

Regionaltangente West

PFA Mitte

Anhang II

Planaufsteller	-	Phase	-	Gewerk	-	Planart	-	PSP-Code	-	lfd. Nr.	-	Index	Format
BGS		4		HY		HG		02_03_00_000		37		-	-

BGS UMWELTPLANUNG GmbH

29427888

Verlegung des Liederbachs im Bereich des Bahnhofs Frankfurt-Höchst

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie
Erläuterungsbericht zur hydraulischen Bewertung

Projekt-Nr.: 4980

STAND: 10/2020

[4980_Lie-ber.DOCX]

29427888

Auftraggeber: BGS Umweltplanung GmbH
An der Eschollmühle 28
D-64297 Darmstadt

Auftrag: vom 11.10.2019

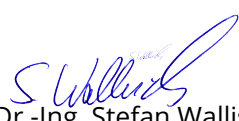
Aufgestellt: Brandt Gerdes Sitzmann Wasserwirtschaft GmbH
Pfungstädter Straße 20
64297 Darmstadt

Angebot: Projekt-Nr. 4980 vom 06.08.2019

Darmstadt, 12.10.2020


Dr.-Ing. Oliver Kraft


M.Sc. Cecilia Schellhaas


Dr.-Ing. Stefan Wallisch

INHALT

1 EINLEITUNG	1
2 VERWENDETE UNTERLAGEN	3
3 TEIL A – FACHBEITRAG ZUR WASSERRAHMENRICHTLINIE	5
3.1 Veranlassung des Fachbeitrags	5
3.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen	7
3.3 Vorhabenbeschreibung und -wirkungen	7
3.3.1 Vorhabenbeschreibung	7
3.3.2 Beschreibung der Wirkfaktoren	9
3.3.2.1 Baubedingte Auswirkungen	9
3.3.2.2 Anlagenbedingte Auswirkungen	12
3.3.2.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren	13
3.3.3 Kumulierende Vorhaben nebst Wirkfaktoren	13
3.4 Betroffener Wasserkörper	13
3.4.1 Oberflächenwasserkörper	13
3.4.1.1 Beschreibung des aktuellen ökologischen Zustands	14
3.4.1.2 Chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers	19
3.4.2 Schutzgebiete	20
3.5 Bewirtschaftungsziele	20
3.6 Prüfung Verschlechterungsverbot	22
3.6.1 Baubedingte Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen	22
3.6.1.1 Eingriff in die Gewässersohle und das –Ufer	22
3.6.1.2 Wasserhaltung	22
3.6.1.3 Bauzeitliche Wasserführung	23
3.6.1.4 Hochwasser im Bau	23
3.6.1.5 Baustellenzufahrt- und BE-Flächen	23
3.6.1.6 Zusammenfassung der baubedingten Auswirkungen	24
3.6.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen	25

29427888

3.6.3 Verlegung des Gewässerlaufs	25
3.6.3.1 Unterführung	26
3.6.3.2 Zusammenfassung der anlagenbedingten Auswirkungen	28
3.7 Prüfung Verbesserungsgebot	28
3.7.1 Bewirtschaftungsziel und Maßnahmenprogramm Unterer Liederbach	29
3.7.2 Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Bewirtschaftungsziele	29
3.8 Zusammenfassung	30
4 TEIL B – HYDRAULISCHE BEWERTUNG DER MAßNAHMEN	32
4.1 Ausgangslage	32
4.2 Vorgehensweise	32
4.3 Wasserwirtschaftliche Modelle	32
4.3.1 Datensatz Ist-Zustand	32
4.3.2 Datensatz Plan-Zustand	32
4.4 Durchführung der Berechnungen	36
4.5 Ergebnisse für HQ₁₀₀	36

ABBILDUNGEN

Abbildung 1:	Lage der geplanten Maßnahme (Hintergrund: WRRL-Viewer)	1
Abbildung 2:	Bauwerksgrundriss SÜ Leunastraße aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)	5
Abbildung 3:	Bauwerksgrundriss des Tunnels unter dem Bahnhof Höchst aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)	6
Abbildung 4:	Geplanter Querschnitt des Tunnels unter dem Bahnhof Höchst aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)	8
Abbildung 5:	Geplanter Querschnitt der SÜ Leunastraße aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)	8
Abbildung 6:	BE-Flächen (blau eingefärbt) nach [13]	11
Abbildung 7:	Lage des geplanten Vorhabens (roter Pfeil) im Unteren Liederbach (Quelle: WRRL-Viewer)	14
Abbildung 8:	Monitoringstelle Makrozoobenthos unterhalb des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2019)	16
Abbildung 9:	Monitoringstellen für Fische unterhalb des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2020)	17
Abbildung 10:	Monitoringstellen für Kieselalgen unterhalb und im Bereich des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2019)	18
Abbildung 11:	Maßnahmen im Bereich des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer; abgerufen am 06.11.2019)	21
Abbildung 12:	SÜ Leunastraße im Bestand (2014)	27
Abbildung 13:	Unterführung unter dem Bahnhof Höchst im Bestand (2014)	27
Abbildung 14:	Die linke Darstellung zeigt die Linienführung des Liederbachs im Bereich der Bahnunterquerung und der Brücke Leunastraße (in blau: Ist-Zustand, in rot: Plan-Zustand 2020); die rechte Darstellung zeigt den Übergang Auslauf „Paralleltunnel“ zum Einlauf Brücke Leunastraße (Quelle Grundriss: [12])	33
Abbildung 15:	Längsschnitt „Paralleltunnel“ (Quelle: [11])	33
Abbildung 16:	Der Längsschnitt links zeigt den Übergang des „Paralleltunnel“ zur Brücke Leunastraße, die rechte Darstellung zeigt einen exemplarischen Querschnitt des „Paralleltunnel“ (Quelle: [12])	34
Abbildung 17:	Längsschnitt Brücke Leunastraße (Quelle: [12])	34
Abbildung 18:	Exemplarischer Querschnitt Brücke Leunastraße (Quelle [12])	34

29427888

TABELLEN

Tabelle 1:	Stammdaten des Oberflächenwasserkörpers Unterer Liederbach (DEHE_2492.1) (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)	13
Tabelle 2:	Ökologischer Zustand Wasserkörper DEHE_2492.2 Unterer Liederbach (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)	15
Tabelle 3:	Parameter der Strukturgüte für die morphologischen Umweltziele der Nebengewässer (FG-Typen 6, 19 mit FR Metarhithral, Hyporhithral; Quelle: [5])	19
Tabelle 4:	Bewertung chemischer Zustand des Wasserkörpers DEH_2492.1 Unterer Liederbach (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)	19
Tabelle 5:	Bewirtschaftungsziele Oberflächenwasserkörper (Typ 6, Untere Forellenregion)	20
Tabelle 6:	Zusammenfassung der anlagenbedingten Auswirkungen	28
Tabelle 7:	100-jährliche Spiegellagen des Liederbachs in Ist- und Plan-Zustand (in 5cm-Schritten gerundet)	37

29427888

1 EINLEITUNG

Die Regionaltangente West (RTW) ist eine großangelegte Stadtbahn, die voraussichtlich ab 2025/26 die westlichen Frankfurter Stadtteile, die umliegenden Kreise und Kommunen sowie den Frankfurter Flughafen verbinden soll. Vorhabensträger ist die RTW Planungsgesellschaft (RTW PG), deren Gesellschafter die Stadt Frankfurt am Main, der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV), das Land Hessen sowie weitere Landkreise, Städte und Kommunen sind.

Als Teil dieses Großprojekts ist auch eine Querung der bestehenden Bahnstrecke in Frankfurt-Höchst mit einem Tunnel durch den Bahndamm geplant, bei dessen Bau zwei bestehende Unterführungen des Liederbachs neu gebaut und der Verlauf des Gewässers auf einer Strecke von etwa 170 m verändert werden soll (siehe Abbildung 1).

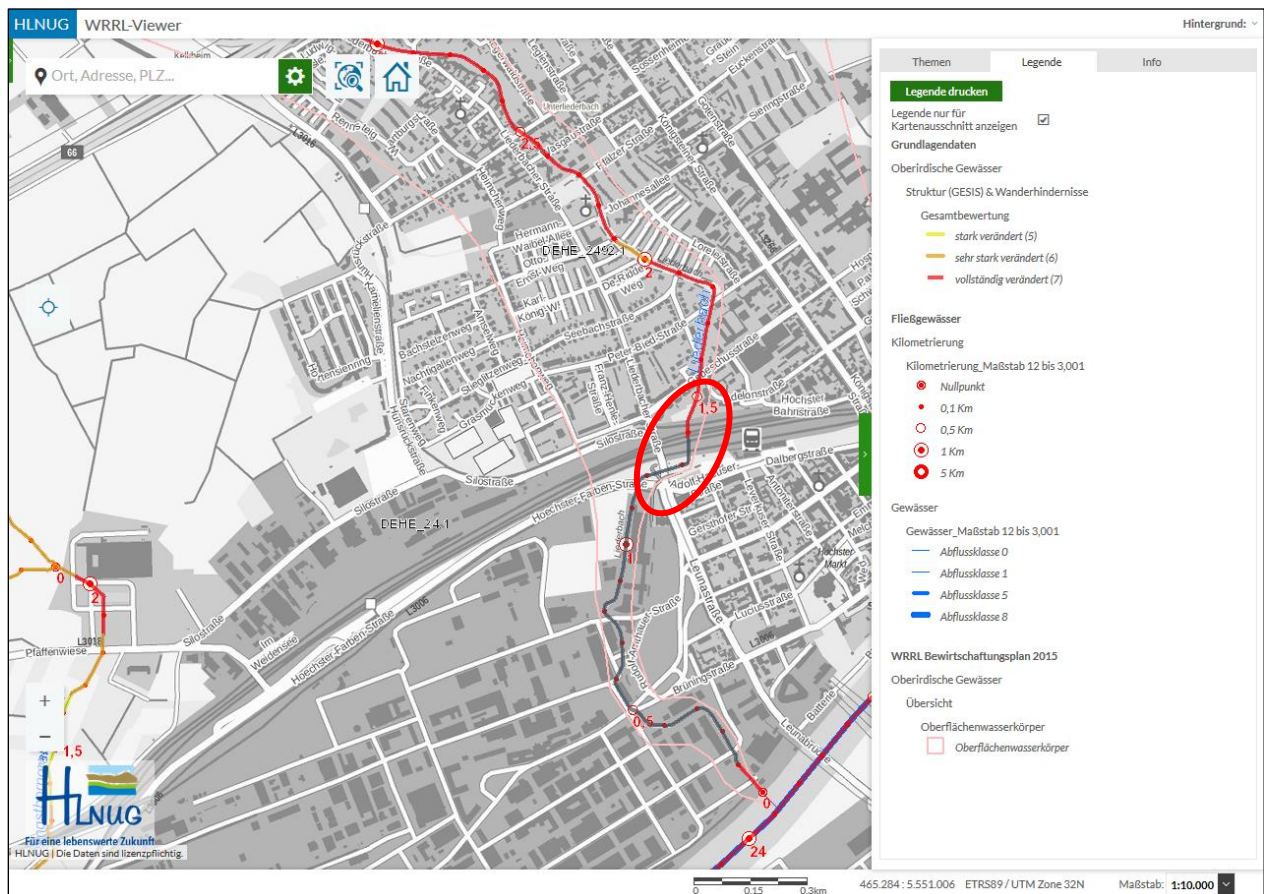


Abbildung 1: Lage der geplanten Maßnahme (Hintergrund: WRRL-Viewer)

Der Liederbach durchströmt den hoch gelegenen Bahndamm des Bahnhofs Höchst in einer von Nord nach Süd verlaufenden Verdolung. In Höhe dieser Verdolung soll laut den derzeitigen Planungen der Tunnel der Regionaltangente West (RTW) unter dem Bahndamm hindurch geführt werden. In Fließrichtung gesehen rechts neben dem RTW-Tunnel wird ein zweiter Tunnel errichtet, in welchem der Liederbach den Bahnkörper unterqueren soll (nachfolgend „Paralleltunnel“ genannt). Hierzu wird im Oberwasser ein etwa 25 m langer neuer Gerinneabschnitt geschaffen, in welchen der Liederbach aus seinem heutigen Profil heraus geführt und an den Paralleltunnel angeschlossen wird. Die neue Verdolung

29427888

des Leiderbachs knickt nach dem Bahndamm in westlicher Richtung ab und unterquert die Brücke der Leunastraße. Nach weiteren etwa 40 m wird der Liederbach wieder in seinen heutigen Bachlauf rückgeführt.

Im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens der Maßnahme ist daher

1. die Vereinbarkeit der Maßnahme mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie zu prüfen sowie
2. eine hydraulische Bewertung der Durchlässe am Bahndamm und der Leunastraße vorzunehmen.

Zu diesem Zweck hat das Büro BGS UMWELT die BGS Wasserwirtschaft GmbH als Nachunternehmer mit der Erstellung des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie für den Oberflächengewässerkörper „Unterer Liederbach“ und der hydraulischen Bewertung der Maßnahme beauftragt.

Der vorliegende Bericht gliedert sich in zwei Teile:

- Teil A enthält den Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie.
- In Teil B werden die hydraulischen Auswirkungen der Maßnahmen dargestellt.

2 VERWENDETE UNTERLAGEN

- [1] Regierungspräsidium Gießen (2018): *Merckblatt – Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)*. RP Gießen, Abteilung IV Umwelt. Gießen, Stand: 05.02.2018
- [2] LAWA (2017): *Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot*. Beschlossen auf der 153. LAWA-Vollversammlung 16./17. März 2017 in Karlsruhe. LAWA - Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
- [3] HMUKLV (2015): *Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – Bewirtschaftungsplan 2015-2021*. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV). ISBN 978-3-89274-379-8. Wiesbaden, 2015
- [4] HMUKLV (2015): *Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Hessen – Maßnahmenprogramm 2015-2021*. Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (HMUKLV). ISBN 978-3-89274-380-4. Wiesbaden, 2015
- [5] HMULV (2008): *Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie in Hessen*. Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), Wiesbaden, 2008
- [6] Meier, C et al. (2006): *Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie*. Stand Mai 2006. www.fliessgewaesserbewertung.de
- [7] LfU Bayern (2012): *Verfahrensanleitung für die ökologische Bewertung von Fließgewässern zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Makrophyten und Phytobenthos*. Bayerisches Landesamt für Umwelt. Stand: Januar 2012
- [8] Dußling, U. (2009): *Handbuch zu fiBS*. – Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15
- [9] BGS Wasser (2016): *Umlegung des Liederbachs in Höhe des Bahnhofs Höchst*, BGS Wasser, 2016
- [10] BGS Wasser (2019): *Umlegung des Liederbachs in Höhe des Bahnhofs Höchst – Variante „Paralleltunnel“*, BGS Wasser, 2019
- [11] Planungsgesellschaft RTW (2019): *Entwurfsplanung, Grundriss und Längsschnitt Bauwerksplanung Tunnel*, Planungsgesellschaft RTW, Stand 18.12.2019
- [12] Planungsgesellschaft RTW (2020): *Entwurfsplanung, Vorabzug diverser Plangrundlagen (Grundrisse, Längs- und Querschnitte)*, Planungsgesellschaft RTW, Stand 12.03.2020
- [13] Planungsgesellschaft RTW (2020): *Erläuterungsbericht zur Entwurfsplanung Tunnel Höchst* Planungsgesellschaft RTW, Stand 24.09.2020

GrwV – Grundwasserverordnung - Verordnung zum Schutz des Grundwassers. "Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044) geändert worden ist.

OGewV – Oberflächengewässerverordnung - Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer. Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)"Ersetzt V 753-13-3 v. 20.7.2011 I 1429 (OGewV)

29427888

WHG – Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts Artikel 1 des Gesetzes vom 31.07.2009 (BGBl. I S. 2585), in Kraft getreten am 07.08.2009 bzw. 01.03.2010 zuletzt geändert durch Gesetz vom 04.12.2018 (BGBl. I S. 2254) m.W.v. 11.06.2019

WRRL – Wasserrahmenrichtlinie - Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

29427888

3 TEIL A – FACHBEITRAG ZUR WASSERRAHMENRICHTLINIE

3.1 Veranlassung des Fachbeitrags

Die Gliederung des Fachbeitrags orientiert sich an der Anlage zum „Merkblatt – Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)“ [2].

Der Liederbach durchströmt den hoch gelegenen Bahndamm des Bahnhofs Höchst in einer von Nord nach Süd verlaufenden Verdolung. In Höhe dieser Verdolung soll laut den derzeitigen Planungen der Tunnel der Regionaltangente West (RTW) unter dem Bahndamm hindurch geführt werden. In Fließrichtung gesehen rechts neben dem RTW-Tunnel wird ein zweiter Tunnel errichtet, in welchem der Liederbach den Bahnkörper unterqueren soll (nachfolgend „Paralleltunnel“ genannt). Hierzu wird im Oberwasser ein etwa 25 m langer neuer Gerinneabschnitt geschaffen, in welchem der Liederbach aus seinem heutigen Profil heraus geführt und an den Paralleltunnel angeschlossen wird. Die neue Führung des Liederbachs knickt nach dem Bahndamm in westlicher Richtung und wird nach ca. 40 m ab wieder in seinen heutigen Bachlauf rückgeführt. Der Liederbach unterquert dann die Leunastraße, unter der ebenfalls eine neue Verdolung als Ersatz zur bestehenden gebaut wird. Die Grundrisse der geplanten Maßnahme sind in Abbildung 3 und Abbildung 3 zu sehen.

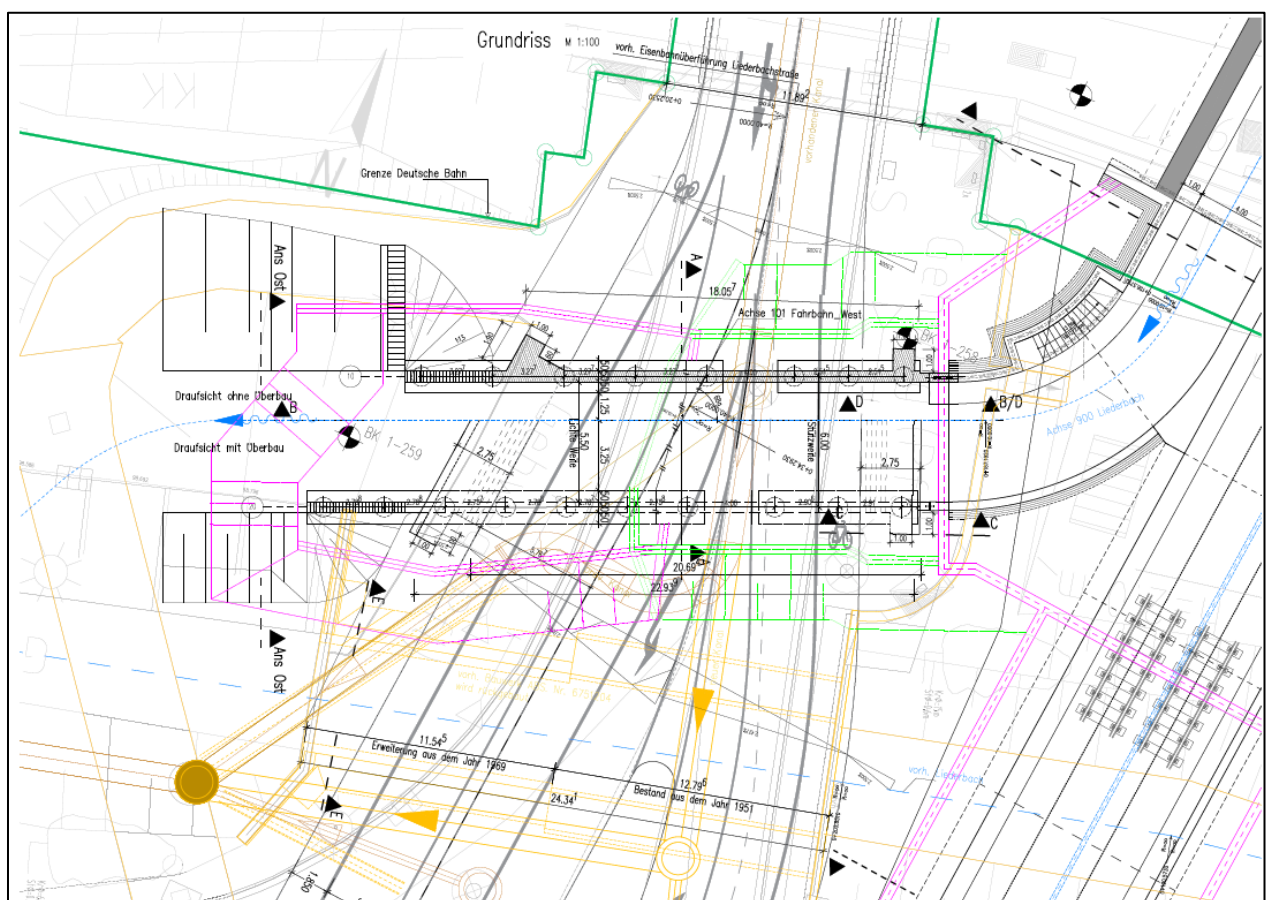


Abbildung 2: Bauwerksgrundriss SÜ Leunastraße aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)

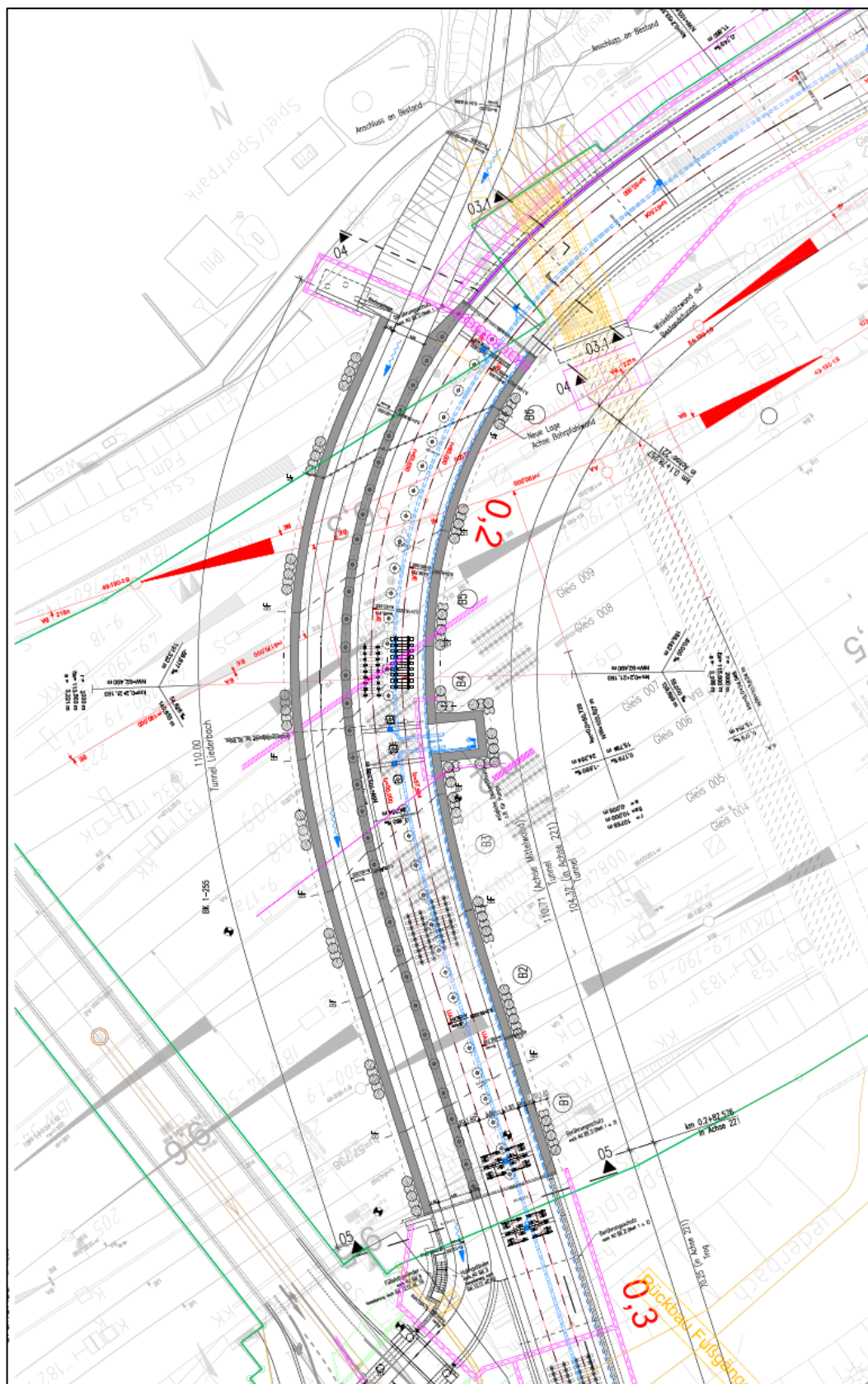


Abbildung 3: Bauwerksgrundriss des Tunnels unter dem Bahnhof Höchst aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)

29427888

3.2 Rechtlicher und fachlicher Rahmen

In diesem Fachbeitrag wird die Einhaltung des Verschlechterungsverbots und des Verbesserungsgebots nach WHG beim Bau des geplanten Bahntunnels geprüft:

In §27 WHG ist verankert, dass oberirdische Gewässer, soweit sie nicht als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden (siehe §28 WHG), so zu bewirtschaften sind, dass eine Verschlechterung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird (Verschlechterungsverbot) und der gute ökologische und gute chemische Zustand erhalten oder erreicht werden kann (Verbesserungs- bzw. Erhaltungsgebot) (§ 27 Abs. 1 WHG).

Der Europäische Gerichtshof (EuGH) hat dazu festgestellt, dass sowohl das Verschlechterungsverbot als auch das Verbesserungs- und Erhaltungsgebot eine zwingend zu beachtende Anforderung ist, die auch für die Zulassung von einzelnen Vorhaben gilt (EuGH Urteil vom 01.07.2015, C-461/13) [2].

3.3 Vorhabenbeschreibung und -wirkungen

Im Rahmen des Baus der neuen Regionaltangente West ist auch ein Streckenabschnitt geplant, der unter dem Bahndamm des Bahnhof Höchst durchgeführt werden soll. Diese Kreuzung soll an der Stelle entstehen, an der aktuell der Liederbach in einer Verdolung unter dem Bahndamm durchgeführt wird. Deshalb soll der Liederbachverlauf unter dem Bahndamm in einen neu gebauten, parallel zur RTW verlaufenden Tunnel umgelegt werden. Nach dem Bahndamm knickt der Liederbach dann in westliche Richtung ab und wird in seinen ursprünglichen Verlauf zurückgeführt. An dieser Stelle kreuzt der Liederbach die Leunastraße in einer Verdolung, die ebenfalls neu gebaut wird. Die folgenden Ausführungen konzentrieren sich auf die für das Oberflächengewässer relevanten Teile der geplanten Maßnahme.

3.3.1 Vorhabenbeschreibung

Die Unterführung unter dem Bahnhof Höchst (Unterführung Liederbach) erfolgt in einem neu gebauten Tunnel. Der Tunnel hat eine Länge von 107,10 m mit einem Sohlgefälle 0,624%. Der geplante Querschnitt des Bauwerks ist in Abbildung 4 zu sehen. Er ist mit einer Höhe zwischen 4,85 und 5,50 m und einer lichten Breite von 5 m geplant, wobei 1 m der Breite auf eine Berme, die als Randweg dient, entfällt. Der Tunnel Liederbach und der Tunnel der RTW werden durch eine 1,00 m dicke Zwischenwand getrennt, allerdings gemäß Planungsvorgabe der RTW GmbH als Gemeinschaftsbauwerk ausgeführt.

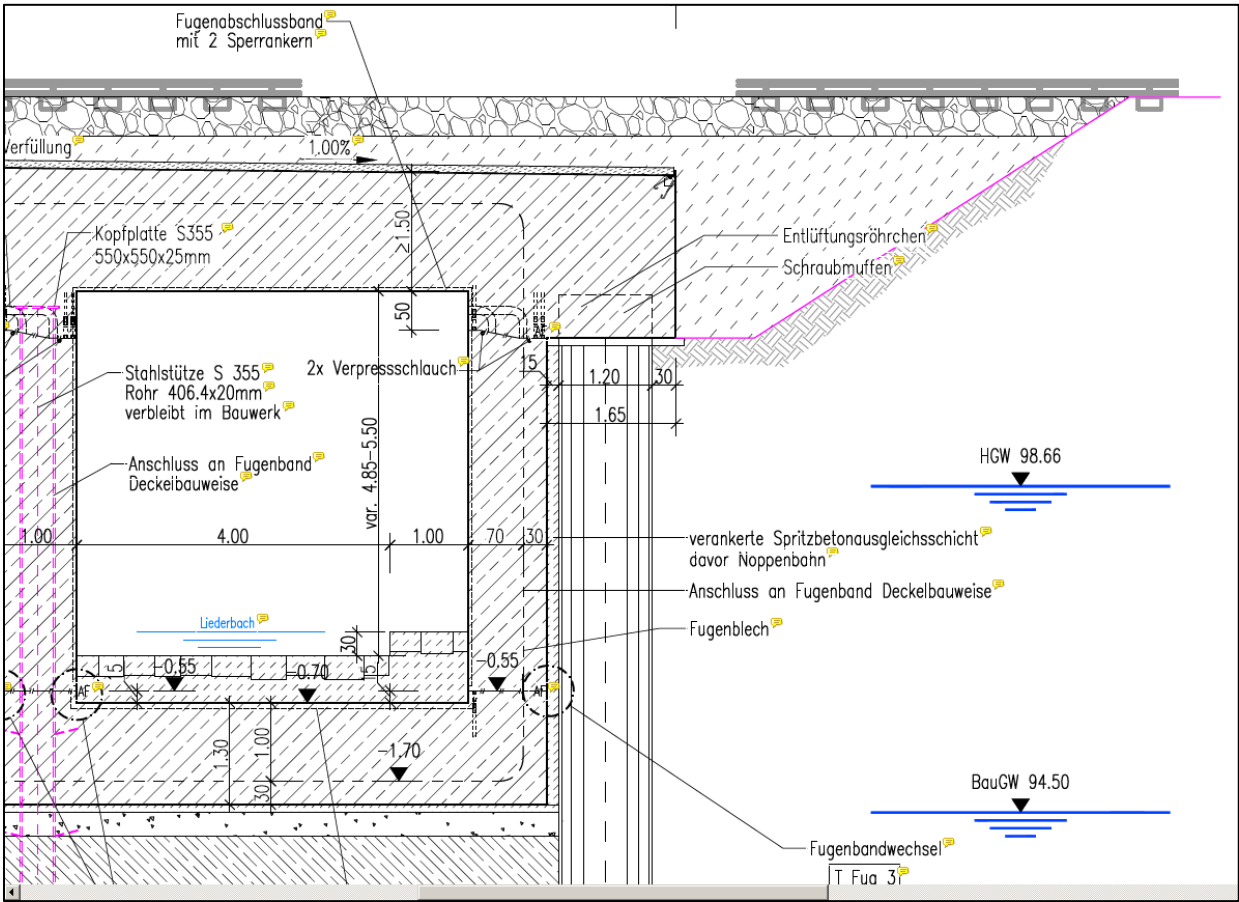


Abbildung 4: Geplanter Querschnitt des Tunnels unter dem Bahnhof Höchst aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)

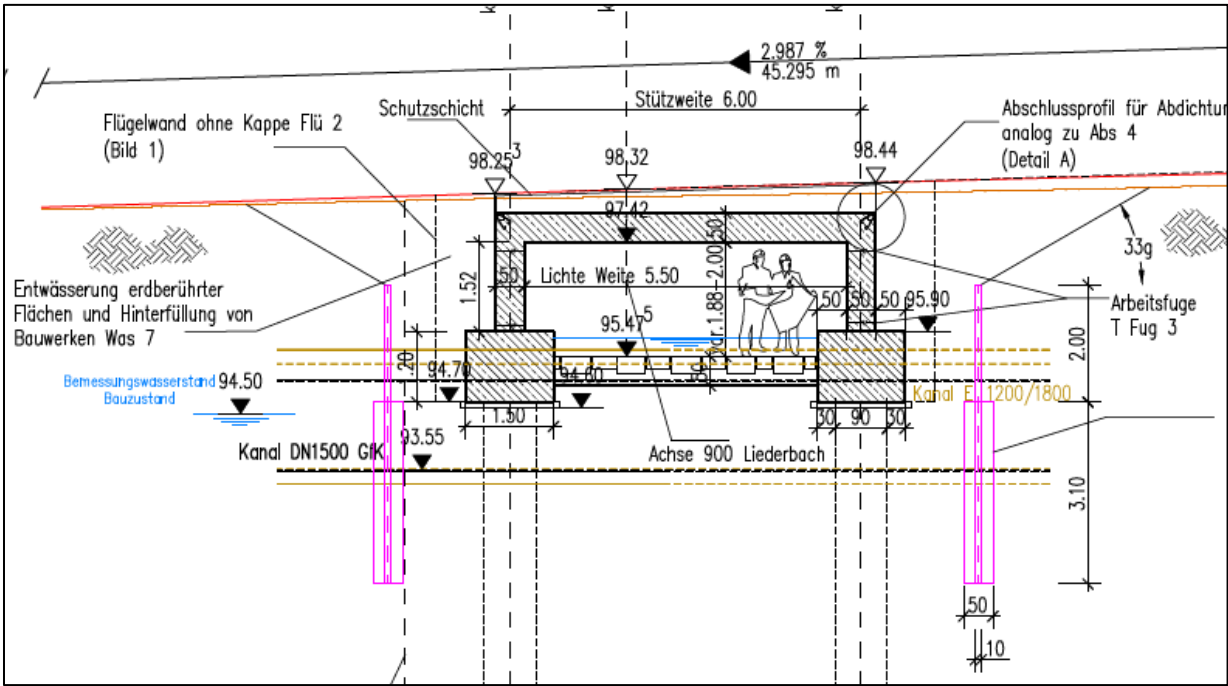


Abbildung 5: Geplanter Querschnitt der SÜ Leunastraße aus der Entwurfsplanung der Planungsgesellschaft RTW ([12], Stand: 12.03.2020)

29427888

Auch die Unterführung unter der Leunastraße (SÜ Leunastraße) wird neu gebaut. Die Verdolung hat eine Länge von 19,93 m bei einem Sohlgefälle von 0,623 %. Der geplante Querschnitt des Bauwerks ist in Abbildung 5 zu sehen. Er ist mit einer lichten Breite von 5,50 und einer Höhe zwischen 1,88 und 2,00 geplant.

Für die Gesamtmaßnahme wird in [13] von einer Bauzeit von rund 5 Jahren ausgegangen. Aus den Unterlagen geht der genaue Bauablauf für die Verlegung des Liederbachs im Bereich des Bahntunnels (Unterführung Liederbach) und der Leunastraße (SÜ Leunastraße) nicht hervor. Als Arbeitsschritte werden in [13]:

- Umverlegung des Liederbach mittels Pumpen,
- Geländemodellierung / Ausbildung Gerinne Liederbach vor dem Tunnel und
- Abschaltung der Pumpen

genannt.

Es wird für die Erstellung des Fachbeitrags davon ausgegangen, dass nach Fertigstellung der neuen Unterführungen (Unterführung Liederbach und SÜ Leunastraße) der Liederbach zunächst über Pumpen in das neue Gerinne geleitet wird. Nach Fertigstellung des Einlaufbereichs erfolgt die Umverlegung durch Entnahme einer Spundwand (oder vergleichbare Einrichtung zur Abgrenzung des neuen Liederbachtunnels vom aktuellen Verlauf) und die Pumpen werden abgestellt. Die den Liederbach betreffende Bauzeit ist daher als gering (vermutlich wenige Tage) anzunehmen. Dennoch können durch die lange Bauzeit des Gesamtprojekts temporäre Beeinträchtigungen des Liederbachs durch Feinsediment- oder Schadstoffeinträge nicht ausgeschlossen werden.

Über die genaue Ausgestaltung der neu gestalteten Gewässerabschnitte außerhalb der Unterführungen liegen keine Informationen vor. Es wird davon ausgegangen, dass es sich um weitgehend befestigte Gewässerabschnitte handelt.

Im nördlichen Einlaufbereich des Tunnels sowie zwischen des Tunnels und der SÜ Leunastraße sind BE-Flächen in unmittelbarer Nähe zum Liederbach vorgesehen. Vorkehrungen zum Gewässerschutz im Rahmen der Nutzung der Flächen sind nicht aufgeführt.

3.3.2 Beschreibung der Wirkfaktoren

Die Vorhabenwirkungen werden unterschieden in bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen, wobei durch das geplante Bauwerk keine betriebsbedingten Wirkungen entstehen.

3.3.2.1 Baubedingte Auswirkungen

Als baubedingte Auswirkungen werden die temporär durch die Bautätigkeiten verursachten Auswirkungen bezeichnet. Diese umfassen die den Eingriff in die Gewässersohle und das Ufer, die Wasserhaltung und Wasserführung während der Baumaßnahme, mögliche Hochwasserereignisse während der Baumaßnahme sowie die Auswirkungen durch die Errichtung der Zuwegung während der Baumaßnahme. Außerdem zählen dazu die allgemeinen Staub-, Schadstoff- und Geräuschimmissionen, resultierend aus den An- und Abtransporten von Materialien und dem Baumaschineneinsatz.

Eingriff in die Gewässersohle und das Ufer

Zum Anschluss des neu gebauten Gewässerabschnitts an das bestehende Bachbett werden am Aus- und Einlaufbereich voraussichtlich starke Eingriffe an Sohle und Ufer erfolgen. Je nach Bauablauf sind weitere Eingriffe an Sohle und Ufer möglich. Über das genaue Vorgehen ist zum aktuellen Planungsstand (09/2020) nichts bekannt.

- Wasserhaltung

Für den Bau der neuen Tunnel ist eine Wasserhaltung an der Baugrube notwendig. Das anfallende Oberflächenwasser wird gemäß [13] durch eine Restwasserhaltung aus der Baugrube in das öffentliche Netz gepumpt. Der Liederbach wird durch die Wasserhaltung demnach nicht beaufschlagt.

- Bauzeitliche Wasserführung

Für den Bau der geplanten Verdolungen ist für bestimmte Bauabschnitte eine bauzeitliche Wasserführung notwendig. Diese wird mittels Pumpen realisiert. Die tatsächliche Planung zur bauzeitlichen Wasserführung ist zum aktuellen Planungsstand (09/2020) nicht bekannt.

- Hochwasser im Bau

Für die Maßnahme ist eine Bauzeit von rund 5 Jahren geplant. In diesem Zeitrahmen ist mit Hochwasserabflüssen zu rechnen. Der Liederbach ist an der Baustelle laut RP Darmstadt (Protokoll 11.02.2020) für seine Hochwasserproblematik bekannt und tritt regelmäßig (zweimal im Jahr) über seine Ufer. Aussagen vorbeugenden Hochwasserschutzmaßnahmen sind in den vorliegenden Planungsunterlagen nicht enthalten.

- Baustellenzufahrt und -einrichtung

Baustelleneinrichtungsflächen sind im Einlaufbereich vor der Unterführung Liederbach und zwischen der Unterführung Liederbach und SÜ Leunastraße vorgesehen (siehe Abbildung 6). Die Andienung geschieht über die Bahntrasse sowie die im Umfeld vorhandenen Straßen.

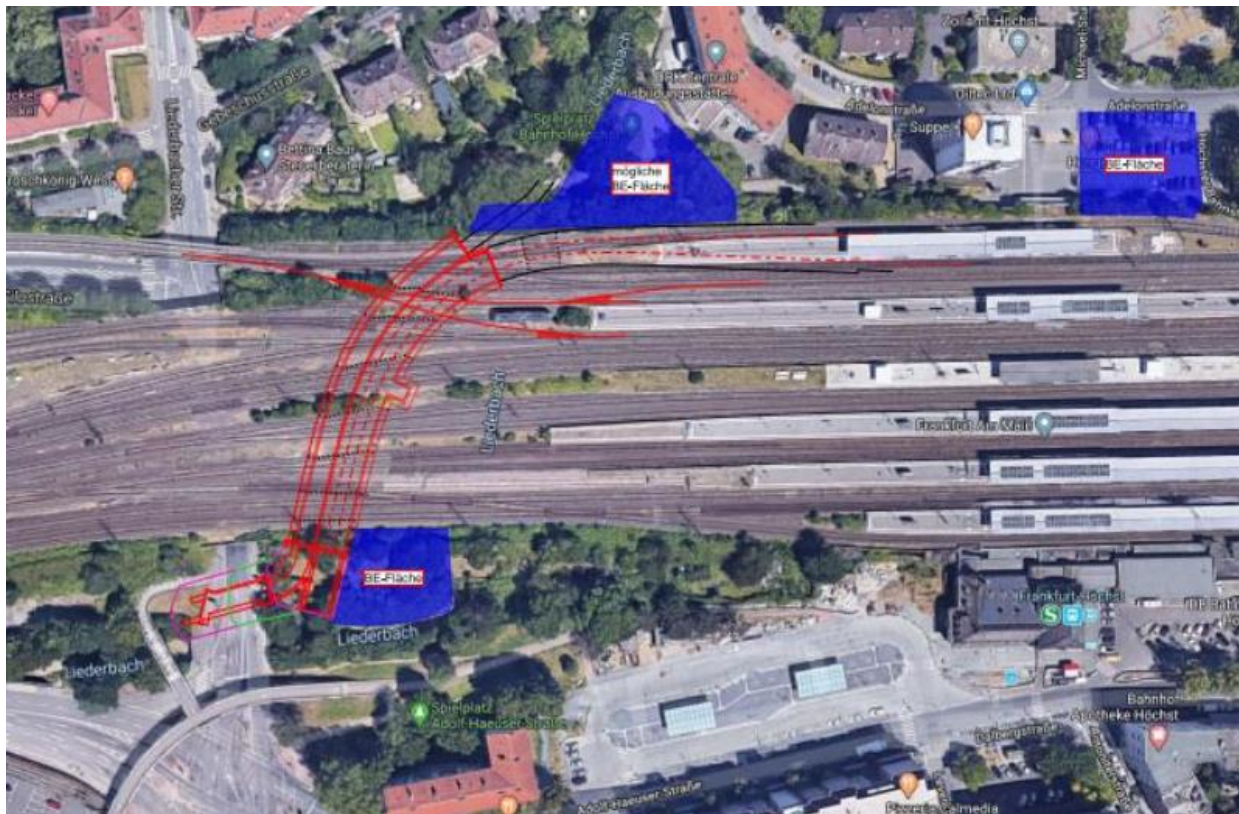


Abbildung 6: BE-Flächen (blau eingefärbt) nach [13]

Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen

- Eingriff in die Gewässersohle und das Ufer
 Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna durch den Abtrag der Sohle und des Ufers
 Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge durch Eingriffe in Sohle und Ufer
- Wasserhaltung
 Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge
- Bauzeitliche Wasserführung
 Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen mangelnder Durchgängigkeit
- Hochwasser im Bau
 Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge

■ Baustellenzufahrt- und Einrichtung

Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge

Potenzielle Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächengewässers durch Schadstoffeinträge

3.3.2.2 Anlagenbedingte Auswirkungen

Unter anlagebedingten Wirkungen werden die direkten und indirekten Effekte verstanden, die durch die dauerhaften, baulichen Veränderungen am Gewässer durch die Verlegung des Gewässerverlaufs und den Neubau der beiden Unterführungen entstehen.

■ Verlegung des Gewässerverlaufs

Der bestehende Gewässerverlauf wird auf einer Länge von rund 170 m verlegt, um den Liederbach durch den neu gebauten Tunnel unter dem Bahnhof Höchst und die Leunastraße zu führen. Über die genaue Gestaltung der neu gebauten Gewässerabschnitte außerhalb des Tunnels ist zum aktuellen Planungsstand (09/2020) nichts bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass diese Gewässerabschnitte befestigt werden.

■ Unterführungen

Die bestehende Unterführung des Liederbachs unter dem Bahnhof Höchst soll in einen neu gebauten, parallel verlaufenden Tunnel mit einer Länge von 107,10 m verlegt werden. Der neue Tunnel ist als Kastenprofil mit einer Breite von 5 m und einer Höhe zwischen 4,85m und 5,50 m geplant und soll innen mit einer 1 m breiten Berme als Randweg ausgestaltet werden.

Die bestehende Unterführung unter der Leunastraße wird mit einer Länge von 19,93 m neu gebaut. Die neue Unterführung entspricht in ihren Abmessungen der alten Unterführung und wird als Kastenprofil mit einer lichten Breite von 5,50 m und einer Höhe zwischen 1,88 m und 2,00 m geplant.

Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen

■ Verlegung des Gewässerlaufs

Potenzielle Auswirkungen auf Gewässerstruktur durch das Trockenlegen bestehender Gewässerabschnitte

Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit

■ Unterführung

Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit

29427888

3.3.2.3 Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Betriebsbedingte Wirkungen sind Veränderungen, die durch Aktivitäten bzw. Prozesse, die im Zusammenhang mit der Nutzung stehen, hervorgerufen werden. Derartige Wirkfaktoren sind bei dem geplanten Vorhaben (Verlegung des Gewässerverlaufs durch einen neu gebauten Tunnel) nicht vorhanden.

3.3.3 Kumulierende Vorhaben nebst Wirkfaktoren

Weitere Maßnahmen, die die Auswirkungen der neu gebauten Unterführungen betreffen, sind nicht bekannt.

3.4 Betroffener Wasserkörper

3.4.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper: DEHE_2492.1 Unterer Liederbach

Der Liederbach mündet in Frankfurt im Ortsteil Höchst in den Main (DEHE_24.1). Er ist ein Gewässer 3. Ordnung und ist als Fließgewässertyp 6 (Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche) kartiert. Im Bereich der geplanten Maßnahme wird er der unteren Forellenregion zugeordnet. Der Steckbrief des Unteren Liederbachs fasst die wesentlichen Informationen zum Gewässer zusammen.

Die Lage der geplanten Maßnahme im Liederbach ist in Abbildung 7 dargestellt.

Tabelle 1: Stammdaten des Oberflächenwasserkörpers Unterer Liederbach (DEHE_2492.1) (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)

Stammdaten	
	Bearbeitungsgebiet (BAG): Main
	Federführendes Regierungspräsidium Abteilung Umwelt (RPU): WI
	Fließgewässertyp: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (6)
	dominante Fischregion: Untere Forellenregion
	Länge: 7,6 km
	EZG innerhalb WK: 668,43 ha
	MQ: 308 l/s
	MNQ: 66 l/s
	erheblich veränderter Wasserkörper: nein
	Vorranggewässer: nein

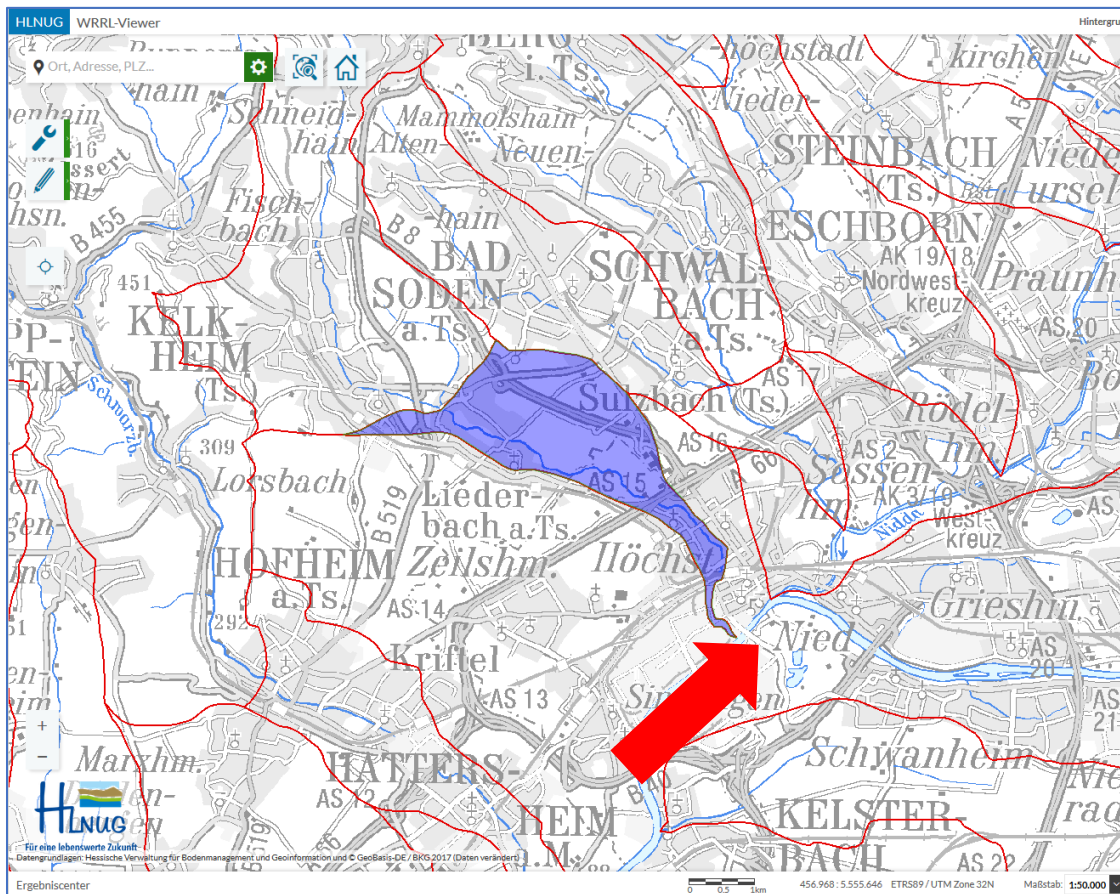


Abbildung 7: Lage des geplanten Vorhabens (roter Pfeil) im Unteren Liederbach (Quelle: WRRl-Viewer)

3.4.1.1 Beschreibung des aktuellen ökologischen Zustands

Der ökologische Zustand des Wasserkörpers Unterer Liederbach wird als schlecht eingestuft, wie Tabelle 2 zu entnehmen ist. Die Lage der im Gebiet vorhandenen Monitoringstellen mit den jeweiligen punktuellen Ergebnissen zur Einstufung des ökologischen Zustands sind in Abbildung 8 bis Abbildung 10 dargestellt.

29427888

Tabelle 2: Ökologischer Zustand Wasserkörper DEHE_2492.2 Unterer Liederbach (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)

ökologischer Zustand		
biologische Qualitätskomponenten		
	Makrozoobenthos gesamt:	schlecht
	Gewässergüte (Streckenanteil größer Zustandsklasse 2):	29,25 %
	Fische:	schlecht
	Makrophyten und Phytobenthos:	mäßig
	Phytoplankton:	
hydromorphologische Qualitätskomponenten		
	Anzahl weitgehend unpassierbare oder unpassierbare Wanderhindernisse:	2
	Struktur ("defizitäre" Abschnitte):	100,00 %
physikalisch-chemische Hilfskomponenten		
	Sauerstoff (Minimum):	9,2 mg/l
	Chlorid (Mittelwert):	36,26 mg/l
	Ammonium-N (Mittelwert):	0,04 mg/l
	Phosphor gesamt (Mittelwert):	0,10 mg/l
	ortho-Phosphat-P (Mittelwert):	0,046 mg/l
spezifische Stoffe		
	Anhang VIII Pflanzenschutzmittel:	
	Anhang VIII Feststoffgebundene Schadstoffe:	
	weitere spezifische Schadstoffe:	
ökologischer Zustand gesamt:		schlecht

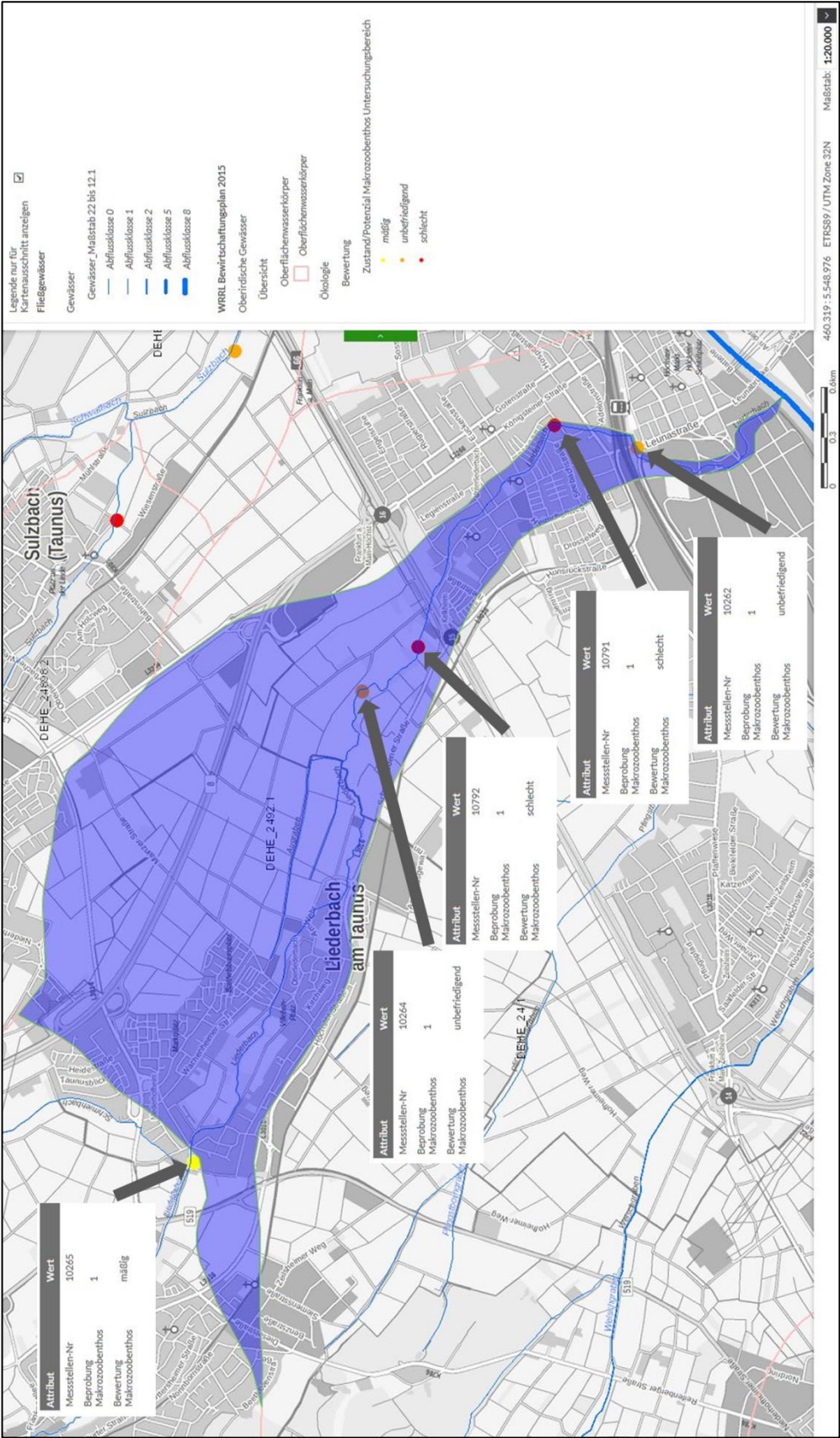


Abbildung 8: Monitoringstelle Makrozoobenthos unterhalb des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2019)

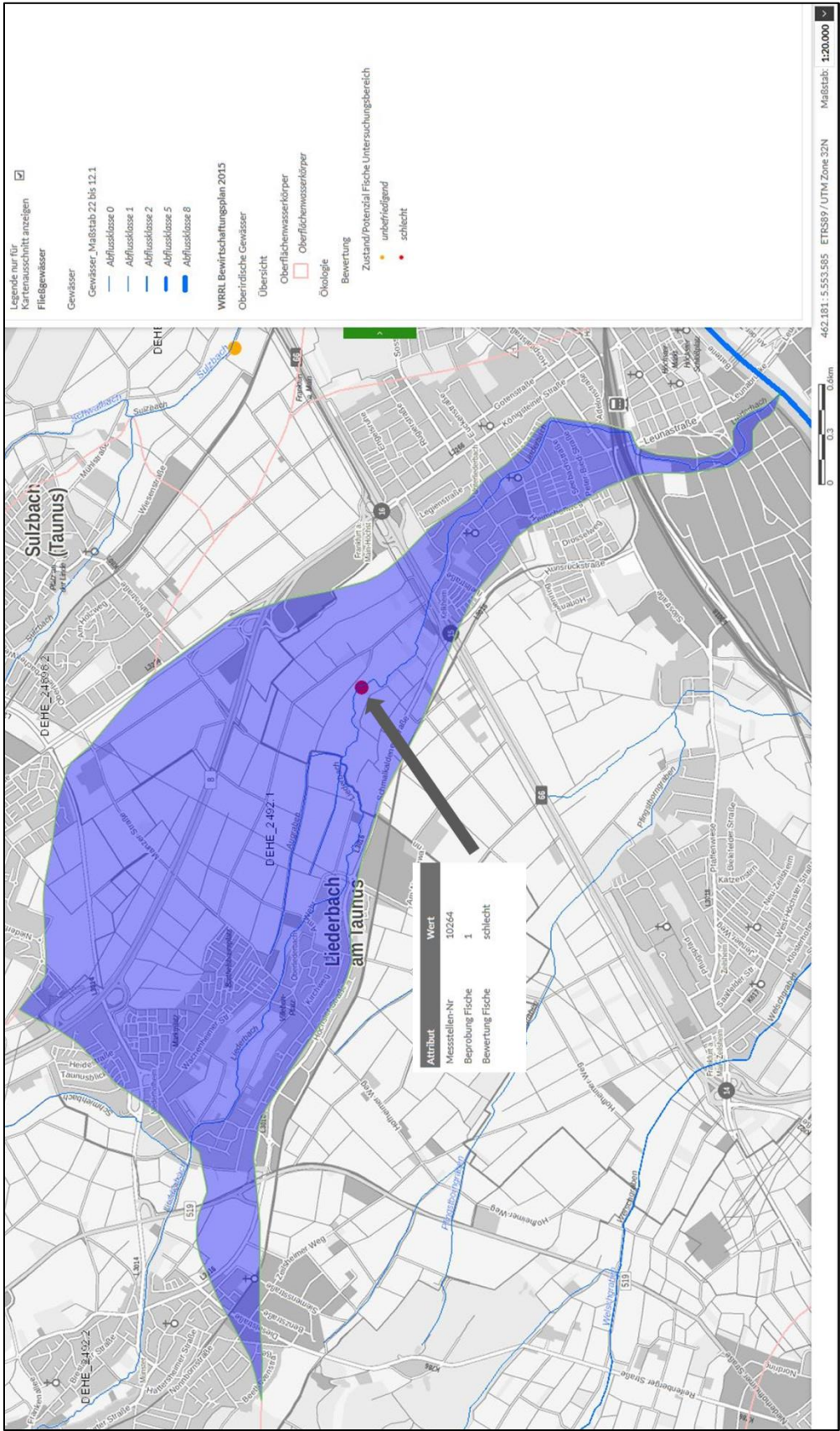


Abbildung 9: Monitoringstellen für Fische unterhalb des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2020)

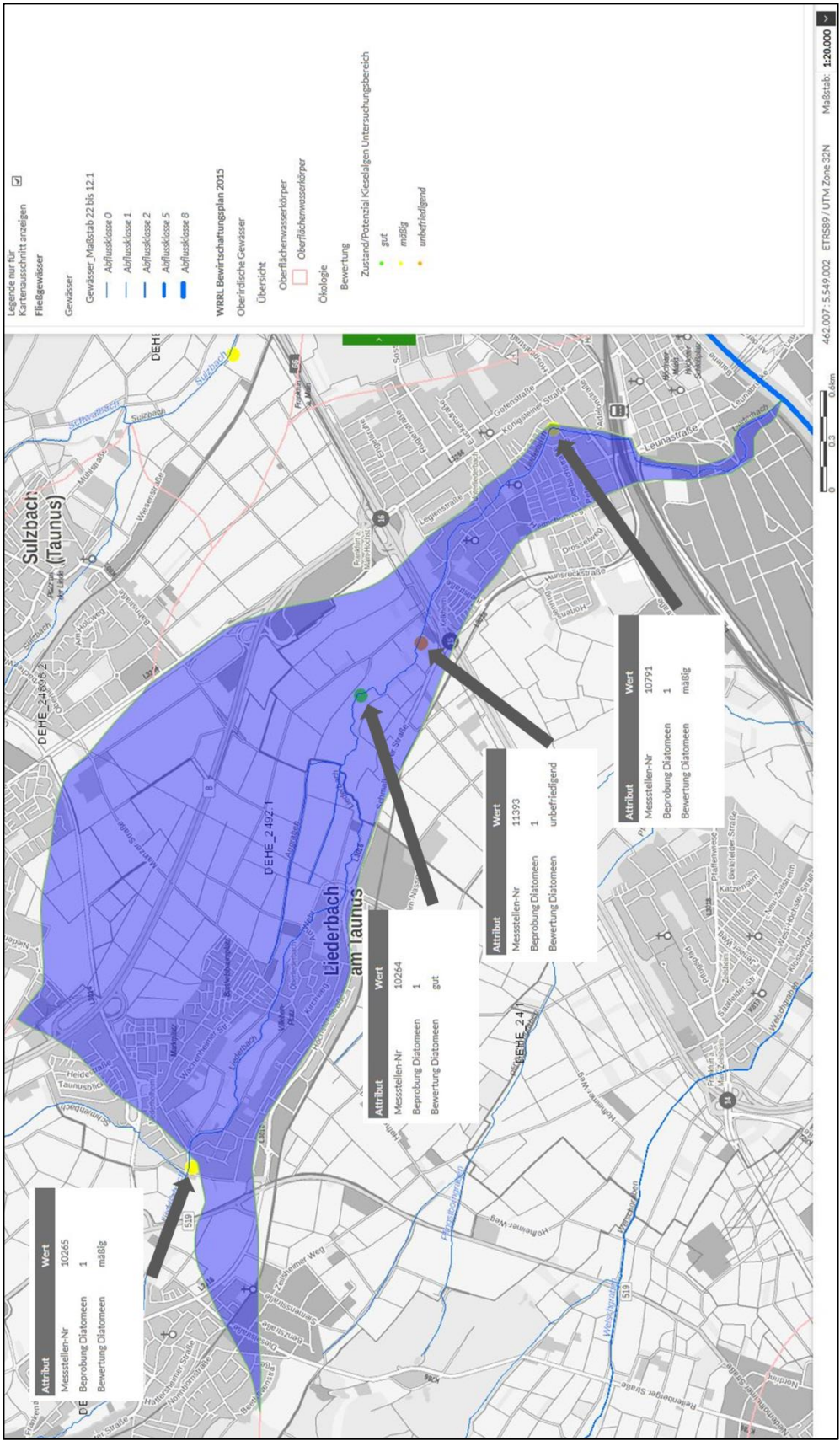


Abbildung 10: Monitoringstellen für Kieselalgen unterhalb und im Bereich des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer, abgerufen am 14.02.2019)

Die Gewässerstruktur ist ab dem aktuellen Durchlass unter den Bahngleisen nicht kartiert. Oberhalb der geplanten Maßnahme wird die Gesamtstruktur als vollständig verändert eingestuft. Die Hauptparameter der Gewässerstrukturgütekartierung sind in sehr stark verändert und vollständig verändert eingestuft.

In Hessen wurden im Zuge der Aufstellung der Maßnahmenprogramme morphologische Umweltziele für verschiedene Gewässergruppen formuliert. Hierfür wurden für die Leitarten einer Fischregion (in Abhängigkeit des Gewässertyps) Mindestanforderungen für einzelne Strukturgüteparameter ausgewählt. Tabelle 3 zeigt die entsprechenden Parameter für das Gebiet (Obere und Untere Forellenregion, Fließgewässertyp 6).

Tabelle 3: Parameter der Strukturgüte für die morphologischen Umweltziele der Nebengewässer (FG-Typen 6, 19 mit FR Metarhithral, Hyporhithral; Quelle: [5])

Einzelparameter	Ausprägung
Querbänke	≥ 1
Tiefenvarianz	≥ mäßig
Breitenvarianz	≥ mäßig
Substratdiversität	≥ mäßig
besondere Sohlenstrukturen	≥ 2

Aus den in Tabelle 3 aufgeführten Parametern können durch den Abgleich mit der Strukturgütekartierung gewässertypspezifische Abweichungsklassen von den morphologischen Umweltzielen hergeleitet werden. Die ermittelte Abweichung wird dann in fünf Stufen untergliedert. Die Abweichungsklassen 3 - gering negativ, 4 - stark negativ und 5 - sehr stark negativ indizieren Bedarf an strukturverbessernden Maßnahmen.

Die Abweichungsklasse der morphologischen Umweltziele wurde im Bereich der geplanten Maßnahme ist nicht bestimmt, da die entsprechenden Gewässerabschnitte im Rahmen der Strukturgütekartierung nicht betretbar waren. Der angrenzende Abschnitt im Oberwasser ist mit 4 in „stark negative“ Abweichung eingestuft. Die bestehende Unterführung, inklusive auch der Unterführung unter der Leunastraße, ist als weitgehend unpassierbar (ID: 50647) eingestuft.

3.4.1.2 Chemischer Zustand des Oberflächenwasserkörpers

Der chemische Zustand des Unteren Liederbachs wird Stand 31.12.21015 als schlecht bewertet, wie in Tabelle 4 zu sehen. Da keine Messwerte verfügbar sind, kann keine weitere Einordnung der Bewertung erfolgen.

Tabelle 4: Bewertung chemischer Zustand des Wasserkörpers DEH_2492.1 Unterer Liederbach (Quelle: WRR-Viewer, abgerufen am 21.11.2019)

chemischer Zustand	
Anhang X Pflanzenschutzmittel:	
Anhang X Schwermetalle:	
Anhang X Industrielle Schadstoffe:	
Anhang X sonstige Schadstoffe:	
chemischer Zustand gesamt:	schlecht

3.4.2 Schutzgebiete

Im Bereich der Maßnahme sind keine Schutzgebiete (Trinkwasserschutzgebiet, Heilquellenschutzgebiet, Vogel- oder Naturschutzgebiet, FFH-Schutzgebiet) vorhanden.

3.5 Bewirtschaftungsziele

Das Bewirtschaftungsziel für die Fließgewässer in Hessen ist der gute ökologische und chemische Zustand, für die erheblich veränderten Gewässer das gute ökologische Potenzial und der gute chemische Zustand. Die Bewirtschaftungsziele für die Oberflächenwasserkörper sind im Bewirtschaftungsplan (BWP) des Landes Hessen (2015-2021) [3] sowie im dazugehörigen Maßnahmenprogramm (MP) [4] benannt und in den Wasserkörper-Steckbriefen zusammengefasst. Grundsätzlich gilt für alle Oberflächenwasserkörper das Verschlechterungsverbot, wobei natürliche Schwankungen (ohne anthropogene Einflüsse) der Qualitätskomponenten zu berücksichtigen sind (z.B. unterschiedliche klimatische Verhältnisse wie beispielsweise warme oder kalte Winter).

Auf Grundlage der ermittelten signifikanten Belastungen und ihrer Auswirkungen sowie unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen wurde bei der Aufstellung des MP 2015-2021 geprüft, ob die Ziele bis 2021 ohne weitere Maßnahmen voraussichtlich erreicht werden. Diese Risikoabschätzung für den Wasserkörper zeigt, dass die Zielerreichung (guter Zustand des OWK) bis 2021 „unwahrscheinlich“ ist. Die Zielerreichung Ökologie wird für das Jahr 2027 angestrebt. Als Bewirtschaftungsziele gelten die im BWP des Landes Hessen [3] und in den Anlagen der OGewV genannten Kriterien und Werte für den guten Zustand.

Tabelle 5: Bewirtschaftungsziele Oberflächenwasserkörper (Typ 6, Untere Forellenregion)

Qualitätskomponente	Ziel	Bewertungssystem und Kriterium
Ökologischer Zustand - Fische	Guter Zustand	FiBS [8] Bewertungsergebnis > 2,50
Ökologischer Zustand - Makrozoobenthos	Guter Zustand	ASTERICS/PERLODES [6] Gesamtbewertung der Module mindestens gut, d.h. <ul style="list-style-type: none"> - Saprobie: SI ≤ 2,0 - Allgemeine Degradation: EQR > 0,6 - Versauerung: Säurezustand 1 oder 2
Ökologischer Zustand - Makrophyten / Phytobenthos	Guter Zustand	PHYLIB [7] Phytobenthos Typ PB 3, Diatomeen Typ D5, Makrophyten Referenzindex mindestens gut, d.h. <ul style="list-style-type: none"> - Typ MRK > 0,71 - Typ MP > 0,73 - Typ MPG > 0,76 - Typ MRD > 0,75
Ökologischer Zustand -	Guter Zustand	Lineare Durchgängigkeit

Qualitätskomponente	Ziel	Bewertungssystem und Kriterium
Hydromorphologie		35% der Fließlänge müssen hydromorphologische Umweltziele erfüllen [5]
Ökologischer Zustand - Allgemein physikalisch- chemische Komponenten	Guter Zustand	Werte für Temperatur, Sauerstoff, Chlorid, Ammonium und Phosphor (Anlage 7, Kapitel 2 OGewV)
Chemischer Zustand	Guter Zustand	Anhand UQN (Anlage 8 OGwV)

Im MP des Landes Hessen [4] sind sowohl ober- als auch unterhalb des geplanten Vorhabens Maßnahmen verortet (vgl. Abbildung 11). Von der Mündung bis km 1,0 sind die Maßnahmen Herstellung linearer Durchgängigkeit (linienhaft) (Maßnahmennummer 75026 „HIND: Öffnen Verrohrung“) sowie Entwicklung naturnaher Gewässer (Maßnahmennummer 75018 „STRUK: Aufwert. Restriktion“) mit dem Planungszustand „Beratung“ verortet. Beginnend ab km 1,7 ist über eine Länge von etwa 1,5 km die Maßnahme Entwicklung naturnaher Gewässer (Maßnahmennummer 64020 „STRUK: Strukturierung Bett, Ufer“) ebenfalls mit dem Planungszustand „Beratung“ verortet. Die derzeitige Verrohrung wird mit der Maßnahmen ID 61148 geführt und ist als umgesetzte Maßnahme kartiert.

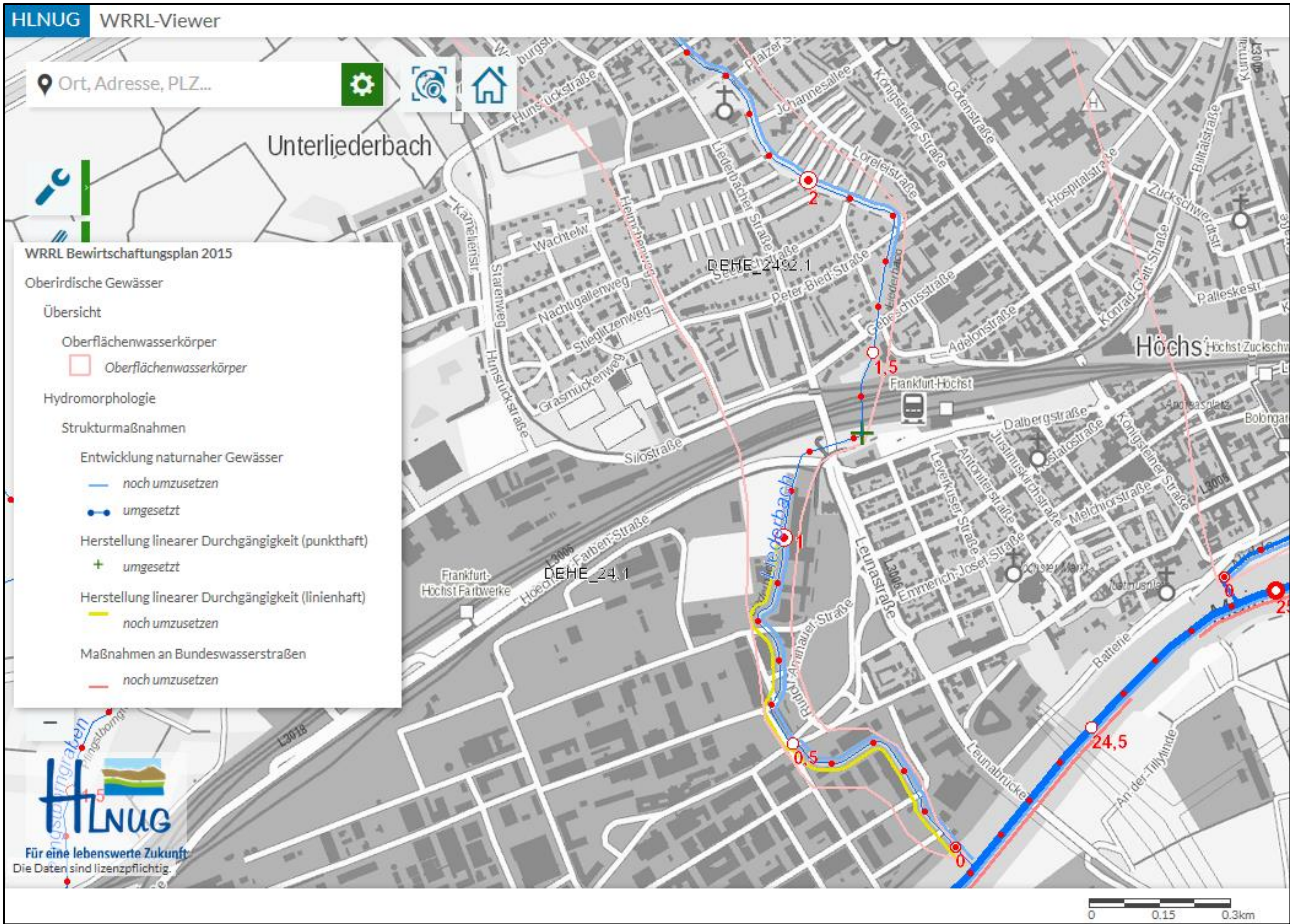


Abbildung 11: Maßnahmen im Bereich des geplanten Vorhabens (Quelle: WRRL-Viewer; abgerufen am 06.11.2019)

29427888

3.6 Prüfung Verschlechterungsverbot

Die in Kapitel 3.3.2 beschriebenen Wirkfaktoren werden unter Berücksichtigung des aktuellen Zustands (Kapitel 3.4.1) sowie der Bewirtschaftungsziele (Kapitel 3.5) hinsichtlich Ihrer zu erwartenden Auswirkungen analysiert und bewertet. Anschließend wird geprüft, ob das Verschlechterungsverbot gemäß WRRL durch das geplante Vorhaben im Liederbach eingehalten wird.

3.6.1 Baubedingte Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen

3.6.1.1 Eingriff in die Gewässersohle und das –Ufer

- Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna durch den Abtrag der Sohle und des Ufers

Der genaue Umfang der Bauarbeiten, die tatsächlich am fließenden Gewässer stattfinden, ist zum Zeitpunkt des Fachbeitrags (09/2020) nicht bekannt. Am Gewässer wird jedoch von verhältnismäßig kurzen Bauzeiten und geringer Eingriffstiefe (Länge des Einlauf- und Auslaufbereichs ca. 50-100m) ausgegangen. Eine Beeinträchtigung der biologischen Qualitätskomponenten durch die Bauarbeiten am Gewässer ist nicht zu erwarten.

- Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna durch den Abtrag der Sohle und des Ufers sind nicht zu erwarten.

- Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge durch Eingriffe in Sohle und Ufer

Insgesamt wird das Gewässer auf einer Länge von 170 m umgelegt. Zumindest im Bereich des Anschlusses des neu gebauten Gewässerabschnitts an den Bestand ist mit Bauarbeiten direkt im Gewässer zu rechnen. Der genaue Umfang der Bauarbeiten, die tatsächlich am fließenden Gewässer stattfinden, ist zum Zeitpunkt des Fachbeitrags (09/2020) nicht bekannt. Bei Bauarbeiten am Gewässer ist es aber nicht zu verhindern, dass das Gewässer temporäre Trübungen vor allem durch das Aufwirbeln von Feinsedimenten erfährt. Diese sind aber zeitlich und lokal begrenzt. Bei sachgemäßer Durchführung der Arbeiten ist daher nicht mit dauerhaften Auswirkungen auf den Zustand des Gewässers zu rechnen.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

3.6.1.2 Wasserhaltung

- Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge

Das anfallende Grundwasser wird in das öffentliche Netz gepumpt. Während einer kurzen Bau-phase (vermutlich wenige Tage) wird der Liederbach vom alten in den neuen Verlauf gepumpt.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge zu erwarten.

3.6.1.3 Bauzeitliche Wasserführung

- Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen mangelnder Durchgängigkeit

Während einer kurzen Bauphase (vermutlich wenige Tage) wird der Liederbach vom alten in den neuen Verlauf gepumpt. Während dieser Zeit ist die Passierbarkeit für die aquatische Fauna nicht gegeben. Aufgrund der kurzen Dauer der bauzeitlichen Wasserführung ist von keiner langfristigen Beeinträchtigung des Makrozoobenthos bzw. der Fischfauna auszugehen.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna durch die bauzeitliche Wasserführung zu erwarten.

3.6.1.4 Hochwasser im Bau

- Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge

Mit einer geplanten Bauzeit von rund 5 Jahren ist am Liederbach mit dem Auftreten von relevanten Hochwasserabflüssen zu rechnen. Dabei kann es bei zur massiven Feinsediment- und Schadstoffeinträgen aus der Baustelle in das Gewässer kommen. Es muss daher im Rahmen der Genehmigungsplanung ein Konzept zum Gewässerschutz bei Hochwasser erstellt werden.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge zu erwarten, wenn ein entsprechendes Konzept mit vorbeugenden Maßnahmen ausgearbeitet und eingehalten wird.

3.6.1.5 Baustellenzufahrt- und BE-Flächen

- Potenzielle Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge

Aufgrund der Nähe der potentiellen BE-Flächen zum Liederbach sind Einträge von Feinsediment oder Schadstoffen insbesondere aufgrund der langen Bauzeit nicht auszuschließen. Es muss daher im Rahmen der Genehmigungsplanung ein Konzept zum Gewässerschutz bei Nutzung dieser Flächen vorgesehen werden, um diese Gewässerbelastungen zu minimieren

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften des Oberflächengewässers durch Feinsediment- und Schadstoffeinträge zu erwarten, wenn ein entsprechendes Konzept mit vorbeugenden Maßnahmen ausgearbeitet und eingehalten wird.

- Potenzielle Auswirkungen auf den chemischen Zustand des Oberflächengewässers durch Schadstoffeinträge

Aufgrund der Nähe der potentiellen BE-Flächen zum Liederbach sind Einträge von Schadstoffen insbesondere aufgrund der langen Bauzeit nicht auszuschließen. Es muss daher im Rahmen der Genehmigungsplanung ein Konzept zum Gewässerschutz bei Nutzung dieser Flächen vorgesehen werden, um die Gewässerbelastungen zu minimieren

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf chemischen Zustand des Oberflächengewässers durch Schadstoffeinträge zu erwarten, wenn ein entsprechendes Konzept mit vorbeugenden Maßnahmen ausgearbeitet und eingehalten wird.

3.6.1.6 Zusammenfassung der baubedingten Auswirkungen

Folgende Tabelle fasst die prognostizierten Auswirkungen der baubedingten Wirkfaktoren zusammen und liefert eine Einschätzung, ob eine Verschlechterung des Gewässerzustands durch Auswirkungen aufgrund der Umsetzung des geplanten Vorhabens zu erwarten ist. Nicht aufgeführte, bewertungsrelevante Parameter werden durch den Wirkfaktor nicht beeinflusst.

Wirkfaktor	Potenzielle Wirkung	Prognose	Verschlechterung ÖZKL zu erwarten
Eingriff in Gewässersohle und Ufer	Biologische Qualitätskomponenten	Fische: keine Verschlechterung MZB: keine Verschlechterung MP: keine Verschlechterung	Nein
	Physikalisch-chemische Eigenschaften des Oberflächengewässers	Keine dauerhaften Auswirkungen	Nein
Wasserhaltung	Physikalisch-chemische Eigenschaften des Oberflächengewässers	Evtl. Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, keine nachteilige Veränderung	Nein
	Biologischen Qualitätskomponenten	Fische: keine Verschlechterung MZB: keine Verschlechterung MP: keine Verschlechterung	
Bauzeitliche Wasserführung	Durchgängigkeit	Für kurze Dauer unpassierbar	Nein
	Biologische Qualitätskomponenten	Fische: keine Verschlechterung MZB: keine Verschlechterung MP: keine Verschlechterung	
Hochwasser im Bau	Chemischer Zustand des Oberflächengewässers	Sicherungsmaßnahmen vorzusehen, keine nachteilige Veränderung	Nein
Baustellenzufahrt und Baustelleneinrichtung	Physikalisch-chemische Eigenschaften des Oberflächengewässers	Konzept für Gewässerschutz mit vorbeugenden Maßnahmen erforderlich	Nein (wenn Konzept aufgestellt und umgesetzt wird)

Wirkfaktor	Potenzielle Wirkung	Prognose	Verschlechterung ÖZKL zu erwarten
	Chemischer Zustand des Oberflächenwassers	Konzept für Gewässerschutz mit vorbeugenden Maßnahmen erforderlich	
MZB: Makrozoobenthos; MP: Makrophyten/Phytobenthos; ÖZKL: Ökologische Zustandsklasse			

Insgesamt ist durch die ist **durch die baubedingten Auswirkungen keine Verschlechterung** des Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

HINWEIS: Details zur konkreten Bauausführung, der genauen Bauzeit und dem Gewässerschutz sind nicht bekannt.

3.6.2 Anlagenbedingte Wirkfaktoren und potenzielle Auswirkungen

3.6.3 Verlegung des Gewässerlaufs

- Potenzielle Auswirkungen auf Gewässerstruktur durch das Trockenlegen bestehender Gewässerabschnitte

Im Rahmen der Maßnahme wird der Verlauf des Liederbachs auf einer Strecke von etwa 170 m verändert, um durch den neu gebauten Paralleltunnel zu fließen. Der ursprüngliche Gewässerlauf in diesem Bereich wird dann trockengelegt. Alle bestehenden Gewässerstrukturen in diesem Bereich werden dadurch dauerhaft zerstört. Wie in Kapitel 3 beschrieben, konnten die für die Maßnahme relevanten Gewässerabschnitte im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung nicht begangen werden. Begehungen durch BGS Wasser zu vorhergehenden Projekten haben aber gezeigt, dass sich der Liederbach im Oberwasser und zwischen den Unterführungen in einem strukturell schlechten Zustand befindet (s. Abbildung 12 und Abbildung 13). Es ist vollständig befestigt und verfügt über eine Massivsohle. Schützenswerte, gewässertypentsprechende Strukturen sind nicht zu erkennen. Eine Verbesserung der Sohlstruktur (verglichen zum aktuellen Zustand) kann durch die Sicherstellung einer naturnahen Substratauflage und entsprechende Sicherung der Auflage gegen Erosion erreicht werden, dies sollte in den folgenden Planungsschritten berücksichtigt werden.

- Durch Sicherstellung einer naturnahen Substratauflage in der neuen Gewässerstrecke ist eine geringfügige Verbesserung der Sohlstruktur möglich. Es sind keine negativen Auswirkungen auf die Gewässerstruktur durch das Trockenlegen bestehender Gewässerabschnitte zu erwarten.

- Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, konnten die für die Maßnahme relevanten Gewässerabschnitte im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung nicht begangen werden. Begehungen durch BGS Wasser im Rahmen weiterer Projekte haben gezeigt, dass sich der Liederbach im Oberwas-

29427888

ser und zwischen den Unterführungen in einem strukturell schlechten Zustand befindet(s. Abbildung 12 und Abbildung 13). Es ist vollständig befestigt und verfügt über eine Massivsohle. Selbst bei einer vollständigen Befestigung des Gewässers auf der neuen Gewässerstrecke käme es also zu keiner Verschlechterung gegenüber dem Bestand. Um die Durchgängigkeit der neuen Gewässerabschnitte zu gewährleisten, müssen diese auf der gesamten Länge über eine durchgängige Sohlsubstratstruktur verfügt und diese dauerhaft sichergestellt sein (z.B. durch das Anbringen von Rauigkeitselementen bspw. aus Holzbalken oder Lochblechen auf der Sohle). Theoretisch wäre sogar eine Verbesserung gegenüber dem Bestand erreichbar, falls im Rahmen der Ausführungsplanung eine Niedrigwasserrinne zur Verbesserung der Durchgängigkeit bei niedrigen Abflüssen und das Einbringen von Strukturelementen wie Setzsteinen in die Planung aufgenommen würden.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit zu erwarten.

3.6.3.1 Unterführung

- Potenzielle Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit

Wie in Kapitel 3.4 beschrieben, konnten die für die Maßnahme relevanten Gewässerabschnitte im Rahmen der Gewässerstrukturgütekartierung nicht begangen werden. Begehungen durch BGS Wasser zu vorhergehenden Projekten haben aber gezeigt, dass die beiden bestehenden Unterführungen in Querschnittsform und Länge der Planung entsprechen (s. Abbildung 12 und Abbildung 13) und es somit zu keiner Verschlechterung hinsichtlich der Gewässerstruktur und Passierbarkeit kommt. Um die Durchgängigkeit der Unterführungen zu gewährleisten, müssen diese auf der gesamten Länge über eine durchgängige Sohlsubstratstruktur verfügt und diese dauerhaft sichergestellt sein (z.B. durch das Anbringen von Rauigkeitselementen bspw. aus Holzbalken oder Lochblechen auf der Sohle). Theoretisch wäre sogar eine Verbesserung gegenüber dem Bestand erreichbar, falls im Rahmen der Ausführungsplanung eine Niedrigwasserrinne zur Verbesserung der Durchgängigkeit bei niedrigen Abflüssen in die Planung aufgenommen würde.

- Es sind keine negativen Auswirkungen auf die biologischen Qualitätskomponenten Makrozoobenthos und Fischfauna wegen Veränderung der Gewässerstruktur und Passierbarkeit zu erwarten.



Abbildung 12: SÜ Leunastraße im Bestand (2014)



Abbildung 13: Unterführung unter dem Bahnhof Höchst im Bestand (2014)

29427888

3.6.3.2 Zusammenfassung der anlagenbedingten Auswirkungen

Folgende Tabelle fasst die prognostizierten Auswirkungen der anlagenbedingten Wirkfaktoren zusammen und liefert eine Einschätzung, ob eine Verschlechterung des Gewässerzustands zu erwarten ist. Nicht aufgeführte bewertungsrelevante Parameter werden durch den Wirkfaktor nicht beeinflusst.

Tabelle 6: Zusammenfassung der anlagenbedingten Auswirkungen

Wirkfaktor	Potenzielle Wirkung	Prognose	Verschlechterung ÖZKL zu erwarten
Verlegung des Gewässerlaufs	Durchgängigkeit	Keine Auswirkungen auf die Durchgängigkeit bei ausreichender Substratauflage	Nein
	Hydromorphologie	Keine Verschlechterung gegenüber Bestand	Nein
	Biologische Qualitätskomponenten	Fische: keine Verschlechterung MZB: keine Verschlechterung MP: keine Verschlechterung	Nein
Unterführungen	Durchgängigkeit	Keine Auswirkungen auf die Durchgängigkeit bei ausreichender Substratauflage	Nein
	Hydromorphologie	Keine Verschlechterung gegenüber Bestand	Nein
	Biologische Qualitätskomponenten	Fische: keine Verschlechterung MZB: keine Verschlechterung MP: keine Verschlechterung	nein
MZB: Makrozoobenthos; MP: Makrophyten/Phytobenthos; ÖZKL: Ökologische Zustandsklasse			

Insgesamt ist durch die Art der geplanten Maßnahme **keine Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers durch anlagenbedingte Auswirkungen** aufgrund des geplanten Vorhabens zu erwarten.

3.7 Prüfung Verbesserungsgebot

Bei der Prüfung des Verbesserungsgebots wird die Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit den im BWP [3] und MP [4] verankerten Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen verglichen.

29427888

3.7.1 Bewirtschaftungsziel und Maßnahmenprogramm Unterer Liederbach

In Kapitel 3.5 sind die aktuellen Bewirtschaftungsziele (guter Zustand bis 2027) sowie die im MP enthaltenen Maßnahmen aufgeführt. Demnach sind im direkten Bereich des geplanten Vorhabens keine Maßnahmen geplant.

3.7.2 Prognose der Auswirkungen des Vorhabens auf die Maßnahmen und Bewirtschaftungsziele

Maßnahmen aus dem aktuellen MP [4] sind nicht vom geplanten Vorhaben betroffen. Die in Kapitel 3.6 dargestellte Wirkungsprognose zeigt, dass sich insbesondere durch die lange Bauzeitraum von rund zwei Jahren negative Auswirkungen auf die ökologischen Qualitätskomponenten nicht ausschließen lassen.

Durch die geplante Maßnahme wird der Gewässerverlauf auf einer Strecke von insgesamt rund 200 m für die absehbare Zukunft festgelegt und befestigt. Eine Verbesserung der in Tabelle 3 aufgeführten Parameter der Strukturgüte für die morphologischen Umweltziele des Fließgewässertyps 6 ist damit in diesem Bereich nicht mehr möglich. Die Verbesserung des Zustands am gesamten Wasserkörper wird dadurch erschwert, bleibt aber erreichbar.

Die geplante Maßnahme verhindert nicht die Verbesserung des Gewässerzustands des Wasserkörpers Unterer Liederbach durch andere Maßnahmen.

3.8 Zusammenfassung

▪ Vorhaben

Der Liederbach durchströmt den hoch gelegenen Bahndamm des Bahnhofs Höchst in einer von Nord nach Süd verlaufenden Unterführung. In Höhe dieser Unterführung soll laut den derzeitigen Planungen der Tunnel der Regionaltangente West (RTW) unter dem Bahndamm hindurch geführt werden. In Fließrichtung gesehen rechts neben dem RTW-Tunnel wird ein Paralleltunnel errichtet, in welchem der Liederbach den Bahnkörper unterqueren soll. Hierzu wird im Oberwasser ein etwa 25 m langer neuer Gerinneabschnitt geschaffen, in welchen der Liederbach aus seinem heutigen Profil heraus geführt und an den Paralleltunnel angeschlossen wird. Die neue Unterführung des Liederbachs knickt nach dem Bahndamm in westlicher Richtung ab und unterquert die Brücke der Leunastraße. Nach weiteren etwa 40 m wird der Liederbach wieder in seinen heutigen Bachlauf rückgeführt.

Im Zuge des Genehmigungsverfahrens wurde die BGS Wasserwirtschaft GmbH mit der Erstellung des Fachbeitrags zur Wasserrahmenrichtlinie zur Prüfung des seitens des EuGH geforderten Verschlechterungsverbot als auch des Verbesserungs- und Erhaltungsgebotes beauftragt.

▪ Betroffene Wasserkörper

Der Untere Liederbach (Wasserkörper DEHE_2492.1; Gewässer 3. Ordnung) ist als Fließgewässertyp 6 (Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche) kartiert und wird im Bereich der geplanten Maßnahme der unteren Forellenregion zugeordnet. Der ökologische und der chemische Zustand des Wasserkörpers Unterer mit schlecht bewertet.

▪ Methodik

Im Hinblick auf die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG gilt es mit dem Fachbeitrag zur WRRL folgende Fragen bezüglich der geplanten Maßnahme zu klären:

- I. Wird durch die geplante Maßnahme eine Verschlechterung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials von oberirdischen Gewässern und ihres chemischen Zustands vermieden? (Verschlechterungsverbot Oberflächenwasserkörper)
- II. Bleiben die Ziele eines guten ökologischen Zustands bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper sowie eines guten chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwassers erreichbar? (Erhaltungs-/Verbesserungsgebot Oberflächenwasserkörper und Grundwasser)

Für die Bearbeitung der Fragestellung wird auf die Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot der LAWA [2] zurückgegriffen. Zunächst gilt es die Wirkfaktoren des geplanten Vorhabens zu identifizieren und dann deren Auswirkungen auf die einzelnen bewertungsrelevanten Parameter (z.B. Hydromorphologie, chemischer Zustand, biologische Qualitätskomponenten) zu prognostizieren. Die Wirkmechanismen sind zu analysieren, um eine Bewertung bezüglich der Einhaltung des Verschlechterungsverbots bzw. des Erhaltungs-/Verbesserungsgebots vornehmen zu können.

▪ Ergebnisse

Die in Kapitel 3.3.2 beschriebenen Wirkfaktoren werden unter Berücksichtigung des aktuellen Zustands (Kapitel 3.4.1) sowie der Bewirtschaftungsziele (Kapitel 3.5) hinsichtlich Ihrer zu erwartenden Auswir-

29427888

kungen analysiert und bewertet. Es wird in einem zweiten Schritt geprüft, ob das Verschlechterungsverbot gemäß WRRL durch das geplante Vorhaben eingehalten wird.

Die Wirkfaktoren werden in baubedingte, anlagenbedingte und betriebsbedingte Wirkfaktoren differenziert, wobei für das geplante Vorhaben keine betriebsbedingten Wirkfaktoren vorliegen. Zusammenfassend werden folgende Prognosen formuliert:

- Insgesamt ist durch die ist durch die baubedingten Auswirkungen keine Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.
- Insgesamt ist durch die Art der geplanten Maßnahme keine Verschlechterung des Zustands des Oberflächenwasserkörpers Unterer Liederbach durch anlagenbedingte Auswirkungen zu erwarten.

Bei der Prüfung des Verbesserungsgebots wird die Vereinbarkeit des geplanten Vorhabens mit den im BWP [3] und MP[4] verankerten Bewirtschaftungszielen und Maßnahmen verglichen.

Die geplante Maßnahme verhindert nicht die Verbesserung des Gewässerzustands des Wasserkörpers Unterer Liederbach durch andere Maßnahmen.

Im Hinblick auf die Vereinbarkeit des Vorhabens mit den Bewirtschaftungszielen nach §§ 27 und 47 WHG ist festzustellen, dass über die Einhaltung des Verschlechterungsverbots wegen noch fehlender Informationen zum Bauablauf (Stand 09/2020) nur eine vorläufige Einschätzung erfolgen. Die Einhaltung des Verbesserungsgebots wird durch die Maßnahme nicht verhindert.

4 TEIL B – HYDRAULISCHE BEWERTUNG DER MAßNAHMEN

4.1 Ausgangslage

Die in Kap. 1 beschriebenen Umbaumaßnahmen des Liederbachs (Verlegung des Gewässers ober- und unterhalb des Bahndamms im Bereich des Bahnhofs Höchst, Unterquerung des Bahndamms in dem sogenannten „Paralleltunnel“, Neubau der Brücke Leunastraße) werden sich auch auf das Hochwasserabflussgeschehen im Liederbach auswirken. Diese Auswirkungen werden mit Hilfe der nachfolgend erläuterten hydraulischen Berechnungen bewertet.

4.2 Vorgehensweise

Die hydraulische Bewertung erfolgt anhand von 1D-Spiegellagenberechnungen. Die entsprechenden hydraulischen 1D-Modelle des von den Umbaumaßnahmen betroffenen Liederbachabschnitts werden für den Ist-Zustand aus /U1/ bzw. /U2/ entnommen und für den Plan-Zustand (nach der Umsetzung des Vorhabens) neu aufgebaut. Mit Hilfe dieser Modelle werden für das 100-jährliche Liederbach-Hochwasser Spiegellagen berechnet und diese einander gegenübergestellt. Aus den hieraus resultierenden Spiegellagendifferenzen wird die Auswirkung des Bauvorhabens auf das Hochwasserabflussgeschehen im Liederbach bewertet.

4.3 Wasserwirtschaftliche Modelle

4.3.1 Datensatz Ist-Zustand

Wie erwähnt wird zur Beschreibung des Ist-Zustands auf das 1D-Modell des Liederbachs aus [9] bzw. [10] zurückgegriffen. Die in dem Datensatz dieses Modells enthaltenen Profildaten und Rauheitsparameter k_{St} nach Manning-Strickler werden unverändert übernommen.

4.3.2 Datensatz Plan-Zustand

Der Aufbau des Datensatzes des Plan-Zustands erfolgt auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Informationen zu den geplanten Umbaumaßnahmen [11] und [12]. Grundrisse sowie Querschnitte des Vorhabens aus [12] wurden bereits in den Abbildungen 2, 3, 4 und 5 gezeigt. Ergänzend hierzu werden in den folgenden Abbildungen die hydraulisch relevanten Eckdaten der Planung vorgestellt.

29427888

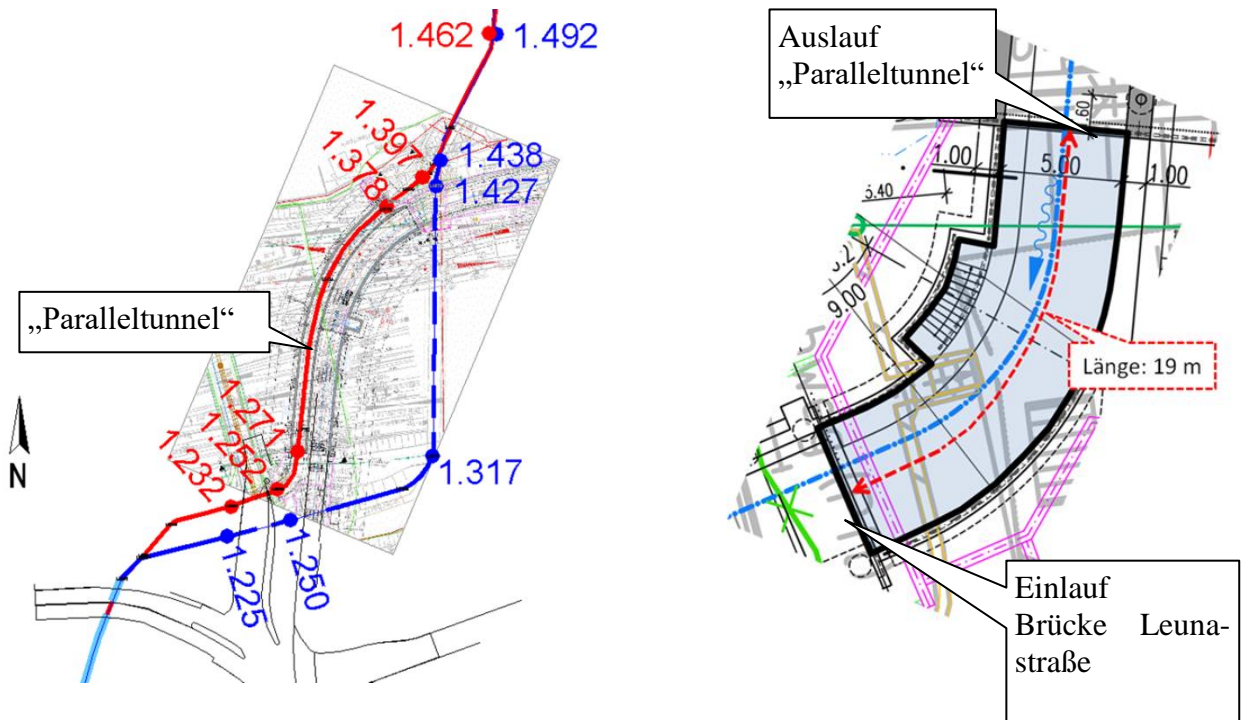


Abbildung 14: Die linke Darstellung zeigt die Linienführung des Liederbachs im Bereich der Bahnunterquerung und der Brücke Leunastraße (in blau: Ist-Zustand, in rot: Plan-Zustand 2020); die rechte Darstellung zeigt den Übergang Auslauf „Paralleltunnel“ zum Einlauf Brücke Leunastraße (Quelle Grundriss: [12])

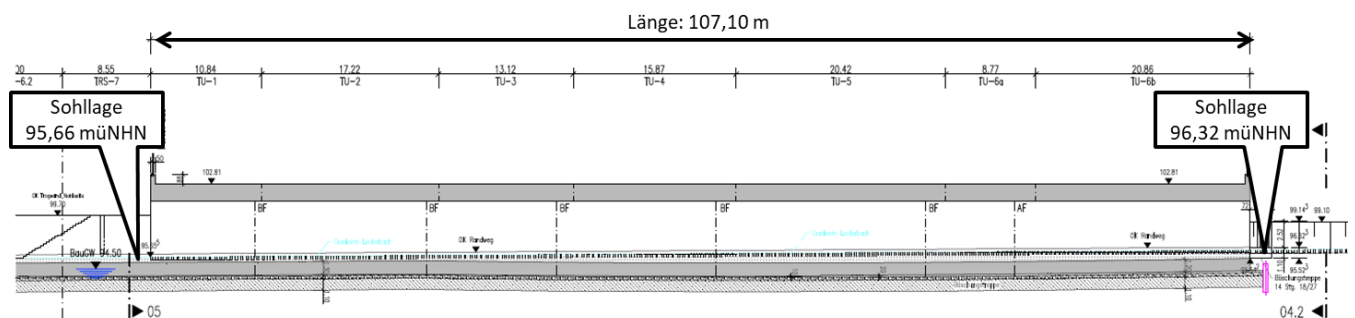


Abbildung 15: Längsschnitt „Paralleltunnel“ (Quelle: [11])

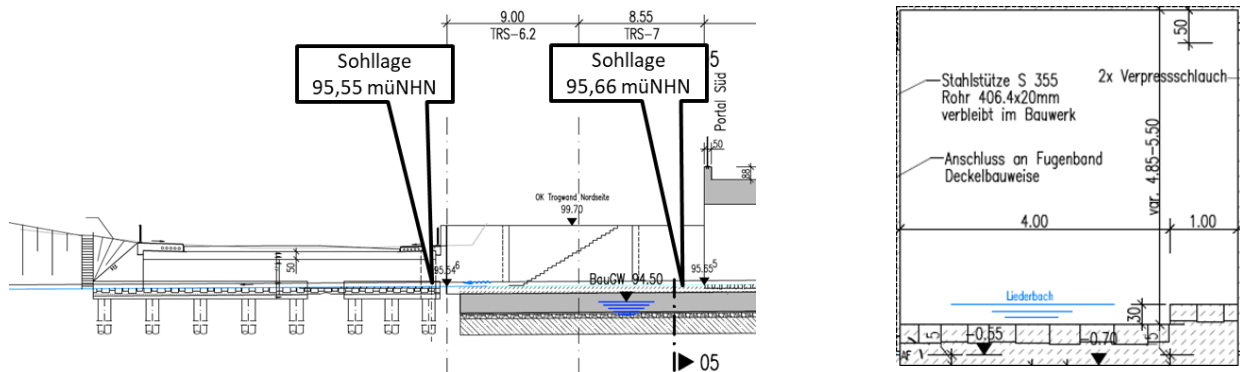


Abbildung 16: Der Längsschnitt links zeigt den Übergang des „Paralleltunnel“ zur Brücke Leunastraße, die rechte Darstellung zeigt einen exemplarischen Querschnitt des „Paralleltunnel“ (Quelle: [12])

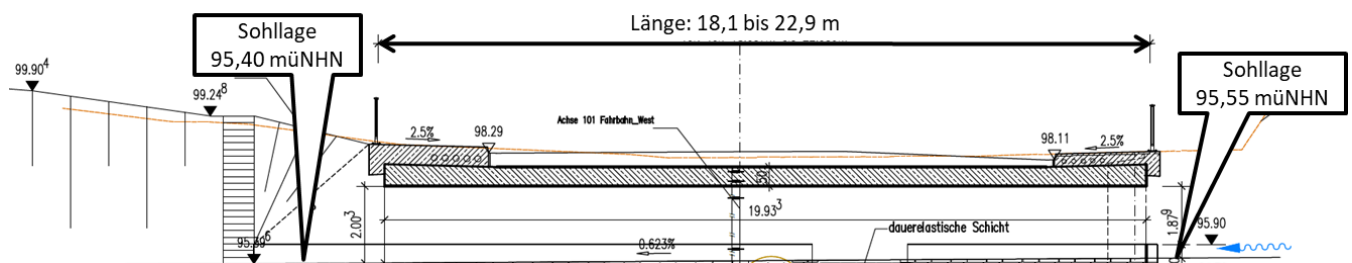


Abbildung 17: Längsschnitt Brücke Leunastraße (Quelle: [12])

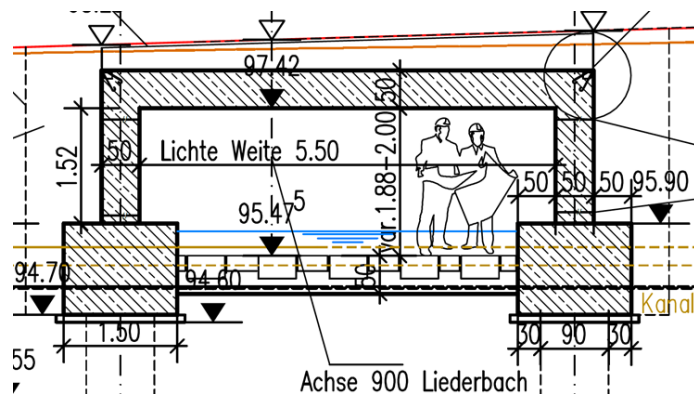


Abbildung 18: Exemplarischer Querschnitt Brücke Leunastraße (Quelle [12])

- Linienführung

Die in Abbildung 14 dargestellten Stationierungen beruhen auf den Gewässerachsen des Ist- und Plan-Zustands aus [9] bzw. [10]. Demensprechend befindet sich im Ist-Zustand der Einlauf in die Bahn-

29427888

dammunterquerung bei km 1+427¹, der Auslauf bei km 1+317 (Länge 110 m). Den Einlauf in die Brücke Leunastraße erreicht der Liederbach bei km 1+250, den Auslauf bei km 1+225 (Länge 25 m, siehe auch blaue Einträge in Abbildung 14).

Im Plan-Zustand liegt der Einlauf in den „Paralleltunnel“ bei km 1+378 auf einem Sohlniveau von 96,32 müNNH, der Auslauf bei km 1+271, Sohlniveau 95,66 müNNH. Die Länge des Tunnels beläuft sich damit auf gerundet 107 m (siehe Abbildung 15), die geplante Bahnunterquerung ist somit um 3 m kürzer als im Ist-Zustand.

Der Einlauf in die neue Brücke der Leunastraße befindet sich 19 m (Abbildung 14, rechts) stromab des Auslaufs aus dem „Paralleltunnel“ bei km 1+252 auf einem Sohlniveau von 95,55 müNNH. Die Brücke selbst weist unterschiedliche Seitenlängen auf (in Fließrichtung gesehen rechte Seite 18,1 m, linke Seite 22,9 m); wird hieraus eine mittlere Länge von (gerundet) 20 m angesetzt, liegt der Auslauf der neuen Brücke Leunastraße bei km 1+232, Sohlage 95,40 müNNH (siehe Abbildung 17).

▪ Querprofile

Der 107 m lange Paralleltunnel besitzt einen rechteckförmigen Regelquerschnitt mit einer Breite von durchgehend 5 m und einer Höhe zwischen 4,85 m (Einlauf) und 5,50 (Auslauf). Die Sohle des Regelquerschnitts ist als 4 m breites Mittelwasserbett ausgestaltet, neben dem auf der rechten Seite eine 1 m breite, 30 cm über dem Sohlniveau gelegene Berme angeordnet ist (Abbildung 16).

Das Rechteckprofil der Brücke Leunastraße weist durchgehend eine Breite von 5,5 m auf. Die Profilhöhe im Einlauf beträgt 1,88 m, im Auslauf 2,00 m. Durch beidseitige 0,5 m breite und 0,45 m hohe Bermen ergibt sich ein 4,5 m breites Mittelwasserbett (Abbildung 18).

Hinsichtlich der Profilierung der offenen Gewässerabschnitte

- a. vom bestehenden Gerinne des Liederbachs zum Einlauf in den „Paralleltunnel“,
- b. vom Auslauf aus der neuen Brücke Leunastraße zum bestehenden Gerinne sowie
- c. vom Auslauf aus dem „Paralleltunnel“ in den Einlauf in die neue Brücke Leunastraße (siehe Abbildung 14, rechts)

liegen keine weiteren Informationen vor. Zur modellhaften Beschreibung der Abschnitte a und b werden Kopien von den dort (oder in der Nähe) gelegenen (trapezförmigen) Bestandsprofilen erstellt und diese höhenmäßig angepasst.

Zur Beschreibung des Gewässerabschnitts c wird unterhalb des Auslaufs aus dem „Paralleltunnel“ ein 5 m breites, in Höhe des Einlaufs in die Brücke Leunastraße ein 5,5 m breites Rechteckprofil angesetzt. Der in Abbildung 14 rechts dargestellte Treppenabgang zum Liederbach wird mit Hilfe einer Kopie des 5 m breiten Auslaufprofils des Tunnels erfasst. Diese Kopie wird zum einen an den Treppenbeginn (Stufen oben), zum anderen an das Treppenende (Stufen unten) gesetzt. Im Anschluss daran werden beide

¹ Stationierung des Liederbachs gemäß [9], laut Retentionskataster Hessen liegt der Einlauf in die Bahndammunterquerung bei km 1+490.

(kopierten) Profile hinsichtlich Höhen und Breiten angepasst (dabei wird von einer Treppenbreite von 1 m ausgegangen).

4.4 Durchführung der Berechnungen

Wie weiter oben erwähnt, werden mit Hilfe der hydraulischen 1D-Modelle des Ist- und Plan-Zustands für das 100-jährliche Liederbach-Hochwasser Spiegellagen berechnet und diese einander gegenübergestellt.

Der Wert für HQ_{100} wird der aktuellen Hochwasserrisikomanagementplanung für den Liederbach entnommen ($HQ_{100} = 37,9 \text{ m}^3/\text{s}$). Zur Vermeidung des Einflusses der unteren Randbedingung werden der Ist- und Plan-Datensatz bis zur Mündung des Liederbachs in den Main vorgehalten und in Höhe des Mündungsprofils Normalabfluss angesetzt.

Über die Gerinnewandung der neu gestalteten offenen Gewässerabschnitte sowie des Mittelwasserbetts in dem „Paralleltunnel“ sowie der neuen Brücke Leunastraße liegen keine weiteren Informationen vor.

Es wird davon ausgegangen, dass es sich um weitgehend befestigte Gewässerabschnitte mit einer größeren (steinigen) Sohlaufage handelt.

Dementsprechend wird dem Mittelwasserbett des verlegten Liederbachs ein k_{St} -Wert von $25 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ zugewiesen. Für die Betonwandungen des „Paralleltunnels“ und der neuen Brücke Leunastraße wird $k_{St} = 70 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ gesetzt. Alle weiteren Stricklerwerte werden dem Ist-Datensatz entnommen.

4.5 Ergebnisse für HQ_{100}

Bislang unerwähnt blieb, dass für die neue Brücke Leunastraße ein Niveau von 98,20 müNHN als Konstruktionsoberkante (KOK) angenommen wurde (aus Abbildung 18 Abbildung 17 geht hervor, dass der Tiefpunkt des Bürgersteigs auf der Brückeneinlaufseite 98,11 müNHN beträgt, in Bezug darauf wurde KOK zu 98,20 müNHN gesetzt). Die im Abschluss daran erfolgten Spiegellagenberechnungen führten jedoch zu dem Ergebnis, dass die neue Brücke Leunastraße (mit KOK = 98,20 müNHN) beim 100-jährlichen Ereignis überströmt wird. Aus diesem Grund wurde in mehreren Berechnungsläufen der KOK-Wert schrittweise erhöht und somit das Niveau eines sogenannten „Einlaufkragens“ festgelegt.

Dieses neue Niveau beträgt rechnerisch (in 5cm-Schritten gerundet) 98,95 müNHN. Wird auf diesen Wert noch ein Freibord von 35 cm addiert, beläuft sich die Höhe des Einlaufkragens auf (99,30 müNHN). Anders gesagt: um HQ_{100} im Liederbach von $37,9 \text{ m}^3/\text{s}$ ohne Überströmung der neuen Brücke Leunastraße abzuleiten, muss diese im Einlaufbereich einen Kragen erhalten, dessen Oberkante in Bezug auf die vorstehend genannte Konstruktionsoberkante (98,20 müNHN) einschließlich Freibord 1,10 m höher ist.

Für markante Gewässerstellen sind die mit einem solchen Einlaufkragen im Plan-Zustand berechneten 100-jährlichen Spiegellagen in Tabelle 1 aufgeführt. Im Vergleich zum ebenfalls dargestellten Ist-Zustand (siehe Tabelle 1, die für den Ist-Zustand genannten Angaben (km, müNHN) wurden [9] entnommen) stellen sich geringere Spiegellagen ein, damit wird in diesem Bereich der Hochwasserschutgrad verbessert.

Tabelle 7: 100-jährliche Spiegellagen des Liederbachs in Ist- und Plan-Zustand (in 5cm-Schritten gerundet)

Gewässerstelle	Ist-Zustand [km]	Plan-Zustand [km]	Ist-Zustand [müNHN]	Plan-Zustand [müNHN]
Einlauf Brücke Leunastraße	1+250	1+252	99,40 ^{*)}	98,95
Auslauf Verdolung/Paralleltunnel	1+317	1+271	99,50	98,95
Einlauf Verdolung/Paralleltunnel	1+427	1+378	99,90	99,45
oberh. Verdolung/Paralleltunnel	1+492	1+462	99,90	99,45

^{*)} Brücke wird überflutet

29427888

ANLAGE zu Teil B

Ergebnisse der Spiegellagenberechnung Liederbach (aus Übersichtsgründen aufgezeigt sind die Ergebnisse für die Stationen 1+140 bis 1+511)

Station	Abfluss	Sohle	Aus- ufer- höhe	Wasser- spiegellage h	Fläche	hydr.	ISpiegel- R	IFroude- B	IRau- k	IGe- v	Verluste kont. einzel He	E-Höhe H
km	cbm/s	müNN	m	m	qm	m	m	-	kB	m/s	m	müNN
1.140	37.900	95.23	2.87	2.64	97.87	20.47	1.50	11.68	0.45	50.	1.85	98.04
1.140	37.900	95.22	3.78	2.52	97.74	14.91	1.47	6.40	0.53	43.	2.54	98.07
1.145	37.900	95.23	3.77	2.52	97.75	14.92	1.47	6.40	0.53	43.	2.54	98.08
1.176	37.900	95.26	4.10	2.12	97.38	9.20	1.09	5.30	1.00	49.	4.12	98.24
1.176	37.900	95.26	3.71	3.00	98.26	22.85	1.66	11.90	0.38	37.	1.66	98.40
1.190	37.900	95.27	3.71	3.00	98.27	22.91	1.66	11.92	0.38	37.	1.65	98.41
1.207	37.900	95.32	1.90	3.06	98.38	41.02	1.77	21.09	0.21	17.	0.92	98.43
1.227	37.900	95.39	3.03	2.99	98.38	30.75	1.70	15.82	0.28	17.	1.23	98.46
1.232	37.900	95.40	3.03	3.00	98.40	30.79	1.70	15.85	0.28	17.	1.23	98.47
1.232	37.900	95.40	3.90	2.76	98.16	10.55	0.70	0.00	0.00	41.	3.59	98.82
1.252	37.900	95.55	3.75	2.79	98.34	9.99	0.68	0.00	0.00	41.	3.79	99.08
1.252	37.900	95.55	3.75	3.38	98.93	18.20	1.53	5.58	0.37	36.	2.08	99.15
1.256	37.900	95.57	3.95	3.36	98.93	17.96	1.51	5.48	0.37	36.	2.11	99.16
1.260	37.900	95.60	3.67	3.37	98.97	19.46	1.55	6.08	0.35	37.	1.95	99.17
1.266	37.900	95.63	3.67	3.35	98.98	19.32	1.54	6.08	0.35	37.	1.96	99.18
1.266	37.900	95.63	3.67	3.28	98.91	16.27	1.43	5.08	0.42	37.	2.33	99.19
1.271	37.900	95.66	3.64	3.26	98.92	16.31	1.43	5.08	0.41	37.	2.32	99.20
1.271	37.900	95.66	7.34	3.25	98.91	15.95	1.39	5.00	0.42	39.	2.38	99.20
1.378	37.900	96.32	6.68	2.81	99.13	13.76	1.30	5.00	0.53	38.	2.75	99.52
1.378	37.900	96.32	2.70	3.13	99.45	25.34	1.28	17.00	0.39	52.	1.50	99.56
1.397	37.900	96.51	2.70	2.91	99.42	21.66	1.12	16.79	0.49	52.	1.75	99.57
1.462	37.900	96.76	2.06	2.61	99.37	13.14	1.03	10.97	0.85	25.	2.88	99.80
1.511	37.900	97.66	2.06	2.45	100.11	11.32	1.03	10.71	1.00	25.	3.35	100.69