



Wasserwirtschaftsamt  
Donauwörth



# HOCHWASSERSCHUTZ UND GEWÄSSERENTWICKLUNG AN DER WERTACH

## 4. Realisierungsabschnitt

### - Anlage 1: Erläuterungsbericht -

Wasserwirtschaftsamt Donauwörth  
Donauwörth, den .....2016

.....  
Ralph Neumeier, Ltd. Baudirektor

aufgestellt:  
Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Augsburg, im August 2016  
i.V.

.....  
Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Stefan Bonengel

**BCE**

**BJÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE**

Björnsen Beratende Ingenieure GmbH  
Niederlassung Augsburg  
Morellstraße 33 · 86159 Augsburg  
Telefon 0821 3194908-0 · Telefax 0821 3194908-17

August 2015, Überarbeitung August 2016

MR/SB/MK/2007025.36



## Inhaltsverzeichnis

<b>Erläuterungsbericht</b>		<b>Seite</b>
1	Vorhabensträger	1
2	Zweck des Vorhabens	1
3	Bestehende Verhältnisse	3
3.1	Lage des Vorhabens	3
3.2	Planungsgrundlagen	4
3.2.1	Stadtentwicklung und Ufergestaltung	4
3.2.2	Altlasten	4
3.2.3	Kultur- und Sachgüter	5
3.2.4	Altdeiche	5
3.2.5	Sonstige Planungsgrundlagen	6
3.3	Hydrologie und Gewässer	8
3.3.1	Hydrologische Daten	8
3.4	Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung	10
3.4.1	Geschiebehaushalt	11
3.4.2	Gewässerstruktur	12
3.5	Sparten und Kreuzungsbauwerke	13
3.6	Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen	14
3.6.1	Grundwasser	14
3.7	Gewässerbenutzungen	14
4	Art und Umfang des Vorhabens	15
4.1	Projektziele	15
4.2	Betrachtete Varianten und gewählte Lösung	15
4.2.1	Hochwasserschutzlinie	15
4.3	Konstruktive Gestaltung	23
4.3.1	Hochwasserschutzdeiche	25
4.3.2	Neubau von Hochwasserschutzmauern	26
4.3.3	Sohlstabilisierung und technische Aufweitung	27
4.3.4	Radegundisbach und Rinnenstrukturen	30
4.4	Betriebseinrichtungen	31
4.5	Beabsichtigte Betriebsweisen	31
4.6	Anlagenüberwachung	33
5	Auswirkung des Vorhabens	33
5.1	Hauptwerte der beeinflussten Gewässer / Wasserbeschaffenheit	33
5.2	Grundwasser und Grundwasserleiter	33
5.3	Gewässerqualität	35
5.4	Überschwemmungsgebiete	35
5.5	Überschreitung des Bemessungshochwassers	35
5.6	Natur, Landschaft und Fischerei	36

5.7	Wohnungs- und Siedlungswesen	36
5.8	Öffentliche Sicherheit und Verkehr	36
5.9	Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger	37
6	Rechtsverhältnisse	38
6.1	Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken	38
6.2	Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen	39
6.3	Beweissicherungsmaßnahmen	39
6.4	Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte	39
6.5	Gewässerbenutzungen	40
7	Durchführung des Vorhabens	40
7.1	Abstimmung mit anderen Maßnahmen	40
7.2	Abstimmung mit Leitungsbetreibern	40
7.3	Einteilung in Bauabschnitte	41
7.4	Bauablauf, Aufteilung in Lose	41
7.5	Bauzeiten	42
7.6	Projektrisiken	42
8	Baukosten	43
8.1	Gesamtkosten	43
8.2	Kostenbeteiligungen	43
8.3	Öko-Anteil	43

## Verwendete Unterlagen

### **Gutachten, Berichte, Literatur, Studien, Leitfäden, Bescheide:**

- [1] Stadt Augsburg:  
Umweltbericht 1999, Naturschutz und Landschaftspflege  
Augsburg 2000
- [2] Technische Universität München:  
Wertach vital 2, Morphologische Untersuchung der Wertach,  
Fl.km 4+500 bis 8+250  
München, Dezember 2007
- [3] Technische Universität München, Dr. Arnd Hartlieb:  
Offene Deckwerke, Eine naturnahe Methode zur Sohlstabilisierung eintiefungsgefährdeter  
Flussabschnitte  
München, März 1999
- [4] Stadt Augsburg, Stadtarchäologie:  
Schreiben vom 13.08.2002 „Denkmalschutzbereich an der Wertach, Bodendenkmäler“,  
Augsburg 2002
- [5] Stadt Augsburg, Amt für Grünordnung und Naturschutz:  
„Teilplan Landschaftsplan zum Flächennutzungsplan der Stadt Augsburg“, Maßstab  
1:25.000,  
Augsburg, Januar 1995
- [6] Stadt Augsburg:  
Flächennutzungsplan mit integrierter Landschaftsplanung der Stadt Augsburg,  
2010, letzte Änderung 2012
- [7] Stadt Augsburg, Amt für Grünordnung und Naturschutz:  
„Kleingartenplan“  
Augsburg 2006
- [8] Stadt Augsburg, Tiefbauamt:  
Darstellung des Überschwemmungsgebietes der Wertach,  
Augsburg, 10. März 1915
- [9] Stadt Augsburg, Umweltamt:  
Stellungnahme zur Anfrage zu Altlastenverdachtsflächen vom 05.06.2002  
Augsburg, 12. Juni 2002
- [10] Björnsen Beratende Ingenieure:  
„Studie zur Situation und künftigen Entwicklung der Kleingartenanlagen im Rahmen von  
Wertach vital II (Kleingartenkonzept)“

Augsburg, Dezember 2003

[11] Björnsen Beratende Ingenieure:

„Hochwasserschutz und Gewässerentwicklung an der Wertach – 4. Realisierungsabschnitt – Vorplanung“,

Augsburg, September 2010

[12] EDR GmbH:

„Dokumentation Schürfgruben 4.RA“,

München, Mai 2014

[13] Stadt Augsburg, Umweltamt:

„Wasserrechtliche Bewilligung zum Aufstauen und Ableiten von Wasser der Wertach – (Fkm 8,276) Ackermannwehr“,

Augsburg, 04. August 2005

**Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Normen, Merkblätter:**

[14] Bundeskleingartengesetz:

vom 28. Februar 1983 (BGBl. I S. 210), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 19. September 2006 (BGBl. I S. 2146)

**E-Mail, Protokolle, Vermerke, Besprechungen:**

[15] Björnsen Beratende Ingenieure GmbH

Protokoll zum 25.01.2007

Protokoll zum 05.02.2007

Protokoll zum 15.02.2007

Protokoll zum 27.02.2007

Protokoll zum 06.09.2007

Protokoll zum 09.10.2007

Protokoll zum 08.02.2008

Protokoll zum 07.03.2008

Protokoll zum 08.04.2008

Protokoll zum 22.04.2008

Protokoll zum 29.05.2008

Protokoll zum 08.07.2009

Protokoll zum 22.07.2009

Protokoll zum 19.08.2009

Protokoll zum 28.09.2009

Protokoll zum 22.10.2009

Protokoll zum 26.03.2010

Protokoll zum 29.04.2010

Protokoll zum 20.05.2010

Protokoll zum 12.12.2012

Protokoll zum 24.06.2013  
Protokoll zum 11.11.2013  
Protokoll zum 21.01.2014  
Protokoll zum 20.02.2014  
Protokoll zum 15.09.2014

- [16] Wasserwirtschaftsamt Donauwörth  
Protokoll zur 23. Arbeitsgruppensitzung am 27.02.2013
- [17] Wasserwirtschaftsamt Donauwörth  
Protokoll zur 24. Arbeitsgruppensitzung am 23.10.2013
- [18] Technische Universität München, Dr. Arndt Hartlieb  
Email vom 15.07.2014 „AW: Offenes Deckwerk – Anwendungsgrenzen“
- [19] Wasserwirtschaftsamt Donauwörth  
Email vom 20.06.2007  
„Wertach vital III\_Altlasten“  
Email vom 11.02.2015  
„Wertach vital II 4.RA - Flurstücke im Bereich Kleingarten-Rückverlegung“  
Email vom 06.05.2015  
„AW: Wertach vital II 4.RA - Genehmigungsunterlagen Anlagen 0-5, 11-13“

**Internet:**

- [20] Hochwassernachrichtendienst Bayern  
<http://www.hnd.bayern.de>  
Abflüsse am Pegel Oberhausen  
Stand März 2014 – Beobachtungszeitraum 1925-1999

**Geodaten, Planunterlagen:**

- [21] Bayerisches Landesvermessungsamt:  
Laserscandaten einer Befliegung  
2004
- [22] WWA Donauwörth:
- Querprofilvermessungen Wertach Fl.km 0+000 bis 13+200  
1995, 1999, 2005, 2008, 2010
  - Abflussganglinien Pegel Oberhausen und Türkheim  
1999, 2005
  - Flugvermessung Wertach Fl.km 0+000 bis 15+000  
1997-1999
  - Regelprofile Altdeiche  
1922

- [23] Stadt Augsburg, Tiefbauamt:  
Brücke über die Wertach im Zuge der Westtangente (B17 neu)  
Augsburg, Februar 1983
- [24] EDR GmbH:  
Schalpläne Ackermannwehr  
München, Januar 2006
- [25] Vermessungsbüro Krause:  
Vermessung Bohrpunkte, Rinnensysteme, Wege im Vorland  
Augsburg, 2008
- [26] Geo Ingenieurservice:  
Vermessungen  
September 2007, Juni 2008, 2009
- [27] IB Josef Tremel:  
Vermessung Wege  
Augsburg, 2013
- [28] IB Ringler:  
Lageplan Restwasserkraftanlage und Umgehungsgerinne Ackermannwehr  
Landsberg am Lech, August 2012
- [29] Schubert Vermessungen:  
KW Ackermann, Vermessung Fabrikkanal von Ausleitung Ackermannwehr bis Ackermann-  
KW  
Dinkelscherben, März 2013

## Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erklärung
‰	Promille
%	Prozent
<b>A</b>	
Abs.	Absatz
Art.	Artikel
<b>B</b>	
BayWG	Bayerisches Wassergesetz
BCE	Björnsen Beratende Ingenieure GmbH
BE	Baustelleneinrichtungsfläche
BGBI	Bundesgesetzblatt
bzw.	beziehungsweise
<b>C</b>	
ca.	cirka
<b>D</b>	
DIN	Deutsche Industrie-Norm oder Deutsches Institut für Normung e.V.
d.h.	das heißt
DXF	Dateiformat eines CAD-Programms (Datenaustausch)
<b>F</b>	
Fa.	Firma
Fl.km	Flusskilometer
<b>G</b>	
ggf.	gegebenenfalls
GmbH	Gesellschaft mit bedingter Haftung
GOK	Geländeoberkante
GW	Grundwasser
<b>H</b>	
ha	Hektar
HW	Hochwasser (z.B. $HW_B$ = Bemessungshochwasser)
HWS	Hochwasserschutz
$HQ_B$	Bemessungsabfluss
$HQ_T$	Hochwasserabfluss mit statistischem Wiederkehrintervall T in Jahren
<b>I</b>	
IB	Ingenieurbüro
inkl.	inklusive
<b>K</b>	
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
<b>L</b>	

LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LSG	Landschaftsschutzgebiet
<b>M</b>	
m.W.v.	mit Wirkung vom
m	Meter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
m <sup>3</sup> /s	Abfluss in Kubikmeter pro Sekunde
<b>N</b>	
Nr.	Nummer
<b>O</b>	
OD	Offenes Deckwerk
o.g.	oben genannt
<b>R</b>	
rd.	rund
<b>S</b>	
s	Sekunde
s.	siehe
<b>T</b>	
TU	Technische Universität
<b>V</b>	
vsl.	voraussichtlich
<b>W</b>	
WG	Wassergesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz (des Bundes; Rahmengesetz)
WKA	Wasserkraftanlage
WSP	Wasserspiegel
WWA	Wasserwirtschaftsamt
<b>Z</b>	
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

## 1 Vorhabensträger

Gemäß Art. 39 Abs. 1 Nr. 2 Bayerisches Wassergesetz ist der Freistaat Bayern Ausbaupflichtiger für Gewässer 1. Ordnung, soweit es das Wohl der Allgemeinheit erfordert und die Finanzierung gesichert ist.

Vorhabensträger zur Planung und Durchführung der hier gegenständlichen Ausbaumaßnahmen an der *Wertach* ist somit der Freistaat *Bayern*, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt *Donauwörth* (WWA *Donauwörth*).

Das Wasserwirtschaftsamt *Donauwörth* führt dieses Vorhaben im Rahmen des Projektes *Wertach vital* mit der Stadt *Augsburg* als beteiligtem Partner durch.

## 2 Zweck des Vorhabens

Bis vor etwa 150 Jahren war die *Wertach* ein weit verzweigter alpiner Wildfluss mit ausgedehnten und sich immer wieder verlagernden Kiesbänken, mit Auwäldern als Hochwasserpuffer und Lebensraum für zahlreiche Pflanzen und Tiere.

Mit dem wachsenden Bedarf an Siedlungsraum und landwirtschaftlichen Nutzflächen kam es um 1860 zur Begradigung der *Wertach*. Der so verkürzte Flusslauf erhöhte die Abflusssgeschwindigkeit und verstärkte die Erosionskraft des eingeeengten Flusses. Die *Wertach* grub sich mehr und mehr in ihr Bett. Staustufen wurden zur Stützung der Gewässersohle und zur Energiegewinnung errichtet.

Dies alles führte zu folgenden Problemen:

- Mit dem Absinken der Wertachsohle sank auch der Grundwasserspiegel. Brücken und Uferbefestigungen sind durch Unterspülung gefährdet;
- Die fehlenden Überschwemmungsflächen verschärften die Hochwassergefahr. Hochwasser schoss mit ungebremster Kraft die eingeeengte *Wertach* hinab;
- Im Auwald nahm die Artenvielfalt erheblich ab;
- Die *Wertach* wurde vom natürlichen Wildfluss zum verbauten Gerinne.

Seit 1997 arbeitet der Freistaat *Bayern* deshalb mit dem Projekt *Wertach vital* an der Behebung dieser Defizite. Folgende Projektziele werden dabei verfolgt:

- Die Kraft der *Wertach* wird gebremst und eine weitere Eintiefung des Flussbettes verhindert.

Noch 2005 konnte sich die *Wertach* während des Auguthochwassers in den noch

nicht sanierten Gewässerstrecken innerhalb der Stadt *Augsburg* in nur wenigen Tagen um durchschnittlich 0,5 Meter in die Tiefe graben;

- Das Projekt schützt die Anwohner vor einem Hochwasser von 450 m<sup>3</sup>/s (dies entsprach 1999 einem hundertjährigen Hochwasser HQ<sub>100</sub>);  
Denn alleine die beim Pfingsthochwasser 1999, einem etwa 90jährigen Ereignis, über die Ufer getretene *Wertach* richtete in den *Augsburger* Stadtteilen *Göggingen* und *Pfersee* rund 50 Millionen € Schaden an. Derzeit sind die in den noch nicht umgestalteten Gewässerstrecken des 4. Realisierungsabschnitts (*kurz*: 4. RA) vorhandenen alten Hochwasserschutzdeiche nicht in der Lage, ein HQ<sub>100</sub> unter Einhaltung eines Freibords von 1,0 Meter abzuführen;
- *Wertach vital* schafft ein dynamisches und durchgängiges Gewässer, so dass neue naturnahe Lebensräume für Pflanzen und Tiere entstehen. Die Gewässerufer werden aufgeweitet und umgestaltet;
- Die *Wertach* wird als innerstädtisches Erholungsgebiet naturnah gestaltet und für jedermann erlebbar gemacht. Die Zugänglichkeit des Gewässers für Gewässerunterhalt und Öffentlichkeit wird hergestellt.

Diese Ziele treffen auch auf den vorliegenden 4. RA zu.

Die Wertach ist in diesem Abschnitt nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (Bewirtschaftungsplan für den bayerischen Anteil am Flussgebiet Donau, Bewirtschaftungszeitraum 2016 – 2021) als sehr stark verändertes Gewässer (HMWB = heavily modified water body) eingestuft. Die Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie werden mit den vorliegenden Planungen für eine Renaturierung der Wertach umgesetzt. Das Maßnahmenprogramm 2016 - 2021 für den bayerischen Anteil am Flussgebiet der Donau sieht für die Wertach in diesem Bereich vor, das „Gewässerprofil naturnah umzugestalten“. Insofern liegt keine Verschlechterung nach EG-Wasserrahmenrichtlinie vor, vielmehr werden die Ziele der EG-Wasserrahmenrichtlinie umgesetzt.

Alle Planunterlagen wurden im Rahmen einer Offenen Planung unter intensiver Beteiligung der Öffentlichkeit (Bürgergruppe *Wertach vital*) und Mitwirkung aller betroffenen Behörden und Verbände (Arbeitsgruppe *Wertach vital*) erstellt.

Die Ausgestaltung des 4. Realisierungsabschnittes von Wertach vital II wurde in insgesamt zwölf Bürgergruppensitzungen und 11 Arbeitsgruppensitzungen seit dem Jahr 2007 besprochen und abgestimmt. Dabei wurden insbesondere die Deichlinienführung, mögliche Grundwasseränderungen und die fortschreitende Eintiefung thematisiert. Zahlreiche Ideen und Anregungen konnten so in der vorliegenden Planung berücksichtigt werden.

### 3 Bestehende Verhältnisse

#### 3.1 Lage des Vorhabens

Das Projekt *Wertach vital* ist in drei Hauptbereiche eingeteilt:

*Wertach vital I* umfasst die Gewässerstrecke zwischen der Staustufe *Inningen* (Fl.km 14+450) und dem *Ackermannwehr* (Fl.km 8+275) und ist bereits fertig gestellt.

*Wertach vital II* (hier Planungsgegenstand) erstreckt sich vom *Ackermannwehr* (Fl.km 8+275) bis zur *Bürgermeister-Ackermann-Brücke* (Fl.km 4+098) und befindet sich in der Planung und Umsetzung.

Der Bereich *Wertach vital II* ist in vier Realisierungsabschnitte (kurz *RAs*) eingeteilt (siehe Abbildung 1).

*Wertach vital III* beinhaltet den Wertachabschnitt von der *Bürgermeister-Ackermann-Brücke* (Fl.km 4+098) bis zur Mündung in den *Lech* (Fl.km 0+000). Hier existieren bisher lediglich Zielvorstellungen, der Planungsbeginn ist noch nicht erfolgt. Der Hochwasserschutz vor einem  $HQ_{100}$  besteht bereits.



**Abbildung 1: Die vier RAs von Wertach vital II**

Der 1. RA zwischen Fl.km 4+098 und 5+000 wurde in zwei Bauabschnitten (Musterstrecke und Abschnitt *Bürgermeister-Ackermann-Brücke* bis *Luitpoldbrücke*) bereits in 2004 und 2006 umgesetzt. Der Bau des 2. RA zwischen Fl.km 5+000 (*Luitpoldbrücke*) und Fl.km 5+935 (*Localbahnbrücke*) fand in 2008 statt.

Der 3. RA erstreckt sich über rund 800 m von der *Localbahnbrücke* (Fl.km 5+935) bis zur *B17-Brücke* (Fl.km 6+760). Eine ergänzende Wegeanhebung am östlichen Wertachufer reicht bis Fl.km 5+780. Die bauliche Umsetzung läuft und soll im Herbst 2015 abgeschlossen sein.

Die vorliegende Planung befasst sich mit dem 4. RA von *Wertach vital II*. Dieser erstreckt sich über rund 1,5 km vom Ackermannwehr (Fl.km 8+275) bis zur Brücke der *B17* (Fl.km 6+760), siehe auch Plan 3.1.

## 3.2 Planungsgrundlagen

### 3.2.1 Stadtentwicklung und Ufergestaltung

Das Stadt- und Landschaftsbild im 4.RA ist geprägt durch den breiten Grünzug der *Wertach* mit dem *Fabrikkanal*, die angrenzenden Siedlungsflächen sowie die zahlreichen Gartenanlagen, die sich sowohl aus privaten Eigentumsgärten als auch aus verpachteten Kleingärten zusammensetzen. Die Wertachauen als übergeordnetes stadtbildprägendes Grünelement stellen insgesamt eine zentrale Erholungs- und Vernetzungsachse zu Freiräumen innerhalb der Stadt dar. Aufgrund der Gartenanlagen, die nicht öffentlich zugänglich sind, ist der Raum für die naturgebundene Naherholung im Planungsgebiet stark beschränkt. Sie schränken zudem die Möglichkeiten einer naturnahen Gewässerentwicklung und Uferumgestaltung stark ein. Ebenso ist die Zugänglichkeit zum Gewässer in weiten Bereichen durch steile Uferböschungen nicht gegeben.

### 3.2.2 Altlasten

Aufgrund der Erkenntnisse aus verschiedenen Brückenbauvorhaben (*Luitpoldbrücke*, *B17-Brücke*) und der Erfahrungen beim Bau des 1., 2. und 3. RA ist grundsätzlich mit dem Vorhandensein von belasteten Auffüllungen in den Ufer- und Vorlandbereichen der *Wertach* zu rechnen. Bei der Umsetzung des 3.RA traten zudem Betonplatten, die Anfang des 20. Jhd. als Böschungssicherungselemente hergestellt wurden, zutage, deren Stöße mit teerhaltigen Fugen belastet waren.

Die ursprünglichen Betonplatten wurden in Bereichen durch das HW am 30./31.05.1940 zerstört und danach wieder aufgebaut und verstärkt.

Bei den in 2008 und 2012 im Vorfeld durchgeführten Baugrunduntersuchungen wurden im 4.RA weder belastete Auffüllungen noch mit Fugen versehene Betonplatten vorgefunden [12], es ist aber von einer Verfugung in Teilbereichen auszugehen.

Weiterhin ist gem. Auskunft WWA (Email vom 20.06.2007) mit Altlasten im Bereich der Hochwasserschutzlinie auf dem Ostufer von Fa. Amann (ehem. Ackermann) bis zur B17-Brücke zu rechnen (ca. Deich-km 1+100 bis 1+700). S. a. [9] und [10].

Bei Baugrunderkundungen im Jahr 2012 wurden deswegen in diesem Bereich zusätzliche Kern- und Kleinbohrungen durchgeführt. Hierbei konnte der Verdacht nicht bestätigt werden.

### 3.2.3 Kultur- und Sachgüter

Die Maßnahmen des Projektes *Wertach vital II* liegen im Gebiet der römischen Provinzhauptstadt *Augusta Vindelicorum*. Somit ist bei Arbeiten im Uferbereich und im Flussbett der *Wertach* mit archäologischen Funden zu rechnen [4]. Bei den bisherigen Baumaßnahmen wurden deshalb in Abstimmung mit dem *Amt für Stadtarchäologie* der Stadt Augsburg Bohrungen und Suchschürfe vor Baubeginn angelegt, dies wird auch für den 4. RA vorgesehen.

### 3.2.4 Altdeiche

Die derzeitigen Deiche, die an der links- und rechtsseitigen Böschung der *Wertach* verlaufen, (nachfolgend Altdeiche, siehe Plan 3.1) wurden gemäß den vorliegenden Unterlagen ursprünglich im Zeitraum von 1919 bis 1922 aus kiesigem Material gebaut. Sie weisen ein Regelprofil mit Böschungsneigungen von 1:2 auf und wurden in ihrer Höhe auf ein Hochwasserereignis von 1918 (Spitzenabfluss rd. 300 m<sup>3</sup>/s) mit einem Freibord von 0,6 m ausgelegt [22]. Kenntnisse über deren Standsicherheit liegen nicht vor. Das eingesetzte Baumaterial stammt vermutlich aus Ausbaggerungen der Wertachsohle und aus den Uferbereichen. Die Altdeiche sind mitunter stark bewachsen (s. Abbildung 2). Eine Deichverteidigung ist im HW-Fall somit nur unter äußerst erschwerten Bedingungen möglich. Mögliche Beschädigungen nach HW-Ereignissen (z.B. Böschungsrutschungen, Unterspülungen, etc.) nur schwer einsehbar.



**Abbildung 2: Altdeich Westufer, ca. Fl.km 6+850, Blickrichtung Süden (Stand: 10/2014)**

Aus der aktuellen Baumaßnahme im 3.RA konnte die Erkenntnis gewonnen werden, dass die Altdeiche – zumindest in diesem Abschnitt – nicht durchwegs aus kiesigem Material bestehen. Die verwendeten Böden wechseln hier mitunter sehr unregelmäßig.

Aus diesem Grund und aufgrund mangelnder Kenntnisse über den Aufbau der Böschungssicherung im 4.RA wurden zusätzliche, in [12] dokumentierten Schürfe, durchgeführt. Recherchen zu historischen Unterlagen im Archiv des WWA ergaben Informationen zu den angeordneten Böschungsverbauten im 4.RA aus den Jahren ca. 1919 und ca. 1940.

Kenntnisse über weitere Sanierungsmaßnahmen liegen nicht vor (Bestand s. z.B. Plan 5.5).

Im Rahmen des Umbaus des Ackermannwehres und des Fischauftiegs auf dem Westufer im Jahr ca. 2006 wurde die Hochwasserschutzlinie entsprechend angepasst und der Deich (ca. Fl.km 8+300 bis 8+200) in diesem Abschnitt neu aufgebaut. Das Bauwerk ist nicht Bestandteil des 4.RA.

Im Bereich der Brückenquerung der B17 (ca. Fl.km 6+750) wurde im Zuge der Gründung der Brückenpfeiler (Bohrpfahlgründung gem. [23]) in unbekannter Art und Weise in die Altdeiche der beiden Wertachufer eingegriffen. Deren Aufbau ist auch im Bereich unterhalb der Brückenkonstruktion nicht bekannt (s. Plan 5.1).

### 3.2.5 Sonstige Planungsgrundlagen

Der 4. Realisierungsabschnitt von Wertach vital II ist gem. § 69 WHG Teil der Gesamtmaßnahme Wertach vital II. Deswegen bezieht sich der vorliegende 4. Realisierungsabschnitt auf dieselben Datengrundlagen wie die vorhergehenden Realisierungsabschnitte 1 bis 3.

#### ***Wasserschutzgebiete und Überschwemmungsgebiete***

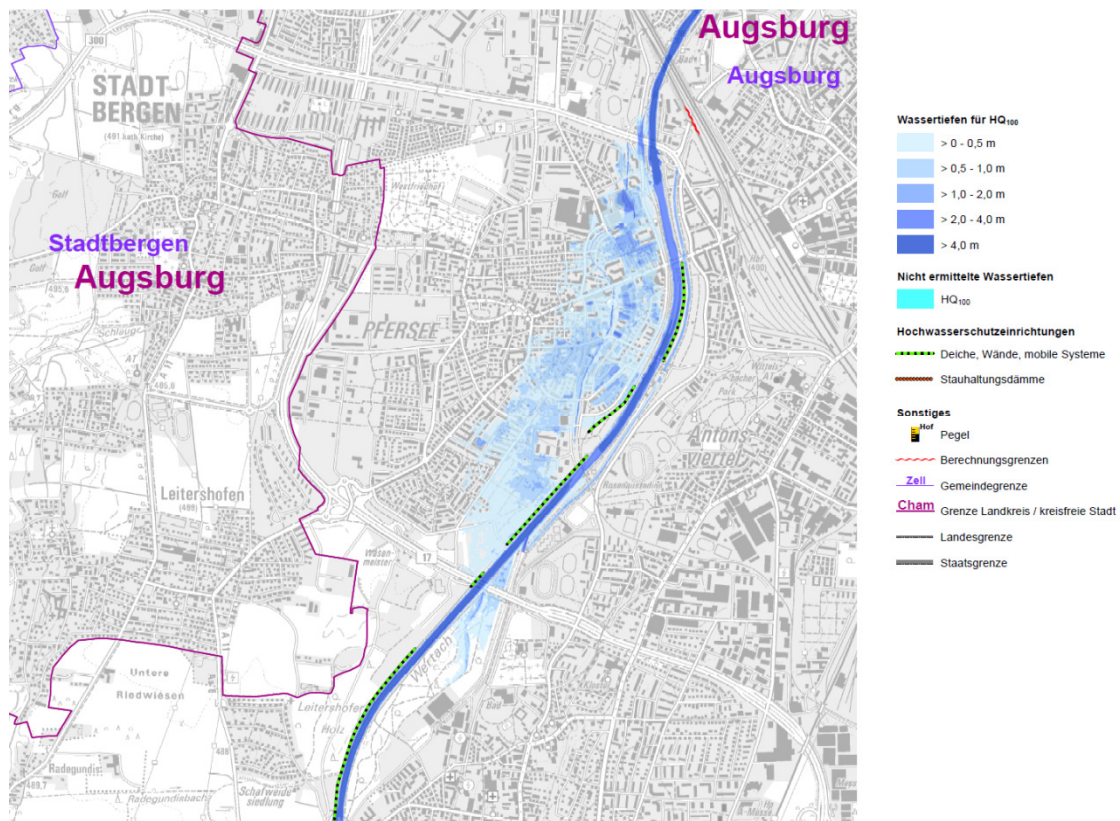
Im 4. RA befinden sich keine Wasserschutzgebiete gemäß § 51 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)<sup>1</sup> i.V. mit Art. 31 Bayerisches Wassergesetz (BayWG)<sup>2</sup>. Das der Planung zugrunde gelegte Überschwemmungsgebiet kann der Anlage 7.3.3 entnommen werden. Durch die fortschreitende Eintiefung im Laufe des Planungs- und Abstimmungsprozesses im Rahmen der Offenen Planung hat sich das tatsächlich vorhandene Überschwemmungsgebiet verändert. Es wurde im Rahmen der Erstellung der Hochwassergefahrenkarten berechnet:

[http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw\\_risikomanagement\\_umsetzung/karten\\_download/pe\\_tabelle.htm?pr=le&pe=le1](http://www.lfu.bayern.de/wasser/hw_risikomanagement_umsetzung/karten_download/pe_tabelle.htm?pr=le&pe=le1)

---

<sup>1</sup> Gesetz vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), in Kraft getreten am 07.08.2009 bzw. 01.03.2010, zuletzt geändert durch Gesetz vom 15.11.2014 (BGBl. I S. 1724) m.W.v. 20.05.2015.

<sup>2</sup> Vom 25.02.2010



**Abbildung 3: Überschwemmungsgebiet HQ<sub>100</sub> gem. Hochwassergefahrenkarten**

### **Landschaftsschutzgebiet und Bannwald**

Die Ausdehnung des Landschaftsschutzgebietes (kurz LSG) *Gögginger Wäldchen* ist im Lageplan 3.1 dargestellt.

Die Ausweisung des Bannwalds entlang der Wertach zwischen Augsburg und Hiltenfingen erfolgte mit der Verordnung des LRA Augsburg vom 01.10.85. Gemäß Art. 11 BayWaldG.

### **Flächennutzungsplan**

Die Neubekanntmachung des Flächennutzungsplans mit integrierter Landschaftsplanung der Stadt Augsburg [6] (s. auch Plan-Ausschnitt in Anlage 6.3, Abbildung 1) wurde im Juli 2010 bekannt gemacht und zuletzt im März 2012 geändert.

Abbildung 1 in Anlage 6.3 zeigt den vorhabensrelevanten Auszug aus dem FNP. Die zugehörige Legende ist im Anhang 3 der Anlage 6.3 zu finden.

Das *Gögginger Wäldchen* und der Wald *Am Köpfle* sind als Flächen für die Forstwirtschaft aufgeführt. Die anliegenden Gartenanlagen *An der Schafweidsiedlung* und *Am Wertachdamm* sind mit der Zweckbestimmung Dauerkleingärten versehen.

### ***Kleingartenplan***

2003 wurde von BCE eine ergänzende „Studie zur Situation und künftigen Entwicklung der Kleingartenanlagen im Rahmen von *Wertach vital II*“ [10] erstellt. Darin wurden die Belange der Kleingärten den Zielen von *Wertach vital II* gegenübergestellt und bewertet. Vom *Amt für Grünordnung und Naturschutz* der Stadt Augsburg (heute: *Amt für Grünordnung, Naturschutz und Friedhofswesen AGNF*), wurde 2006 ein Kleingartenplan [7] zur Übersicht der Dauerkleingärten im Planungsraum *Wertach vital II* erarbeitet. Zur Ergänzung des Kleingartenplans hat das AGNF eine Liste herausgegeben, in welcher die Kleingärten des *Stadtverbandes der Kleingärtner e.V.* aufgeführt werden.

Innerhalb des 4. RA befinden sich die Kleingartenanlagen *Schafweidsiedlung*, *Am Wertachdamm* und *Gögginger Wäldle* sowie auf Stadtberger Gemarkung die Anlage *An der Wertachstraße*.

Sonstige Gartengrundstücke im 4. RA befinden sich in Privateigentum. Diese befinden sich auf dem Westufer der Wertach zwischen ca. Fl.km 6+800 und 7+175 und grenzen unmittelbar an den Deichhinterweg an.

### ***Kampfmittel***

Beim *Amt für Brand- und Katastrophenschutz* der Stadt Augsburg wurde am 28.07.2008 eine Luftbildauswertung hinsichtlich vorhandener Kampfmittel für den 4. RA angefordert. Im Ergebnis heißt es „auf unseren Luftbildern vom 20. April 1945 sind in dem fraglichen Gebiet keine Bombeneinschläge zu erkennen, was aber ein Vorhandensein von Blindgängern nicht ausschließt. Die Baufirma sollte angehalten werden, bei Erdarbeiten entsprechend vorsichtig vorzugehen und bei verdächtigen Funden die Arbeiten sofort einzustellen und unverzüglich die Polizei oder die Berufsfeuerwehr zu verständigen“. Die Erfahrungen aus den Bauarbeiten in den bisherigen Realisierungsabschnitten 1 - 3 haben gezeigt, dass durchaus mit Kampfmittelfunden zu rechnen ist und bei der Umsetzung entsprechende Maßnahmen vorab (z.B. aktuelle Luftbildauswertungen, Sondierungen in Bereichen mit Bodeneingriff) als auch baubegleitend zu ergreifen sind.

## **3.3 Hydrologie und Gewässer**

### **3.3.1 Hydrologische Daten**

#### ***Einzugsgebiet***

Die *Wertach* entspringt in den *Allgäuer Alpen* und mündet nach einer Fließstrecke von 142 km im Stadtgebiet von *Augsburg* in den *Lech*. Am Pegel *Augsburg-Oberhausen* (Fl.km 3+040) umfasst das Einzugsgebiet der *Wertach* rund 1.257 km<sup>2</sup>.

**Abflüsse**

Die *Wertach* ist ein alpines Gewässer mit kurzen Hochwasseranlaufzeiten. Die Wasserführung wird durch die Stauraumbewirtschaftung südlich von Augsburg und im Bereich des gesamten Projektgebietes *Wertach vital II* durch die Ausleitung am *Ackermannwehr* in den *Fabrikkanal* beeinflusst. In den *Fabrikkanal* werden bis zu 28 m<sup>3</sup>/s ausgeleitet, für die *Wertach* ist ab dem 01.01.2014 eine Restwassermenge von 3,0 m<sup>3</sup>/s festgesetzt [13].

Die Hochwasserabflüsse für die *Wertach* im 4. RA sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1: Abflüsse am Pegel Oberhausen [20]**

Jährlichkeit	Abfluss [m <sup>3</sup> /s]
HQ <sub>1</sub>	185
HQ <sub>5</sub>	262
HQ <sub>10</sub>	310
HQ <sub>20</sub>	360
HQ <sub>100</sub>	470
HQ <sub>1000</sub>	650

In den letzten Jahren traten vermehrt Hochwasser auf, darunter das Pfingsthochwasser 1999 (kurz HW<sub>1999</sub>) und die Augusthochwässer 2002 und 2005 (kurz HW<sub>2002</sub> bzw. HW<sub>2005</sub>). Die Abflussganglinien dieser beiden Ereignisse am Pegel *Augsburg-Oberhausen* (Fl.km 3+040) sind in Abbildung 4, S. 10 dargestellt. Die Abflussganglinie des HW<sub>1999</sub> wurde aufgrund des Deichbruchs am *Ackermannwehr* und der damit verbundenen „Entlastung“ des eigentlichen Gewässerbetts am Pegel *Oberhausen* mit etwa 390 m<sup>3</sup>/s aufgezeichnet. Die Abflussspitze hätte bei nicht erfolgtem Deichbruch etwa 430 m<sup>3</sup>/s betragen.

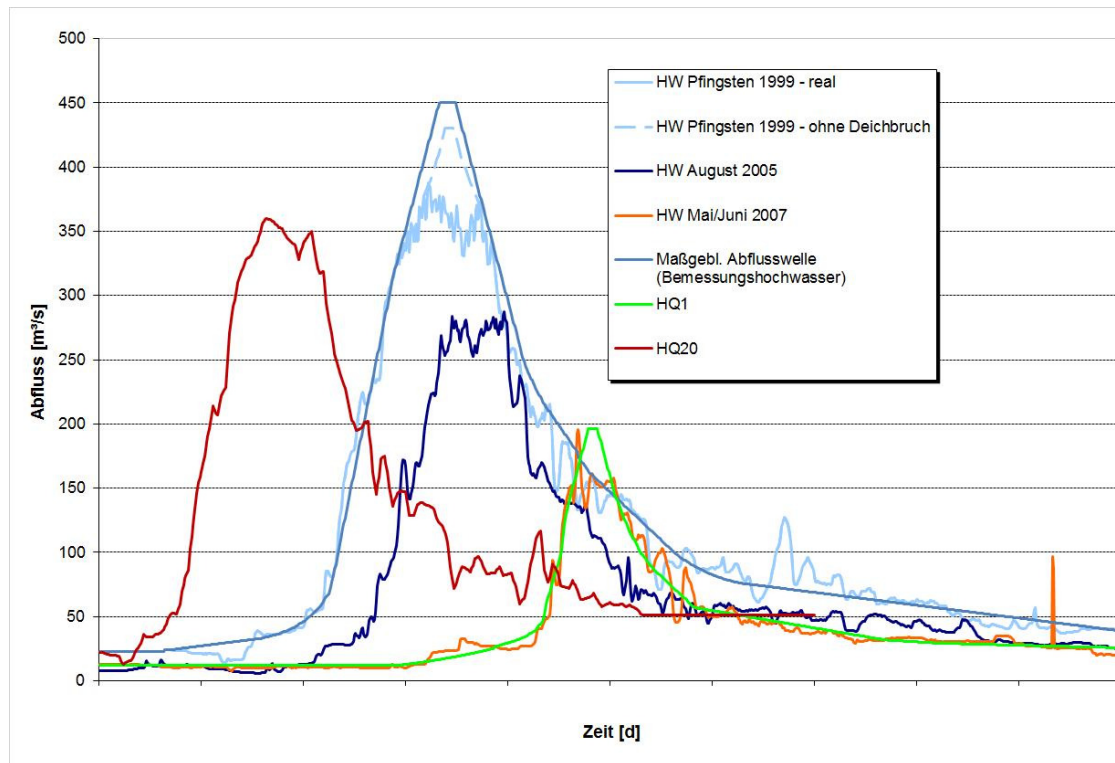


Abbildung 4: Abflussganglinien

### 3.4 Ausgangswerte zur hydraulischen Bemessung

Der Hochwasserschutz an der Wertach im innerstädtischen Bereich entspricht nicht den heutigen technischen Anforderungen, das Schutzziel eines  $HW_{100} + 1,0$  m Freibord wird nicht erreicht. Zudem sind an der Wertach starke Eintiefungserscheinungen zu beobachten. So grub sich die Wertach unterhalb des Ackermannwehres (bei Flusskilometer 8+000) allein zwischen 1999 und 2014 um rund zwei Meter in die Tiefe. Daher beantragte der Augsburger Stadtrat beim Wasserwirtschaftsamt Donauwörth, der zuständigen Behörde für den Hochwasserschutz und die Gewässerentwicklung an Gewässern I. Ordnung, entsprechende Gegenmaßnahmen zu entwickeln.

Gem. DIN 19712 beträgt der Mindestfreibord 0,5 m. Aufgrund der Erfahrungen des Pflingsthochwassers 1999 mit erheblichem Wildholzanfall und aufgrund der zu erwartenden Hochwasserverschärfungen durch den Klimawandel wurde auch vom Wasserwirtschaftsamt Donauwörth ein Freibord von 1,0 m empfohlen. Somit wird der gleiche Schutzgrad wie bei den vorangegangenen Realisierungsabschnitten erreicht.

Da seit Beginn der Abfluss- und Wasserspiegelmessungen an der Wertach kein  $HQ_{100}$ -Ereignis aufgetreten ist, werden die für die Bemessung der Maßnahmen maßgebenden Wasserspiegellagen mit Hilfe eines numerischen zweidimensionalen Wasserspiegellagenmodells (kurz WSP-Modell) instationär berechnet.

Bemessungsabfluss ist das  $HQ_{100}$ , das zu Beginn des Projektes *Wertach vital* bei  $450 \text{ m}^3/\text{s}$  lag und inzwischen durch *das Landesamt für Umwelt (LfU)* auf  $470 \text{ m}^3/\text{s}$  erhöht wurde. Es wird dennoch weiterhin ein Bemessungsabfluss von  $450 \text{ m}^3/\text{s}$  angesetzt, da in den angrenzenden Abschnitten von *Wertach vital* (Planungen seit 1997 und bauliche Umsetzung seit 2000) bereits der Hochwasserschutz auf diesen Wert ausgelegt wurde und ein gleichmäßiger Schutzgrad eingehalten werden soll.

Da das in der Planung enthaltene Freibord für die Hochwasserschutzmaßnahmen mit  $1,0 \text{ m}$  deutlich über dem nach DIN 19712 anzusetzenden Mindestfreibord von  $0,5 \text{ m}$  liegt, ist davon auszugehen, dass auch der so genannte Klimafaktor in Höhe von  $15\%$  mit der vorliegenden Planung abgedeckt ist.

Sowohl die Sicherstellung eines einheitlichen Hochwasserschutzniveaus in den Flussabschnitten als auch die ausreichende Berücksichtigung möglicher Klimaänderungen kann durch den gewählten Ansatz angenommen werden.

Die Welle des Bemessungshochwassers (Abbildung 4, S. 10) wurde aus der Abflusswelle des  $HW_{1999}$  am Pegel *Oberhausen* durch Aufhöhung des Spitzenabflusses generiert. Weiterhin wurde ein zwanzigjähriges Hochwasser  $HQ_{20}$  (Abbildung 4, S. 10) betrachtet. Berechnete Maximalwasserspiegellagen sind in den Querprofilen (Pläne 5.1 bis 5.8) eingetragen.

Den Bezugs- bzw. Vergleichszustand für die Planungen von *Wertach vital II* bildet die Gewässergeometrie vom August 1999 nach dem Pflingthochwasser (s. auch Anlage 7 Hydraulik).

### 3.4.1 Geschiebehaushalt

Grundsätzlich ist festzustellen, dass der Geschiebetransport der *Wertach* aufgrund der vielen Querbauwerke oberstrom bzw. südlich von *Augsburg* stark eingeschränkt ist. Im Bereich von *Augsburg* ist durch die mangelnde Geschiebezufuhr von oberstrom eine Eintiefungstendenz der Wertachsohle zu verzeichnen.

Von der *TU München* wurde deshalb in 2007 eine Studie zur flussmorphologischen Entwicklung an der *Wertach* zwischen Fl.km 8+250 und Fl.km 4+500 erstellt [2]. Um die künftige Entwicklung der Sohlagen im 4. RA abschätzen zu können, wurden im Zuge der Untersuchungen zwei Zeiträume (1995 bis 1999 und August bis September 2005) morphologisch analysiert und ein Berechnungsmodell erstellt. Mit diesem Modell wurden ein größeres Hochwasserereignis (Augusthochwasser 2005) und ein längerer Zeitraum inklusive Hochwasser (Pflingsten 1999) nachgebildet (Ganglinie 1995 bis 1999).

Für die Prognoserechnungen wurde die Stützwirkung der Rauen Rampe bei Fl.km 4+500 (1. RA) und die mittlere Sohllage nach dem Hochwasser im August 2005 angesetzt. Um die künftige Sohllagenentwicklung abschätzen zu können, wurde die Geschiebezufuhr variiert.

Im Ergebnis der Studie ist in vielen Bereichen das Sohlrenzgefälle der *Wertach* überschritten, so dass bei reduzierter Geschiebezufuhr trotz stützender Wirkung der Rauen Rampe bei Fl.km 4+500 weitere Sohlerosionen zu erwarten sind. Zusätzliche Sohlsicherungsmaßnahmen wurden deshalb empfohlen, da eine natürliche Abpflasterung der Sohle für unwahrscheinlich gehalten wird: „Die Sohle der *Wertach* ist ... zwar abpflasterungsfähig, aber bei den hohen hydraulischen Belastungen an der *Wertach* würden die gebildeten Deckschichten immer wieder aufreißen und Sohlerosionen stattfinden“ [2]. Die gewählten Maßnahmen zur Sohlsicherung sind in Kapitel 4.3.3 beschrieben.

### 3.4.2 Gewässerstruktur

Die *Wertach* weist im 4. RA einen geradlinigen Verlauf auf und ist bei gleich bleibender Gewässerbreite kanalartig ausgebaut. Die am 15.06.2010 vermessenen Querprofile der *Wertach* sind in den Querprofilen, Pläne 5.1 bis 5.8 als Bestand dargestellt. Die Altdeiche liegen direkt am Gewässer und sind mit Böschungsneigungen von ca. 1:2 steil ausgebildet. Der Böschungsfuß ist mit Steinschüttungen und teilweise mit Betonplatten bzw. Betonbruch gesichert (s. auch [12] und Tabelle 2).

**Tabelle 2: Übersicht der Böschungsbefestigungen im 4.RA gem. historischer Unterlagen (Quelle: WWA)**

Flusskilometer ca.	Ausbildung Böschungsbefestigung
8+200 bis 8+000	- Einbau Betonplatten vsl. Anfang 20.Jhd., - 1940 beidseitige Verlängerung um ca. 2,90 m
8+000 bis 7+800	- 1940 vollständige Erneuerung der Betonplatten - Länge ca. 4,80 m
7+800 bis 7+600	- 1940 vollständige Erneuerung der Betonplatten - Länge ca. 4,70 m
7+600 bis 7+285	- Einbau Betonplatten vsl. Anfang 20.Jhd., - 1940 beidseitige Verlängerung um ca. 2,50 m
7+285 bis 6+800	- Böschungsbefestigung vsl. aus 1919

Auf der Wertachsohle sind bereichsweise Kiesbänke vorhanden (die in 2002 kartierte Lage der Kiesbänke ist in Plan 3.1 ersichtlich), die allerdings bei Mittelwasserabfluss überströmt und nicht sichtbar sind. Diese Kiesbänke sind grundsätzlich nur temporär vorhanden und ihre Lage und Ausformungen stellen keinen festen Zustand dar. Vielmehr ändern sie sich bei jedem Hochwasserabfluss durch den einsetzenden Geschiebetrieb. Strukturelemente wie Buchten, Totholz oder Gefällewechsel fehlen.

Im Unterwasser des Ackermannwehres wurde wiederholt seitens Stadt Augsburg der Kolk mit Wasserbausteinen verfüllt.

### 3.5 Sparten und Kreuzungsbauwerke

Die Sparten wurden im April 2012 bei den einzelnen Versorgungsträgern angefragt. Die ermittelten Unterlagen wurden ausgewertet, aufbereitet und im Ergebnis in Tabelle 3 und in die Planunterlagen eingearbeitet. Aufgrund der zeitlich beschränkten Gültigkeit und eventueller zwischenzeitlicher baulicher Maßnahmen ist die Spartenklärung im Rahmen der Ausführungsplanung fortzuschreiben.

**Tabelle 3: Übersicht Spartenanfragen**

Versorger	Angefragt über T / E / W* Datum	bisher keine Auskunft erhalten	Auskunft erhalten per T / E / W* Datum	Leitungen im Vorhabens- bereich Ja / Nein	Datenformat der Spartenauskunft (PDF, DXF, etc.)	Auskunft gültig bis
Telekom	W		W	J	PDF	12.05.12
	12.04.12		12.04.12			
Kabel Deutschland	W		W	J	PDF	07.06.12
	12.04.12		12.04.12			
Stadtwerke	W		Pläne abgeholt	J	Papierpläne	k. A.
	11.04.12		13.4.12			
LEW	E		E	N		
	11.04.12		12.4.12			
Stadtentw.	E		E	J	DXF	k.A.
	11.04.12		12.4.12			
LEW-Telnet	E		E	J	PDF	k.A.
	11.04.12		12.4.12			

\* T = Telefon

E = Email

W = Webauskunft

k. A. = keine Angabe

Bei ca. Fl.km 8+300 befindet sich das Ackermannwehr (Neubau Schlauchwehr 2006). Die Wertach wird bei ca. Fl.km 6+775 durch die Brücke der B17 gekreuzt. Das Bauwerk wurde als 3feldrige Spannbetonbrücke Mitte der 1980er Jahre errichtet. Die Spannweite des mittleren Brückenfeldes beträgt ca. 48,00 m, die Brückenpfeiler befinden sich nicht im Gewässer sondern im obersten Abschnitt der Böschung.

Bei Fl.km 8+000 mündet am Westufer der Radegundisbach in die Wertach ein. Dieser dient der Ableitung von Niederschlagswasser aus dem Bereich der Schafweidsiedlung und ist nur temporär wasserführend. Der Radegundisbach quert durch eine Verrohrung den Altdeich bevor er in die Wertach mündet. An der Verrohrung befindet sich ein per Handrad zu verschließendes Schütz, das zur Vermeidung von Rückstau aus der Wertach geschlossen werden kann.

### 3.6 Geologische, bodenkundliche, morphologische und sonstige Grundlagen

Die Wertachebene besteht aus Alluvialböden (jüngste Schwemmböden mit postglazialer Sand- und Lehmaddeckung) [4]. Teilweise sind Auffüllungen aus sandigem Kies, kiesigem Sand vorhanden, die durch anthropogene Beimengungen, wie Ziegel-, Beton-, Glasbruch, Asphaltreste, Schlacke und organische Bestandteile (Holz) verunreinigt sein können. Unter dem Auffüllungshorizont folgt eine quartäre Kiesschicht (meist schwach schluffiger bis sandiger Kies, z.T. lokale Sandlinsen), die in der Vergangenheit bereichsweise vollständig ausgebaut und durch Fremdmaterial ersetzt wurde, so dass der Auffüllungshorizont direkt auf dem Tertiär liegt. Der tertiäre Feinsand beginnt in einer Tiefe von ca. 8 m bis 10 m unter GOK (s. 4.1 und 4.2).

#### **Grundwasser**

Der Grundwasserhauptstrom fließt im Stadtgebiet von *Augsburg* von Süden nach Norden. Grundwasserleiter des oberen Grundwasserstockwerks ist die quartäre Kiesschicht; das Grundwasser ist in der Regel ungespannt. Teilweise reicht das obere Grundwasserstockwerk bis in den Tertiäruntergrund. Gewöhnlich wird das obere Stockwerk jedoch durch Tonmergel oder stark schluffige Sande der obersten Tertiärpartien von den tieferen Stockwerken im Tertiäruntergrund abgetrennt.

Die *Wertach* bildet den Vorfluter für das Grundwasser. Nur im Oberwasser des *Ackermannwehrs* infiltriert sie ins Grundwasser. Es ist deshalb grundsätzlich festzustellen, dass sich der Grundwasserstand nahe dem Fluss an der Wasserspiegellage der *Wertach* orientiert. Größere Wasserspiegelschwankungen in der *Wertach* übertragen sich auf den umgebenden Grundwasserspiegel.

Die Wertachsohle hat sich im Bereich *Wertach vital II* seit dem Jahr 1999 (nach dem Pfingsthochwasser) um mehrere Dezimeter eingetieft. Diese Absenkungen werden auch in den korrespondierenden Grundwasserständen in den Wertachvorländern beobachtet (s. Hydrogeologisches Modell (Anlage 9.1) und numerisches Grundwassermodell (Anlage 9.2)).

### 3.7 Gewässerbenutzungen

Zur Wasserkraftnutzung werden am *Ackermannwehr* (Fl.km 8+250) bis zu 28 m<sup>3</sup>/s in den *Fabrikkanal*, der parallel zur *Wertach* fließt, ausgeleitet.

Die Fischereirechte im 4.RA liegen für die Wertach und den Fabrikkanal beim *1. Augsburger Angler Club* (Stand: 01/2015).

Die Wertachufer und die angrenzenden Waldflächen werden intensiv zur Naherholung genutzt. Aufgrund der schlechten Zugänglichkeit des Flusses (steile Böschungen) und der geringen Restwasserführung findet so gut wie keine Badenutzung statt.

## 4 Art und Umfang des Vorhabens

### 4.1 Projektziele

Folgende Hauptziele werden durch das Vorhaben verfolgt:

- Stabilisierung bzw. Aufhöhung der Flusssohle auf das Niveau von August 1999 (nach dem Pfingsthochwasser);
- Aufweitung und ökologische Umgestaltung der Wertachufer;
- Herstellung des Hochwasserschutzes vor einem Abfluss von 450 m<sup>3</sup>/s mit 1,0 m Freibord für die Wohnbebauung.

Alle Ziele werden unter Berücksichtigung und Einbindung der Aspekte „Naherholung“ und „Stadtentwicklung“ umgesetzt.

### 4.2 Betrachtete Varianten und gewählte Lösung

In einem ersten Schritt wurden verschiedene Varianten für das Projektziel Hochwasserschutz bzw. den Verlauf der zukünftigen Hochwasserschutzlinie / den zukünftigen Überschwemmungsgebieten der *Wertach* untersucht. Nach der Festlegung der Hochwasserschutzlinie erfolgte in einem zweiten Schritt die Variantenbetrachtung für das Projektziel Sohlstabilisierung. Ausgangspunkt aller Varianten ist die Sohlhöhe (Bezugszustand, Zustand 1999).

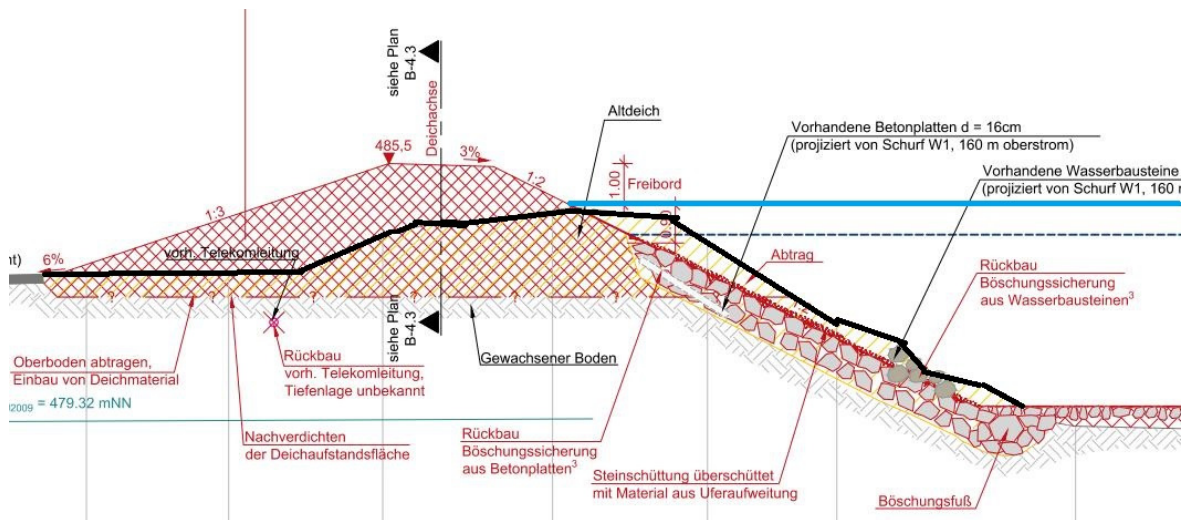
#### 4.2.1 Hochwasserschutzlinie

##### **„Nullvariante“**

In der *Nullvariante* werden die Altdeiche in ihrer heutigen Form belassen, die Unterhaltungsmaßnahmen zur Böschungssicherung und zur Sicherung der Bauwerke werden fortgeführt.

Die Altdeiche befinden sich beidseitig direkt am Wertachufer. Zusätzlich befindet sich am Ostufer entlang des Fabrikkanals teilweise ein weiterer Deich.

Die Gegenüberstellung des Bemessungswasserspiegels bei einem Abfluss von 450 m<sup>3</sup>/s (HW<sub>B</sub>) mit den Altdeichen zeigt, dass die Höhe der Altdeiche nicht ausreichend ist, um das HQ<sub>B</sub> mit einem Freibord von 1,0 m abführen zu können (s. Querprofile in Plan 5.1 bis 5.8). In Abbildung 55 ist ersichtlich, dass das Bemessungsereignis (blaue Linie) den bestehenden Altdeich (schwarze Linie) bereits übersteigt).



**Abbildung 5: Ausschnitt Plan 5.2 Querprofil Fl.km 6+800, Westufer der Wertach**

Des Weiteren entsprechen die Altdeiche in ihrem derzeitigen Zustand nicht dem Stand der Technik (Bewuchs, Abmessungen, Aufbau). Es existieren hierfür keine Standsicherheitsberechnungen, die den Deichaufbau sowie die Geometrie berücksichtigen, so dass die Standsicherheit im Hochwasserfall nicht sichergestellt / gewährleistet ist.

Das Projektziel Hochwasserschutz wird nicht erreicht.

Bei der Nullvariante wird kein Abflussraum für das Gewässerbett gewonnen und nur bedingt Platz für die Verbesserung von Zugänglichkeit und Gewässerstruktur geschaffen.

Das Projektziel ökologische Umgestaltung wird nicht bzw. nur bedingt erreicht.

Die Nullvariante wurde aus diesen Gründen verworfen.

### „Sanierung und Erhöhung der bestehenden Hochwasserschutzlinien“

Die Altdeiche direkt am Wertachufer werden hier auf das Hochwasserschutzziel erhöht und dem Stand der Technik angepasst. Dazu müssen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Das Hochwasserschutzziel kann hier bei relativ geringem Raumbedarf für die Deichsanierung erreicht werden. Eine Deicherhöhung und -sanierung auf der bestehenden Deichlinie engt jedoch das Abflussprofil der Wertach ein. Die angestrebte Aufweitung des Gewässerbetts und damit die Vergrößerung des Hochwasserabflussraumes ist nicht möglich. Eine Stabilisierung der Wertachsohle wird zusätzlich erschwert.

Ein weiteres Projektziel, die Verbesserung der Ufer- und Gewässerstruktur ist so ebenfalls nicht umsetzbar, da kein zusätzlicher Platz für eine Ufergestaltung zur Verfügung steht. Auch

die Zugänglichkeit der *Wertach* kann so nicht verbessert werden. Eine verbesserte Zugänglichkeit sowie aufgewertete Uferstrukturen sind hier nur unter Inkaufnahme zusätzlicher Eingengungen des Abflussprofils umsetzbar, was bei der in *Augsburg* vorhandenen Hochwasserproblematik nicht akzeptabel ist.

Die Kosten im Bereich Erdbau werden für diese Variante in einer ähnlichen Größenordnung wie bei den nachfolgend vorgestellten Varianten zu erwarten sein, da der Deich voraussichtlich komplett abgetragen und neu aufgebaut werden muss. Ein Teil der Projektziele (zusätzlicher Abflussraum, Zugänglichkeit des Gewässers, Uferumgestaltung) kann nicht erreicht werden.

Die Variante *Sanierung und Erhöhung der bestehenden Hochwasserschutzlinie* wurde daher verworfen.

**„Herstellung des Hochwasserschutzes entlang einer neuen Hochwasserschutzlinie“**

Diese Variante wird getrennt für beide Uferseiten untersucht.

Am **Westufer** der *Wertach* wurden drei Trassen (Abbildung 66, S. 22) für die Hochwasserschutzlinie betrachtet, welche nachfolgend abschnittsweise beschrieben und bewertet wurden.

Kleingartenanlage *An der Schafweidsiedlung*:

Alle drei Trassen schließen an den ca. 2006 errichteten Deich am Umgehungsgerinne des *Ackermannwehrs* an. Während Trasse 1 landseitig der Kleingartenanlage und Trasse 2 auf dem *Wasenmeisterweg* verläuft, liegt Trasse 3 direkt hinter dem vorhandenen Altdeich auf Flächen der angrenzenden Kleingartenparzellen. Am Rand des Wäldchens *Am Köpfl* knickt Trasse 3 nach Westen hin ab und verläuft am Waldrand entlang bis zur *Schafweidsiedlung*. Grundsätzlich ist jede Variante mit einem Eingriff in Gartengrundstücke verbunden.

Bei Umsetzung der Trasse 1 oder 2 ergeben sich Probleme mit der Herstellung der Zufahrten zu den Gartengrundstücken der Kleingartenanlage. Für die Kleingartenanlage besteht kein Anspruch auf Herstellung eines HQ<sub>B</sub>-Schutzes. Allerdings darf das derzeit vorhandene Hochwasserschutzniveau nicht verschlechtert werden. Deshalb muss bei den Trassen 1 und 2 der bisher am Wertachufer vorhandene Altdeich erhalten und weiter unterhalten werden. Das Wertachufer kann deshalb nicht aufgeweitet und umgestaltet werden. Eine Vergrößerung des Wertachabflussprofils ist hier nicht möglich.

Für den Fall eines Hochwasserereignisses, das die Höhe des Altdeiches übersteigt, befindet sich die Gartenanlage bei den Trassen 1 und 2 zwischen Altdeich und neuem Deich in einer Polderlage. Zur Entleerung dieser Bereiche nach größeren Hochwasserereignissen müssen in den Tieflagen Auslassbauwerke im Altdeich vorgesehen und ggf. zusätzlich Pumpmaßnahmen durchgeführt werden. Wegen der intensiven Gartennutzung der Flächen zwischen Alt-

deich und neuem Deich ist dies auch im Hinblick auf mögliche Gewässerverunreinigungen bei Überschwemmungen der genannten Polderlage kritisch zu sehen.

Bei Trasse 3 erhält die Gartenanlage einen  $HQ_B$ -Schutz, die oben erläuterte Polder-Problematik entfällt. Der Versatz des neuen Deiches gegenüber dem Altdeich ist im Querprofil bei Fl.km 8+100 (Plan 5.8) dargestellt. Hier kann ein Mindestmaß an Abflussraumgewinn und Uferaufweitung für die *Wertach* erreicht werden.

Zusammengefasst wurden die Trassen 1 und 2 aufgrund der notwendigen Polderentwässerung und der damit verbundenen Investitions- und Unterhaltungskosten verworfen. Trasse 3 wurde als Vorzugsvariante gewählt und ist in Lageplan 3.3 dargestellt.

#### Schafweidsiedlung:

Von der nördlichen Grenze der Kleingartenanlage *An der Schafweidsiedlung* am Wald *Am Köpfle* bis zur Kompostierungsanlage *Leitershofen* verläuft die Trasse entlang des Waldrandes. Im Rahmen der Offenen Planung wurde auch überlegt die Hochwasserschutzlinie entlang des sog. „Schwarzen Weges“ zu führen, der gleichzeitig an einer natürlichen Geländekante quer durch den Waldbereich verläuft. Diese Variante wurde nicht weiter verfolgt. Im Wesentlichen sind folgende Gründe dafür zu nennen:

- Der Deichbau würde das Landschaftsschutzgebiet und den Bannwald durchschneiden (rund 16 bis 20 Meter breite Schneise).
- Die Restfläche zwischen Schafweidsiedlung und Schwarzem Weg würde wegen der dieser Durchschneidung ihren Bannwaldcharakter voraussichtlich verlieren. Somit wäre ein zusätzlicher Bannwaldausgleich von rund vier Hektar nötig.
- Natürlicher Retentionsraum würde verloren gehen.
- Bezogen auf die Grundwassersituation bestehen dieselben Verhältnisse. Sowohl bei einem Deichverlauf entlang des Schwarzen Weges, als auch bei der beantragten Variante (aufgrund der geplanten Wegeaufhöhungen, siehe Plan 4.4) reicht das Überschwemmungsgebiet beim Bemessungshochwasser  $HQ_B$  bis zum Schwarzen Weg.
- Zudem besteht ein wirtschaftlicher Nachteil. Dies liegt im Wesentlichen an dem dadurch zusätzlich nötigen Bannwaldausgleich und den erhöhten Kosten beim Deichbau.

Die Thematik wurde ebenfalls vertieft im Augsburger Stadtrat besprochen, der in seiner Sitzung am 29.9.2011 der hier geplanten Trasse zustimmte.

Bei der beantragten Variante wird die Trasse als Geländemodellierung mit einer Höhe von wenigen Dezimetern ausgebildet (siehe Plan 4.3). Dadurch kann der Flächeneingriff verringert werden und bepflanzt werden. Als zusätzliches Entgegenkommen für die Anwohner der Schafweidsiedlung wurde der landseitige Fuß der Geländemodellierung 10 m von den Grundstücksgrenzen der Privatgrundstücke abgerückt (siehe Plan 5.10, Regelprofil - Westufer Deich-km 0+320 – 1+020).

Das Waldgebiet stellt ein natürliches Überschwemmungsgebiet für Wertachhochwasser dar. Durch die geplante Lösung werden ehemalige Überschwemmungsflächen, die in historischen Hochwasserdokumentationen dargestellt sind [8], wieder gewonnen und für alle Siedlungsflächen ein HQ<sub>B</sub>-Schutz hergestellt. Die Ausgestaltung des neuen Deiches als Hochwasserschutzlinie ist in Plan 3.3 dargestellt.

Als Folge erhält die als Bannwald geführte Fläche ihren Charakter.

#### Kleingartenanlage und Eigentumsgärten *Am Wertachdamm*:

Grundsätzlich ist jede Variante mit einem Eingriff in Gartengrundstücke verbunden.

Trasse 1 verläuft von der Kompostierungsanlage *Leitershofen* entlang des *Wasenmeisterweges* bis zur Feuerschützenanlage an der *B17*. Dort knickt die Trasse nach Osten ab und verläuft parallel zur *B17* bis zum Wertachufer, wo sie an der Brücke der *B17* an den Hochwasserschutzdeich des 3. RA anschließt (Abbildung 6, S. 22).

Trasse 2 knickt bereits am Parkplatz der Kleingartenanlage nach Osten hin ab und verläuft anschließend zwischen den Kleingärten und weiter entlang der Brachfläche bis zur *B17* und zum Anschluss an den 3. RA.

Trasse 3 schwenkt bereits an der Kompostierungsanlage *Leitershofen* nach Osten hin ab bzw. durch den Wald *Am Köpfle* und entlang der südlichen Grenze der Kleingartenanlage *Am Wertachdamm*. Die Trasse verläuft anschließend um zwei Kleingartenparzellen versetzt parallel zum Altdeich bzw. zum Wertachufer nach Norden hin. Im Bereich der Eigentumsgärten verläuft die Trasse ebenfalls parallel zum Altdeich bis zum Anschluss an den 3. RA und beansprucht einen Teil der Eigentumsflächen.

Bei den Trassen 1 und 2 kann Retentionsraum für Wertachhochwasser gewonnen werden. Für die Kleingartenanlage und die Eigentumsgärten besteht auch hier kein Anspruch auf Herstellung eines HQ<sub>100</sub>-Schutzes. Es sind jedoch mehrere geduldete Wohnhäuser vorhanden. Das derzeit vorhandene Hochwasserschutzniveau darf nicht verschlechtert werden. Deshalb muss bei den Trassen 1 und 2 der bisher am Wertachufer vorhandene Altdeich erhalten und weiter unterhalten werden. Das Wertachufer kann deshalb bei beiden Trassen trotz der Deichrückverlegung nicht aufgeweitet und umgestaltet werden. Eine Vergrößerung des Wertachabflussprofils ist nicht möglich.

Für den Fall eines Hochwasserereignisses, das die Höhe des Altdeiches übersteigt, befinden sich die Gartenanlagen bei den Trassen 1 und 2 zwischen Altdeich und neuem Deich in einer Polderlage. Zur Entleerung dieser Bereiche nach größeren Hochwasserereignissen müssen in den Tieflagen Auslassbauwerke im Altdeich vorgesehen und ggf. zusätzlich Pumpmaßnahmen durchgeführt werden. Wegen der intensiven Gartennutzung der Flächen zwischen Alt-

deich und neuem Deich ist dies auch im Hinblick auf mögliche Gewässerverunreinigungen bei Überschwemmungen der genannten Polderlage kritisch zu sehen.

Bei Trasse 3 erhalten die Gartenanlagen einen HQ<sub>B</sub>-Schutz, die oben erläuterte Problematik entfällt. Der Versatz des neuen Deiches gegenüber dem Altdeich und der damit verbundene Eingriff in die Gartenanlagen ist in drei Querprofilen (Plan 5.3 bis 5.5) dargestellt. Hier kann ein Mindestmaß an Abflussraumgewinn und Uferaufweitung für die *Wertach* erreicht werden.

Zusammengefasst wurden die Trassen 1 und 2 insbesondere aufgrund der notwendigen Polderentwässerung und der damit verbundenen Investitions- und Unterhaltungskosten sowie der erforderlichen Unterhaltung von zwei Deichtrassen verworfen. Trasse 3 wurde als Vorzugsvariante gewählt und ist in Lageplan 3.3 dargestellt.

Am **Ostufer** der *Wertach* wurden zwei Trassen (siehe Abbildung 66, S. 22) für die Hochwasserschutzlinie betrachtet, welche nachfolgend beschrieben und bewertet werden.

Beide Trassen verlaufen vom Einlauf des *Fabrikkanals* im Süden entlang des *Fabrikkanals* bzw. entlang der Grenze des *Gögginger Wäldchens* und des *Luftbades* bis zur *Waldstraße*. Dort knicken sie nach Westen hin ab und verlaufen entlang der *Waldstraße* bis zur Waldgrenze. Anschließend verlaufen die Trassen wieder nach Norden hin entlang der Waldgrenze bis zur *B17* bzw. bis zum Anschluss an den Deich im 3. RA. Während Trasse 5 die bewaldete Altlastenverdachtsfläche in das Überschwemmungsgebiet einschließt, verläuft Trasse 4 hier auf einer abweichenden Altdeichtrasse.

Das Waldgebiet stellt einen wichtigen Retentionsraum für Wertachhochwasser dar. So werden ehemalige Überschwemmungsflächen, die in historischen Hochwasserdokumentationen dargestellt sind [8], wieder gewonnen und für alle Siedlungsflächen (hier die Bebauung *Göggingen*, das Firmengelände der Firma *Amann* (ehem. Fa. *Ackermann*),...) ein HQ<sub>B</sub>-Schutz hergestellt. Mit Trasse 5 wird mehr Retentionsraumgewinn erzielt, deshalb stellt sie die Vorzugsvariante dar. Da sich der Altlastenverdacht nördlich des ehem. Ackermanngeländes bei Baugrunduntersuchungen in 2012 nicht bestätigt hat, muss nicht auf Trasse 4 zurückgegriffen werden. Die Ausgestaltung des neuen Deiches als Hochwasserschutzlinie ist in Plan 3.3 dargestellt.

Im Rahmen der Offenen Planung wurde im Bereich des Luftbades Göggingen ebenfalls eine Deichlinienführung entlang des Waldrandes und nicht entlang des Fabrikkanals untersucht. Für diese Linie sprach, dass der Uferbereich des Luftbades unverändert bleibt. Der höher Flächeneingriff ins Luftbad wegen der höheren Deiche (Gelände tiefer), die höheren Kosten und der Verlust natürlicher Überschwemmungsflächen sprachen gegen diese Linie.

Eine Betrachtung der vor Ort tatsächlichen Geländehöhen zeigte, dass der geplante Deich zwischen Liegewiese und Fabrikkanal (siehe Plan 4.2, Deichstation [km] 0+300 bis 0+500)

eine Höhe, vom Luftbad aus gesehen, von rund 0,3 bis 0,6 m über Gelände besitzt und somit kein Hindernis für die Nutzung des Luftbades darstellt.

Wesentliche Vorteile der geplanten Variante sind, dass der Deich eine geringere Höhe als bei der Variante am Waldrand besitzt, der Gesamteingriff also geringer wird, und das Luftbad bei einem extremen Hochwasser als Überschwemmungsfläche dient und somit Siedlungsgebiete schützt. Die Zugänglichkeit zum Kanal ist von der Liegewiese aus weiterhin möglich.

Ebenfalls wurde von der Stadt Augsburg (Beschlussvorlage des Umweltausschusses vom 07.05.2012) im Bereich des Luftbades Göggingen eine alternative Trassenführung vorgeschlagen. Aus folgenden Gründen wurde diese Variante nicht weiter verfolgt:

- Diese alternative Trassenführung sieht zwei Querungen der Hochwasserschutzlinie mit dem Fabrikkanal vor. Dies ist mit enormen zusätzlichen Kosten verbunden. Als Vergleich lässt sich hier das Querbauwerk „4 Fallen“ im Fabrikkanal auf Höhe der Kulkperhütte heranziehen. Für dieses eine Bauwerk wurden Kosten von weit über 1 Mio. € investiert. Dazu ist die Errichtung einer Mauer entlang des Fabrikkanals etwa doppelt so teuer wie die Errichtung eines Erddeiches. Insgesamt würden sich somit für diesen Bereich Kosten von weit mehr als 2 Mio. € ergeben, während die Kosten für einen Erddeich im Bereich von 150.000 € liegen. Darüber hinaus würden stetige Unterhaltungsmehrkosten entstehen.
- Zwar würde geringfügig mehr Retentionsraum geschaffen, dies allerdings verbunden mit unverhältnismäßig hohen Kosten.
- Jedes zusätzliche Querbauwerk stellt im Katastrophenfall aufgrund der Betriebssicherheit eine potenzielle Schwachstelle in der Hochwasserschutzlinie dar.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass diese alternative Trassenführung zwar technisch möglich ist, allerdings bei erheblichen Mehrkosten die nicht im Verhältnis zum Nutzen stehen.

Als Ergebnis der Variantenbetrachtung werden für die Hochwasserschutzlinie die Trasse 3 in Kombination mit Trasse 5 für die Umsetzung gewählt.

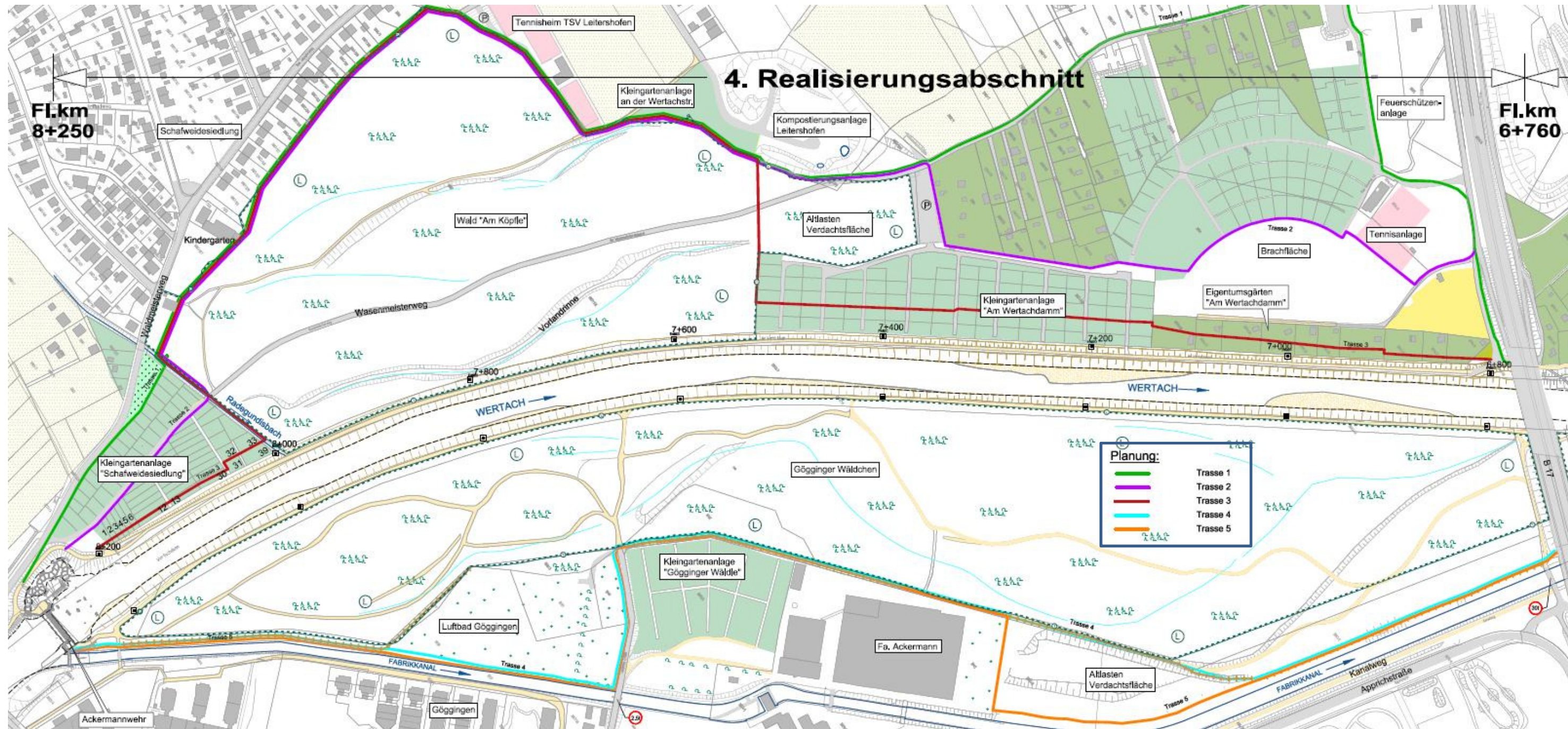


Abbildung 6: Varianten der Hochwasserschutzlinien auf beiden Uferseiten der Wertach im 4. RA

### 4.3 Konstruktive Gestaltung

Die Ausgestaltung der Vorzugsvariante ist in den Lageplänen 3.3 und 3.3.1 bis 3.3.4 und in den Querprofilen 5.1 bis 5.8 dargestellt. Die wesentlichen Maßnahmen sind nachfolgend aufgelistet und anschließend näher erläutert:

- Neubau von Hochwasserschutzdeichen, Geländemodellierungen und Verteidigungswegen auf rd. 3,8 km;
- Neubau von Hochwasserschutzmauern (mobiler Verschluss Wasenmeisterweg und unterhalb B17-Brücke)
- Neubau von Uferwegen auf insgesamt rd. 2,6 km;
- Beidseitige Aufweitung der Wertachufer (inkl. Rückbau der Altdeiche) – Sohlverbreiterung um bis zu 70 m;
- Sohlaufhöhung und Sohlstabilisierung (Offenes Deckwerk) der *Wertach* auf rd. 1,4 km Gewässerstrecke;
- Verlegung *Radegundisbach*
- Anschluss von Vorlandrinnen
- Neuanlage von Kleingärten

Die Sohlstabilisierung kann prinzipiell über

- eine Abminderung der Sohlschubspannungen durch Verringerung des Längsgefälles oder eine Verbreiterung des Gewässers
- die Erhöhung des Sohlwiderstandes

erfolgen.

#### **Querriegel**

In die Flusssohle werden mehrere Querriegel aus Wasserbausteinen der Klasse HMB mit einer geringen Absturzhöhe ( $\Delta h = 0,20$  m) eingebracht. Nur durch die Anordnung der Querriegel kann ein Längsgefälle der Wertach im betreffenden Sanierungsabschnitt von 2,5 ‰ erreicht werden. Gem. TU München [18] stellt diese Längsneigung kein Ausschlusskriterium des Offenen Deckwerks dar. Bis zu einem Längsgefälle von 2,0 ‰ existieren hier Ergebnisse aus physikalischen Modellversuchen. Aus naturnahen Beobachtungen vergleichbarer Projekte erweisen sich Belegungen bei Längsgefällen bis zu 3,0 ‰ als dauerhaft.

Damit entspricht das durchschnittliche Sohlgefälle im 4.RA dem des bereits umgesetzten 3. RA.

Aufgrund der möglichen Ausspülung von Feinanteilen aus dem Material der Sohlaufhöhung ist beim Setzen der Querriegelsteine eine entsprechende Überhöhung von ca. 5 cm zu berücksichtigen. Unterstrom der Querriegel ist eine Nachbettsicherung (Länge bis 10 m in Flussmitte), bestehend aus einer vollflächigen Belegung, vorzusehen.

**Offenes Deckwerk**

Das kiesige Material aus der Uferaufweitung (siehe auch Querprofile in Plan 5.1 bis 5.7) wird auf die Wertachsohle umgelagert, um diese bis auf das Niveau August 1999 aufzuheben. Anschließend wird ein Offenes Deckwerk (kurz OD), d.h. ein offenes Raster aus Wasserbausteinen auf die Wertachsohle aufgebracht und so der Widerstand gegenüber Sohlerosion erhöht. Eine natürliche Sohlabpflasterung wird nachgeahmt. Das OD wird im Norden nahtlos an das im 3. RA ausgeführte OD angeschlossen (ca. Fl.km 6+800), im Süden an die Kolksicherung des *Ackermannwehres* und seitlich an die Böschungssicherungen angeschlossen. Der Böschungsfuß wird beidseitig durchgängig mit einem Böschungsfußstein gesichert.

Ein OD ist bereits im Bereich *Wertach vital I* umgesetzt worden. Bei einem Abfluss von rd. 280 m<sup>3</sup>/s im August 2005 zeigten sich keine Eintiefungen, sondern teilweise sogar Auflandungen in der Deckwerksstrecke. Aus diesem Grund wird das OD auch im 3. RA umgesetzt. Das Offene Deckwerk wurde daher als Vorzugsvariante für die Sohlstabilisierung gewählt. Das Längsgefälle von 2,5 ‰ kann nur durch die Anordnung von Querriegeln (4 Stück) realisiert werden.



**Abbildung 7: Verlegung des Offenes Deckwerks im 3.RA (ca. Fl.km 6+700)**

### 4.3.1 Hochwasserschutzdeiche

Die Deiche werden abstimmungsgemäß als homogener Erddeich gem. DIN 19712 mit Böschungsneigungen von 1:3, einer Deichkronenbreite von 2,5 m und einem Deichhinterweg zur Verteidigung aufgebaut. Die neuen Deiche sind zwischen 1,0 und 2,6 m hoch, die Altdeiche werden in den Bereichen der Deichrückverlegung nach Herstellung des neuen Deiches rückgebaut. Vom *Luftbad* in *Göggingen* bis zum *Ackermannwehr* (Ostseite Deich-km 0+000 bis 0+500) wird der Deich mit einem Deichkronenweg ausgebildet. Die Deichkrone ist hier 4,0 m breit wegen des zusätzlichen Deichkronenweges.

Zur besseren Zugänglichkeit des *Fabrikkanals* wird die Böschungsneigung im Bereich des *Luftbades* (Deich-km 0+275 bis 0+500) auf 1:5 reduziert. Im Bereich des Luftbades Göggingen besitzt der Deich zwischen Liegewiese und Fabrikkanal (siehe Plan 4.2, Deichstation [km] 0+300 bis 0+500) eine Höhe von rund 0,3 bis 0,6 m (von der Liegewiese aus gesehen) über dem heute bestehenden Gelände.

In zwei Trassenabschnitten liegen die Deichhöhen bei weniger als 1,0 m und somit im Freibordbereich. Hier wird die Hochwasserschutzlinie als Geländemodellierung ausgeführt. Auf dem Westufer ist dies der Trassenabschnitt entlang der *Schafweidsiedlung* bis hin zur Kompostierungsanlage *Leitershofen* (Deich-km 0+320 bis 1+025) und auf dem Ostufer von der *Waldstraße* bis auf Höhe des Friedhofes (Deich-km 0+500 bis 1+325). Die Geländemodellierung entspricht dem Aufbau des Regeldeiches (beidseitige Neigung von 1:3), jedoch wird keine Deichkrone ausgebildet.

Abschnittsweise wird der Deich nur so geringfügig zurück verlegt (Westufer in Querprofil 5.2 bis 5.5), dass die Trassen von Altdeich und neuem Deich sich überschneiden. Hier wird der Hochwasserschutz mit einem Deichneubau vorgesehen, da ein kleinräumig wechselnder Aufbau des Untergrundes erwartet wird.

Deiche und Geländemodellierungen werden mit Oberboden in einer Stärke von 0,05 - 0,10 m angedeckt und mit einer geeigneten und den naturschutzfachlichen Anforderungen abgestimmten Saatmischung angesät. Die Deiche und Geländemodellierungen erhalten nach DIN 19712 land- und wasserseitig einen Deichschutzstreifen von 3,0 m (empfohlener Mindestwert für Klasse III-Deiche). Gem. DIN 19712 sind Deichschutzstreifen „Bestandteil des Deiches und dienen der Deichüberwachung und -verteidigung. Sie sind von Bebauung und Bepflanzung freizuhalten und unterliegen Beschränkungen hinsichtlich der Nutzung“.

Der Verteidigungsweg wird durchgängig als mineralisch befestigter, auf eine Verkehrslast für Schwerlastwagen von 30 to (SLW 30) ausgelegter Deichhinterweg bzw. Deichkronenweg mit einer Breite von 3,0 m und seitlichen Banketten von jeweils 0,5 m ausgebildet. Als Deichhinterweg dient er gleichzeitig als Deichschutzstreifen. Auf dem Ostufer am *Ackermannwehr* sowie im Bereich der Fa. *Amann* (ehem. *Ackermann*) und auf dem Westufer bei Fl.km 8+000

werden Wendepfosten erforderlich. Bei Fl.km 7+200 wird zusätzlich auf dem Westufer eine Ausweichstelle angelegt.

Es sind auf dem Ostufer an der *B17* und an der *Waldstraße* sowie auf dem Westufer bei Fl.km 7+500, Fl.km 8+000 und am *Wasenmeisterweg* (Nord) Deichüberfahrten vorgesehen. Für die Überfahrten ist eine Längsneigung von 1:10 festgesetzt. Die Querung Deich - *Wasenmeisterweg* (Süd) an der nördlichen Grenze der Kleingartenanlage *An der Schafweidsiedlung* wird zur Minimierung der Waldeingriffsfläche nicht als Überfahrt ausgebildet, sondern mit einem mobilen Verschluss versehen. Weiterhin werden mehrere kleinere Deichüberfahrten für den Fuß- und Radverkehr auf beiden Ufern angeordnet (s. Lagepläne B-3.3.1 bis B-3.3.4). Diese Überfahrten werden mit einer Längsneigung von 1:5 ausgeführt. Des Weiteren werden alle Deichquerungen (auch am *Wasenmeisterweg*) mit Absperrpfosten versehen, so dass eine Zufahrt mit Kraftfahrzeugen nur noch für Berechtigte möglich ist.

Der Verteidigungsweg entlang der *Schafweidsiedlung* wird mittels abschließbaren Toren für die Öffentlichkeit unzugänglich gestaltet. Entlang der Tennisanlage *TSV Leitershofen* erfolgt die Nutzung des vorhandenen Privatweges als Verteidigungsweg. Hierüber hat der Vorhabensträger privatrechtliche Vereinbarungen getroffen.

Sowohl von Deich-km 0+500 bis 0+800 als auch von Deich-km 1+725 bis 2+050 werden entlang des Verteidigungsweges Heckenpflanzungen vorgesehen, die die Sicht in die privaten Grundstücke verhindern (s. Lagepläne 3.3.3 und 3.3.4).

Für die geplanten Deiche wurden die Deichtrassen erkundet, eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung sowie Standsicherheitsnachweise wurden jedoch nicht durchgeführt. Der homogene Deichaufbau ohne Tiefgründung, die Deichkubatur und die Lage bzw. der Abstand zu angrenzenden Bauwerken (z. B. Fabrikkanal) sollten durch Untersuchungen geprüft werden. Ggf. sind Planungsänderungen durchzuführen.

Der Rückbau von Altdeichen darf aus Gründen des bauzeitlichen Hochwasserschutzes nur abschnittsweise erfolgen und die neue HWS-Linie muss unmittelbar erstellt werden bzw. mindestens die Höhe des Altdeiches erreicht haben. Zwischen Fl.km 8+200 bis 8+000 und Fl.km 7+500 bis 6+800 überlagern sich die alte und neue Deichtrasse abschnittsweise. Hier ist darauf zu achten, dass die durch den Rückbau entstandene Deichscharte innerhalb der Vorwarnzeit des maßgebenden Hochwasserpegels Türkheim wieder verschlossen werden kann.

### 4.3.2 Neubau von Hochwasserschutzmauern

Nördlich der Kleingartenanlage *Schafweidsiedlung* quert die Hochwasserschutzlinie den Wasenmeisterweg bei ca. Deich-km 0+300, wo die Deichtrasse unterbrochen und im Hochwasserfall mittels mobilen Dammbalken verschlossen wird (s. Kapitel 4.5), deren Endstützen

an einer Hochwasserschutzmauer aus Stahlbeton befestigt werden. Die Mauer bindet beidseitig in das neu errichtete Erdbauwerk ein.

Am unterstromigen Ende des 4. RA bei ca. Fl.km 6+775 muss auf dem Westufer der Anschluss der Hochwasserschutzlinie an das bereits hergestellte Deichbauwerk des 3. RA umgesetzt werden. Dabei müssen die Abmessungen des vorhandenen Weges erhalten werden. Weiterhin muss der in den Vor-Ort-Terminen vom 20.02.2014 und 15.09.2014 abgestimmte Freiraum für die Brückenprüfungen eingehalten werden, da der Mindestabstand neuer Bauwerke gem. Vorgaben des Tiefbauamtes der Stadt Augsburg zu den Unterzügen des Brückenbauwerks einzuhalten ([15], Protokoll zum 15.09.2014) ist, so dass ein ungehindertes Prüfen und ggf. Sanieren der Brückenunterzüge sichergestellt wird. Der verbleibende Raum lässt die Ausbildung eines Erdbauwerkes nicht zu.

Deshalb wird hier ein Stahlbeton-Bauwerk/Hochwasserschutzmauer ausgebildet. Im Vorfeld der Herstellung der HWS-Mauer im Bereich der B-17-Brücke ist der Untergrund zu erkunden, so dass ein darauf abgestimmtes Gründungskonzept entwickelt werden kann. Beispielhaft kann eine Tiefgründung auf Hochdruckinjektionskörpern erfolgen oder Winkelstützelemente aus Ort beton zur Anwendung kommen. Erst nach geotechnischen Untersuchungen und dem Vorliegen der entsprechenden Ergebnisse kann die Entwicklung eines detaillierten Gründungskonzeptes für diesen HWS-Mauerabschnitt erfolgen.

In den Kreuzungsbereichen der HWS-Mauer mit den Unterzügen der Brücke wird die OK der Mauer aufgrund der einzuhaltenden Mindestabstände tiefer ausgebildet, als für die Bemessungshöhe erforderlich. Die so entstehenden Aussparungen werden im HW-Fall mit wenigen Dammbalkenverschlüssen (2 Stück je Aussparung) abgedichtet (s. Plan 5.11). Die Anordnung der Lagerkisten erfolgt auf der Landseite des Mauerbauwerks. Der Verschluss erfolgt in Analogie zum 3.RA durch die Stadt Augsburg.

### **4.3.3 Sohlstabilisierung und technische Aufweitung**

Das Flussbett wird aufgeweitet, der Altdeich wird unter Einhaltung des bauzeitlichen Hochwasserschutzes zurückgebaut und die Böschungen auf Neigungen von 1:3 bis 1:5 mit unregelmäßigem Verlauf abgeflacht, so dass eine strukturierte Uferlinie entsteht. Der derzeit kanalartige Flusslauf wird so naturnäher umgestaltet, die flacheren Uferböschungen sorgen für einen größeren Abflussquerschnitt und ermöglichen wieder den Zugang zum Gewässer, sowohl zur Gewässerunterhaltung als auch für Naherholungssuchende. Die neuen und flacheren Uferböschungen werden durch Steinschüttungen gesichert. Oberstrom der Brücke der B17 erfolgt die Anpassung an den Bestand (Sohlaufhöhung bis ca. Fl.km 6+800 im 3.RA).

#### ***Entfernen der Vegetation***

Im Vorfeld der Aufweitung muss die vorhandene Vegetation gerodet und der mitunter stark durchwurzeltete Oberboden (Stärke im Mittel 0,3 m) unter der Beachtung der naturschutzfachlichen Vorgaben abgeschoben werden.

**Entfernen der vorhandenen Böschungssicherung**

Die vorhandene Böschungssicherung besteht aus Wasserbausteinen und aus Betonplatten verschiedener Abmessungen und unterschiedlicher Erhaltungszustände. Sie ist im Böschungsfußbereich aufgrund der fortschreitenden Eintiefung der Gewässersohle zum Teil bereits abgerutscht bzw. ein ursprünglich vorhandener Fußsporn ist aus diesem Grund annähernd durchgängig abgebrochen [12]. Die vorhandene Sicherung aus Steinen und Betonplatten wird an beiden Böschungen ausgebaut. Die Wasserbausteine werden für die neue Böschungssicherung auf der Flusssohle zwischengelagert und wiederverwendet. Vorhandene Betonelemente werden aussortiert und fachgerecht entsorgt.

**Uferabtrag und Sohlaufhöhung**

Der Oberboden wird im Mittel um 0,3 m abgetragen, ggf. belastetes Material wird entsorgt. Zur Andeckung der Deiche geeignetes Oberbodenmaterial wird zwischengelagert und auf den neuen Deichen angedeckt.

Unbelastetes, kiesiges Material aus den Uferaufweitungen wird auf die Flusssohle aufgebracht. Die Wertachsohle wird an der Querung der *B17* (ca. Fl.km 6+800) und am Anschluss an die Nachbettsicherung des *Ackermannwehres* (ca. Fl.km 8+200) auf das Niveau von August 1999 angehoben. Daraus ergibt sich für die Flusssohle ein gleichmäßiges Gefälle von 2,5 ‰. Diese Sohlaufhöhung liegt zwischen 0,7 m und 2,9 m über dem im Juni 2010 vermessenen Flussbett. Bei der Sohlaufhöhung wird keine ebene Flusssohle erzeugt, sondern auch Querneigungen von bis zu 1:10 sowie eine pendelnd angeordnete Restwasserrinne hergestellt.

Die Restwasserrinne wird ebenfalls mit einer Böschungsneigung von 1:10 ausgeführt und hat eine Tiefe von 0,4 m bis 1,1 m. Die Höhenlage der Restwasserrinne ist so festgelegt, dass der Wasserspiegel bei Restwasserabfluss (3 m<sup>3</sup>/s) ungefähr dem Restwasserspiegel mit der Gewässergeometrie 1999 entspricht. Im Verlauf der Restwasserrinne werden vier Kolke mit einer Tiefe von ca. 1,5 m angeordnet. Diese Kolke dienen Fischen als Ruhezonen. Im Süden wird die Restwasserrinne bei ca. Fl.km 8+225 an die bestehende Fischaufstiegsanlage am *Ackermannwehr* angeschlossen. Dieser Bereich sollte – wie auch die Ausbildung der Restwasserrinne - im Zuge der Bauausführung mit Vertretern der Fischereifachberatung abgestimmt werden. Besonders ist auf die Durchwanderbarkeit und die Anbindung an den bestehenden Fischaufstieg zu achten

**Offenes Deckwerk**

Die Deckwerkssteine des Offenen Deckwerks (OD) bilden eine Netzstruktur, die die restliche Sohlfläche vor Erosion schützt und eine natürliche „Sohlabpflasterung“ nachahmt. An der *Wertach* wurde das OD bereits in mehreren Flussabschnitten umgesetzt.

Im 4. RA wird die Flusssohle insgesamt auf einer Länge von 1,4 km mit Deckwerkssteinen belegt, wobei die Belegung mit einer abgestuften Belegungsdichte (3-8 Steine/m<sup>2</sup>) der Sondersteinklasse LMB 20/40 erfolgt (s. Tabelle 4; s. Lagepläne 3.3.1 bis 3.3.4; Bemessung s. Anlage 8.1). Der Einsatz der Sondersteinklasse ergibt sich aus der möglichen engeren Stufung sowie aus bestätigenden Praxiserfahrung aus bisherigen Anwendungen.

**Tabelle 4: gewählte Belegung**

Abschnitt	von	bis	gewählte Steinklasse	mittleres Gewicht <sup>3</sup>	Belegungsdichte	
	Fl.km	Fl.km			[kg]	[Steine/m <sup>2</sup> ]
1	B 17	6+825	LMB <sub>20/40</sub>	30	8	240
2	6+825	7+700	LMB <sub>20/40</sub>	30	3	90
3	7+700	7+950	LMB <sub>20/40</sub>	30	6	180
4	7+950	8+150	LMB <sub>20/40</sub>	30	7	210
5	8+150	8+200	geschlossenes Deckwerk			
6	8+200	8+230	Verlängerung Nachbettsicherung			

Im Süden wird bei ca. Fl.km 8+230 an die Nachbettsicherung (Wasserbausteine in Beton verklammert) des *Ackermannwehres* angeschlossen. Diese wird um ca. 30 m verlängert, d.h. in gleicher technischer Ausführung erstellt. Von ca. Fl.km 8+200 bis 8+140 folgt ein Abschnitt (ca. 60 m) mit einem geschlossenen Deckwerk aus Wasserbausteinen der Klasse LMB 20/40 in einlagiger Ausführung. Von ca. Fl.km 8+140 bis zum Anschluss an den bereits gebauten 3.RA bei ca. Fl.km 6+800 kommt das OD mit einer Steinbelegung gem. Tabelle 4 zur Ausführung. Nach dem Aufbringen der Deckwerkssteine wird das gesamte Deckwerk mit 10 – 20 cm Kies aus der Uferaufweitung überschüttet. Aus Gründen der Frostsicherheit werden Deckwerkssteine aus Granit verwendet.

Da das aus den Uferaufweitungen zu erwartende Material für die Sohlanhebung voraussichtlich einen beträchtlichen Anteil an Feinkorn aufweisen wird, ist mit einem teilweisen Einsinken der Deckwerkssteine in das neu aufgebrachte Sohlmaterial zu rechnen. Nach einer Stellungnahme der *TU München* aus dem Jahr 2008 kann jedoch davon ausgegangen werden, dass durch den erheblichen Anteil an Mittel- und Grobkies im Ufermaterial ein Teil der Sohlauflöschung durch das OD dauerhaft stabilisiert werden kann. Die Gefahr, dass durch Erosion des feinen Sohlmaterials das OD großflächig aufgerissen werden und versagen könnte, wird ausgeschlossen.

<sup>3</sup> nach TLW 2003

Die Kiesinseln (bzw. Kiesmieten) werden an ihrem Kopf bzw. an der nach oberstrom gerichteten Böschung durch eine Steinschüttung gesichert, um die Beständigkeit der Inseln zu erhöhen. Die Umlagerung bzw. Verteilung des sonstigen Kiesmaterials (OD-Überschüttung, Strukturen auf der Sohle, Kiesinseln) wird der Eigendynamik der *Wertach* überlassen. Es werden sich durch morphologische Prozesse Abschnitte unterschiedlicher Fließtiefen und -geschwindigkeiten ergeben.

### ***Ufergestaltung und Wege***

Hauptansatz ist die Einbindung der Maßnahmen in das Umfeld der *Wertach*. So sind zusätzliche Wegestrukturen und Zugänge zur *Wertach* vorgesehen. Die vormals starre Uferlinie wird aufgelöst und geschwungen hergestellt. Durch die flach geneigten Böschungen ist die Zugänglichkeit zum Gewässer gegeben. Die *Wertach* wird im Stadtgebiet wieder besser wahrnehmbar und erlebbar, da sie beidseits Zugangsmöglichkeiten zum Wasser bietet und per Fahrrad erreicht werden kann.

Die Uferwege werden als mineralisch befestigte Rad-/Fußwege ausgebildet. Zum Verweilen werden entlang der Wege Bänke, Sitzgruppen und natürliche Sitzelemente in Form von quaderförmigen Sitzsteinen angeboten. Zusätzlich werden an der Wertachböschung mehrere Zugänge zur Flusssohle geschaffen.

Parallel zum Deichverteidigungsweg am Ostufer wird zwischen Deichstation ca. 0+650 und 0+800 eine Versickerungsmulde ohne Längsgefälle vorgesehen, die eine Entwässerung von Oberflächenwasser des zu erstellenden Verteidigungsweges in die tieferliegende Kleingartenanlage *Gögginger Wäldle* verhindert.

## **4.3.4 Radegundisbach und Rinnenstrukturen**

### ***Radegundisbach und Rinnenstrukturen Westufer (3.3.3 und 4.5)***

Der nur zeitweise Wasser führende *Radegundisbach* (Plan 3.1) mündet auf dem Westufer derzeit über ein Schützbauwerk, das im Hochwasserfall per Handrad geschlossen werden kann, bei ca. Fl.km 8+000 in die *Wertach*. Im Zuge der Maßnahmen wird der *Radegundisbach* bereits unterstrom des *Waldmeisterweges* über einen Durchlass mit Rückstausicherung (System-Redundanz!) durch die neue Hochwasserschutzlinie geführt (Plan 3.3.1). Östlich der Deichquerung wird der *Radegundisbach* in einem neu angelegten Bachbett an eine vorhandene Rinnenstruktur im Waldstück *Am Köpfle* angeschlossen. Die vorhandene Rinnenstruktur wird zu diesem Zweck teilweise um wenige Dezimeter eingetieft. Am natürlichen Tiefpunkt der Rinne wird durch Anordnung eines Durchlassbauwerks unterhalb des neuen Uferweges eine Verbindung zur *Wertach* (ca. Fl.km 7+900) geschaffen. Alle drei Wege (*Wasenmeisterweg*, *Schwarzer Weg* und der Uferweg) werden somit mittels Durchlässen gequert. Der *Radegundisbach* kann grundsätzlich weiterhin in die *Wertach* entwässern und zugleich kann ein Teil der vorhandenen Rinnenstrukturen wieder an die *Wertach* angeschlossen werden. In die

westliche Wertachböschung wird eine Rampenkonstruktion mit vollflächige belegter Sohle integriert, die den Abfluss aus dem Radegundisbach direkt in die Restwasserrinne der Wertach führt (s. 3.3.3). Durch die Verlegung erlangt der Radegundisbach im beschriebenen Abschnitt ein Längsgefälle von rd. 6 ‰.

Die Bemessung der Durchlässe in der neuen Radegundisbachtrasse wurde auf einen Abfluss von 1,6 m<sup>3</sup>/s (HQ<sub>100</sub> + 15%) ausgelegt.

Die Rinnenstrukturen auf dem Westufer werden ungefähr ab einem Abfluss von 150 m<sup>3</sup>/s (HQ<sub>1</sub>=185 m<sup>3</sup>/s) gespeist. Im Falle eines Wertachhochwassers ist durch die beiden Sicherungsebenen im Bereich des Deiches (Rückstauklappe, Schieber) sichergestellt, dass kein Rückstau in den *Radegundisbach* außerhalb der Hochwasserschutzlinie stattfindet. Sollte der *Radegundisbach* parallel zu einem Wertachhochwasser Wasser führen, muss die Entwässerung des *Radegundisbaches* über eine mobile Pumpe (s. Kapitel 4.5) sichergestellt werden. Zu diesem Zweck wird oberstrom des Durchlassbauwerks ein Pumpensumpf vorgesehen. Um die Wasserführung des *Radegundisbaches* vom Grundwasser abzukoppeln wird die Gewässersohle und die Böschungen von Station 0+000 bis Station 0+275 mit einem 0,2 - 0,3 m mächtigen Lehmschlag abgedichtet.

Der bisherige Verlauf des Radegundisbaches wird überbaut (Auffüllung mit tragfähigem Material). Es ist vorgesehen, dass der spätere Deichhinterweg auf dieser Trasse verläuft.

#### ***Rinnenstrukturen Ostufer***

Am Ostufer werden bei Fl.km 6+780 und Fl.km 7+100 ebenfalls bestehende Rinnenstrukturen wieder über Durchlassbauwerke unter den Uferwegen an die *Wertach* angeschlossen. Auch diese Strukturen werden etwa ab einem Abfluss von 150 m<sup>3</sup>/s über Durchlässe unterhalb des Uferweges gespeist.

Die ökologische Durchgängigkeit der Durchlässe wird auf beiden Uferseiten durch das Einbringen eines Sohlsubstrates gewährleistet.

## **4.4 Betriebseinrichtungen**

Im Rahmen dieser Planung werden ein mobiler Verschluss an der südlichen Deichquerung des Wasenmeisterweges, mobile Verschlüsse unter der B17-Brücke sowie die Rückstausicherung der Querung Radegundisbach-Deich als Betriebseinrichtungen hergestellt (Deich-km 0+300 und 0+350).

## **4.5 Beabsichtigte Betriebsweisen**

Die Durchfahrt im Deich an der Kleingartenanlage *An der Schafweidsiedlung* sowie die Aussparungen in der HWS-Mauer unter der B17-Brücke werden im Hochwasserfall durch mobile

Elemente verschlossen. Die Elemente werden je in einer abgeschlossenen Metallkiste auf der Landseite neben der Durchfahrt bzw. im Nahbereich unter der B17-Brücke gelagert (s. 3.3.3 und 5.11) und stehen jederzeit zur Verfügung. Unter der Brücke ist auf der landseitigen Böschungssicherung aus verklammerten Wasserbausteinen eine fußläufige Zuwegung zu den Lagerkisten vorgesehen. Diese kann beispielsweise durch Pflaster- und Trittstufen oder über Gitterroste erfolgen. Die mobilen Verschlusselemente sind direkt neben ihrem Einsatzort zu lagern.

Der Auf- und Abbau sowie die Reinigung der Systeme nach einem Hochwassereinsatz und der Unterhalt der Elemente obliegen der Stadt Augsburg.

Die Rückstausicherung in dem deichquerenden Durchlass des Radegundisbach verhindert den Rückstau von Wertachwasser bei großen Hochwasserereignissen (siehe Pläne 3.3.1 und 4.5). Sie öffnet sich bei Abfluss im *Radegundisbach* und schließt bei Andrang von Wertachwasser selbsttätig.

Eine Klappe in der Klappe (Ausführungsmöglichkeit s. Abbildung 8) kann den Abfluss auch bei geringeren Druckhöhen gewährleisten.



**Abbildung 8: Ausführungsmöglichkeit Klappe in der Klappe**

Als zweite Sicherungsebene wird ein Handschieber in das Durchlassbauwerk integriert, der von der Stadt Augsburg im HW-Fall der Wertach gem. Hochwassereinsatzplan zu schließen ist (siehe Pläne 3.1.1 und 4.5). Die Grundstellung des Schiebers ist geöffnet, so dass Wasser aus dem Radegundisbach durch die verlegte Trasse in die Wertach gelangen kann.

Sollte der Radegundisbach bei geschlossener Rückstausicherung Wasser führen, wird die Entwässerung des *Radegundisbach* über mobile Pumpen sichergestellt. Zu diesem Zweck ist oberstrom des Durchlassbauwerks ein Pumpensumpf vorgesehen. Dieser ist über den Deichverteidigungsweg zu erreichen. Der Betrieb der gesamten Rückstausicherung obliegt der Stadt Augsburg.

## 4.6 Anlagenüberwachung

Die errichteten Erdbauwerke (Hochwasserschutzdeiche, Geländemodellierungen), die technischen Verschlussorgane (Rückstauklappe, Handschieber) sowie die mobilen Verschlusseinrichtungen obliegen einer regelmäßigen Kontrolle und werden jährlich im Rahmen einer Begehung inspiziert und durch den Unterhaltungsverpflichteten auf Vollständigkeit und Funktion geprüft. Die Deichverteidigung im HW-Fall erfolgt gem. HW-Einsatzplan der Stadt Augsburg.

## 5 Auswirkung des Vorhabens

### 5.1 Hauptwerte der beeinflussten Gewässer / Wasserbeschaffenheit

Die Abflusswerte der *Wertach* werden durch die geplanten Hochwasserschutz- und Gewässerentwicklungsmaßnahmen nicht verändert. Die Abflusswerte des *Fabrik-* bzw. *Wertachkanals* werden nicht beeinflusst.

### 5.2 Grundwasser und Grundwasserleiter

Unter Punkt 0 wurde bereits darauf hingewiesen, dass der Grundwasserspiegel im Nahbereich der *Wertach* mit dem Wasserspiegel im Flussschlauch korrespondiert und aufgrund der Eintiefung des Flussbettes ebenfalls einer Absenkungstendenz unterliegt. Durch den Gewässerausbau und den damit verbundenen Änderungen der Wasserspiegelhöhen in verschiedenen Abflusszuständen und des Überschwemmungsbildes bei Hochwasser ergeben sich Auswirkungen auf den GW-Stand im Nahbereich der *Wertach*.

Zur Ermittlung und Beurteilung dieser Auswirkungen wurden folgende drei Schritte durchgeführt:

#### 1. Erstellung eines hydrogeologischen Modells (Anlage 9.1)

Im hydrogeologischen Modell (HGM) wurden auf Grundlage umfangreicher Daten die Randbedingungen und Eingangsgrößen für das numerische Grundwassermodell ermittelt. Für die Planungen im 4. Realisierungsabschnitt (4. RA) wurde das HGM aktualisiert (Datenstand August 2013).

#### 2. Aufbau und Anpassung des Grundwassermodells (Anlage 9.2)

Das numerische Modell wurde entsprechend den Vorgaben des HGM aufgebaut und in drei Schritten überprüft und angepasst (kalibriert):

- a. Stationäre Anpassung an die mittleren Verhältnisse im Wasserwirtschaftsjahr 2009 (entspricht dem Zeitraum von November 2008 bis Oktober 2009)  
Hier blieben alle Eingangs- und Ausgangswerte, wie z.B. die Versickerung in den Boden oder der Abfluss in der *Wertach* über den betrachteten Zeit-

raum unverändert. Die Ergebnisse des Modells wurden anschließend mit den aus Messwerten an den vorhandenen Grundwassermessstellen abgeleiteten tatsächlichen mittleren Verhältnissen verglichen und das Modell dementsprechend angepasst.

b. Sensitivitätsberechnung

Hier wurde untersucht, wie empfindlich die Modellergebnisse auf die Veränderung von Eingangswerten reagieren (Untergrunddurchlässigkeiten, Austausch zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser, Grundwasserneubildung aus Niederschlag).

c. Instationäre Anpassung an die Verhältnisse beim Hochwasser im August 2005

Neben der stationären Anpassung (mittlere Verhältnisse) wurde das Modell auch hinsichtlich Genauigkeit seiner Ergebnisse, bei der Nachbildung der Grundwasserstände bei einem Hochwasserereignis hin überprüft. Im Gegensatz zur stationären Anpassung ändern sich hier die Eingangs- und Ausgangswerte im zeitlichen Verlauf. So können die zeitlich veränderbaren Einflüsse (z.B. Anstieg des Grundwassers durch steigende Wasserspiegel in der Wertach) berücksichtigt werden. Auch hier wurden die Modellergebnisse mit den Verhältnissen an den vorhandenen Grundwassermessstellen verglichen und das Modell dementsprechend angepasst.

### 3. Einsatz des Grundwassermodells (Anlage 9.3)

Mit dem angepassten Grundwassermodell wurden die jeweiligen Auswirkungen im Planungszustand (nach Umsetzung der hier beantragten Maßnahmen) für verschiedene Abflussereignisse der Wertach (MQ, HQ<sub>B</sub>) untersucht und mit dem Bezugszustand (Zustand 1999) verglichen.

Für mittlere Verhältnisse (MQ) ergibt sich:

- Im Planungszustand wird das mittlere Grundwasserstands-niveau des Bezugszustandes (Niveau vom August 1999) weiträumig eingehalten (Anlage 9.3, dort Anlage 2).
- Bereichsweise ermittelte Grundwasseranstiege von 0,1 m bis 0,3 m betreffen überwiegend nahe zur Wertach gelegene Gebiete mit vorherrschenden Flurabständen zwischen 2,0 m bis 3,5 m (bei mittleren Verhältnissen im Planungszustand). Kleinräumige Änderungen (Anhebungen) des Wasserspiegels ergeben sich so beispielsweise im Bereich der Niedrigwasserrinne, jedoch stellt sich die Sohle im übrigen Flussbett weitgehend entsprechend dem Bezugszustand dar.
- In den wertachnahen Bereichen befindet sich zudem keine Wohnbebauung. Nachteilige Auswirkungen auf die Wohnbebauung, infolge der Planungen, sind somit für mittlere Verhältnisse auszuschließen

Für das Bemessungsereignis ( $HQ_B$ ) wurde festgestellt:

- An den betrachteten Standorten (Grundwassermessstellen) (siehe Anlage 9.3, dort Anlagen 3.1 bis 3.9), liegen die maximalen berechneten Grundwasserstände des Planungszustandes tiefer, als die entsprechenden maximalen Grundwasserstände im Bezugszustand ( $HQ_B$ ). Dies gilt insbesondere auch für die grundwasserstandssensiblen Gebiete (Bebauung), sowohl westlich, als auch östlich der Wertach. D.h. die hier beantragten Maßnahmen haben keine nachteiligen Auswirkungen auf die Bebauung.
- Lediglich an der Messstelle TBA\_0989, die sich auf dem Vorland bei ca. Fl.km 7+000 befindet, werden im Planungszustand ( $HQ_B$ ) um ca. 0,25 m höhere maximale Grundwasserstände als im Bezugszustand ( $HQ_B$ ) ermittelt. Dies ist auf die im Planungszustand zunehmende Ausdehnung der Einstauflächen auf dem rechten Vorland zurück zu führen.
- Die TBA\_0989 befindet sich innerhalb des zu überplanenden Gebietes (Auwald), dort sind höhere Grundwasserstände grundsätzlich erwünscht.

### 5.3 Gewässerqualität

Es erfolgen keine direkten Auswirkungen auf die Wasserbeschaffenheit der *Wertach* und der sonstigen im Projektgebiet befindlichen Gewässer.

Die Gewässerökologie des Wertachabschnittes wird durch die naturnahen Umgestaltungsmaßnahmen verbessert, wovon auch die Wasserbeschaffenheit langfristig gesehen profitieren wird.

Für die Zeit der Baumaßnahmen im Böschung- und Sohlbereich wird die Schwebstofffracht in der *Wertach* erhöht.

### 5.4 Überschwemmungsgebiete

Nach Umsetzung der Maßnahmen können sich die Hochwasser bis zur neuen Hochwasserschutzlinie ausbreiten (siehe Anlage 7.3.2).

### 5.5 Überschreitung des Bemessungshochwassers

Bei Überschreitung des Bemessungshochwassers kann es möglicherweise zu Schäden am Offenen Deckwerk, den Deichen und der Böschungssicherung kommen. In diesem Fall erfolgt im Rahmen der Gewässerunterhaltung eine entsprechende Wiederherstellung.

Die Hochwasserschutzlinie, bestehend aus Deichen, Geländemodellierungen und mobilen Elementen ist auf ein  $HQ_B$  (450 m<sup>3</sup>/s) mit einem Freibord von 0,5 m bzw. 1,0 m bemessen.

Im Bereich der Kreuzung der HWS-Linie mit der B17-Brücke beträgt das Freibord min. 0,5 m, die beidseitigen Deichlinien weisen Freiborde von 1,0 m auf.

Bei der Überschreitung des Bemessungshochwassers wird die Hochwasserlinie somit im Freibordbereich eingestaut.

## 5.6 Natur, Landschaft und Fischerei

Durch die Uferumgestaltung entstehen neue, naturnahe Uferstrukturen. Der kanalartige Charakter der *Wertach* wird aufgelockert. Die Uferböschungen erhalten abwechslungsreiche Neigungen und der Böschungsfuß wird geschwungen gestaltet. Über das abgeflachte Ufer und die geplanten Zugänge kann die *Wertach* sowohl von Erholungssuchenden als auch von der Gewässerunterhaltung einfacher erreicht werden. Der Fluss ist besser zugänglich und kann wieder als Teil der Stadt wahrgenommen werden.

Durch die Herstellung eines Offenen Deckwerks ist eine in Grenzen dynamische Entwicklung der Gewässersohle möglich, die durch die pendelnde Restwasserrinne zusätzlich unterstützt wird. Die Eigenentwicklung der Sohle beschränkt sich auf die Umlagerung der Kiesinseln über dem OD. Die ökologische Durchgängigkeit der *Wertach* wird mit dieser Art der Sohlstabilisierung dauerhaft gesichert.

Das Vorhaben führt langfristig zu einer ökologischen Aufwertung der *Wertach* und trägt zu einer nachhaltigen Gewässerentwicklung bei.

## 5.7 Wohnungs- und Siedlungswesen

Hinsichtlich der an die Maßnahme angrenzenden Wohn- und Siedlungsbereiche entstehen keine dauerhaften negativen Auswirkungen. Lärm- und Schmutzbelastungen während der Bauphase werden so weit wie möglich reduziert. Der  $HQ_B$ -Schutz für die angrenzenden Siedlungen wird durch die Maßnahme sichergestellt, die Aufenthaltsqualität in den wertachnahen Stadtteilen wird durch die Aufwertung des Naherholungsraumes *Wertach* verbessert.

## 5.8 Öffentliche Sicherheit und Verkehr

Auf die öffentliche Sicherheit und den Verkehr entstehen keine dauerhaften Auswirkungen. Die Andienung der Baustelle und der zugehörigen Baustelleneinrichtungsflächen während der Bauphase erfolgt über öffentliche Straßen (s. 3.3.1 bis 3.3.4). Die vorhandenen, derzeit öffentlich genutzten Uferwege im Maßnahmenbereich sind für die Dauer der Bauarbeiten für die Öffentlichkeit zu sperren. Im Rahmen des Bauablaufs ist darauf zu achten, dass die Sperrung

von Uferwegen möglichst abschnittsweise und möglichst kurz erfolgt. Außerdem ist die Sperrung nach Möglichkeit in die Winterzeit zu legen um der Naherholungsfunktion so weit wie möglich nachzukommen. Mögliche bauzeitliche Umleitungen für den Geh- und Radverkehr sind westlich der Wasenmeisterweg und östlich durch das Gögginger Wäldchen.

## 5.9 Ober-, Unter-, An- oder Hinterlieger

### ***Eigentumsgärten am Wertachdamm***

Die zuvor in Privateigentum befindlichen Flächen, die für die Maßnahme erforderlich sind, wurden durch den Vorhabensträger bereits weitgehend erworben bzw. mit an die Gärten nach Westen hin angrenzenden Ersatzflächen getauscht. Es handelt sich hierbei um 10 Grundstücke der Eigentumsgärten *Am Wertachdamm*, von denen Teilflächen dauerhaft durch die Maßnahme beansprucht werden. Bis auf eine Gartenfläche wurden bereits alle getauscht und in 2014 ein neuer Zufahrtsweg westlich der Gärten angelegt sowie ein neuer Zaun als östliche Begrenzung der Gärten gebaut. Der östliche Streifen befindet sich nun im Eigentum der Stadt Augsburg.

### ***Luftbad Göggingen***

Teilflächen des *Luftbads Göggingen* (Plan 3.3.1) werden durch die geplanten Deiche dauerhaft beansprucht. Hier sind Abstimmungen/Vereinbarungen mit dem Eigentümer zu treffen. Die Badefunktion ist bauzeitlich vsl. eingeschränkt. Arbeiten sind hier demnach außerhalb der Badesaison vorzusehen, sofern bautechnisch möglich. Nach der Maßnahme sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

### ***Kleingärten***

Die Kleingartenanlagen *An der Schafweidsiedlung* und *Am Wertachdamm* am Westufer der *Wertach* sind in der Kleingartengemeinschaft Göggingen e.V. organisiert. Von den Baumaßnahmen sind 11 Gärten bzw. Parzellen der Anlage ***An der Schafweidsiedlung*** betroffen, diese wurden gemäß Abstimmungen mit dem Vorstand der Anlage bereits in frei werdende Gärten der gleichen Anlage getauscht. In der Anlage ***Am Wertachdamm*** werden 36 Parzellen in Anspruch genommen. Für diese Kleingärten wird auf der Brachfläche westlich der Eigentumsgärten *Am Wertachdamm* eine Ersatzgartenanlage angelegt. Hier entstehen auf ca. 1,3 ha 40 neue Kleingartenparzellen inklusive Zuwegungen und Infrastruktur (Wasseranschluss, Einfriedung). Die Ersatzgartenanlage wird vor Beginn der Hauptbaumaßnahmen fertig gestellt. Die Herstellung der Ersatzkleingärten ist Bestandteil dieses Antrages auf Genehmigung. Die Gestaltung der einzelnen Parzellen obliegt den Pächtern. In Abstimmung mit der Kleingartengemeinschaft Göggingen e.V. wird für die betroffenen Parzellen Ablösezahlungen oder Ersatzflächen zur Verfügung gestellt. Alternativ wurden Gartenflächen auf den „Mautz-Flächen“ (s. Plan 3.3.4) als Ersatz angeboten. Sämtliche Grundstücke für die Ersatzgärten befinden sich im Eigentum der Stadt Augsburg. Die Kleingartenanlage *Gögginger Wäldle* zwischen Fa.

*Amann* (ehem. *Ackermann*) und der Hochwasserschutzlinie wird durch die geplanten Maßnahmen nicht berührt.

### **Ersatzgärten**

Lt. Stadtplanungsamt bezeichnet sich die Ersatzgartenanlage als „Kleingartenanlage Wasenmeisterweg, Bauabschnitt 5“. In Abstimmungen zwischen Vertretern der Kleingartenanlage und dem Vorhabensträger vom 17.01.2012 wurde die erforderliche Anzahl der Gartenparzellen, die Mindestgröße, die Wegbreiten, Abstandsflächen, erforderliche Berücksichtigung von Schleppkurven, Bepflanzungen, Ansaat, Zaunart- und höhe, Tore, Zufahrten etc. besprochen. Für die Anlage der Kleingartenersatzfläche sind folgende Arbeitsschritte notwendig:

- Roden, Freimachen der Fläche
- Abschieben Oberboden
- Bau Wasserversorgung
- Wegebau
- Zaunbau, Neubau von (Eingangs-)Toren und Türanlagen zu den Gärten
- Ansaat und Pflanzung von Hecken

## **6 Rechtsverhältnisse**

### **6.1 Unterhaltungspflicht betroffener Gewässerstrecken**

Die Verpflichtungen zum Unterhalt im 4.RA sind in Anlage 12 geregelt (s. auch nachfolgende Tabelle 5):

**Tabelle 5: Übersicht der Unterhaltungsverpflichtungen im 4.RA**

<b>Fl.km</b>	<b>Ufer links</b>	<b>Sohle</b>	<b>Ufer rechts</b>
7+270 bis 8+275	Stadt Augsburg Tiefbauamt Abt. Wasser- und Brückenbau	Stadt Augsburg Tiefbauamt Abt. Wasser- und Brückenbau	Stadt Augsburg Tiefbauamt Abt. Wasser- und Brückenbau
7+270 bis 6+800	Freistaat Bayern	Freistaat Bayern	Freistaat Bayern
6+800 bis 6+700	Stadt Augsburg Tiefbauamt Abt. Wasser- und Brückenbau	Freistaat Bayern	Stadt Augsburg Tiefbauamt Abt. Wasser- und Brückenbau

Die Unterhaltungspflicht der Gewässerstrecke im 4. RA wird zwischen dem Freistaat *Bayern*, vertreten durch das WWA *Donauwörth*, und der Stadt *Augsburg* nach Abschluss des Gesamt-Projektes *Wertach vital* neu geregelt.

## 6.2 Unterhaltungspflicht und Betrieb der baulichen Anlagen

Die Unterhaltungspflicht für mobile Hochwasserschutz Elemente wird die Stadt *Augsburg* übernehmen.

Die Unterhaltungspflicht der sonstigen Anlagen ist derzeit wie folgt geregelt und wird sich durch die geplanten Maßnahmen nicht ändern:

- *Fabrikkanal* und *Ackermannwehr*: *WKW Fabrikkanal GbR / Stadt Augsburg*;
- Uferwege: Wasserwirtschaftsamt *Donauwörth / Stadt Augsburg*;
- *Brücke B17*: *Stadt Augsburg*.

## 6.3 Beweissicherungsmaßnahmen

Bereits in 2004 wurden Grundwassermessstellen, die durch das Wasserwirtschaftsamt *Donauwörth* bzw. die Stadt *Augsburg* betrieben werden (s. a. Anlage 3.1 *Hydrologisches Messnetz* der Anlage 9 *Grundwasser*), mit digitalen Datenloggern ausgerüstet. Diese gewährleisten eine kontinuierliche Erfassung und Dokumentation der Grundwasserstände im Projektgebiet. Parallel zu den Maßnahmenplanungen wurde ein Sondermessnetz *Wertach vital II*, das diese Grundwassermessstellen und ergänzende Abflussmessstellen in Wertachkanälen enthält, aufgestellt. Die Grundwasserstandsentwicklung wird in einer begleitenden Grundwasserüberwachung dokumentiert und analysiert. Diese Ergebnisse sind ins Grundwassermodell eingeflossen, werden weiterhin dokumentiert und analysiert. Die Grundwassermessungen werden nach Abschluss der Maßnahme fortgeführt.

In der Wertach führt der Vorhabensträger regelmäßige Vermessungsarbeiten aus, welche die Entwicklung der Sohle dokumentieren.

## 6.4 Privatrechtliche Verhältnisse berührter Grundstücke und Rechte

### ***Fischereirechtsinhaber***

Fischereirechtsinhaber im 4. RA ist der *1. Augsburger Angler Club e.V.* für die Wertach und den Fabrikkanal. Die Maßnahmen haben keine Veränderungen der Fischereirechte zur Folge.

### ***Berechtigung zur Nutzung von Privatgrundstücken***

Vorabstimmungen zur Nutzung sind im Rahmen der Planung bereits erfolgt. Nötige Vereinbarungen sind z.T. vorhanden bzw. nötige Grunderwerb größtenteils abgeschlossen.

### ***Nutzungseinschränkungen***

Während der Bauarbeiten werden sich vorübergehende Nutzungseinschränkungen im Hinblick auf die Zufahrtmöglichkeiten zu den verschiedenen Gartenanlagen und die Naherholung ergeben. Die Zufahrt zu den Gartenanlagen wird aber grundsätzlich möglich sein. Die Einschränkungen beziehen sich auf Wende- und Durchfahrtmöglichkeiten. Die Arbeiten sind den jeweiligen Ansprechpartnern der Gartenanlagen mit entsprechenden Vorlaufzeiten anzuzeigen. Entsprechende Vorabstimmungen mit den Vereinsvertretern sind im Rahmen der Planung bereits erfolgt.

## **6.5 Gewässerbenutzungen**

Die geplante Maßnahme hat keine Auswirkungen auf das Oberwasser des *Ackermannwehres* und somit auf die Ausleitung in den *Fabrikkanal*. Ebenfalls wird die Dotation der Restwasserkraftanlage (RWKA) am *Ackermannwehr* nicht beeinflusst. Die veränderten Unterwasserspiegel am *Ackermannwehr* können die Fallhöhe der RWKA beeinflussen, im Genehmigungsbescheid der RWKA wurde jedoch keine Fallhöhe zugesichert [17]. Die WKA ist auf eine theoretische Fallhöhe von 5,0 m ausgelegt. Die Restwassermenge in der Wertach verbleibt auch während den Bauarbeiten im Gewässerbett.

## **7 Durchführung des Vorhabens**

### **7.1 Abstimmung mit anderen Maßnahmen**

Im 4. RA und im näheren Umfeld sind folgende weitere Planungen bekannt:

- Höherstau *Fabrikkanal*

Bei einem möglichen Höherstau des Fabrikkanals müssten die betroffenen Deiche vom betreffenden Projektträger als Stauhaltungsdämme ausgebildet werden.

### **7.2 Abstimmung mit Leitungsbetreibern**

#### ***Leitungsbetreiber***

Die betroffenen Leitungsbetreiber werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens am Vorhaben beteiligt.

### 7.3 Einteilung in Bauabschnitte

Eine Einteilung in verschiedene Bauabschnitte ist bislang nicht vorgesehen. Arbeiten am westlichen und östlichen Wertachufer können parallel durchgeführt werden. In diesem Fall ist ein auf die Belange der Bevölkerung angepasster Bauablauf zu wählen (s. Abschnitt 5.8).

Die geplanten Maßnahmen auf beiden Uferseiten sind bautechnisch voneinander unabhängig und könnten somit auch in Lose geteilt und zeitlich getrennt ausgeführt werden. Die Deichbauarbeiten müssen im Falle einer Aufteilung in Bauabschnitte vor den Arbeiten im Gewässer erfolgen (Einhaltung bauzeitlicher Hochwasserschutz).

### 7.4 Bauablauf, Aufteilung in Lose

Zunächst werden die Fäll- und Rodungsarbeiten auf den neuen Wege- und Deichtrassen inklusive der Schutzstreifen sowie auf den Böschungen der Wertach und den zugehörigen Eingriffsbereichen für die Aufweitung durchgeführt. Diese werden nach Möglichkeit im Winterhalbjahr, unter Beachtung der naturschutzfachlichen Vorgaben, durchgeführt (s. Anlage 6.3).

Vor Beginn der Hauptbaumaßnahmen wird der Zaun entlang der Gartenanlagen „Am Wertachdamm“ am Westufer um die erworbene Fläche zurückverlegt.

Anschließend erfolgt der Deichbau, die Altdeiche werden auf dem Ostufer erst nach Fertigstellung der neuen Deiche/Geländemodellierungen abgetragen.

Auf dem Westufer ist zwischen Fl.km 8+000 und 7+500 ebenfalls erst die neue Hochwasserschutzlinie im Hinterland herzustellen bevor die Altdeiche an der Wertach abgetragen werden um kein bauzeitliches Hochwasserrisiko zu schaffen. In den Abschnitten Fl.km 8+200 bis 8+000 und 7+500 bis 6+800 kommt der neue Deichkörper teilweise auf dem Altdeich zum Liegen. In diesen Bereichen ist ein abschnittsweiser Erdbau erforderlich falls die geotechnischen Untersuchungen im Rahmen einer Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung (erfolgt vor Bauausführung) ergeben, dass der Deichneubau nicht auf dem Bestand aufgebaut werden kann (es ist somit ein Komplettabtrag vorgesehen).

Nach dem Deichbau beginnen die Arbeiten im Gewässer mit dem Rückbau der Böschungssicherung und der Aufweitung. Das Material aus der Aufweitung wird zur Aufhöhung der Wertachsohle auf das Flussbett aufgebracht, sofern es nicht belastet und dafür geeignet ist. Baubegleitende Geotechnische Untersuchungen werden durchgeführt, um zu verhindern, dass schadstoffbelastetes Material eingebracht wird. Bei der Sohlaufhöhung wird in Querstreifen einer zu definierenden Länge (ca. 10-15 m) von Unterwasser nach Oberwasser gearbeitet. Fortschreitend mit der Sohlaufhöhung muss mit der Verlegung des Offenen Deckwerks und dem Einbau der neuen Böschungssicherung begonnen werden. Als Stütze für die aufgebrachte Böschungssicherung dient hierbei der Böschungsfußstein. Dabei wird an der Brücke der B17 begonnen (Anschluss an das OD des 3. RA) und in Querstreifen gearbeitet, die per Tagesleistung vollständig abzuschließen sind. Die Querstreifen enthalten die vorab genannten

Arbeiten Sohlaufhöhung, Einbau OD, Einbau Böschungsfußstein, Einbau Böschungssicherung, so dass das technische System über den kompletten Flussquerschnitt eingebaut ist.

Die Andienung der Baustelle erfolgt über öffentliche Straßen. Auf dem Ostufer kann die Baustelle über die Waldstraße und die Apprich- bzw. Pfarrer-Bogner-Straße angefahren werden, auf dem Westufer erfolgt die Andienung vornehmlich über den Waldmeister- und den Wasenmeisterweg.

Die Baustelleneinrichtungsflächen sind auf dem Westufer auf der Brachfläche an der *B17* sowie auf dem Parkplatz der Kleingartenanlage *Schafweidsiedlung* und auf dem Ostufer am *Luftbad* vorgesehen (s. 3.3.1 und 3.3.4). Mit den Eigentümern der Flächen werden diesbezüglich Abstimmungen durch den Vorhabensträger geführt (s. Abschnitt 6.4).

Eine Aufteilung des 4.RA in Baulose ist möglich. In Abhängigkeit der zur Umsetzung zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel kann eine Unterteilung in zwei oder mehrere Baulose erfolgen (z.B. Deichbau Ost, Deichbau West, Arbeiten im Gewässer, etc.), s. auch Abschnitt 7.3.

## 7.5 Bauzeiten

Die Nettobauzeit für die Hauptmaßnahmen wird mit rd. 30 Monaten abgeschätzt. Abhängig von der Abflusssituation und den Witterungsbedingungen muss mit einer längeren Gesamtbauzeit gerechnet werden.

## 7.6 Projektrisiken

Das Projektziel HQ<sub>B</sub>-Hochwasserschutz ist nach Fertigstellung der Maßnahmen sicher gestellt.

Während der Bauzeit entsteht kein erhöhtes Hochwasserrisiko, da

- dort, wo der neue Deich rückverlegt wird, der Altdeich erst nach Fertigstellung des neuen Deichs abgetragen wird.

- dort, wo der neue Deich in die Trasse des Altdeichs hinein reicht, wird in Abhängigkeit der Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung auf dem Altdeich aufgebaut bzw. der Abtrag abschnittsweise hergestellt und im Hochwasserfall über Sandsackersatzsysteme geschlossen. Die Länge der Abtragsbereiche ist dabei entsprechend der Vorwarnzeit und der von der ausführenden Firma bereitgestellten Material-, Personal- und Maschinenkapazitäten zu wählen.  
Eine (teilweise) Überlagerung der alten und neuen HWS-Trasse tritt auf dem Westufer zwischen ca. Fl.km 8+200 und 8+000 sowie zwischen ca. Fl.km 7+500 und 6+800 auf. Die Laufzeit der unverformten Welle beträgt im Mittel 4,5 Stunden vom Pegel Türkheim bis zum Pegel Augsburg-Oberhausen.<sup>4</sup>  
Durch die Hochwasservorhersage (Meldungen auch im Internet unter [www.hnd.bayern.de](http://www.hnd.bayern.de)) ist ausreichend Zeit vorhanden um nötige Sicherheitsmaßnahmen während der Bauzeit umzusetzen.
- die Maßnahmen im Gewässer den Abflussquerschnitt nicht einengen.

## 8 Baukosten

### 8.1 Gesamtkosten

Auf der Grundlage der durchgeführten Massen- und Kostenberechnung sind die Gesamtkosten für die Vorzugsvariante bzw. die Maßnahmen insgesamt mit rd. 8,9 Mio. € brutto anzusetzen. Dabei ist zu beachten, dass diesem Betrag eine Ausführung der Maßnahmen in einem Baulos sowie eine kontinuierliche Bauausführung zugrunde liegt (s. Anlage 13). Der Preisstand ist das Jahr 2015. Bei einer Verschiebung der Ausführung um mehrere Jahre ist mit entsprechenden Mehrkosten zu rechnen.

### 8.2 Kostenbeteiligungen

Die Stadt *Augsburg* beteiligt sich mit einem Anteil in Höhe von 50% der anfallenden Gesamtkosten der Maßnahme. Die andere Hälfte der Kosten trägt der Freistaat *Bayern* als Vorhabensträger.

### 8.3 Öko-Anteil

Gemäß Schreiben des *Bayerischen Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz* (heute: *Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz*) vom

---

<sup>4</sup> Quelle: [www.hnd.bayern.de/pegel/gebietsdaten/pegel\\_gebietsdaten.php?pgnr=12406008&standalone=](http://www.hnd.bayern.de/pegel/gebietsdaten/pegel_gebietsdaten.php?pgnr=12406008&standalone=)

29.04.2008, Gz. 56b-U4440-2008/18-1, ist der prozentuale Anteil zur Erhaltung und Verbesserung des ökologischen Zustands (Öko-Anteil) bei Wasserbauvorhaben zu ermitteln.

Auf Grundlage der durchgeführten Kostenberechnung zum Vorhaben (s. Anlage 13) ergeben sich folgende dem Öko-Anteil anzurechnende Kostenpositionen (Nettokosten, gerundet):

1. Grundstückskosten: Die Kosten zum Erwerb und der dauerhaften Nutzung von Grundstücken sind erforderlich, um den Deich am Westufer der Wertach verschieben zu können und so eine naturnähere Umgestaltung und Aufweitung der Ufer zu ermöglichen. Die Grundstückskosten können demzufolge vollständig für die Ermittlung des Ökoanteils angesetzt werden.	155.000,- €
2. Herrichten und Erschließen: Die Baustelleneinrichtungskosten sowie die Kosten zum Herrichten und zur Erschließung des Baufeldes werden anteilig mit rund 60 % den Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung des ökologischen Zustands der Wertach zugeordnet.	1.032.000,- €
3. Bauwerk – Baukonstruktion: Hier können die Kosten zu den Unterpunkten 3.1.1 (Gewässerbett - Wertach), 3.1.2 (Radegundisbach) und 3.1.3 (Offenes Deckwerk) vollständig dem Öko-Anteil angerechnet werden.	3.721.000,- €
4. Technische Anlagen: Hierzu fallen im Rahmen der vorliegenden Maßnahme keine Kosten an.	0,- €
5. Landschaftspflegerische Außenanlagen und Maßnahmen: Diese Kosten können vollständig dem Öko-Anteil zugerechnet werden.	155.000,- €
6. Ausstattung und Kunstwerke: Hierzu fallen im Rahmen der vorliegenden Maßnahme keine Kosten an.	0,- €
7. Baunebenkosten: Die Baunebenkosten werden anteilig mit 60 % den Maßnahmen zur Erhaltung und Verbesserung des ökologischen Zustandes der Wertach zugeordnet:	320.000,- €
Summe Kosten (Öko-Anteil):	5.383.000,- €

Bei Gesamtkosten (netto) von rund 7.425.000,- € ergibt sich somit ein gerundeter Öko-Anteil von etwa 72 %.

Projektbearbeitung:

Dipl.-Ing. Marion Keyl

Dipl.-Ing. (FH) Marion Reichel

Dipl.-Ing. (FH), M.Eng. Stefan Bonengel