
Hochwasserschutz Eisenach
Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt Altwasser Spicke - Bauteil 7
Genehmigungsplanung
1. Tektur vom 09.07.2019



Auftraggeber:

**Thüringer Landesamt für Umwelt,
Bergbau und Naturschutz**
Göschwitzer Str. 41
07745 Jena

Vertragsnummer:

1243-4756

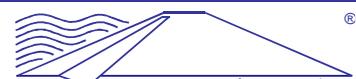
Auftragnehmer:

KUBENS Ingenieurgesellschaft mbH
Beethovenstr. 14
04107 Leipzig

Juli 2019

Die Ergänzungen des Berichtes wurden in Rot vorgenommen. Textteile, welche entfallen wurden gestrichen.

KUBENS Ingenieurgesellschaft mbH
Beratende Ingenieure Leipzig, Nürnberg, Erfurt



Dipl.-Ing. D. Kielon
Projektingenieurin


Dipl.-Ing. W. Bundschu
Projektleiter

**Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau
und Naturschutz**
Göschwitzer Straße 41
07745 Jena

Telefon: 03731 7886-0
Fax: 03731 7886-99
E-Mail: freiberg@arcadis.de
Internet: www.arcadis.com

Freiberg/Sachsen,
27. Februar 2017

**Projekt:
Hochwasserschutz Eisenach
Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt Altwasser
Spicke**

Ansprechpartner:
Herr Blohmer
torsten.blohmer@arcadis.de

Erläuterungsbericht zur Genehmigungsplanung

Unser Zeichen:
DE0110.323124/tbl-eth

Telefon-Durchwahl:
85

Fax-Durchwahl:
99

Vorhabenträger / Antragsteller
**Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Natur-
schutz**

Planverfasser:
ARCADIS Deutschland GmbH

Geschäftsführer:
Marcus Herrmann (CEO)

Amtsgericht Darmstadt
HRB 8128

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite:
1	Antrag und Vorhabenträger	8
1.1	Vorhabenträger	8
1.2	Räumliche und inhaltliche Abgrenzung des Antrags	9
2	Rechtfertigung des Vorhabens und der Einzelmaßnahmen	11
2.1	Rechtfertigung des Gesamtvorhabens	11
2.2	Veränderung bei den hier beantragten Einzelmaßnahmen im Teilobjekt MKII.1 im Vergleich zum Hochwasserschutzkonzept	13
3	Bestehende Verhältnisse	14
3.1	Lage des Vorhabens	14
3.2	Hydrologische Verhältnisse	16
3.3	Berechnungsverfahren/Berechnungskennwerte	20
3.4	Standortverhältnisse	22
3.4.1	Morphologische Verhältnisse	22
3.4.2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	22
3.4.3	Geotechnische Verhältnisse	23
3.4.3.1	Beschreibung der Bodenschichten	24
3.4.4	Abfalltechnische Bewertung	28
3.4.5	Grundwasser	29
3.5	Gewässerbenutzungen	29
3.6	Gewässergüte/Gewässerökologie	29
3.7	Schutzgebiete	31
3.8	Altlasten	31
3.9	Archäologie und Denkmalpflege	31
3.10	Träger öffentlicher Belange (TöB)	31
3.11	Planungen Dritter	33
4	Art und Umfang des Vorhabens	34
4.1	Ausgangssituation	34
4.2	Variantendiskussion Vorplanung	41
4.2.1	Betrachtung von Alternativen auf konzeptioneller Ebene	41
4.2.2	Einleitung zur örtlichen Variantenuntersuchung	48
4.2.3	Lageplanvarianten	48
4.2.4	Querschnittsvarianten	50
4.2.5	Variantenvergleich Lageplanvarianten	51
4.2.6	Variantenvergleich Querschnittsvarianten	52
4.2.7	Änderungen zur Vorzugsvariante der Vorplanung	53
4.3	Beschreibung der Vorzugsvariante	57
4.3.1	Hochwasserschutzanlagen Mühlgraben	57
4.3.2	Vorland Spickenstraße, Bauteil (BT 6)	61
4.3.3	Hochwasserschutz Industriegebiet „Auf dem Gries“, Bauteil 7 (BT 7)	62
4.3.4	Hochwasserschutzanlagen Roter Bach	65
4.3.5	Bautechnischer Umfang	65
4.3.5.1	Hochwasserschutzwand Bauteil 1, Bauteil 3 und Bauteil 5	65

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicken\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

4.3.5.2	Hochwasserschutzwand Bauteil 4	67
4.3.5.3	Hochwasserschutzwand Bauteil 6	68
4.3.5.4	Verbindung Bauteil 3 und Bauteil 6	71
4.3.5.5	Hochwasserschutzanlage Bauteil 7	72
4.3.6	Wege/Brücken	77
4.3.7	Schutzmaßnahmen	79
4.3.8	Schutz- und Vermeidungs- sowie Kompensationsmaßnahmen	80
4.3.9	Ver- und Entsorgungsleitungen	82
4.3.10	Entsorgung/Verwertung	85
4.3.11	Bauzuwegung	86
4.3.12	Vermessungsarbeiten	86
4.3.13	Baudurchführung	86
4.3.13.1	Bauzeitliche Wasserhaltung	86
4.3.13.2	Bauablauf	87
5	Auswirkungen der Vorzugsvarianten	88
5.1	Hydrologische/hydraulische Verhältnisse	88
5.2	Überschwemmungsflächen	88
5.3	Retentionsverhalten	101
5.4	Auswirkungen der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	104
5.5	Gewässerbeschaffenheit	104
5.6	Gewässerprofil, Uferbereiche, Natur und Landschaft	104
5.7	Grundwasserverhältnisse	105
5.8	Zusammenfassung der Auswirkungen auf die Schutzgüter	109
5.8.1	Landschaftspflegerische Begleitplanung	109
5.8.2	Europäische Schutzgebiete (Natura 2000)	109
5.8.3	Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag	110
5.8.4	Konformität Wasserrahmenrichtlinie	111
5.8.5	Denkmalschutz und Archäologie	111
5.8.6	Immissionsschutz	111
5.9	Binnenentwässerung	112
5.10	Bestehende Rechte	112
5.10.1	Gewässerbenutzungen	112
5.10.2	Leistungs- und Wegerechte, sonstige Anlieger	113
6	Rechtsverhältnisse	113
6.1	Unterhaltungspflichten	113
6.2	Grunderwerb	114
6.3	Entschädigungsrelevante Sachverhalte	114
6.4	Beweissicherungsmaßnahmen	115
7	Quellenverzeichnis	116

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite:
Tabelle 1: Abflussscheitel Hörssel	17
Tabelle 2: Abflussscheitel Roter Bach	17
Tabelle 3: Überlagerte Abflussscheitel	18
Tabelle 4: HW-Statistik Beobachtungswerte /2/	18
Tabelle 5: HW-Statistik Beobachtungswerte und historische Hochwässer	19
Tabelle 6: Abflussscheitel Pegel Petersberg und Nessemühle	19
Tabelle 7: Alarmstufen Hochwassermeldepegel Eisenach-Petersberg	19
Tabelle 8: Bemessungsniederschläge KOSTRA (l/s*ha)	20
Tabelle 9: Abflussprofile	22
Tabelle 10: Charakteristische Bodenwerte nach /9/	27
Tabelle 11: Altlastenverdachtsflächen	31
Tabelle 12: Konzeptionelle Alternativen- und Variantenuntersuchung	42
Tabelle 13: Bewertungstabelle für Variantenvergleich	51
Tabelle 14: Rangfolge Lageplanvarianten	51
Tabelle 15: Rangfolge Lageplanvariante 2.3 (Stand Vorplanung) mit Querschnittsvarianten	53
Tabelle 16: Maßnahmen Mühlgraben, rechtsseitig	57
Tabelle 17: Maßnahmen Mühlgraben, linksseitig	61
Tabelle 18: Maßnahmen des LBP (Unterlage 11)	80
Tabelle 19: Übersicht Mengenbilanz	85
Tabelle 20: Abgebildete Maßnahmen im Detailmodell	105

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite:
Abbildung 1: Übersicht Maßnahmenkomplexe I bis V gemäß HWSK Eisenach /1/	9
Abbildung 2: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet	15
Abbildung 3: Auszug Flächennutzungsplan	33
Abbildung 4: Auszug Raumordnungsplan	34
Abbildung 5: Überflutungen Hörssel im Ist-Zustand	36
Abbildung 6: Überflutungen Roter Bach im Ist-Zustand	37
Abbildung 7: Ansicht Bebauung Westplatz 4a, Flurstück (45) 3308/4	38
Abbildung 8: Links: Überbauter Durchlass Roter Bach, Ansicht v. oberstrom, Rechts: Brücke Roter Bach i. Z. d. Spickenstraße, Ansicht v. unterstrom	38
Abbildung 9: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ ₅ , HQ ₁₀	39
Abbildung 10: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ ₂₀ , HQ ₅₀	39
Abbildung 11: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ ₁₀₀ , HQ ₂₀₀	40
Abbildung 12 HWS – Maßnahmen MKII.1 TO Altwasser Spicke	56

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicken\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Abbildung 13	Westplatz/Spielplatz	60
Abbildung 14	Wasserstandsunterschiede bei HQ ₁₀₀ zwischen dem vorgeschriebenen IST-Zustand und dem Interimzustand nach Fertigstellung TO Spicke aus /21/	91
Abbildung 15	zeitliche Entwicklung der Überflutung bei HQ ₂₀₀ für MK II.1 TO Spicke aus /22/	94
Abbildung 16	verbleibende Restwasserflächen gemäß der Modellsimulation bei HQ ₂₀₀ für MK II.1 TO Spicke aus /22/	95
Abbildung 17	zeitliche Entwicklung der Überflutung bei HQ ₂₀₀ +20 % für MK II.1 TO Spicke aus /22/	97
Abbildung 18	verbleibende Restwasserflächen gemäß der Modellsimulation bei HQ ₂₀₀ + 20 % für MK II.1 TO Spicke aus /22/	98
Abbildung 19	Differenz der Wasserspiegellagen HQ ₂₀₀ im Ist- und Plan-Zustand (Endzustand)	99
Abbildung 20	Abflussganglinie HQ ₁₀₀ in der Hörsel – aktueller Ist-Zustand und Endzustand nach Unterlage 4.1	101
Abbildung 21	Grundwasserstandsunterschiede zwischen HQ ₁₀₀ - IST- und PLAN-Zustand aus /19/	107
Abbildung 22	Grundwasserflurabstände in HQ ₁₀₀ - PLAN-Zustand aus /19/	108

ANLAGENVERZEICHNIS

Unterlage 1	Zeichnungen
1.1	Übersichtskarten
1.2	Lagepläne
1.3	Längsschnitte
1.4	Regelprofil
Unterlage 2	Ergebnisse der Variantenuntersuchung aus der Vorplanung
Unterlage 3	Fotodokumentation
Unterlage 4	Hydraulische Nachweise
Unterlage 5	Bauwerksverzeichnis
Unterlage 6	Grunderwerbsunterlagen
Unterlage 7	Geohydraulische Gutachten
Unterlage 8	Standsicherheitsnachweise/Statische Nachweise
Unterlage 9	Baugrundgutachten
Unterlage 10	Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)
Unterlage 11	Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP)
Unterlage 12	Natura2000-Verträglichkeitsprüfung (FFH-Prüfung), Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP)

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BT	... Bauteil
EU WRRL	... Europäische Wasserrahmenrichtlinie
Fluss-km	... Flusskilometer
GRP	... Gewässerrahmenplan
HQ _T	... Höchste Abflussmenge innerhalb eines Betrachtungszeitraumes T
HW	... Hochwert (Koordinatenbezug)
HWS	... Hochwasserschutz
HWS-Wand	... Hochwasserschutzwand
HWSK	... Hochwasserschutzkonzept
KGA	... Kleingartenanlage
KGV	... Kleingartenverein
KOSTRA	... Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen
m NHN	... Meter über Normalnull (Höhenbezug)
MK	... Maßnahmenkomplex
MS	... Mittelspannung
NS	... Niederspannung
RW	... Rechtswert (Koordinatenbezug)
TAVEE	... Trink- und Abwasserverband Eisenach-Erbstromtal
TK10	... topografische Karte im Maßstab 1:10 000
TK50	... topografische Karte im Maßstab 1:50 000
TLUBN	... Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz
TöB	... Träger öffentlicher Belange

1 Antrag und Vorhabenträger

1.1 Vorhabenträger

Das **Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN)** ist gemäß § 104 (2) Thüringer Wassergesetz (ThürWG) als technische Fachbehörde u. a. zuständig für die Unterhaltung der Gewässer erster Ordnung und der Deiche nach Anlage 6 des Gesetzes.

Als Unterhaltungspflichtige für die Gewässer I. Ordnung ist das **TLUBN** zuständig für die Planung und Umsetzung von wasserwirtschaftlichen Maßnahmen zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes.

Der Vorhabenträger beantragt mit den nachfolgend dargestellten Maßnahmen, die Stadt Eisenach auf Höhe des Festplatzes Spicke vor einer Überflutung infolge Rückstaus der Hörsel in den Mühlgraben und den Roten Bach bei einem Hochwasserabfluss der Hörsel von 279 m³/s (entspricht nach derzeitigem Stand einem HQ₁₀₀+ 10 % gemäß hydrologischem Gutachten /3/) und hochwertige Industrie- und Infrastrukturanlagen im Bereich der Industriegebiet „Auf dem Gries“ und „Auf dem Werth“ vor einem Hochwasserabfluss der Hörsel von 336,6 m³/s (entspricht nach derzeitigem Stand einem HQ₂₀₀ gemäß /2/) zu schützen.

In den folgenden Kapiteln sowie in den weiteren Planfeststellungsunterlagen entspricht die Bezeichnung von HQ₁₀₀ und von HQ₂₀₀ den Werten aus den hydrologischen Gutachten und stellen damit die Werte für den Bemessungsabfluss (BHQ) dar, siehe /3/ und /2/. Die Gültigkeit und Anwendung dieser Werte als Bemessungswerte zum aktuellen Zeitpunkt ist in /23/ bestätigt.

Für die Hörsel und die Nesse als Gewässer 1. Ordnung gemäß Anlage 1, Nr. 10 und 17 ThürWG sowie die Gewässer 2. Ordnung im Rückstaubereich der Gewässer 1. Ordnung bis HQ₁₀₀ ist der Antragsteller und Vorhabenträger der Freistaat Thüringen, vertreten durch die technische Fachbehörde:

Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN)
Göschwitzer Straße 41
07745 Jena.

1.2 Räumliche und inhaltliche Abgrenzung des Antrags

Der Schutz der Stadt Eisenach ist ein Gesamtvorhaben. Es reicht von der Mündung der Hörssel in die Werra bis zur östlichen Stadtgrenze Eisenachs an Hörssel und Nesse. Das Vorhaben wird in mehreren Abschnitten realisiert, die jeweils einzeln beantragt werden. Einige Aspekte, wie zum Beispiel die Umweltauswirkungen, können nur in einer Gesamtbetrachtung aller maßgeblichen Abschnitte bewertet werden. Deshalb liegen jedem Antrag die Gesamtbewertungen der Auswirkungen aller Abschnitte bei.

Insgesamt gibt es 5 Bearbeitungsabschnitte (Maßnahmenkomplexe I – V, abgekürzt MKI-V), die der unterschiedlichen Bebauungs- und Nutzungsstruktur im Raum Eisenach Rechnung tragen. Innerhalb des Maßnahmenkomplexes II wurde das Teilobjekt Spicke (MK II.1) herausgelöst. Aus Abbildung 1 sind die einzelnen Maßnahmenkomplexe ersichtlich.

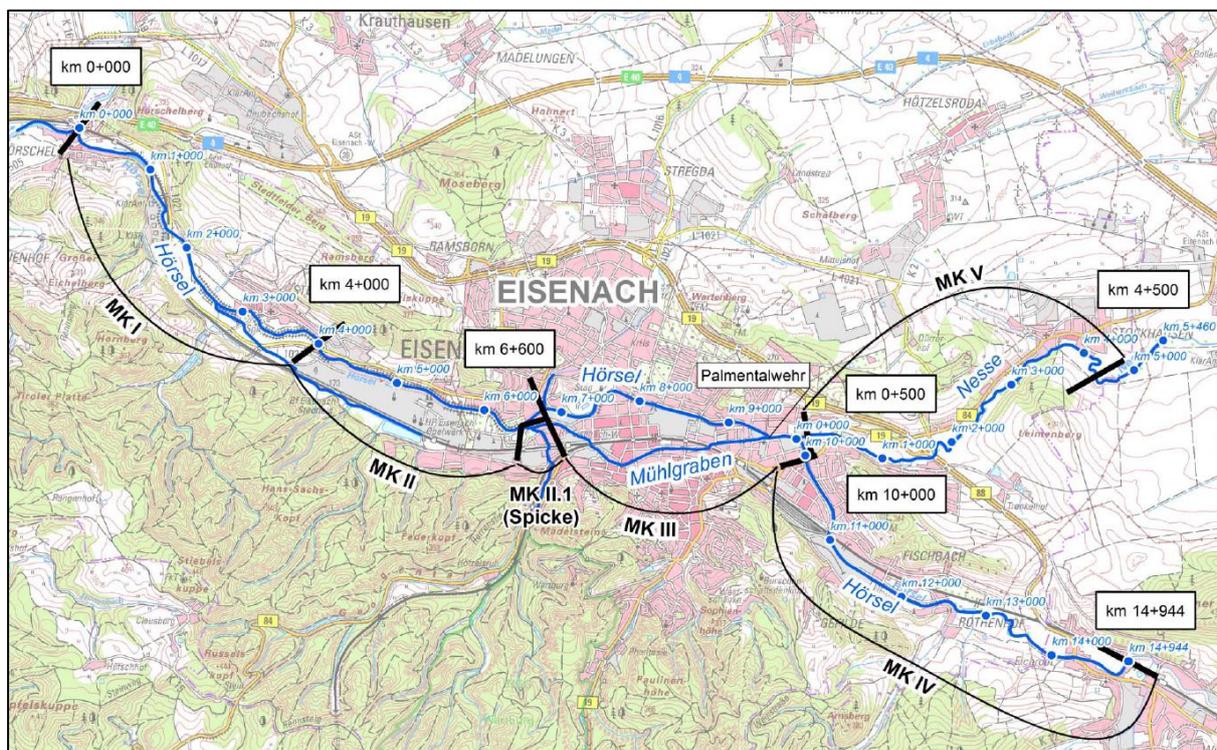


Abbildung 1: Übersicht Maßnahmenkomplexe I bis V gemäß HWSK Eisenach /1/

Der MK I erstreckt sich von der Mündung der Hörssel in die Werra bis zur Brücke Stedtfelder Straße (km 0+000 bis km 3+950 der Hörssel). Als Maßnahmen beinhaltet er den Schutz der Ortslage Hörschel, den Schutz der Kläranlage Stedtfeld und den Schutz der Ortslage Stedtfeld sowie Ausgleichsvorhaben für alle Abschnitte. Mit der Realisierung des MK I wird aus-

geschlossen, dass sich die oberhalb geplanten Maßnahmen negativ auf Unterlieger auswirken. Die Maßnahmen des MK I sind:

- Der Schutz der Ortslage Hörschel.

Dieser wurde per Planergänzungsvorbehalt gefordert. Die bestehenden Schutzanlagen sind hoch genug um vor dem Bemessungshochwasser zu schützen. Sie genügen aber nicht den heutigen technischen Anforderungen. Ihre Anpassung ist in Planung.

- Schutz der Kläranlage Stedtfeld.

Die Deiche der Kläranlage Stedtfeld sind nicht hoch genug für einen Schutz vor dem Bemessungshochwasser. Deshalb wurde deren Anpassung per Planergänzungsvorbehalt gefordert. Die Unterlagen für den Schutz der Kläranlage liegen der Genehmigungsbehörde vor. Von einer zeitnahen Genehmigung und baulichen Umsetzung kann ausgegangen werden.

- Der Schutz der Ortslage Stedtfeld sowie Maßnahmen zum Retentions- und naturschutzfachlichen Ausgleich.

Die Hochwasserschutzanlagen der Ortslage Stedtfeld waren zu niedrig für den Schutz vor dem Bemessungshochwasser. Die Schutzmaßnahmen sind bereits genehmigt und seit Ende 2016 wirksam. Im Bereich Stedtfeld wurden Maßnahmen zum Retentions- und naturschutzfachlichen Ausgleich gemeinsam mit dem Schutz der Ortslage Stedtfeld genehmigt und sind weitgehend realisiert. Bauliche Restarbeiten werden im Laufe des Jahres 2017 abgeschlossen.

Gegenstand der hier vorgelegten Antragstellung ist der Maßnahmenkomplex II.1 „Altwasser Spicke“ (MK II.1). Dieser ist Teil des Maßnahmenkomplexes II, welcher den Abschnitt des Industriegebietes „Auf dem Gries“ umfasst (Bereich Fluss-km 3+950 bis 6+600).

Der Maßnahmenkomplex II.1 Spicke wird gemeinsam beantragt mit dem Maßnahmenkomplex II. Der MK II.1 Spicke hat die Errichtung von Rückstauanlagen zum Gegenstand. Diese laufen so lange parallel zu den einmündenden Gewässern, bis das Hochwasser der Hörsel ausgespiegelt ist und somit nicht mehr „auslaufen“ kann. Sie dienen ausschließlich dem Schutz vor Hochwasser aus der Hörsel und sind Bestandteil der Schutzanlagen der Hörsel.

Oberstrom schließt sich der MK III an. Er umfasst den Schutz des gesamten innerstädtischen Bereichs vor Hochwasser. Mit den Anlagen des MK III wird zudem verhindert, dass Wasser durch die Stadt hinter die HWS-Anlagen des MK II fließt. Er erstreckt sich an der Hörsel von km 6+498 bis km 10+033 und an der Nesse von km 0+000 bis 0+410. Die Nesse

mündet bei km 9+800 in die Hörsel. Der MK III wird gesondert, aber zeitgleich mit dem MK II beantragt.

Die Abschnitte des MK IV und MK V werden später realisiert. Der MK IV schließt sich an der Hörsel oberhalb des MK III an und erstreckt sich von km 10+000 bis knapp km 15+000. Die zeitversetzte Planung und Realisierung des MK IV sind möglich, da sich das Ausuferen eines Hochwassers operativ verhindern lässt und Auswirkungen auf die jetzt zum Ausbau vorgesehenen Vorhaben verhindert werden können. Die hydraulischen Auswirkungen der möglichen Veränderungen nach Realisierung im MK IV wurden im Hochwasserschutzkonzept untersucht. Die Erkenntnisse sind bei der Planung der MK I bis III berücksichtigt worden.

Der MK V umfasst den Schutz an der Nesse von km 0+500 bis km 4+500. Ob Hochwasserschutzmaßnahmen in diesem Bereich überhaupt erforderlich sind, ist hinterfragt und soll im integralen Hochwasserschutzkonzept für Hörsel und Nesse näher untersucht werden. Es ist beabsichtigt das Konzept im Jahr 2017 zu beauftragen.

2 Rechtfertigung des Vorhabens und der Einzelmaßnahmen

2.1 Rechtfertigung des Gesamtvorhabens

Überflutungen bergen in Eisenach, bedingt durch die intensive Besiedlung und gewerbliche Nutzung der potenziellen Überschwemmungsflächen, ein hohes Schadenspotenzial. Deshalb hat das **Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN)** bis 2010 ein Hochwasserschutzkonzept (HWSK) /1/ erstellen lassen.

Die Untersuchungen im HWSK zeigen das erhebliche Defizit im Hochwasserschutz, s. Unterlage 14.3 in den Genehmigungsunterlagen des Maßnahmenkomplexes II. Das bordvolle Abflussvermögen der Hörsel liegt im Bestand bei ungefähr 140 m³/s. Das bedeutet, dass es im Stadtgebiet Eisenachs spätestens bei Hochwasserereignissen ab HQ₁₀ zu lokalen, aber auch größeren und flächenhaften Ausuferungen im Hochwasserfall kommt. Oberstrom der Mühlhäuser Straße ufert die Hörsel bereits ab HQ₅ in die rechtsseitig gelegene Straße Tiefenbacher Allee aus. Ab HQ₁₀ der Hörsel kommt es durch Rückstaueffekte in den Mühlgraben und den Roten Bach, beides Zuflüsse linksseitig der Hörsel, zu Abströmungen in das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“. Diese Situation kann sich durch Hochwasserereignisse des Roten Baches ab HQ₅ noch verschärfen. Ab einem 50jährigen Hochwasserereignis sind weite Teile des Stadtgebiets von Eisenach sowie das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ überflutet.

Bei einem HQ₁₀₀ ist der gesamte ehemalige und heute besiedelte Auenbereich der Hörsel in Eisenach überflutet.

Im Rahmen des HWSK Eisenach wurde eine Schadenpotenzialanalyse durchgeführt und es wurden, unter Ausweisung unterschiedlicher Schutzzielbereiche, verschiedene Hochwasserschutzmaßnahmen konzipiert. Das errechnete Gesamtschadenspotenzial bei einem HQ₁₀₀ beträgt netto ca. 180 Mio. Euro zum Zeitpunkt 2010 /1/. Aufgrund der gestiegenen Baupreise beträgt das Gesamtschadenspotential im Jahr 2017 bei einem HQ₁₀₀ ca. 209,5 Mio. €, siehe 4.1 bzw. Unterlage 14.1 in den Genehmigungsunterlagen des MK II. Durch die Überflutungen der Siedlungs- und Gewerbeflächen ergibt sich eine hohe Betroffenheit der Infrastruktur. Hinzu kommt, dass im Hochwasserfall die Produktion der für die Stadt und Region wichtigen Industrieansiedlungen - unter anderem im Bereich des Gewerbegebietes „Auf dem Gries“ - gefährdet ist. Diese Produktionsausfälle tragen deutlich zum Gesamtschaden bei. Gravierende wirtschaftliche Schäden in diesem Gebiet gefährden die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt. Eisenach ist die Stadt in Thüringen, bei der im Falle eines HQ₁₀₀ die größten Schäden zu erwarten sind. Die zu erwartenden Schäden übersteigen bereits bei einem HQ₁₀₀-Ereignis die eingesetzten Projektmittel um mehr als das Dreifache. Deshalb hat das Projekt in Thüringen höchste Priorität. Es ist Teil des vom Kabinett beschlossenen Landesprogramms Hochwasserschutz 2014 bis 2021.

Die zu erwartenden Produktionsausfälle im Bereich des Industriegebietes „Auf dem Gries“ haben dazu geführt, dass für den Bereich ein Schutzziel von HQ₂₀₀ angesetzt wird. Das Industriegebiet wird in die Kategorie „Sonderobjekte mit außergewöhnlichen Konsequenzen im Hochwasserfall“ mit einem hohen Schadenspotential gemäß Tabelle 2 der DIN 19712 gewertet. Das für das Bemessungshochwasser anzusetzende Wiederkehrintervall eines Hochwasserereignisses ist demnach im Einzelfall bestimmbar. Für die restlichen Bereiche im Raum Eisenach gilt das Schutzziel HQ₁₀₀. Die Auswirkungen der unterschiedlichen Schutzziele (Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ mit HQ₂₀₀ und restliche Flächen mit HQ₁₀₀), werden in Unterlage 4.1 (siehe 14.1 der Antragsunterlagen des MKII) und 4.2 sowie in Kapitel 5 beschrieben.

Neben den Gefahren für die menschliche Gesundheit (Gefahr für Leib und Leben) durch ein Hochwasserereignis, hat ein solches in Eisenach maßgebliche Auswirkungen auf

- die Wirtschaft (Produktionsausfälle, Gefahr des Arbeitsplatzverlustes),
- die Sachwerte (Infrastruktur und Gebäudebestände werden beschädigt),
- die Gesellschaft und Kultur (Nutzung Sport- und Freizeitanlagen eingeschränkt bis zur Schadensbeseitigung nicht möglich) sowie

- die Umwelt (Eintragen von Schadstoffen aufgrund flächenhafter Überflutungen).

Grundsätzlich ergibt sich mit der Umsetzung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen in Eisenach eine Verbesserung des Schutzgrades gegenüber dem Bestand für alle von Überschwemmungen im Bestand betroffenen Bereiche. Neben dem hauptsächlich verfolgten Ziel, dem Hochwasserschutz, rechtfertigen auch weitere Aspekte das Projekt:

Die Hörsel ist in ihrem jetzigen Erscheinungsbild ein ausgebauter Abflusskanal. Als solcher ist sie als Lebensraum vieler natürlicherweise dort vorkommender Arten nicht geeignet. Mit dem Projekt wird es möglich, die Hörsel diesbezüglich aufzuwerten. Damit wird auch den Maßnahmen gemäß des Landesprogramms Gewässerschutz und damit dem Gewässerrahmenplan für das Flussgebiet Weser, Oberflächenwasserkörper Untere Hörsel, Rechnung getragen.

Ein Gewässerlauf in einer Stadt bietet die Möglichkeit der Naherholung. In ihrer jetzigen Form ist die Hörsel dafür wenig attraktiv. Im Zuge des Projektes soll die Erlebbarkeit des Gewässers verbessert und somit auch diese Funktion aufgewertet werden.

Die durch die Errichtung von Hochwasserschutzanlagen entstehenden Nachteile (Wände entstehen, Gehölzfällungen sind erforderlich, werden mittelfristig durch die mit dem Projekt verbundenen Vorteile (Erhöhung der Erlebbarkeit, Verbesserung der Gewässerstruktur, Verbesserung der Wegebeziehungen) aufgewogen.

Weitere Informationen zu dieser Abwägung befinden sich in der Umweltverträglichkeitsstudie (siehe Unterlage 10).

2.2 Veränderung bei den hier beantragten Einzelmaßnahmen im Teilobjekt MKII.1 im Vergleich zum Hochwasserschutzkonzept

Im Ergebnis des HWSK Eisenach war vorgesehen, eine zurückgesetzte Rückstausicherung ohne Schutzzielverbesserung der KGA Eintracht zu errichten. Diese Variante entspricht der Lageplanvariante 4 gemäß Unterlage 201, Blatt 1.

Im Rahmen der Vorplanung und der weiterführenden Planung wurden die Maßnahmen gemäß Unterlage 202, Blatt 1 als Vorzugsvariante entwickelt. Die Variantenbetrachtung und Beschreibung der einzelnen Maßnahmen werden in den Kapiteln 4.2 und 4.3 dargelegt.

Die Trassenführung des Bauteils 7 hat sich geändert. Statt an den Festplatz wird mit dem Hochwasserschutz für HQ₂₀₀ an das Bauteil 6 angeschlossen. Ein Teilabschnitt des Bauteils 6 wird ebenfalls auf das Schutzziel HQ₂₀₀ ausgelegt. Diese neue Trassenführung ist durch

die Grundstücksverfügbarkeit des Flurstücks Nr. 3621/3 möglich geworden. Der Hochwasserschutz vor HQ₂₀₀ wird mit Hilfe einer Geländemodellierung, Rampen in den Straßen Spickenstraße und Rennbahn sowie mit entsprechender Höhenanpassung eines Teilabschnitts des Bauteils 6 sichergestellt.

3 Bestehende Verhältnisse

Die bestehenden Verhältnisse werden für das Untersuchungsgebiet beschrieben.

3.1 Lage des Vorhabens

Das Vorhaben befindet sich im Bereich des Festplatzes Spicke (Adam-Opel-Straße) in der kreisfreien Stadt Eisenach im Freistaat Thüringen.

Das Untersuchungsgebiet beginnt an der westlichen Grenze des Festplatzes/Rennbahn und umfasst den Verlauf des Mühlgrabens und des Roten Baches jeweils von deren Mündung bis zur Eisenbahntrasse. Innerhalb des Gebietes befinden sich als wesentliche Verkehrsanlagen die Adam-Opel-Straße, die Rennbahn sowie die B 84 (Kassler Straße). Das untersuchte Gebiet ist in Abbildung 2 dargestellt.

Bezogen auf das Fließgewässer Hörsel umfasst das Untersuchungsgebiet etwa die Fluss-km 6+350 bis 7+250. Der Mühlgraben wird von Fluss-km (bezogen auf den Mühlgraben) 0+000 bis 0+790 (Eisenbahndamm und der Rote Bach von Fluss-km (bezogen auf den Roten Bach) 0+000 bis 0+280 untersucht.

Das eigentliche Planungsgebiet befindet sich innerhalb des Untersuchungsgebietes und beinhaltet das Gebiet östlich der Kassler Straße bis zum Festplatz. Im Planungsgebiet befindet sich der Mühlgraben von seiner Mündung bis Fluss-km 0+290 (Brücke Kassler Straße/ Querung B84) und der Rote Bach von seiner Mündung bis Fluss-km 0+280 (Eisenbahndamm).

Der Rote Bach ist ein Gewässer 2. Ordnung, welches etwa bei 0+120 linksseitig in den Mühlgraben mündet. Der Mühlgraben selbst mündet ebenfalls linksseitig etwa bei Hörsel-Fluss-km 6+480 in die Hörsel.

Der Mühlgraben oberhalb von der Brücke Kassler Straße liegt im Maßnahmenkomplex III. Erforderliche Maßnahmen am Mühlgraben oberhalb der Kassler Straße werden im MKIII betrachtet.

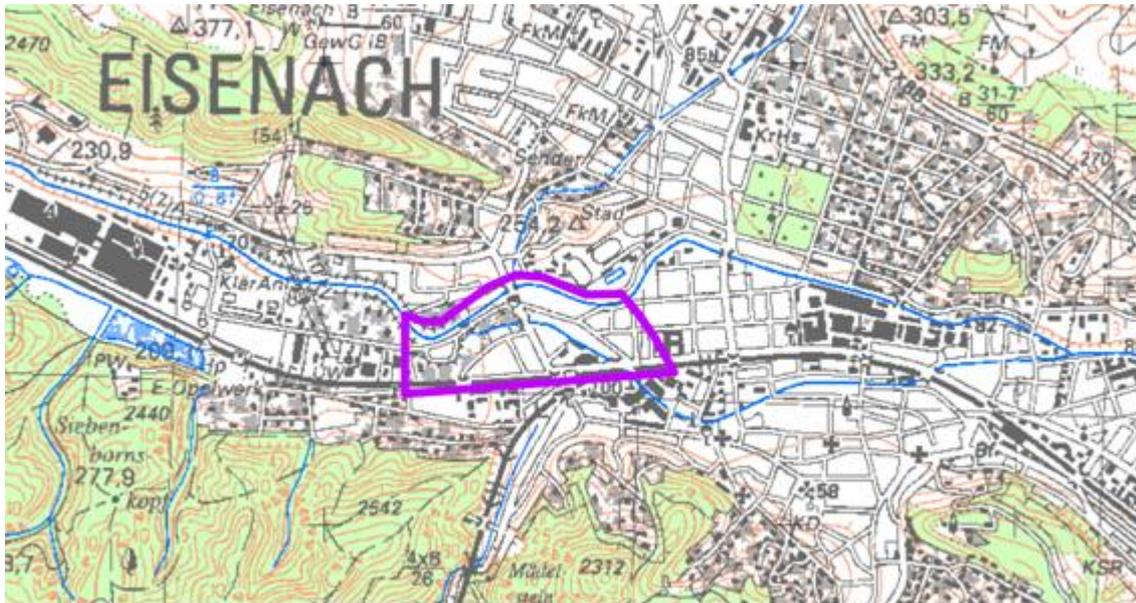


Abbildung 2: Übersichtskarte Untersuchungsgebiet

Koordinateneinordnung (Beginn unterhalb/Ende oberhalb) Untersuchungsgebiet

Hörsel HW: 565 0818 / 565 0959 RW: 438 0419 / 438 1215

Mühlgraben HW: 565 0865 / 565 0701 RW: 438 0563 / 438 1293
(Mündung bis Eisenbahndamm)

Roter Bach HW: 565 0837 / 565 0652 RW: 438 0673 / 438 0855
(Mündung bis Eisenbahndamm)

Topografische Karte

TK10 Stand 2005

- 5027-NO Eisenach

TK50 Stand unbekannt

- L4926 Eschwege
- L4928 Bad Langensalza
- L5126 Eisenach
- L5128 Eisenach Ost

3.2 Hydrologische Verhältnisse

Die Hörsel gehört zum Flussgebiet der Werra bzw. der Weser. Sie hat eine Länge von 55,2 km und entwässert ein Einzugsgebiet von 788 km².

Maßgebende Pegel im Raum Eisenach sind der Pegel Petersberg bei Hörsel-Fluss-km 10+400 (A_E ca. 300 km²), der ehemalige Pegel Spicke, Hörsel-Fluss-km 6+300 (wird heute nicht mehr betrieben, im Rahmen des MKII ist der Ersatzneubau vorgesehen) sowie der Pegel Nessemühle bei Nesse-Fluss-km 0+400, A_E ca. 420 km².

In dem hydrologischen Gutachten aus dem Jahr 2002 /3/ wurden für HQ_2 , HQ_5 , HQ_{10} , HQ_{20} , HQ_{50} und HQ_{100} die Hochwasserscheitelabflüsse für die Hörsel und die Nesse im Raum Eisenach ermittelt. Ein weiteres Gutachten aus dem Jahr 2009 /2/, welches im Zuge der Erarbeitung des HWSK in Auftrag gegeben wurde, ergänzte die Angaben des Gutachtes aus dem Jahr 2002. Darin wurden die Hochwasserscheitelabflüsse für die Gewässer 2. Ordnung, wie Michelsbach, Werthgraben und Roter Bach sowie für ein HQ_{200} der Hörsel und Nesse ermittelt. Beide Gutachten bilden die hydrologische Grundlage für die Erarbeitung des HWSK und für die hydraulische 2d-Modellierung. Die im HWSK aufgeführten Hauptwerte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Sie liegen etwa 10 % höher als die Abflusswerte im hydrologischen Längsschnitt /4/. Im hydrologischen Gutachten wurde für die Bemessung der Hochwasserschutzanlagen im Raum Eisenach diese Erhöhung aufgrund der bestehenden Unsicherheiten bezüglich der historischen Hochwässer und der Fehlertoleranzen der Verteilungen empfohlen. Die angesetzten Werte für die Bemessungshochwasserereignisse wurden durch die TLUG am 10.07.2017 bestätigt, siehe Unterlage 4.5 sowie /23/.

Seitens der TLUG wurden keine Abflussganglinien vorgegeben. Aus einem Gutachten /5/ stehen Abflussganglinien der Hörsel und Nesse zur Verfügung. Diese wurden aus den Pegelaufzeichnungen des Hochwassers 1964 abgeleitet. Für die gesamthydraulischen Betrachtungen gemäß Unterlage 4.1 (siehe Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII) wurden Ganglinien aus dem Hochwasserereignis 1994 ermittelt.

Die Bemessung der Hochwasserschutzanlagen erfolgt auf Basis stationärer Berechnungen. Bei der stationären Berechnung wird der Bemessungswasserstand mit konstanten Abflusswerten (Scheitelwerten) des jeweiligen Hochwasserereignisses ermittelt. Stationäre Betrachtungen sind geeignet, um die maßgeblichen Bemessungswasserstände für die Hochwasserschutzanlage zu berechnen.

Nachfolgend werden die maßgebenden Abflusswerte benannt und ergänzend Informationen des Generalentwässerungsplans zusammengefasst.

Abflusswerte

Bei dem komplexen Abflusssystem Hörsel - Mühlgraben - Roter Bach ist der zeitliche Verlauf der Hochwasserwellen und deren Überlagerung zu beachten. Hierzu wurden im HWSK umfangreiche Untersuchungen durchgeführt, welche für die weitere Planung verwendet werden. Für den Mühlgraben liegen Einleitmengen aus dem Generalentwässerungsplan vor. Für die Hörsel sind folgende Abflussscheitel maßgebend /2/ sowie /3/.

Abflussscheitel Hörsel (Pegel Eisenach-Spicke, gem. /2/ sowie /3/ einschl. 10 % Aufschlag ab HQ₅)

Tabelle 1: Abflussscheitel Hörsel

Lastfall	Abflusswert
MQ	6,62 m ³ /s
HQ ₂	55,1 m ³ /s
HQ ₅	98,1 m ³ /s
HQ ₁₀	132,1 m ³ /s
HQ ₂₀	170,1 m ³ /s
HQ ₅₀	229,1 m ³ /s
HQ ₁₀₀	279,1 m ³ /s (BHQ)
HQ ₂₀₀	336,6 m ³ /s (BHQ)

Abflussscheitel Roter Bach nach /6/

Tabelle 2: Abflussscheitel Roter Bach

Lastfall	Abflusswert
MQ	0,06 m ³ /s
HQ ₂	1,32 m ³ /s
HQ ₅	2,08 m ³ /s
HQ ₁₀	2,79 m ³ /s
HQ ₂₀	3,55 m ³ /s (BHQ)
HQ ₅₀	4,70 m ³ /s
HQ ₁₀₀	5,58 m ³ /s
HQ ₂₀₀	7,39 m ³ /s

Die Auswertung der vorhandenen Daten hat gezeigt, dass Hochwasserereignisse der Nebengewässer auf einen Abfluss im Hauptgewässer treffen, der etwa dem vierfachen Mittelwasser MQ entspricht. Im Ergebnis sind für die Hochwasserereignisse im Roten Bach die zugehörigen Scheitelabflüsse der Hörsel ermittelt worden.

Tabelle 3: Überlagerte Abflussscheitel

Lastfall	Hörsel	Roter Bach
HQ ₅	35,24 m ³ /s	2,57 m ³ /s
HQ ₁₀	36,53 m ³ /s	2,79 m ³ /s
HQ ₂₀	40,25 m ³ /s	3,55 m ³ /s
HQ ₅₀	45,55 m ³ /s	4,70 m ³ /s
HQ ₁₀₀	50,28 m ³ /s	5,58 m ³ /s
HQ ₂₀₀	55,45 m ³ /s	7,39 m ³ /s

Hochwasserereignisse der Hörsel treffen hingegen auf einen Mittelwasserabfluss der Nebengewässer, da hier die entsprechenden Hochwasserscheitel der Hörsel-Welle vorauslaufen.

Die Pegel, die dem Untersuchungsgebiet am nächstgelegenen sind, sind der Hochwassermeldepegel Eisenach-Petersberg und Eisenach-Nessemühle mit folgenden Basisdaten /7/:

Tabelle 4: HW-Statistik Beobachtungswerte /2/

	Hörsel Pegel Petersberg	Hörsel Pegel Nessemühle
Auswertungszeitraum		
AE	305,2 km ²	426,1 km ²
MQ	3,17 m ³ /s	3,14 m ³ /s
HQ ₂	31,2 m ³ /s	17,2 m ³ /s
HQ ₅	50,3 m ³ /s	30,2 m ³ /s
HQ ₁₀	63,1 m ³ /s	40,6 m ³ /s
HQ ₂₀	75,3 m ³ /s	52,0 m ³ /s
HQ ₅₀	91,0 m ³ /s	68,6 m ³ /s
HQ ₁₀₀	103,0 m ³ /s	83,2 m ³ /s

Tabelle 5: HW-Statistik Beobachtungswerte und historische Hochwässer

HW-Statistik Beobachtungswerte und historische Hochwässer /2/		
	Hörsel Pegel Petersberg	Hörsel Pegel Nessemühle
Auswertungszeitraum		
AE	305,2 km ²	426,1 km ²
MQ	3,17 m ³ /s	3,14 m ³ /s
HQ ₂	31,6 m ³ /s	18,2 m ³ /s
HQ ₅	54,5 m ³ /s	34,1 m ³ /s
HQ ₁₀	71,9 m ³ /s	48,2 m ³ /s
HQ ₂₀	90,0 m ³ /s	64,9 m ³ /s
HQ ₅₀	116,0 m ³ /s	91,4 m ³ /s
HQ ₁₀₀	137,0 m ³ /s	116,0 m ³ /s

Im HWSK wird empfohlen, diese Werte unter Ansatz eines Zuschlages von 10 % (Unsicherheiten bezüglich der historischen Hochwässer und der Fehlertoleranzen der Verteilungen, s.o.) zu verwenden. So ergeben sich die Abflusswerte nach Tabelle 6.

Tabelle 6: Abflussscheitel Pegel Petersberg und Nessemühle

Pegel	HQ ₅	HQ ₁₀	HQ ₂₀	HQ ₅₀	HQ ₁₀₀	HQ ₂₀₀
	m ³ /s					
Petersberg / Hörsel	60,0	79,0	99,0	128,0	151,0	178,2
Nessemühle / Nesse	38,0	53,0	71,0	101,0	128,0	158,3

Tabelle 7: Alarmstufen Hochwassermeldepegel Eisenach-Petersberg

Einzugsgebiet [km ²] : 305,2 Pegelnullpunkt : 216,310 m ü. NN
NNQ [m ³ /s] : 0,160 September 1991
HHQ [m ³ /s] : 206 am 29.04.1961
Meldebeginn [cm] : 160
Alarmstufe 1 [cm] : 190
Alarmstufe 2 [cm] : 220
Alarmstufe 3 [cm] : 250
extremstes Sommerhochwasser
125 m ³ /s am 11.08.1981

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicksel\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

Einzugsgebiet [km ²] : 305,2 Pegelnullpunkt : 216,310 m ü. NN
extremstes Winterhochwasser
72,3 m ³ /s am 08.02.1946
Niederschläge

Aus dem KOSTRA-Atlas 2000 können für das Untersuchungsgebiet folgende Bemessungsniederschläge abgelesen werden /8/:

Tabelle 8: Bemessungsniederschläge KOSTRA (l/s*ha)

T		0,5	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0	50,0	100,0
D	5 min	111,00	163,4	215,8	285,0	337,4	389,8	459,1	511,5
	10 min	94,3	130,3	166,2	213,8	249,7	285,7	333,2	369,2
	15 min	79,5	108,3	137,2	175,3	204,2	233,0	271,2	300,0

T ... Wiederkehrintervall

D ... Regendauer

Generalentwässerungsplan

Informationen zum Generalentwässerungsplan wurden mit Schreiben vom 03.02.2011 beim Trink- und Abwasserverband Eisenach-Elbstromtal angefordert. Die nachfolgenden Einleitmengen für ein 5-jähriges Ereignis wurden am 16.01.12 mitgeteilt.

Fabrikstraße	EFiAus1	24 l/s
August-Bebel-Straße (St. Annen)	Egj011aus	548 l/s
Hospitalstraße	EGi023aus	1.857 l/s
Rot-Kreuz-Weg	EGi054aus	362 l/s
Clemdastraße	EHi024aus	87 l/s
Verrohrter Löbersbach	AusEli003	6.745 l/s
	Summe:	9.623 l/s = 9,6 m³/s

Die für Spicke angesetzten Bemessungsabflüsse sind unter Kapitel 4.1 (Schutzziele) aufgeführt.

3.3 Berechnungsverfahren/Berechnungskennwerte

Für die Ermittlung der Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten sind hydraulische Berechnungen erforderlich. Als Grundlage für diese Berechnungen wurde das mit dem Softwaresystem SMS/HYDRO_AS-2D erstellte 2-dimensionale hydraulische Modell des HWSK /1/ verwendet. Dem hydraulischen Berechnungsmodell liegt ein digitales Geländemodell zu Grunde. Das hydraulische Modell wurde mit der Modellierungssoftware SMS ab Version 9.0 er-

stellt (Bearbeitung des Geländemodells, Zuweisung spezifischer Kennwerte wie z. B. Materialeigenschaften, etc.) und kann mit dieser bearbeitet werden. Für die Berechnungen ist der an SMS gekoppelte Rechenkern Hydro_AS-2D ab Version 2.1 für die Lösung von Finite-Volumen-Gleichungen anhand von zweidimensionalen tiefengemittelten Strömungsgleichungen zu verwenden.

Das Modell umfasst die Gewässer Hörsel von der Mündung in die Werra bis zum Fluss-km 14+910, die Nesse von der Mündung in die Hörsel bis zum Fluss-km 5+460 sowie die Hörselzuflüsse Roter Bach, Werthgraben und Michelsbach. Das gleichzeitige Aufeinandertreffen der Scheitelabflüsse von Hörsel und Werra im Mündungsbereich wurde im 2d-Modell des HWSK durch Überlagerung der HQ(t) der Hörsel mit einem HQ(2...5) der Werra simuliert. Die Berücksichtigung von Zuflussmengen aus den Nebengewässern sowie die Überlagerung mit dem HQ(t) der Hörsel erfolgte durch Ansatz eines mittleren Abflusses (MQ) für den Werthgraben, den Roten Bach bzw. Mühlgraben und den Michelsbach.

Das hydraulische Modell wurde im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes anhand des Hochwasserereignisses im September/Oktober 2007 kalibriert. Aus den Defiziten des Ist-Zustandes wurden im HWSK verschiedene Varianten untersucht und deren Wirksamkeit ermittelt.

Das Istzustand-Modell des HWSK wurde im Rahmen übergreifenden Wasserspiegellagenberechnung /21/ fortgeschrieben (aktuelles Istzustand-Modell). Dabei wurden vorrangig hydraulisch relevante Veränderungen an der Hörsel nach Fertigstellung des HWSK berücksichtigt. Die Rauheitsparameter des HWSK-Modells für die Gewässerböschungen der Hörsel mit einem k_{st} -Wert $18 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ wurden für das aktuelle Istzustand-Modell weiter verwendet. Mit dem aktuellen Istzustand-Modell für das Gesamtgebiet wurden die stationären Wasserspiegellagenberechnungen durchgeführt, siehe Unterlage 4.1 (Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII). Die Darstellungen der Überschwemmungsflächen gemäß HWSK und damit gemäß dem ursprünglichen Ist-Zustand sind den Antragsunterlagen des MKII zu entnehmen.

Als Grundlage für die Erstellung des Plan-Zustands diente das aktualisierte Ist-Modell, siehe oben. In dieses Modell wurde die vorliegende Planung für den Projektbereich Spicke eingearbeitet und an das beauftragte Ingenieurbüro für die übergreifende Wasserspiegellagenberechnung übergeben. Aus den verschiedenen Planungsmodellen der Maßnahmenkomplexe II, II.1 TO Spicke und III sowie unter Einbeziehung der Maßnahmenkomplexe IV und V (gemäß HWSK Eisenach) wurde ein Gesamtplanungszustandsmodell im Auftrag der TLUG erstellt.

Grundlage für die Bemessungswasserstände und Fließgeschwindigkeiten ist das Gesamtplanungszustandsmodell /21/. Dabei wurden für den Maßnahmenkomplex Spicke als Bemessungswasserstände

sungswasserspiegellagen des Plan-Zustands die Planwasserstände in der Hörsel auf Höhe der Einmündung des Mühlgrabens verwendet. Maßgeblich sind die Wasserstände, die sich mit dem Ansatz einer gegenüber dem HWSK Eisenach höheren Böschungsrauheit in der Hörsel ergeben. Mit der höheren Rauheit lässt sich den naturschutzrechtlichen Anforderungen und den Möglichkeiten der Gewässerunterhaltung besser gerecht werden. Weitere Ausführungen zu den Rauheitswerten sowie zu den Wasserständen für den Ist- und Planzustand der Hörsel sind den Antragsunterlagen des MKII zu entnehmen (Erläuterungsbericht, Kapitel 3.3).

3.4 Standortverhältnisse

3.4.1 Morphologische Verhältnisse

Das Untersuchungsgebiet hat mit durchschnittlich etwa 1,5 % ein sehr geringes Längsgefälle. Das Gebiet liegt im Höhenbereich von ca. 205 bis 216 m NHN. Besondere Höhenstrukturen sind im Projektgebiet nicht vorhanden.

Die Abflussprofile der 3 zu betrachtenden Gerinne lassen sich wie folgt beschreiben.

Tabelle 9: Abflussprofile

	Hörsel	Mühlgraben	Roter Bach
Querschnitt:	Doppel-Trapez	Trapez	Trapez / Rechteck
Breite Sohle:	ca. 25 m	ca. 4 m	ca. 1,0 m
Breite zwischen Uferlinie:	ca. 32 m	ca. 10 m	ca. 1,5 m
Längsgefälle:	ca. 1,00 %	ca. 0,5 %	ca. 1,5 %

3.4.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Geologische Verhältnisse

Gemäß der vorliegenden Baugrunderkundung und Gründungsberatung /9/ wird die geologische Standortsituation von der Lage des Untersuchungsgebietes in der Hörselaue charakterisiert. Das Sohlental der Hörsel wirkt wie ein Bindeglied zwischen Thüringer Wald (südlich: Rotliegendes, Eisenach-Folge) und Westthüringer Störungszone (Muschelkalk). In der Flussaue lagern quartäre Ablagerungen (Auelehm, Kiese) über den Festgesteinen des Trias bzw. des Rotliegenden (Eisenacher Formation). Aufgrund der unmittelbaren Nähe des Untersuchungsgebietes zum Hebungsgebiet des Thüringer Waldes liegen die Festgesteins-

schichten nicht mehr in ihrer söhlichen Lagerung. Neben den Verstellungen/Verkippungen kommt es lokal auch zu Überkippungen ganzer Schichtpakete (Michelskuppe ca. 580 m NE).

Im flächenmäßig größeren Teil des Untersuchungsgebietes MK II.1 stehen im Liegenden der quartären Ablagerungen (Auffüllungen, Auelehm, Kiese) die Schichten des Oberen Buntsandsteins (Rot) an. Der rotbraune/graugrüne Ton- bzw. Schluffstein des Oberen Buntsandsteins ist an der Oberfläche zersetzt bis entfestigt. Im Oberen Buntsandstein sind stellenweise geringmächtige Kalk- bzw. Dolomitbänke oder Sandsteinlagen enthalten. Weiterhin können in dem Ton- und Schluffstein Gipsbruchstücke eingelagert sein. Der Rot ist als suberosionsgefährdet einzustufen.

Im zentralen Teil des Untersuchungsgebietes (Weststraße) wurden die Sedimente der Eisenach-Formation des Rotliegenden aufgeschlossen. Das Konglomerat weist eine breite Vielfalt an überwiegend gerundeten Kiesen in schluffig/toniger Matrix auf.

Hydrogeologie

Die pleistozänen Kiese sind grundwasserführend und stellen am Standort den oberen Grundwasserleiter dar. Die Ton- und Schluffsteine des Rot sind als Stauer einzustufen. Im Konglomerat ist die Grundwasserführung an Klüfte und stark kiesige Zwischenlagen gebunden.

Die Hörsel wirkt als hydraulisch entlastendes Element. Die Grundwasserfließrichtung ist sowohl im Poren- als auch im Klufftgrundwasserleiter in Richtung des Hörseltals gerichtet.

3.4.3 Geotechnische Verhältnisse

Die geotechnischen Verhältnisse wurden im Rahmen einer Baugrunderkundung und Gründungsberatung erkundet /9/. In einen Gesamtbericht wurden die Ergebnisse aller im Zusammenhang mit der Maßnahme in den Jahren 2011 und 2012 ausgeführten Baugrunderkundungen sowie der Feld- und Laborversuche ausgewertet und dargestellt.

Für die HWS-Maßnahme im Bereich des Kleingartenvereines (KGV) „Hörselgrund“ südlich vom Festplatz erfolgte im Jahr 2013 eine Ergänzung der Baugrunderkundung und Gründungsberatung /10/.

Folgende Baugrundsichtung ist im Maßnahmengebiet anzutreffen.

Oberboden (Schicht 1) steht nur in einigen Teilbereichen (Kleingartenanlage (KGA), Spielplatz Westplatz) des Untersuchungsgebietes MK II.1 an. Im Zuge von Erdarbeiten sind teil-

weise auch die oberen Schichten der künstlichen Auffüllungen als Oberboden nach DIN18300 zu behandeln (biologisch belebt, durchwurzelte Schicht).

Die natürlich anstehenden Böden werden im Untersuchungsgebiet auf Grund der über hundertjährigen Nutzung (Wohnbebauung, Geländeregulierung) weitestgehend durch anthropogene Ablagerungen überlagert. Die **Auffüllung (Schicht 2)** liegt der natürlichen Schichtenfolge in unterschiedlicher Stärke und Zusammensetzung auf. Neben umgelagertem, natürlichem Boden wurde insbesondere Tragschichtmaterial im Bereich von Straßen bzw. als Geländeaufschüttung aufgeschlossen.

Im Liegenden der Auffüllung steht nördlich des Mühlgrabens **holozäner Auelehm (Schicht 3)** an. Dabei handelt es sich um einen leicht- bis mittelplastischen Ton. Südlich des Mühlgrabens steht Auelehm teilweise in Wechsellagerung bzw. engraumiger Verzahnung mit den Abschwemmmassen (Schicht 4) an.

In den Aufschlüssen im Bereich des Schwemmfächers des Roten Baches (südlich des Mühlgrabens) wurden unter der Auffüllung **holozäne Abschwemmmassen (Schicht 4)** aufgeschlossen. Diese stellen sich als stark tonig-schluffige Kiese bis sandig-kiesige Schluffe dar.

Im Liegenden des Auelehms bzw. der Abschwemmmassen steht überwiegend schwach schluffiger bis schluffiger, sandiger **quartärer Kies (Schicht 5)** an.

Der Kies ist wasserführend. In der Schicht werden sowohl die holozänen als auch die pleistozänen Kiese ungegliedert zusammengefasst. In den Aufschlüssen im Bereich der Weststraße und in MK II.1 - KB 3/11 wurde im Liegenden der quartären Schichten zersetztes bis entfestigtes **Konglomerat (Schicht 6)** des Oberrotliegenden aufgeschlossen. Möglicherweise handelt es sich hierbei um allochthones Material der südlich gelegenen Höhenzüge.

Im übrigen Bereich des MK II, TO II.1 werden die quartären Sedimente von den Schichten des Oberen Buntsandsteins unterlagert. Die vollständig zu Lockergestein zersetzte oberste Schicht des **Rot (Schicht 7)** stellt sich im Bearbeitungsgebiet als rötlichbrauner Ton-/Sandstein bis grüner Mergel-/Schluffstein dar.

3.4.3.1 Beschreibung der Bodenschichten

Im Folgenden werden die für die Planung der HWS-Maßnahme maßgeblichen Bodenschichten /9/ ausführlich beschrieben.

Auffüllung – Schichtkomplex 2

In Schicht 2 werden alle aufgefüllten Böden, d. h. sowohl natürliche, umgelagerte Böden als auch künstliche Auffüllungen zusammengefasst. Entsprechend groß ist die Bandbreite der angesprochenen Bodenarten und die sich daraus ergebenden Klassifikation der Boden.

Geländeaufschüttung Festplatz - Schicht 2b

Der Festplatz Spicke ist um ca. 2 m gegenüber dem östlich anschließenden Gelände aufgeschüttet. Im westlichen Teil wird die Aufschüttungshöhe geringer und schließt an das angrenzende Gelände an. Die Geländeaufschüttung im erkundeten östlichen Teil des Festplatzes setzt sich aus umgelagerten, natürlichen Böden mit einem geringen Anteil an Bauschutt zusammen. Entsprechend der Kornverteilung handelt es sich um einen kiesigen, stark schluffigen Sand bis sandigen, stark schluffigen Kies. Das Auffüllungsmaterial ist bei Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde von $N_{10} = 2...9$ locker gelagert. Höhere Schlagzahlen in der Rammsondierung MK II.1 DPH 14/11 deuten auf eingelagerte Steine hin.

Auffüllungen – Schicht 2c

Im Bereich der Straßen und deren Nebenanlagen, aber auch im Umfeld des Mühlgrabens werden die Tragschichten von weiteren Auffüllungen unterlagert. Diese sind in schwankender Kornverteilung zusammengesetzt und lassen sich als schluffiger, sandiger Kies bis kiesiger, schluffiger Sand mit wechselnden Anteilen der einzelnen Korngrößenfraktionen beschreiben.

Im Bereich der Straßen wurde die Auffüllung in mitteldichter bis dichter Lagerung, in Nebenanlagen in überwiegend lockerer Lagerung angetroffen. Die sonstige Auffüllung ist entsprechend der Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde überwiegend locker gelagert ($N_{10} = (1) 2...13 (24)$).

Auelehm – Schicht 3

Beim holozänen Auelehm handelt es sich um einen überwiegend leicht plastischen, teilweise mittelplastischen, schwach feinkiesigen, stark sandigen Schluff bis Ton (Schlammkorn ca. 55 – 72,5 Vol.-%), bereichsweise auch stark schluffigen, schwach kiesigen Feinsand. Dieser hat eine graubraune Farbe und ist schwach kalkhaltig sowie schwach bis mittel organisch (vgl. 2,49 – 6,75 Vol.-%). Der Auelehm wies zum Untersuchungszeitpunkt eine überwiegend weiche bis steife, selten halbfeste, vereinzelt breiige Konsistenz auf ($I_c = 0,61...2,11$, $N_{10} = (4) 7...19$).

Abschwemmassen – Schicht 4

Im Einflussbereich des Roten Baches stehen unmittelbar unter der Auffüllung holozäne Abschwemmassen an, die sich als Schwemmfächer in dessen Überflutungsgebiet abgelagert haben. Diese setzen sich aus transportiertem Zersatzmaterial aus dem Einzugsgebiet des Roten Baches (insbesondere Eisenach Folge des Oberrotliegenden) zusammen. Die Böden dieser Schicht weisen eine charakteristische, rotbraune Färbung auf und sind kalkfrei.

Charakteristisch für diese Schicht ist die Verzahnung mit dem Auelehm. Mitunter kommt es je nach Lage im Schwemmfächer bzw. in der Aue zu mehrfachen Überlagerungen.

Entsprechend der Kornverteilung handelt es sich überwiegend um einen schluffigen bis stark schluffigen, sandigen Kies, schichtweise auch um einen kiesigen, stark schluffigen Sand. Der abschlämbare Anteil wurde zu 12...73 Vol.-% bestimmt. Generell lässt sich feststellen, dass der Feinkornanteil in Richtung Hörselaue zunimmt und in Richtung des Hanges (Bahnlinie) die rolligen Anteile dominieren.

Aus den mit der schweren Rammsonde ermittelten Schlagzahlen $N_{10} = 1...16$ sind stark variierende Lagerungsdichten von locker bis mitteldicht abzuleiten. Die Konsistenz des Bodens ist weich bis steif. Die große Schwankungsbreite der ermittelten Schlagzahlen hängt im Wesentlichen mit dem variierenden Feinkornanteil der Schicht zusammen.

Quartärer Kies – Schicht 5

Im Liegenden der Abschwemmassen bzw. des Auelehms steht quartärer Kies an. Dieser stellt sich im MK II TO 1. als überwiegend schwach schluffiger, sandiger Mittel-Grobkies, teilweise auch als stark schluffig dar. Bereichsweise sind stark schluffige, kiesige Sande als Zwischenlagen eingeschaltet. An der Basis der Schicht nimmt der Anteil an Grobkies und Steinen zu. Die abschlämbaren Bestandteile wurden mit 4,5 – 9 Vol.-% bestimmt.

Vereinzelt und lokal begrenzt sind im Kies organische Zwischenschichten (MK II.1 – RKS 7/11) bzw. schluffige Sande auszuhalten.

Die Kiese setzen sich sowohl aus gut gerundetem als auch nur teilgerundetem bis kantigem Material (Porphyre, Sandsteine, Konglomerat, Quarze) zusammen. Der Kies liegt in einer bunten, überwiegend jedoch graubraunen Färbung vor.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Schlagzahlen mit der schweren Rammsonde von $N_{10} = 5...30$ ist von überwiegend mitteldichter bis dichter Lagerung auszugehen. Geringere Schlagzahlen deuten auf feinkörnige Zwischenlagen, höhere Schlagzahlen auf eingelagerte Steine hin.

Tabelle 10: Charakteristische Bodenwerte nach /9/

Nr.	Schicht	Wichte	Wichte unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion	Steifemodul	Durchlässigkeitsbeiwert
		γ_k [kN/m ³]	γ_k' [kN/m ³]	Φ_k' [°]	c_k' [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]	k_f [m/s]
1	Oberboden	19	9				
2a	Damm	20	10	25...27,5 (25)	0...5 (0)	5	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-8}$
2b	Geländeaufschüttung	19...21 (20)	9...11 (10)	25...30 (27,5)	0...10 (5)	5	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-8}$
2c	Auffüllungen	19...21 (20)	9...11 (10)	27,5...32,5 (27,5)	0...5 (0)	10...30 (20)	$1 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-6}$
3	Auelehm	19	9	22,5...27,5 (25)	7,5...15 (10)	2,5...5 (5)	$1 \cdot 10^{-8} \dots 1 \cdot 10^{-9}$
4	Abschwemmassen	20...21 (20)	10...11 (10)	27,5...32,5 (30)	0...10 (5)	7,5...15 (10)	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-8}$
5	Quartäre Kiese	20...21 (20)	10...11 (10)	30...37,5 (32,5)	0	20...40 (30)	$1 \cdot 10^{-4} \dots 1 \cdot 10^{-5}$
6	Konglomerat, zersetzt bis stark verwittert	21...22 (22)	11...12 (12)	35	7,5...15 (10)	30...50 (40)	$1 \cdot 10^{-7} \dots 1 \cdot 10^{-8}$
7	Röt, zersetzt	20...21 (21)	10...11 (11)	22,5...25 (22,5)	10...20 (15)	10...20 (10)	$1 \cdot 10^{-6} \dots 1 \cdot 10^{-9}$

Bauzeitliche Böschungen (< 5 m Höhe) können unter Berücksichtigung der DIN 4124 mit folgendem Böschungswinkel hergestellt werden.

Schicht 2 a/2 c Auffüllungen: $\beta \leq 45^\circ$

Schicht 3 Auelehm: $\beta \leq 45^\circ$ (weiche Konsistenz)

$\beta \leq 60^\circ$ (steife bis halbfeste Konsistenz)

Schicht 4 Abschwemmassen: $\beta \leq 45^\circ$

Schicht 5 Kies: $\beta \leq 45^\circ$

3.4.4 Abfalltechnische Bewertung

Zur abfalltechnischen Voreinstufung wurden folgende Stoffe bewertet. /9/

- Boden, insbesondere Auffüllungen,
- Sedimente Fließgewässer,
- Bituminöser Oberbau.

Die chemische Analytik der Boden- und Sedimentproben erfolgte entsprechend der TR LAGA M 20 (1997) nach Tab. II.-1.2.2 und -1.2.3. Die Einstufung der Proben erfolgte entsprechend der im Freistaat Thüringen anzuwendenden LAGA 1997. Eine Einstufung bezüglich der Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen entsprechend der Übergangsempfehlungen zur Anpassung der LAGA 1997 an die ACK/UMK-Beschlusslage wurde zum gegenwärtigen Planungszeitpunkt nicht vorgenommen.

Die vollständige Zusammenstellung der Ergebnisse ist im Bericht zur Baugrunderkundung und Gründungsberatung /9/ enthalten. Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse zusammengefasst.

Boden

Zur Untersuchung kamen Bodenproben aus dem Schichtpaket Auffüllung. Diese dienen der allgemeinen abfalltechnischen Vordeklaration und dem Ausschluss von schädlichen Bodenveränderungen. Die untersuchten Proben aus dem Schichtpaket Auffüllung sind überwiegend in die LAGA Zuordnungsklassen Z0 und Z1.1 einzustufen. Lediglich die durch 4 Mischproben repräsentierte Auffüllung aus dem Bereich der Weststraße und der Spickenstraße wird in die Zuordnungsklassen Z 1.2 bis Z 3 eingestuft.

Sedimente Fließgewässer

Aus den Fließgewässern Roter Bach, Mühlgraben und Hörsel wurden Sedimentproben entnommen und untersucht. Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist das Sediment in die LAGA-Zuordnungsklasse Z 0 einzustufen.

Bituminöser Oberbau

Aus dem Oberbau der Straßen Spickenstraße, Rennbahn und Weststraße wurden Bitumenproben entnommen und entsprechend RuVA-StB 01 /28/ bezüglich der abfalltechnischen Voreinstufung untersucht. Im Falle von Baumaßnahmen ist der untersuchte bituminös gebundene Oberbau der Spickenstraße, Weststraße und der Rennbahn in die Verwertungskategorie A einzustufen.

3.4.5 Grundwasser

Die während den Feldarbeiten festgestellten Bohrwasserstände bzw. Wasserstände lassen darauf schließen, dass überwiegend ungespannte bis schwach gespannte Grundwasserverhältnisse vorliegen /9/.

Das Grundwasser zirkuliert im ungestörten Zustand im Bachkies und steigt bei Anschnitt (Bohrloch) in einzelnen Aufschlüssen in die im Hangenden anstehenden bindigen Schichten (Auelehm/Abschwemmmassen) an.

Die Eigenschaften des Grundwassers bezüglich des betonaggressiven und stahlkorrosiven Verhaltens wurden an Wasserproben aus den verschiedenen Maßnahmenbereichen bestimmt. Das Grundwasser ist schwach betonangreifend gemäß DIN 4030 /9/.

3.5 Gewässerbenutzungen

Der Mühlgraben wird derzeit nicht zur Wasserkrafterzeugung genutzt.

Einleitungen

Im Planungsbereich gibt es zahlreiche Einleitungen in den Roten Bach, den Mühlgraben und die Hörsel. Im Zuge der Entwurfsvermessung wurden die bestehenden Einleitungen der angrenzenden Bebauung vermessen. In den Lageplänen sind diese Einleitstellen dargestellt.

Die genehmigten Einleitstellen und Einleitmengen aus dem Generalentwässerungsplan, welche von der Unteren Wasserbehörde der Stadt Eisenach zur Verfügung gestellt wurden, liegen außerhalb des Bearbeitungsgebietes.

3.6 Gewässergüte/Gewässerökologie

Im Rahmen der Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL) wurde von der TLUG der aktuelle ökologische Zustand des Oberflächenwasserkörpers (OWK) „Untere Hörsel“ ermittelt und mit einem „mäßigen ökologischen Potenzial“ bewertet. Das Bewirtschaftungsziel „gutes ökologisches Potential“ wird 2015 nicht erreicht. Die Zielerreichung für das Jahr 2021 ist unklar, es ist eine Verlängerung bis 2027 beantragt. Hinsichtlich der Gewässerstruktur ist bei der Hörsel und den Nebengewässern von stark bis erheblich veränderten Gewässern auszugehen. Im Projektgebiet unterliegt die Hörsel der Berichtspflicht nach EU-WRRL.

Der OWK „Untere Hörsel“ wurde als „Erheblich veränderter Wasserkörper“ eingestuft. Gründe dafür sind maßgeblich die urbanen Nutzungen und der damit verbundene Vorrang des Hochwasserschutzes.

Die im Jahr 2012 durchgeführte Defizitanalyse für den OWK „Untere Hörsel“ /12/ zeigt auf, dass die Hörsel im Planungsgebiet durch den vorhandenen Uferverbau und teilweise fehlende Vorländer in ihrem Strukturbildungsvermögen stark eingeschränkt ist. Für die Hörsel im Maßnahmenkomplex II, in dem das Projektgebiet „Altwasser Spicke“ liegt, wurden im LAWA-Übersichtsverfahren die Gewässerstrukturklassen 5 (stark verändert) ermittelt. Obwohl einige Einzelparameter (z. B. Querbauwerke, Uferbewuchs) eine deutlich bessere Bewertung erzielen, ist die Vielzahl negativer Parameter (z. B. Bebauung, Vorland, Ausuferungsvermögen) für die Gesamteinstufung maßgebend.

Im Maßnahmenprogramm zum Bewirtschaftungsplanes Weser 2015 sind Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit des OWK „Untere Hörsel“ enthalten und ab 2015 umzusetzen. In diesem Abschnitt der Hörsel sind naturnahe Sohl- und Uferstrukturen zu schaffen, um das Gewässer im Profil zu vitalisieren. Neben naturnahen Sohlsubstraten muss die Gewässersohle Tiefenvarianzen und Strömungsdiversität aufweisen, die den Anforderungen der Fischfauna und des Makrozoobenthos entspricht. Notwendige Elemente sind Ruhezone und Unterstände für Fische. Durch Einbringen von Strukturelementen (Störsteine und ähnliches) ist die Strömungsdiversität zu erhöhen. Im Uferbereich sind Gewässeraufweitungen zu planen, wenn Flächenverfügbarkeit ermöglicht wird. An vorhandenen Querbauwerken ist die Durchgängigkeit herzustellen. Die Gewässerunterhaltung ist anzupassen, um ein gutes ökologisches Potential dauerhaft zu erreichen.

Im Gewässerrahmenplan sind Maßnahmen enthalten. Als Mindestforderung der EU-WRRL ist das Verschlechterungsverbot zu berücksichtigen. Auch dürfen bauliche Maßnahmen eine Verbesserung nicht verhindern. Der Böschungsfuß von Hörsel und Mühlgraben ist befestigt. Größere Breiten- oder Tiefendifferenzen sind nicht ersichtlich.

Der Rote Bach ist in seinem Verlauf durch die angrenzenden Nutzungen stark verändert. Ab der Mündung in den Mühlgraben liegt ein unverbauter Trapezquerschnitt vor. In Höhe der Spickenstraße ist der Bach verrohrt. Weiter oberstrom in Richtung Eisenbahndamm verläuft der Bach zunächst auf einem kurzen Teilabschnitt in einem unverbauten Trapezquerschnitt. Anschließend wurde der Gewässerlauf bis zum Bahndamm in Stahlbeton-U-Profile gefasst. In diesem Bereich befinden sich auch zahlreiche Stege. Insgesamt betrachtet muss der Rote Bach im Betrachtungsbereich als deutlich bis stark verändert angesehen werden. Aufgrund seiner Einzugsgebietsgröße von < 10 km² fällt das Gewässer nicht unter die Berichtspflichten der EU-WRRL.

3.7 Schutzgebiete

Im unmittelbaren Planungsbereich befinden sich keine Schutzgebiete. Der Naturpark Thüringer Wald endet südlich am Bahndamm. /13/

3.8 Altlasten

Im Planungsgebiet befinden sich folgende Altlastenverdachtsflächen. /13/

Tabelle 11: Altlastenverdachtsflächen

01	08363	Kasseler Straße 23	Schweißtechnik Ackermann
02	08362	Kasseler Straße 48	LKW-Werkstadt Möller
03	08361	Herrenmühlenstraße 28	Autopflege Steinhardt
04	08374	Rennbahn 72/74	Firma Bruns / FER
05	08368	Rennbahn 66/68	Stahlbau Eisenach
06	08367	Rennbahn 37/38	Firma Schlangenhoff
07	08373	Paulinenstraße 13	Gothaer Metallwaren

3.9 Archäologie und Denkmalpflege

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens werden die Untere Denkmalschutzbehörde und das Landesamt für Denkmalpflege und Archäologie beteiligt. Die erforderlichen Auflagen sind zu berücksichtigen.

3.10 Träger öffentlicher Belange (TöB)

Anfang Februar 2011 wurden die nachfolgend genannten Medienbetreiber im Rahmen einer Voranfrage hinsichtlich Medienbestandes und ausstehender Planungen im Gebiet angefragt. Ursache für die Abfrage war eine Aufstellung der Stadtverwaltung Eisenach über die Versorgungsunternehmen im Stadtgebiet.

- Verbundnetz Gas AG
- Ohra Hörselgas GmbH
- Eisenacher Versorgungsbetriebe
- Trink- und Abwasserverband Eisenach-Elbstromtal
- Stadtverwaltung Eisenach, Amt für Tiefbau und Grünflächen
- Deutsche Telekom
- TEAG (EON)

- BOREAS Energie GmbH
- WINGAS GmbH
- Erdgasversorgungsgesellschaft Thüringen-Sachsen mbH

Nachfolgend werden die bestehenden Konfliktpunkte mit dem Medienbestand beschrieben.

Mühlgraben:

- Im Bereich Fluss-km 0+039: Überführung einer Trinkwasserleitung und Mittel- und Niederspannungsleitungen
- Am rechten Ufer von Fluss-km 0+039 bis 0+300 (unterirdisch): Mittel- und Niederspannungsleitungen sowie Hausanschlussleitungen
- Düker unter dem Mühlgraben bei Fluss-km 0+280: Mittelspannung, Trinkwasser und Fernmeldeleitung.

Roter Bach:

- Am linken Ufer von Fluss-km 0+105 bis 0+280 (unterirdisch in Weststraße): Trinkwasserleitung, Niederdruckgasleitung, Fernmeldeleitung, Mittelspannungsleitung
- Am linken Ufer von Fluss-km 0+105 bis 0+280 (Weststraße): Niederspannungsleitung als Freileitung
- Düker unter dem Roten Bach bei Fluss-km 0+140: Trinkwasserleitung, Fernmeldeleitung, Mittelspannungsleitung, Niederdruckgasleitung.

Bahntrasse:

~~Weiterhin gibt es Konfliktpunkte mit der Bahntrasse im Bereich der Bahnunterführung Gaswerkstraße. Die Vorzugsvariante im Bereich der Bahntrasse (BT 7)~~ Die zuvor geplante Spundwandvariante für BT 7 wurde mit der Deutschen Bahn AG abgestimmt. Die grundsätzliche Zustimmung zur Maßnahme liegt unter der Voraussetzung vor, dass eine Ergänzung bzw. Änderung an den Bahnanlagen nicht zu Lasten der Deutschen Bahn Netz AG erfolgt. Mit der Deutschen Bahn AG ist ein Gestattungsvertrag für die geplante HWS-Wand abzuschließen. Die geänderte, hier beantragte Trassierung und Ausführung des Bauteils 7 gegenüber der bislang geplanten Variante bedeutet einen geringen Eingriff am Bahndammkörper, weil keine Wandelemente errichtet und angebunden werden müssen, sondern nur ein Lehmkörper. Die aktuelle Variante befindet sich in Abstimmung mit der DB.

3.11 Planungen Dritter

Durch die Stadtverwaltung wird derzeit der Flächennutzungsplan überarbeitet, welcher in einer aktuellen Zwischenfassung vorliegt.

Flächennutzung

Entsprechend dem aktuellen Entwurf für den Flächennutzungsplan der Stadt Eisenach befindet sich das Untersuchungsgebiet innerhalb von Misch- und Wohngebieten /11/.



Abbildung 3: Auszug Flächennutzungsplan

Der Verlauf des Mühlgrabens wird von beidseitig befindlichen Mischgebieten bestimmt.

Der Rote Bach durchläuft im Unterlauf zunächst eine Kleingartenanlage und später oberstrom bis zum Bahndamm ein Wohngebiet.

Die Gartenanlage ist als Dauer-KGA dargestellt und das Festplatzgelände Spicke als Sondergebiet. Die Restflächen dazwischen sind als Grünflächen dargestellt.

Die bei einer Ortsbegehung im Januar 2011 augenscheinlich festgestellte Nutzung der Flächen unterscheidet sich nicht vom Flächennutzungsplan. Grundlegende Änderungen sind im Gebiet somit nicht zu erwarten.

Raumordnung

Im Planungsbereich sind lediglich angrenzend Hochspannungsleitungen und eine regionale Straßenverbindung verzeichnet. /14/. Entsprechend dem Stand des Raumordnungsplanes von 1999 ist mit keinen Auswirkungen auf die Planung zu rechnen.



Abbildung 4: Auszug Raumordnungsplan

4 Art und Umfang des Vorhabens

4.1 Ausgangssituation

Entsprechend der bereits beschriebenen, hydrologischen Verhältnisse (vgl. Kapitel 3.2) führen im Untersuchungsgebiet zwei wesentliche Überschwemmungsszenarien zu Überflutungen. Dies sind ein Hochwasser in der Hörsel und ein Hochwasser im Roten Bach. Nur eine Betrachtung beider Szenarien ermöglicht die eindeutige Identifikation des Ursprungs einer Überflutung und somit das korrekte Konzipieren der HWS-Anlagen. Im hydraulischen Modell wurden deswegen alle Zuflüsse im Zusammenspiel betrachtet. Mengenmäßig wurden die Überlagerungen der Hochwasserwellen berücksichtigt.

Szenario: Hochwasser der Hörsel

Das erste Szenario umfasst ein HQ₁₀₀ (nach derzeitigem Stand entspricht dies einem Abfluss von 279 m³/s) Hörsel. In diesem Fall führen die Nebengewässer Mittelwasserabfluss (vgl. Kapitel 3.2). Der Ablauf der auftretenden Überschwemmungen infolge des Hörsel-Hochwassers wurde stationär simuliert und wird nachfolgend anhand einer Bildfolge beschrieben. Für die Ermittlung dieser Überschwemmungsflächen wurden vereinfachend alle Zuflüsse zur Hörsel im Untersuchungsgebiet im Modell deaktiviert.



1. Es wird deutlich, dass kurz nach Ansteigen der Wasserstände der Hörsel der Rückstau in den Mühlgraben und den Roten Bach beginnt.

Anschließend kommt es oberstrom der Straßenbrücke (Adam-Opel-Straße) zu einer Ausuferung des Mühlgrabens linksseitig kurz vor der Mündung in die Hörsel



2. Weiter oberstrom erfolgt gleichzeitig eine rechtsseitige Ausuferung in Richtung Adam-Opel-Straße



3. Oberstrom der Brücke Kasseler Straße (B 7) erfolgt eine Überströmung der linksseitigen Uferlinie der Hörsel.

Das Wasser breitet sich über das angrenzende Gewerbegebiet aus und fließt in den Mühlgraben.



4. Kurz vor dem Eisenbahndamm wird der Mühlgraben ebenfalls von linksseitig ausufernden Wasser der Hörsel beaufschlagt.

Abbildung 5: Überflutungen Hörsel im Ist-Zustand

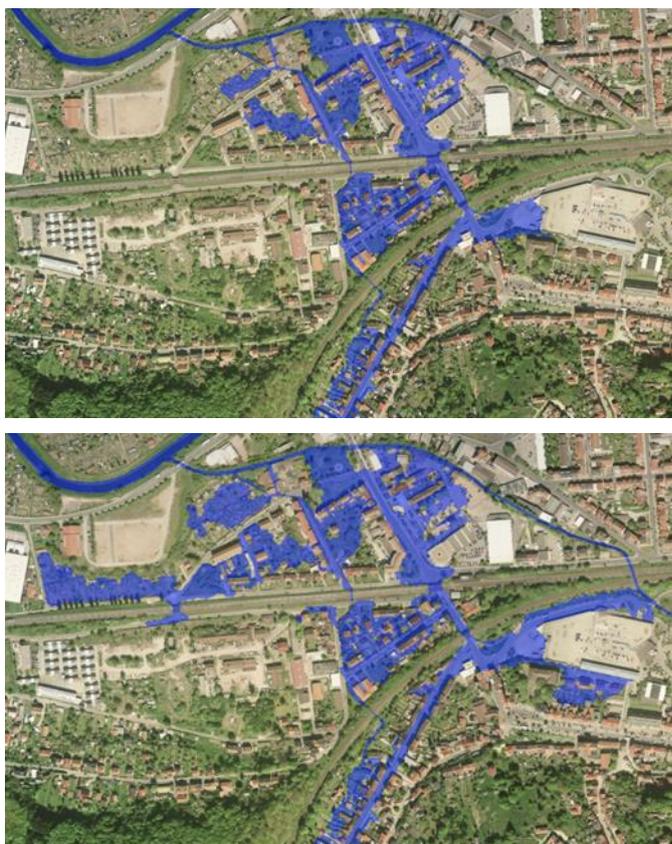
Szenario: Hochwasser des Roten Baches

Das zweite Szenario umfasst ein HQ₁₀₀ (nach derzeitigem Stand entspricht dies einem Abfluss von 5,58 m³/s) des Roten Baches. In diesem Fall führt die Hörsel einen Abfluss, der etwa dem vierfachen Mittelwasserabfluss entspricht (vgl. Kapitel 3.2). Der Ablauf der auftretenden Überschwemmungen infolge des Hochwassers im Roten Bach wurde stationär simuliert und wird nachfolgend anhand einer Bildfolge beschrieben.

Der Rote Bach uferf bei HQ₁₀₀ bereits oberstrom des Eisenbahndammes großflächig aus. Dabei fließt dieser über die Frankfurter Straße und Kasseler Straße in Richtung des Mühlgrabens ab.



1. Die Überströmung der Kasseler Straße breitet sich bis kurz vor die Brücke über den Mühlgraben aus. Das Wasser fließt vorher rechtseitig direkt in den Mühlgraben ab.



2. Das mittels Beton-U-Profilen ausgebaute Gerinne des Roten Baches im Bereich der Weststraße ufer zusätzlich links- und rechtsseitig aus. Neben den hier vorhandenen Brücken und Stegen ist dafür auch das nicht ausreichend hydraulisch leistungsfähige Gerinne des Baches verantwortlich.
3. Der Abfluss ins Wohngebiet südlich der Spickenstraße beträgt ca. $0,8 \text{ m}^3/\text{s}$. Eine Überflutung des Industriegebietes „Auf dem Gries“ ist durch den Roten Bach nicht zu erwarten.

Abbildung 6: Überflutungen Roter Bach im Ist-Zustand

Die hydraulische Leistungsfähigkeit des Roten Baches im bebauten Abschnitt ist sehr gering. /1/ Schon ab einem HQ_2 (nach derzeitigem Stand entspricht dies einem Abfluss von $1,30 \text{ m}^3/\text{s}$) ufer der Rote Bach großflächig aus. Im Untersuchungsgebiet von der Mündung des Roten Baches in den Mühlgraben bis zum Bahndamm fließen bei einem HQ_{100} des Roten Baches ($5,58 \text{ m}^3/\text{s}$) nur noch $3,55 \text{ m}^3/\text{s}$ im eigentlichen Flussschlauch ab. Dies entspricht nach aktuellem Stand in etwa einem HQ_{20} . Vor der Mündung des Roten Baches in den Mühlgraben ist der Rote Bach von dem Wohngebäude Westplatz Nr. 4a von Fluss-km $0+62,7$ bis $0+90,3$ überbaut. Die Länge des Durchlasses beträgt ca. 27 m . Auf Grund des geringen Abflussquerschnittes ($B \times H$) von $1,55 \text{ m} \times 0,85 \text{ m}$ ist dieser Durchlass eine hydraulische Engstelle des Roten Baches im Maßnahmengebiet. Der Durchlass kann ca. $2,80 \text{ m}^3/\text{s}$ (entspricht nach aktuellem Stand einem HQ_{10}) ohne Freibord abführen (bordvoller Abfluss).



Abbildung 7: Ansicht Bepbauung Westplatz 4a, Flurstück (45) 3308/4

Oberhalb des überbauten Durchlasses quert die Spickenstraße den Roten Bach. Die Brücke über den Roten Bach im Zuge der Spickenstraße weist eine Länge von 11,25 m auf (Fluss-km 0+94 bis 105,25). Die Brücke ist mit einer Breite von 2,50 m und einer Höhe von ca. 1,05 m ausreichend hydraulisch dimensioniert und kann ein HQ_{100} mit $5,58 \text{ m}^3/\text{s}$ mit einem Freibord von ca. 20 cm abführen.

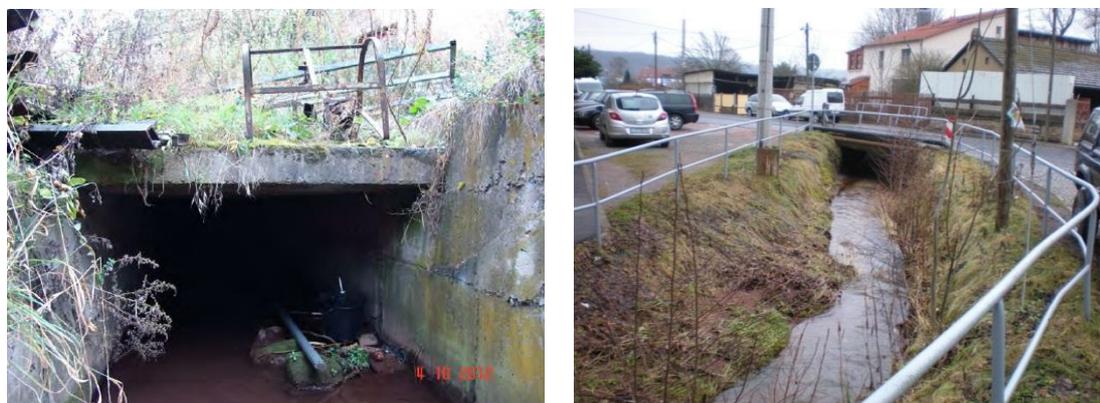


Abbildung 8: Links: Überbauter Durchlass Roter Bach, Ansicht v. oberstrom, Rechts: Brücke Roter Bach i. Z. d. Spickenstraße, Ansicht v. unterstrom

Gesamtereignis Hörsel

Als maßgebendes Ereignis ist das Gesamtereignis eines Hochwassers in der Hörsel bei gleichzeitigem Abfluss eines Mittelwassers in den Nebengewässern zu betrachten. Da die Abflussmengen der Nebengewässer für dieses Szenario sehr gering sind, entspricht es in etwa der losgelösten Betrachtung allein der Hörsel. Nachfolgend sind die Überflutungen die-

ses Szenarios für die Lastfälle HQ₅, HQ₁₀, HQ₂₀, HQ₅₀, HQ₁₀₀ und HQ₂₀₀ im Ist-Zustand gemäß Stand HWSK grafisch dargestellt.

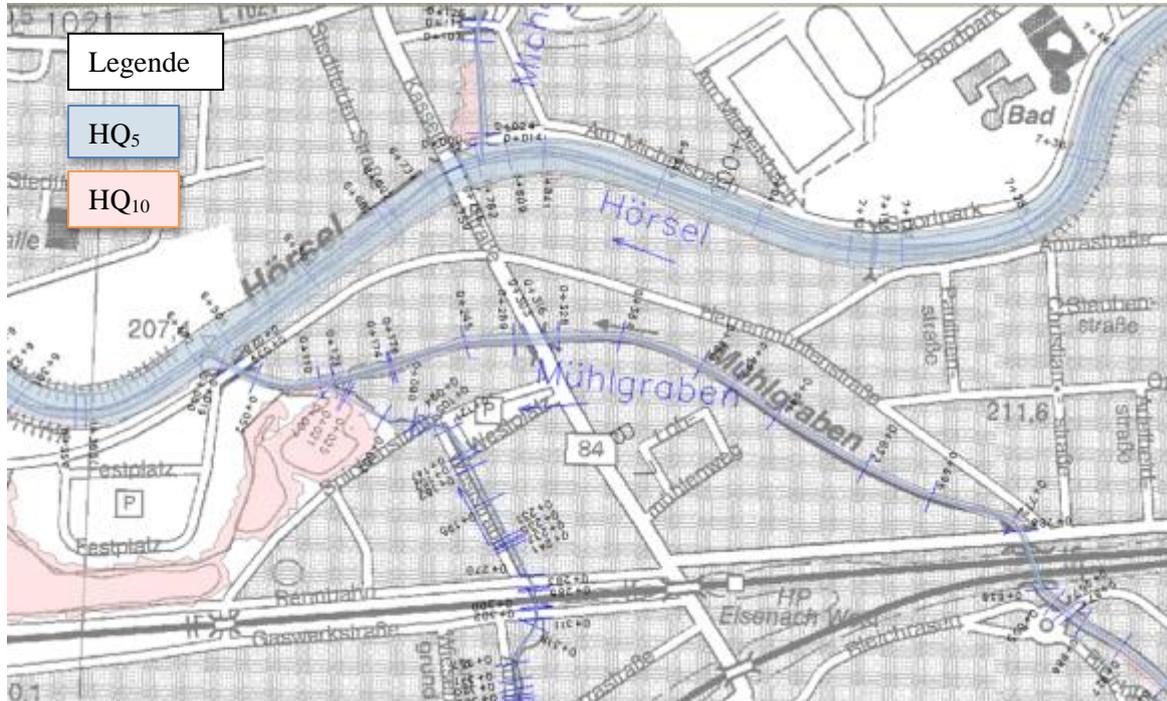


Abbildung 9: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ₅, HQ₁₀

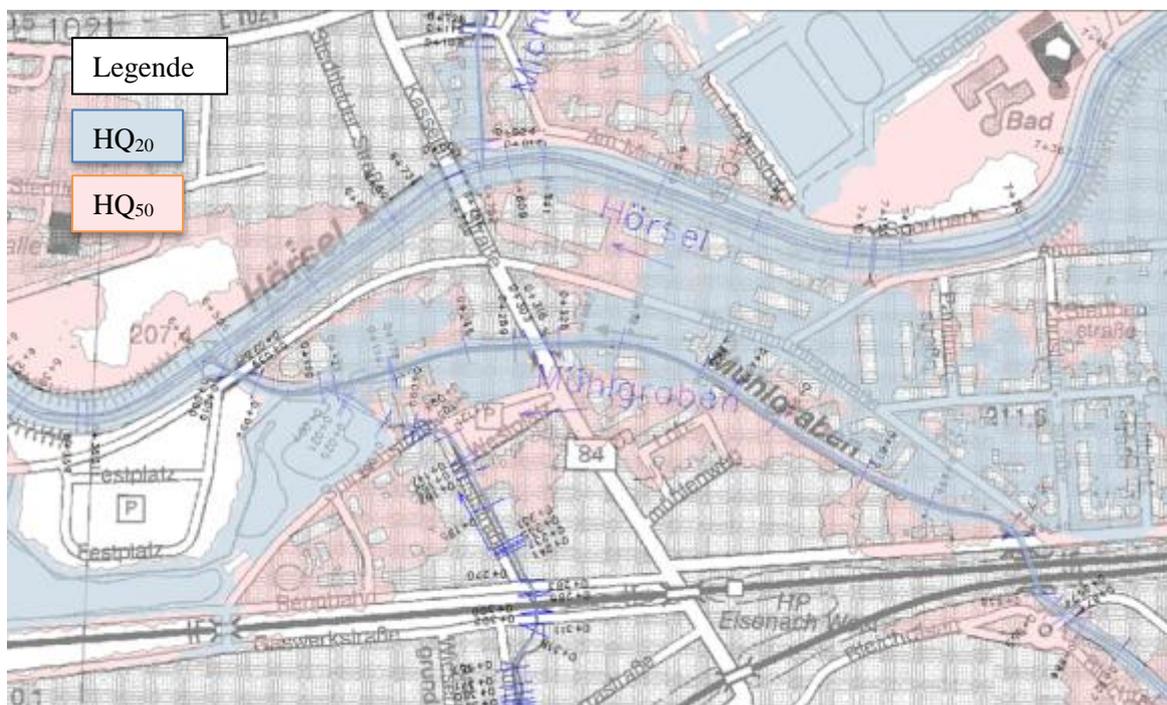


Abbildung 10: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ₂₀, HQ₅₀

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicksel\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

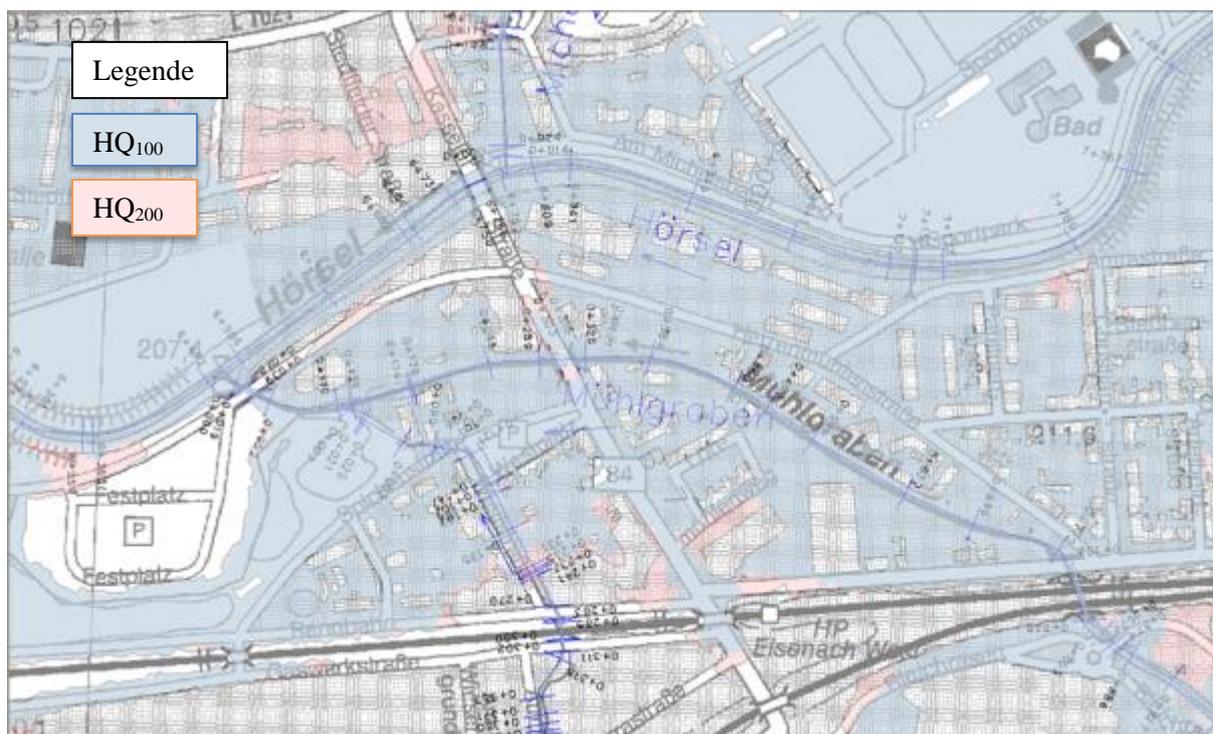


Abbildung 11: Überflutungen Gesamtsystem Ist-Zustand (HWSK), HQ₁₀₀, HQ₂₀₀

Schutzziele

Die HWS-Anlagen werden gemäß Aufgabenstellung /15/ anhand folgender Bemessungsabflüsse ausgelegt:

Industriegebiet „Auf dem Gries“ $HQ_{200} = 336,6 \text{ m}^3/\text{s} = \text{BHQ}$

Zusammenhängende Bebauung $HQ_{100} = 279 \text{ m}^3/\text{s} = \text{BHQ}$

Für den Mühlgraben im Rückstaubereich der Hörssel werden die o. g. Schutzziele übertragen.

Neben dem reinen HWS sind auch die Belange des Grundwassers, der Binnenentwässerung und der Infrastruktur zu berücksichtigen. Die grundsätzlichen Forderungen der EU-WRRL (Kapitel 3.6) sind ebenfalls planungsrelevant.

Freibord

Die Bemessungshöhe einer Hochwasserschutzanlage wird vom Bemessungshochwasserstand zuzüglich des Freibordes bestimmt. Zusätzlich ist zu beachten, dass an Querbauwerken wie z. B. Brücken ein Freibord einzuhalten ist, damit der schadlose Hochwasserabfluss sichergestellt wird.

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Sprüche\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

Der Bemessungshochwasserstand ist der Wasserstand, der sich aus dem Bemessungsabfluss an der betreffenden Stelle ergibt.

Der Freibord ist der vertikale Abstand zwischen der Bauwerksoberkante (Hochwasserschutzanlagen) bzw. Bauwerksunterkante (Brücken) und dem Bemessungshochwasserstand. Er ist das Maß für die Gewährleistung der Bauwerkssicherheit, vor allem gegenüber einem Versagen infolge Überströmung.

Der Freibord setzt sich zusammen aus dem rechnerisch ermittelten Freibord aus Windstau und Wellenauflauf sowie gegebenenfalls erforderlichen zusätzlichen Kronenerhöhungen.

Gegebenenfalls vorhandene stehende Wellen, Aufstau durch Hindernisse und ein erhöhter Wasserstand an der Außenseite von Krümmungen infolge von Wasserspiegelquerneigungen sind in der Ermittlung des Bemessungshochwasserstandes zu berücksichtigen.

Als Mindestfreibord wird nach der DIN 19712 Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern an Hochwasserschutzwänden (überströmungsfesten Hochwasseranlagen) ein Freibord von 20 cm und an Deichen ein Freibord von 50 cm empfohlen.

An Brücken sollte gemäß der DIN 19661 Teil 1 ein Freibord von 0,5 m eingehalten werden. Bei einem Freibord unter 50 cm an Brücken ist eine geschlossene, strömungsgünstige Brückenunterfläche auszubilden.

Von der TLUG wurden folgende Freiborde für die Hochwasserschutzanlagen an der Hörsel festgelegt:

- Erdbauwerke: Freibord 50 cm
- Übrige Hochwasserschutzanlagen: Freibord 30 cm

4.2 Variantendiskussion Vorplanung

4.2.1 Betrachtung von Alternativen auf konzeptioneller Ebene

Im Vorfeld der konkreten Variantenbetrachtungen für örtliche Hochwasserschutzmaßnahmen liefen das HWSK Eisenach und Retentionsraumuntersuchungen voraus. In der folgenden Tabelle sind diese Varianten auf konzeptioneller Ebene und die jeweiligen Ergebnisse mit ihren Vor- und Nachteilen zusammengefasst dargestellt. Bei den Varianten auf konzeptioneller Ebene ist die Bezeichnung Alternative gewählt.

Tabelle 12: Konzeptionelle Alternativen- und Variantenuntersuchung

Nr.	Bezeichnung Alternative/Variante	Verfasser	in PFSTUL beigefügt	Planungsebene	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
1	Hochwasserschutz gemäß HWSK 2010: Nullvariante/Ist-Zustand	„HWSK Eisenach“ 2010, pgs	siehe Unterlage 14.3 in den Unterlagen des MKII	konzeptionell	<p>Im Ergebnis der hydraulischen Berechnungen des Ist-Zustands ergibt sich das bordvolle Abflussvermögen und die Gefährdungssituation für den Raum Eisenach im Hochwasserfall (siehe Tabelle 7.1 Bericht HWSK sowie Plandarstellung Karte der überschwemmungs- und Gefährdungssituation Istzustand), untersucht wurden die Lastfälle HQ5, 10, 20, 50, 100, 200. Vorhandene Hochwasserschutzanlagen gibt es im innerstädtischen Bereich (MKIII) nur abschnittsweise, auf Höhe des Gewerbegebietes „Auf dem Gries“ sowie auf Höhe von Stedtfeld weitestgehend durchgängig rechts und links der Hörsel sowie im MKIV nur in der Ortslage Eichrodt.</p> <p>Festzustellen ist, dass die Hochwassergefährdung in Eisenach an Hörsel und Nesse vorrangig von der über weite Strecken eingeschränkten Gerinneleistungsfähigkeit herrührt. Gegenüber stellenweise frühzeitiger Betroffenheit ab HQ5 (Rückstau in den Mühlgraben und Roten Bach als linke Hörselzuflüsse und auf Höhe der Tiefenbacher Allee oberstrom der Mühlhäuser Straße) ist im Raum Eisenach mit zum Teil lokalen, zum Teil größeren Ausuferungen ab HQ20 zu rechnen, ab HQ50 kommt es zu großflächigen Ausuferungen.</p> <p>Mit entsprechender Gewässerunterhaltung wird das Abflussprofil von Bewuchs freigehalten, um die Gerinneleistungsfähigkeit maximal auszuschöpfen.</p> <p>Fazit: Im Raum Eisenach besteht ein Defizit im Hochwasserschutz. Die Variante, vorhandene Anlagen zu sanieren und höher auszulegen, ist aufgrund der engen Platzverhältnisse nicht möglich bzw. sind auf größeren Abschnitten keine Hochwasserschutzanlagen vorhanden. Würde die bestehende Situation belassen, wie sie ist, ergeben sich folgende Vor- und Nachteile:</p>	<ul style="list-style-type: none"> Keine baulichen Eingriffe Keine Grundstücksbetroffenheit durch HWS-Anlagen bzw. durch veränderte HWS-Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> Mit der Überflutungssituation im Hochwasserfall muss gelebt werden/Gefahr für Leib und Leben besteht Hohes Schadenpotential, zum Zeitpunkt 2010 bei einem einzigen HQ100 rund 180 Mio. € Schaden (zum Zeitpunkt 2017 bei HQ100 rund 205 Mio.€)
2	Ausbau für HQ100 Siedlungsfläche und Industriegebiet	Pgs, „Ermittlung der hydraulischen Vorhabenauswirkungen in den Maßnahmenkomplexen I, Spicke, II und III“ 2016/2017	siehe Unterlage 4.1 bzw. 14.1 der Antragsunterlagen des MKII	konzeptionell	<p>Die Betrachtung dient als Grundlage für die Bewertung der Auswirkungen HQ200 links der Hörsel auf Höhe Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ und HQ100 rechts der Hörsel gegenüber des Gewerbegebietes.</p> <p>Fazit: Aufgrund des hohen Schadenpotentials im Bereich des Gewerbegebietes „Auf dem Gries“ ist entsprechend DIN 19712 ein höheres Schutzziel zulässig und hier sinnvoll.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung von Hochwasserschäden bis zum gewählten Schutzziel Einheitliches Schutzziel Ein erhöhtes Schutzziel für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ bewirkt bis HQ200 nirgendwo nachweisbar ungünstigere Verhältnisse gegenüber einem Szenario, in 	<ul style="list-style-type: none"> bauliche Eingriffe in das Stadt- und Landschaftsbild Grundstücksbetroffenheiten Zu erwarten ist die Erhöhung des Schadenpotentials im Fall von Hochwasserereignissen, die über das gewählte Schutzziel hinausgehen (Investitionen im Bereich der geschützten Flächen)

G:\Projekte\365-17 Eisenach_IL_Abs_Spicke\Bauteil\7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_GP.docx

Nr.	Bezeichnung Alternative/Variante	Verfasser	in PFSTUL beigefügt	Planungsebene	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
						dem das Industriegebiet nur gegen HQ100 geschützt wird, siehe Kapitel 5.3	<ul style="list-style-type: none"> Das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ ist nicht für Extremereignisse größer HQ100 geschützt Wirtschaftsstandort / Arbeitsplätze gefährdet
3	Hochwasserschutz gemäß HWSK 2010: Ausbau für HQ100 Siedlungsflächen/ Industriegebiet „Auf dem Gries“ für HQ200	„HWSK Eisenach“ 2010, pgs	siehe Unterlage 14.3 in den Unterlagen des MKII	konzeptionell	<p>Folgende Maßnahmen werden in der Variante gebündelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Abflussquerschnitte vergrößern (Rückverlegen oder Absenkung von Hochwasserschutzanlagen, abschnittsweise Gerinneaufweitungen, Geländemodellierungen, Umbau / Rückbau von einengenden Kreuzungsbauwerken) Neubau und / oder Aufhöhung von Hochwasserschutzanlagen entsprechend nutzungsabhängiger Schutzziele (Wahl HQ200 als Schutzziel für das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ gemäß DIN 19712 Tabelle 2 und dem hohen Schadenpotential in dem Bereich) <p>Fazit: Diese Variante wird in den konkreten Planungen als Vorzugsvariante weiter verfolgt, siehe lfd. Nr. 6 dieser Tabelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> Vermeidung von Hochwasserschäden bis zum gewählten Schutzziel Sicherung von Arbeitsplätzen keine Auswirkungen auf Flächen gegenüber dem Industriegebiet „Auf dem Gries“ im Fall HQ200 Schutz linksseitig der Hörsel: ein erhöhtes Schutzziel für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ bewirkt bis HQ200 nirgendwo nachweisbar ungünstigere Verhältnisse gegenüber einem Szenario, in dem das Industriegebiet nur gegen HQ100 geschützt wird, s. 5.3 	<ul style="list-style-type: none"> bauliche Eingriffe in das Stadt- und Landschaftsbild Grundstücksbetroffenheiten Zu erwarten ist die Erhöhung des Schadenpotentials im Fall von Hochwasserereignissen, die über das gewählte Schutzziel hinausgehen (Investitionen im Bereich der geschützten Flächen)
4	Hochwasserschutz gemäß HWSK 2010: Rückhalt im Einzugsgebiet oberhalb von Eisenach	„HWSK Eisenach“ 2010, pgs	siehe Unterlage 14.3 in den Unterlagen des MKII	konzeptionell	<p>Untersucht wurden mögliche Standorte für Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf der Gewässer Hörsel und Nesse, potentielle Standorte sind demnach Sondra am Nebenfluss Emse, Leina am Nebenfluss Leina und Ettenhausen an der Nesse. Im Ergebnis dieser Betrachtungen ist festzustellen, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Becken am Standort Sondra und Leina können den maximalen Wasserspiegel im Hochwasserfall maximal um wenige Zentimeter reduzieren, eine wesentliche Reduzierung bzw. Minimierung der notwendigen Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet von Eisenach bis zur Mündung in die Werra ist nicht möglich, weder mit beiden Becken zusammen, noch bei Realisierung beider Becken: keine weitere Betrachtung Mit einem HRB in Ettenhausen lässt sich der maximale Wasserspiegel im Stadtgebiet zwar ebenfalls nur geringfügig reduzieren, macht sich aber zumindest bemerkbar, Vor- und Nachteile siehe rechts: Zur weiteren Bewertung wurden im Rahmen des HWSK Eisenach, hier Strategische Umweltprüfung, die naturschutzrechtlichen Belange untersucht <p>Fazit: Im Ergebnis der strategischen Umweltprüfung wurde festgestellt, dass durch die errichtete BAB 4,</p>	<ul style="list-style-type: none"> Der Hochwasserschutz in Stedtfeld unterstrom der Brücke „An den Teichen“ rechtsseitig der Hörsel über eine Länge von 70m könnte entfallen Der Hochwasserschutz linksseitig der Hörsel auf Höhe des Opelgeländes könnte über eine Länge von rund 290m und eine Höhe von 10cm reduziert werden Für den Abschnitt in der Tiefenbacher Allee rechts der Hörsel zwischen Stresemann- und Ebertstraße könnte über eine Länge von 260m der Hochwasserschutz um 40cm reduziert werden 	<ul style="list-style-type: none"> Die Reduzierungen, unter den Vorteilen aufgeführt, beziehen sich auf die Berechnungen zum Zeitpunkt des HWSK Eisenach mit einer relativ glatten Böschungsrauhheit, Unterhaltungsarbeiten wie das Freihalten des Abflussprofils sind mit hoher Frequenz durchzuführen, das Gewässer verbleibt im technischen Trapezcharakter massiver Eingriff in die Naturlandschaft durch Errichtung eines Staudamms Unterhaltung es Hochwasserrückhaltebeckens sowie der HWS-Anlagen Gefahr des Dammbrochs ist trotz aller Vorsichtsmaßnahmen und der Einhaltung der technischen Regeln nicht auszuschließen Hochwasserschutzanlagen sind im Stadtgebiet immer noch erforderlich

G:\Projekte\365-17 Eisenach_IL_Abs_Spicket\Bauentl\7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_GP.docx

Nr.	Bezeichnung Alternati- ve/Variante	Verfasser	in PFSTUL beigefügt	Planungs- ebene	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
					<p>Nesselalbrücke, welche den engsten Talquerschnitt überspannt, der Platz für ein Dammbauwerk als Abschluss des HRB Ettenhausen deutlich eingeschränkt ist. Rund 300m oberhalb der Brücke über die Nesse erstreckt sich ein naturschutzfachlich besonders wertvoller Talabschnitt (FFH- (Nesselal – Südlicher Kindel) und SPA-Gebiet (Ackerhügelland westlich Erfurt mit Fahnerscher Höhe). Im Fall der Errichtung des Dammes ohne Einstau der Brückenpfeiler und ohne Betroffenheit der wertvollen Talabschnitte ergeben sich wesentlich Eingriffe in den Naturraum: Unterbrechung funktionaler Beziehungen im Talverlauf, im Hochwasserfall Einstau der wertvollen Talabschnitte, Betroffenheit Hauptachse des Wegeplanes Wildkatze. Mit diesen Ergebnissen und den nur geringfügig verringerten notwendigen Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet von Eisenach wurden weitergehende Untersuchungen zum detaillierten Hochwasserrückhalt auf Höhe von Ettenhausen sowie die Prüfung der Vorlage wesentlicher naturschutzrechtlicher Beeinträchtigungen durch ein HRB in Ettenhausen nicht im Detail untersucht.</p> <p>Der technischen Vorzugslösung unter Nr. 3 mit den etwas umfangreicheren lokalen Maßnahmen im Stadtgebiet ist aus wirtschaftlicher Sicht und Umweltgesichtspunkten der Vorzug zu geben. Als Schlussfolgerung kann Eisenach nur mit örtlichen Hochwasserschutzanlagen wirkungsvoll vor Hochwasser geschützt werden.</p>		
5	Retentionsstudie im Einzugsgebiet (Hörsel, Nesse und Werra) 2014: Rückhalt ober- und unterstrom des Projektgebietes im Raum Eisenach	„Identifizierung von Maßnahmen zum Retentionsausgleich zum geplanten Gewässerausbau der Hörsel und Nesse in Eisenach“ 2014, IB Meinecke	siehe Unterlage 14.4 in den Unterlagen des MKII	konzeptionell	<p>An die Retentionsraumbetrachtung des HWSK Eisenach anknüpfend wurden aufgrund der verringerten Überschwemmungsflächen im Stadtgebiet Eisenachs die Gewässerräume Hörsel, Nesse sowie Werra im Mündungsbereich der Hörsel hinsichtlich der Schaffung von Retentionsräumen untersucht.</p> <p>Im Fall der Schaffung möglicher Retentionsräumen auf Höhe von Sättel- und Mechterstädt sowie Teuleben an der Hörsel sowie Wangenheim an der Nesse ergeben sich folgende Vor- und Nachteile:</p> <p>Fazit: Rückhalteräume bzw. -flächen liegen bereits größtenteils innerhalb bestehender Überflutungsbereiche. Zusätzliche Überflutungsflächen sind durch Maßnahmen des Aufstauens sowie der Abflussverzögerung möglich und reichen nicht annähernd für einen Ausgleich an Retentionsraum gegenüber dem Verlust</p>	<ul style="list-style-type: none"> • In Summe würde sich überschlägig ermittelt für die vorgenannten Retentionsräume ein Volumen von rund 0,45 Mio.m³ ergeben (gegenüber einem Verlust von rund 1,3 Mio m³) 	<ul style="list-style-type: none"> • Betroffenheit Flächen Dritter, vornehmlich landwirtschaftliche Nutzflächen • Eingriff in Natur- und Landschaft, zusätzlich zu den baulichen Eingriffen im Stadtgebiet Eisenach

G:\Projekte\365-17 Eisenach_IL_Abs_Spicket\Bauteil\7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Nr.	Bezeichnung Alternati- ve/Variante	Verfasser	in PFSTUL beigefügt	Planungs- ebene	Beschreibung	Vorteile	Nachteile
					durch hochwasserschutzmaßnahmen aus. Weitergehende Untersuchungen und ggf. Maßnahmen bleiben den zukünftig aufzustellenden integralen Hochwasserschutzkonzepten an Hörsel und Nesse vorbehalten. Die Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken wird aus naturschutzrechtlichen sowie wirtschaftlichen Gründen nur zum Zweck der Schaffung von Retentionsraum als nicht sinnvoll beurteilt. Unterstrom eines HRB liegende Gewässerabschnitte wird Überflutungsflächen mit einem HRB entzogen.		
6	örtliche Variantenuntersuchung als linienhafter Hochwasserschutz, Lage- und Konstruktionsvarianten in Anlehnung an das HWSK mit der Variante Ausbau für HQ100 Siedlungsflächen/Industriegebiet „Auf dem Gries“ für HQ200	Planer, MKII.1: ARCADIS	Planfeststellungsunterlage II, III sowie Spicke; hier MKII.1 Spicke	konkrete Planung, hier MKII.1 Spicke	siehe jeweilige PFSTUL, hier MKII.1 Spicke	siehe jeweilige PFSTUL, hier MKII.1 Spicke	siehe jeweilige PFSTUL, hier MKII.1 Spicke

Mit dem Hochwasserschutzkonzept Eisenach wurde der Ist-Zustand und das Gefährdungspotential durch Hochwasserereignisse im Raum Eisenach untersucht. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass ein erhebliches Defizit im Hochwasserschutz besteht. Für die schadlose Abführung eines HQ100 reicht das Gewässerprofil nicht aus. Es gibt, vor allem im innerstädtischen Bereich, keine durchgehenden Hochwasserschutzanlagen, die erhöht werden könnten, um ein leistungsfähiges Abflussprofil herzustellen. Vor- und Nachteile der Nullvariante sind in der obigen Tabelle als 1. Alternative beschrieben.

Als 2. Alternative wird ein einheitliches Schutzziel von HQ100 untersucht. In dieser Variante wird das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ nicht bis zu einem Extremereignis HQ200 geschützt. Für das Teilobjekt Spicke bedeutet diese Variante, dass das Bauteil 7 und die Geländemodellierungen in Richtung Festplatz entfallen. Es kommt nicht zu den unter 5.2 sowie in Unterlage 4.2 beschriebenen Aufstauzuständen.

Die 3. Alternative stellt den Ausbau für ein HQ100 für Siedlungsflächen und für ein HQ200 für das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ dar. Dieser Zustand entspricht dem Plan-Zustand des HWSK und wird in der Variantenuntersuchung zum linienhaften Hochwasserschutz weiter betrachtet. Daraus entsteht die Vorzugsvariante (Bezug zu obiger Tabelle: lfd. Nummer 6). Ein erhöhtes Schutzziel für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ bewirkt bis HQ200 nirgendwo nachweisbar ungünstigere Verhältnisse gegenüber Alternative 2, in dem das Industriegebiet nur gegen HQ100 geschützt wird, siehe Kapitel 5.3. Da keine nachteiligen Auswirkungen auf die anderen Schutzbereiche (Stadtgebiet) bestehen, kann für das Industriegebiet ein höheres Schutzziel von HQ200 definiert werden.

Die 4. Alternative beinhaltet die Betrachtung des Rückhalts im Einzugsgebiet. Diese Möglichkeit wurde im Rahmen des HWSK mit untersucht. Auf einen innerörtlichen Ausbau kann auch mit einem Hochwasserrückhalt nicht verzichtet werden. Die Kosten für ein Hochwasserrückhaltebecken übersteigen die Ersparnis, die sich durch die verringerten Anlagenlängen und –höhen im städtischen Raum ergibt. Die Variante ist nicht wirtschaftlich (siehe Unterlage 14.3 der Antragsunterlagen des MKII, Erläuterungsbericht, Kapitel 9.3.1). Weiterhin führen die massiven Auswirkungen eines Staudammes auf die Natur und Landschaft dazu, dass ein Hochwasserrückhaltebecken im Oberlauf des Gewässersystems Hörsel/Nesse nachteilig ist. An dieser Stelle wird auf die Unterlage 14.3 der Antragsunterlagen des MKII und dort insbesondere auf die Strategische Umweltprüfung, Kapitel 5.5.1, verwiesen. Allein aus Gründen des Retentionsraumausgleichs die Errichtung eines Hochwasserrückhaltebeckens zu verfolgen, ist aufgrund der Unterhaltungskosten (für Becken und HWS-Anlagen, auf die nicht verzichtet werden kann) und des massiven Eingriffs in Natur und Landschaft nicht wirtschaftlich und nicht sinnvoll.

Ergänzt wird die Untersuchung der 4. Alternative mit der unter der lfd. Nummer 5 in obiger Tabelle angegebenen Betrachtung. In dieser wurde das Gewässersystem Hörsel, Nesse und Werra nach möglichen Retentionsräumen untersucht, siehe Unterlage 14.4 der Antragsunterlagen des MKII. Anhand der Geländetopographie und mit Hilfe vorhandener Überschwemmungsgebietsberechnungen wurden Flächen und Räume ermittelt, die durch Abflussverzögerung oder durch frühzeitigeres Ausuferen im Hochwasserfall als Rückhalteräume zur Verfügung stehen bzw. aktiviert werden könnten. Einbezogen wurden die Standorte möglicher Hochwasserrückhaltebecken mit Bezug zu den Ergebnissen des HWSK. Mit dieser Untersuchung wurde nicht die Wirksamkeit der Rückhaltemaßnahmen in Form der Reduzierung des Scheitels der Hochwasserganglinie untersucht. Das bleibt der hydraulischen Gesamtbetrachtung, siehe Unterlage 4.1 (Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII), vorbehalten. Ziel der Betrachtung war die Ermittlung potentieller Retentionsräume auf Basis topografischer Karten und Ortskenntnisse sowie anhand des digitalen Geländemodells. Im Ergebnis dieser Untersuchung lässt sich feststellen, dass Rückhalteräume bzw. -flächen bereits größtenteils innerhalb bestehender Überflutungsbereiche liegen. Eine Aktivierung zusätzlicher Überflutungsflächen ist nur durch Maßnahmen des Aufstauens sowie der Abflussverzögerung möglich und reicht nicht annähernd für einen Ausgleich an Retentionsraum gegenüber dem Verlust durch die Hochwasserschutzmaßnahmen aus. Weitergehende Untersuchungen und ggf. Maßnahmen bleiben den zukünftig aufzustellenden integralen Hochwasserschutzkonzepten an Hörsel und Nesse vorbehalten.

Im Ergebnis der Alternativen auf konzeptioneller Ebene verbleibt für die Herstellung des Hochwasserschutzes im MKII.1 Spicke nur die Trassierung von HWS-Anlagen entlang des Mühlgrabens und des Roten Baches bzw. im MKII entlang der Hörsel (siehe Vorzugsvariante die Variante Nr. 3 in obiger Tabelle). Davon ausgehend konzentriert sich die Variantenbetrachtung der Objektplanung auf die Optimierung des linienhaften Verlaufs der HWS-Anlagen (so weit wie möglich vom Gewässer weg anzuordnen) sowie die Auswahl der Bauwerksart (HWS-Wand, HWS-Deich, Geländemodellierung). Diese örtliche Variantenuntersuchung wird im Folgenden beschrieben und es wird auf /17/ verwiesen.

Betrachtungen zum Retentionsraum erfolgten im Rahmen der Gesamthydraulik, siehe Kapitel 5.3, Unterlage 4.1 bzw. Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII.

4.2.2 Einleitung zur örtlichen Variantenuntersuchung

Im Rahmen einer Vorplanung wurden für den örtlichen Hochwasserschutz (HWS) Varianten untersucht /17/.

Die verschiedenen Varianten zur Gewährleistung des HWS infolge Rückstaus der Hörsel in den Mühlgraben und Roten Bach wurden aufbauend auf dem HWSK untersucht. Grundsätzliche Vorhabenvarianten aus dem überregionalen HWS (Rückhaltemaßnahmen), dem örtlichen HWS und einer Kombination aus örtlichen und überregionalen Maßnahmen wurden bereits mit der Erstellung des HWSK geprüft. Im Ergebnis soll aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und der generellen Umsetzbarkeit sowie des geringeren Restrisikos der HWS allein über örtliche Maßnahmen realisiert werden.

Die Variantenuntersuchung für den örtlichen HWS wurde in 2 Bearbeitungsstufen geführt. Zunächst wurden Lageplanvarianten erstellt, mit denen verschiedene Trassenführungen der HWS-Maßnahmen untersucht wurden. In den Kapiteln 4.2.3 und 4.2.5 werden die Lageplanvarianten und deren Vergleich sowie die Ableitung einer Vorzugslösung beschrieben.

Auf der Vorzugslösung der Trassenführung aufbauend wurden Varianten für die Querschnittsgestaltung der örtlichen Maßnahmen untersucht. Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um die Grundkonzepte einer HWS-Wand, eines Deiches und des Objektschutzes. In den Kapiteln 4.2.4 und 4.2.6 werden die untersuchten Varianten sowie deren Vergleich ausführlich beschrieben.

4.2.3 Lageplanvarianten

Für die Umsetzung der örtlichen HWS-Maßnahmen wurden im Bereich des Mühlgrabens, des Roten Bachs sowie in den angrenzenden Bereichen nachfolgende Lageplanvarianten untersucht (siehe Lageplan 201).

Lageplanvariante 1 – Rückstausicherung am Mühlgraben:

Die Lageplanvariante 1 beinhaltet einen gewässerbegleitenden Längsverbau mit Schutzziel HQ₂₀₀ und HQ₁₀₀ zuzüglich Freibord am Mühlgraben auf einer Länge von ca. 200 m flussrechts und ca. 260 m flusslinks von der Adam-Opel-Straße bis zur Bundesstraße B7. Im Bereich des Roten Baches ist infolge Rückstaus aus der Hörsel ebenfalls ein Längsverbau bis zur Spickenstraße erforderlich. Es ergibt sich eine Länge des Verbaus von ca. 65 m beidseitig. Für den Bereich des Roten Bachs zwischen Spickenstraße und Bahndamm wird durch einen Längsverbau der HWS für HQ₂₀ des Roten Baches abgesichert.

Lageplanvariante 2 – Zurückgesetzte Rückstausicherung

Die Lageplanvariante 2 umfasst als Abwandlung zur Variante 1 einen aufgelösten Verbau. Es wurden 3 Untervarianten untersucht.

Lageplanvariante 2.1 – Zurückgesetzte Rückstausicherung (Objektschutz und ohne Schutzzielverbesserung Gartenanlage)

Am Mühlgraben und Roten Bach befindliche Einzelgebäude werden in dieser Variante durch einen Objektschutz direkt am Gebäude für ein HQ_{100} der Hörsel abgesichert.

Der Bereich Spickenstraße bis Kasseler Straße wird durch eine Verbauung entlang der Straße (Spielplatz) mit dem Schutzziel HQ_{100} abgesichert.

Die Gartenanlage wird ohne Veränderung des Schutzzieles überströmt. Nach dem IST-Zustand HWSK weist die Gartenanlage einen Schutzgrad von HQ_5 , was nach derzeitigem Stand einem Abfluss von $97,02 \text{ m}^3/\text{s}$ entspricht, auf.

Die Absicherung des Industriegeländes für HQ_{200} erfolgt südlich und westlich an der Spickenstraße durch einen Längsverbau.

Der Ausbau am Roten Bach oberstrom des Rückstaeinflusses der Hörsel erfolgt analog der Variante 1 für ein HQ_{20} .

Lageplanvariante 2.2 – Zurückgesetzte Rückstausicherung (Objektschutz und mit Schutzzielverbesserung Gartenanlage)

Als Abwandlung der Variante 2.1 wurde die Umsetzung der HWS-Maßnahmen am Roten Bach und am Mühlgraben linksseitig bis zu einem HQ_{20} untersucht. Für Hochwasser bis HQ_{100} wird für die Gebäude in dem o. g. Bereich ein Objektschutz gemäß Variante 2.1 angeordnet. Für die Lageplanvariante 2.2 ist zusätzlich vorgesehen, die im Bereich des Mühlgrabens flusslinks gelegene Gartenanlage gegen ein HQ_{20} der Hörsel abzusichern. Hierfür wird in diesem Bereich zusätzlich ein Längsverbau auf einer Länge von 70 m flusslinks am Mühlgraben und ca. 65 m beidseitig am Roten Bach bis zur Spickenstraße angeordnet.

Lageplanvariante 2.3 – Zurückgesetzte Rückstausicherung (Schutzzielverbesserung Gartenanlage)

Variante 2.3 beinhaltet keine Objektschutzmaßnahmen. Stattdessen werden der Mühlgraben und der Rote Bach rechtsseitig im Rückstaubereich Hörsel bis zu einem Schutzgrad von HQ_{100} durch einen Längsverbau direkt am Gerinne geschützt.

Die Gartenanlage linksseitig erhält durch einen Längsverbau einen Schutzgrad von HQ_{20} .

Die Absicherung des Industriegeländes für HQ₂₀₀ erfolgt analog Variante 2.1 und 2.2 südlich und westlich an der Spickenstraße durch einen Längsverbau. Der Ausbau am Roten Bach oberstrom des Rückstaeinflusses der Hörsel erfolgt analog der Variante 1 für ein HQ₂₀.

Lageplanvariante 3 – Schöpfwerk Mühlgraben

Zur Vermeidung des Rückstaus durch ein Hochwasser der Hörsel in den Mühlgraben und den Roten Bach wurde in Lageplanvariante 3 die Abschottung und Anordnung eines Schöpfwerkes zur Ableitung des Binnenwassers untersucht. Der Ausbau am Roten Bach oberstrom des Rückstaeinflusses der Hörsel erfolgt analog der Variante 1 für ein HQ₂₀.

Lageplanvariante 4 – Zurückgesetzte Rückstausicherung (ohne Schutzzielverbesserung Gartenanlage) gemäß HWSK

Diese Variante stellt die Umsetzung der Maßnahmen des HWSK dar. Hierbei ist vorgesehen, dass im Bereich der Spickenstraße vom Roten Bach bis ca. 10 m vor dem Bahndamm die HWS-Maßnahmen im Bereich der Spickenstraße angeordnet werden. Am Ende der Maßnahmen an der Spickenstraße werden die HWS-Maßnahmen durch die KGA bis zum Festplatzgelände verlängert. Die Gesamtlänge dieser Maßnahme beträgt ca. 200 m.

4.2.4 Querschnittsvarianten

Neben den verschiedenen Lageplanvarianten wurden weiterhin Varianten der Querschnittsgestaltung der HWS-Maßnahmen untersucht. Die Varianten werden so angeordnet, dass keine Querschnittseinengung erfolgt. Als Freibord wurde für alle Varianten der Rückstausicherung 0,50 m für Deiche und 0,30 m für HWS-Wände über dem entsprechenden Bemessungshochwasser festgelegt.

Es wurden folgende Varianten untersucht:

- Variante A – HWS-Wand mit schmalen Unterhaltungsweg
- Variante B – HWS-Wand mit breitem Unterhaltungsweg
- Variante C – Deich
- Variante D – Objektschutz, Abdichtung der Gebäude
- Variante E – Objektschutz, mobile bzw. verschließbare HWS-Wand
- Variante F – Stahlbetontrog (Roter Bach, Spickenstraße und Bahndamm)

Zur Ableitung der Vorzugsvariante erfolgte eine sinnvolle Kombination von Lage- und Querschnittsvarianten.

4.2.5 Variantenvergleich Lageplanvarianten

Die Lageplanvarianten wurden bezüglich der nachfolgend genannten Kriterien verglichen.

- Herstellungsaufwand und –zeit
- Gewährleistung der technischen Funktion (Einhaltung Schutzziel)
- Gewährleistung des Abflussquerschnittes
- Unterhaltung des Gewässers (Aufwand und Zugänglichkeit)
- Wirtschaftlichkeit
- Landschaftsgerechte Einfügung ins Umfeld (Eingriffe in Gewässer/Sohle, Natur und Landschaft, Einfluss Stadtbild)
- Auswirkung Gewässerstruktur
- Auswirkung auf Retentionsraum (hierbei erfolgt ausschließlich eine Bewertung nach der Retentionsfläche).

Im Rahmen des Variantenvergleichs wurden sowohl die Lageplanvarianten als auch die zu den Lageplanvarianten zugehörigen Querschnittsvarianten betrachtet.

Die einzelnen Kriterien wurden gewichtet und nach der folgenden Bewertungstabelle beurteilt:

Tabelle 13: Bewertungstabelle für Variantenvergleich

Bewertung	Kurzbeschreibung der Bewertung	Bewertungspunkte
-	mäßig/schlechter im Vergleich zu anderen Varianten	0
o	Neutral/gleich im Verhältnis zu anderen Varianten	1
+	gut/besser im Vergleich zu anderen Varianten	2

Im Ergebnis des Variantenvergleiches ergibt sich gemäß Tabelle 14 folgende Rangfolge für die Lageplanvarianten (siehe auch Lageplan 201, Blatt 1):

Tabelle 14: Rangfolge Lageplanvarianten

Lageplanvariante	Kurzbeschreibung der Variante	Punktzahl	Rangfolge
1	Rückstausicherung	1,15	2
2.1	Zurückgesetzte Rückstausicherung (ohne Schutzzielverbesserung und Objektschutz)	1,05	3
2.2	Zurückgesetzte Rückstausicherung (mit Schutzzielverbesserung und Objektschutz)	0,93	6
2.3	Zurückgesetzte Rückstausicherung (mit Schutzzielverbesserung ohne Objektschutz)	1,17	1
3	Schöpfwerk am Mühlgraben	0,98	5

Lageplanvariante	Kurzbeschreibung der Variante	Punktzahl	Rangfolge
4	Zurückgesetzte Rückstausicherung gemäß HWSK	1,02	4

Als grundlegende Vorzugslösung für die Lage der Maßnahmen wird Lageplanvariante 2.3 – Zurückgesetzte Rückstausicherung (mit Schutzzielverbesserung ohne Objektschutz) empfohlen.

4.2.6 Variantenvergleich Querschnittsvarianten

Vom Vorhabenträger wurde zur Gesamtbewertung der Varianten eine für ganz Eisenach einheitliche Matrix entwickelt. Die Gesamtmatrix besteht aus einer Präferenzmatrix und einer Bewertungsmatrix.

Die Präferenzmatrix dient der Wichtung vorgegebener, vergleichbarer und bewertbarer Bewertungskriterien. Sie wurde zu Projektbeginn in Abhängigkeit von den örtlichen Randbedingungen vorgegeben. Für die Vorzugsvariante 2.3 des Lageplans (Stand Vorplanung) wurden die möglichen Querschnitte gemäß der vorgegebenen Präferenz- bzw. Bewertungsmatrix anhand der nachfolgend genannten Kriterien verglichen.

- Überlastbarkeit (Wichtung 4,7 %),
- Flächeninanspruchnahme (Wichtung 13,2 %),
- Bauzeit (Wichtung 4,7 %),
- Bauzeitlicher HWS (Wichtung 1,9 %),
- Nutzungsvielfalt (Wichtung 9,4 %),
- maschinelle Unterhaltbarkeit (Wichtung 11,3 %),
- Kontrolle und Hochwasserabwehr (Wichtung 11,3 %),
- Beeinträchtigung Anlagen Dritter (Wichtung 10,4 %),
- bauzeitliche Emissionen (Wichtung 1,9 %),
- Integration Stadt- und Landschaftsbild (Wichtung 17,9 %),
- Umsetzungspotential Strukturmaßnahmen (Wichtung 13,2 %).

Das Ergebnis der Gegenüberstellung ist in Tabelle 15 dargestellt.

Tabelle 15: Rangfolge Lageplanvariante 2.3 (Stand Vorplanung) mit Querschnittsvarianten

Querschnittsvarianten	Kurzbeschreibung der Variante	Punktzahl	Rangfolge
A	HWS-Wand mit schmalen Unterhaltungsweg	92,75	3
B	HWS-Wand mit breitem Unterhaltungsweg	125,17	2
C	Deich, mit befahrbarer Deichkrone	144,81	1

Für die Lageplanvariante 2.3 nach der Vorplanung ergibt sich die *Querschnittsvariante C (Deich)* als grundlegende Vorzugslösung. Die Ursache hierfür liegt v. a. im geringen monetären und zeitlichen Herstellungsaufwand.

Zur Verbesserung des Schutzzieles des Roten Baches auf ein HQ_{20} oberhalb des Rückstauinflusses der Hörsel (von der Spickenstraße bis zur Rennbahn) war zunächst vorgesehen, den vorhandenen Rechteckquerschnitt auf einen Trapezquerschnitt aufzuweiten. Weiterhin wurde empfohlen, den überbauten Durchlass (Westplatz 4a) auf Grund der geringen hydraulischen Leistungsfähigkeit neuzubauen.

4.2.7 Änderungen zur Vorzugsvariante der Vorplanung

Die in der Vorplanung empfohlenen Maßnahmen wurden in der Phase des Entwurfs vertiefend untersucht. Auf Grund der zunehmenden Planungstiefe mussten die Vorzugslösungen in dieser Phase an veränderte oder schärfer umrissene Randbedingungen angepasst werden. Folglich weichen die zur Genehmigung eingereichten Maßnahmen teilweise von den empfohlenen Vorzugslösungen der Vorplanung ab. Die grundsätzlichen Unterschiede werden im Folgenden beschrieben.

Trassenvarianten

Mit der zunehmenden Planungstiefe des Entwurfs wurden 2 wesentlich Nachteile der Trassenführung der Lageplanvariante 2.3 festgestellt. Dies sind:

1. Schützenswerte Wohnbebauung: Südöstlich des Festplatzgeländes Spicke befindet sich Wohnbebauung, die gemäß Lageplanvariante 2.3 im Überschwemmungsgebiet liegt.
2. Notwendigkeit erheblicher Mauerhöhen: Entlang der Straße Rennbahn ist das bestehende Gelände durch einen erheblichen Geländeabfall in Richtung Westen gekennzeichnet.

Im HW-Fall HQ₂₀₀ wird sich die Wasserspiegellage entlang der Straße ausspiegeln. Dies bedingt erhebliche, unwirtschaftliche Höhen der HWS-Anlage.

Auf Grund der genannten Nachteile wurde die Trassenführung im Bereich südlich des Festplatzgeländes Spicke angepasst. Das BT 6 wird oberhalb der schützenswerten Wohnbebauung zum Gelände des Festplatzes Spicke verzogen. Die Bebauung wird somit vor einer Überflutung geschützt. Südlich des Festplatzgeländes, entlang der Straße Rennbahn ist kein Neubau einer HWS-Anlage vorgesehen. Stattdessen erfolgt südlich-östlich des Festplatzes Spicke der Neubau einer HWS-Anlage im Bereich der Kleingartenanlage Hörselgrund e.V. in Nord-Süd-Richtung, senkrecht zur Rennbahn, des Flurstücks 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49. Diese HWS-Anlage dient der Herstellung des Hochwasserschutzes für das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ im Fall eines HQ₂₀₀. ~~Bei einem HQ₂₀₀ der Hörsel werden im Bereich der Straßenkreuzung Spickenstraße / Rennbahn mit Anschluss an die feste HWS-Anlage sowie im Bereich des Bahndurchlasses mobile HWS-Elemente aufgebaut, die das unterstrom liegende Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ vor einer Überschwemmung schützen. Um den Verkehr nicht zu beeinträchtigen und um im Hochwasserfall das Risiko mobiler Elemente zu umgehen, werden im Straßenbereich Rampen ausgebildet.~~

Querschnittvarianten

Im Rahmen der Entwurfsplanung **und ergänzend im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens** zeigte sich, dass der Neubau eines Deiches **bzw. die Errichtung von Geländemodellierungen nur** für ~~kein~~ Bauteil 7 (BT 7) umgesetzt werden kann. Grund hierfür sind die begrenzte Flächenverfügbarkeit und der vorhandene Leitungsbestand. Diese stehen im Widerspruch zum erheblichen Platzbedarf eines Deiches **bzw. einer Geländemodellierung**. In Folge dessen werden für alle BT, **außer BT 7**, HWS-Wände mit / ohne Unterhaltungsweg, ggf. ergänzt durch Sonderlösungen, umgesetzt.

Die Höhen der HWS-Wände **und der Geländemodellierung** ergeben sich in Abhängigkeit des Bemessungshochwassers zzgl. eines Freibordes von 0,30 m **für die Wände und 0,50 m für die Geländemodellierung**, wie im Folgenden benannt.

- Mühlgraben rechtsseitig, HQ₁₀₀ (nach aktuellem Stand 279,0 m³/s),
- Mühlgraben linksseitig ab Roten Bach, HQ₁₀₀ (nach aktuellem Stand 279,0 m³/s),
- Roter Bach rechtsseitig von seiner Mündung bis überbauter Durchlass, HQ₁₀₀ (nach aktuellem Stand 279,0 m³/s),
- Vorland, Spickenstraße, HQ₁₀₀ (nach aktuellem Stand 279,0 m³/s),
- Spickenstraße; Rennbahn HQ₂₀₀ (nach aktuellem Stand 336,6 m³/s).

Roter Bach oberhalb Rückstausicherung

Bereits im HWSK wurde festgestellt, dass der Rote Bach als Gewässer II. Ordnung in seinem Oberlauf durch Überbauungen und Ablagerungen in seinem Abflussvermögen stark eingeschränkt ist. Maßnahmen zur Verbesserung seines Abflussvermögens obliegen dem Gewässerunterhaltungspflichtigen des Roten Baches. Um den Hochwasserschutz für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ herzustellen, wird allein der Rückstau aus der Hörsel in den Mühlgraben und den Roten Bach betrachtet.

Im Zuge der weitergehenden Planung wurde bestätigt, dass der Rückstau der Hörsel in den Roten Bach bei 0+105 endet. Weiterhin wurde festgestellt, dass die geplanten HWS-Maßnahmen die HW-Problematik am Roten Bach nicht nachteilig verändern werden.

Die Schutzzielverbesserung entlang des Roten Baches ist sinnvoll, wenn gleichzeitig eine Lösung für den überbauten Durchlass direkt unterstrom der Brücke Spickenstraße gefunden wird. Eigentumsrechtliche Belange sowie die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme stehen einer Lösung derzeit entgegen. Der Verantwortungsbereich der TLUG beschränkt sich auf die Sicherstellung des Hochwasserschutzes im Rückstaubereich der Hörsel. Damit wird der Ausbau des Roten Baches im Abschnitt Spickenstraße bis zur Rennbahn zur Verbesserung des Schutzziels auf HQ₂₀ mit dieser Antragstellung nicht weiter verfolgt.

In der Abbildung 12 sind die HWS-Anlagen zur Rückstausicherung der Hörsel bei HQ₁₀₀ (BT 1, BT 3 bis BT 6) und die HWS-Anlage BT 7 für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ im Fall eines HQ₂₀₀ dargestellt.

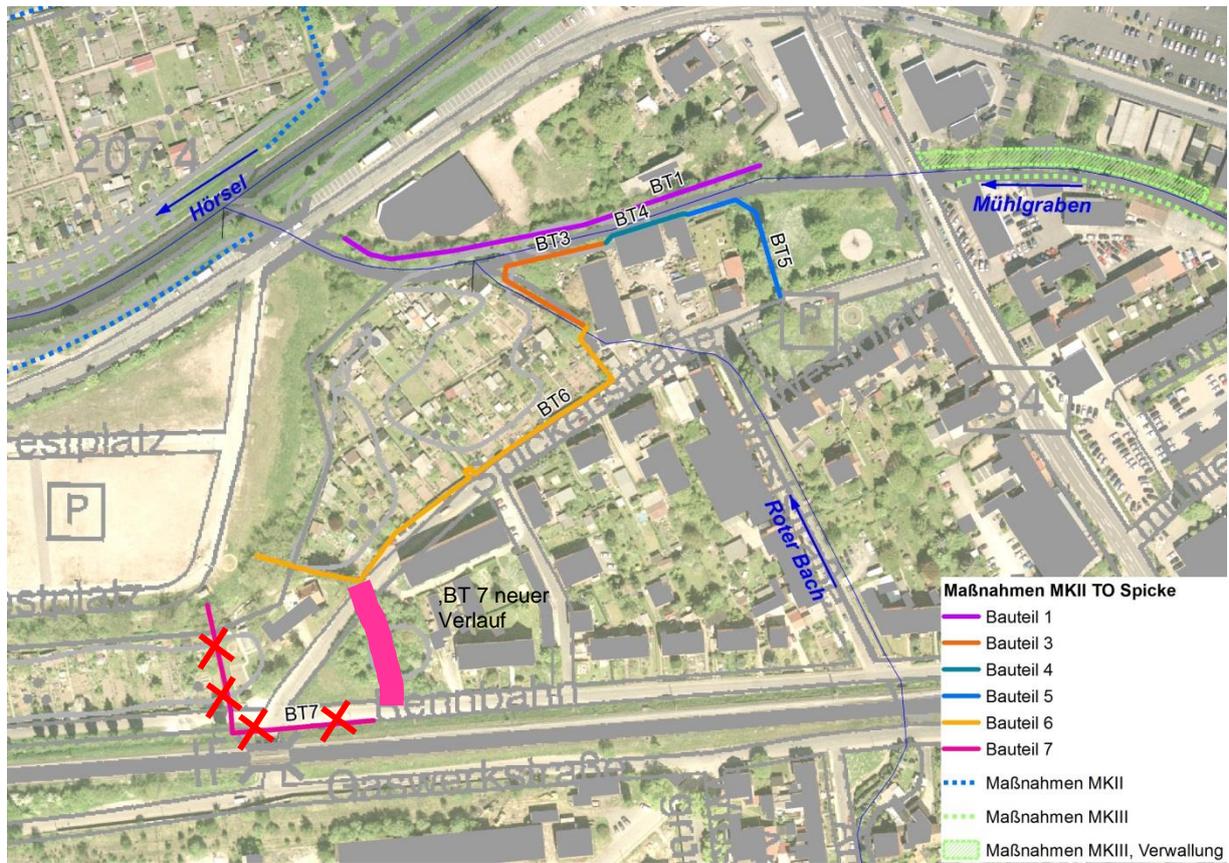


Abbildung 12 HWS – Maßnahmen MKII.1 TO Altwasser Spicke

4.3 Beschreibung der Vorzugsvariante

4.3.1 Hochwasserschutzanlagen Mühlgraben

Mühlgraben flussrechts, Fluss-km 0+047,80 – 0+245,00, Bauteil 1 (BT 1)

Lageplan 202 und 203 Blatt 1, Längsschnitt 301 Blatt 1, Regelprofil 401 Blatt 1 und 2

Entsprechend dem Hochwasserstand bei HQ₁₀₀-Plan der Hörsel (211,23 m NHN) wurde der Bereich der neu zu bauenden HWS-Anlage am Mühlgraben flussrechts festgelegt. Die HWS-Anlage beginnt am Straßendamm der Opel-Adam-Straße oberstrom der Brücke über den Mühlgraben bei Fluss-km 0+047,80. Sie verläuft über ca. 189,00 m bis zur Fluss-km 0+245,50 und bindet in ausreichendes hoch liegendes Gelände an.

Die Vorzugslösung gemäß der Vorplanung, der Neubau eines Deiches, kann auf Grund der vorhandenen Bebauung und des Leitungsbestandes (parallel verlaufende Mittelspannungskabeltrasse) nicht umgesetzt werden. Stattdessen ist in diesem Abschnitt eine HWS-Wand mit befahrbarem Unterhaltungsweg vorgesehen (BT 1). Nach DIN 19712 wird die HWS-Wand der Bauwerksklasse I zugeordnet (Tabelle 1 der DIN 19712 hohes Schadenspotential).

Die Oberkante der HWS-Wand wird bei 211,53 m NHN ausgebildet. Diese Höhe resultiert aus dem Hochwasserstand der Hörsel bei einem Abfluss der Hörsel von 279 m³/s (entspricht nach derzeitigem Stand einem HQ₁₀₀) für den Planzustand der Vorzugsvariante (211,23 m NHN) zuzüglich 30 cm Freibord.

In Tabelle 16 sind die Maßnahmen am Mühlgraben, flussrechts, zusammengestellt.

Tabelle 16: Maßnahmen Mühlgraben, rechtsseitig

Maßnahmen	Bauteil Nr.	Anfang	Ende	Länge	Oberkante
HWS – Wand, HQ ₁₀₀	BT 1	0+052,00	0+245,50	189,00 m	211,53 m NHN

Zur Überwachung und Unterhaltung wird ein Unterhaltungsweg hinter der HWS-Wand angeordnet. Die Zufahrt zum Unterhaltungsweg bzw. die Anbindung an öffentliche Verkehrswege erfolgt über das angrenzende Grundstück 3315/2. Der Unterhaltungsweg hinter der HWS-Wand wird als Sackgasse ausgebildet. Das Fehlen einer Wendemöglichkeit ist auf Grund der kurzen Wegelängen verträglich.

Durch die geplante HWS-Wand BT 1 ist die direkte Verbindung zum Mühlgraben nicht mehr gegeben. Dies stellt einer Erschwernis bei der Gewässerunterhaltung dar. Das betrifft insbesondere den Bereich zwischen den Brücken der Adam-Opel-Straße und der Kasseler Stra-

ße. In Abstimmung mit dem Unterhaltungspflichtigen, der Stadt Eisenach, werden zwei Zufahrtsmöglichkeiten angeordnet.

- Zufahrt im Bereich des Festplatzes, Mühlgraben Fluss-km 0+065, flusslinks

Für die Zufahrt wird der Baumbewuchs freigeschnitten und eine Rampe aus Schotterterrassen profiliert. Eine direkte Gewässerzufahrt ist nicht geplant. Bei Bedarf wird von der Stadt Eisenach eine Einfahrt in das Gewässer eingerichtet.

- Zufahrt im Bereich des Spielplatzes, Mühlgraben Fluss-km 0+240, flusslinks

Im Anschluss an die geplante Geländemodellierung (Bauteil 5 = BT 5) wird in den vorhandenen Zaun oberhalb der Uferböschung ein Tor integriert, wodurch die Erreichbarkeit für die Gewässerunterhaltung sichergestellt wird.

Mühlgraben flusslinks, Fluss-km 0+047,80 – 0+300,00, Bauteil 2 (BT 2), Bauteil 3 (BT 3), Bauteil 4 (BT 4) und Bauteil 5 (BT 5)

Lageplan 202 und 203 Blatt 1, Längsschnitt 301 Blatt 2, Regelprofil 401 Blatt 1 ,4 und 5

Von der Mündung des Roten Baches bis zur Brücke Kasseler Straße (Fluss-km 0+114,64 bis 0+300,00) sind durch die angrenzende Wohnbebauung (Schutzziel) die Wasserstände der Hörsel bei HQ_{100} maßgebend.

Vom Straßendamm Opel-Adam-Straße bis zur Mündung des Roten Baches befindet sich die KGA Eintracht. Die Kleingartenanlage ist im Fall eines Hochwassers der Hörsel im bestehenden Zustand (Stand HWSK) bereits ab einem Abfluss in Höhe von $81,70 \text{ m}^3/\text{s}$ (entspricht nach aktuellem Stand einem HQ_5) betroffen. Die Errichtung einer HWS-Anlage mit einer Höhe von $210,84 \text{ m}+\text{NHN}$ würde eine deutliche Verbesserung gegenüber dem bestehenden Schutzgrad HQ_5 darstellen.

Vom erhöhten Schutzgrad des BT 2 wären ca. 4 Kleingartenparzellen betroffen. Im Gegensatz dazu ist die erforderliche Aufstandsfläche eines zu errichtenden Deiches verhältnismäßig groß. Der Kleingartenverein hat der Maßnahme nicht zugestimmt.

Von Seiten der TLUG wurde das BT 2 (linksseitig entlang des Mühlgrabens, Fluss-km 0+047,80 bis 0+114,64) nicht weiter verfolgt, weil die KGA im Hochwasserfall durch die geplanten Maßnahmen keine Verschlechterung erfährt.

Von der Mündung Roter Bach bis zur Brücke Kasseler Straße ist für den Mühlgraben durch die angrenzende Wohnbebauung der Wasserstand HQ_{100} der Hörsel zuzüglich eines Freibordes für die HWS-Anlage anzusetzen.

Von der Einmündung des Roten Baches in den Mühlgraben bis zum Spielplatz ist die Errichtung eines Deiches möglich. Dieser könnte jedoch nur über private Flurstücke erreicht wer-

den und die jährliche Unterhaltung wäre nur in Handarbeit möglich. Weiterhin kann im Bereich des Wohnhauses Westplatz Nr. 4 kein Deich errichtet werden. Ein Deich ist in diesem Abschnitt folglich u.a. wegen des hohen Unterhaltungsaufwandes nicht die Vorzugslösung. In der Planung ist die Errichtung einer HWS-Wand (BT 3, 4 und 5) am Mühlgraben von Fluss-km 0+127,90 bis Fluss-km 0+240,00 vorgesehen.

Vor der vorhandenen Uferbebauung (Wohnhaus) am Mühlgraben auf Flurstück 3308/9 ist von Fluss-km 0+072,47 bis 0+210,03 eine HWS-Wand (BT 4) erforderlich. Diese gewährleistet die geschlossene Schutzlinie im Bereich des Wohngebäudes. Das Wohngebäude bzw. das Hinterland würden ohne diese Maßnahme weiterhin überflutet werden, da die Fußbodenhöhe des Wohngebäudes im Bereich eines HQ_{100} liegt.

Die HWS-Anlagen BT 3, 4 und 5 werden der Bauwerksklasse I nach DIN 19712 zugeordnet (Tabelle 1 nach DIN 19712 hohes Schadenspotential).

Im Bereich des Spielplatzes, Ecke Kasseler Straße/Westplatz, (Fluss-km 0+226,76 bis 0+300) sieht die Vorplanung als Vorzugsvariante die Errichtung eines Deiches parallel zum Mühlgraben vor. Alternativ wurden im Rahmen der Erarbeitung der Entwurfsplanung die Geländehöhen im Bereich der Kasseler Straße und des Westplatzes geprüft

Die Prüfung der Geländehöhen auf Grundlage der Vermessung ergab, dass an dem rückwärtigen Bordstein des Fußweges der Kasseler Straße und des Westplatzes Geländehöhen zwischen 211,25 bis 211,95 m NHN vorhanden sind.

Der HWS HQ_{100} der Kasseler Straße und des Westplatzes ist somit im Bereich des Spielplatzes durch die vorhandenen Geländehöhen des Gehweges/Bordsteines gegeben. Da das bestehende Gelände (Bordstein) keine Hochwasserschutzanlagen darstellen, wurde auf die Berücksichtigung eines Freibordes verzichtet.



Abbildung 13 Westplatz/Spielplatz

Die angrenzenden Grundstücke am Spielplatz, Westplatz Nr. 2 (Flurstück (45) 7016 und Flurstück (45) 3308/2), können ausgehend vom Spielplatz bei einem HQ_{100} der Hörsel überflutet werden.

Zur Sicherstellung des HWS sind Maßnahmen an der Grundstücksgrenze Spielplatz/Westplatz Nr. 2 erforderlich, damit das Hochwasser nicht über die Grundstücke vom Westplatz Nr. 2 und Westplatz Nr. 4 das angrenzende Wohngebiete an der Spickenstraße überflutet. Dies setzt voraus, dass eine Überflutung des Spielplatzes ab einem HQ_{50} hingenommen wird.

Der Spielplatz ist derzeit bis ca. HQ_{50} der Hörsel ($228,8 \text{ m}^3/\text{s}$) vor Hochwasser geschützt. Dieser Zustand wird durch die Planungen nicht verschlechtert. Auf dem Spielplatz ist die Errichtung einer HWS-Wand (BT 5) erforderlich, um den HWS für das Grundstück Westplatz Nr. 2 neben der geplanten HWS-Wand entlang des Mühlgrabens zu gewährleisten. Die Herstellung des Hochwasserschutzes durch eine Geländemodellierung im Bereich des Spielplatzes wurde geprüft. Aufgrund einer im Verhältnis zur HWS-Wand höheren Flächenbetroffenheit und des damit verbundenen Umfangs an Gehölzfällungen wurde der Errichtung einer HWS-Wand der Vorzug gegeben.

Die HWS-Wand auf den Spielplatz wird parallel zum bestehenden Bolzplatz in einem Abstand von ca. 2,00 m angeordnet. Die Trasse der geplanten HWS-Wand wurde mit der Stadt Eisenach abgestimmt. Die HWS-Wand soll zukünftig als Abgrenzung des Bolzplatzes genutzt werden. Für die HWS-Wand müssen 2 Bäume gefällt werden, welche zum Teil überaltert sind. Die Unterhaltung der Grünfläche durch die Stadt Eisenach westlich der Wand kann

vom Westplatz aus erfolgen. Das Gelände der Grünfläche wird unter Berücksichtigung der bestehenden Bäume angeschüttet. Zur Absturzsicherung und Abgrenzung des Spielplatzes ist auf dem Mauerkopf ein Stabgitterzaun vorgesehen. Der Zaun ist aus verkehrssicherungsrechtlichen Gründen bündig mit der Vorderkante der Wand auszuführen. Die Ansichtsfläche der HWS-Wand kann passend zur Spielplatznutzung mittels eines professionellen Graffiti als Schutz vor missbräuchlicher Gestaltung versehen.

In Tabelle 17 sind die Maßnahmen Mühlgraben, flusslinks, zusammengestellt.

Tabelle 17: Maßnahmen Mühlgraben, linksseitig

Maßnahme	Bauteil Nr.	Anfang	Ende	Länge	Oberkante
HWS – Wand, HQ ₁₀₀	BT 3	0+127,90	0+172,47	44,70 m	211,53 m NHN
HWS – Wand, HQ ₁₀₀	BT 4	0+172,47	0+210,03	38,76 m	211,53 m NHN
HWS – Wand, HQ ₁₀₀	BT 5	0+210,03	0+240,00	72,85 m	211,53 m NHN

Für die HWS-Wand (BT 3) ist keine direkte Anbindung an öffentliche Verkehrswege möglich. Die HWS-Wand ist nur fußläufig über das private Flurstück (45) 3308/3 zu erreichen. Mit den Grundstückseigentümern wurde entsprechend Kontakt aufgenommen.

4.3.2 Vorland Spickenstraße, Bauteil (BT 6)

Lageplan 202 und 203 Blatt 2, Längsschnitt 301 Blatt 3, Regelprofil 401 Blatt 7, 8 und 9

Zur Gewährleistung des HWS der Wohnbebauung an der Spickenstraße ist parallel zur Spickenstraße eine HWS-Wand geplant. Die HWS-Wand wird neben der Straßenrandfläche (Parkplätze) entsprechend dem Verlauf des Zaunes der Gartenanlage angeordnet. Im Bereich des Flurstückes 3309/2, Wohnhaus Spickenstraße Nr. 20, bindet die HWS-Wand an den Festplatz an.

Die Oberkante der Spickenstraße schwankt zwischen 210,85 bis 210,95 m NHN und liegt ca. 30 cm unter dem Höhenniveau des Wasserstandes HQ₁₀₀ der Hörsel. Die Oberkante der Hochwasserschutzwand wird entlang der Spickenstraße mit 211,53 m NHN ausgebildet. Diese Höhe resultiert aus dem Hochwasserstand beim HQ₁₀₀-Plan der Hörsel (211,23 m NHN) zuzüglich 30 cm Freibord.

Im Bereich des Flurstückes 3309/2, Gemarkung Eisenach, Flur 45 wird die HWS-Wand auf 212,07 m NHN erhöht. Dies entspricht einem HQ₂₀₀ zuzüglich 30 cm Freibord und dient, ge-

nau wie das südöstlich an BT 6 anschließende BT 7, dem Schutz des Industriegebietes „Auf dem Gries“.

Die HWS-Wand Vorland Spickenstraße liegt im überwiegenden Teil direkt neben der Spickenstraße. Die Unterhaltung und Verteidigung der HWS-Wand ist somit durch die Spickenstraße sichergestellt.

Die HWS-Anlage des BT 6 werden der Bauwerksklasse I nach DIN 19712 zugeordnet (Tabelle 1 nach DIN 19712 hohes Schadenspotential).

4.3.3 Hochwasserschutz Industriegebiet „Auf dem Gries“, Bauteil 7 (BT 7)

Lageplan 202 und 203 Blatt 3, Längsschnitt 301 Blatt 4 und 5, Regelprofil 401 Blatt 10, 11 und 12

Für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ ist eine HWS-Anlage (BT 7) zwischen dem Festplatz Bauteil 6 und dem Bahndamm geplant. Diese Anlage wird als Geländemodellierung errichtet. Im Bereich der Straßen werden Rampen ausgebildet, um auf mobile Elemente verzichten zu können. Der Anschluss zwischen der Rampe in der Spickenstraße und dem Bauteil 6 wird, wie BT 6, als Winkelstützmauer errichtet. Die Vorzugsvariante der Vorplanung /17/ sieht ein HWS-Deich für dieses Bauteil vor.

Von dem geplanten Deich wäre maßgeblich der KGV Hörselgrund betroffen. Bei diesem stößt die Vorzugsvariante eines Deiches wegen des großen Flächenbedarfes auf nur geringe Akzeptanz. Weiterhin sind gemäß der Vorplanung die Unterhaltungskosten einer HWS-Wand wesentlich geringer als bei einem Deich (2 x Mahd/ Jahr). Aus diesen Gründen wird von der Vorzugsvariante der Vorplanung abgewichen und für das BT 7 eine HWS-Wand vorgesehen. Die Kleingartenanlage Hörselgrund ist mit der neuen Trassenführung des Bauteils 7 nicht mehr betroffen.

Für das Schutzgut Industriegebiet ist ein HQ₂₀₀ das maßgebende Bemessungshochwasser. Die Höhe der HWS-Wand Anlage wird dementsprechend aus dem Wasserstand der Hörsel bei einem Abflusswert von 336,6 m³/s (entspricht nach derzeitigem Stand einem HQ₂₀₀ gemäß /2/) zuzüglich eines Freibords von 50 cm im Bereich der Geländemodellierung und 30 cm im Bereich der Straßen, ausgebildet. Dies führt, im Fall eines HQ₂₀₀ +20%, zu einer gezielten Überströmung der Straßenbereiche, welche einer solchen Belastung besser standhalten, als die Geländemodellierung.

Die Geländemodellierung (Bauteil 7) schließt einerseits an das BT 6 an und verläuft von dort in südöstlicher Richtung zum Bahndamm. Der Teil des BT 6, welches in Richtung Norden (entlang der Spickenstraße) verläuft, ist weiterhin für ein HQ₁₀₀ ausgelegt. Der Übergang zwischen den beiden Freibordmaßen wird über eine Länge von 5,00 m von 212,07 m NHN auf 211,53 m NHN analog zur Straßenrampe angepasst.

~~Auf einer Länge von 61,81 m wurde die HWS-Wand parallel des Bahndammes bzw. der Rennbahn angeordnet, um die Sicherheit des Bahndammes nicht zu gefährden.~~

~~Im Bereich der Straße Rennbahn und Gaswerkstraße (Bahnunterführung) ist eine mobile HWS-Wand vorgesehen, um den öffentlichen Verkehr weiterhin zu gewährleisten.~~

Die hydraulischen Untersuchungen haben gezeigt, dass beim HQ₂₀₀ Teile des Stadtgebiets Eisenach überflutet werden. Diese fließen in Richtung des Industriegebietes ab. Durch die Anordnung der HWS-Anlage zwischen Festplatz **Bauteil 6** und Bahndamm und parallel des Bahndammes werden die Überflutungen gestaut.

Dadurch ergeben sich im HQ₂₀₀-Fall punktuell Aufstaueffekte oberstrom des Bauteils 7, die entlang des Bahndammes in östlicher Richtung auf 0 cm auslaufen. **Der Anschluss der Geländemodellierung bzw. der Rampe in der Rennbahn an den Bahndamm erfolgt parallel zum Bahndamm mittels Lehmdichtung. Die Gesamtlänge des BT 7 beträgt damit 235,00 m. Die Länge der Geländemodellierung beträgt 43,00 m.**

~~Für die Anordnung der mobilen Elemente im Bereich der Bahnüberführung ist entlang des Bahndammes eine HWS-Wand erforderlich. Mit diesem können gleichzeitig die größeren Aufstaueffekte oberstrom des BT 7 gegenüber dem Bahndamm abgefangen werden.~~

Gegenüber dem Ist-Zustand sind im Plan-Zustand nur geringfügig höhere Wasserstände an der Bahnstrecke östlich der HWS-Wand (BT 7) zu verzeichnen. Diese betragen ca. 20 cm und laufen nach Osten aus. Der HQ₂₀₀-Fall stellt ein Extremereignis und damit den Katastrophenfall dar. Bei einem solchen Ereignis ist die genannte Bahnlinie auch an anderen Stellen im Einzugsgebiet der Hörsel eingestaut. Eine Verschlechterung beim HQ₂₀₀ ist an der Bahnstrecke durch die Maßnahme BT 7 nicht zu erwarten.

Die HWS-Anlagen des BT 7 werden der Bauwerksklasse I nach DIN 19712 zugeordnet (Tabelle 1 nach DIN 19712 hohes Schadenspotential).

~~In der Straße Rennbahn verläuft ein Abwasserkanal des Trink- und Abwasserverbandes Eisenach-Erbstromtal (TAVEE). Dieser Kanal quert die geplante HWS-Anlage des BT 7 mit der~~

Dimension DN2200. Durch die Überflutungen der Innenstadt von Eisenach bei einem HQ₂₀₀ erfolgt ein Eintritt des oberflächlichen Wassers in das Kanalnetz. Dieser Umstand führt zu einer Unterströmung der geplanten HWS-Anlage BT 7 sowie eventuell zu einem Austritt im Bereich des zu schützenden Gewerbegebietes „Auf dem Gries“. Um das Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ bei einem 200-jährigen Hochwasserereignis zuverlässig zu schützen, muss zusätzlich der unkontrollierte Austritt von Wasser aus der Kanalisation im Bereich des Gewerbegebietes verhindert werden.

Mit den TAVEE wurde die grundsätzliche Maßnahme zur Herstellung des HWS für die Kanalisation abgestimmt.

In dem Kanal DN 2200 ist ein Absperrschieber einzubauen. Dieser kann den Abflussquerschnitt bei einem HQ₂₀₀ derart reduzieren, dass das eintretende Wasser infolge einer Überflutung der Eisenacher Innenstadt bei einem HQ₂₀₀ zurückgehalten wird.

Weiterhin ist in den Kanal Ei-Profil 700/1050 in der Gaswerkstraße gleichfalls ein Absperrschieber in einem Schacht einzubauen, damit die geplanten teilmobile HWS-Anlage in Bereich der Bahnüberführung nicht unterströmt wird. Zusätzlich ist der Zulauf aus dem Kanalsystem in der Gaswerkstraße zum Hauptsammler DN 2200 im HW-Fall HQ₂₀₀ über die geplante HW-Wand zu pumpen. Dafür ist der erforderliche Schacht zur Absperrung des Kanals Ei-Profil 700/1050 für den mobilen Pumpeneinsatz vorzubereiten. Aus dem Generalentwässerungsplan wurden vom TAEVV die Abflussmenge von 0,39 m³/s bei der Jährlichkeit 1 in 1 (Spitzenwert) für Kanalsystem in der Gaswerkstraße angegeben. Die mobile Pumpenanlage ist für diese Abflussmenge auszulegen (Spitzenwert). Der Einsatz von mehreren mobilen Pumpenanlagen (Staffelung) mit einer geringeren Leistungsfähigkeit ist zu bevorzugen. Im HW-Fall sind die Anlagen nach Bedarf zu betreiben. Für den Havariefall ist eine Stromersatzanlage vorzuhalten, die den funktionstüchtigen Betrieb der Pumpen sicherstellt. Die Anlagen für den mobilen Pumpeneinsatz sind von der TLUG der Stadt Eisenach / dem TAVEE zu übergeben und im HW-Fall zu betreiben. Die Unterhaltung sowie die Erarbeitung von Einsatzplänen im Hochwasserfall obliegen der Stadt Eisenach / dem TAVEE.

Die Kosten für die Errichtung der Absperrschieber einschließlich der dazugehörigen Schachtbauwerke sind von der TLUG zu tragen. Die Schachtbauwerke und Absperrschieber werden Teil des Abwasserkanalnetzes und sind von dem TAVEE zu unterhalten.

4.3.4 Hochwasserschutzanlagen Roter Bach

Roter Bach, flussrechts, Fluss-km 0+012,62 bis 0+057,58, Bauteil 3 (BT 3)

Lageplan 202 und 203 Blatt 1, Längsschnitt 301 Blatt 2, Regelprofil 401 Blatt 1

Am Roten Bach ist eine HWS-Wand zum Schutz der dahinterliegenden Wohnbebauung vorgesehen. Sie ist von Fluss-km 0+012,62 bis zum Beginn des Durchlasses bei Flurstück 3308/4 bei Fluss-km 0+057,58 geplant. Der Wasserstand HQ_{100} der Hörsel zuzüglich eines Freibordes von 30 cm ist für die HWS-Wand maßgebend. Die neuzubauende Schutzwand geht in die linksufrige Schutzwand am Mühlgraben über, die zwischen den Fluss-km 0+127,90 und 0+172,47 errichtet werden soll. Beide HWS-Wände werden als BT 3 zusammengefasst.

Oberhalb der HWS-Maßnahme BT 3 am Roten Bach befindet sich der überbaute Durchlass (Westplatz Nr. 4). Durch diesen kann sich der Rückstau der Hörsel nicht weiter ausbreiten und führt somit zu keiner weiteren Überflutung. Oberstrom des Durchlasses, im Bereich der Spickenstraße, liegt das Rückstauniveau der Hörsel unterhalb des angrenzenden Geländes. Somit enden die HWS-Maßnahmen infolge des Rückstaus der Hörsel in den Roten Bach unterhalb des überbauten Durchlasses.

Zur Herstellung der HWS-Linie ist die Verbindung der BT 3 und 6 erforderlich. Dafür muss der vorhandene, überbaute Durchlass Roter Bach um ca. 5,13 m verlängert werden. Dies ist erforderlich, da die Verbindung der HWS-Wände durch den Gebäudebestand nicht direkt am Auslauf des Durchlasses möglich ist.

4.3.5 Bautechnischer Umfang

4.3.5.1 Hochwasserschutzwand Bauteil 1, Bauteil 3 und Bauteil 5

Lageplan 203 Blatt 1, Längsschnitt 301 Blatt 1 und 2, Regelprofil 401 Blatt 1, 2, 3 und 6

Die geplanten HWS-Wände BT 1, 3 und 5 sollen aus Stahlbeton als Winkelstützmauern in Ort betonbauweise ohne besondere Maßnahmen zur Sichtflächengestaltung (Sichtbetonqualität ohne Struktur) ausgebildet werden. Die HWS-Wände besitzen nachfolgend stichpunktartig genannte Abmessungen.

- Gesamthöhe ab OK Fundament: 2,50 m,
- Breite Mauerschicht 0,30 m,

- höhe Fundament 0,30 m,
- horizontaler Schenkel 1,60 m,
- Raumbfugen 6,0 m.

Für die zu errichtende HWS-Wand ist eine Flachgründung geplant (Streifenfundament). Um eine ausreichende Lastabtragung und einen Kolkschutz zu gewährleisten, wird die HWS-Wand bei 208,43 m NHN gegründet. Die Mindesteinbindetiefe variiert von 1,40 bis 2,20 m. Die Einbindetiefe ist auch durch den anstehenden Auelehm und Auffüllungen (inhomogene Baugrundverhältnisse) im geplanten Gründungshorizont zu begründen.

Die Mauerrückentwässerung erfolgt über ein Teilsickerrohr DN 150. Dieses wird in einer Sickerschicht aus grobkörnigem Material angeordnet. Das Teilsickerrohr wird mit einem Längsgefälle von 1,0 % verlegt. Im Abstand von 50 m werden Kontrollschächte DN400 angeordnet. Das Teilsickerrohr wird in den geplanten Entwässerungsschacht am Tiefpunkt eingebunden.

Hinter der HWS-Wand BT 1 ist ein befahrbarer Weg zur Verteidigung und Unterhaltung mit einer Breite von 4 m vorgesehen. An der HWS-Wand BT 3 ist ein schmaler Unterhaltungsweg mit einer Breite von 1,5 m zur Begehung geplant. Die Unterhaltungswege werden mit Schotterrasen, Dicke 30 cm, befestigt.

Für die HWS-Wand BT 5 ist kein separater Weg zur Verteidigung und Unterhaltung geplant. Die Wand ist über den Spielplatz bzw. den Westplatz erreichbar. In den bestehenden Zaun zwischen Gehweg (Westplatz) und Spielplatz ist ein Tor mit einer Breite von 3,0 m vorzusehen, damit der abgrenzte Teil des Spielplatzes (Hinterland) weiterhin für Unterhaltungsarbeiten zugänglich ist. Weiterhin ist an der Einfriedung vom Flurstück 3308/2 und 3308/3 eine Tür zur Kontrolle der HWS-Wand BT 5 für den Abschnitt parallel zum Mühlgraben geplant.

Für die HWS-Wand ist ein Beton der Festigkeitsklasse C 30/37 mit Luftporenbildner gemäß der Expositionsklassen XC4, XF3, XA1, XD2 und WA vorgesehen. Die Sauberkeitsschicht sollte der Festigkeitsklasse C 12/15 und der Expositionsklasse X0 entsprechen.

Das Gelände hinter der Wand befindet sich auf einem niedrigeren Geländeniveau als die Maueroberkante. An den Tiefpunkten des Binnenlandes werden Schächte mit einem Ablaufrost (Avus-Abdeckung) angeordnet, um anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser schadlos abzuleiten. Die Ablaufschächte führen anfallende Regen- und Schmelzwassermengen des Binnenlandes in den Vorfluter ab. In den Schächten werden Rückschlagklappen angebracht. Zusätzlich ist eine innenliegende Rückschlagklappe am Ablauf als redundante Ausführung geplant. Als Ablaufleitung ist ein PVC-Rohr DN250 vorgehen. Das Böschungstück wird aus einem Edelstahlrohr DN 250 ausgeführt.

Durch die Maßnahme BT 1 ,3 und 5 ist kein Eingriff in die Gewässersohle des Mühlgrabens erforderlich. Für die Maßnahme BT 3 ist eine bauzeitliche Wasserhaltung des Roten Baches erforderlich.

Im Zuge der Baumaßnahmen müssen jedoch umfangreiche Ufergehölzbestände gerodet werden, da die HWS-Wand BT 1, 3 und 5 in das statisch wirksame Wurzelprofil der Bäume eingreift und damit die Standsicherheit erheblich beeinträchtigt wird.

Vorhandene Entwässerungsleitungen werden aufgenommen und nach Herstellung der HWS-Wand wieder hergestellt. Die vorhandenen Entwässerungsleitungen werden mit einer außenliegenden Rückschlagklappe gesichert.

4.3.5.2 Hochwasserschutzwand Bauteil 4

Lageplan 203 Blatt 1, Längsschnitt 301 Blatt 2, Regelprofil 401 Blatt 4

Neben dem Gebäude Westplatz 4, Flurstück 3308/3, ist die Errichtung der HWS-Wand BT 4 geplant. Diese soll aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise ohne besondere Maßnahmen zur Sichtflächengestaltung (Sichtbetonqualität ohne Struktur) ausgebildet werden. Die HWS-Wand besitzt folgende Abmessungen:

- Gesamthöhe ab OK Fundament: 3,38 m
- Breite Mauerschaft 0,40 m
- Höhe Fundament 0,80 m
- Horizontaler Schenkel 2,10 m
- Raumfugen 6,0 m

Die HWS-Wand wird direkt neben dem Gebäude im Uferbereich des Mühlgrabens errichtet. Die Gründungssohle des Bestandsgebäudes Westplatz 4 wurde im Rahmen der Baugrunderkundung /9/ erfasst. Dafür wurden 2 Schrägbohrungen eingebracht. Die Gründungssohle des Gebäudes wurde bei 208,60 und 208,50 m NHN erkundet. Die Gründungssohle befindet sich in etwa auf Höhe der Gewässersohle (208,40 m NHN). Die Höhe der Fußbodenoberkante liegt bei ca. 210,50 m NHN.

Die gewässerseitige Fassade des Bestandsgebäudes befindet sich in einem Zustand, der eine beeinträchtigte Standsicherheit der Fassade vermuten lässt /16/.

Das Gründungsniveau der geplanten Mauer liegt unterhalb der Gründung des Bestandsgebäudes.

Um das Risiko zusätzlicher Verformungen bzw. Setzungen im Bereich der Gebäudegründung, resultierend aus dem Neubau der tiefgegründeten HWS-Wand zu minimieren, ist ggf. eine Unterfangung der Fundamente des Gebäudes entlang des geplanten Bauwerkes nach DIN 4123 erforderlich. Für die geplante HWS-Wand ist eine Flachgründung in Kombination mit einer Mikropfahlgründung nach DIN EN 12199 als Zug- und Druckpahl geplant. Dadurch kann die Lasteintragung im Bereich der bestehenden Fundamente reduziert werden.

Der Raum zwischen vorhandenem Gebäudefundament aus Naturstein und HWS-Wand wird mit einem Dränbeton (Einkornbeton) verfüllt. Dadurch kann Sickerwasser aus den Fundamenten des Gebäudes weiterhin abgeleitet werden bzw. versickern. Am Mauerkopf ist ein Abdeckblech aus Edelstahl geplant, damit kein Niederschlagswasser in den Zwischenraum eindringen kann. Das Abdeckblech ist am Gebäude zu befestigen. Für die HWS-Wand ist ein Beton der Festigkeitsklasse C 30/37 mit Luftporenmittel gemäß den Expositionsklassen XC2, XF3, XA1, XD2 und WA vorgesehen. Die Sauberkeitsschicht sollte der Festigkeitsklasse C 12/15 und der Expositionsklasse X0 entsprechen.

Eine Absturzsicherung ist nicht erforderlich

Vorhandene Entwässerungsleitungen werden aufgenommen und nach Herstellung der HWS-Wand wieder hergestellt. Die vorhandenen Entwässerungsleitungen werden mit einer außenliegenden Rückschlagklappe gesichert. Durch die Maßnahme BT 4 ist ein Eingriff in die Gewässersohle erforderlich. Vor der HWS-Wand BT 4 ist eine Steinschüttung aus Wasserbausteinen geplant. Die Gewässersohle wird nach der Errichtung der Wand wieder hergestellt.

Darüber hinaus müssen sowohl am Mühlgraben als auch am Roten Bach zur Schaffung der Baufreiheit Ufergehölze gefällt werden.

4.3.5.3 Hochwasserschutzwand Bauteil 6

Lageplan 203 Blatt 2, Längsschnitt 301 Blatt 3, Regelprofil 401 Blatt 7, 8 und 9

Die geplante HWS-Wand BT 6 parallel zur Spickenstraße wird aus Stahlbetonfertigteilen als Winkelstützwand ohne besondere Maßnahmen zur Sichtflächengestaltung (Sichtbetonqualität ohne Struktur) ausgebildet.

Für Anbindung der HWS-Wand an den Roten Bach (BT 3) und an den Festplatz ist eine Winkelstützwand aus Stahlbeton in Ortbetonbauweise geplant.

Die HWS-Wand besitzt folgende Abmessungen:

Betonfertigteile:

- Elementhöhe: 1,90 m
- Element Breite 1,00 m
- Breite Mauerschaft 0,25 m
- horizontaler Schenkel 1,70 m

Betonfertigteile im Bereich Grundstück 3309/2 Gemarkung Eisenach, Flur 45 (HQ₂₀₀):

- Elementhöhe 2,80 m
- Breite Mauerschaft 0,40 m
- horizontaler Schenkel 2,15 m

Stützwand in Ortbetonbauweise:

- Gesamthöhe ab OK Fundament: 2,30 m
- Breite Mauerschaft 0,30 m
- Höhe Fundament 0,30 m
- Horizontaler Schenkel 1,70 m
- Raumfugen 6,00 m

Die Längsabwicklung der Gründungsebene zeigt, dass inhomogene Bodenverhältnisse anstehen. /9/ Es stehen sowohl Auffüllungen, Auelehm, als auch Abschwemmmassen an. Unter Berücksichtigung der geringen Lasten der HWS-Wand sind aus geotechnischer Sicht die Böden als Gründungsebene geeignet. Die Setzungsbeträge werden im mm-Bereich liegen

Für die geplante HWS-Wand ist eine Flachgründung geplant (Streifenfundament). Die Einbindetiefe der Elemente beträgt 0,45 bis 1,00 m.

Die Fertigteile sind in einer 5 cm dicken Frischmörtelschicht auf einer Sauberkeitsschicht aus Beton zu verlegen.

Unterhalb der Fertigteile bzw. Winkelstützwand ist ein Bodenaustausch mit Beton C 12/15 von ca. 30 bis 35 cm vorzunehmen, um eine frostsichere Gründung von ca. 80 cm zu gewährleisten. Diese stellt auch gleichzeitig die Sauberkeitssicht dar.

Die Fertigteilelemente sind dicht an dicht zu setzen. Zur Abdichtung der Elementfugen ist an den Stirnseiten des Mauerschaftes ein Mauerwerksschloss auszubilden. Dafür ist eine Bewehrungsschlussbox jeweils an den Stirnseiten vorzusehen. Die Aussparung ist mit schwind-

freiem Vergussbeton zu vergießen. Alternativ können die Elementfugen mittels aus einer UV-Ozon beständigen Kompressionsdichtung abgedichtet werden.

Die Abdichtung der HWS-Wand in Ort betonbauweise erfolgt mittels Raumfugen und Fugenbänder.

Eine Rückentwässerung ist nicht erforderlich, weil das Gelände in Richtung Rennbahn abfällt und ein Aufstau von Sickerwasser nicht zu erwarten ist. Die Entwässerung der Spickenstraße und der Nebenflächen erfolgt über die Entwässerungsanlagen der Spickenstraße. Gesonderte Entwässerungsanlagen sind nicht erforderlich (Binnenentwässerung).

Ein gesonderter Weg zur Verteidigung und Unterhaltung der HWS-Wand ist nicht vorgesehen, da beides unmittelbar über die Spickenstraße erfolgen kann.

Für die Fertigteile und Winkelstützwand ist ein Beton der Festigkeitsklasse C 30/37 mit Luftporenmittel und entsprechend den Expositionsklassen XC4, XF2, XA1 und XD1 vorgesehen. Die Sauberkeitsschicht sollte der Festigkeitsklasse C 12/15 und der Expositionsklasse X0 entsprechen.

Auf dem Mauerwerkskopf wird ein Staubgitterzaun zur Abgrenzung der Gartenanlage und als Absturzsicherung im Bereich der Spickenstraße angeordnet.

Für die Herstellung der Baugrube ist ein Eingriff in die Spickenstraße erforderlich. Die Oberflächenbefestigung der Straße aus Asphalt muss dafür aufgebrochen werden. Vor Aufbruch des Asphaltbelages ist dieser zu schneiden. Der vorhandene Bordstein aus Naturstein ist aufzunehmen und wieder zu setzen. Für die Wiederherstellung der Straßen im Bereich der Baugrube und des Anschlussbereiches ist der folgende Straßenaufbau vorgesehen.

Straßenaufbau nach RStO 01, Bauklasse IV, Zeile 3.1:

- 4 cm Asphaltbeton AC 11 DN, 50/70
- 10 cm Asphalttragschicht AC 22 TN, 50/70
- 51 cm Schottertragschicht 0/32
- 65 cm Frostsicher Aufbau

(Textteil wurde von Punkt 4.3.5.5 Hochwasserschutzwand Bauteil 7 verschoben): Der Festplatz weist im Bereich der Einbindung der HWS-Wand eine Höhe von ~~211,40~~ bis 211,70 m NHN auf.

Zur Angleichung der geplanten HWS-Wand an den Festplatz ist eine Geländeauffüllung geplant. Diese ist an das bestehende Gelände des Festplatzes mit einer Höhe von 212,07 m NHN anzuschließen. Die Geländeauffüllung weist eine Höhe im Mittel von 50 30 cm im Bereich der Einbindung der Spundwand des BT 6 auf und läuft in nordöstlicher, sowie in südwestlicher Richtung über einer Gesamtlänge von ca. 60 m auf null aus. Die Gesamtbreite beträgt ca. 6 bis 15 m, wobei ca. 3,0 m als Kronenbreite geplant sind. Die Krone (Plateau der Auffüllung) schließt unmittelbar an der bestehenden Böschung des Festplatzes an. Die Böschung in Richtung der Hörsel Südosten erhält eine Neigung von 3,0 %, damit die Fläche der Geländeauffüllung weiterhin dem Festplatz zur Verfügung steht als Gehölzausgleichsfläche genutzt werden kann (siehe Unterlage 107 Blatt 1). Die bestehende ungebundene Decke des Festplatzes ist mindestens 30 cm stark auszuheben. Als Erdstoff für die Auffüllung ist bindiger Boden mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f von kleiner 10^{-6} m/s geeignet.

4.3.5.4 Verbindung Bauteil 3 und Bauteil 6

Lageplan 203 Blatt 2, Regelprofil 401 Blatt 5

Die geplanten HWS-Wände BT 3 und 6 werden durch den Roten Bach getrennt. Zur Herstellung der HWS-Linie ist die Verbindung der BT 3 und 6 erforderlich. Dafür muss der vorhandene überbaute Durchlass Roter Bach um ca. 5,13 m verlängert werden. Dies ist erforderlich, weil die Verbindung der HWS-Wände durch den Gebäudebestand nicht direkt am Auslauf des Durchlasses möglich ist.

Die HWS-Wände werden durch die geplante Stirnmauer vom Durchlass verbunden. Diese wird mit einer Höhe von 211,53 m NHN entsprechend den Mauerhöhen von BT 3 und 6 ausgebildet.

Der geplante Durchlass wurde entsprechend dem Bestand mit einer Breite von 1,55 m und einer Höhe von 0,95 m geplant. Der Kreuzungswinkel zwischen der Achse des Durchlasses (Roter Bach) und der HWS-Wand beträgt 80° . Das derzeitige Längsgefälle des Roten Baches im Bereich des geplanten Durchlasses beträgt ca. 2,0 %.

Der vorhandene Querschnitt des Durchlasses unter der Wohnbebauung kann ein $2,80 \text{ m}^3/\text{s}$ (entspricht nach aktuellem Stand ein HQ_{10}) mit geringem Freibord abführen. Eine Vergrößerung des Querschnittes für die geplante Verlängerung des Durchlasses wird nicht erwogen, da der Ausbau des überbauten Durchlasses unklar ist. Langfristig sollte der überbaute

Durchlass offengelegt werden. Der notwendige Grunderwerb ist durch die Stadtverwaltung Eisenach mittelfristig zu tätigen.

Der Durchlass wird als geschlossener Stahlbetonrahmen in Ortbetonbauweise ausgeführt. Die Wanddicke beträgt 30 cm. Die Deckenplatte ist Teil des Rahmens. Die Spannweite des Durchlasses beträgt 1,85 m. Das Fundament sowie die Deckenplatte erhalten keine Neigung. Die Neigung der Gewässersohle von ca. 2 % wird durch die Sohlpflasterung hergestellt. Zur Ableitung von Oberflächenwasser wird auf der Deckenplatte ein Schutzbeton ausgebildet, der ebenfalls eine Neigung von ca. 2 % erhält.

Durch die hohe Betonqualität kann auf eine Abdichtung des Brückenüberbaues verzichtet werden.

Für das Bauwerk ist ein Beton der Festigkeitsklasse C 30/37 mit Luftporenbildner und der Expositionsklassen XC4, XF3, XA1, XD2 und WA vorgesehen. Unterhalb des Stahlbetonrahmens ist ein Bodenaustausch mit Magerbeton C 12/15 von ca. 30 cm vorzunehmen. Dieser stellt auch gleichzeitig die Sauberkeitssicht dar.

Die Entwässerung der Hinterfüllung erfolgt in den Untergrund. Eine separate Entwässerung ist nicht erforderlich.

Die Absturzhöhe unterhalb des Durchlasses beträgt 1,50 m. Zur Absturzsicherung und zur Grundstückseinfriedung ist ein Zaun in Abstimmung mit dem Grundstückseigentümer und entsprechend dem Grundstückverlauf anzuordnen.

Durch die geplante Maßnahme muss der Schuppen, der an das Baufeld angrenzt, bauzeitlich abgebrochen werden. Nach Errichtung der geplanten Maßnahmen ist der Schuppen in Abstimmung mit dem Grundstückseigentümer wieder zu errichten.

Im Uferbereich des Roten Baches ist die Fällung von Ufergehölzen erforderlich.

4.3.5.5 Hochwasserschutzwandanlage Bauteil 7

Lageplan 203 Blatt 3, Längsschnitt 301 Blatt 4 und 5, Regelprofil 401 Blatt 10, 11 und 12

Für das BT 7 ist eine Geländemodellierung mit Anschluss an einen Teilabschnitt des Bauteils 6 als Hochwasserschutzwand geplant. Die Geländemodellierung wird im Bereich der Spickenstraße und der Straße Rennbahn in Form von Anrampungen angebunden. Es ist vorgesehen, die Massen für die Geländemodellierung aus den Bodenabträgen der Bauteile 1 bis 6 verwenden. Dabei sind die abfallrechtlichen Bestimmungen zu beachten.

Die Geländemodellierung wird auf dem Flurstück 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49, errichtet. Im Bereich der Straße an der Rennbahn beträgt die Wasserspiegellage bei einem HQ_{200} 1,30 m. Auf dem Grundstück 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49, sind Wasserstände bis ca. 1,85 m bei einem HQ_{200} zu erwarten.

Dementsprechend muss die Geländemodellierung bei einem Freibord von 50 cm eine Höhe von ca. 2,35 m, daraus ergibt sich die Oberkante der Geländemodellierung in Höhe von 212,27 m NHN.

Folgende Abmessungen ergeben sich für die Geländemodellierung:

- Höhe: 1,80 m bis 2,35 m
- Breite: 39,0 bis 60,3 m
- Länge: 43,0 m
- Gefälle der Seitenflächen: ~8% bzw. 9% (1 zu 11 bzw. 1 zu 12)
- Freibord: 0,50 m

Die Anbindung der Geländemodellierung bzw. der Anrampung im Bereich der Straße Rennbahn an den Bahndamm ist mit einer Lehmdichtung über eine Länge von rd. 168 m vorgesehen.

Im Straßenbereich Rennbahn und Spickenstraße sind zwei Rampen geplant. Diese Rampen werden mit Lehm abgedichtet. Von der bestehenden Geländeoberkante wird dafür der Lehm 1,30 m in die Tiefe eingebracht. Über der Lehmdichtung ist der folgende Straßenaufbau vorgesehen:

Straßenaufbau nach RStO 01, Bauklasse IV, Zeile 3.1:

- 4 cm Asphaltbeton AC 11 DN, 50/70
- 10 cm Asphalttragschicht AC 22 TN, 50/70
- 51 cm Schottertragschicht 0/32
- 65 cm Frostsicher Aufbau

Die Rampen haben ein Gefälle von 6%. Bei einer Höhe von 212,27 m NHN würden diese dabei in Konflikt mit den Einfahrten der Anwohner geraten. Daher wird in den Straßenaufbau ein Stahlbetonkopfbalken integriert, welcher die Straße in diesem Bereich abdichtet.

Abmessung Straßenrampen:

- Höhe: ~1,80 m
- Länge (Kopfbalken): 7,50 m
- Höhe (Kopfbalken): 1,00 m

ARCADIS

- Breite (Kopfbalken): 0,60 m
- Länge Rampe Spickenstr.: 50,0 m
- Länge Rampe Rennbahn: 60,0 m
- Gefälle der Seitenflächen: 6%
- Freibord: 0,30 m

Die Straßenrampen haben eine Höhe von 212,07 m NHN. Damit bieten die Rampen im Falle eines extremen Hochwassers auch eine Entlastung für die Geländemodellierung.

Zwischen der Rampe in der Spickenstraße und dem Bauteil 6 wird eine Winkelstützwand als Verbindungsteil geplant.

Betonfertigteile Verbindung BT 6 und Rampe:

- Elementhöhe 2,80 m
- Breite Mauerschaft 0,40 m
- horizontaler Schenkel 2,15 m

Im Zuge der Baufeldfreimachung für die Vorbereitung der Baumaßnahmen ist die Fällung von Gehölzstrukturen auf dem Flurstück 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49 erforderlich.

Im Bereich des neuen BT 7 sind zusätzliche Baugrunduntersuchungen geplant. Diese haben keinen Einfluss auf die Genehmigungsplanung, da sich am Flächenbedarf der Geländemodellierung keine Änderungen ergeben. Sollte die Baugrunduntersuchung ergeben, dass eine alleinige Geländemodellierung dem HQ₂₀₀ nicht standhält, muss diese mit einer Spundwand verstärkt werden.

~~Für das BT 7 ist eine feste HWS-Wand in Kombination mit einer teilmobilen HWS-Wand aus Dammbalken geplant.~~

~~Die feste HWS-Wand wird als verblendete Spundwand ausgeführt. Eine HWS-Wand aus einer verblendeten Spundwand hat den Vorteil gegenüber einer Schutzwand mit Flachgründung, dass die Flächeninanspruchnahme minimiert wird. Im Weiteren ist bei einer ausreichend tiefen Einbindung der Spundwand kein bzw. nur ein geringer Austritt von Qualmwasser zu erwarten. Die nachteilige Auswirkung einer tief einbindenden Spundwand auf das Grundwasser wird in Kapitel 5.7 bewertet.~~

~~Im Bereich des Festplatzes wird die Wand ausreichend tief in den Festplatz eingebunden.~~

~~Das Geländeniveau der KGA Hörsselgrund liegt ca. 80 cm unterhalb des Straßenniveaus. Im Bereich der Straße an der Rennbahn beträgt die Wassertiefe beim HQ₂₀₀ 1,36 m. In der Gartenanlage sind Wassertiefen von ca. 1,95 m bei einem HQ₂₀₀ zu erwarten.~~

Dementsprechend muss die HWS-Wand bei einem Freibord von 30 cm im Bereich der KGA eine Höhe von ca. 2,25 m (Mauerhöhe 212,07 m NHN) aufweisen.

Folgende Abmessungen ergeben sich nach der statischen Berechnung für die HWS-Wand in Spundwandbauweise.

— Höhe: —————	2,25 bis 1,60 m
— Breite: —————	0,60 m
— Einbindetiefe Spundwand —	204,95 m
— Spundwandprofil —————	Larssen 603
— Freibord: —————	0,30 m

Die Spundwand wird im sichtbaren Bereich mit Stahlbeton in Sichtflächenqualität verblendet. Die Oberfläche des Stahlbetons wird mit einer Strukturmatrize mit Natursteinoptik gestaltet.

Die HWS-Wand in Spundwandbauweise wird parallel zum Bahndammfuß angeordnet. Durch die Spundwandbauweise sind bauzeitliche Auf- und Abgrabungen vom Bahndamm nicht erforderlich.

Gemäß der Baugrunderkundung sind die anstehenden Lockergesteinsschichten generell leicht bis mittelschwer rammpbar /10/. Die Spundwand bindet ca. 1,0 m in die Zersatzschicht des Konglomerates ein. Die Spundwand ist somit mittels Einbringhilfen z. B. durch Lockerungsbohrungen in die Zersatzschicht des Konglomerates einzubringen.

Im Straßenbereich Rennbahn und Gaswerkstraße ist eine teilmobile HWS-Wand geplant. Als teilmobile HWS-Wand ist ein mobiles Dammbalkensystem in Kombination mit einem ortsfesten Fundament vorgesehen.

Die geplanten Dammbalken sind nicht überströmsicher. Deswegen wird die Oberkante der Dammbalken mit 212,25 m NHN bzw. 212,16 m NHN ausgebildet, damit das Überströmen der Dammbalken verhindert wird und eine Entlastung bei einem Extremen Hochwasserereignis über die feste HWS-Wand erfolgen kann.

Spundwände können wegen des Leitungs- und Kanalbestandes im Untergrund der Straßen hier nicht eingebracht werden. Eine Flachgründung aus Stahlbeton wird im Straßenbereich angeordnet. Sie nimmt die Lasten aus der mobilen HWS-Wand auf und leitet sie in den Untergrund ab. Im Fundament werden die erforderlichen Grund-/Ankerplatten für die Aufnahme der Stützprofile für die Dammbalken angeordnet. Unterhalb des Fundamentes ist zur Begrenzung der Unterströmung eine mineralische Dichtung aus schwerdurchlässigen Boden

oder Bodenmörtel geplant. Die mineralische Dichtung ist mit in Höhe von 0,75 m und einer Breite von 1,0 m unterhalb der Fundamentunterkante herzustellen.

An den Stirnseiten der verblendeten Spundwände werden Seitenprofile des Dammbalkensystems eingelassen. Zwischen den Seitenprofilen und Mittelstützen werden die Dammbalken übereinander gestapelt bis die geplante Schutzhöhe von 212,25 m NHN bzw. 212,16 m NHN gegeben ist. Die Dammbalken werden vertikal an der Oberseite nach unten verspannt, wodurch die Dichtigkeit hergestellt wird. Die Profil-Mittelstützen sind als freistehende Ausführung geplant. Die Dammbalken und die Stützen der mobilen HWS-Wand werden aus Aluminium ausgeführt. Im Bereich des Abwasserkanals DN 2200 in der Rennbahn wird das Fundament ausgespart um die Lasteintragung in den Kanal zu reduzieren. Um die Dichtigkeit zu gewährleisten, ist eine mineralische Dichtung geplant. Zur Unterhaltung und für Kontrollgänge ist ein Weg mit einer Breite von 1,5 m erforderlich. Der Kontrollweg kann gleichzeitig als Zugang zum KGV genutzt werden.

Der Aufbau der mobilen Elemente (Dammbalken) bei Hochwasser muss durch eine noch einzurichtende Wasserwehr bzw. die örtliche Feuerwehr sichergestellt werden. Die Dammbalken und das Montagematerial werden durch Stadt Eisenach gelagert werden. Die Lagerung der Elemente erfolgt nach Abstimmung mit der Stadt Eisenach auf dem Bauhof südlich der Gaswerkstraße in unmittelbarer Nähe zum Einsatzort (Entfernung ca. 250 m) und ist sehr gut zu erreichen. Die Lagerung der Dammbalkensysteme vorort, ist deswegen nicht zu empfehlen. Für den Aufbau der Elemente ist ein Personaleinsatz von 3 bis 4 Personen erforderlich und mit einer Aufbauzeit von 3 bis 5 Stunden zu rechnen. Aus Grund der untergeordneten Bedeutung der Rennbahn als Verkehrsweg, kann mit dem Aufbau der mobilen Elemente in der Rennbahnstraße frühzeitig begonnen werden. Die Übergabe des Verschlussmaterials an die Stadt Eisenach sollte im Rahmen eines Probeaufbaues erfolgen.

Zur Realisierung der HWS-Wand ist bauzeitlich ein Korridor mit einer Breite von ca. 4,0 m erforderlich. Nach Beendigung der Maßnahme wird die Wand eine Breite von 60 cm aufweisen.

Der Festplatz weist im Bereich der Einbindung der HWS-Wand eine Höhe von 211,40 bis 211,70 m NHN auf.

Zur Angleichung der geplanten HWS-Wand an den Festplatz ist eine Geländeauffüllung geplant. Diese ist an das bestehende Gelände des Festplatzes mit einer Höhe von 212,07 m NHN anzuschließen. Die Geländeauffüllung weist eine Höhe im Mittel von 50 cm im Bereich der Einbindung der Spundwand auf und läuft in nordöstlicher Richtung über einer Länge von ca. 60 m auf null aus. Die Gesamtbreite beträgt ca. 6 bis 15 m, wobei ca. 3,0 m als Kronenbreite geplant sind. Die Krone (Plateau der Auffüllung) schließt unmittelbar an der

~~bestehenden Böschung des Festplatzes an. Die Böschung in Richtung der Hörsel erhält eine Neigung von 3,0 %, damit die Fläche der Geländeauffüllung weiterhin dem Festplatz zur Verfügung steht. Die bestehende ungebundene Decke des Festplatzes ist mindestens 30 cm stark auszuheben. Als Erdstoff für die Auffüllung ist bindiger Boden mit einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_f von kleiner 10^{-6} m/s geeignet. Die Auffüllung ist mit 30 cm Schotterrasen abzudecken.~~

~~Im Bereich des Grundstückes 3309/02 verläuft ein ehemaliger Abwasserkanal als Ei-Profil 700/1050 bzw. Kreisprofil DN1200, der in die Hörsel mündet. Dieser Abwasserkanal diente der Regenwasserentwässerung des Stadtgebietes Eisenach im Bereich Rennbahn und Gaswerkstraße. Durch den Kanal DN2200 in der Straße Rennbahn wurde der Kanal abgelöst. Derzeit entwässert noch der Festplatz in den alten Kanal DN1200. Der Kanal ist soweit umzubauen, dass ein Austritt von Wasser aus der Hörsel bei Hochwasser verhindert wird.~~

~~Dafür müssen die bestehenden Schächte, die unterhalb des Höhenniveaus 211,90 m NHN liegen, drucksicher ausgebildet werden. Weiterhin ist die Haltung vom bestehenden Schacht in Richtung Rennbahn (Ei 700/1050) zu verdämmen und im Schacht ist der Kanal abzumauern. Darüber hinaus ist der Zulauf DN100 im bestehenden Schacht mit einer Rückschlagklappe zu versehen. Das Kanalsystem wurde mittels einer Kanalbefahrung erkundet. In der zu verdämmenden Haltung münden keine Leitungen, so dass das Verdämmen ohne weiteres möglich ist.~~

~~Im Zuge der Baufeldfreimachung für die Vorbereitung der Baumaßnahmen ist die Fällung von Gehölzstrukturen am Festplatz sowie am Bahndamm erforderlich.~~

4.3.6 Wege/Brücken

Lageplan 202

Für die geplanten HWS-Anlagen am Mühlgraben sind Veränderungen an Verkehrswegen und Brücken erforderlich. Diese sollen im nachfolgenden in Abhängigkeit vom betreffenden BT der HWS-Anlage beschrieben werden.

Bauteil 1

Lageplan 203, Blatt 1

Für die Maßnahme BT 1 sind keine Veränderungen an bestehenden Brücken oder Verkehrsanlagen geplant.

Bauteil 3

Lageplan 203, Blatt 1

Eine Anbindung des Unterhaltungsweges der HWS-Wand BT3 für Fahrzeuge an öffentliche Verkehrswege ist nicht möglich. Hinter der Hochwasserschutzwand muss deswegen ein 1,50 m breiter Kontrollweg errichtet werden.

Bauteil 5

Lageplan 203, Blatt 1

Für die Maßnahme BT 5 ist der Gehweg im Bereich des Westplatzes aufzunehmen, damit die HWS-Wand an das bestehende Gelände angeschlossen werden kann. Der vorhandene Zaun und die Bordsteine müssen bauzeitlich rückgebaut werden. Nach Errichtung der HWS-Mauer ist in Zaun ein Tor mit einer Breite von 3,0 m vorzusehen, damit die rückwärtige Fläche der HWS-Wand erreichbar ist.

Bauteil 6, Vorland Spickenstraße

Lageplan 203, Blatt 2

Für die Errichtung der HWS-Wand an der Spickenstraße ist ein bauzeitlicher Eingriff in den Straßenkörper der Spickenstraße erforderlich. Zur Herstellung der Baugrube muss der Bordstein am hohen Fahrbahnrand zurückgebaut werden. Des Weiteren ist die Asphaltdecke auf einer Breite von mindestens 75 cm aufzunehmen. Nach Fertigstellung der HWS-Wand werden der Bordstein und die Straße wiederhergestellt. Für die Baumaßnahmen ist eine halbseitige Sperrung der Spickenstraße im Bereich der geplanten HWS-Wand erforderlich.

Bauteil 7, Hochwasserschutzwand ~~Geländemodellierung~~

Lageplan 203 Blatt 3, Längsschnitt 301 Blatt 4, 5, Querschnitt Blatt 10, 12

Für die Maßnahme ist ein umfangreicher Eingriff in den Straßenkörper der Rennbahn und der Gaswerkstraße erforderlich. **Für die Erhöhung der Straßen wird eine Dichtung aus Lehm hergestellt. Nach Erstellung der Dichtung wird der Straßenbelag wiederhergestellt. An der Straßenoberfläche verbleibt der Stahlbetonquerbalken mit einer Breite von 0,60 m.**

~~Zur Aufnahme der mobilen Elemente werden im Straßenuntergrund Fundamente vorgesehen. Nach Erstellung der Fundamente wird der Straßenbelag wiederhergestellt. An der Straßenoberfläche verbleibt ein Betonstreifen mit einer Breite von 0,60 m. Die Querneigung der Straße muss im Bereich des Fundamentes mit einer Null-Neigung versehen werden. Um die~~

~~Entwässerung der Straße weiterhin sicherzustellen, ist eine ausreichende Längsneigung der Straße vorgesehen.~~

~~Der feste Teil der HWS-Wand, die verblendete Spundwand, wird teilweise im Böschungsfuß der Bahnanlage vorgesehen. Die Lasten aus der Bahnanlage wurden in der statischen Berechnung für die HWS-Wand berücksichtigt. Mit der Bahn ist ein Gestattungsvertrag für die geplante HWS-Wand abzuschließen.~~

4.3.7 Schutzmaßnahmen

Schädliche Verunreinigungen des Gewässers und des Grundwassers müssen durch den Baubetrieb ausgeschlossen bzw. auf ein Minimum reduziert sein. Gegebenenfalls sind besondere Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Darüber hinaus ist die Baustelle so einzurichten und zu betreiben, dass eine Verunreinigung des Gewässers und des Geländes durch Mineralöle, Benzine, Diesel und Fett oder andere wassergefährdende Stoffe ausgeschlossen werden kann. Im Zuge dessen sind Maschinen und Geräte, die im Gewässer und Uferbereich zum Einsatz kommen, mit biologisch abbaubaren Hydraulikölen zu betreiben.

Im Einzelnen sind Mineralöle und sonstige wassergefährdende Stoffe nur in doppelwandigen Behältern mit Leckanzeige oder ausreichend dimensionierten Auffangwannen gelagert werden. Wassergefährdende Wartungs- und Reparaturarbeiten (beispielsweise Arbeiten zum Waschen oder zum Ölwechsel) sind im Baubereich nicht gestattet. Jedes Baufahrzeug bzw. jede Baumaschine/-gerät ist mit einem Ölset auszurüsten, das mind. 60 l Öl bindet.

Das gesamte Baustellenpersonal muss zu Beginn der Arbeiten schulungsgemäß über alle Maßnahmen zum Schutz des Wassers im Baustellenbereich unterrichtet werden.

Der Auftragnehmer muss dem Auftraggeber einen Ingenieur benennen, der verantwortlich für alle Schutzmaßnahmen auf der Baustelle ist und der das Personal unter Zugrundelegung eines Ölalarmplanes zu unterrichten hat. Der Ölalarmplan ist vor Beginn der Bauarbeiten vom AN gemeinsam mit dem AG abzustimmen und an der Baubüroaußenwand in der Nähe des Bautelefon gut sichtbar und dauerhaft anzubringen. Bei Unfällen, die eine Wassergefährdung zur Folge haben könnten, müssen die notwendigen Gegenmaßnahmen sowie die hinzuzuziehenden bzw. zu unterrichtenden Stellen (untere Wasserbehörde) zu ersehen sein.

Es ist durch die Baufirma mit Sicherheit auszuschließen, dass Beton oder mit Beton versetzte Wässer in die fließende Welle gelangen.

Entsprechend auszubilden sind die Fangedämme, die bauzeitlichen Gewässerverrohrungen, die Pumpensümpfe und die optimal trocken zu legenden Baugruben im Gewässer.

Während der Bauzeit ist der Hochwasserabflussbereich des Gewässers von abflussstörenden Hindernissen, abschwemmbaren Stoffen, Baumaterialien und sonstigen Gegenständen freizuhalten.

Weitere Schutzmaßnahmen, wie der Schutz der Gehölze und der Vegetation und Schutzmaßnahmen für geschützte Arten, ist im Landschaftspflegerischen Begleitplan aufgeführt.

4.3.8 Schutz- und Vermeidungs- sowie Kompensationsmaßnahmen

Im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Unterlage 11), welcher Teil der Planfeststellungsunterlagen ist, werden alle gem. BNatSchG i. V. m. ThürNatG erforderlichen Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen sowie die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen zur Kompensation nicht zu vermeidender Eingriffe in Natur und Landschaft aus dem zu erwartenden Eingriffsgeschehen durch die Umsetzung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen im MK II.1 TO Altwasser Spicke abgeleitet und dargestellt. Es handelt sich dabei um folgende Maßnahmen:

Tabelle 18: Maßnahmen des LBP (Unterlage 11)

Maßnahme	Dimension	Zeitraum
Schutzmaßnahmen		
S 1 Gehölzschutz	Gesamtes Baufeld	Gesamte Bauzeit
S 2 Gewässerschutz	Gesamtes Baufeld	Gesamte Bauzeit
S 3 Bodenschutz	Gesamtes Baufeld	Gesamte Bauzeit
Vermeidungsmaßnahmen		
V 1 Baufeldfreimachung außerhalb der Brut- und Vegetationszeit und Kontrolle auf Höhlen/Spalten	Gesamtes Baufeld	Vor Baubeginn im Zeitraum vom 1. Oktober - 28. Februar
V 2 Ökologische Baubegleitung	Gesamtes Baufeld	Gesamte Bauzeit
V 3 Schutz des aktuellen Fischbe-	Mühlgraben und Roter Bach	Jeweils vor relevanten Eingriffen in das Gewässer

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Maßnahme	Dimension	Zeitraum
standes durch Fischevakuierung vor Eingriffen in den Mühlgraben und den Roten Bach		
V 4 Bauzeitenbeschränkung	Gesamtes Baufeld	Baumaßnahmen während der Tageszeit, Baumaßnahmen im Gewässer außerhalb der Laichzeit der Westgroppe
Maßnahmen des Artenschutzes		
CEF 1 Vorgezogene Schaffung von zusätzlichen Quartieren für Fledermäuse	Rand des Eingriffsbereiches	Vor Beginn der Baumaßnahme
CEF 2 Vorgezogene Schaffung von Jagdhabitaten, Leitbahnen und Lebensräumen für Fledermäuse und Vögel (siehe Plan 2.4 der Unterlagen zum MK II, CEF2)	Flussschlinge Stedtfeld	Vor Beginn der Baumaßnahme
CEF 3 Vorgezogene Bereitstellung von Ersatznistkästen für Vögel	Rand des Eingriffsbereiches	Vor Beginn der Baumaßnahme
Ausgleichsmaßnahmen		
A 1 Ansaat von Extensivrasen und extensive Bewirtschaftung	Im Bereich der Geländeerhöhungen und der Verwallungsflächen	Nach Abschluss der Erdarbeiten
A 2 Zulassen der Sukzession unter Berücksichtigung der Abflussverhältnisse (moderate Gewässerunterhaltung)	Mühlgraben und Roter Bach im Baufeld	Nach Beendigung der Baumaßnahme
E 1 Naturschutzfachliche Aufwertungsmaßnahmen an der Werra in Frankenroda	Werraabschnitt zwischen Frankenroda und Falken	Vorgezogene Umsetzung (die Maßnahme ist bereits realisiert)

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicket\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

4.3.9 Ver- und Entsorgungsleitungen

Von den geplanten HWS-Maßnahmen sind verschiedene Ver- und Versorgungsleitungen betroffen. Die genaue Lage der Ver- und Versorgungsleitungen sind vor Ausführung mittels einer Suchschachtung festzustellen.

Im Rahmen der Genehmigungsplanung wurden die geplanten Maßnahmen mit den EVB Netze GmbH, dem TAVVE und der Stadt Eisenach abgestimmt. Die sich daraus ergebenden Maßnahmen werden hier nachfolgend bauteilbezogen benannt:

Bauteil 1, Mühlgraben

Lageplan 203, Blatt 1

Parallel zur geplanten HWS-Wand BT 1 verläuft eine Mittelspannungskabeltrasse (MS-Kabeltrasse) der EVB Netze GmbH (6 Systeme, eine der Haupteinspeisungen für die Stadt Eisenach). Die Kabeltrasse wird durch die Errichtung der HWS-Wand zum Teil freigelegt. Der Trassenverlauf ist Vorort zu markieren. Der genaue Verlauf und die Tiefenlage sind durch ca. 10 Suchschachtungen festzustellen.

Im Bereich der Anbindung der HWS-Wand BT 1 an das bestehende Gelände von Station Mühlgraben 0+220 bis 0+245,50 (RQ3) ist die bauzeitliche Verlegung der MS-Kabeltrassen auf mindestens 25 m erforderlich. Die Erdkabel werden innerhalb der Baugrube für die HWS-Wand freigelegt, wodurch die Umverlegung erforderlich wird.

Von Station Mühlgraben 0+55 bis 0+220 (RQ1) wird die Kabeltrasse nicht freigelegt. In diesem Abschnitt ist die Sicherung der Kabeltrasse erforderlich, welche nachfolgend beschrieben ist.

Bereiche der Kabeltrasse, die als Baustellenzufahrt oder während der Bauzeit befahren werden, sind in Abstimmung mit der EVB Netze GmbH zu schützen. So sind Maßnahmen zur Lastverteilung wie zum Beispiel die Verlegung von Fahrbahnplatten oder Baggermatratzen erforderlich. Weiterhin sind Kabelschutzrohre als Halbschalen in Bereichen der Zufahrt zum Unterhaltungsweg einzubauen.

Die EVB Netze GmbH hat einen Mitverlegebedarf von zusätzlichen 6 Stück PE-Schutzrohren DN160 im Unterhaltungsweg angezeigt. Die Schutzrohre, inkl. Trassenabdeck- und Trassenwarnbändern werden von der EVB Netze GmbH bereitgestellt. Auch die örtliche Einmessung der Schutzrohre erfolgt durch die EVB Netze GmbH. In den Regelquerschnitten wurden die 6 PE-Schutzrohre Schutzrohre übernommen.

Die 2 Niederspannungskabel (NS-Kabel) aus dem Gebäude vom Flurstück 3315/3 (Casino) werden durch die EVB Netze GmbH im Zuge der Maßnahme eingekürzt und auf einer Länge von 5 m in Richtung der MS-Trasse verlegt.

Im Bereich der Anbindung der HWS-Wand BT 1 an das bestehende Gelände im Bereich des Flurstückes 3313/9 ist die bauzeitliche Verlegung der MS-Kabeltrassen auf mindestens 25 m erforderlich. Die Erdkabel liegen innerhalb der Baugrube für die HWS-Wand, wodurch die Umverlegung erforderlich ist.

In den Mühlgraben, flussrechts, münden private Entwässerungsleitungen. Die Leitungen werden bauzeitlich aufgenommen und durch die HWS-Wand geführt. Der Auslauf der Leitungen wird mit einer Rückschlagklappe gesichert.

Bauteil 3 und Bauteil 4, Mühlgraben

Lageplan 203, Blatt 1

Im Bereich der geplanten HWS-Wand sind keine öffentlichen Ver- und Entsorgungsleitungen anzutreffen.

Private Entwässerungsleitungen, die in den Mühlgraben münden, werden bauzeitliche aufgenommen und durch die HWS-Wand geführt. Der Auslauf der Leitungen wird mit einer Rückschlagklappe gesichert.

Bauteil 5, Mühlgraben

Lageplan 203, Blatt 1

Im Abschlussbereich der geplanten HWS-Wand BT 4 an das bestehende Gelände (Gehweg Westplatz) verlaufen ein MS-Kabel und ein Steuerkabel der EVB Netze GmbH. Die genaue Lage ist durch eine Suchschachtung festzustellen.

Gemäß den vorliegenden Unterlagen besteht zwischen der geplanten HW-Wand und dem Erdkabel ein Trassenkonflikt. Ggf. können die Leitungen neben der HWS-Wand verlegt werden, ohne diese zu trennen. Der genaue Umfang der Kabelverlegungen ist im Zuge der Bauausführung festzulegen.

Im Bereich der Baustellenzufahrt sind die Kabelanlagen durch lastverteilende Maßnahmen zu schützen (Verlegung von Fahrbahnplatten oder Baggermatratzen).

Bauteil 6, Vorland Spickenstraße

Lageplan 203, Blatt 2

Im Bereich der HWS-Wand BT 6 befinden sich Freileitungsmasten der Telekom und der öffentlichen Beleuchtung (Stadt Eisenach). Für die Errichtung der HWS-Wand sind die Masten bauzeitlich zu versetzen. Nach Fertigstellung der HWS-Wand können die Masten wieder im Randbereich der Spickenstraße gesetzt werden.

Weiterhin verläuft eine NS-Leitung der EVB Netze GmbH im Bereich der geplanten Baugrube vom Eingang in die KGA bis zur Flurstücksgrenze vom Haus Spickenstraße 20. Zum Schaffen der benötigten Baufreiheit ist im Vorfeld der geplanten Baumaßnahme eine Umverlegung in den gegenüberliegenden Gehweg der Spickenstraße notwendig.

Bauteil 7, Hochwasserschutzwand **Geländemodellierung**

Lageplan 203, Blatt 3

In der Rennbahn befindet sich ein Abwasserkanal des TAVEE. Dieser ist so gelegen, dass die geplante Lehmschicht direkt auf dem Kanal aufliegen kann. Der zum Kanal gehörige Schacht 80506002 wird auf das neue Straßenniveau angehoben.

Weiterhin verlaufen parallel des Abwasserkanales ein Fernmeldekabel des TAVEE, mehrere MS- und Kommunikationskabelanlagen, sowie eine Trinkwasserleitung. Die Kabelanlagen werden mittels Halbschalen gesichert und genau wie die Trinkwasserleitung, im Zuge der Baumaßnahmen, unter bzw. durch die Lehmdichtung verlegt.

~~Die geplante HWS-Wand BT 7 kreuzt mehrere MS- und Kommunikationskabelanlagen sowie eine Mitteldruckgasleitung. Zur Schaffung der benötigten Baufreiheit sind die betroffenen Leitungen umzuverlegen. Weiterhin ist der bestehende Schaltschrank/Anschlussschrank auf den Festplatz im Bereich der Geländeauffüllung an die neuen Geländehöhen anzupassen. Die Umverlegung der Anlagen wird durch die EVB Netze GmbH im Vorfeld der Maßnahme realisiert.~~

~~In der Rennbahn und der Gaswerkstraße befindet sich ein Abwasserkanal des TAVEE. Zur Vermeidung von zusätzlichen Belastungen aus der HWS-Wand, werden die Fundamente im Bereich der Leitungskreuzung ausgespart.~~

~~Weiterhin verläuft parallel des Abwasserkanales ein Fernmeldekabel des TAVEE. Das Fernmeldekabel kreuzt die geplante HWS-Wand. Das Fernmeldekabel ist mittel Halbschalen zu sichern und durch das Fundament von der HWS-Wand zu führen.~~

Ein Mast von der öffentlichen Beleuchtung (Stadt Eisenach) befindet sich im Baufeld vom BT 7. Für die Errichtung der HWS-Wand ist der Masten einschließlich des Erdkabels zu verlegen.

Der ehemalige Abwasserkanal (Ei 700/1050) ist zu verdämmen und die Schächte im Bereich des Flurstückes (45) 3315/9 sind druckdicht auszubilden (vgl. Kapitel 4.3.5.6). Darüber hinaus ist der Zulauf DN 100 im bestehenden Schacht mit einer Rückschlagklappe zu versehen. Die Abwasseranlage befindet sich in der Unterhaltungslast der Stadt Eisenach.

4.3.10 Entsorgung/Verwertung

Die untersuchten Proben aus dem Schichtenpaket der Auffüllung sind überwiegend in die LAGA Zuordnungsklasse Z0 und Z1.1 einzustufen /9/. Lediglich die durch vier Mischproben repräsentierte Auffüllung aus dem Bereich Westplatz und Spickenstraße wird in die Zuordnungsklassen Z1.2 bis Z 3 eingestuft.

Im Zuge der Bauausführung ist der zu verwertende Boden zu deklarieren und entsprechend der Zuordnung zu verwerten.

Der Umfang des Bodenabtrags und –aushubs ist entsprechend Tabelle 19 zu verwerten.

Tabelle 19: Übersicht Mengenbilanz

Bauteile	Bodenaushub	Boden Wiedereinbau	Bodenentsorgung
BT 1	1.520 m ³	510 m ³	1.010 m ³
BT 3	1.040 m ³	360 m ³	680 m ³
BT 4	260 m ³	-	260 m ³
BT 5	1.020 m ³	360 m ³	660 m ³
BT 6	1.490 m ³	330 m ³	1.160 m ³
BT 7	580 m³	2.460 m³	0 m³
Summen	5.910 m³	4.020 m³	1.890 m³

Ein großer Teil des Bodens kann für den Aufbau des BT 7 verwendet werden.

Eine Zwischenlagerung von Boden außerhalb des Baufeldes ist trotz der innerstädtischen Lage der Baustelle möglich (rechtsseitig vom Mühlgraben, Flurstück 3315/2 **oder direkt auf Flurstück 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49 (BT 7)**). Die Errichtung der einzelnen Bauteile ist aufeinander abzustimmen, damit der Aufwand für An- und Abtransport von Boden minimiert wird.

4.3.11 Bauzuwegung

Lageplan 202

Die BT 1, 6 und 7 können von öffentlichen Straßen direkt erreicht werden bzw. stehen die geplanten Zufahrten für die Unterhaltungswege als Bauzuwegung zur Verfügung. Eine gesonderte Bauzuwegung ist nur im Bereich des Baufeldes erforderlich.

Für die BT 3, 4 und 5 ist hingegen eine gesonderte Baustellenzufahrt erforderlich.

Für das BT 5 ist eine Baustellenzufahrt vom Westplatz zum geplanten Baufeld einzurichten.

Für das BT 3 westlich des Wohnhauses Westplatz 4 (Fluss-km 0+210,03 bis 0+226,76) ist eine gesonderte Bauzuwegung erforderlich. Dafür ist eine Baustraße, ausgehend von der Spickenstraße über das Flurstück des KGV „Eintracht“ parallel zur Grundstücksgrenze vom Flurstück Westplatz 4a bis zum geplanten Baufeld einzurichten. Der Rote Bach ist für diese Baustraße bauzeitlich zu verrohren. Die Baustraße kann gleichzeitig für die Errichtung der Verbindungsbauwerke zwischen BT 3 und 6 genutzt werden. Nach Errichtung der Bauteile wird die Baustraße sukzessive zurückgebaut.

Das BT 4 befindet sich im Gewässerprofil des Mühlgrabens. Für die Errichtung des BT 4 ist eine Wasserhaltung erforderlich. Um die Notwendigkeit einer Wasserhaltung und der Bauzuwegung zu kombinieren, ist der Mühlgraben im Bereich des Wohngebäudes Westplatz 4 bauzeitlich zu verrohren. Hierfür kommen beispielsweise zwei Stahlrohre DN1000 in Frage. Die Bauzuwegung kann von der rechten Gewässerseite über die Verrohrung zum Baufeld des BT 4 eingerichtet werden.

4.3.12 Vermessungsarbeiten

Nach Fertigstellung der Hochwasserschutzmaßnahmen ist eine Bestandsvermessung erforderlich. Darüber hinaus sind von den errichteten Hochwasserschutzanlagen die Bauwerksdaten zu erfassen und in das Anlagenkataster der TLUG abzulegen.

Von den Ingenieurbauwerken sind Bauwerksbücher zu erstellen.

4.3.13 Baudurchführung

4.3.13.1 Bauzeitliche Wasserhaltung

Eine bauzeitliche Wasserhaltung ist für das BT 4 (Mühlgraben), das Verbindungsbauwerk von BT 3 und BT 6 und das BT 3 im Bereich des Roten Baches erforderlich. Dafür bietet sich

die Wasserhaltung in Form einer bauzeitlichen Verrohrung für den Mühlgraben und Roten Bach an. Eine längslaufende Absperrung mittels Fangedämmen ist wegen der geringen Gewässerbreite nicht möglich. Unter- und Oberhalb der Verrohrung sind Fangedämme aus erosionsstabilem Material zur Absperrung des Gewässers erforderlich.

Die Wasserhaltungsmaßnahmen sind im Bauablauf so einzuplanen, dass diese außerhalb der Laichzeit relevanter Fischarten stattfinden. Insbesondere ist hier die Laichzeit (Februar - Mai) der Westgroppe zu berücksichtigen (siehe LBP).

Für die übrigen Bauteile ist keine Wasserhaltung erforderlich.

4.3.13.2 Bauablauf

Lageplan 202

Das BT 4 sollte wegen der ungünstigen Erreichbarkeit zuerst errichtet werden. Parallel dazu können bereits Abschnitt des BT 1 errichtet werden. Mit Fertigstellung des BT 4 kann mit dem Bau von BT 3 begonnen bzw. das BT 1 abgeschlossen werden. Die BT 1 und 3 können durch die örtlichen Gegebenheiten (Baustellenzufahrt und Gebäudebestand) nur aus einer Richtung erreicht werden. Die Bauteile sind vor Kopf als Linienbaustelle in Abschnitten von 6,0 bis 12,0 m herzustellen. Nach Errichtung des BT 3 sind die Verlängerung des Durchlasses Roter Bach (Verbindung BT 3 und 6) und das BT 5 herzustellen.

Unabhängig von den Maßnahmen BT 1 bis BT 5 kann BT 6 und 7 hergestellt werden, sobald die Ver- und Entsorgungsleitung zur Schaffung der Baufreiheit umverlegt wurden. **Da für die Errichtung des BT 7 der Bodenaushub der anderen Bauteile benötigt wird, wird dieses Bauteil zum Schluss errichtet. In der Zwischenzeit kann die Fläche als Lagerfläche / Baustelleneinrichtungsfäche genutzt werden.**

Die Maßnahmen im MK II.1 können innerhalb eines Jahres unter folgenden Voraussetzungen realisiert werden:

- die Baumfällung sind zum Frühjahr abgeschlossen und ermöglichen einen Baubeginn und einen kontinuierlichen Baufortschritt,
- die mit einer Wasserhaltungsmaßnahme verbundenen Maßnahmen finden außerhalb der Laichperiode relevanter Fischarten statt (Westgroppe),
- ~~die Umverlegung der Leitungen zur Herstellung der Baufreiheit für das BT 7 ist bis zum 2. Quartal abgeschlossen.~~

5 Auswirkungen der Vorzugsvarianten

5.1 Hydrologische/hydraulische Verhältnisse

Hydrologische Verhältnisse

Die hydrologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet des Mühlgrabens und Roten Baches werden durch die örtlichen Hochwasserschutzmaßnahmen nicht verändert.

Durch die HWS-Maßnahmen am Mühlgraben und Roten Bach kann Binnenwasser nicht mehr ungehindert in den Mühlgraben oder Roten Bach abfließen. Zur Fassung und Ableitung von auftretendem Binnenwasser werden Drainageleitungen mit Entwässerungsschächten an der Landseite der HWS-Anlagen am Mühlgraben und Roten Bach angeordnet.

Hydraulische Verhältnisse

Die geplanten HWS-Maßnahmen am Mühlgraben und Roten Bach führen zu keiner Einengung des Gewässerprofils. Für die Maßnahmen am Mühlgraben und Roten Bach (BT 1, 3 - 5) ist nur ein geringfügiger Eingriff in die Gewässersohle und in den Abflussquerschnitt notwendig. Die Abflussverhältnisse des Mühlgrabens und des Roten Baches von Fluss-km 0+012,62 bis 0+057,58 werden nach Fertigstellung der Maßnahmen nicht verändert. Die Abflussverhältnisse der Hörsel sind in den Antragsunterlagen des MKII, Erläuterungsbericht Kapitel 5.1, beschrieben. Auf diese haben die Hochwasserschutzmaßnahmen im Projektgebiet Spicke keinen Einfluss.

Die hydraulische Berechnung zum Rückstau der Hörsel in den Mühlgraben und Roten Bach erfolgte mit dem übergreifenden 2-dimensionalen Berechnungsmodell der Hörsel. Die Wasserstände und Überschwemmungsflächen für die Auslegung der Hochwasserschutzanlagen wurden dem Gesamtmodell für den Plan-Zustand der Maßnahmenkomplexe I bis III entnommen. Die Ergebnisse decken sich mit den Darstellungen in Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII. In das übergreifende hydraulische Modell sind alle Planzustände, auch die des MKIV und MKV gemäß HWSK Eisenach, eingepflegt.

5.2 Überschwemmungsflächen

Durch die geplanten HWS-Maßnahmen werden die Überflutungen im Maßnahmengebiet, die aus dem Rückstau der Hörsel in Mühlgraben und Roten Bach bei einem HQ_{100} der Hörsel resultieren, verhindert.

Voraussetzung ist, die Umsetzung der Maßnahmenkomplexe II und III, wodurch die Überflutungen für das Stadtgebiet von Eisenach und dem Gewerbegebiet bei einem HQ₁₀₀ vollständig abgewehrt werden. Somit ist der HWS für das Maßnahmengebiet II.1 TO Spicke erst nach Umsetzung von MK II und III vollständig gegeben (siehe Übersichtskarte 105).

Weiterhin werden durch die Maßnahmen BT 7 die Überflutungen des Industriegebietes „Auf dem Gries“ aus Richtung der Innenstadt Eisenach beim HQ₂₀₀ verhindert. ~~Nach Umsetzung des MK II und MK III ist der Aufbau der mobilen HWS-Wand ab einem HQ₁₀₀ vorgesehen.~~

Die Auswirkungen der Maßnahmenkomplexe II, II.1 TO Spicke und III auf den Abfluss der Hörsel wurden im HWSK bereits untersucht. Im Rahmen der jeweiligen Planung wurden die HWS-Maßnahmen im Planungsprozess detailliert und gegenüber dem HWSK weiter optimiert. Im Rahmen der übergreifenden hydraulischen Berechnungen am Gesamtmodell für den Ist-Zustand und die jeweiligen Planzustände sind die gegenseitigen hydraulischen Beeinflussungen benachbarter Maßnahmenkomplexe überprüft und ausgewertet. Die detaillierten Ergebnisse können der Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII entnommen werden. Kurz zusammengefasst werden die Auswirkungen auf die Überschwemmungsflächen und das Retentionsverhalten mit entsprechenden Verweisen auf die Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII in den folgenden Ausführungen.

Interimszustand

~~Bis zur Umsetzung des MK II und MK III besteht die Möglichkeit, zum Schutz des Gewerbegebietes „Auf dem Gries“, die mobile HWS-Mauer des BT 7 schon bei einer Abflussmenge der Hörsel ab 170,1 m³/s (entspricht nach derzeitigem Stand einem HQ₂₀ + 10%, siehe /3/) aufzubauen.~~

In Unterlage 14.1, Kapitel 8, der der Antragsunterlagen des MKII sind die Auswirkungen des Interimszustandes, **MK I und MK II.1 TO Spicke sind baulich umgesetzt, MK II, MK III, MK IV und MK V nicht**, für den HQ₁₀₀ -Fall untersucht:

„Die geplanten Maßnahmen bewirken im Vergleich zum fortgeschriebenen Istzustand bei HQ₁₀₀ infolge der weitgehenden Absperrung des Spicke-Altarms eine Anhebung der Wasserstände im Flussbett der Hörsel und in der unteren Innenstadt von bis zu 50 cm. Im Bereich der Mündungen des Mühlgrabens und des Roten Bachs unmittelbar vor den geplanten Schutzanlagen betragen die Aufhöhungen sogar bis zu 80 cm. Infolgedessen kommt es bei HQ₁₀₀ zur Überlastung der geplanten Anlagen und zu einer Überflutung des erhöht liegenden Festplatzgeländes. Dabei werden auch die gegen ein HQ₂₀₀ geplanten mobilen Schutzelemente umströmt. Das Wasser gelangt auf diesem Weg in das Industriegebiet „Auf dem Gries“, wo sich jedoch deutlich niedrigere Wasserstände und kleinere Überflutungsflächen

als im fortgeschriebenen Istzustand einstellen. Wegen desselben Effekts kommt es auch am Michelsbach bei HQ₁₀₀ zu Überflutungen, die heute nicht auftreten.

Als Übergangslösung ist die beschriebene, bei Ereignissen > HQ₂₀ zu erwartende Überlastung der im Komplex Spicke geplanten Anlagen so lange in Kauf zu nehmen, bis die in den Maßnahmenkomplexen II und III vorgesehenen Maßnahmen umgesetzt sind. Diese bewirken in der Hörsel an der Mündung des Mühlgrabens wegen der dort geplanten Deichabsenkungen eine deutliche Verringerung der Wasserstände und unterbinden zudem die Durchströmung der Innenstadt.“ (Auszug aus Unterlage 14.1, Kapitel 8, der Antragsunterlagen des MKII).

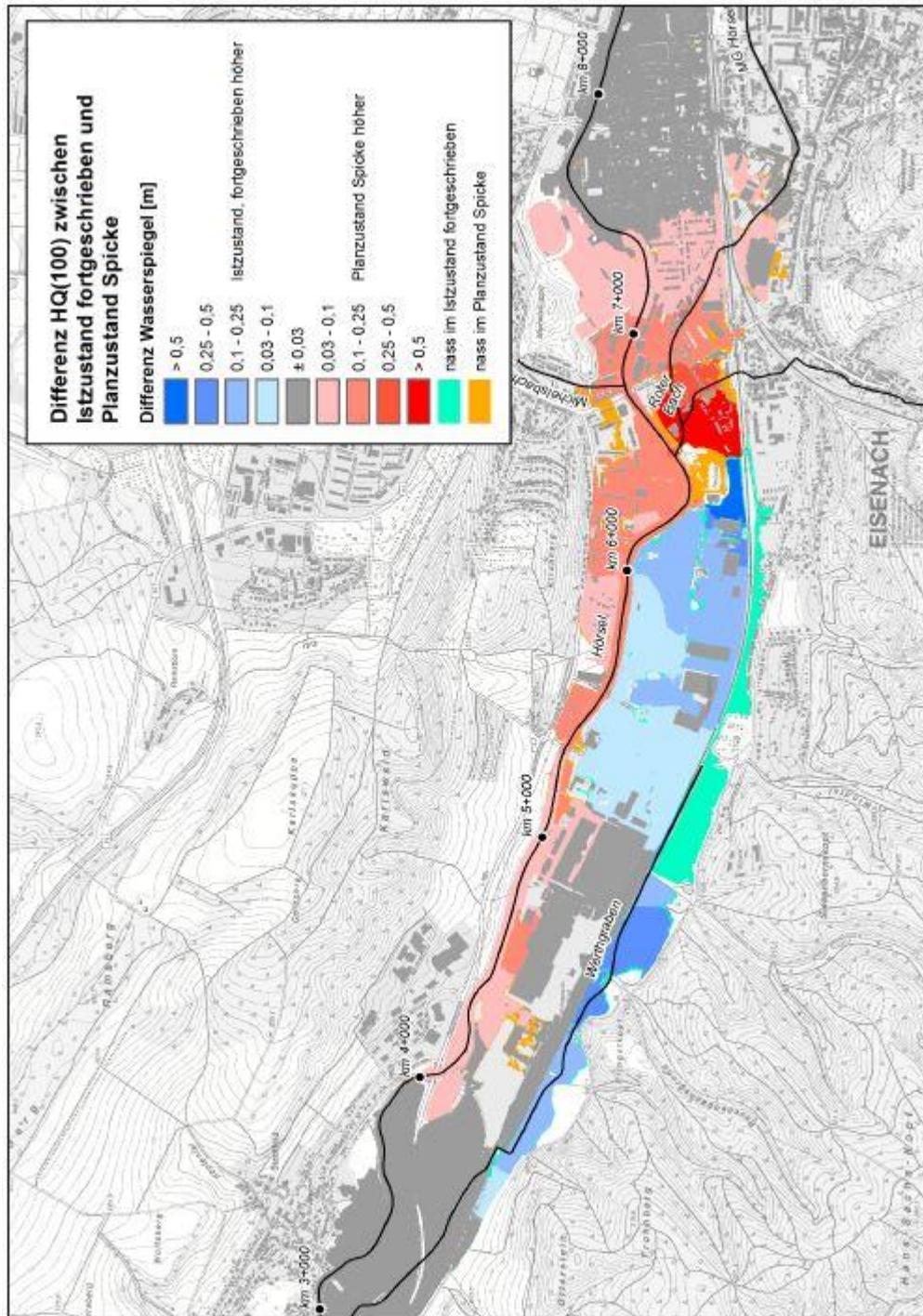


Abbildung 14 Wasserstandsdifferenzen bei HQ₁₀₀ zwischen dem fortgeschriebenen IST-Zustand und dem Interimszustand nach Fertigstellung TO Spitze aus /21/

Endzustand

Die Auswirkungen auf die Überschwemmungsflächen und Fließgeschwindigkeiten für den Endzustand, d.h. MK I und MK II.1 TO Spicke sowie MK II und MK III sind baulich umgesetzt, ebenso MK IV und MK V (MK IV und MK V nach Planzustand HWSK Eisenach) sind detailliert in Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII, Kapitel 9 erläutert, *Auszug:*

„Die geplanten Hochwasserschutz-Anlagen erfüllen die ihnen zugedachten Schutzfunktionen. Weil die im Istzustand auftretenden massiven Überflutungen besiedelter Bereiche von ihnen zu unterbinden sind, engen sie vielerorts die Abflussbereiche zwangsläufig ein. Dadurch kommt es in diesen Abschnitten zu höheren Wasserständen und Fließgeschwindigkeiten. Diesem Effekt wirken Maßnahmen entgegen, die zur Aufweitung von Abflussbereichen geplant sind, so dass die Wasserstandsaufhöhungen im vertretbaren Rahmen bleiben oder die Wasserstände sogar abgesenkt werden können.“

Dazu wird an dieser Stelle konkret auf die Abbildungen 9.5 und 9.6 der Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII verwiesen.

„.....“

„Im Maßnahmenkomplex II ist ein Schutzziel von HQ₂₀₀ für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ sichergestellt. Auch die Schutzanlagen im Maßnahmenkomplex I (Stedtfeld) können das HQ₂₀₀ wegen der dort sehr breiten Aue innerhalb ihres Freibords abführen. Die auf HQ₁₀₀ bemessenen Hochwasserschutzanlagen in der Innenstadt, am Roten Bach und am Mühlgraben vor der Spicke werden bei HQ₂₀₀ jedoch überlastet. Bevorzugte Einströmbereiche sind in diesem Fall linksseitig vor der B19 „Langensalzaer Straße“ (Maßnahmenkomplex IV), rechtsseitig vor dem Palmentalwehr und linksseitig vor der Brücke Stresemannstraße (jeweils Maßnahmenkomplex III) zu suchen. Das von dort in die dahinter liegenden Bereiche strömende Wasser staut sich nachfolgend an den unteren Anlagen in den Maßnahmenkomplexen Spicke bzw. III auf und gelangt über diese wieder in die Hörsel. Dort kann es also bei Ereignissen > HQ₁₀₀ zu höheren Wasserständen als im aktuellen Istzustand kommen. Davon betroffen sind die Bereiche linksseitig der Hörsel vor der Spicke (Mündung Roter Bach) sowie rechtsseitig der Hörsel vor der Kasseler Straße. Hier sind nach Ablauf eines Extremereignisses auch die am längsten und tiefsten überfluteten Bereiche zu vermuten.“

Mit der geänderten Trassierung des Bauteils 7 ergeben sich keine wesentlichen Änderungen der Überflutungssituation im Lastfall HQ₁₀₀. Das hängt damit zusammen, dass die Hochwasserschutzanlage Bauteil 7 nach wie vor am unteren Ende einer „Sackgasse“ liegt. Durch die Verschiebung des Bauteils 7 um rund 290,00 m in östliche Richtung, in Verbindung mit der

Ausweitung als Geländemodellierung bzw. Rampen in den Straßen Spickenstraße und Rennbahn, werden sich keine wesentlich anderen Wasserstände einstellen.

Überlastfallbetrachtung HQ₂₀₀

Am Beispiel extremer Hochwasser wurde in den Unterlagen 14.1 und 14.2 der Antragsunterlage des MKII der Beginn von Überströmungen sowie besondere Gefährdungsbereiche ermittelt und darzustellen. Außerdem wurden die nach dem Hochwasserrückgang verbleibenden Restwasserbereiche ausgewiesen. Aufbauend darauf wurden Empfehlungen zur Gefahrenabwehr und zur Verbesserung des Katastrophenschutzes abgeleitet.

Grundsätzlich können die verbleibenden Restwassermengen bei einer Überlastung der HWS-Anlagen über die Anlagen der Binnenentwässerung (vgl. Kapitel 5.8) und die bestehenden Abwasseranlagen abgeleitet werden.

Für den Maßnahmenkomplex II.1 TO Spicke sind Ergebnisse der Überlastfallbetrachtung HQ₂₀₀ detailliert in den Unterlagen 14.2 (Kapitel 4.6) und 14.1 der Antragsunterlage des MKII bauteilbezogen erläutert, *Auszug*:

Bauteil 1, rechts des Mühlgrabens

Das Bauteil 1 am rechten Ufer des Mühlgrabens zum Schutz der Bebauung an der Adam-Opel-Straße wird erst relativ spät überströmt. Eine zusätzliche Zuströmung ergibt sich hier zeitgleich aus der Hörsel selbst. Diese strömt bei Fkm 6,63 lokal begrenzt über die Adam-Opel-Straße.

- Beginn der Überlastung des Bauteils 1 rechts des Mühlgrabens und der Überströmung der Adam-Opel-Straße vonseiten der Hörsel ab 212,15 mNHN am Auslauf der Brücke Kasseler Straße

Es füllt sich danach die gesamte Senke zwischen der HWS-Wand am Mühlgraben und der Adam-Opel-Straße. Nach dem Hochwasser verbleibt in diesem Bereich gemäß den Modellierungsergebnissen ein Restwasservolumen von 8.500 m³ mit Wassertiefen von bis zu 1,5 m (vgl. Abbildung 15).

Bauteile 3 bis 5, links des Mühlgrabens vor dem Roten Bach

Die Bauteile 3, 4 und 5 schließen im Osten an die Spickenstraße an. Entlang der dort leicht erhöht liegenden Straße bis zur Kasseler Straße ist für BHQ = HQ₁₀₀ keine HWS-Anlage nötig. Weil an dieser Stelle also auch kein nennenswerter Freibord herrscht, kommt es im Überlastfall HQ₂₀₀ relativ frühzeitig zur Überströmung der Spickenstraße nach Süden.

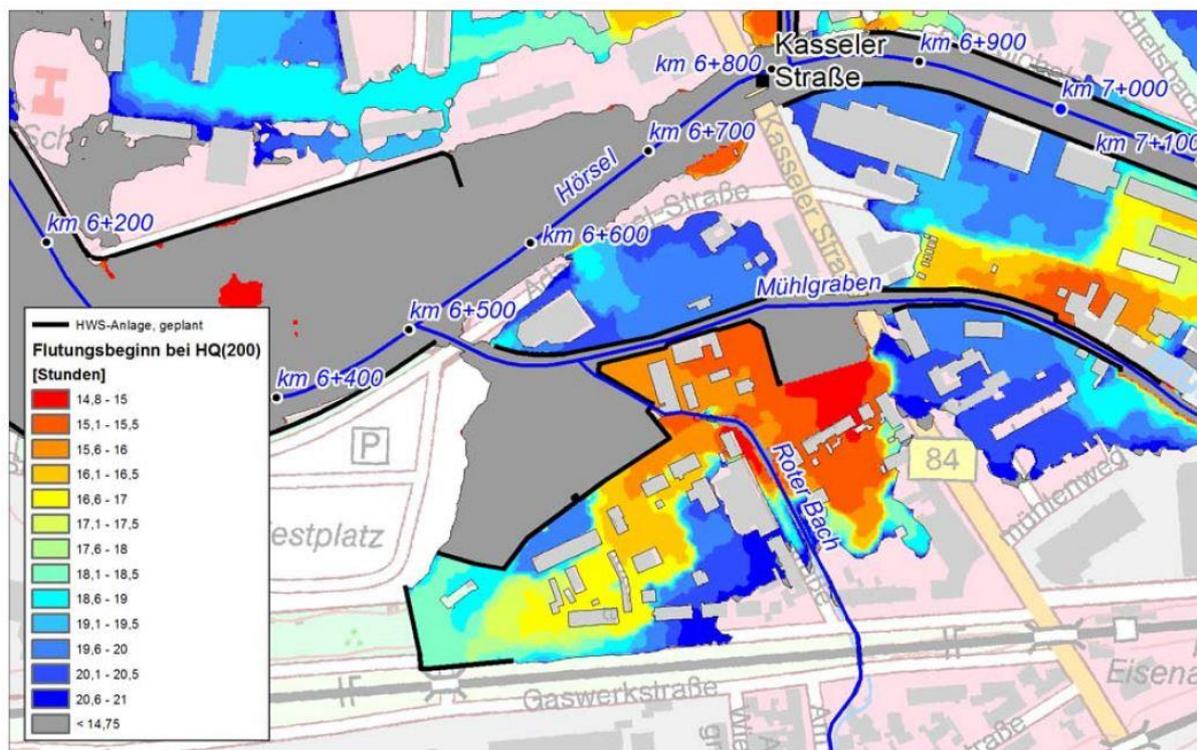


Abbildung 15 zeitliche Entwicklung der Überflutung bei HQ₂₀₀ für MK II.1 TO Spicke aus /22/

Gleichzeitig führt der Rückstau aus der Hörstel zum Ausuferndes Rotes Bach vor seinem Durchlass in der Spickenstraße. Von diesen beiden Stellen geht eine großräumige Überflutung des Bereichs südlich der Spickenstraße über den Westplatz, die Weststraße bis zum Bahndamm an der Rennbahn aus sowie nördlich der Spickenstraße hinter dem Bauteil 3. Die Bauteile 3 bis 5 selbst werden bei HQ₂₀₀ erst spät und auf der gesamten Länge gleichzeitig einsetzend überströmt.

- Beginn der Ausuferung über die Spickenstraße westlich der Kasseler Straße und am Roter Bach vor der Spickenstraße ab 212,00 mNHN am Auslauf der Brücke Kasseler Straße

Nach dem Hochwasser verbleibt in diesem Bereich gemäß den Modellierungsergebnissen ein Restwasservolumen von 2.300 m³ mit Wassertiefen von bis zu 1,6 m (vgl. Abbildung 16). Die größten Wassertiefen konzentrieren sich dabei hinter dem Bauteil 3 und südlich des Festplatzes vor dem Bauteil 7, dessen mobile Aufsätze an den Straßenquerungen Rennbahn und Gaswerkstraße (Bahnüberführung) bei HQ₂₀₀ zu verschließen sind, um vor allem das Industriegebiet „Auf dem Gries“ vor Überflutungen zu bewahren.

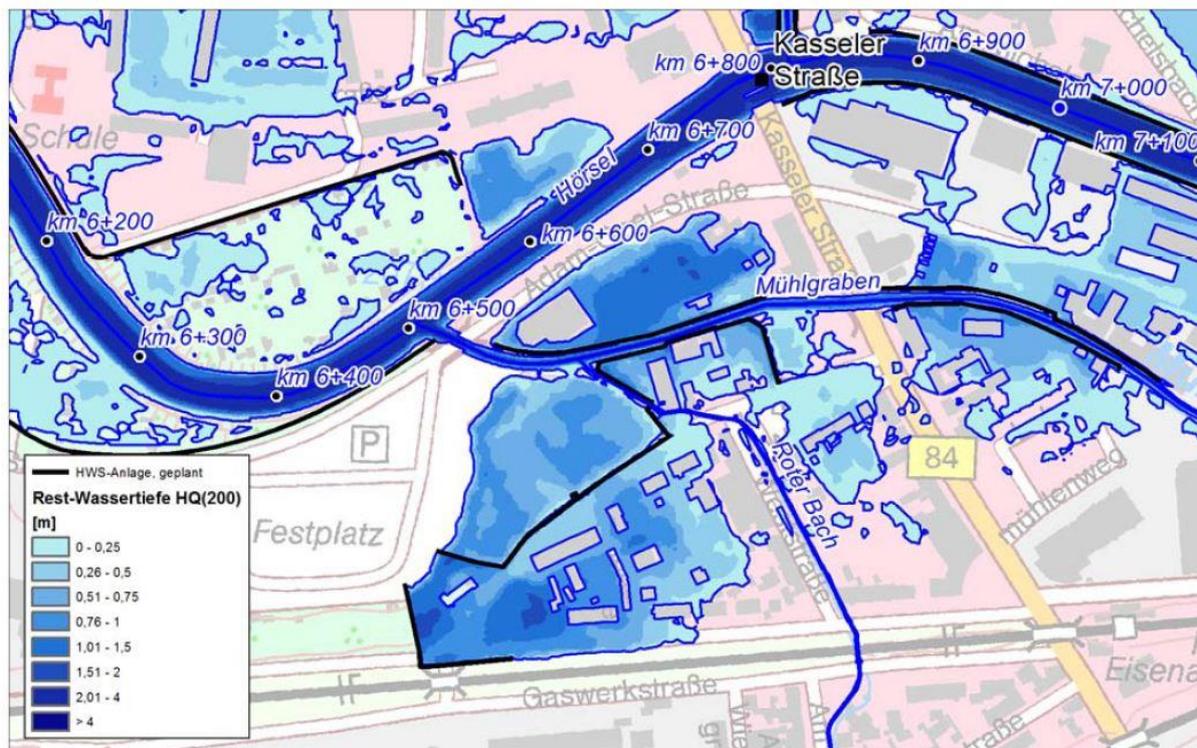


Abbildung 16 verbleibende Restwasserflächen gemäß der Modellsimulation bei HQ₂₀₀ für MK II.1 TO Spicke aus /22/

Bauteil 6, zwischen Rotem Bach und Festplatz

Das Bauteil 6 entlang der Spickenstraße wird, wie oben beschrieben, im Überlastfall HQ₂₀₀ erst relativ spät und dann praktisch gleichzeitig auf der gesamten Länge einsetzend durch den Rückstau aus der Hörsel überströmt. Deutlich früher kommt es wegen der Überströmung der Spickenstraße westlich der Kasseler Straße sowie der Ausuferung des Roten Bachs vor seinem Durchlass in der Spickenstraße zur weiträumigen Überflutung des Hinterlands von Bauteil 6.

Bauteil 7, zwischen Rennbahn und Festplatz **BT 6**

Das Bauteil 7 mit seinen ~~mobilen Aufsätzen an den Straßenquerungen Rennbahn und Gaswerkstraße (Bahnüberführung)~~ **Rampen im Bereich der Rennbahn und Spickenstraße in Verbindung mit der Geländemodellierung** dient dem Schutz des Industriegebiets „Auf dem Gries“ und der Bereiche an der Gaswerkstraße südlich des Bahndamms. Es ist auf HQ₂₀₀ bemessen und wird in diesem Fall ~~mithilfe der mobilen Aufsätze~~ nicht überströmt.

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Operative Abwehrmaßnahmen beim Überlastfall HQ₂₀₀

Der Einsatz von operativen Abwehrmaßnahmen (z. B. durch Sandsackverbau) kann im Überlastfall HQ₂₀₀ westlich der Kasseler Straße und am Roten Bach (oberstrom des Durchlasses Spickenstraße) schädliche Überflutungen im Bereich Westplatz, Weststraße bis Rennbahn verhindern oder hinauszögern (Vgl. Unterlage 14.2 der Antragsunterlage des MKII, Kapitel 3.1).

Überlastfallbetrachtung HQ₂₀₀ + 20 %

Der Überlastfall HQ₂₀₀ + 20 % für die Maßnahmenkomplex II.1 TO Spicke und II wurde detailliert in Unterlage 14.2 der Antragsunterlage des MKII, Kapitel 5.1 erläutert, *Auszug*:

~~Bei einem Verschluss des BT 7, also spätestens bei Überschreitung eines HQ₁₀₀, kann das Industriegebiet nicht mehr über die Gaswerkstraße und die Rennbahn erreicht werden!~~

An dieser Stelle ist Anzumerken, dass das Industriegebiet über die Kassler Straße bis zu einem HQ₂₀₀ mit geringen Einschränkungen erreichbar ist.

In der aktuellen Planung wird auf die mobilen Elemente verzichtet und an ihrer Stelle werden Rampen errichtet. Damit werden die Straßen zu keiner Zeit verschlossen und sind solange befahrbar, wie es der Wasserstand zulässt.

Die Geländemodellierung weist ein Freibord von 50 cm auf, für die Straßenrampen ist ein Freibord von 30 cm geplant, beide Werte beziehen sich auf ein HQ₂₀₀. Im Falle einer Überlast würden so die Rampen und der auf ein HQ₂₀₀ ausgelegte Teil des BT 6 zuerst überflutet werden und die Geländemodellierung wäre vor einer Überströmung geschützt.

~~Während die stationären Bestandteile des BT 7 als HWS-Wände mit einem Freibord von 0,30 m über dem Bemessungswasserstand HW₂₀₀ ausgeführt werden, sind für die beiden Straßenquerungen (Rennbahn, Gaswerkstraße bzw. Bahnüberführung) mobile Elemente mit einem erhöhten Freibord von annähernd 50 cm vorgesehen.~~

Im Überlastfall HQ₂₀₀ + 20 % kommt es zur Überströmung der stationären Anlagenteile auf der gesamten Länge. Dadurch werden das Industriegebiet von Ost nach West über den Altarmbereich südlich des Festplatzes an der Rennbahn sowie die Gaswerkstraße südlich des Bahndamms überflutet. Wenig später setzt bei HQ₂₀₀ + 20 % auch an mehreren Stellen eine Überströmung des Festplatzgeländes in Richtung des Industriegebiets ein.

Der zeitliche Ablauf der Überflutungen in diesen Bereichen bei HQ₂₀₀ + 20 % ist in der Abbildung 17 dargestellt.

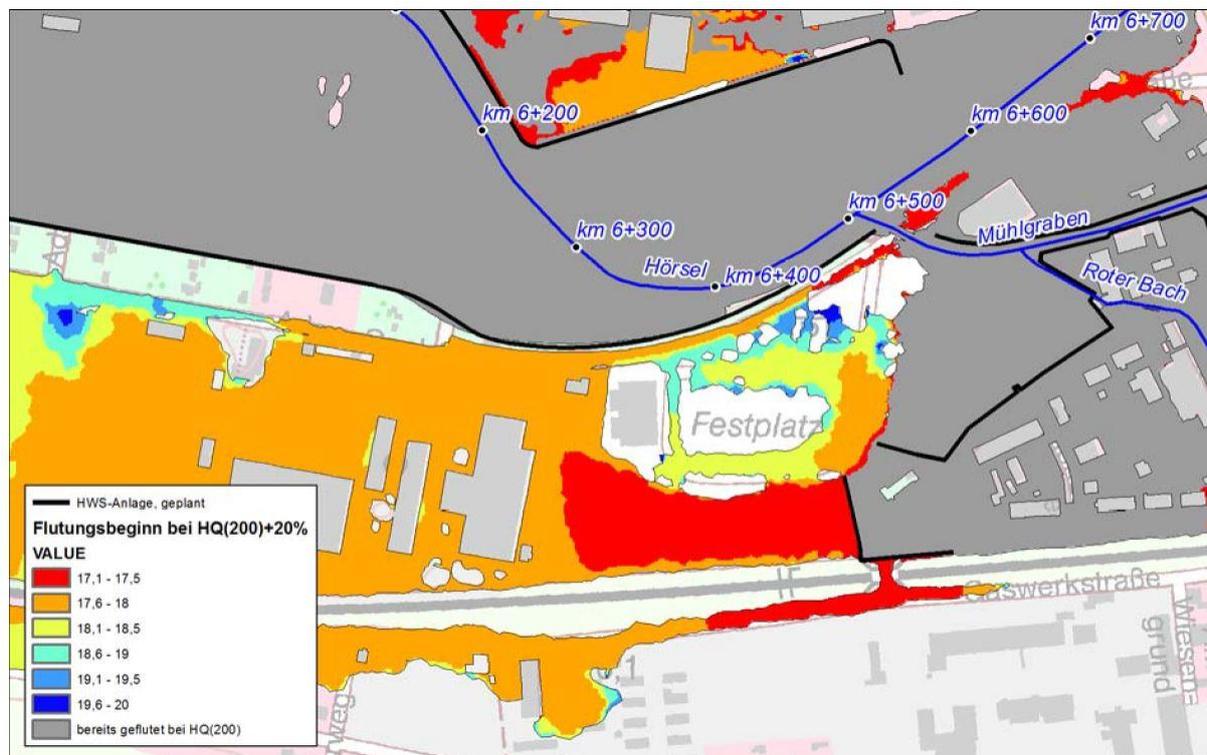


Abbildung 17 zeitliche Entwicklung der Überflutung bei HQ₂₀₀ +20 % für MK II.1 TO Spicke aus /22/

Das Industriegebiet wird im untersuchten Fall allein durch die am BT 7 und am Festplatz stattfindenden Einströmungen weiträumig bis zu 1,0 m tief unter Wasser gesetzt. Trocken bleiben nur höher gelegene Bereiche im Westen des Industriegebiets. Das Wasser wird westlich mit dem Werthgraben und über die L1021 wieder in die bebauungsfreie linke Hörssel-Aue bei Stedtfeld abgeführt. Die weiter stromab folgenden HWS-Anlagen linksseitig der Hörssel werden in diesem Fall nicht überströmt.

Wird die Über- und Umströmung des BT 7 am Festplatzgelände bei HQ₂₀₀ + 20 % zum Schutz des Industriegebiets operativ verhindert, so führt das weiter stromab zu einer Mehrbelastung des Hörsselabflussprofils. Infolgedessen käme es in diesem Fall zur Überströmung der linken HWS-Anlagen in einem ca. 100 m langen Abschnitt zwischen der Brücke N.-Otto-Straße und dem Opelsteg sowie in einem ca. 250 m langen Abschnitt unterstrom des Opelstegs.

Die Überströmungen halten im untersuchten Szenario jedoch nur kurz an und fallen relativ gering aus, so dass sie vermutlich operativ verhindert werden könnten.

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

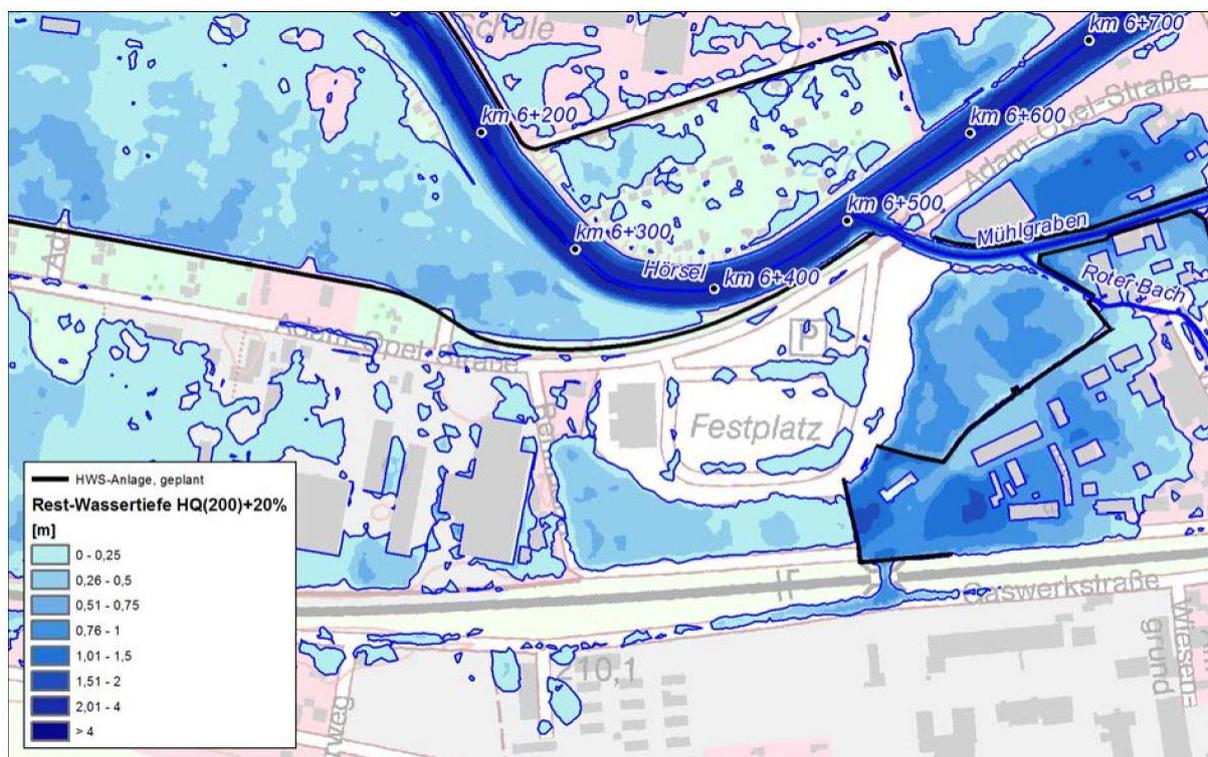


Abbildung 18 verbleibende Restwasserflächen gemäß der Modellsimulation bei HQ₂₀₀ + 20 % für MK II.1 TO Spicke aus /22/

Nach dem Hochwasserrückgang verbleibt im Altarmbereich zwischen Festplatz und Rennbahn gemäß den Modellierungsergebnissen ein Restwasservolumen von ca. 3.500 m³ mit maximalen Wassertiefen von ca. 0,50 m welches von der städtischen Kanalisation vermutlich problemlos zur Hörsel abgeleitet werden kann (vgl. Abbildung 18).

Mit der neuen Trassierung der Hochwasserschutzanlage Bauteil 7 kann davon ausgegangen werden, dass sich im Überlastfall, bei Überströmen dieser Anlage, die Überflutungen gegenüber der ursprünglichen Anordnung des Bauteils 7 mit Verschluss der Bahndammunterführung im MKII, etwas anders einstellen als es in der Abbildung 18 dargestellt ist. Das hängt damit zusammen, dass die Eisenbahnunterführung in Richtung Gaswerkstraße nicht mehr durch mobile Elemente verschlossen wird. An der Tatsache des Einströmens von Wasser in die Gaswerkstraße sowie in Richtung Adam-Opel-Straße ändert die neue Trassenführung des Bauteils 7 jedoch nichts.

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs. Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Aufstau BT 7

Wie in Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII festgestellt, führt die HWS-Wand BT 7, sofern die mobilen Elemente des BT 7 aufgebaut und sofern der MK II und III vollständig umgesetzt sind, bei einem HQ₂₀₀ der Hörsel zu einem Aufstau gegenüber dem Ist-Zustand.

Das hat sich durch ergänzende hydraulische Berechnungen dazu bestätigt. Diese ergeben, dass der Aufstau unmittelbar vor dem BT 7 etwa 40 cm beträgt und nach ca. 50 bis 80 m in Richtung oberstrom abklingt.

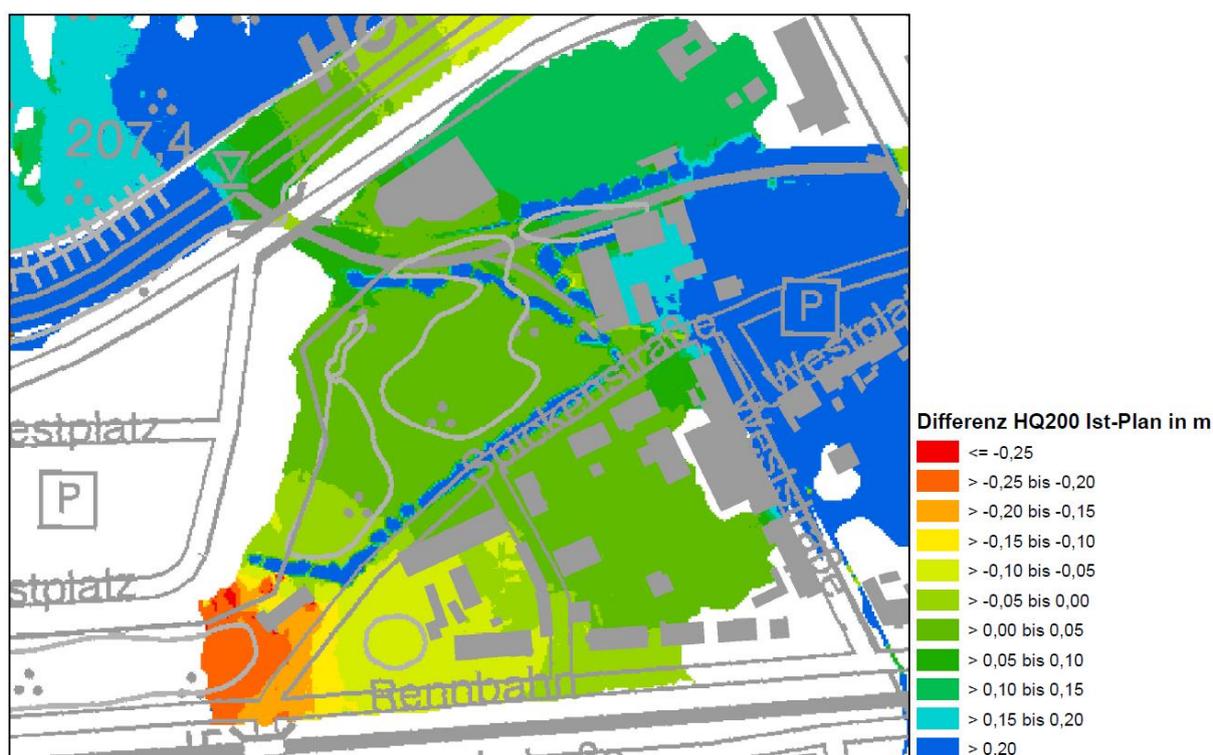


Abbildung 19 Differenz der Wasserspiegellagen HQ₂₀₀ im Ist- und Plan-Zustand (Endzustand)

Die bestehende Topografie im Bereich des BT 7 und der dort liegenden Bahnunterführung beschreibt eine Senke der Geländeoberkante. Auf den Bereich dieser Senke beschränkt sich der Aufstau. In Abbildung 19 ist die Differenz der Wasserspiegellagen in Ist- und Plan-Zustand dargestellt. Aus dieser Abbildung geht auch hervor, dass sich an Siedlungsflächen unmittelbar vor dem BT 7 eine geringfügige Verschlechterung infolge der HWS-Wand einstellt. Nachteilige Auswirkungen auf die Siedlungs- und Verkehrsflächen östlich des Bauwerks 7 sind nicht zu erwarten. Der Aufstau gegenüber dem Ist-Zustand ist somit hinnehmbar.

Detaillierte Angaben zur Veränderungen durch das BT 7 bei einem HQ₂₀₀ gegenüber dem Ist-Zustand sind dem Kapitel der Unterlage 14.1 der Antragsunterlage des MKII zu entnehmen.

Nach Rückgang des Hochwassers HQ₂₀₀ wird östlich vor dem BT 7 das Hochwasser gestaut. Gegenüber dem Ist-Zustand kann das Hochwasser nicht mehr ungehindert in Richtung Gewerbegebiet „Auf dem Gries“ abfließen. Weiterhin ist in diesem Zusammenhang zu beachten, dass durch das BT 6 ein Abfluss des Hochwassers bei abnehmender Hochwasserwelle in Richtung des Mühlgrabens nur bis zu einer Höhe von 211,53 m NHN (Wandhöhe BT 6) möglich ist. Die Wasserspiegellage des HQ₂₀₀ im Plan-Zustand beträgt oberstrom des BT 7 bzw. im Bereich der Spickenstraße rund 211,77 m NHN und ist somit höher als die Mauerkrone vom BT 6 mit 211,53 m NHN. Somit verbleibt lokal eine Restwassermenge vor dem BT 7. Diese kann über den bestehenden Abwasserkanal DN2200 (vgl. Kapitel 4.3.3) abgeführt werden.

Roter Bach

Die Auswirkungen der HWS-Maßnahmen BT 1 und 3 bis 7 wurden für ein HQ₂₀ und ein HQ₁₀₀ des Roten Baches untersucht.

~~Die mobilen Elemente des BT 7 werden beim Hochwasser des Roten Baches nicht aufgebaut. Die Überschwemmungsflächen vom Hochwasser Roter Bach wurden ohne die mobilen Elemente des BT 7 berechnet.~~

Die Überschwemmungskarten des Plan-Zustandes (Übersichtskarte 106) belegen, dass gegenüber dem Ist-Zustand (Übersichtskarte 104) nur eine geringfügige Veränderung des Hochwasserabflusses durch die geplanten Maßnahmen (BT 1 und 3 bis 7) zu erwarten ist. Beim HQ₁₀₀ des Roten Baches wird durch die geplante HWS-Mauer BT 6 die KGA „Eintracht“ östlich vom Festplatz nicht mehr überflutet. Im Bereich der Spickenstraße verändert sich die Abflusssituation im Hochwasserfall des Roten Baches geringfügig. Hier kommt es im Plan-Zustand auch auf Höhe der Kleingartenanlage zu einer lokal sehr begrenzten Überschwemmung. Diese entsteht zusätzlich zu der bereits im Ist-Zustand lokal begrenzten überschwemmten Fläche auf Höhe des Spielplatzes. Für die Anlieger und Schutzgüter hat die zusätzlich lokal eintretende Überschwemmung keine negativen Auswirkungen. Die Abflusshöhen betragen maximal 5 cm.

5.3 Retentionsverhalten

Das Retentionsverhalten der Hörsel im Ist- und Plan-Zustand für die Gesamtmaßnahme Endzustand (**MK I und MK II.1 TO Spicke sowie MK II und MK III sind baulich umgesetzt, ebenso MK IV und MK V (MK IV und MK V nach Planzustand HWSK Eisenach)**) sowie den Interimszustand (**MK I und MK II.1 TO Spicke sind baulich umgesetzt, MK II, MK III, MK IV und MK V nicht**) ist in Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII detailliert untersucht, *Auszug zum Retentionsverhalten Endzustand:*

Auf das Retentionsverhalten der Hörsel bei HQ₁₀₀ wirkt sich das Gesamtvorhaben in den Maßnahmenkomplexen I, Spicke, II und III bei Abflüssen > 140 m³/s resp. > HQ₁₀ insofern aus, als dass sich dann gegenüber dem aktuellen Istzustand an der Hörsel-Mündung eine sichtlich steiler ansteigende Abflusskurve einstellt, die mit 276 m³/s aber einen um nur 5 m³/s (~ 2 %) höheren Scheitelwert erreicht. Der Hochwasserscheitel tritt an der Hörsel-Mündung etwa 2 Stunden früher als im aktuellen Istzustand ein (vgl. Abbildung 9.9). Nach dem Scheiteldurchgang fallen die Abflusskurven des Ist- und des Endzustands etwa gleich schnell ab.

Auch bei HQ₂₀₀ ist im Plan-Zustand der steilere Abflussanstieg bei > 140 m³/s an der Hörsel-Mündung zu erkennen. Allerdings wirkt in diesem Fall die Überflutung der Innenstadt bei Abflüssen > HQ₁₀₀ im Plan-Zustand deutlich scheidelkappend, so dass der Spitzenabfluss HQ₂₀₀ an der Hörsel-Mündung dann sogar leicht (~ 7 m³/s) unter dem des aktuellen Ist-Zustands liegt und nicht früher als heute eintritt, s. Abbildung 9.9 in Unterlage 4.1 bzw. Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII.

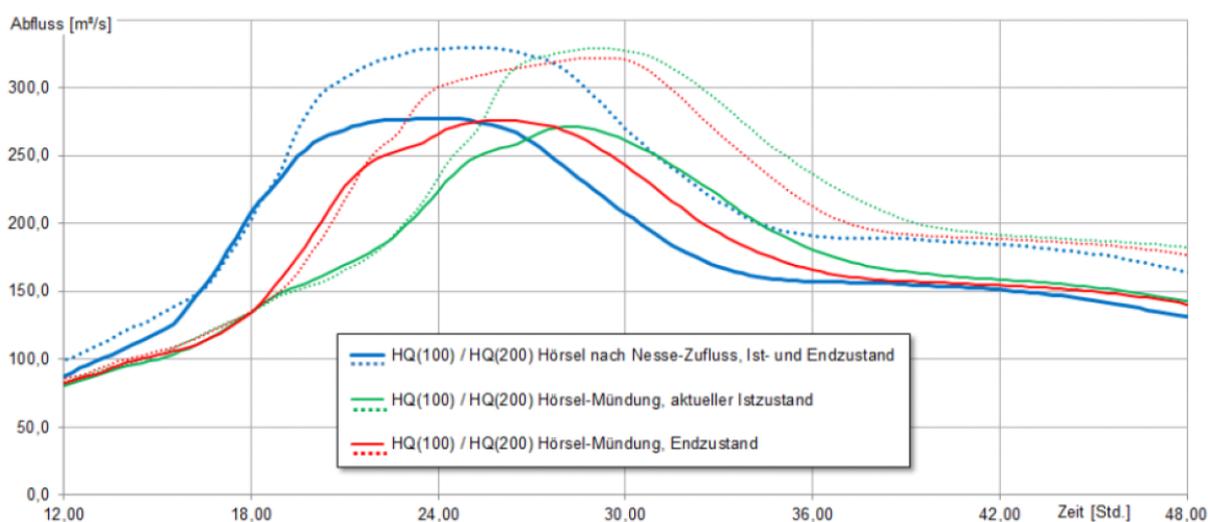


Abbildung 20 Abflussganglinie HQ₁₀₀ in der Hörsel – aktueller Ist-Zustand und Endzustand nach Unterlage 4.1

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

Für die Auswertung dieser Ergebnisse ist zu beachten, dass die für die instationären Berechnungen angesetzte Abflussganglinie aus der beim Hochwasser 1994 beobachteten Welle abgeleitet wurde und nur eine Annäherung an die Realität darstellen kann, nähere Erläuterungen sind der Unterlage 14.1, Kapitel 4, der Antragsunterlagen des MK II zu entnehmen. Die Hochwasserwelle von 1994 wies eine eher steil ansteigende und kurz anhaltende Wellenform aus, wie sie für das Untersuchungsgebiet charakteristisch ist. Länger anhaltende, fülligere Ereignisse würden für den Ist-Zustand und auch den Plan-Zustand eine noch geringere, also praktisch nicht mehr nachweisbare Scheitelabflachung im Untersuchungsabschnitt bis zur Hörselmündung erbringen. Das Retentionspotenzial der Hörsel im Stadtgebiet von Eisenach ist bei HQ100 also bereits im Ist-Zustand so gering, dass nur eine kaum nennenswerte Scheitelminderung eintritt, siehe Abbildung 7.1 in Unterlage 14.1 der Antragsunterlage des MKII.

Auf die Wasserstandshöhen unterstrom des eigentlichen Stadtgebiets (Kläranlage und Ortslage Hörschel, unterstrom L1021) hat die Verminderung des Retentionspotenzials bei HQ100 nur marginale Auswirkungen, die sich mit Wasserspiegelaufhöhungen von maximal 4 cm im Rahmen der Modellgenauigkeit des hydraulischen Modells bewegen und bezüglich der Fließgeschwindigkeiten praktisch nicht nachweisbar sind.

Dieser geringfügige Wasserspiegelanstieg im Flussbett auf Höhe der Kläranlage wird nur zum Teil vom Retentionsraumverlust im Stadtgebiet verursacht. Vielmehr führt der Rückbau der flussnahen Deiche oberstrom der Straßenbrücke H 04 (L 1021) bei Hochwasser zu einer verstärkten Zuströmung von den überfluteten Vorländern zur Brücke und im gleichen Zug linksseitig zu einer verminderten Abströmung über die L 1021 und die Bahntrasse in Richtung der Kläranlage. Über das Flussbett wird im Plan-Zustand folglich ein größerer Abflussanteil als im Ist-Zustand abgeführt, was maßgeblich zu der genannten Wasserstandsauflöschung führt.

Auf den aktuellen Schutzgrad der Kläranlage unterstrom der Straßenbrücke H 04 (L 1021) und der Ortslage Hörschel hat das Gesamtvorhaben keinen nachweisbaren Einfluss. Ihre Überflutung setzt von Süden her über die L 1021 und die Bahntrasse ein. Wie zuvor beschrieben, mindert der geplante Rückbau der flussnahen Deiche vor der Brücke diese Zuströmung und hat für die Kläranlage eine entlastende Wirkung.

In der Werra unterstrom der Hörsel-Mündung ist der Vorhabeneinfluss auf das Retentionsverhalten völlig ohne Bedeutung, weil der Anteil der Hörsel am Hochwasserabfluss der Werra relativ klein ist. Typische Hochwasser der Werra besitzen eine viel größere Fülle mit längeren Laufzeiten als Ereignisse der Hörsel.

Unabhängig von diesen Ergebnissen gibt es unterstrom von Stedtfeld keine negativen Auswirkungen durch die Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet, da die bauliche Umsetzung der derzeit in Planung befindlichen Hochwasserschutzmaßnahmen auf Höhe der Kläranlage in Stedtfeld sowie für die Ortslage Hörschel vorgesehen ist.

Die beschriebenen Auswirkungen des Gesamtvorhabens gehen bei Ereignissen $< HQ_{10} \dots HQ_{20}$ bilanziell mit einem Gewinn, bei Ereignissen $> HQ_{10} \dots HQ_{20}$ bilanziell mit einem Verlust an Retentionsraum einher. Gewinne und Verluste sind dabei aber ungleich im Planungsgebiet verteilt. Während Überflutungen schützenswerter Bereiche künftig durch HWS-Anlagen unterbunden werden, entstehen andererseits durch den Rückbau von Deichen oder gezielte Uferabsenkungen neue Räume für die Zwischenspeicherung von Wassermengen.

Um die Ausweisung vorhabenbedingter Verluste und Gewinne von Retentionsräumen bei stationärer Betrachtung von HQ_{100} sowie auch HQ_{200} transparent und nachvollziehbar zu gestalten, wurden die Bilanzierungen zwischen dem Ist- und dem Endzustand deshalb getrennt für jeden Maßnahmenkomplex vorgenommen (vgl. Unterlage 14.1, Tabelle 9.1, der Antragsunterlagen des MKII). Im gesamten Modellgebiet ergibt sich ein Gewinn von 170.350 m^3 Wasser bei HQ_{100} und 336.621 m^3 Wasser bei HQ_{200} , der einem Verlust von $1.485.670 \text{ m}^3$ Wasser bei HQ_{100} bzw. $1.432.680 \text{ m}^3$ Wasser bei HQ_{200} gegenübersteht. Bilanziell entsteht folglich ein Verlust von $1,32 \text{ Mio. m}^3$ Wasser bei HQ_{100} bzw. $1,10 \text{ Mio. m}^3$ Wasser bei HQ_{200} . Der durch nicht modellierte Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im MK I (Maßnahme I.05) erzielte Gewinn von ca. 20.000 m^3 Wasser bei HQ_{100} ist in dieser Betrachtung nicht enthalten.

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen im Maßnahmenkomplex II.1 dienen dem Schutz hochwertiger Industrie- und Infrastrukturanlagen sowie geschlossener Siedlungsstrukturen und führen zu einem Verlust an Retentionsraum von ca. 37.830 m^3 bei HQ_{100} und 12.140 m^3 bei HQ_{200} . Dem steht ein Gewinn an Retentionsraum von ca. 540 m^3 bei HQ_{100} und 6.770 m^3 bei HQ_{200} gegenüber.

Für das Industriegebiet „Auf dem Gries“ wird infolge seiner enormen Schadenspotenziale und überregionalen wirtschaftlichen Bedeutung mit HQ_{200} ein höheres Schutzziel als für die übrigen bebauten Bereiche in Eisenach geplant. Wie in allen anderen Maßnahmenkomplexen erfolgte die Bemessung der Hochwasserschutzanlagen auch hier anhand stationär berechneter Wasserstände.

Die Folgen des erhöhten Schutzziels für das Industriegebiet "Auf dem Gries" sind detailliert untersucht und beschrieben. An dieser Stelle wird dazu auf die Unterlage 14.1 der Antragsunterlagen des MKII verwiesen.

5.4 Auswirkungen der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

5.5 Gewässerbeschaffenheit

Die Gewässerbeschaffenheit vom Mühlgraben wird durch die geplanten HWS-Maßnahmen nur bauzeitlich beeinträchtigt. Ein großflächiger Eingriff in die Gewässersohle am Mühlgraben ist außer für BT 4 nicht vorgesehen.

Für die Umsetzung der Maßnahme BT 3 am Mühlgraben ist eine bauzeitliche Verrohrung des Roten Baches erforderlich.

Der überbaute Durchlass vom Roten Bach (Westplatz 4a) muss durch die geplante Hochwasserschutzmaßnahme um 5,13 m verlängert werden. Die Verlängerung des Durchlasses führt zu einer geringfügigen Verschlechterung des Gewässerzustandes vom Roten Bach im Bereich der Durchlassverlängerung. Durch die geplanten HWS-Maßnahmen ist diese Verschlechterung alternativlos.

Die Gewässerstrukturgüte hinsichtlich Ufer- und Gewässerrandstreifen am Mühlgraben und Roten Bach wird durch die Maßnahme nicht verändert.

5.6 Gewässerprofil, Uferbereiche, Natur und Landschaft

Das Gewässerprofil am Mühlgraben von Fluss-km 0+055 bis 0+245 und am Roten Bach von Fluss-km 0+013 bis 0+058 wird nicht verändert. Der Baumbestand im Uferbereich muss für die Errichtung der HWS-Wände größtenteils gefällt werden. Nach Fertigstellung der HWS-Wände ist eine Bepflanzung im Abstand von 2 m vor dem Bauwerk möglich.

Für die Herstellung der Verbindung zwischen BT 3 und BT 6 muss das offene Gewässerprofil des Roten Baches unterstrom des überbauten Durchlasses auf einer Länge von 5,13 m durch die Verlängerung des Durchlasses ersetzt werden.

Die geplante HWS-Maßnahme befindet sich innerhalb der geschlossenen Bebauung der Stadt Eisenach. Der Eingriff in das Landschaftsbild durch die geplanten HWS-Maßnahmen wird als gering eingestuft.

Durch den Neubau der HWS-Wände sind folgende Veränderungen/Einschränkungen der Gewässerbenutzung zu erwarten. Dies betrifft u. a.:

- die Sichtbeziehungen zum Gewässer
- die Gewässerzugänglichkeiten

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spüße\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-1_ARC_Ber_CP.docx

Die Gewässerzugänglichkeit zum Mühlgraben wird über die geplanten Zufahrten (vgl. Kapitel 4.3.1) weiterhin gewährleistet.

Darüber hinaus ist die Sichtbeziehung nur in kurzen Abschnitten der Maßnahmen beeinträchtigt. Die Höhen der geplanten HWS-Anlagen am Mühlgraben und Roten Bach betragen 0,30 bis 1,20 m und sind damit tolerabel bzw. fügen sich ins Stadtbild ein. Für die HWS-Wand **Anlage** BT 7 mit einem Schutzziel HQ₂₀₀ sind Bauteilhöhen von ~~1,20 bis 1,60 m~~ **1,80 m** bezogen auf die **aktuelle** GOK Straße Rennbahn geplant. ~~Im Bereich der Kleingartenanlage angrenzend vom BT 7 sind Bauteilhöhen von ca. 2,0 m vorgesehen.~~ Zur besseren Einpassung ist, **gemäß Landschaftspflegerischem Begleitplan**, eine Begrünung der HWS-Wand ~~Geländemodellierung~~ **BT 7 mit Extensivrasen im Bereich der Kleingartenanlage** vorgesehen.

5.7 Grundwasserverhältnisse

Zur Bewertung der Auswirkungen der Maßnahmen auf das Grundwasser wurde ein Grundwasserströmungsmodell erstellt /18/. Zur Ermittlung von Detailaussagen zu den geplanten HWS-Maßnahmen wurde für den MK II.1 ein Detailmodell aus dem kalibrierten Großraummodell angefertigt /19/. Die Ergebnisse des Detailmodells werden zusammenfassend übernommen.

Das Betrachtungsgebiet für das Detailmodell beginnt bei Hörsel-km 4+050 auf Höhe der Brücke "Stedtfelder Straße" und verläuft entlang der Landstraße L1021. Es reicht nach Osten bis zur Brücke "Kasseler Straße" bei Hörsel-km 6+600. Im Detailmodell wurden die geplanten Maßnahmen gemäß Tabelle 20 untersucht.

Tabelle 20: Abgebildete Maßnahmen im Detailmodell

Maßnahme	Beschreibung
BT 1	HWS-Wand rechts des Mühlgrabens
BT 3	HWS-Wand links des Mühlgrabens
BT4	HWS-Wand an bestehendem Wohnhaus (Westplatz 4) links des Mühlgrabens
BT 5	HWS-Wand zwischen Mühlgraben und Westplatz
BT 6	HWS-Wand nördl. Spickenstraße, Vorland Gartenbereich
BT 7	HQ ₂₀₀ - HWS-Wand Anlage zwischen Festplatz BT 6 und Bahndamm

Auf Grundlage des vorliegenden Detailmodells zum MK-II.1 wurden die Auswirkungen auf das Grundwasser für Mittelwasser und den HQ₁₀₀- Hochwasserabfluss bewertet. Für die Betrachtungen bei einem HQ₁₀₀-Ereignis wurden die instationären Berechnungen der 2d-

Oberflächenwassersimulation für den IST- und PLAN- Zustand als Randbedingungsinformation im Grundwasserströmungsmodell aufbereitet und implementiert.

Da im Oberflächenwassermodell nach Ablauf der Hochwasserwelle Bereiche mit abflusslosen Senken verbleiben und damit folglich dauerhaft bis zum Ende der Modellzeit als Randbedingung im Grundwasserströmungsmodell wirksam wären, wurde die Modellzeit auf 3 Tage beschränkt.

Dies ist aus fachlicher Sicht ausreichend, da zu diesem Zeitpunkt die Hochwasserwelle weitgehend zurückgegangen ist und keine weiteren negativen Auswirkungen auf das Grundwasser zu erwarten sind.

Insbesondere im Bereich der KGA westlich des BT 6 verbleibt ein Restwasservolumen, das unter den gegebenen geohydraulischen Durchlässigkeiten des Auelehms/Deckschicht innerhalb eines Tages (24Std.) modelltechnisch vollständig versickert.

Des Weiteren wurde die Spundwand der Maßnahme BT 7 im Grundwasserströmungsmodell strömungstechnisch berücksichtigt.

Berechnungsergebnisse des Detailmodells

Die geplante ~~Spundwand~~ **Geländemodellierung** im Bereich des Bauwerks BT 7 ist kein Strömungshindernis für das Mittelwasser. Der Grundwasserbasisabfluss zur Hörsel wird nicht beeinflusst.

Die Entwicklung der Grundwasserstände wurde für den HQ₁₀₀ IST- und PLAN-Zustand mittels des Grundwasserströmungsmodells ermittelt. Im Hochwasserfall (HQ₁₀₀) infiltriert Oberflächenwasser über das Flussbett der Hörsel und die Überschwemmungsgebiete in den Grundwasserleiter und führt zu einer Erhöhung der Grundwasserstände. Das Grundwasser im HQ₁₀₀- IST-Zustand steigt im gesamten Bereich des Maßnahmenkomplexes MK-II.1 um bis zu 4 m gegenüber den Mittelwasserbedingungen an. Insbesondere im Zentralbereich zwischen Mühlgraben und Spickenstraße (Gartenanlage) sowie am Roten Bach und auf Höhe Flusskilometer 0+100 ist sogar ein Anstieg der Grundwasserstände bis zu 4 m gegenüber den Mittelwasserbedingungen zu verzeichnen.

Die Berechnungsergebnisse für den Plan-Zustand zeigen, dass durch die Errichtung der ober- und unterirdischen HWS-Bauwerke (BT 1 bis 7) die Infiltration von Oberflächenwasser und damit die Grundwasserstände deutlich reduziert werden können. Nach Umsetzung der Maßnahmen wurden im Grundwasserströmungsmodell im HQ₁₀₀- PLAN-Zustand um 0,5 bis 2 m geringere Aufhöhungen des Grundwassers im Vergleich zum IST-Zustand ermittelt.

Abbildung 21 zeigt die flächenhafte Auswirkung im Vergleich vor und nach Umsetzung der HWS-Maßnahmen auf das Grundwasser.



Abbildung 21 Grundwasserstanddifferenzen zwischen HQ₁₀₀- IST- und PLAN-Zustand aus /19/

Der deutlich geringere Einfluss eines HQ₁₀₀- Ereignisses auf das Grundwasser im PLAN-Zustand spiegelt sich auch in den zu erwartenden Grundwasserflurabständen wieder. Im IST- Zustand treten insbesondere im Bereich des Mühlgrabens/Roter Grabens artesische Grundwasserverhältnisse auf die zu Qualmwasseraustritten führen können (siehe Unterlage 7.1, Blatt-Nr. 2.5).

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen führen in diesem Bereich zu einer deutlichen Erhöhung der Grundwasserflurabstände im HQ₁₀₀-Ereignis. Die Grundwasserpotentiale im Plan-Zustand sind aus der Abbildung 22 ersichtlich. Es ist nicht mit Qualmwasseraustritten zu rechnen.



Abbildung 22 Grundwasserflurabstände in HQ₁₀₀- PLAN-Zustand aus /19/

Im Gesamtergebnis ist festzuhalten, dass sich die geplanten Maßnahmen im Bereich OT Spicke insgesamt positiv auf die Entwicklung der Grundwasserstände im Hochwasserfall auswirken.

Die Untersuchungen zeigen, dass keine negativen Auswirkungen für das Grundwasser durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen bei Mittelwasser und einem HQ₁₀₀- Ereignis zu erwarten sind. Insbesondere während eines HQ₁₀₀- Ereignisses wird der Grundwasseranstieg im PLAN-Zustand deutlich geringer ausfallen im Vergleich zum IST-Zustand, sodass hier von einer positiven Wirkung der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen auf das Grundwasser ausgegangen werden kann.

Durch die geplanten HWS-Anlagen parallel des Mühlgrabens werden die Überflutungen beim HQ₁₀₀ der Hörsel verhindert. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass der Keller vom unmittelbar angrenzenden Wohngebäude Westplatz 4 (Flurstück 3308/3) am Mühlgraben bei Hochwasser der Hörsel weiterhin durch steigende Grundwasserstände geflutet wird. Dies stellt jedoch gegenüber dem Ist-Zustand keine Verschlechterung dar. Die Überflutung des Kellers sollte auch hingenommen werden, um Schäden an dem Gebäude zu vermeiden.

G:\Projekte\365-17 Eisenach II_Abs_Spicke\Bauteil 7\2019-07-09_MKII-I_ARC_Ber_CP.docx

5.8 Zusammenfassung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

5.8.1 Landschaftspflegerische Begleitplanung

Die Hochwasserschutzmaßnahmen im Maßnahmenkomplex II.1 Teilobjekt Altwasser Spicke sind durch den Bau von Hochwasserschutzmauern und Verwallungen sowie die Errichtung von Binnenentwässerungsanlagen, Zufahrtswegen und Unterhaltungswegen mit erheblichen Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden. Diese betreffen vorrangig die Schutzgüter Arten/Biotop, Boden, Wasser und Landschaftsbild. Durch ausgewählte Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen können die Eingriffe im Rahmen der Eingriffsminimierung auf das absolut notwendige Maß reduziert werden.

Alle nicht vermeidbaren Eingriffe können durch Ausgleichsmaßnahmen, die im unmittelbaren sachlichen und räumlichen Zusammenhang mit den geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen stehen sowie eine Ersatzmaßnahme an der Werra im vorhabengleichen Landschaftsraum, vollständig kompensiert werden. Die Kompensationsmaßnahmen in der Hörsel wurden nach dem Thüringer Bilanzierungsmodell bewertet und bilanziert. Insgesamt entsteht durch die geplanten Kompensationsmaßnahmen unter Abzug der durch die Eingriffe als Verlust anzurechnenden Flächenäquivalente ein **Kompensationsüberschuss von 1.180 Flächenäquivalenten**, der bei anderen Maßnahmenkomplexen der Hochwasserschutzplanung Eisenach wiederum zur Eingriffskompensation genutzt werden kann.

Durch den veränderten Trassenverlauf des BT 7 müssen die Gehölze auf dem Flurstück 3621/3, Gemarkung Eisenach, Flur 49 gerodet werden. Nach der Umsetzung der Baumaßnahmen werden diese Veränderungen erfasst und der Ausgleich des Eingriffs wird im Rahmen der Effizienzkontrolle geprüft und bei Bedarf angepasst.

5.8.2 Europäische Schutzgebiete (Natura 2000)

In der den Planungsunterlagen zum MK II.1 TO Spicke beiliegenden Natura 2000-Erheblichkeitsabschätzung wurde geprüft, ob die Möglichkeit erheblicher Beeinträchtigungen von Gebieten des Europäischen ökologischen Netzes „Natura 2000“ in ihren für die Erhaltungsziele oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen besteht. Maßstäbe für die Bewertung der Verträglichkeit des Vorhabens waren gem. § 34 Abs. 1 Satz 2 BNatSchG die

für das konkret betroffenen Gebiete, das FFH-Gebiet "Werra bis Treffurt mit Zuflüssen" (DE 5328-305) und das FFH-Gebiet "Nordwestlicher Thüringer Wald" (DE 5027-302), festgelegten Erhaltungsziele und die relevanten Aussagen in den Standard-Datenbögen (SDB). Dabei wurden Summationswirkungen im Zusammenhang mit anderen Projekten und Plänen, insbesondere den Hochwasserschutzplanungen im MK I, MK II sowie MK III einbezogen. Neben realisierten wurden dabei auch noch nicht realisierte Projekte und Pläne betrachtet.

Die Wirkungen des Vorhabens auf „Natura 2000“-Gebiete wurden in den Unterlagen zur FFH-Erheblichkeitsabschätzung wie folgt zusammengefasst:

Für die relevanten Erhaltungsziele der FFH-Gebiete "Werra bis Treffurt mit Zuflüssen" und "Nordwestlicher Thüringer Wald" sind nach eingehender Abschätzung keine mögliche erhebliche Beeinträchtigung festzustellen. Erhebliche Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete können damit offensichtlich ausgeschlossen werden.

Die Kohärenz des Schutzgebietssystems Natura 2000 wird durch die geplanten Maßnahmen im MK II nicht erheblich beeinträchtigt.

Dem folgend kam man aus fachplanerischer Sicht zu dem Ergebnis, dass eine Verträglichkeitsprüfung gemäß Art. 6 Abs. 3 der FFH-RL nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht erforderlich ist. Das Vorhaben widerspricht nicht den Erhaltungszielen der FFH-Gebietes „Werra bis Treffurt mit Zuflüssen“ bzw. "Nordwestlicher Thüringer Wald".

5.8.3 Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag

Unter Anwendung geeigneter artspezifischer Schadensbegrenzungsmaßnahmen (Vermeidungs- und CEF-Maßnahmen) können Verbotstatbestände nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgeschlossen werden (siehe Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag in Unterlage 12).

5.8.4 Konformität Wasserrahmenrichtlinie

Durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen in der Hörsel sind, bezogen auf den Wasserkörper Untere Hörsel, für keine der nach WRRL relevanten Qualitätskomponenten negative Effekte durch die geplanten Maßnahmen im MK II.1 zu erwarten, die zu einer Verschlechterung des ökologischen Potenzials, um eine Klasse, führen. Aus den maßnahmenbedingten, lokalen Veränderungen der Gewässerstruktur sind keine Änderung des Potenzials des gesamten Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

An dieser Stelle wird auf den Erläuterungsbericht des MKII, Kapitel 5.5.5 sowie auf die Unterlage 11 der Antragsunterlagen des MKII verwiesen.

5.8.5 Denkmalschutz und Archäologie

Durch eine rechtzeitige Einbeziehung des Thüringer Landesamtes für Denkmalpflege und Archäologie und die sofortige Meldung erkennbarer Bodenveränderungen während der Bauarbeiten sowie der Sekundärerhaltung dieser können Beeinträchtigungen archäologischer Denkmale vermieden werden.

5.8.6 Immissionsschutz

Bauzeitliche Beeinträchtigungen entstehen vor allem für die Anwohner des Stadtteiles am Roten Bach, die Nutzer der Kleingärten und die Arbeitenden in den Gewerbebetrieben in Form von erhöhtem Verkehrsaufkommen, Verkehrsbeeinträchtigungen, Staubbelastungen durch Bauarbeiten und Transporte sowie Lärmbelastigung durch Baumaschinen und -geräte.

Insgesamt sind die bauzeitlichen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch als nicht erheblich zu bewerten, da sie zeitlich begrenzt sind und die Bauarbeiten zum Ziel haben, den Menschen einschließlich seiner Güter vor Hochwasser wirksam zu schützen.

5.9 Binnenentwässerung

Durch die geplanten HWS-Maßnahmen an der Uferböschung von Mühlgraben und Rotem Bach (BT 1 und 3) kann Niederschlags- und Oberflächenwasser nicht wie bisher direkt in die Vorflut abfließen. Um die Binnenentwässerung aber weiterhin sicherzustellen, wird am jeweiligen Tiefpunkt im Hinterland ein Entwässerungsschacht mit Rückschlagklappe in Kombination mit einer Drainageleitung angeordnet. Der Nachweis zur Binnenentwässerung für die Bauteile 1 und 3 ist in der Unterlage 4.3 enthalten.

Die Schächte der Binnenentwässerung wurden an den jeweiligen Tiefpunkten im Hinterland angeordnet. Sollten ergiebige Niederschläge mit dem Hochwasserscheitel der Hörsel zusammentreffen, kann ein Pumpeneinsatz an den Binnenentwässerungsschächten nicht ausgeschlossen werden.

Die KGA Eintracht wird durch das BT 6 an der südlichen und westlichen Seite umschlossen. Durch BT 6 sind jedoch keine negativen Auswirkungen hinsichtlich der Binnenentwässerung zu erwarten, da das Gebiet der KGA nur geringfügig befestigt ist und keine Neigung in Nord-/Südrichtung aufweist. Das Gebiet der KGA entwässert in Richtung des Festplatzes in einen ungenutzten Grünstreifen am Fuß des Festplatzes. Durch Starkregenereignisse anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser kann durch den Grünstreifen schadlos bis zu seiner Versickerung aufgenommen werden. Eine Entwässerung in Nord- bzw. Südrichtung ist nicht zu erwarten. Deswegen sind Anlagen zur Binnenentwässerung im Bereich des BT 6 nicht erforderlich.

Weitere Einschränkungen hinsichtlich der Binnenentwässerung sind durch die geplanten Maßnahmen nicht zu erwarten.

5.10 Bestehende Rechte

5.10.1 Gewässerbenutzungen

Im Bereich des MK II.1 befinden sich zahlreiche Direkteinleitungen (Regenwasser) der Anlieger. Diese werden, soweit erforderlich, im Zuge der Baumaßnahmen aufgenommen und neu hergestellt. Im Zuge dessen werden die Einleitungen rückstausicher ausgebildet. Unter Umständen kann es dadurch zu einem Aufstau des Regenwassers kommen. Gegenüber dem Ist-Zustand entspricht dies jedoch keiner Verschlechterung, da die betroffenen Flächen derzeit überstaut werden.

Eine Beeinträchtigung der Fischfauna erfolgt lediglich während der Bauphase und insbesondere während der bauzeitlichen Verrohrung (Wasserhaltungsmaßnahme). Hierfür werden im Landschaftspflegerischen Begleitplan entsprechende Schutzmaßnahmen vorgesehen.

Weitere Auswirkungen auf bestehende Gewässerbenutzungen sind nicht zu verzeichnen.

5.10.2 Leitungs- und Wegerechte, sonstige Anlieger

Bestehende Wegerechte werden durch die geplanten HWS-Maßnahmen nicht beeinträchtigt.

Für die geplanten HWS-Maßnahmen ist die Umverlegung von Leitungen wie im Kapitel 4.3.9 beschrieben, erforderlich. Inwieweit Leitungsrechte durch die Umverlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen betroffen sind, ist im Einzelfall zu prüfen. Im Vorfeld der geplanten Umverlegung ist ggf. eine Anpassung der Leitungsrechte erforderlich.

6 Rechtsverhältnisse

6.1 Unterhaltungspflichten

Die BT 1, 3 bis 6 sind HWS-Anlagen am Mülhgraben und am Roten Bach. Sie gewährleisten den HWS bis zu einem HQ₁₀₀ der Hörsel durch den Rückstau der Hörsel in den Mülhgraben und in den Roten Bach. Die Unterhaltungslast für diese HWS-Maßnahmen obliegt dem Freistaat Thüringen, vertreten durch die TLUG als Unterhaltungslastträger der Hörsel, Gewässer 1. Ordnung. Die Maßnahme BT 7 gewährleistet gleichfalls den HWS der Hörsel, jedoch für das Schutzziel HQ₂₀₀. Für die ~~fest installierte Hochwasserschutzwand des~~ **Geländemodellierung und die Rampen in den Straßen Spickenstraße und Rennbahn ist die Stadt Eisenach unterhaltungspflichtig. Für das Verbindungsstück zwischen BT 6 und der Rampe in der Spickenstraße des BT 7 ist das TLUBN, ehemals TLUG, der zuständige Unterhaltungslastträger. Das gilt auch für das Teilstück des Bauteils 6 in Richtung Festplatz sowie das Bauteil 6 entlang der Spickenstraße, wie oben benannt. Die mobilen Elemente und deren Zubehör als Bestandteil des BT 7 werden durch die TLUG erstanden und an die Stadt Eisenach übergeben. Die Lagerung und Unterhaltung der mobilen Elemente nebst Zubehör sowie der Aufbau der mobilen Elemente im Hochwasserfall obliegen der Stadt Eisenach. Es ist von einer Aufbauzeit von 3 bis 5 Stunden auszugehen. Dazu erfolgte eine Abstimmung mit Vertretern der Stadt Eisenach im Februar 2016.**

~~Die Unterhaltungspflicht für zusätzlichen Schachtbauwerke mit Absperrschieber (siehe Kapitel 4.3.3) zur Reduzierung der Leitungsfähigkeit der bestehenden Kanalisation in der Rennbahn und Gaswerkstraße beim HW-Fall HQ₂₀₀ liegt beim TAVEE.~~

~~Die erforderliche mobile Pumpenanlage zur Ergänzung des Schachtbauwerkes in der Gaswerkstraße ist gleichfalls vom TAVEE zu unterhalten.~~

~~Die Betreuung der mobilen Elemente vom BT 7, den Schachtbauwerken zur Drosselung der Kanalisation und der mobilen Pumpenanlage im HW-Fall obliegt der Stadt Eisenach und dem TAVEE. Entsprechende Einsatzpläne für den Hochwasserfall sind von der Stadt Eisenach in Zusammenarbeit des TAVEE aufzustellen. Diese sind die Grundlage der notwendigen Handlungen der Stadt Eisenach und dem TAVEE im Hochwasserfall.~~

6.2 Grunderwerb

Die erforderliche bauzeitliche, beschränkte und dauerhafte Inanspruchnahme von Grundstücken zur Umsetzung der HWS-Maßnahmen wird im Grunderwerbsplan und –verzeichnis der Genehmigungsplanung ausgewiesen.

Zur besseren Übersicht werden in den Grunderwerbsplänen folgende 2 Farben bzw. Kategorien verwendet:

- vorübergehend in Anspruch zu nehmende Fläche (grün)
- dauernd zu beschränkende Fläche/dinglich zu sichernde Fläche (blau).

6.3 Entschädigungsrelevante Sachverhalte

Die einzelnen Regelungen bezüglich der Höhe von Entschädigungen erfolgt nach dem Planfeststellungsbeschluss in grundstückskonkreten Grunderwerbsverhandlungen zwischen Vorhabenträger und dem jeweiligen Grundstückseigentümer. Die Höhe der Entschädigung orientiert sich am Bodenrichtwert bzw. den Angaben des Gutachterausschusses des zuständigen Katasterbereichs. Für den innerstädtischen Bereich wird in der Regel im Auftrag der TLUG ein Verkehrswertgutachten erstellt.

6.4 Beweissicherungsmaßnahmen

Eine Beweissicherung durch einen öffentlich bestellten Sachverständigen sollte im Vorfeld der Baumaßnahme an allen Brückenbauwerken, Gebäuden sowie Verkehrsanlagen und Anlagen der Ver- und Entsorgung im Baufeld durchgeführt werden.

gesehen:

aufgestellt:

i. V.

i. A.

Dipl.-Ing. (FH) Torsten Blohmer

Dipl.-Ing. (FH) Enrico Thierling

7 Quellenverzeichnis

- /1/ Hochwasserschutzkonzept Eisenach, Gesamtunterlage, Planungsgesellschaft Scholz und Lewis mbH, Dresden, 23.12.2009
- /2/ Hochwasserschutzkonzept Eisenach, Anlage 2, Erarbeitung hydrologischer Grundlagen für das Hochwasserschutzkonzept Eisenach, TU Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie, Dresden, Dezember 2009
- /3/ Hydrologisches Gutachten zur Ermittlung der Hochwasserwahrscheinlichkeit für die Hörsel und die Nesse in Eisenach, Thiele + Büttner GbR, 10.07.2002
- /4/ Hochwasserschutz Eisenach, Neufestlegung des Bemessungsabflusses HQ₁₀₀, TLUG Jena, Ref. 55, Sondershausen, 12.08. 2012, hydrologischer Längsschnitt der TLUG Hörsel vom 12.11.2010
- /5/ Mittelfristige Erweiterung der Produktionsanlagen der Opel Eisenach GmbH, Kurzbericht, Planungsgesellschaft Scholz und Lewis mbH, Dresden, 20.08.2011
- /6/ Hydrologisches Gutachten für den Roten Bach bei Eisenach, Thiele + Büttner GbR, 03/2001
- /7/ **Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz**, Internetseite www.tlug-jena.de, Startseite TLUG > Aktuelle Messwerte > Hochwassernachrichtenzentrale Thüringen > Aktuelle Situation Pegel Eisenach-Spicke
- /8/ Deutscher Wetterdienst, Abt. Hydrometeorologie, KOSTRA-DWD 2000, Niederschlagshöhen und -spenden für Eisenach, Rasterfeld Spalte 38, Zeile 56
- /9/ Hochwasserschutz Eisenach Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt II.1 „Altwasser Spicke“ Gewässer-km 6+350 bis 7+250, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Geotechnischer Untersuchungsbericht, Geotechnik Umweltschutz Hauck, Erfurt, 17.12.2012
- /10/ Hochwasserschutz Eisenach Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt II.1 „Altwasser Spicke“ Gewässer-km 6+350 bis 7+250, Baugrunderkundung und Gründungsberatung, Geotechnischer Untersuchungsbericht, Nacherkundung Bauteil 7, Geotechnik Umweltschutz Hauck, Erfurt, 16.12.2013
- /11/ Flächennutzungsplan der Stadt Eisenach, Entwurf, Februar 2010
- /12/ Projekt „Ermittlung von Maßnahmen zum Verbessern der Gewässerstruktur und Durchgängigkeit für den OWK Untere Hörsel als Beitrag zum Maßnahmenprogramm des zweiten Bewirtschaftungszyklus zur Umsetzung der WRRL“, Ingenieurbüro Meinelcke Nordhausen, 2013

- /13/ Schutzgebiete / Naturpark, **Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz**, ABTilung 3 Naturschutz, Referat 32 Botanischer Artenschutz, Biotop- und Flächenschutz
- /14/ Regionaler Raumordnungsplan Ostthüringen, Freistaat Thüringen, Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur, Erfurt, 1990
- /15/ Aufgabenstellung Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt Bereich Altwasser Spicke, **Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz**, 03.12.2009
- /16/ Hochwasserschutz Eisenach Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt II.1 „Altwasser Spicke“ Gewässer-km 6+350 bis 7+250, Erstellung Bauwerksbuch, Bauwerksprüfung, Erkundung Gebäudebestand, DEKRA Industrie GmbH, Erfurt, 22.08.2012
- /17/ Hochwasserschutz Eisenach Maßnahmenkomplex II – Teilobjekt Altwasser Spicke, Vorplanung, ARCADIS, Freiberg, 23.05.2012
- /18/ Grundströmungsmodell für die Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen in der Stadt Eisenach, Fugro 2013
- /19/ Detailmodell zur Grundwasserströmungsmodellierung im Maßnahmenkomplex MK-II.1 OT Spicke, Fugro Consult GmbH, Nordhausen, 17.11.2016
- /20/ Hochwasserschutzkonzept Eisenach Bewertung der Gefährdungssituation und Hochwasserabwehr für das Industriegebiet „Auf dem Gries“, Planungsgesellschaft Scholz und Lewis mbH, Dresden, 20.01.2010
- /21/ Hochwasserschutz Eisenach, Ermittlung der hydraulischen Vorhabenauswirkungen in den Maßnahmenkomplexen I, Spicke, II und III, Planungsgesellschaft Scholz und Lewis mbH, Dresden, 18.09.2017
- /22/ Hochwasserschutz Eisenach, Ermittlung der hydraulischen Vorhabenauswirkungen in den Maßnahmenkomplexen I, Betrachtung des Überlastfalls Spicke, II und III, Planungsgesellschaft Scholz und Lewis mbH, Dresden, 24.01.2017
- /23/ Bestätigung der Gutachten aus 2002 und 2009 durch die TLUG Referat 51, 2017