

**Hydraulische Hochwasserberechnung
für den Bereich
zwischen Bahnhofsstraße und Lahn
in Wetzlar**

Fugro Consult GmbH





**Hydraulische Hochwasserberechnung
für den Bereich
zwischen Bahnhofsstraße und Lahn
in Wetzlar**

Grimmelallee 4 c
99734 Nordhausen

Geschäftsführer:
Ralf Trapphoff (Vorsitz)
Dr. Uta Alisch
Dr. Rolf Balthes
Dr. Volker Ermisch
Wolfgang Müller

Tel.: 03631 6570
Fax: 03631 657300
fugro@fugro.de
www.fugro.de

AG Berlin-Charlottenburg
HRB 134082 B
Ust.-IdNr.: DE 150 375 679

Deutsche Bank AG
Konto-Nr. 960 300 2
BLZ 100 700 00

IBAN: DE83 1007 0000 0960 3002 00
SWIFT/BIC: DEUTDE33XXX

Auftraggeber: Stadtverwaltung Wetzlar
Planungs- und Hochbauamt
Abteilung Stadtplanung
z.Hd. Herrn Heinz-Josef Pabst
Ernst-Leitz-Straße 30
35573 Wetzlar

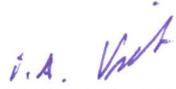
Auftragnehmer: Fugro Consult GmbH
Grimmelallee 4 c
99734 Nordhausen

Bearbeiter: Dr. Ing. Norbert Victor (Projektleiter)
Frau P. Wanke (Projekting.)
Herr O. Vorogushyn (Projekting.)

KT-Nr.: 2.23.113.2.2 (32-12-057)

Fugro Consult GmbH

bestätigt:


.....
Dr. Flach
Abteilungsleiter Oberflächenwasser

Datum: Nordhausen, 31.07.2012

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung / Aufgabenstellung	3
2	Allgemeine Grundlagen und Datenbestand	4
2.1	Lage des das Untersuchungsgebietes.....	4
2.2	Datenbestand	5
3	Modellaufbau	5
3.1	Grundlagen der 1D-Modellierung	5
3.2	Modellgebiet	6
3.3	Hydraulische Einflussgrößen und Randbedingungen (Modellaufbau).....	7
3.4	Erstellung des numerischen Modells	8
4	Hydraulische Berechnungen	8
4.1	Hydraulische Modellierung des IST-Zustandes, Prüfung und Kalibrierung	8
4.2	Hydraulische Modellierung Plan-Zustand „Neubebauung entsprechend prinzipieller Bebauungsgrundsätze“	11
5	Bewertung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf die hydraulischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet	15
6	Literatur- und Quellenverzeichnis	17

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet im rechten Lahnvorland	4
Abbildung 2:	Lage der vorhandenen Querprofile im Modellgebiet.....	6
Abbildung 3:	Vergleich Wasserspiegellagen Berechnung 2009 mit aktuellem Modell 2012	10
Abbildung 4:	Festgesetztes Überschwemmungsgebiet der Lahn im Untersuchungsgebiet.....	10
Abbildung 5:	Bereiche mit vorgesehenen Bebauungseinschränkungen	11
Abbildung 6:	Überschwemmungsgebiet / Wassertiefen für Planzustand	13
Abbildung 7:	Überschwemmungsgebiet / Wassertiefen Planzustand mit Geländeabtrag.....	15

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Rauheitsbeiwerte Modell Lahn, Berechnungsabschnitt Gewässer-km 126 – 128	7
Tabelle 2:	Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung IST-Zustand.....	9
Tabelle 3:	Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung Planzustand.....	12
Tabelle 4:	Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung Planzustand mit Geländeabtrag	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1.0	Ergebnisliste Berechnung Wasserspiegellagen IST-Zustand
Anlage 2.1	Ergebnisliste Berechnung Wasserspiegellagen Plan-Zustand „Neubebauung entsprechend prinzipieller Bebauungsgrundsätze“
Anlage 2.2	Ergebnisliste Berechnung Wasserspiegellagen Plan-Zustand „Neubebauung entsprechend prinzipieller Bebauungsgrundsätze“ – mit Geländeabtrag

1 Veranlassung / Aufgabenstellung

Im Zusammenhang mit der beabsichtigten Umgestaltung/Neubebauung im Stadtgebiet Wetzlar, im Bereich Inselstraße, Bahnhofstraße und Lahnufer, ist der Einfluss von Baumaßnahmen auf den Hochwasserabfluss nachzuweisen.

Das betreffende Gelände befindet sich teilweise im amtlich festgestellten Überschwemmungsgebiet der Lahn. Daraus resultiert, dass aus hydraulischer Sicht folgende Punkte untersucht werden müssen:

- Hydraulische Abflussverhältnisse des gegenwärtigen Zustandes und
- Auswirkungen einer Neubebauung entsprechend vorgegebener prinzipieller Bebauungsgrundsätze.

Nach einem Gespräch am 12.04.2012 in Wetzlar und der Angebotsabfrage vom 02.05.2012 für die Durchführung von hydraulischen Berechnungen für den Bereich zwischen Bahnhofstraße und Lahn in Wetzlar wurde auf Grundlage unseres Angebotes vom 30.05.2012 unsere Ingenieurgesellschaft (Fugro Consult GmbH) am 27.06.2012 mit der Durchführung der hierzu notwendigen Arbeiten beauftragt.

Die Berechnungen sind für den Lahnbereich von unterhalb der Straßenbrücke Brückenstraße bis oberhalb der Eisenbahnbrücke durchzuführen. Die Untersuchungen erfolgen für den Hochwasserabfluss HQ100.

Es wurde eingeschätzt, dass die Berechnungen mit einem 1D-Wasserspiegellagenmodell für den Untersuchungsbereich Ergebnisse mit einer ausreichenden Genauigkeit liefern.

Folgende Arbeitsschritte waren für die Bearbeitung notwendig:

1. Berechnung der HQ₁₀₀-Wasserspiegellagen für den Ist-Zustand

Grundlage der 1D-Berechnung der HQ₁₀₀-Wasserspiegellagen bilden die vorliegenden Vermessungsdaten vom Gewässergerinne und den Brücken der Lahn sowie eine aktuelle Gewässerbegehung und Überprüfung der erfassten Parameter. Entsprechend den aktuellen Vermessungsdaten für das rechtsseitige Überschwemmungsgebiet erfolgt eine Modellüberarbeitung für das Untersuchungsgebiet von unterhalb der Straßenbrücke Brückenstraße bis oberhalb der Eisenbahnbrücke.

Die hydraulischen Verhältnisse für den gegenwärtigen Zustand werden mit dem aktualisierten Modell berechnet. Es werden die Wasserspiegellagen an den Vermessungsprofilen sowie der rechtsseitig in Anspruch genommene Retentionsraum ausgewiesen.

2. Berechnung der HQ₁₀₀-Wasserspiegellagen für eine Neubebauung entsprechend vorgegebener prinzipieller Bebauungsgrundsätze

Für die geplante Wohnbebauung Inselstraße Wetzlar ist ab Lahnufer rechtsseitig eine 15 m breite Bauverbotszone mit einer anschließenden 15 m breiten Baubeschränkungszone vorgesehen. Die Bauverbotszone ist ein i.d.R. von Bauwerken frei gehaltener Vorlandbereich der einen Hochwasserabfluss

nicht behindert. Die Baubeschränkungszone ist weitgehend von hochwasserabflussbehindernden Bauwerken freigehalten.

In das Modell für den Ist-Zustand werden die entsprechenden prinzipiellen Planungsannahmen für die Bebauungszonen eingebaut. Es werden die Wasserspiegellagen für diese Annahmen ermittelt und die Änderungen im Hochwasserabstrom und dem verfügbaren Retentionsraum gegenüber dem Istzustand ausgewiesen. Entstehende Retentionsraumverluste werden durch vorgeschlagene Geländemodellierungen in der Bauverbotszone und Baubeschränkungszone ausgeglichen. In einer weiteren Berechnung erfolgt für diese Planung ebenfalls der hydraulische Nachweis.

3. Kurzbericht mit Dokumentation der Ergebnisse

Es erfolgt ein Kurzbericht mit der Beschreibung der Vorgehensweise und der Dokumentation der Ergebnisse. Die hydraulischen Auswirkungen der untersuchten Zustände werden beschrieben.

2 Allgemeine Grundlagen und Datenbestand

2.1 Lage des das Untersuchungsgebietes

Die zu untersuchende Fläche befindet sich im Stadtgebiet Wetzlar, im Bereich Inselstraße, Bahnhofstraße und nordwestlich an das rechte Lahnufer angrenzend (Abbildung 1).

Das betreffende Gelände liegt teilweise im amtlich festgestellten Überschwemmungsgebiet der Lahn.

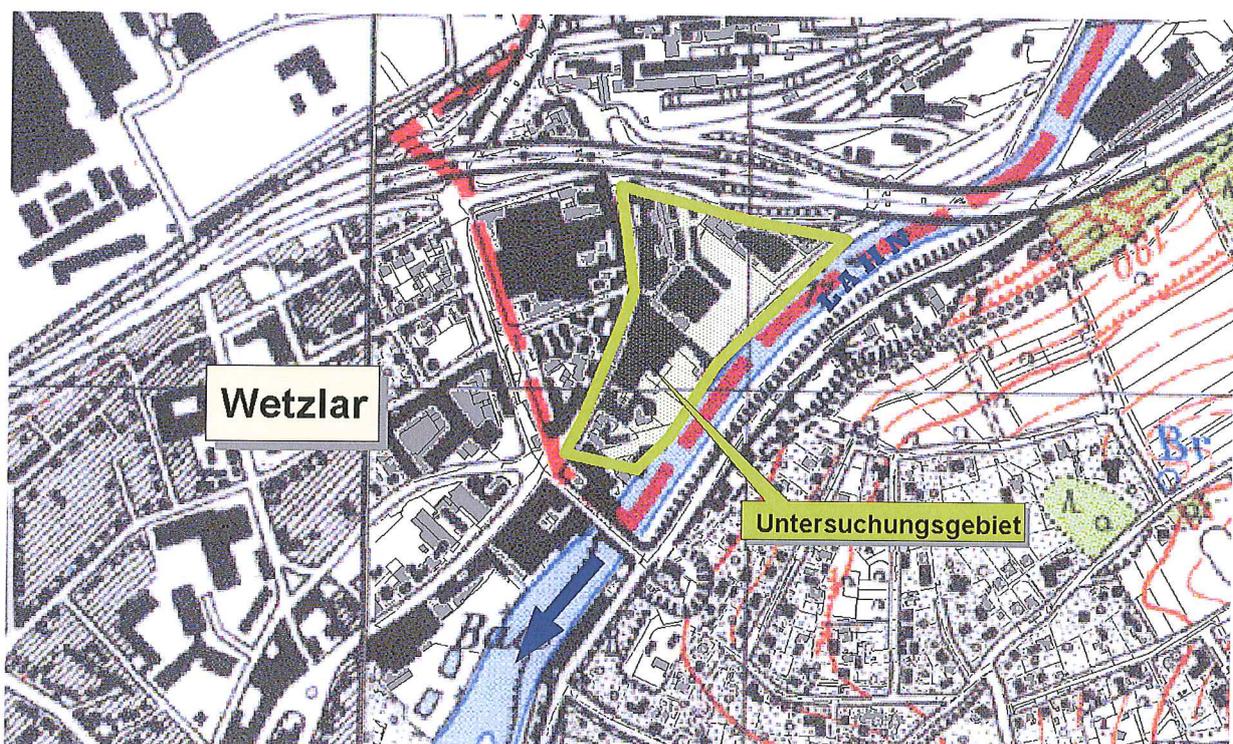


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet im rechten Lahnvorland

2.2 Datenbestand

Für die Bearbeitung standen folgende Unterlagen und Daten zur Verfügung:

- Gerinnequerprofile und Sonderbauwerksprofile (Brücken, Wehre) der Lahn, die im Rahmen der Bearbeitung des Projektes Retentionskataster Hessen 2001 vermessen wurden [1];
- hydrologische Abflussscheitelwerte HQ_{100} der Lahn bestätigt für das Retentionskataster Hessen und Grundlage für die Ermittlung des Überschwemmungsgebietes [1];
- Ausgangsdaten und Ergebnisse der Hydraulischen Berechnungen Lahn - Stadtgebiet Wetzlar vom Juli 2009 [2];
- Höhendaten vom AG für den Untersuchungsbereich und 6 generierte Querprofile [3];

Es kann davon ausgegangen werden, dass mit Hilfe der vorliegenden Datengrundlagen die durchzuführenden hydraulischen Berechnungen ausreichend genau, der Aufgabenstellung entsprechende, Ergebnisse liefern.

3 Modellaufbau

3.1 Grundlagen der 1D-Modellierung

Unter dem Begriff Modell wird in der Wissenschaft ein vereinfachendes, aber die wesentlichen Merkmale bewahrendes Abbild eines realen Systems und der in ihm ablaufenden Prozesse verstanden. Bei einem Simulationsmodell handelt es sich um ein numerisches Modell, das diese Prozesse mit Hilfe mathematischer Gleichungen beschreibt.

Die Erstellung eines numerischen Modells setzt sich im Wesentlichen aus folgenden Teilschritten zusammen:

- Definition des zu berechnenden Systems und Auswahl der für den Anwendungsfall maßgeblichen Prozesse und Eingangsgrößen,
- Bereitstellung der zugehörigen Daten,
- Festlegung der die Prozesse beschreibenden Gleichungen,
- Auswahl der numerischen Lösungsverfahren und der entsprechenden Softwarelösung.

Für die Untersuchung von Abflussprozessen bei Oberflächengewässern interessiert hauptsächlich die Beziehung von Abfluss und Wasserstand verbunden mit den auftretenden horizontalen Geschwindigkeiten.

Aufgrund der relativ einfachen hydraulischen Strömungsverhältnisse im Untersuchungsgebiet kann die gewählte numerische Lösung auf eindimensionalen Strömungsgleichungen basieren, welche die wesentlichen physikalischen Prozesse erfassen.

Zur *eindimensionalen, stationären* Wasserspiegellagenberechnung wird bei *Fugro Consult* das Programm HYDRA - WSP - PC von Prof. Dr.-Ing. Knauf (FH Darmstadt) [5] genutzt.

Grundlegende Eingangsgrößen für die Berechnung sind vermessene Gerinne-, Tal- und Sonderprofile, die zugehörigen, durch hydrologische Verfahren ermittelten Abflussscheitelwerte sowie die unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten und der hydraulisch relevanten Einflussbereiche abgeschätzten Rauheitsbeiwerte. Die Rauheitsbeiwerte werden nach MANNING-STRICKLER in Anlehnung an DVWK 92 [6,7] erfasst. Die Gültigkeit der Rauheitsbeiwerte eines Profils erstreckt sich dabei bis zur Hälfte des Abstandes zu den benachbarten Profilen und ist daher als Mittelwert für diesen Abschnitt zu betrachten.

Im Programmsystem HYDRA-WSP-PC erfolgt die Berechnung der Wasserspiegellage bei stationär ungleichförmigem Abfluss in nichtprismatischen Gerinnen nach dem Bernoullischen Energiehöhenvergleich zwischen zwei Profilen. Dabei wird, ausgehend von einem Profil mit bekanntem Wasserspiegel der unbekannte Wasserspiegel im benachbarten Profil bestimmt. Verlustbeiwerte können als kontinuierlich zunehmend (Wandreibungsverlust) oder als örtlich konzentriert (z.B. Einlaufverlust) berücksichtigt werden. Die Berechnungen erfolgen stromauf entgegen der Fließrichtung des Gewässers unter Berücksichtigung von unterschiedlichen Sonderbauwerken (u. a. Brücken, Wehre, Durchlässe).

3.2 Modellgebiet

Das Modellgebiet erstreckt sich entlang der Lahn von km 126,307 - Oberwasser Brücke Sophienstraße - bis km 128,048 - ca. 300 m oberhalb der Bahnbrücke.

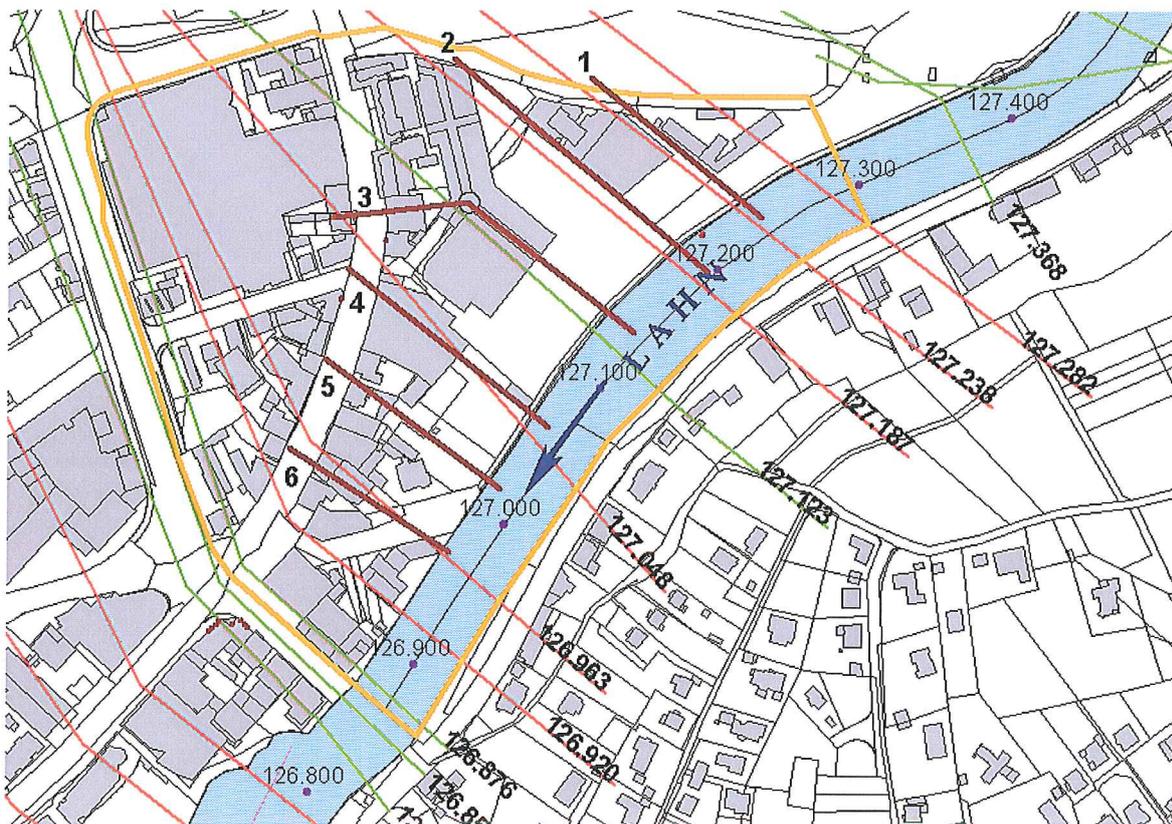


Abbildung 2: Lage der vorhandenen Querprofile im Modellgebiet

Zur Erstellung des hydraulischen 1D-Modells sind insbesondere Informationen über Geländehöhen und das Gerinne in Form von Querprofilen unerlässlich. Abbildung 2 zeigt die Lage der vorhandenen Querprofile: Grün – terrestrisch vermessene Profile aus den zurückliegenden Bearbeitungen von Fugro Consult, Rot – Profile aus der photogrammetrischen Vermessung [1, 2] sowie Braun – Profile vom AG übergeben.

Das Modell ermöglicht eine Abbildung der Strömungsverhältnisse und gewährleistet insbesondere die genaue Erfassung der Wasserspiegellagen. Die Ausdehnung der Berechnungsstrecke (Modellgebiet) der Lahn wurde so gewählt, dass alle Auswirkungen der geplanten Maßnahmen innerhalb der Modellbegrenzung ausklingen.

3.3 Hydraulische Einflussgrößen und Randbedingungen (Modellaufbau)

Bei einer Befahrung des Bearbeitungsabschnittes der Lahn wurden alle hydraulisch relevanten Einflussgrößen eingeschätzt. Die Brückenprofile wurden mit ihrem derzeitigen, d.h. bei der Gewässerbefahrung vorgefundenen Bauzustand und den eingeschätzten Rauheitsbeiwerten unter Berücksichtigung von Bewuchs, Ablagerungen und Verbau des Durchlasses in die Berechnung eingefügt. Die Bestimmung der Rauheitsbeiwerte erfolgte ebenfalls in Zusammenhang mit der Gewässerbefahrung.

Für das Gerinne und die Gewässerböschungen gestaltete sich dieser Wert je nach Material und Sohlstruktur sowie der Art der Verkräutung und dem Bewuchs. Im Bereich der Vorländer wurde der Wert nach der Bebauung/Landnutzung festgelegt. Die Belegung orientierte sich an Kenntnissen über das Untersuchungsgebiet und basiert auf Erfahrungswerten und Angaben aus der Literatur und Tabellenwerken [6, 7].

Während der Modellkalibrierung wurden die aufgeführten Werte den konkret vorliegenden Verhältnissen entsprechend angepasst.

Tabelle 1 enthält die entsprechenden Rauheitsbeiwerte, die während der Modellberechnungen zur Anwendung kamen.

Tabelle 1: Rauheitsbeiwerte Modell Lahn, Berechnungsabschnitt Gewässer-km 126 – 128

Material / Flächennutzung	k_{St} [m ^{1/3} /s]	Material / Flächennutzung	k_{St} [m ^{1/3} /s]
Gewässer/Böschung		Verkehrswege	
Gewässersohle lehmig, sandig	22-28	Wege unbefestigt	40
Gewässersohle sandig, kiesig	30-32	Straßen, Wege befestigt	55
Gewässersohle befestigt (Beton)	50	Verkehrsflächen versiegelt	40
Böschung unregelmäßiger Bewuchs	15-18	Landnutzungen/Vorländer	
Böschung Grasbewuchs	20-22	Ackerland	20
Ufermauern (Stein, Beton)	40-50	Wiese- und Weideland	22
Nebengräben, Sohle/Böschung	18-24	Grünflächen	22
(Fisch-)Teiche	35	Unregelmäßiger Bewuchs	18
bebaute Bereiche		Waldflächen, dicht	15
Wohnbebauung, Bebauung allg.	15-18	Waldflächen, durchlichtet	18

Weil ein Modell einen Ausschnitt aus einem natürlichen System darstellt, müssen für die Berechnungen entsprechende Abgrenzungen - Randbedingungen festgelegt werden.

Neben der Zuflussmenge ist der Ausgangswasserspiegel eine entscheidende Größe. Ausgehend von den früheren Berechnungen für ein Hochwasserereignis der Lahn mit 100-jährlicher Wiederkehr wurde als untere Randbedingung am Profil km 26,048 ein Startwasserspiegel von 140,99 m NN definiert [2].

Der Abflussscheitelwert für HQ_{100} für das Untersuchungsgebiet/ Modell beträgt $654 \text{ m}^3/\text{s}$ [2].

3.4 Erstellung des numerischen Modells

Die Länge der aktuellen Berechnungstrecke der Lahn zur Ermittlung der Wasserspiegellagen für ein HQ_{100} -Hochwasserereignis beträgt 1.741 Meter. Für den betrachteten Gewässerabschnitt wurden alle vorhandenen Daten in einer Berechnungsdatei zusammengefasst und aufbereitet.

Diese umfassen:

- Daten und Steuergrößen, die für das Gewässer bzw. einen Berechnungsabschnitt gelten,
- Daten und Steuergrößen, die für ein Querprofil (bzw. von einem Querprofil bis zum folgenden Querprofil) gelten und
- Vermessungsdaten der Profile, die den Durchflussquerschnitt beschreiben.

Zur Erhöhung der Aussagegenauigkeit wurden zusätzlich zu den Profilen aus älteren Bearbeitungen weitere Berechnungsprofile eingefügt.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das aktuelle 1D-Modell mit ausreichender Genauigkeit ermöglicht, die im betrachteten Gewässerabschnitt der Lahn vorherrschenden Strömungsverhältnisse abzubilden und die Auswirkungen von ablaufenden Hochwasserereignissen nachzuvollziehen.

4 Hydraulische Berechnungen

4.1 Hydraulische Modellierung des IST-Zustandes, Prüfung und Kalibrierung

Zur Beschreibung der gegenwärtigen Strömungsverhältnisse und als Vergleichszustand für die Ermittlung von Auswirkungen der geplanten Maßnahmen erfolgt die Berechnung des Istzustandes für die Hochwasserwahrscheinlichkeit HQ_{100} .

Der Vergleich der Wasserspiegellagen der aktuellen Berechnung mit der Berechnung vom Juli 2009 [2] zeigt bis auf das Profil 127,282 km eine sehr gute Übereinstimmung (Abbildung 3). Durch die höhere Differenzierung des Betrachtungsabschnittes durch zusätzlich eingefügte Profile wurde ein gleichmäßiger Wasserspiegelverlauf erreicht, der die natürlichen Verhältnisse besser widerspiegelt.

In der Tabelle 2 ist eine Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse von 2009 und der aktuellen durch eingefügte Profile verdichtete Ergebnisse (IST-Zustand) dokumentiert.

Abbildung 4 zeigt das festgesetzte Überschwemmungsgebiet für HQ₁₀₀ mit den Wassertiefen der aktuellen Berechnung. Diese Strömungsverhältnisse stellen den Vergleichszustand für die nachfolgenden Betrachtungen dar.

Mittels des Verschnitts der Wassertiefen mit dem Gelände wurde für das rechte Vorland der Lahn im Untersuchungsgebiet ein Retentionsvolumen von ca. 10.550 m³ ermittelt.

Tabelle 2: Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung IST-Zustand

Station	Ist 2009 WSP m NN	IST 2012 WSP m NN	Diff. IST-AZ (m)	Bemerkung	Vermessung Gerinne/Vorland
126,307	149,39	149,39	0	Oberwasser Brücke	terrestrisch/Luftbild
126,432	149,43	149,43	0		terrestrisch/Luftbild
126,540	149,49	149,49	0		terrestrisch/Luftbild
126,663	149,86	149,85	-0,01		terrestrisch/Luftbild
126,683	149,84	149,84	0	Streich-Wehr	terrestrisch/Luftbild
126,832	149,73	149,73	0		terrestrisch/Luftbild
126,856	149,77	149,77	0	Brücke Brückenstraße	terrestrisch/Luftbild
126,876	149,78	149,78	0	Bearbeitungsgebiet Lahnhof	terrestrisch/Luftbild
126,920	***	149,81	***		interpoliert/Luftbild
126,963	***	149,86	***		interpoliert/Luftbild
127,009	***	149,94	***		interpoliert/aus Vermessung generiert
127,048	***	149,99	***		interpoliert, Luftbild
127,123	150,08	150,07	-0,01		terrestrisch/Luftbild
127,187	***	150,10	***		interpoliert/Luftbild
127,238	***	150,11	***		interpoliert/Luftbild
127,282	150,03	150,15	0,12		interpoliert/Luftbild
127,368	150,28	150,26	-0,02		
127,486	150,43	150,44	0,01		terrestrisch/Luftbild
127,585	150,55	150,56	0,01		interpoliert/Luftbild
127,651	150,66	150,67	0,01		terrestrisch/Luftbild
127,727	150,71	150,72	0,01	Bahnbrücke	terrestrisch
127,801	150,75	150,76	0,01		terrestrisch/Luftbild
127,901	150,75	150,75	0		interpoliert/Luftbild
128,048	150,89	150,90	0,01		terrestrisch/Luftbild

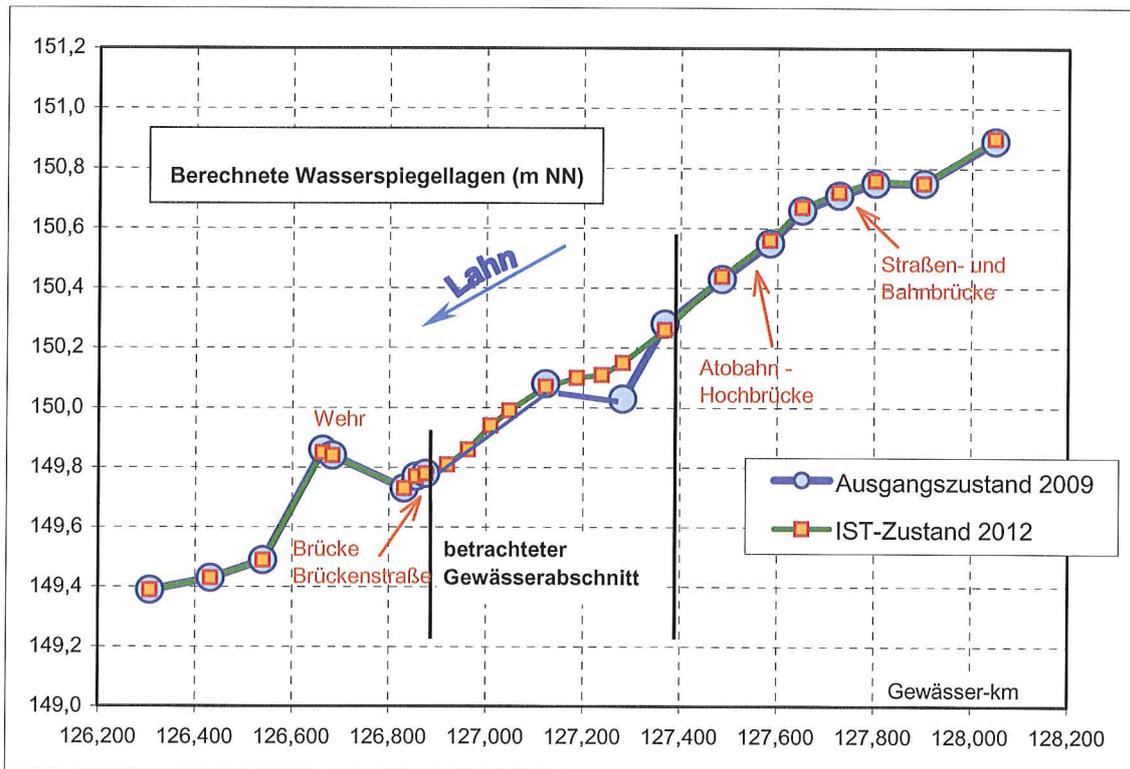


Abbildung 3: Vergleich Wasserspiegellagen Berechnung 2009 mit aktuellem Modell 2012

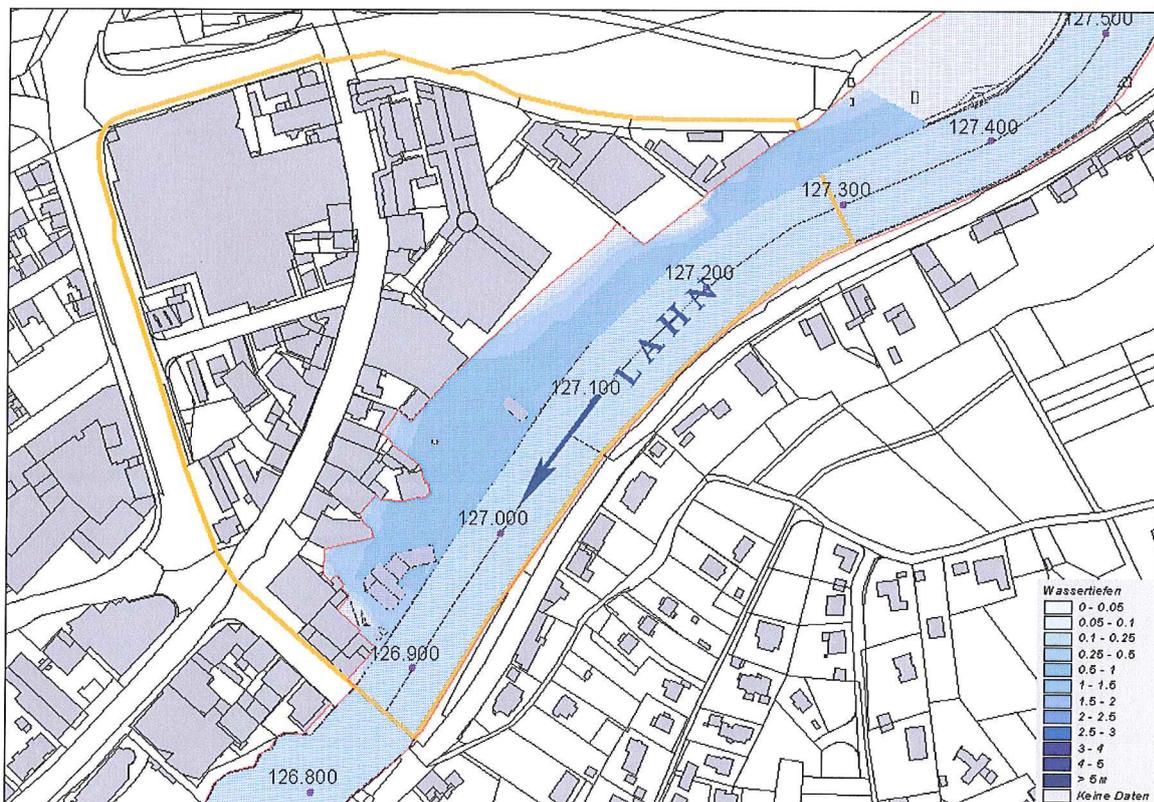


Abbildung 4: Festgesetztes Überschwemmungsgebiet der Lahn im Untersuchungsgebiet

4.2 **Hydraulische Modellierung Plan-Zustand** **„Neubebauung entsprechend prinzipieller Bebauungsgrundsätze“**

Für die zukünftige Bebauung im Untersuchungsgebiet wurden als prinzipielle Grundsätze zwei Zonen im Anschluss an das Lahnufer festgelegt (Abbildung 5):

- 15 m breite Bauverbotszone,
- 15 m breite Baubeschränkungszone.

Die Bauverbotszone ist ein i.d.R. von Bauwerken frei gehaltener Vorlandbereich in dem ein Hochwasser ungehindert abfließen kann. Die Baubeschränkungszone ist weitgehend von hochwasserabfluss-behindernden Bauwerken freizuhalten.

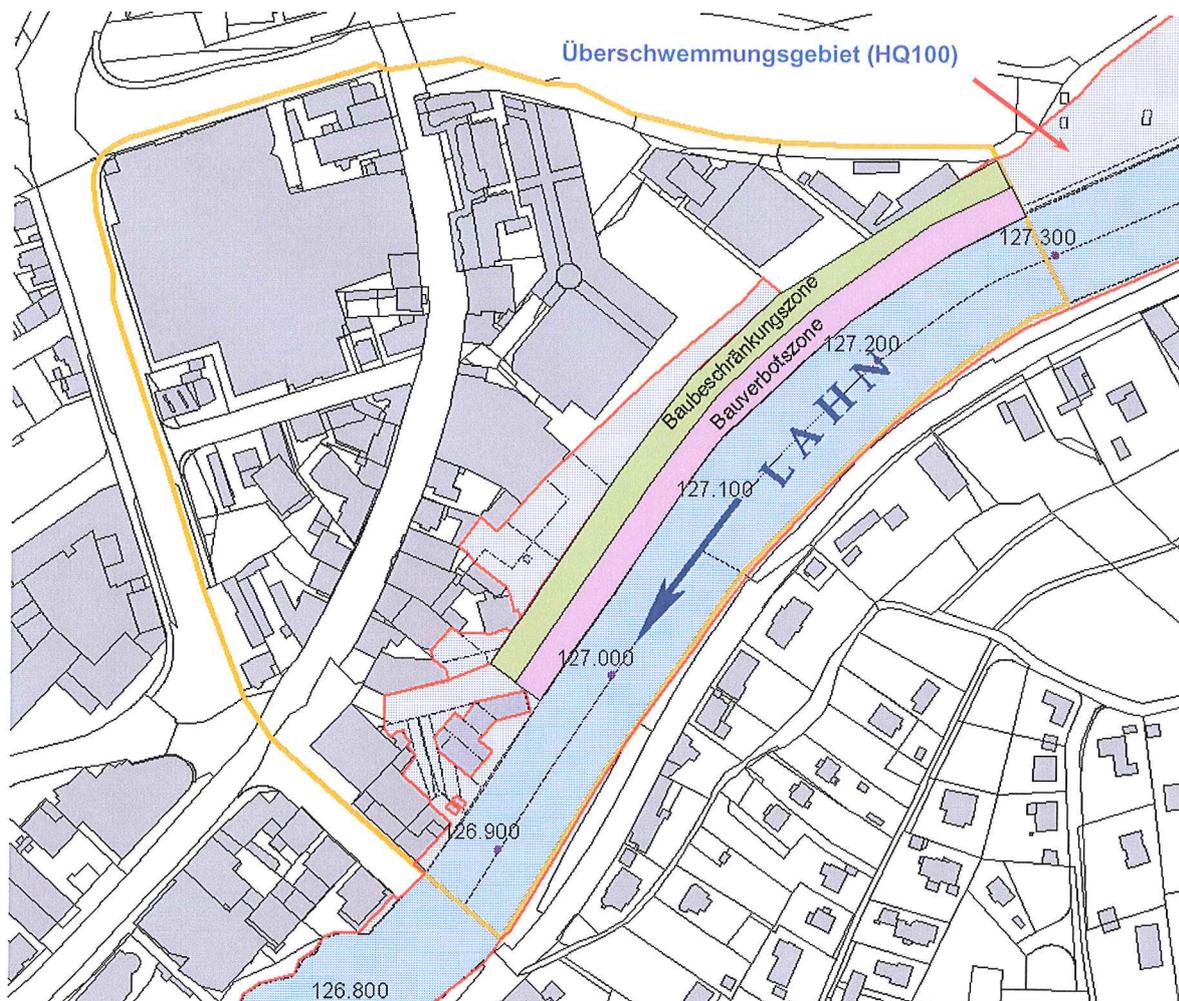


Abbildung 5: Bereiche mit vorgesehenen Bebauungseinschränkungen

Es wird davon ausgegangen, dass das an die Baubeschränkungszone sich anschließende Gelände im rechten Vorland der Lahn im Zuge der zukünftigen Bebauung durch Veränderung der Geländestruktur (z.B. Gebäudemauern oder Geländeanhebungen) aus dem Überschwemmungsgebiet herausfällt.

Die Berechnungsprofile wurden entsprechend den Planungsgrundsätzen verändert. Die ermittelten Wasserspiegellagen sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Da die Veränderungen hauptsächlich außerhalb des HQ₁₀₀-Abstrombereiches erfolgen, sind praktisch keine Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen nachweisbar.

Der Verlauf der sich daraus ergebenden Überschwemmungsgrenze ist in der Wassertiefendarstellung, Abbildung 6, dokumentiert.

Tabelle 3: Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung Planzustand

Station	IST 2012 WSP m NN	Planzustand WSP m NN	Differenzen Plan – IST (m)	Bemerkung
126,307	149,39	149,39	0	Oberwasser Brücke
126,432	149,43	149,43	0	
126,540	149,49	149,49	0	
126,663	149,85	149,85	0	
126,683	149,84	149,84	0	Streich-Wehr
126,832	149,73	149,73	0	
126,856	149,77	149,77	0	Brücke Brückenstraße
126,876	149,78	149,78	0	Bearbeitungsgebiet Lahnhof
126,920	149,81	149,81	0	
126,963	149,86	149,87	0,01	
127,009	149,94	149,94	0	
127,048	149,99	149,99	0	
127,123	150,07	150,07	0	
127,187	150,10	150,10	0	
127,238	150,11	150,11	0	
127,282	150,15	150,15	0	
127,368	150,26	150,26	0	
127,486	150,44	150,43	-0,01	
127,585	150,56	150,55	-0,01	
127,651	150,67	150,67	0	
127,727	150,72	150,72	0	Bahnbrücke
127,801	150,76	150,76	0	
127,901	150,75	150,75	0	
128,048	150,90	150,90	0	

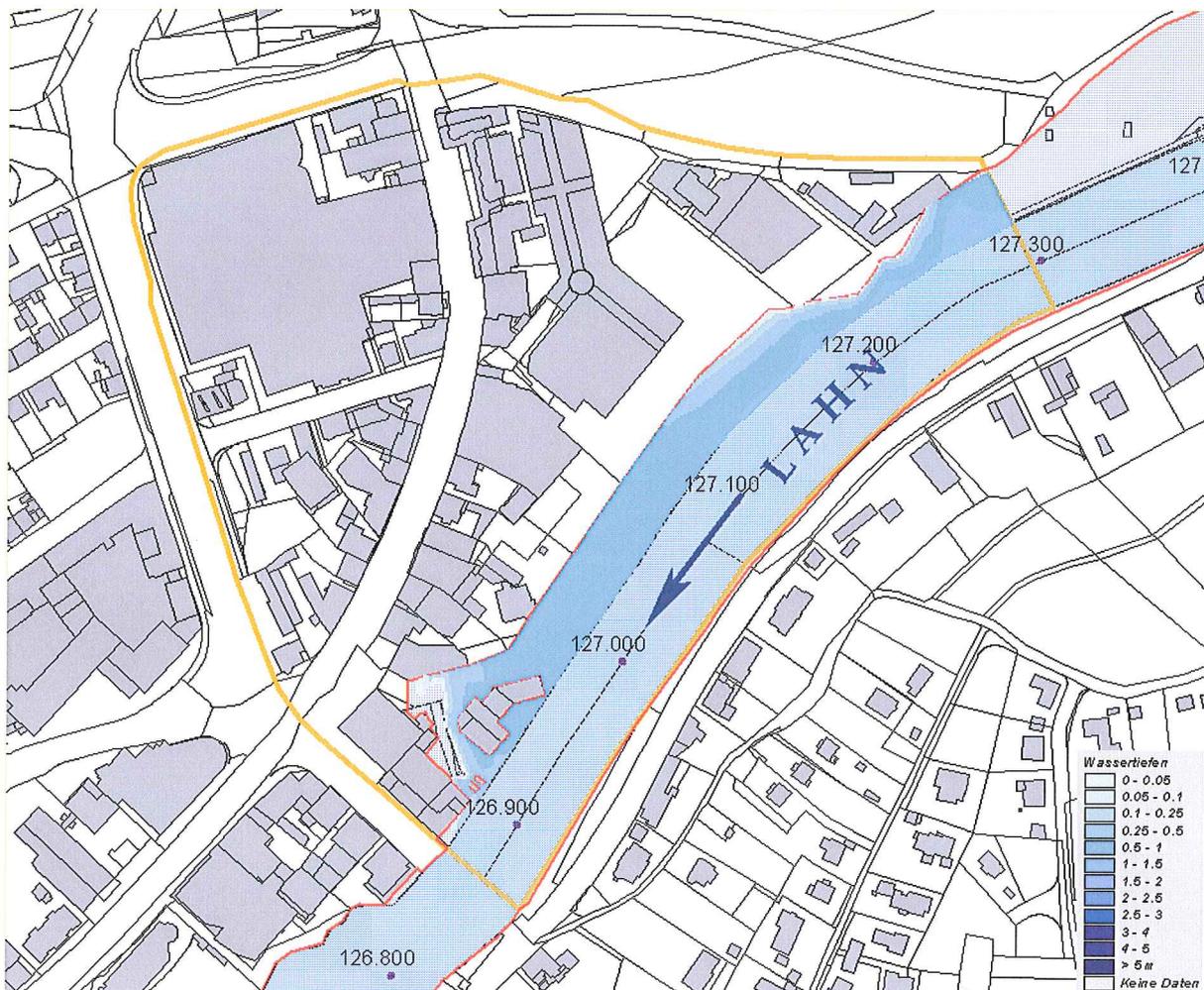


Abbildung 6: Überschwemmungsgebiet / Wassertiefen für Planzustand

Im Betrachtungsgebiet ergibt sich bei unveränderten Geländehöhen im Bereich des reduzierten Überschwemmungsgebietes ein Retentionsraum von 7.460 m³. Damit würde ein Retentionsraumverlust von 3.090 m³ gegenüber dem IST-Zustand eintreten.

Um diesen Retentionsraumverlust auszugleichen, sind Geländeabtragungen in den beiden Baueinschränkungszone von ca. 3.100 m³ vorzusehen.

Wenn die Geländehöhe der Bauverbotszone und Baubeschränkungszone bis auf die Höhe des Weges am Lahnufer abgetragen wird, ergibt sich im betrachteten Gebiet ein Retentionsraum von 10.600 m³. Damit ist der Retentionsverlust aufgrund der flächenmäßigen Reduzierung des Überschwemmungsgebietes ausgeglichen.

Sollten sich bei der konkreten Bauplanung im Überschwemmungsgebiet, insbesondere in der Baubeschränkungszone, abweichende Geländehöhen ergeben, die eine Reduzierung des Retentionsvolumens zur Folge haben, sind diese ortsnah auszugleichen.

Die Berücksichtigung des Geländeabtrages im 1D-Modell zeigt, dass diese Maßnahmen praktisch keine Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen haben (Tabelle 4).

Die Wassertiefendarstellung erfolgt in Abbildung 7.

Tabelle 4: Ergebnisse Wasserspiegellagenberechnung Planzustand mit Geländeabtrag

Station	Planzustand WSP m NN	Planzustand mit Geländeabtrag WSP m NN	Differenz Plan –PlanGel.abtrag (m)	Bemerkung
126,307	149,39	149,39	0	Oberwasser Brücke
126,432	149,43	149,43	0	
126,540	149,49	149,49	0	
126,663	149,85	149,85	0	
126,683	149,84	149,84	0	Streich-Wehr
126,832	149,73	149,73	0	
126,856	149,77	149,77	0	Brücke Brückenstraße
126,876	149,78	149,78	0	Bearbeitungsgebiet Lahnhof
126,920	149,81	149,81	0	
126,963	149,87	149,87	0	
127,009	149,94	149,94	0	
127,048	149,99	149,99	0	
127,123	150,07	150,07	0	
127,187	150,10	150,10	0	
127,238	150,11	150,10	-0,01	
127,282	150,15	150,15	0	
127,368	150,26	150,26	0	
127,486	150,43	150,43	0	
127,585	150,55	150,55	0	
127,651	150,67	150,67	0	
127,727	150,72	150,71	-0,01	Bahnbrücke
127,801	150,76	150,76	0	
127,901	150,75	150,75	0	
128,048	150,90	150,90	0	

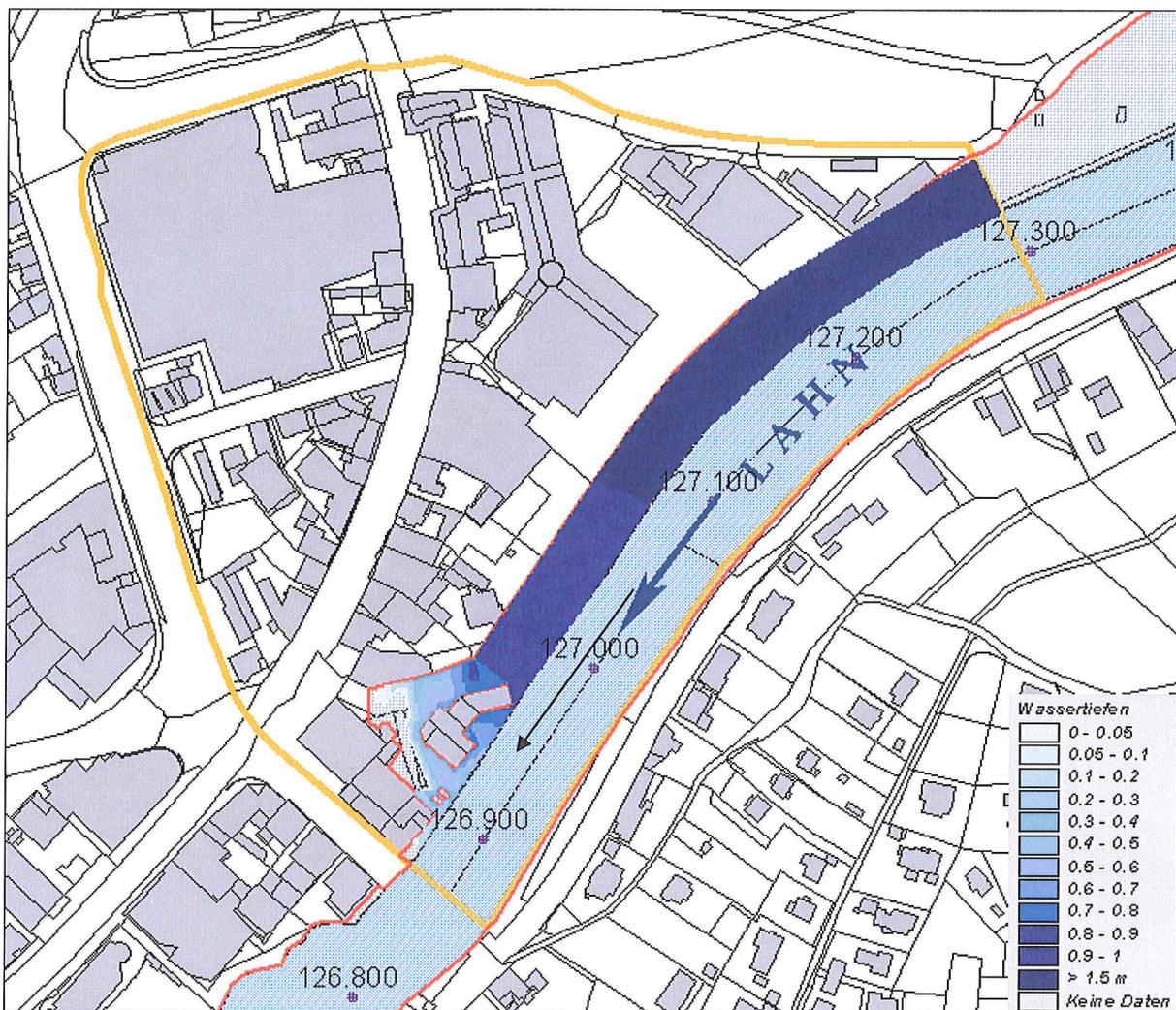


Abbildung 7: Überschwemmungsgebiet / Wassertiefen Planzustand mit Geländeabtrag

5 Bewertung der Auswirkungen der geplanten Maßnahmen auf die hydraulischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet

Eine Realisierung des Vorhabens ist nur unter Berücksichtigung der im § 78 Abs. 2 des Bundesgesetzblattes 2009 Teil 1 Nr. 51 vom 06.08.2009 aufgeführten 9 Punkte möglich.

Da sich die geplanten Veränderungen rechtsseitig der Lahn außerhalb des eigentlichen HQ₁₀₀-Abstromgebietes befindet, sind praktisch keine Auswirkungen auf die Strömungsverhältnisse zu erwarten. Das Strömungsverhalten im Betrachtungsgebiet wird maßgeblich durch die Abflussengstelle an der Brücke der Brückenstraße bestimmt.

Die Reduzierung des Retentionsraumes durch die Verlagerung der Überschwemmungsgrenze in Richtung Lahn kann durch Geländeabtragungen in der Baubeschränkungszone und der Bauverbotszone

ausgeglichen werden. In diesem 30 m breitem Geländestreifen werden durch die geplanten Maßnahmen die Hochwasserströmungsverhältnisse verbessert.

Nachfolgend wird aus hydraulischer Sicht zu den Punkten 3 bis 8 des Gesetzblattes Stellung genommen:

Punkt 3 *Gefährdung von Leben, erhebliche Gesundheits- und Sachschäden*

Durch die Festlegung der Bauverbots- und Baubeschränkungszone mit den entsprechenden Einschränkungen kann eine erhöhte Gefährdung von Leben und erhebliche Gesundheits- und Sachschäden ausgeschlossen werden. Bei HQ_{100} ist der Uferweg bei einer Überflutung von ca. 1 m zu sperren. Das an die Baubeschränkungszone angrenzende Gelände bzw. Bauwerke sind entsprechend bautechnisch zu sichern.

Punkt 4 *Beeinflussung des Hochwasserabflusses und des Wasserstandes*

Durch die vorliegende Planung ist keine Beeinflussung des Hochwasserabflusses und des Wasserstandes. Nachweisbar. Dabei wird davon ausgegangen, dass in der Baubeschränkungszone maximal 20 % der Überschwemmungsgebietsfläche in dieser Zone durch Bauwerke in Anspruch genommen wird und der dadurch entstehende zusätzliche Retentionsraumverlust ortsnah ausgeglichen wird. Es ist zu gewährleisten, dass die beschränkte Bebauung keine durchgehenden Barrieren bildet und den Hochwasserabfluss dadurch behindert.

Punkt 5 *Hochwasserrückhalt und Retentionsraumveränderungen*

Durch den vorgeschlagenen Geländeabtrag wird der Retentionsraumverlust ausgeglichen. Bei zusätzlicher Beachtung der unter Punkt 4 ausgeführten Hinweise sind keine Veränderungen des Hochwasserrückhaltes und des Retentionsraumes zu erwarten.

Punkt 6 *Beeinflussung des Hochwasserschutzes*

Negative Auswirkungen auf den Hochwasserschutz sind nicht nachweisbar.

Punkt 7 *Auswirkungen auf Ober- und Unterlieger*

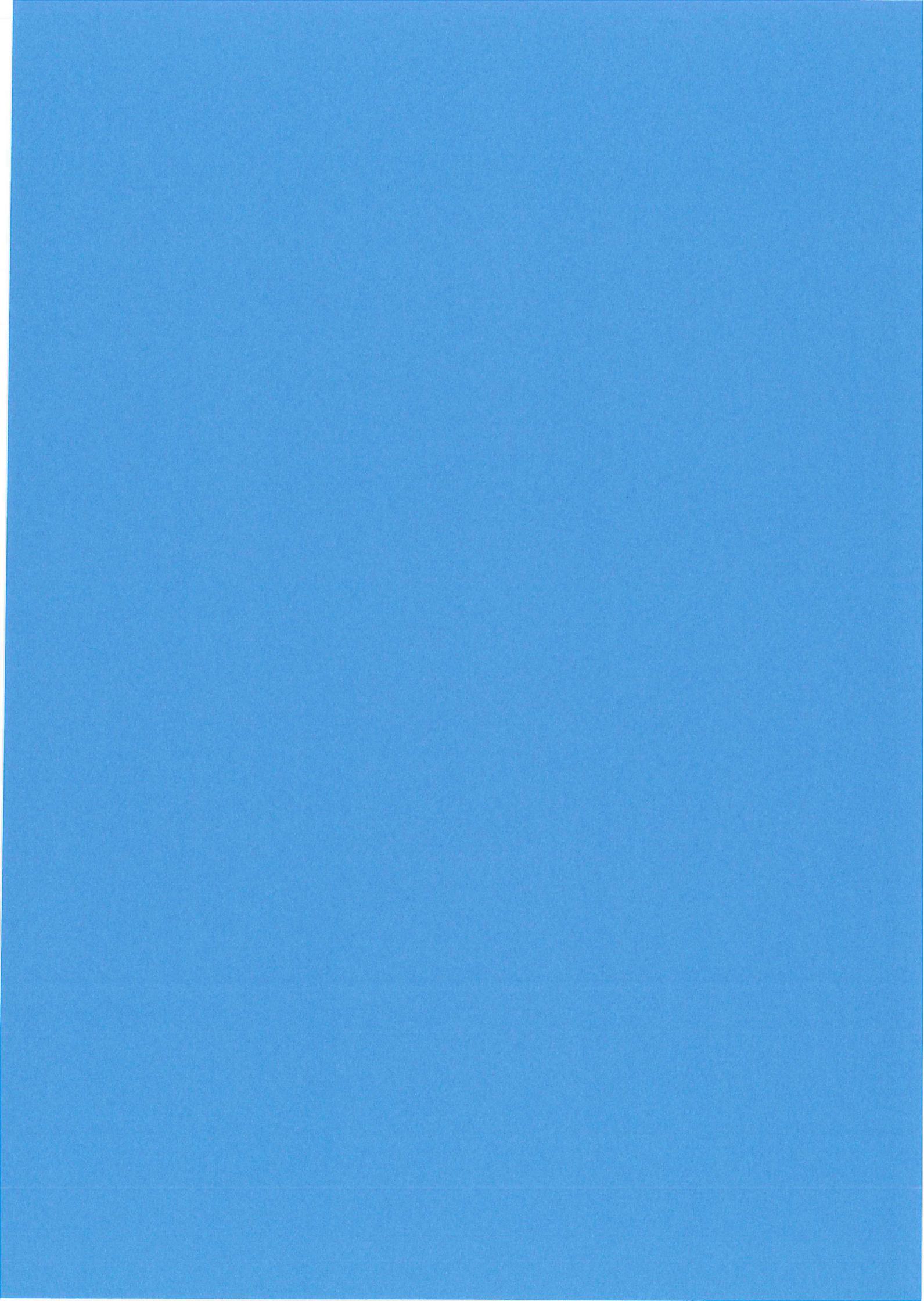
Die geplanten Maßnahmen haben keine Auswirkungen auf die Hochwasserdynamik (Wasserstände, Geschwindigkeiten und Abflussaufteilung). Demnach sind keine nachteiligen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten.

Punkt 8 *Belange der Hochwasservorsorge*

Für die geplante Bebauung ist für die Flächen des bisherigen Überschwemmungsgebietes die an die Baubeschränkungszone anschließen ein Hochwasserschutz vorzusehen. Bei der Bauausführung im Untersuchungsgebiet sollte neben den zu berücksichtigenden Wasserspiegellagen der Lahn auch mit zeitweise erhöhten Grundwasserständen gerechnet werden.

6 Literatur- und Quellenverzeichnis

- [1] Hrsg.: HGN Hydrogeologie GmbH:
Retentionskataster - Hessen - Hauptphase 2000:
Überschwemmungsgebiet Lahn (Lahn-Dill-Kreis) -
Unterlagen zu dem Überschwemmungsgebietsverfahren
- Nordhausen: Selbstverl., 2001 (unveröffentl.)
- [2] Hrsg.: FUGRO-HGN GmbH:
Hydraulische Berechnungen Lahn - Stadtgebiet Wetzlar; Juli 2009
- Nordhausen: Selbstverl., 2009 (unveröffentl.)
- [3] per Mail an Fugro Consult GmbH vom 06.03.2012 von der Stadtverwaltung Wetzlar,
Planungs- und Hochbauamt, Abteilung Stadtplanung (AG) mit Daten im Anhang:
Lahnhof.zip; B-Plan Nr. 402_Bahnhofstraße.pdf;
RP GI_Dez. 1.2_Stellungnahme_11.05.2011.PDF
- [5] Knauf, D.:
Anwenderbeschreibung HYDRA - WSP-PC (Version 2006): Wasserspiegellagen-
berechnung für gegliederte Flussprofile mit Vorländern und durchströmtem Bewuchs
- Darmstadt: FH Darmstadt, 2006
- [6] Merkblatt 1/BWK: Hydraulische Berechnung von naturnahen Fließgewässern.
Teil 1: Stationäre Berechnung der Wasserspiegellinie unter besonderer
Berücksichtigung von Bewuchs- und Bauwerkseinflüssen. Düsseldorf: Selbstverl.
1997 – Entwurf.
- [7] DVWK: Hydraulische Methoden zur Erfassung von Rauheiten:
I. Bestimmung von Rauheiten, II. Äquivalente Sandrauheiten und Stricklerbeiwerte
fester und beweglicher Strömungsberandungen - Hamburg; Berlin:
Verl. Paul Parey, 1990. -303 S., DVWK-Schriften 92.



Fugro Consult GmbH * Wasser - Boden - Umwelt
 Grimmelallee 4c * 99734 Nordhausen * Tel. 03631-657-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

DATUM : 4.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE IST-Zustand 2012
 DATEI IST-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m ³ /s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m ²	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
		0.00	20.0	0.03	2.66	0.04	0.04						
126 + 307.00	149.39	644.33	38.0	90.32	93.19	288.19	2.24	0.000	149.64	0.405	1.048	1	0
654.93	4.31	10.60	20.0	8.51	8.51	13.83	0.77			0.77	1.020		
		49.06	15.0	86.02	89.06	106.72	0.46						
126 + 432.00	149.43	598.11	35.0	49.96	51.17	230.57	2.59	0.006	149.75	0.518	1.843	0	0
654.93	5.77	7.76	12.0	17.02	17.03	20.83	0.37			0.74	1.317		
		20.19	15.0	71.30	74.93	56.66 *	0.36						
126 + 540.00	149.49	628.59	35.0	50.38	53.21	233.87	2.69	0.004	149.84	0.572	1.553	0	0
654.93	6.09	6.15	12.0	21.71	21.71	19.34	0.32			0.82	1.227		
		16.40	20.0	12.67	12.68	35.02	0.47						
126 + 663.00	149.85	613.29	38.0	218.50	218.54	653.82	0.94	0.000	149.90	0.170	1.076	0	0
654.93	3.17	25.25	20.0	19.03	19.03	53.39	0.47			0.14	1.029		
		0.01	20.0	0.18	1.87	0.16	0.08						
126 + 683.00	149.84	654.38	38.0	276.00	277.23	542.71	1.21	0.005	149.91	0.277	1.008	0	0
654.93	3.59	0.54	20.0	6.38	7.84	2.71	0.20			0.41	1.004		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 832.00	149.73	654.11	35.0	46.01	49.35	221.33	2.96	0.155	150.18	0.449	1.007	0	0
654.28	6.12	0.17	20.0	4.41	4.51	0.83	0.20			0.96	1.003		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 856.00	149.77	654.28	40.0	50.42	54.77	225.08	2.91	0.000	150.20	0.439	1.000	11	0
654.28	5.85	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00			0.80	1.000		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 876.00	149.78	654.22	38.0	50.75	53.37	225.53	2.90	0.000	150.21	0.460	1.004	0	0
654.28	5.79	0.06	20.0	5.01	5.01	0.46	0.12			0.85	1.002		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 920.00	149.81	652.83	38.0	53.62	56.01	221.21	2.95	0.000	150.26	0.508	1.034	0	0
654.28	5.88	1.45	20.0	12.08	12.08	4.50	0.32			0.97	1.016		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 963.00	149.86	651.66	35.0	48.91	52.81	225.13	2.89	0.000	150.29	0.469	1.046	0	0
654.28	5.98	2.62	18.0	11.01	11.02	6.55	0.40			0.99	1.021		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
127 + 9.00	149.94	648.04	35.0	53.07	55.56	233.20	2.78	0.000	150.33	0.473	1.089	0	0
654.28	6.16	6.24	18.0	17.82	17.83	13.60	0.46			0.93	1.040		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
127 + 48.00	149.99	647.66	35.0	53.26	55.95	241.55	2.68	0.000	150.35	0.449	1.091	0	0
654.28	6.21	6.62	18.0	17.82	17.83	14.56	0.45			0.83	1.041		

Fugro Consult GmbH * Wasser - Boden - Umwelt
 Grimmelallee 4c * 99734 Nordhausen * Tel. 03631-657-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

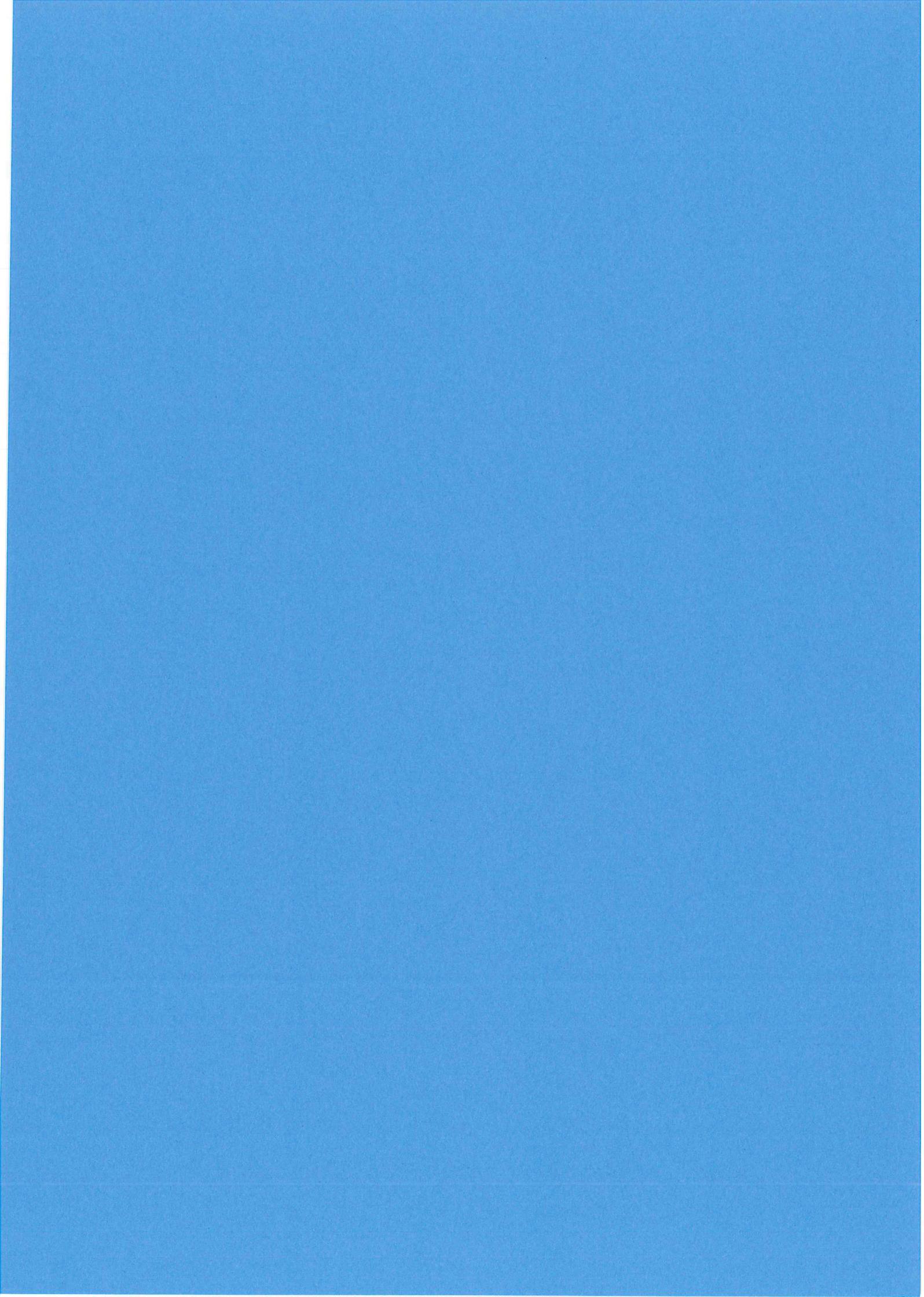
DATUM : 4.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE IST-Zustand 2012
 DATEI IST-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
127 + 123.00	150.07	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.38	648.92	35.0	50.61	53.34	253.75	2.56	0.000	150.40	0.402	1.076	0	0
		5.36	18.0	14.57	14.58	12.66	0.42			0.67	1.034		
127 + 187.00	150.10	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.31	647.01	35.0	51.28	54.28	242.35	2.67	0.000	150.46	0.434	1.092	0	0
		7.27	18.0	16.32	16.33	15.11	0.48			0.79	1.041		
127 + 238.00	150.11	0.00	18.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.24	641.04	35.0	50.20	52.82	225.80	2.84	0.001	150.51	0.468	1.123	0	0
		13.24	18.0	16.89	16.89	20.79	0.64			0.95	1.053		
127 + 282.00	150.15	0.00	18.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.22	638.48	30.0	48.43	51.69	225.89	2.83	0.000	150.55	0.459	1.141	0	0
		15.80	15.0	17.68	17.79	24.28	0.65			1.24	1.061		
127 + 368.00	150.26	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.20	641.56	29.0	47.26	49.68	224.07	2.86	0.000	150.67	0.480	1.146	0	0
		12.72	15.0	22.16	22.16	22.93	0.55			1.31	1.064		
127 + 486.00	150.44	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.26	633.63	35.0	49.85	52.06	238.89	2.65	0.000	150.78	0.427	1.168	0	0
		20.65	18.0	21.05	21.06	31.77	0.65			0.75	1.071		
127 + 585.00	150.56	0.57	15.0	6.90	6.94	2.84	0.20						
654.28	6.68	648.15	35.0	56.89	58.43	272.28	2.38	0.000	150.84	0.409	1.123	0	0
		5.56	15.0	21.59	21.65	17.51	0.32			0.59	1.056		
127 + 651.00	150.67	15.49	15.0	20.42	20.44	36.40	0.43						
653.61	7.00	634.17	35.0	60.63	62.02	316.59	2.00	0.000	150.87	0.310	1.195	0	0
		3.96	20.0	6.64	7.15	8.87	0.45			0.37	1.083		
127 + 727.00	150.72	28.50	22.0	24.06	28.76	42.36 *	0.67						
653.61	5.40	602.20	38.0	80.71	98.14	311.01	1.94	0.000	150.90	0.332	1.178	11	0
		22.91	25.0	12.41	14.00	25.81	0.89			0.56	1.070		
127 + 801.00	150.76	21.21	18.0	25.10	25.18	43.98	0.48						
653.61	6.60	621.83	35.0	61.70	62.97	323.25	1.92	0.000	150.94	0.311	1.277	0	0
		10.58	18.0	18.55	18.99	25.88	0.41			0.34	1.114		
127 + 901.00	150.75	41.67	20.0	27.12	27.13	56.25	0.74						
653.61	6.89	588.27	35.0	52.81	54.84	260.81	2.26	0.002	150.99	0.363	1.336	0	0
		23.67	20.0	17.95	17.95	33.95	0.70			0.52	1.129		
128 + 48.00	150.90	82.67	20.0	83.99	84.01	157.37	0.53						
653.61	7.47	513.87	35.0	48.08	50.12	273.83	1.88	0.000	151.04	0.312	1.874	0	0
		57.07	18.0	47.51	47.54	100.58	0.57			0.30	1.295		



STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

DATUM : 30.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE Plan 1 prinzipielle Neubebauung / mit Geländeabtrag
 DATEI PVlg-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
		0.00	20.0	0.03	2.66	0.04	0.04						
126 + 307.00	149.39	644.33	38.0	90.32	93.19	288.19	2.24	0.000	149.64	0.405	1.048	1	0
654.93	4.31	10.60	20.0	8.51	8.51	13.83	0.77			0.77	1.020		
		49.06	15.0	86.02	89.06	106.72	0.46						
126 + 432.00	149.43	598.11	35.0	49.96	51.17	230.57	2.59	0.006	149.75	0.518	1.843	0	0
654.93	5.77	7.76	12.0	17.02	17.03	20.83	0.37			0.74	1.317		
		20.19	15.0	71.30	74.93	56.66 *	0.36						
126 + 540.00	149.49	628.59	35.0	50.38	53.21	233.87	2.69	0.004	149.84	0.572	1.553	0	0
654.93	6.09	6.15	12.0	21.71	21.71	19.34	0.32			0.82	1.227		
		16.40	20.0	12.67	12.68	35.02	0.47						
126 + 663.00	149.85	613.29	38.0	218.50	218.54	653.82	0.94	0.000	149.90	0.170	1.076	0	0
654.93	3.17	25.25	20.0	19.03	19.03	53.39	0.47			0.14	1.029		
		0.01	20.0	0.18	1.87	0.16	0.08						
126 + 683.00	149.84	654.38	38.0	276.00	277.23	542.71	1.21	0.005	149.91	0.277	1.008	0	0
654.93	3.59	0.54	20.0	6.38	7.84	2.71	0.20			0.41	1.004		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 832.00	149.73	654.11	35.0	46.01	49.35	221.33	2.96	0.155	150.18	0.449	1.007	0	0
654.28	6.12	0.17	20.0	4.41	4.51	0.83	0.20			0.96	1.003		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 856.00	149.77	654.28	40.0	50.42	54.77	225.08	2.91	0.000	150.20	0.439	1.000	11	0
654.28	5.85	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00			0.80	1.000		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 876.00	149.78	654.22	38.0	50.75	53.37	225.53	2.90	0.000	150.21	0.460	1.004	0	0
654.28	5.79	0.06	20.0	5.01	5.01	0.46	0.12			0.85	1.002		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 920.00	149.81	652.83	38.0	53.62	56.01	221.21	2.95	0.000	150.26	0.508	1.034	0	0
654.28	5.88	1.45	20.0	12.08	12.08	4.50	0.32			0.97	1.016		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
126 + 963.00	149.87	650.43	35.0	48.91	52.56	226.07	2.88	0.000	150.29	0.463	1.056	0	0
654.28	5.99	3.85	18.0	11.01	11.02	8.31	0.46			0.97	1.026		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
127 + 9.00	149.94	646.18	35.0	53.07	55.51	233.39	2.77	0.000	150.33	0.469	1.091	0	0
654.28	6.16	8.10	20.0	17.82	17.83	14.98	0.54			0.92	1.041		
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
127 + 48.00	149.99	646.12	35.0	53.26	55.94	241.58	2.67	0.000	150.35	0.446	1.091	0	0
654.28	6.21	8.16	20.0	17.82	17.83	15.53	0.53			0.83	1.040		

Fugro Consult GmbH * Wasser - Boden - Umwelt
 Grimmelallee 4c * 99734 Nordhausen * Tel. 03631-657-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

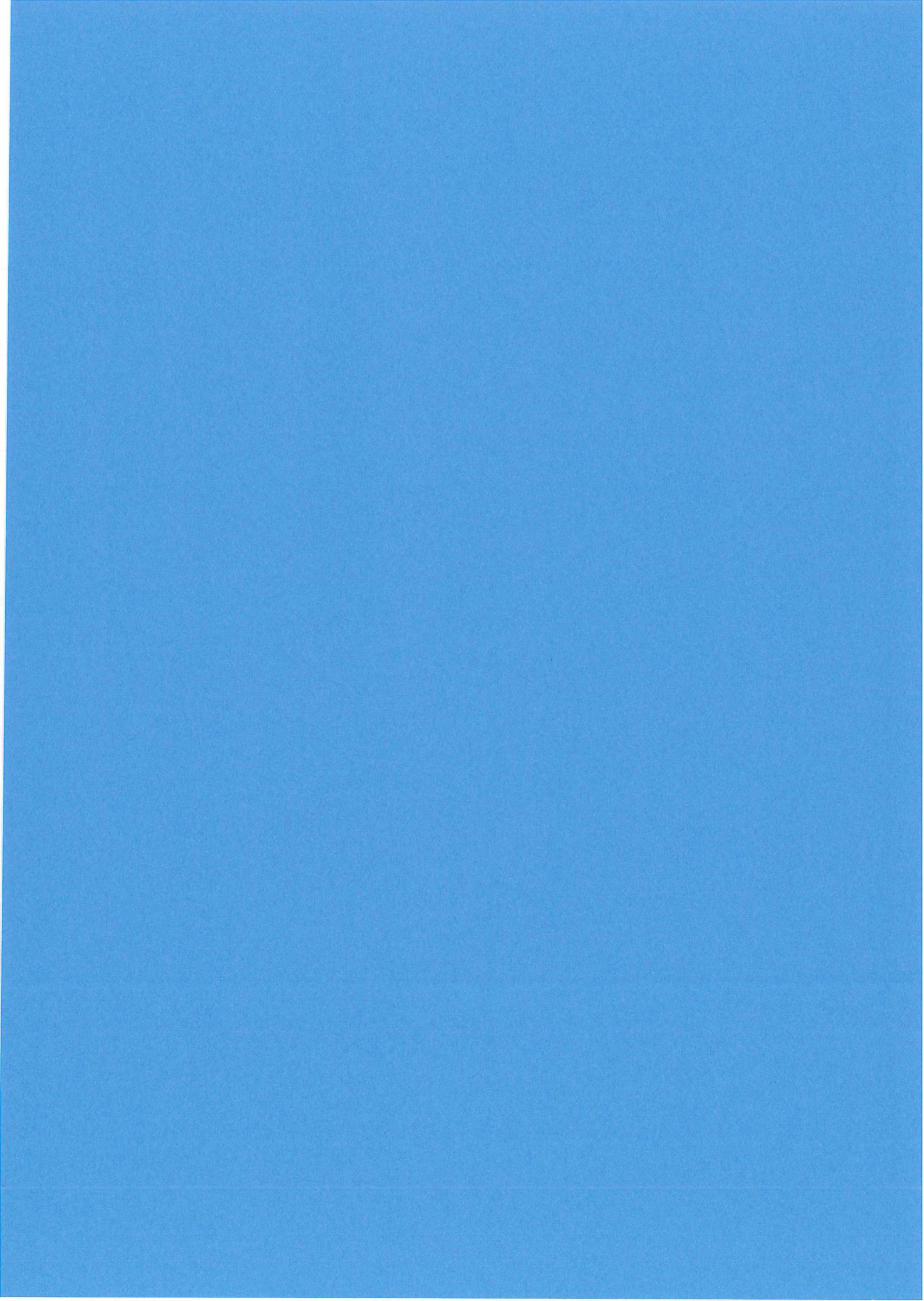
DATUM : 30.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE Plan 1 prinzipielle Neubebauung / mit Geländeabtrag
 DATEI PVIg-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m3/s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m2	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
127 + 123.00 654.28	150.07 6.38	0.00 647.22 7.06	20.0 35.0 20.0	0.00 50.61 14.57	0.00 53.35 14.57	0.00 253.63 14.03	0.00 2.55 0.50	0.000	150.40	0.400 0.66	1.079 1.035	0	0
127 + 187.00 654.28	150.10 6.31	0.00 644.29 9.99	20.0 35.0 20.0	0.00 51.28 16.32	0.00 54.21 16.32	0.00 242.55 17.24	0.00 2.66 0.58	0.000	150.45	0.429 0.78	1.096 1.042	0	0
127 + 238.00 654.28	150.10 6.24	0.00 641.09 13.19	18.0 35.0 18.0	0.00 50.19 16.89	0.00 52.81 16.89	0.00 225.63 20.73	0.00 2.84 0.64	0.001	150.51	0.469 0.95	1.123 1.053	0	0
127 + 282.00 654.28	150.15 6.22	0.00 638.53 15.75	18.0 30.0 15.0	0.00 48.43 17.68	0.00 51.69 17.79	0.00 225.73 24.22	0.00 2.83 0.65	0.000	150.55	0.459 1.25	1.141 1.061	0	0
127 + 368.00 654.28	150.26 6.20	0.00 641.61 12.67	20.0 29.0 15.0	0.00 47.25 22.16	0.00 49.67 22.16	0.00 223.92 22.86	0.00 2.87 0.55	0.000	150.67	0.481 1.31	1.146 1.064	0	0
127 + 486.00 654.28	150.43 6.25	0.00 633.67 20.61	15.0 35.0 18.0	0.00 49.84 21.05	0.00 52.06 21.06	0.00 238.75 31.72	0.00 2.65 0.65	0.000	150.78	0.427 0.75	1.168 1.071	0	0
127 + 585.00 654.28	150.55 6.68	0.57 648.17 5.54	15.0 35.0 15.0	6.87 56.89 21.56	6.92 58.43 21.62	2.82 272.14 17.46	0.20 2.38 0.32	0.000	150.84	0.409 0.60	1.123 1.056	0	0
127 + 651.00 653.61	150.67 7.00	15.46 634.20 3.95	15.0 35.0 20.0	20.42 60.63 6.63	20.44 62.02 7.14	36.35 316.45 8.86	0.43 2.00 0.45	0.000	150.87	0.311 0.37	1.195 1.083	0	0
127 + 727.00 653.61	150.71 5.39	28.47 602.24 22.90	22.0 38.0 25.0	24.05 80.70 12.41	28.75 98.12 13.99	42.31 * 310.83 25.78	0.67 1.94 0.89	0.000	150.89	0.332 0.56	1.178 1.070	11	0
127 + 801.00 653.61	150.76 6.60	21.18 621.87 10.56	18.0 35.0 18.0	25.10 61.70 18.55	25.18 62.97 18.99	43.93 323.11 25.84	0.48 1.92 0.41	0.000	150.94	0.311 0.34	1.277 1.114	0	0
127 + 901.00 653.61	150.75 6.89	41.64 588.33 23.64	20.0 35.0 20.0	27.12 52.81 17.95	27.13 54.84 17.95	56.19 260.69 33.91	0.74 2.26 0.70	0.002	150.99	0.363 0.52	1.336 1.129	0	0
128 + 48.00 653.61	150.90 7.47	82.59 513.99 57.03	20.0 35.0 18.0	83.99 48.08 47.51	84.01 50.12 47.54	157.20 273.74 100.48	0.53 1.88 0.57	0.000	151.04	0.313 0.30	1.874 1.295	0	0



Fugro Consult GmbH * Wasser - Boden - Umwelt
 Grimmelallee 4c * 99734 Nordhausen * Tel. 03631-657-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

DATUM : 4.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE Plan 1 prinzipielle Neubebauung
 DATEI Pl-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m ³ /s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m ²	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
126 + 307.00	149.39	0.00	20.0	0.03	2.66	0.04	0.04						
654.93	4.31	644.33	38.0	90.32	93.19	288.19	2.24	0.000	149.64	0.405	1.048	1	0
		10.60	20.0	8.51	8.51	13.83	0.77			0.77	1.020		
126 + 432.00	149.43	49.06	15.0	86.02	89.06	106.72	0.46						
654.93	5.77	598.11	35.0	49.96	51.17	230.57	2.59	0.006	149.75	0.518	1.843	0	0
		7.76	12.0	17.02	17.03	20.83	0.37			0.74	1.317		
126 + 540.00	149.49	20.19	15.0	71.30	74.93	56.66 *	0.36						
654.93	6.09	628.59	35.0	50.38	53.21	233.87	2.69	0.004	149.84	0.572	1.553	0	0
		6.15	12.0	21.71	21.71	19.34	0.32			0.82	1.227		
126 + 663.00	149.85	16.40	20.0	12.67	12.68	35.02	0.47						
654.93	3.17	613.29	38.0	218.50	218.54	653.82	0.94	0.000	149.90	0.170	1.076	0	0
		25.25	20.0	19.03	19.03	53.39	0.47			0.14	1.029		
126 + 683.00	149.84	0.01	20.0	0.18	1.87	0.16	0.08						
654.93	3.59	654.38	38.0	276.00	277.23	542.71	1.21	0.005	149.91	0.277	1.008	0	0
		0.54	20.0	6.38	7.84	2.71	0.20			0.41	1.004		
126 + 832.00	149.73	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.12	654.11	35.0	46.01	49.35	221.33	2.96	0.155	150.18	0.449	1.007	0	0
		0.17	20.0	4.41	4.51	0.83	0.20			0.96	1.003		
126 + 856.00	149.77	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	5.85	654.28	40.0	50.42	54.77	225.08	2.91	0.000	150.20	0.439	1.000	11	0
		0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00			0.80	1.000		
126 + 876.00	149.78	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	5.79	654.22	38.0	50.75	53.37	225.53	2.90	0.000	150.21	0.460	1.004	0	0
		0.06	20.0	5.01	5.01	0.46	0.12			0.85	1.002		
126 + 920.00	149.81	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	5.88	652.83	38.0	53.62	56.01	221.21	2.95	0.000	150.26	0.508	1.034	0	0
		1.45	20.0	12.08	12.08	4.50	0.32			0.97	1.016		
126 + 963.00	149.87	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	5.99	651.89	35.0	48.91	52.56	225.96	2.88	0.000	150.29	0.467	1.044	0	0
		2.39	18.0	11.01	11.04	6.23	0.38			0.97	1.021		
127 + 9.00	149.94	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.16	648.16	35.0	53.07	55.50	233.27	2.78	0.000	150.33	0.473	1.088	0	0
		6.12	18.0	17.82	17.83	13.45	0.45			0.93	1.040		
127 + 48.00	149.99	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.21	647.81	35.0	53.25	55.94	241.51	2.68	0.000	150.35	0.449	1.090	0	0
		6.47	18.0	17.82	17.83	14.36	0.45			0.84	1.040		

Fugro Consult GmbH * Wasser - Boden - Umwelt
 Grimmelallee 4c * 99734 Nordhausen * Tel. 03631-657-0

STATIONAERE WASSERSPIEGELLAGEN

PROGRAMM WSPR2002 (c.) Knauf 2002

DATUM : 4.07.2012

PROJEKT Lahn/ Wetzlar - Bahnhofstr. - Inselstr. (2.23.113.2.2)
 ZUSTAND km 126+307 bis km 128+048
 VARIANTE Plan 1 prinzipielle Neubebauung
 DATEI P1-2.wsp/erg

ERGEBNISSE

=====

STATION ABFLUSS	WSPLAGE/H NN+m/m	ABFLUSS m ³ /s	K-WERT m ^{0.33} /s	BREITE m	UMFANG m	FLAECHE m ²	GESCHW m/s	HZV m	E-HOEHE NN+m	FROUDE IE o/oo	ALPHA ALPHAS	KZW	KZD
127 + 123.00	150.07	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.38	649.65	35.0	50.61	53.35	253.55	2.56	0.000	150.40	0.404	1.071	0	0
		4.63	18.0	14.57	14.67	11.60	0.40			0.67	1.032		
127 + 187.00	150.10	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.31	645.99	35.0	51.28	54.21	242.51	2.66	0.000	150.46	0.432	1.097	0	0
		8.29	18.0	16.32	16.33	16.39	0.51			0.79	1.043		
127 + 238.00	150.11	0.00	18.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.24	641.06	35.0	50.19	52.82	225.73	2.84	0.001	150.51	0.468	1.123	0	0
		13.22	18.0	16.89	16.89	20.77	0.64			0.95	1.053		
127 + 282.00	150.15	0.00	18.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.22	638.50	30.0	48.43	51.69	225.82	2.83	0.000	150.55	0.459	1.141	0	0
		15.78	15.0	17.68	17.79	24.26	0.65			1.24	1.061		
127 + 368.00	150.26	0.00	20.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.20	641.58	29.0	47.26	49.68	224.01	2.86	0.000	150.67	0.480	1.146	0	0
		12.70	15.0	22.16	22.16	22.90	0.55			1.31	1.064		
127 + 486.00	150.43	0.00	15.0	0.00	0.00	0.00	0.00						
654.28	6.25	633.65	35.0	49.85	52.06	238.83	2.65	0.000	150.78	0.427	1.168	0	0
		20.63	18.0	21.05	21.06	31.75	0.65			0.75	1.071		
127 + 585.00	150.55	0.57	15.0	6.89	6.94	2.83	0.20						
654.28	6.68	648.16	35.0	56.89	58.43	272.22	2.38	0.000	150.84	0.409	1.123	0	0
		5.55	15.0	21.58	21.64	17.49	0.32			0.59	1.056		
127 + 651.00	150.67	15.48	15.0	20.42	20.44	36.38	0.43						
653.61	7.00	634.18	35.0	60.63	62.02	316.53	2.00	0.000	150.87	0.310	1.195	0	0
		3.95	20.0	6.63	7.14	8.86	0.45			0.37	1.083		
127 + 727.00	150.72	28.49	22.0	24.06	28.76	42.34 *	0.67						
653.61	5.40	602.22	38.0	80.71	98.14	310.93	1.94	0.000	150.89	0.332	1.178	11	0
		22.91	25.0	12.41	14.00	25.80	0.89			0.56	1.070		
127 + 801.00	150.76	21.20	18.0	25.10	25.18	43.96	0.48						
653.61	6.60	621.85	35.0	61.70	62.97	323.19	1.92	0.000	150.94	0.311	1.277	0	0
		10.57	18.0	18.55	18.99	25.86	0.41			0.34	1.114		
127 + 901.00	150.75	41.66	20.0	27.12	27.13	56.22	0.74						
653.61	6.89	588.30	35.0	52.81	54.84	260.76	2.26	0.002	150.99	0.363	1.336	0	0
		23.65	20.0	17.95	17.95	33.94	0.70			0.52	1.129		
128 + 48.00	150.90	82.63	20.0	83.99	84.01	157.30	0.53						
653.61	7.47	513.92	35.0	48.08	50.12	273.79	1.88	0.000	151.04	0.312	1.874	0	0
		57.06	18.0	47.51	47.54	100.54	0.57			0.30	1.295		