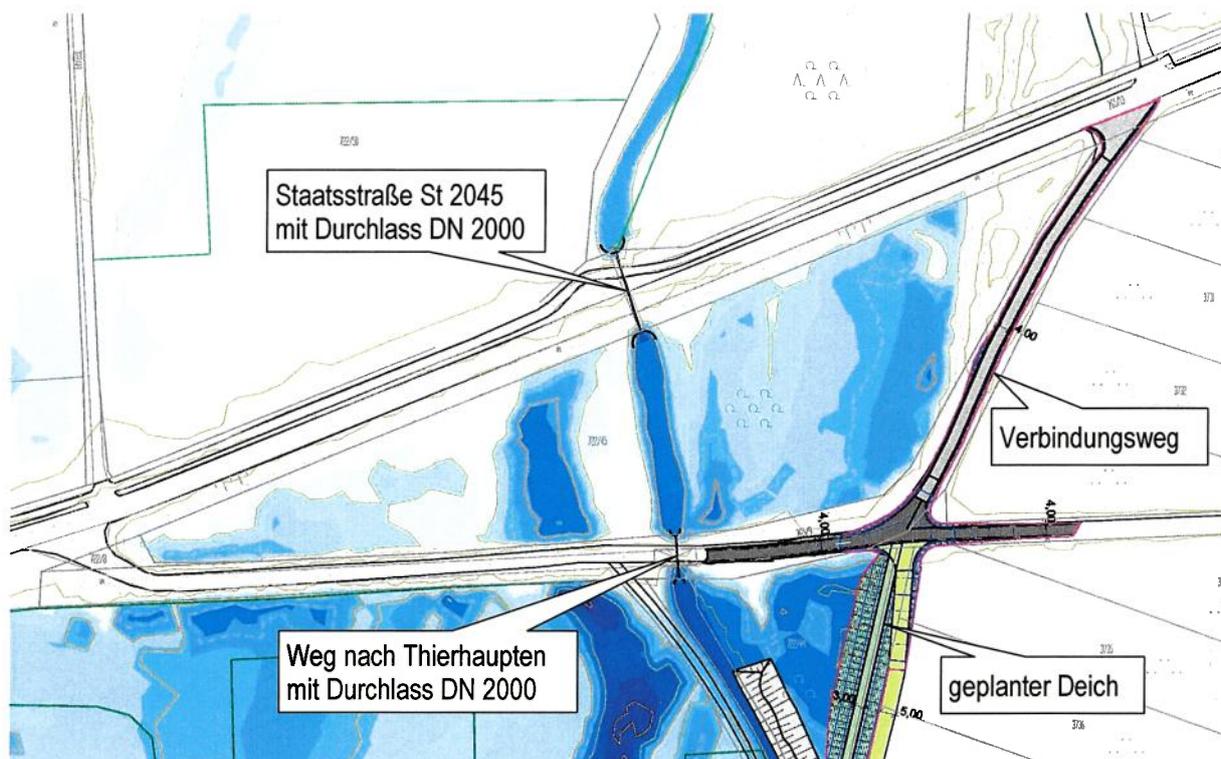


Abbildung 4.14 Hochwassersituation (geplanter Zustand) im Bereich der Durchlässe an der St 2045 mit Darstellung der geplanten Maßnahmen⁶

Wie auch aus der Abbildung 4.14 ersichtlich wird, liegt die Geländeoberkante in der Fläche unmittelbar westlich des in Nord-Süd-Richtung verlaufenden Verbindungswegs zwischen der St 2045 und dem südlichen, asphaltierten Weg über der maximalen Wasserspiegellage des Bemessungshochwassers. Der Umgriff der überschwemmten Fläche reicht daher nur im südlichen Abschnitt bis an den Verbindungsweg heran. Eine Überströmung dieses Wegs ist somit nur im Anschlussbereich an den asphaltierten Weg möglich. An dieser Stelle muss der Weg allerdings ohnehin angehoben werden, um den Anschluss an den südlich gelegenen Altnetdeich zu ermöglichen. Unter diesen Umständen bietet es sich an, die Oberkante des Verbindungswegs auf der ganzen Länge mindestens bis zur Höhe des Anschlusses an die St 2045 anzuheben. Auf diese Weise wird eine zusätzliche Sicherheit gegen eine Überströmung des Verbindungswegs erreicht, die im ungünstigsten Fall dazu führen könnte, dass Teile des Wassers bis in die bebauten Gebiete von Thierhaupten gelangen.

Entsprechend der Darstellung im Lageplan E 42, im Längsschnitt E 52 sowie in den Querschnitten QS 7 und QS 8 sind in diesem Bereich folgende Maßnahmen geplant:

▷ **Anhebung des Wegs südlich der St 2045**

Der Weg wird auf einer Länge von ca. 120 m angehoben. Angaben zur Wegoberkante und zur Gradienten können dem Längsschnitt im Plan E 52 entnommen werden. Der

⁶ Die Abbildung 4.14 entspricht der Darstellung in der ursprünglichen Fassung der Unterlagen vom 10.07.2015. Sie enthält deshalb auch noch die seinerzeit vorgesehene Lage des geplanten Deichs südlich des Wegs nach Thierhaupten. Auf eine Anpassung der Abbildung in der vorliegenden, überarbeiteten Fassung wurde verzichtet, weil für die Darstellung der Wassertiefen ergänzende hydraulische Berechnungen erforderlich gewesen wären. Im Ergebnis derartiger Berechnungen sind nahezu identische bzw. marginal geringere Wasserspiegellagen zu erwarten, die keinen Einfluss auf die konstruktive Gestaltung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen haben.

höchste Punkt des Wegs liegt danach bei km 0+080 auf einer Höhe von 428,38 m üNN. Das entspricht der Kronenhöhe des südlich anschließenden Altnetdeichs. Die maximale Neigung der Gradienten wird mit 5 % bei Kuppen- und Wannenradien von HK = 4.000 m und HW = 2.500 gewählt. Einschränkungen bei der Befahrbarkeit sind daher nicht zu erwarten. Der Westrand des Ausbaubereichs liegt an der Stelle, an der der bestehende Weg eine Höhe von 428,0 m üNN aufweist. Die Wegoberkante liegt somit mindestens 16 cm höher als der maximal zu erwartende Hochwasserspiegel von 427,84 m üNN, so dass bei einem Bemessungshochwasser keine Überströmung auftreten wird. Der stellenweise nur geringe Freibord kann akzeptiert werden, weil die Flächen nördlich des Wegs ebenfalls eingestaut sind. Eine allenfalls doch auftretende Überströmung hat daher keine Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss und auf die Wirkung der Schutzmaßnahmen. Erosionsschäden durch Überströmung sind wegen der geplanten Befestigung des Wegs und aufgrund der geringen Wasserspiegeldifferenz zwischen den Bereichen südlich und nördlich des Wegs ebenfalls nicht zu erwarten.

Der Weg wird nach der Darstellung im Querschnitt 7 in einer Breite von insgesamt 4 m hergestellt (3 m Fahrbahn zuzüglich 2 x 0,5 m befestigtes Bankett). An der Oberfläche wird eine 10 cm dicke Tragdeckschicht aus Asphalt auf einer 40 cm dicken Schicht aus Frostschutzkies eingebaut. Im Bereich bis km 0+070, in dem die Krone des angehobenen Wegs weniger als 0,5 m über der Wasserspiegellage liegt, werden die Bankette und die angrenzenden flachen Böschungsbereiche zusätzlich gepflastert.

▷ **Anhebung des Verbindungswegs**

Der in Nord-Süd-Richtung verlaufende Verbindungsweg zwischen der St 2045 und dem Weg südlich der St 2045 wird auf der gesamten Länge in geringem Umfang so angehoben, dass die neue Wegoberkante mindestens auf der Höhe des Anschlusses an die St 2045 (ca. 427,75 m üNN) liegt. Im Anschlussbereich an den südlichen, asphaltierten Weg ergibt sich eine Höhe von 428,38 m üNN. Die Wegoberkante liegt somit mindestens 0,36 m über dem maximalen Hochwasserspiegel. Unter Berücksichtigung der morphologischen Situation in den angrenzenden Flächen ist damit eine ausreichende Sicherheit gegen Überströmung gegeben.

Der Ausbau des Wegs erfolgt nach der Darstellung im Querschnitt 8 auf einer Breite von insgesamt 4 m (3 m Weg zuzüglich 2 x 0,5 m Bankett). Analog zum derzeit bestehenden Zustand erfolgt die Befestigung der Oberfläche ohne Bindemittel durch den Einbau einer 10 cm dicken Schottertragschicht auf 40 cm Frostschutzkies.

4.3.3 Maßnahmen im Bereich der Staatsstraße St 2045

Um einen sicheren Abfluss des Hochwassers in der Altnet nach Norden bei optimaler Verbesserung des Hochwasserrückhaltevermögens in den Flächen südlich der Staatsstraße St 2045 zu ermöglichen, sind im Bereich der Straße und des nördlich angrenzenden Geländes die im Folgenden näher beschriebenen und in den Plänen Plan Nr. E 42 und E 51 dargestellten Maßnahmen vorgesehen:

▷ **Durchlass unter der Staatsstraße St 2045**

Die Staatsstraße St 2045 quert das Vorland der Altnet, sowie die Altnet selbst in Damm-lage. Der Damm bildet ein Hindernis für den Hochwasserabfluss in die Flächen nördlich der Straße. Der Abfluss unter der Straße erfolgt über einen bestehenden Durchlass

DN 2000, dessen Leistungsfähigkeit bei seltenen Hochwasserereignissen jedoch nicht ausreicht. Eine Absenkung der Straße ist aufgrund ihrer Bedeutung für den überörtlichen Verkehr nicht möglich. Deshalb ist der Einbau eines zusätzlichen Durchlasses geplant, mit dem eine Ableitung des Bemessungshochwasserabflusses gewährleistet werden kann, ohne dass die Straße überflutet wird bzw. ohne dass es zu einem Abfluss von Wasser in östlicher Richtung nach Thierhaupten kommt.

Der zusätzliche Durchlass wird ca. 295 m westlich des bestehenden Durchlasses in Form eines Wellstahldurchlasses im Bereich eines lokalen Geländetiefpunkts angeordnet. Die Oberkante der Staatsstraße liegt hier auf einer Höhe von 428,90 m üNN (südlicher Straßenrand) und somit ca. 1,8 m über dem Fußpunkt des Straßendamms. Der hydraulisch notwendige Abflussquerschnitt von ca. 3,5 m² kann deshalb durch den Einbau eines Maulprofils (B x H = 2,54/1,88 m) so bereitgestellt werden, dass die bestehende Geländeoberkante im Ein- und Auslaufbereich des Durchlasses nur in relativ geringem Umfang abgegraben und gesichert werden muss. Die Sohle des Durchlasses wird auf einer Höhe von 426,00 m üNN angeordnet. Zwischen dem Durchlasssscheitel und der Straße verbleibt somit eine ausreichende Überdeckung zwischen 1,0 m am südlichen Straßenrand und 0,85 m am Nordrand des straßenbegleitenden Geh- und Radwegs. Der Ein- und Auslaufbereich am Durchlass wird mit gesetzten Wasserbausteinen (Kantenlängen 15 – 45 cm) gegen Erosion gesichert.

Der Durchlass ist bei normalen Witterungsverhältnissen trocken und wird lediglich bei sehr seltenen Hochwasserereignissen beaufschlagt. Im Normalfall fließt das in der hier nicht ständig wasserführenden Altnet ablaufende Wasser weiterhin vollständig über die bestehenden Durchlässe DN 2000 unter der Staatsstraße und dem südlich davon verlaufenden Weg nach Norden ab.

▷ **Herstellung einer Flutmulde**

Die Geländeoberkante in den Flächen nördlich des geplanten Durchlasses liegt über der Durchlasssohle. Unterstrom einer kleinen Geländesenke, die unmittelbar an den Auslaufbereich des Durchlasses anschließt, wird deshalb eine Flutmulde angeordnet, in der die Hochwasserabflüsse ohne Rückstau nach Norden abgeleitet werden können.

Die an der Sohle ca. 3,5 m breite Flutmulde wird mit einem Längsgefälle von 0,4 ‰ hergestellt. Da die Neigung der Geländeoberfläche größer als das Muldengefälle ist, wird die Mulde nach Norden immer flacher und läuft schließlich in das Gelände aus. Die Hochwasserabflüsse fließen somit breitflächig nach Norden ab oder gelangen in das nach Norden weiterführende Gewässerbett der Altnet, die in diesem Abschnitt ständig wasserführend ist.

Die Fließgeschwindigkeiten in der sehr selten mit Wasser beaufschlagten Mulde sind gering, so dass auf eine Sohlbefestigung verzichtet werden kann. Die Mulde wird deshalb lediglich mit Landschaftsrasen begrünt. Weitere Sicherungs- oder Ausbaumaßnahmen sind nicht vorgesehen.

5. Auswirkungen des Vorhabens

5.1 Allgemeine Angaben und Verweise

Soweit Auswirkungen auf die Abflussverhältnisse in den Gewässern, auf die Überschwemmungsgebiete und auf damit zusammenhängende Belange auftreten, werden diese nachfolgend ganzheitlich unter Berücksichtigung der Wirkung aller Bausteine des Hochwasserschutzkonzepts für den Markt Thierhaupten betrachtet (HRB Edenhausener Bach, Ausbau des Flutkanals und Ausbau an der Altnet).

Auswirkungen auf naturschutzfachliche Belange und sonstige Betroffenheiten werden dagegen nur dann betrachtet, wenn sie konkret durch die geplanten Maßnahmen an der Altnet verursacht werden. Entsprechende Angaben für den Bau des HRB Edenhausener Bach und für den Ausbau des Flutkanals wurden bereits in den jeweiligen Unterlagen zum Antrag auf Genehmigung dieser Anlagen gemacht und können dort eingesehen werden.

Die Bewertung der Umweltauswirkungen der geplanten Maßnahmen an der Altnet erfolgte durch die Bearbeitung einer Umweltverträglichkeitsstudie (UVS), die diesen Unterlagen als Anlage 3 beiliegt. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Schutzgüter des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) einschließlich der Wechselwirkungen nicht zu erwarten sind und dass das Vorhaben umweltverträglich verwirklicht werden kann. Die durch die Flächeninanspruchnahme unvermeidlich bewirkten Eingriffe in Flächen mit Biotopqualität, in erster Linie Auwald, werden durch die im Landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) dargestellten Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele von Natura 2000-Gebieten sind mit dem Vorhaben nicht verbunden. Erhebliche Beeinträchtigungen mit artenschutzrechtlicher Relevanz auf den Bestand und die Lebensstätten der gemeinschaftsrechtlich streng geschützten Arten sind vorhabenbedingt nicht gegeben. Mögliche Beeinträchtigungen von Brutstätten potenziell vorkommender Brutvogelarten werden durch die Bauausführung außerhalb der Brutzeit vermieden.

5.2 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer

Im Normalfall sowie bei kleinen Hochwasserereignissen ergeben sich durch die Maßnahmen zum Hochwasserschutz für den Markt Thierhaupten keine relevanten Auswirkungen auf die Abflüsse in den Gewässern im Umfeld von Thierhaupten.

Die Wirkung des HRB Edenhausener Bach beschränkt sich bis zu einem 20-jährlichen Hochwasser im Edenhausener Bach auf die Friedberger Ach, in die der Edenhausener Bach unmittelbar unterstrom des HRB einmündet. Im HRB kommt es zu einer Rückhaltung und einer Drosselung der Abflüsse im Edenhausener Bach, so dass sich die Abflüsse in der Friedberger Ach entsprechend reduzieren. Auswirkungen auf die Abflüsse im Flutkanal und in der Altnet treten dabei noch nicht auf.

Bei selteneren Hochwasserereignissen im Edenhausener Bach kommt es zu einem zusätzlichen Abfluss über die Hochwasserentlastung des HRB in den Flutkanal und somit zu entsprechend größeren Abflüssen in der Altnet. Eine zusätzliche Änderung der Abflüsse in allen drei Gewässern ist auch im Ergebnis der geplanten Ausbaumaßnahmen am Flutkanal (Träger: Freistaat Bayern) und an der Altnet (Träger: Markt Thierhaupten) zu erwarten. Das ist dem Umstand geschuldet, dass durch die geplanten Maßnahmen Ausuferungen des Flut-

kanals und der Altnet verhindert werden, die sonst zu einer Hochwassergefährdung für Thierhaupten führen würden.

In der folgenden Tabelle sind die Abflüsse eines 100-jährlichen Bemessungshochwassers aufgelistet, die in den einzelnen Teilabschnitten der Gewässer zu erwarten sind. Die Werte sind für den Istzustand vor dem Bau des HRB und für den Planungszustand nach Umsetzung aller Maßnahmen zum Hochwasserschutz angegeben. Sie sind jeweils als Maximalwert der beiden betrachteten Lastfälle zu verstehen.

- ▷ Lastfall LF 1: HQ₁₀₀ - Friedberger Ach, HQ₅ - Edenhausener Bach
- ▷ Lastfall LF 2: HQ₁₀₀ - Edenhausener Bach, HQ₅ -Friedberger Ach

Tabelle 5.1: maximale Hochwasserabflüsse in den einzelnen Gewässerbereichen

Nr.	Gewässerstrecke	Maximaler Abfluss bei HQ ₁₀₀ (m ³ /s)			
		Istzustand	LF	Planungszustand	LF
1	Friedberger Ach bis zum Ausleitungswehr am Flutkanal	14,1	1	14,1	1
2	Friedberger Ach bis zur Einmündung des Edenhausener Bachs	4,5	1	0 -0,2 (Wehr geschlossen)	1/2
3	Friedberger Ach nach der Einmündung des Edenhausener Bachs bis nach Thierhaupten	28,3	2	4,7 (Abfluss aus HRB)	1/2
4	Friedberger Ach nördlich von Thierhaupten	14,8	2	4,7	1/2
5	Flutkanal	9,6	1	19,2	2
6	Altnet südlich der Staatsstraße St 2045	10,9	1	20,1	2
7	Altnet nördlich der Staatsstraße St 2045	9,2	2	15,6	2

Für die Gewässerstrecken 4 und 7 wurden die Werte jeweils für den Nordrand des Untersuchungsgebiets angegeben. Sie berücksichtigen somit die Retentionswirkung des Überschwemmungsgebiets. Zusätzlich ist zu berücksichtigen, dass es im Istzustand in beiden Lastfällen nördlich von Thierhaupten zu Abflüssen von der breitflächig ausufernden Friedberger Ach in die Altnet kommt (vgl. Lagepläne H 100 und H 101 in Anlage 5).

Die teilweise großen Differenzen zwischen dem Ist- und dem Planungszustand sind ein beabsichtigtes Ergebnis der Planungen zum Hochwasserschutz und können wie folgt begründet werden:

- ▷ Strecke 2: Friedberger Ach bis zur Einmündung des Edenhausener Bachs
 Durch den Bau des HRB und den Ausbau des Flutkanals werden Umläufigkeiten der Wehranlage zukünftig verhindert. Außerdem wird der Schütz im Ablaufgerinne der Wehranlage bei Hochwasserführung des Edenhausener Bachs geschlossen, so dass kurzzeitig nahezu die gesamte Wasserführung der Friedberger Ach in den dafür entsprechend ausgebauten Flutkanal abgeleitet wird.
- ▷ Strecke 3: Friedberger Ach nach der Einmündung des Edenhausener Bachs
 Die Abflüsse aus dem HRB wurden so festgelegt, dass gerade keine Überflutung bebauter Gebiete in Thierhaupten auftritt. Deshalb kann natürlich auch die Friedberger Ach in der Strecke zwischen dem HRB und Thierhaupten nicht stärker beaufschlagt werden.

Die Reduzierung des Hochwasserabflusses bewirkt in diesem Bereich eine Reduzierung des Überschwemmungsgebiets und hat Auswirkungen auf die Flächenretention. Diese Effekte werden an anderer Stelle ausgeglichen.

▷ Strecke 4: Friedberger Ach nördlich von Thierhaupten

Die Abflussreduzierung im Planungszustand hat die gleichen Ursachen wie in der Strecke 3. Die dadurch verursachten Auswirkungen auf die Flächenretention werden ebenfalls an anderer Stelle ausgeglichen.

▷ Strecken 5, 6 und 7: Flutkanal und Altnet

Die höheren Abflüsse in diesen Strecken ergeben sich durch die im Hochwasserfall geplante nahezu vollständige Ableitung der Friedberger Ach in den dafür ausgebauten Flutkanal und weiter in die Altnet. Zusätzlich wird Wasser über die Hochwasserentlastung des HRB eingeleitet, das dort bei Hochwasserereignissen mit Wiederkehrzeiten > 20 Jahre nicht mehr zurückgehalten werden kann.

Die höheren Abflüsse bewirken eine Vergrößerung des Überschwemmungsgebiets und verbessern den Wasserrückhalt durch fließende Retention

5.3 Überschwemmungsgebiete

Durch die geplanten Maßnahmen wird die Überflutung bebauter Bereiche in Thierhaupten bis zu einem 100-jährlichen Hochwasser sicher verhindert. Das Hochwasserschutzkonzept ist dabei so ausgelegt, dass diese Wirkung durch eine Kombination von Maßnahmen zum Hochwasserrückhalt (HRB Edenhausener Bach) und von Maßnahmen zum Gewässer- ausbau mit der Umleitung von Hochwasserabflüssen (Ausbau des Flutkanals und Ausbau an der Altnet) erreicht wird.

Vor allem die für Umleitung von Hochwasserabflüssen geplanten Maßnahmen zum Gewässerausbau verursachen bei Hochwasserereignissen mit mehr als 20-jährlicher Wiederkehrzeit relevante Veränderungen der Lage und der Größe des Überschwemmungsgebiets. Detaillierte Angaben zu Art und Umfang dieser Veränderungen können den Tabellen 4.4 und 4.5 entnommen werden. Eine planliche Darstellung der Überschwemmungsgebiete ist in den Plänen H 100 bis H 103 in Anlage 5 enthalten.

In der folgenden Tabelle wird der Umfang der Veränderungen nochmals zusammenfassend dargestellt. Neben den Werten für die beiden betrachteten Lastfälle (vgl. Kap. 5.1) im Ist- und im Planungszustand sind in der Tabelle auch die Werte für eine Überlagerung der Lastfälle aufgelistet. Diese Werte geben die Größe der Flächen an, die im Ist- und Planungszustand insgesamt vom Überschwemmungen betroffen sein können. Je nach dem tatsächlich eintretenden Lastfall wird bei einem einzelnen Hochwasserereignis jedoch immer nur ein Teil dieser Gesamtfläche betroffen sein.

Tabelle 5.2: Zusammenstellung der Größe der Überschwemmungsgebiete

	Istzustand	Planungszustand	Differenz
Lastfall LF 1	530,4 ha	306,2 ha	222,4 ha
Lastfall LF 2	567,1 ha	369,1 ha	198,0 ha
Maximalwert (Überlagerung LF 1 und LF 2)	634,0 ha	374,3 ha	259,7 ha

Sowohl in den einzelnen Lastfällen als auch in der Überlagerung ergibt sich im geplanten Zustand jeweils eine relevante Reduzierung der Größe der überfluteten Flächen. Das ist zunächst darauf zurückzuführen, dass die Ortslage von Thierhaupten nicht mehr überflutet wird (Teilgebiet 3 gemäß den Tabellen 4.4 und 4.5). Um dieses Planungsziel zu erreichen, muss sich zwangsläufig auch die Größe der Überschwemmungsgebiete entlang der Friedberger Ach (Teilgebiete 1 und 2 gemäß den Tabellen 4.4 und 4.5) reduzieren, da die Friedberger Ach bei Hochwasser nur noch mit der Wassermenge beaufschlagt wird, die in Thierhaupten schadlos abgeleitet werden kann.

Die Flächen entlang der Altnet werden dagegen in beiden Lastfällen in größerem Umfang als bisher überflutet (vgl. Angaben zu den Teilgebieten 4 und 5 in den Tabellen 4.4 und 4.5). Die Zunahme der überfluteten Flächen ist allerdings wesentlich geringer als die Abnahme in den Teilgebieten 1 und 2, so dass das Überschwemmungsgebiet rechnerisch insgesamt kleiner wird. Zumindest im maßgebenden Lastfall 2 ergibt sich dennoch eine Zunahme des Retentionsvolumens um insgesamt ca. 114.000 m³. Neben der Wirkung des HRB ist das auch darauf zurückzuführen, dass sich in den Überschwemmungsgebieten entlang der Altnet im Hochwasserfall eine im Mittel größere Einstauhöhe ergibt.

Die bei Hochwasser zusätzlich überfluteten Flächen entlang der Altnet liegen zumindest in relevantem Umfang im Bereich von Auwäldern. Zusätzlich werden hier auch Flächen beansprucht, in denen im Rahmen des Verfahrens zur ländlichen Entwicklung der TG III derzeit z.T. schon vorhandene Auenlandschaften etabliert und entwickelt werden sollen. Die in größerem Umfang landwirtschaftlich genutzten Flächen entlang der Friedberger Ach werden zukünftig dagegen nur noch in geringem Umfang überflutet. Auch in dieser Hinsicht ist die Verlagerung des Überschwemmungsgebiets unter dem Strich als zweckmäßig zu bewerten, weil zukünftig in größerem Umfang Flächen überflutet werden, bei denen keine nachteiligen Auswirkungen durch Überschwemmungen auftreten.

Abschließend muss außerdem nochmals darauf hingewiesen werden, dass auch die Flächen entlang der Altnet nur bei seltenen Hochwasserereignissen mit Wiederkehrzeiten von mehr als 20 Jahren stärker als bisher überflutet werden. Veränderungen an diesen Flächen, die relevante Auswirkungen auf deren Nutzung und Nutzbarkeit haben, sind aufgrund der Seltenheit dieser Ereignisse nicht zu erwarten.

5.4 Wasserbeschaffenheit

Die Wasserbeschaffenheit der Gewässer im Untersuchungsgebiet wird durch die geplanten Maßnahmen nicht nachteilig beeinflusst. Das gilt auch für die Altnet, da eine Überleitung von Wasser aus dem Einzugsgebiet des Edenhausener Bachs und der Friedberger Ach nur bei seltenen Hochwasserereignissen und auch dann während eines kurzen Zeitraums auftritt.

Für die Wasserbeschaffenheit in der Friedberger Ach können sich die geplanten Maßnahmen sogar positiv auswirken, da zukünftig keine Straßen, Keller mit Öltanks, Gewerbeflächen oder sonstige Flächen überflutet werden, von denen bisher bei Hochwasser Schadstoffe ins Wasser gelangen konnten.

5.4.1 Gewässerbett und Uferstreifen

Die geplanten Deiche liegen östlich der Altnet in einem Abstand von ca. 20 – 170 m zum Gewässer. Die Flutmulden im Bereich des neuen Durchlasses unter der Staatsstraße 2045

liegen westlich der Altnet Die geplanten Maßnahmen greifen daher nicht in das bestehende Gewässerbett oder den unmittelbar angrenzenden Uferstreifen ein. Die Durchgängigkeit der Altnet wird gegenüber dem gegenwärtigen Zustand ebenfalls nicht verändert.

5.5 Grundwasser und den Grundwasserleiter

Die Grundwasserspiegellage im Untersuchungsgebiet wird im Wesentlichen durch die Grundwasserneubildung in den Flächen oberstrom von Thierhaupten und ggf. auch durch die Wasserführung im Lech bestimmt. Hohe Grundwasserstände ergeben sich deshalb insbesondere in der Folge großräumiger, langanhaltender und starker Niederschläge, die auch eine Hochwasserführung des Lechs bewirken. Diese Vorgänge sind unabhängig von den hier geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen und können von diesen nicht beeinflusst werden.

Zusätzlich kann es auch bei Hochwasserabflüssen in der Altnet durch Versickerungsvorgänge auf den überschwemmten Flächen zu einer Infiltration von Wasser in den Grundwasserleiter kommen. In diesem Fall wird es voraussichtlich auch in den Flächen östlich der geplanten Deiche zu einem kurzfristigen Anstieg des Grundwasserspiegels kommen, der ggf. Auswirkungen bis nach Thierhaupten haben kann.

Allerdings ist zu beachten, dass sich das Überschwemmungsgebiet durch die Realisierung der geplanten Maßnahmen nach Westen verlagert. Dadurch vergrößert sich der Abstand zu den bebauten Flächen in Thierhaupten. Der hochwasserbedingte Anstieg des Grundwasserspiegels wird daher wesentlich geringer sein als im derzeit bestehenden Zustand. Auch in dieser Hinsicht bewirken die geplanten Maßnahmen daher eine Verbesserung der Verhältnisse in der Ortslage von Thierhaupten.

5.6 Wasser- und Heilquellenschutzgebiete

Die geplanten Maßnahmen sind so ausgelegt, dass der Fassungsbereich des Trinkwasserbrunnens südwestlich von Thierhaupten nicht beeinträchtigt wird. Überschwemmungen im Einzugsgebiet, die gegenwärtig bei seltenen Hochwasserereignissen möglich sind, werden verhindert.

5.7 Natur und Landschaft

Die ökologischen und landschaftlichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens werden im landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) ausführlich dargestellt und bewertet. Er liegt diesen Unterlagen als Anlage 4 bei. Auf der Grundlage der ökologischen Bewertung der Lebensräume und Arten sowie der Wiederherstellbarkeit der beeinträchtigten Lebensräume wird die naturschutzfachliche Ausgleichbarkeit im LBP wie folgt beurteilt:

- ▷ Die Eingriffswirkungen betreffen Magerwiesen auf den bestehenden Deichböschungen. Diese werden zeitnah wiederhergestellt und zusätzlich durch die Anlage weiterer Magerwiesen im Bereich der Flutmulde ergänzt. Außerdem ist wertvoller Auwald betroffen, der auf den Ausgleichsflächen zeitnah wiederhergestellt wird. Dauerhafte Eingriffe in Waldbiotope werden durch die Neuanlage von Auwald kompensiert.
- ▷ Die Auswirkungen durch die geringe dauerhafte Versiegelung werden durch die geplanten Ausgleichsmaßnahmen kompensiert.

- ▷ Mit den Gestaltungsmaßnahmen, die großteils die Begrünung der Deiche und die Entwicklung von feuchter Hochstaudenflur beinhalten, wird eine dauerhafte Beeinträchtigung des Landschaftsbilds durch die Deichnachrüstung vermieden.
- ▷ Beeinträchtigungen weiterer Populationen von europarechtlich bzw. national besonders geschützten Arten (Brutvögel) können durch die Schutzmaßnahmen vermieden und durch die für die Lebensräume ermittelten Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen mit abgedeckt werden. Die Populationen der allgemein häufigen Brutvogelarten bleiben in einem guten Erhaltungszustand.

5.8 Wohnungs- und Siedlungswesen

In der Ortslage von Thierhaupten wird ein Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasserereignis gewährleistet. Zusätzlich wird auch der Hochwasserschutz für die unterstromigen Anlieger der Friedberger Ach verbessert. Für die betroffenen Anlieger und die Unterlieger ergeben sich durch die geplanten Maßnahmen somit wesentliche Verbesserungen. Oberlieger sind nicht betroffen.

Für die am Rand der Altnet liegenden Wochenendhäuser nordwestlich von Ötz ergibt sich keine relevante Veränderung der Verhältnisse. Die im Istzustand ggf. in geringem Umfang auftretenden Beeinträchtigungen können in gleicher Weise auch im Planungszustand auftreten.

5.9 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Nach der Fertigstellung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen wird es weder an der Staatstraße St 2045 noch an weiteren Ortsstraßen im Markt Thierhaupten zu einer Überflutung kommen. Die Maßnahmen wirken sich daher günstig auf den Verkehr während der Hochwasserzeiten aus.

6. Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflicht in den vom Vorhaben berührten Gewässerstrecken

Die Unterhaltungspflicht für die Altnet als Gewässer III. Ordnung obliegt dem Markt Thierhaupten.

6.2 Unterhaltungspflicht für die zu errichtenden baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht und der Betrieb der baulichen Anlagen für den Hochwasserschutz obliegt ebenfalls dem Markt Thierhaupten.

6.3 Notwendige öffentliche und privatrechtliche Verfahren

Zur Umsetzung der Maßnahme ist ein wasserrechtliches Planfeststellungsverfahren nach § 31 WHG erforderlich. Die für die Durchführung des Verfahrens notwendigen Unterlagen werden hiermit vorgelegt.

Grundstücksangelegenheiten sowie sonstige Rechtsbeeinträchtigungen und Betroffenheiten müssen soweit erforderlich unmittelbar zwischen dem Vorhabensträger und den betroffenen Dritten geregelt werden.

7. Kosten des Vorhabens

Die Baukosten für die Herstellung der geplanten weitergehenden Maßnahmen zum Hochwasserschutz des Markt Thierhaupten wurden auf der Grundlage des hier vorliegenden Planungsstandes und nach derzeit üblichen Preisen für vergleichbare Bauvorhaben geschätzt. Eine detailliertere Aufstellung der Kosten der einzelnen Positionen kann der in Anlage 1 beigefügten Kostenberechnung entnommen werden. Demnach ist mit Bruttokosten von rd. 723.000 € zu rechnen.

Bei dem angegebenen Wert handelt es sich ausschließlich um Kosten für die Baumaßnahmen. Zusätzlich anfallende Kosten für Wartung und Überwachung der Anlagen bzw. Kosten für Grunderwerb, Pacht oder ggf. anfallende Entschädigungen sowie Baunebenkosten (Ingenieurleistungen etc.) sind nicht enthalten.

Die Baukosten können nach den einzelnen Gewerken entsprechend der Angaben in der folgenden Tabelle aufgeteilt werden:

Gewerk	Kosten
Hochwasserschutzmaßnahmen	572.000,- €
Naturschutzfachliche Ausgleichs- und Gestaltungsmaßnahmen	35940,- €
Gesamtkosten (netto)	607.940,- €
19 % Mehrwertsteuer	115.508,- €
Gesamtkosten (brutto)	723.448,- €

8. Durchführung des Vorhabens

Mit der Umsetzung der geplanten Maßnahmen kann nach Abschluss des wasserrechtlichen Genehmigungsverfahrens und der Klärung privatrechtlicher Fragen begonnen werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die geplante Schutzwirkung erst erreicht wird, wenn alle Bausteine des Hochwasserschutzkonzepts umgesetzt sind. Zusätzlich zu dem bereits fertiggestellten Hochwasserrückhaltebecken Edenhausener Bach muss deshalb auch der vom WWA Donauwörth betreute Ausbau des Flutkanals fertiggestellt sein.

Eching am Ammersee, den 28.10.2016

Dr. Blasy – Dr. Øverland
Beratende Ingenieure GmbH & Co. KG

Bernhard Vogt
(Diplom-Ingenieur)

BESTANDTEIL
DES BESCHIDES
vom 12. OKT. 2023

LANDRATSAMT AUGSBURG

Gepflicht
Der amtliche Sachverständige
Wasserwirtschaftsamt

Donauwörth, den 14.02.2022