



**Bebauungsplan Nr. 221/II "Opladen -
Kreisverkehr
Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße"**

Fischkundliches Gutachten

Erläuterungsbericht

Projekt-Nr.: **120689**

Bericht-Nr.: **02**

Erstellt im Auftrag von:

**Stadt Leverkusen
Fachbereich 61
Hauptstraße 101
51373 Leverkusen**

Dipl.-Ing. Stefan Werner, M.Sc. Tobias Bergander

2019-02-22

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1	UNTERLAGEN 6
2	UNTERSUCHUNGSUMFANG 8
3	FISCHFAUNISTISCHER IST-ZUSTAND DES WIEMBACHS 12
4	BIOLOGIE DER FISCHWANDERUNG 16
5	LEBENSRAUMANSPRÜCHE DER LEITARTEN 17
6	SCHWIMMLEISTUNG DER FISCHE 18
7	BEWERTUNGSGRUNDLAGEN 20
8	HYDRAULISCHE VERHÄLTNISSE IM DURCHLASS 22
9	BEWERTUNG IST-ZUSTAND 28
10	EMPFEHLUNG IST-ZUSTAND 30
11	VARIANTENUNTERSUCHUNG 31
11.1	Variante 1: Rückbau Durchlassbauwerk 31
11.2	Variante 2: Raugerinne mit flächiger Rauheit ohne Einbauten 31
11.3	Variante 3: Raugerinne mit Störsteinen 32
11.4	Variante 4: künstliche Rauheitselemente (Lamellensysteme) 33
11.5	Variante 5: Trittsteinkonzept 34
12	BEWERTUNG VARIANTEN 35
12.1	Variante 1: Rückbau Durchlassbauwerk 35
12.2	Variante 2: Raugerinne mit flächiger Rauheit ohne Einbauten 35
12.3	Variante 3: Raugerinne mit Störsteinen 35
12.4	Variante 4: künstliche Rauheitselemente (Lamellensysteme) 36
12.5	Variante 5: Trittsteinkonzept 36
13	VORZUGSVARIANTE 37
14	EMPFEHLUNG 37

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

	Seite
Abbildung 2-1: Oberflächenwasserkörper in der PE_WUP_1000 (Quelle: Steckbrief der PE, MKULNV 2014)	9
Abbildung 2-2: Der Wiembach und seine Nebengewässer (Quelle: ELWAS web)	9
Abbildung 2-3: Luftbild des Kreisverkehrs (Quelle: www.elwasweb.nrw.de [U24])	10
Abbildung 2-4: Auslauf des Wiembach-Durchlasses im Bereich der L 219 (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018).....	11
Abbildung 2-5: Wiembach-Durchlass oberstrom der L 219 (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)	11
Abbildung 3-1: Kartenausschnitt mit den Positionen der betrachteten Befischungsstellen (FischInfo NRW, FluGGS).....	14
Abbildung 6-1: Beziehung zwischen absoluter Schwimmgeschwindigkeit und Schwimmdauer für rheophile Fischarten bei einer Wassertemperatur von 15° C (nach EBEL 2014).....	20
Abbildung 8-1: Wasserspiegellagen Profil am Durchlasseinlauf (Datenquelle: ProAqua [U4]).....	23
Abbildung 8-2: Fließgeschwindigkeiten Profil am Durchlasseinlauf (Datenquelle: ProAqua [U4]).....	23
Abbildung 8-3: Wasserspiegellagen Profil am Durchlassauslauf (Datenquelle: ProAqua [U4]).....	24
Abbildung 8-4: Fließgeschwindigkeiten Profil am Durchlassauslauf (Datenquelle: ProAqua [U4]).....	25
Abbildung 8-5: Querschnitt Durchlassbauwerk (Quelle: [U1])	26
Abbildung 8-6: Gewässersohle am Durchlassauslauf (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018).....	27
Abbildung 8-7: Anlandung Unrat mit anschließender schießender Gewässerstrecke (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)	28
Abbildung 9-1: Quer- und Kreuzungsbauwerke im Wiembach zwischen Mündung und dem Kreisverkehr „Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“ (Quelle: www.elwasweb.nrw.de [U24])	30
Abbildung 11-1: Einbau einer flächendeckenden Schüttsteinlage (Foto: Görlach)	32
Abbildung 11-2: Durchlassbauwerk mit Störsteinen (Foto: Doug Peterson)	33
Abbildung 11-3: Lamellensystem, links Blick stromaufwärts, rechts Blick stromabwärts (Foto: Ross Kapitzke 2006, [U27])	34

TABELLENVERZEICHNIS

	Seite
Tabelle 3-1: Referenz Fischgewässertyp 01 – oberer Forellentyp Mittelgebirge	12
Tabelle 3-2: Referenz Fischgewässertyp 02 – unterer Forellentyp Mittelgebirge	13
Tabelle 3-3: Bewertete Befischungsdaten des LANUV (FischInfo NRW)	13
Tabelle 3-4: Fischarten in der Wiembach Probestrecke wup-02-96, km 04.....	14
Tabelle 3-5: Fischarten in der Wiembach Probestrecke wup-02-95, km 1,1.....	15
Tabelle 3-6: fiBS-Bewertung der betrachteten Befischungsstrecken (talabwärts gelistet) .	15
Tabelle 7-1: Wassertiefe und Breite im Wanderkorridor.....	21
Tabelle 7-2: Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor.....	21

VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Stadt Leverkusen beabsichtigt den Ausbau des Kreisverkehrs im Bereich Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße im Stadtteil Opladen, um den immer schwieriger werdenden Verkehrsfluss aufrecht zu erhalten und zu verbessern. Durch diese Maßnahme wird der bereits bestehende Wiembach-Durchlass, welcher durch den Kreisverkehr auf einer Fließstrecke von rd. 58 m verdeckt wird, um ca. 80 cm verlängert. Aufgrund der damit einhergehenden befürchteten Verschlechterung der Durchgängigkeit des Wiembaches wird von der Unteren Naturschutzbehörde ein fischkundliches Gutachten gefordert, in dem sowohl der derzeitige Zustand sowie die Auswirkungen der Ausbaumaßnahme bzgl. der Durchgängigkeit des Fließgewässers im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie untersucht werden (Bearbeitungsstufe 1).

Die CDM Smith Consult GmbH wurde am 13.12.2018 durch die Stadt Leverkusen mit der Erstellung des fischkundlichen Gutachtens beauftragt.

Die Bewertung des Ist-Zustandes (vgl. Bewertungsstufe 1 [U26]) kommt zu dem Ergebnis, dass die ökologische Durchgängigkeit des Wiembach-Durchlasses nicht gegeben ist. Der Auftrag sieht daher die Konzeption möglicher Umgestaltungsmöglichkeiten des Durchlassbauwerks vor, (Bearbeitungsstufe 2), mit dem Ziel, die ökologische Durchgängigkeit zu verbessern. Die technische Umsetzbarkeit und die fischereibiologische Bewertung sind dabei zu beachten. Bei der Untersuchung von technischen Möglichkeiten sind die bestehenden räumlichen Zwänge des Durchlasses sowie die Ziele des Hochwasserschutzes zu berücksichtigen.

Das vorliegende fischkundliche Gutachten entstand in Zusammenarbeit mit Herrn Markus Kühlmann, einem von der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen für Fluss- und Seenfischerei. Herr Kühlmann ist für die fischereibiologische Bewertung und Optimierung der Varianten zur Umgestaltung des Wiembach-Durchlasses verantwortlich.

1 UNTERLAGEN

- [U1] Landschaftsverband Rheinland, Landesstraßenverband Düsseldorf, Brücke über den Wiembach im Zuge der B232 in Opladen (km 0,829 Rennbaumstraße), Bestandsplan, 22.01.1976
- [U2] Stadt Leverkusen, Tiefbau, Bebauungsplan 221/II „Opladen – Kreisverkehr Rennbaumstraße/Staufenbergstraße“ Endausbau Kreisverkehr Staufenbergstraße, Januar 2018
- [U3] Bezirksregierung Köln, Hydraulik Wiembach, Ergebnisse der 1D und 2D-Berechnung, Längsschnitte und Querprofile, Dezember 2011 und Februar 2013
- [U4] ProAqua Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH, Hydraulik Wiembach, Ergebnisse der 2D-Berechnung, Querprofile
- [U5] Stadt Leverkusen, Fachbereich Umwelt, Untere Naturschutzbehörde, Fangstatistik Wiembach und Wiembachteiche 2013 bis 2018
- [U6] Wupperverband, Wasserstände Rheingebiet Teil II, Pegel Opladen/Wiembach Jahr 2018, 13.12.2018
- [U7] DWA (2014): Merkblatt DWA-M 509, Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung, Merkblatt
- [U8] Dußling, U. (2009): Handbuch zum fischbasierten Bewertungsverfahren FiBS, Hilfestellungen und Hinweise zur sachgerechten Anwendung des fischbasierten Bewertungssystems FiBS, Büro Gewässer und Fisch, Eriskirch
- [U9] Ebel, G. (2014): Modellierung der Schwimmfähigkeit europäischer Fischarten – Zielgrößen für die hydraulische Bemessung von Fischschutzsystemen, WasserWirtschaft 7/8 2014
- [U10] EU-WRRL (2000): 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. - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327: 1-72, 2000
- [U11] fiBS-Softwareanwendung, Version 8.1 zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt zur Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL
- [U12] Hoffmann, A. (2016): unveröffentl. Literaturstudie zum Wanderverhalten heimischer Fischarten, Büro für Umweltplanung, Gewässermanagement und Fischerei, Bielefeld
- [U13] LANUV NRW (2012): FischInfo NRW, Datenbank des Landes Nordrhein-Westfalen zur Erfassung, Auswertung und Verwaltung von Fischdaten, Recklinghausen
- [U14] MUNLV NRW (2005): Handbuch Querbauwerke

- [U15] MUNLV NRW (2007): Projektbericht - Ausarbeitungen zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna. <http://wiki.flussgebiete.nrw.de/index.php/Fischprojekt>
- [U16] MUNLV NRW (2007): Erarbeitung von Instrumenten zur Beurteilung der Fischfauna, Steckbriefe Referenzen
- [U17] MUNLV NRW (2010): Erlass zur Bemessung und Unterhaltung von Sohlgleiten und Fischaufstiegsanlagen
- [U18] MUNLV NRW (2013): Steckbrief der Planungseinheiten im Teileinzugsgebiet Wupper, PE_WUP_1000: Untere Wupper; 2013
- [U19] MUNLV NRW (2015): Steckbriefe der Planungseinheiten in den nordrhein-westfälischen Anteilen von Rhein, Weser, Ems und Maas. Oberflächengewässer und Grundwasserkörper im Teileinzugsgebiet Rhein/Ruhr, Bewirtschaftungsplan 2016 - 2021
- [U20] Pottgiesser, T. u. Sommerhäuser, M.: (2008): Erste Überarbeitung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Abschlussbericht im Auftrag des Umweltbundesamtes und der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), Umweltbüro Essen
- [U21] Pulg, U. (2009): Laichplätze der Bachforelle (*Salmo trutta*) in der Moosach - die Bewertung ihrer Funktionsfähigkeit, ihre Degradierung und ihre Restaurierung, Dissertation; TU München
- [U22] Schneider, J. u. Korte, E. (2005): Strukturelle Verbesserungen von Fließgewässern für Fische, Empfehlungen für die Lebensraumentwicklung zur Erreichung eines guten ökologischen Zustands gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, GFG, Mainz
- [U23] FluGGS, Wasserwirtschaftliches Informationssystem des Wupperverbandes
- [U24] www.elwasweb.nrw.de
- [U25] www.flussgebiete.nrw.de
- [U26] CDM Smith Consult GmbH (2019): Bebauungsplan Nr. 221/II "Opladen – Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße, Fischkundliches Gutachten, Erfassung und Bewertung des Ist-Zustandes, im Auftrag der Stadt Leverkusen, 01.02.2019
- [U27] Kapitzke, I. R. (2010): Culvert fishway planning and design guidelines. Version 2.0. James Cook University, Townsville/Australia
- [U28] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2011): Strahlwirkungs- und Trittsteinkonzept in der Planungspraxis, LANUV-Arbeitsblatt 16,

2 UNTERSUCHUNGSUMFANG

Der Wiembach ist ein 10,5 km langer Bach, der bei Burscheid-Kaltenberg entspringt und bei Leverkusen-Ruhlach in die Wupper mündet. Sein Einzugsgebiet beträgt 21,6 km² (vgl. Abbildung 2-1).

Zuflüsse des Wiembachs sind u. a. der Ölbach, Bornheimer Bach, Landscheider Bach, Köttersbach und Kamper Bach (vgl. Abbildung 2-2).

Im Bereich des überplanten Gewässerabschnittes wird der Wiembach auf einer Länge von rd. 58 m in einem Kreuzungsbauwerk (Durchlass) unter einem Kreisverkehr hindurchgeführt. Hier ist der breite Bach stark begradigt und fließt in einer trapezförmigen, rd. 6 m breiten Grauwacken-Pflasterung, kanalisiert in Richtung Wupper (vgl. Abbildung 2-4 und Abbildung 2-5).

Der Wiembach ist analog der LAWA Fließgewässertypologie als Typ 6 - feinmaterialreicher, karbonatischer Mittelgebirgsbach mit gemächlich bis schnell fließenden Abschnitten ausgewiesen. Dieser Fließgewässertyp weist bei einem sehr guten Zustand und je nach Talform einen schwach geschwungenen bis mäandrierenden Lauf im Einbettgerinne auf. Die Gewässersohle besteht überwiegend aus Feinmaterial wie Schluff, Lehm, Feinsand und Ton.

Größere mineralische und organische Substrate können vorkommen. Im Vergleich zu anderen feinsedimentreichen Gewässertypen ist das Sohlsubstrat vergleichsweise vielfältig. Der Totholzanteil liegt bei 10 bis 25 %. Die Hartsubstrate sind häufig von Moosen bewachsen. Es kommen auch makrophytenfreie Abschnitte vor (*Makrophyten: „Wasserpflanzen, die mit dem bloßen Auge erkennbar sind“*[U25]).

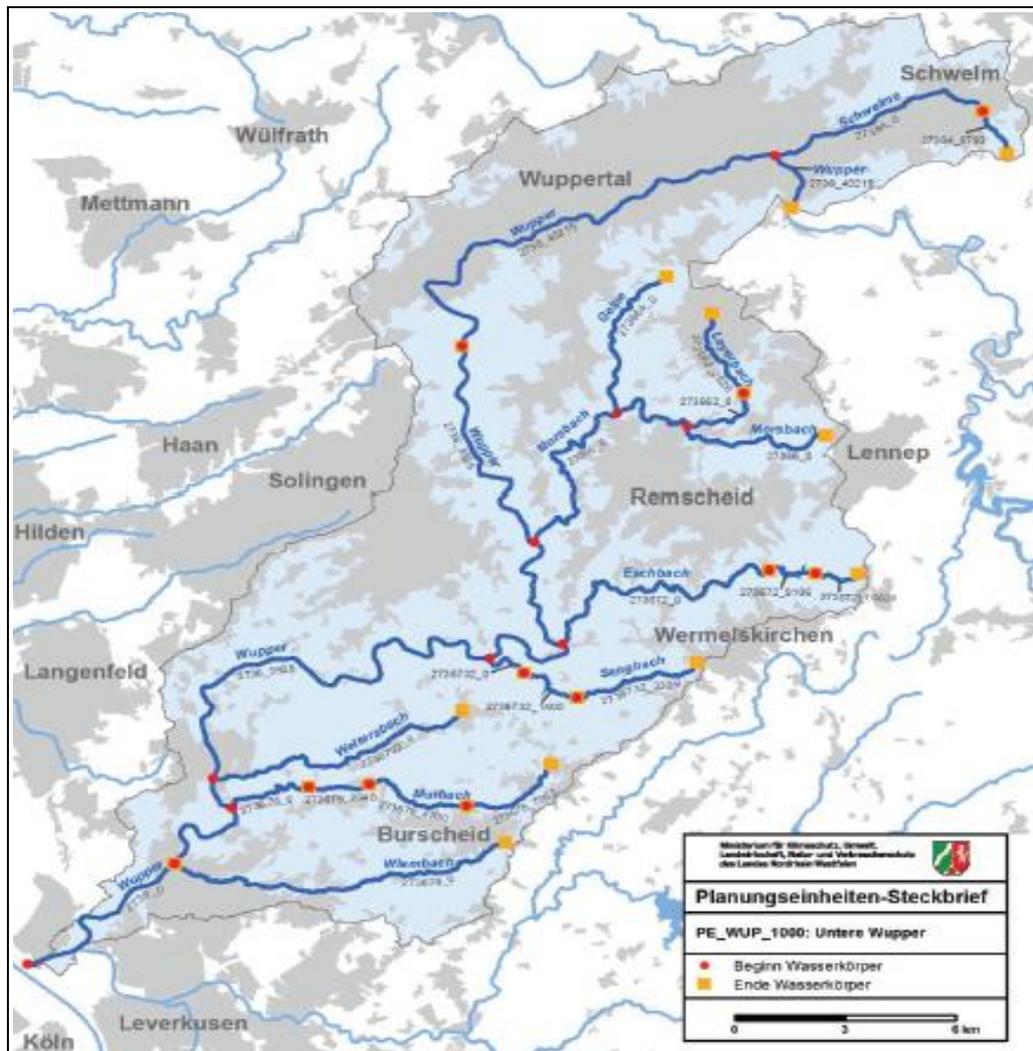


Abbildung 2-1: Oberflächenwasserkörper in der PE_WUP_1000 (Quelle: Steckbrief der PE, MKULNV 2014)

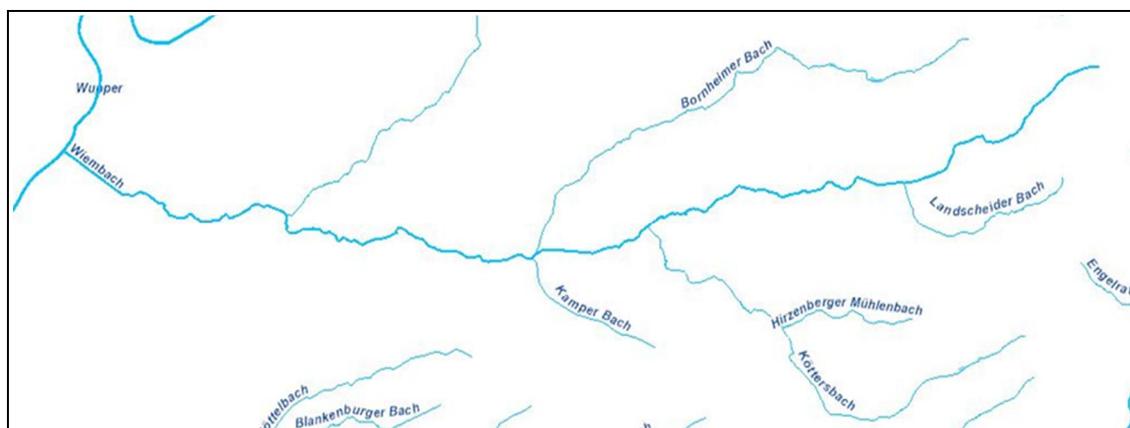


Abbildung 2-2: Der Wiembach und seine Nebengewässer (Quelle: ELWAS web)

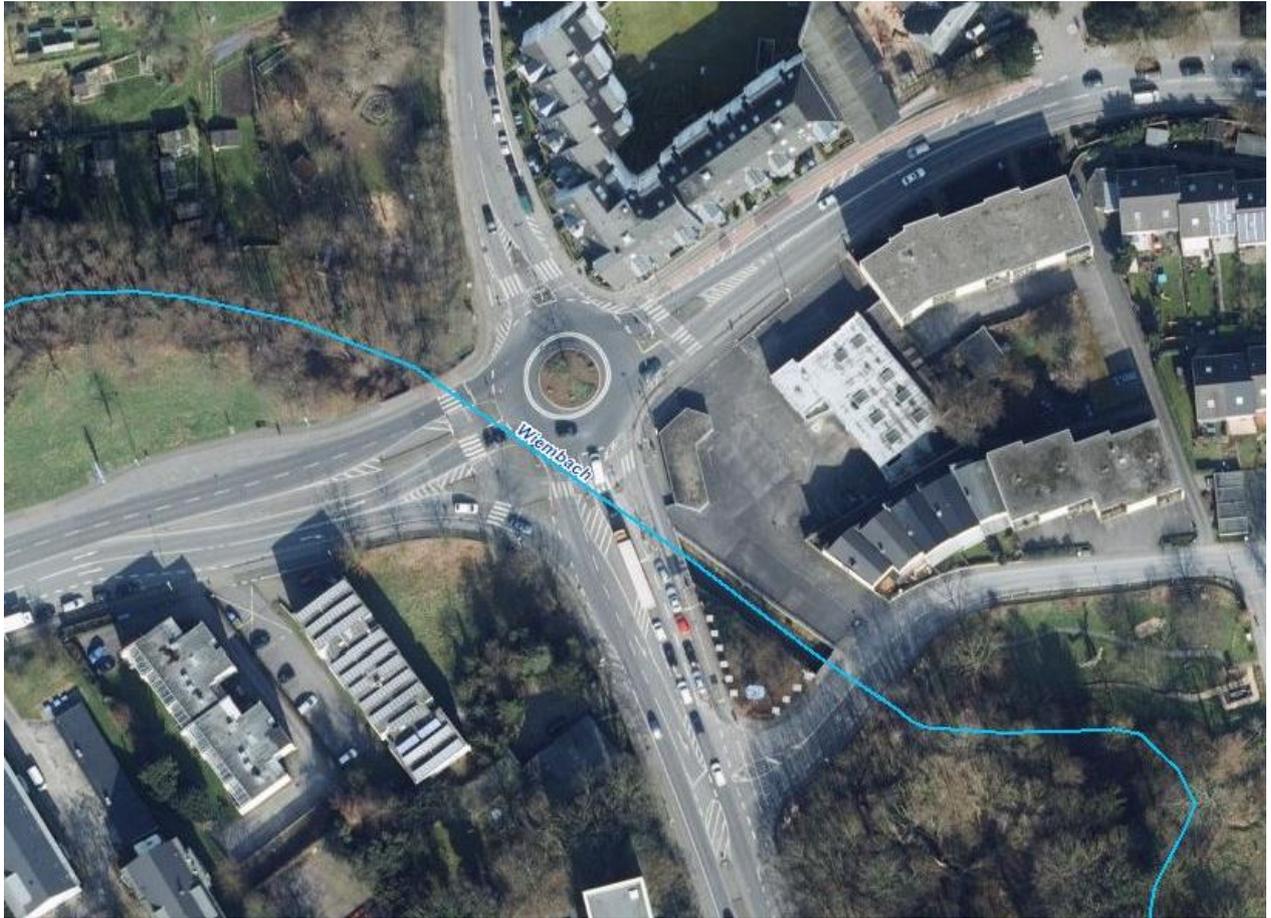


Abbildung 2-3: Luftbild des Kreisverkehrs (Quelle: www.elwasweb.nrw.de [U24])



Abbildung 2-4: Auslauf des Wiembach-Durchlasses im Bereich der L 219 (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)



Abbildung 2-5: Wiembach-Durchlass flussaufwärts der L 219 (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)

3 FISCHFAUNISTISCHER IST-ZUSTAND DES WIEMBACHS

Analog der nordrhein-westfälischen Fischgewässertypologie wird der Oberlauf des Wiembachs dem Fischgewässertyp 01 (FiGT 01) „oberer Forellentyp Mittelgebirge“ und der untere Teil bis zur Mündung in die Wupper (in dem sich der Durchlass befindet) dem FiGT 02 „unterer Forellentyp Mittelgebirge“ zugeordnet. Diese Fischgewässertypen sind überwiegend in den Mittelgebirgen vertreten, umfassen darüber hinaus aber auch Bereiche in den Übergangszonen zum Tiefland. Als Sohlsubstrate dominieren Kiese und Schotter. Die Wassertemperaturen sind in der Regel durch Grundwasserprägung über das gesamte Jahr vergleichsweise niedrig. Die Strömung ist vorwiegend turbulent und schnell; entsprechend setzt sich die Fischfauna aus rheophilen Fischarten zusammen („Bezeichnung für Arten, die auf Gewässer mit deutlicher bis starker Strömung angewiesen sind; z. B. Bachforelle“ [U7]). Leitfischarten im FiGT 01 sind Bachforelle und Koppe, weitere typspezifische bzw. Begleitarten sind Schmerle, Elritze sowie das Bachneunauge (vgl. Tabelle 3-1). Im FiGT 02 sind die Leitarten ebenfalls Bachforelle und Koppe. Hier wird das Artenspektrum durch Schmerlen, Döbel, Elritzen, Äschen, Hasel, Lachse, Meerforellen und Bachneunaugen ergänzt (vgl. Tabelle 3-2).

Tabelle 3-1: Referenz Fischgewässertyp 01 – oberer Forellentyp Mittelgebirge

Art	Dominanzspannbreiten im Referenzzustand	fiBS	
		Artstatus technische Referenz	Dominanzen technische Referenz
Bachforelle	55 - 100	L	64,6
Koppe	20 - 45	L	29,9
Schmerle	1 - 5	tA	2,5
Elritze	1 - 2	tA	1,5
Bachneunauge	1 - 10	N	1,5

L = Leitart, tA = typspezifische Art, N = Neunauge

fiBS: fischbasierte Bewertungssystem für Fließgewässer

Tabelle 3-2: Referenz Fischgewässertyp 02 – unterer Forellentyp Mittelgebirge

Art	Dominanzspannbreiten im Referenzzustand	fIBS	
		Artstatus technische Referenz	Dominanzen technische Referenz
Bachforelle	35 - 85	L	50,9
Koppe	30 - 40	L	34,1
Schmerle	1 - 5	tA	4,5
Döbel	1 - 5	tA	2,5
Lachs	0	W	2,5
Elritze	1 - 5	tA	2
Äsche	1 - 5	tA	1,5
Hasel	1 - 5	tA	1
Bachneunauge	5 - 10	N	0,9
Meerforelle	0	W	0,1

Im öffentlichen Auskunftssystem FischInfo Nordrhein-Westfalen finden sich drei Befischungsdatensätze an zwei Befischungsstrecken des LANUV NRW für den Wiembach (vgl. Tabelle 3-3). Die Probestelle wup-02-95 ist dabei die WRRL-Befischungsstrecke (*WRRL: Wasserrahmenrichtlinie*). Die Positionen der Befischungsstrecken sind in der Abbildung 3-1 dargestellt.

Tabelle 3-3: Bewertete Befischungsdaten des LANUV (FischInfo NRW)

Gewässer	Probestelle Nr.	Lage Befischungsstrecke	Befischung vom:
Wiembach	wup-02-95	ca. 400 m oh. Einmündung des Kötterbachs / km 1,1	11.09.2007
Wiembach	wup-02-95	ca. 400 m oh. Einmündung des Kötterbachs / km 1,1	18.08.2015
Wiembach	wup-02-96	ca. 400 m oh. Mündung in die Wupper / km 0,4	28.07.2008

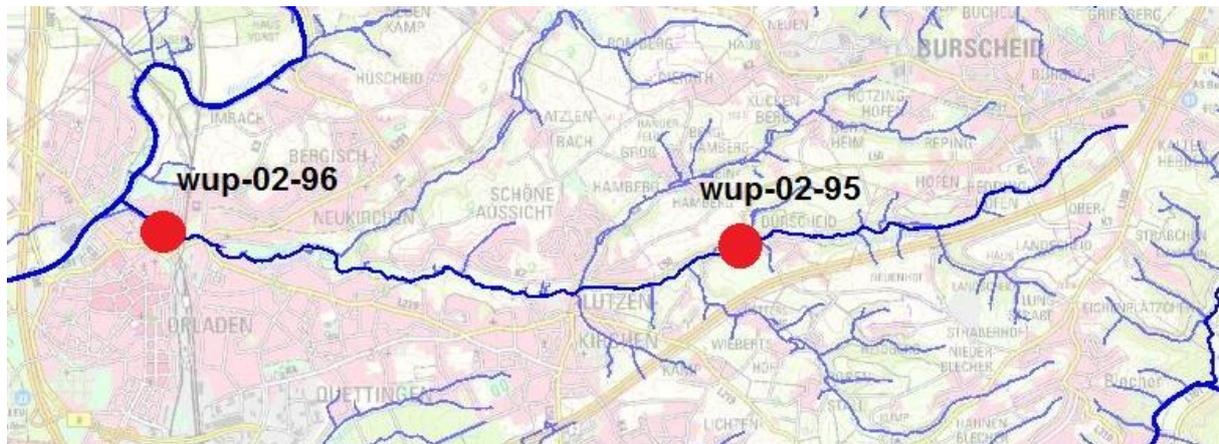


Abbildung 3-1: Kartenausschnitt mit den Positionen der betrachteten Befischungsstellen (FischInfo NRW, FluGGS)

FluGGS (FlussGebietsGeoinformationsSystem): Webbasiertes Geographisches Informationssystem des Wupperverbandes:

In der Befischungsstrecke wup-02-96, die nah an der Wupper-Mündung liegt, wurden bei der Befischung im Jahr 2008 eine Vielzahl von Flussfischarten nachgewiesen, die neben der unteren Forellenregion naturgemäß auch die Fischgewässertypen Äschen- und obere Barbenregion besiedeln. Hier wird die Nähe zur Wupper deutlich, aus denen die Fische in den Wiembach wandern und den Bach als Laich- und Jungfischhabitat nutzen (vgl. Tabelle 3-4).

Tabelle 3-4: Fischarten in der Wiembach Probestrecke wup-02-96, km 04

Fischart	juvenil	adult
Atlantischer Lachs	X	
Äsche	X	
Bachforelle	X	X
Bachsaibling	X	
Döbel		X
Elritze	X	X
Gründling		X
Hasel	X	
Koppe	X	X
Moderlieschen		X
Nase	X	
Regenbogenforelle		X

Das Artinventar in der weiter talaufwärts gelegenen Probestrecke wup-05-95 ist hingegen deutlich geringer. Hier wurde in den Jahren 2017 und 2015 lediglich die Leitart Bachforelle, jeweils in recht hohen Abundanzen (*Anzahl der Individuen einer Art*) nachgewiesen (vgl. Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: Fischarten in der Wiembach Probestrecke wup-02-95, km 1,1

Fischart	juvenil	adult
Bachforelle	X	X

Zur genaueren Betrachtung der nachgewiesenen Fischfauna in beiden Probestrecke wurden die Befischungsergebnisse vom Fischereisachverständigen mit dem fischbasierten Bewertungssystem für Fließgewässer (fiBS) – Version 8.1 bewertet.

Dabei erhält die Probestrecke wup-02-96 im Jahr 2007 eine mäßige Bewertung (score = 2,46) und der ökologische Zustand der Fischfauna in der weiter talaufwärts gelegenen Probestrecke wup-02-95 wird sowohl im Jahr 2008 wie auch im Jahr 2015 als unbefriedigend bewertet (score = 1,99) (vgl. Tabelle 3-6). Hierfür sind ursächlich das geringe Artinventar und insbesondere das Fehlen der Leitart Koppe zu nennen.

Die Befischungsergebnisse weisen deutlich auf eine unzureichende Durchwanderbarkeit des Wiembachs für Fische hin, wodurch eine Migration in weiter talaufwärts gelegene Lebensräume stark beeinträchtigt ist.

Tabelle 3-6: fiBS-Bewertung der betrachteten Befischungsstrecken (talaufwärts gelistet)

Probestelle Nr.	Beginn der Befischungsstrecke	fiBS Score	Bewertung
wup-02-95 2007	ca. 400 m oh. Einmündung des Kötterbachs / km 1,1	1,99	unbefriedigend
wup-02-95 2015	ca. 400 m oh. Einmündung des Kötterbachs / km 1,1	1,99	unbefriedigend
wup-02-96 2008	ca. 400 m oh. Wuppermündung / km 0,4	2,46	mäßig

Im Bewirtschaftungsplan 2016 – 2021 zum Steckbrief für Oberflächenwasserkörper PE-WUP_1000: Untere Wupper der Planungseinheiten im Teileinzugsgebiet Rhein/Wupper ist der ökologische Zustand der Wiembach-Fischfauna nicht ausgewiesen. Allerdings wird der ökologische Zustand des Baches hier insgesamt als mäßig bewertet. Im PE Steckbrief zum vorherigen

Bewirtschaftungszyklus ist der ökologische Zustand der Fischfauna des Wiembachs als mäßig ausgewiesen.

4 BIOLOGIE DER FISCHWANDERUNG

Aquatische Organismen (*Lebewesen die ganz oder zum Teil im Wasser leben*), insbesondere Fische, führen in Fließgewässern longitudinale (*dem Flusslauf folgend*) Wanderungen zum Teil über große Distanzen durch. Bei diesen Wanderungen handelt es sich nicht um zufällig durchgeführte Ortswechsel, sondern sie dienen dazu, den Aufenthaltsort des Fisches beizubehalten oder ihn in Abhängigkeit von biologischen Einflussfaktoren zu verändern. Dabei werden die Wanderungen von den Fischen aus verschiedenen Gründen durchgeführt:

- Laichwanderung und zurück zu den Nahrungshabitaten
- Nahrungswanderung
- Kompensationswanderung, z.B. nach Hochwässern oder Trockenheit
- Bestandsdichtenausgleich
- Wechsel zwischen Teillebensräumen, z.B. zu Wintereinständen
- Neu- und Wiederbesiedelungswanderungen
- Fluchtwanderungen/Ausweichwanderungen bei sich verschlechternden Umweltbedingungen

Die Zeitpunkte der Wanderungen und ihre Intensität werden von Faktoren und Umweltreizen wie steigende Abflüsse, Wassertemperatur, Lichtverhältnisse und Mondphasen, aber auch von Hormonen und der „inneren Uhr“ beeinflusst. Aber es gibt auch noch ungeklärte Motivationen. Hierbei sind in Fließrichtung durchgeführte Wanderungen typisch für fast allen Süßwasserfischarten, wobei sich Wanderdistanzen, Zeitpunkt der Wanderung und Größe der abwandernden Population stark voneinander unterscheiden.

Mit Blick auf die Fragestellung dieser Stellungnahme, beschränkt sich die Beschreibung der Fischwanderung auf die Leitarten Bachforelle und Koppe:

Bachforellen (*Salmo trutta fario*) führen zur Laichzeit Gewässer aufwärts gerichtete Wanderungen durch, die je nach Gewässersystem und Qualität des Lebensraumes sehr unterschiedlich ausgedehnt sein können. Nach dem Verlassen des Kieslückensystems führt ein Teil der Brütlinge talaufwärts gerichtete Wanderungen durch, deren Intensität stark mit der Populationsdichte zusammenhängt. Zudem werden sie auch durch Hochwässer talabwärts verdriftet. Von juvenilen (*jungen*) Bachforellen ist bekannt, dass sie in den Herbst- und Wintermonaten flussabwärts gelegene Winterruheräume aufsuchen. Weiterhin wandern die territorialen Bachforellen auf der Suche nach geeigneten Lebensräumen bzw. unbesetzten Revieren sowohl Strom auf- als auch abwärts.

Die **Koppe** (*Cottus gobio*, auch als Groppe bezeichnet) legt zur täglichen Nahrungssuche nur geringe Distanzen von einigen Metern zurück. In Abhängigkeit von Wasserständen führt die Art aber auch laterale (*Wanderung zwischen Hauptgewässer und Zuflüssen [U14]*) und longitudinale (*Wanderung stromauf- und -abwärts im Hauptgewässer [U14]*) Bewegungen zwischen Teilhabitaten durch. Zudem führt eine intraspezifische Konkurrenz bei einer hohen Individuendichte, vor allem vor und während der Laichzeit im Frühjahr, zu talaufwärts gerichteten Wanderungen. In Bezug auf laterale Wanderungen wurden Distanzen von einigen hundert Metern sowohl talauf- als auch abwärts nachgewiesen.

Das potamodrome („*Lebenszyklus von Arten, die zwischen den verschiedenen Reproduktions-, Aufwuchs- und Nahrungshabitaten innerhalb des Süßwassers mehr oder weniger ausgedehnte Wanderungen ausführen*“ [U7]) Bachneunauge führt im Frühjahr eine kurze Laichwanderung talaufwärts durch. Die Eier werden in Laichgruben abgelegt, bevor die Elterntiere absterben. Während der Larvalphase, die 4 bis 6 Jahre andauert und in der die Tiere Feinsedimente besiedeln, werden die so genannten Querder (*Larven der Neunaugen*) oftmals talabwärts verdriftet.

5 LEBENSRAUMANSPRÜCHE DER LEITARTEN

Die beiden o. a. beschriebenen Leitarten sind rheophil und bevorzugen schnell fließende Gewässerstrecken in sauberen, sommerkalt und sauerstoffreichen Bächen und kleinen Flüssen im Mittelgebirge (Rhithral / Forellen- bzw. Äschenregion). Sie gelten daher als Indikatorart für Gewässergüte II und besser.

In quellnahen Bereichen mit geringer Wasserführung gehören Bachforelle und Koppe häufig zu den einzigen noch vertretenen Fischarten.

Bachforellen besiedeln als territorial lebende Jungfische flache, durchströmte Gewässerstrecken. Dennoch sind Konkurrenzeffekte in naturnahen Gewässerstrecken gering. Während grundsätzlich gilt, dass größere Individuen auch einen größeren Raumbedarf haben, also tiefere Bereiche, gröbere Substrate und geringere Strömung bevorzugen, sowie großflächigere Territorien beanspruchen. Die Verfügbarkeit geeigneter und vielfältiger Deckungsstrukturen aus Steinen und Totholz sowie eine ausreichende Beschattung des Gewässers entscheiden über die Dichte, Biomasse und die Altersstruktur der Forellenpopulation. Zur Fortpflanzung im Winter suchen die Bachforellen Gewässerabschnitte mit einem gut durchströmten Kieslückensystem auf. Dabei vollführen sie teilweise kilometerlange Wanderungen talaufwärts. Die Laichplätze müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllen, damit die Forellen funktionsfähige Laichgruben schlagen und ihre Eier vergraben können. Die durchschnittliche Korngröße liegt dabei zwischen 5 bis 40 mm. Der Kies liegt locker und kann von den Fischen bewegt werden. Die Fließgeschwindigkeit liegt beim Laichvorgang zwischen 0,2 bis 1 m/s. Die Kiesbank muss die umgebende Gewässer-sole überragen und die Wassertiefe dort beträgt mindestens 10 cm.

Die **Koppe** ist ein am Gewässergrund lebender Kleinfisch. Sie benötigt ein gut strukturiertes Gewässerbett mit einem hohen Anteil an Hartsubstraten (kiesiges bis steiniges Substrat) bzw. Totholzelementen als Versteckmöglichkeiten und Laichsubstrat. Innerhalb des Habitats sind die Koppen meist größenspezifisch unterschiedlich verteilt. Kleinere Exemplare bevorzugen Sand- bzw. feinen Kiesgrund (Korngröße 2-3 cm), insbesondere in Flachwasserbereichen.

Größere Tiere sind überwiegend zwischen grobem Kies (Korndurchmesser 6 bis 8 cm) oder unter groben Totholzstücken zu finden. Aufgrund ihrer anatomischen Besonderheit – die Groppe hat keine Schwimmblase – kann sie auch kleine Abstürze von 15 bis 20 cm nicht überwinden.

Die Groppe ist daher im besonderen Maße auf durchgängige Fließgewässer angewiesen, insbesondere um die Verdriftung nach Hochwasser-Ereignissen sowie die typische Verdriftung der Jungfische zu kompensieren.

6 SCHWIMMLEISTUNG DER FISCHER

Der Vortrieb des schwimmenden Fisches wird durch Druck- und Geschwindigkeitsgradienten erzeugt, die aus den lateralen Auslenkungen des Fischkörpers resultieren. Maßgeblich für die Geschwindigkeit des Schwimmens sind einerseits die Frequenz und Amplitude der lateralen Körperauslenkungen sowie andererseits die Geometrie der Körperteile, mit denen der Schwimmpuls auf den Wasserkörper übertragen wird. Wie verschiedene Untersuchungen zeigen, entspricht die bei einer Oszillation zurückgelegte Wegstrecke dem 0,5- bis 0,8-fachen der Körperlänge. Daher kann die Schwimmgeschwindigkeit als Funktion von Körperlänge und Schwanzschlagfrequenz beschrieben werden. Neben der Körperlänge ist die erreichbare Schwimmgeschwindigkeit eines Fisches maßgeblich von der Wassertemperatur sowie der Schwimmdauer abhängig. Die mit zunehmender Schwimmdauer zu beobachtende Geschwindigkeitsabnahme folgt einer logarithmischen Beziehung, wobei sich bezüglich des physiologischen Hintergrundes drei charakteristische Reaktionsnormen bzw. Schwimmlevel unterscheiden lassen: Sprintgeschwindigkeit, gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit, Dauerschwimmgeschwindigkeit (vgl. [U7]).

Sprintgeschwindigkeit

Die Sprintgeschwindigkeit kennzeichnet die höchste erreichbare Geschwindigkeit. Sie wird in Extremsituationen, wie etwa bei der Flucht oder beim Beutefang, eingesetzt. Die zum Sprintswimmen genutzte weiße Muskulatur arbeitet nach dem Prinzip der anaeroben Glycolyse (*chemischer Zuckerabbau ohne elementaren Sauerstoff zur Energiegewinnung*) und ist somit unabhängig von der Sauerstoffnachlieferung durch das Kapillarsystem. Da durch den anaeroben Glycogenabbau Milchsäure freigesetzt wird und der Glycogenvorrat schnell erschöpft ist, kann das Sprintschwimmen nur über eine Zeitspanne von maximal 20 s aufrechterhalten werden. Bei adulten Salmoniden, Cypriniden und Perciden beträgt die Sprintgeschwindigkeit ca. 10 bis 12 Körperlängen pro Sekunde.

Die maximale Schwimmleistung adulter (*erwachsener*) Bachforellen liegt bei 2 bis 3 m/s. Für Koppen als schlechte Schwimmer gelten bereits Fließgeschwindigkeiten $>0,6$ m/s als kritisch.

Bei den Laichwanderungen der Bachneunaugen wurden schon erhebliche Schwimmleistungen beobachtet. So wurden z. B. glatte Verrohrungen von 20 m Länge und einer Strömung von 0,8 m/s überwunden. Dennoch ist auch davon auszugehen, dass auch für Bachneunaugen eine Fließgeschwindigkeit $>0,6$ m/s als kritischer Grenzwert anzusehen ist. In Grundnähe werden Zonen mit geringeren bzw. moderaten Fließgeschwindigkeiten durch eine raue Sohle und gut strukturierte Uferbereiche geschaffen.

Gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit

Die gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit vermittelt zwischen dem nur wenige Sekunden währenden Sprintschwimmen mit sehr hoher Geschwindigkeit und dem Ausdauerschwimmen mit geringer Geschwindigkeit. Da bei dieser Aktivitätsform neben der roten Muskulatur auch die weiße Muskulatur aktiv ist, führt das Schwimmen mit gesteigerter Geschwindigkeit gleichfalls zur Ermüdung des Fisches. Schwimmaktivitäten, die nach 20 s bis 200 min eine Ermüdung des Fisches zur Folge haben, sind dem gesteigerten Schwimmlevel zuzuordnen. Für die Bemessung von Fischaufstiegsanlagen wurde bislang häufig die sogenannte kritische Schwimmgeschwindigkeit verwendet. Diese entspricht der Fließgeschwindigkeit, gegen die ein Fisch über eine bestimmte Zeitspanne anschwimmen kann, ohne abgetrieben zu werden. Da die Zeitspanne bis zur Abdrift in der einschlägigen Literatur jedoch sehr verschiedenartig definiert wird (30 s bis 60 min), sind Befunde zur kritischen Schwimmgeschwindigkeit nur selten miteinander vergleichbar. Aus physiologischer Sicht ist die kritische Schwimmgeschwindigkeit als oberer Level der gesteigerten Schwimmgeschwindigkeit aufzufassen. Bei adulten Salmoniden, Cypriniden und Perciden beträgt die gesteigerte Schwimmgeschwindigkeit ca. 5 Körperlängen pro Sekunde.

Dauerschwimmgeschwindigkeit

Die Dauerschwimmgeschwindigkeit, die auch als Kreuzer- oder Optimalgeschwindigkeit bezeichnet wird, kann über viele Stunden oder Tage ermüdungsfrei aufrechterhalten werden. Nach der Begriffsbestimmung werden Schwimmaktivitäten, die sich über mindestens 200 min erstrecken, mit der Dauerschwimmgeschwindigkeit ausgeführt. Diese entspricht somit der „normalen“ Schwimmgeschwindigkeit und charakterisiert beispielsweise den bei Langdistanzwanderungen ausgebildeten Schwimmmodus (vgl. Abbildung 6-1). Bei adulten Salmoniden, Cypriniden und Perciden beträgt die Dauerschwimmgeschwindigkeit ca. 2 Körperlängen pro Sekunde über eine lange Zeit.

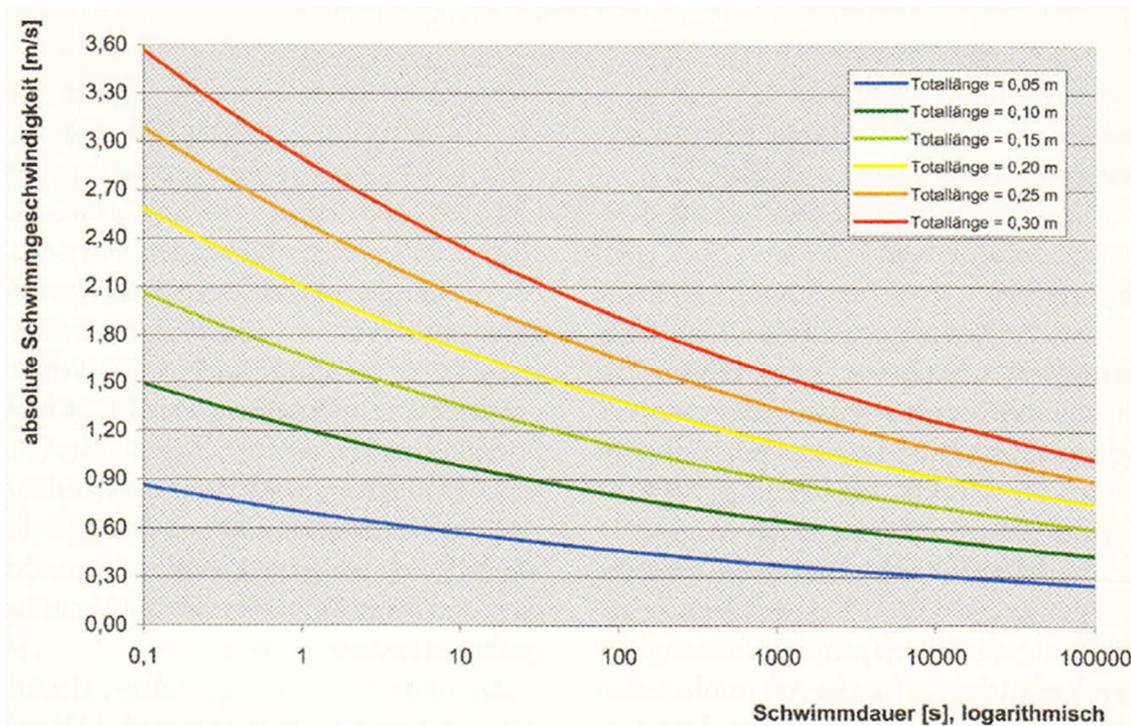


Abbildung 6-1: Beziehung zwischen absoluter Schwimmgeschwindigkeit und Schwimmdauer für rheophile Fischarten bei einer Wassertemperatur von 15° C (nach EBEL 2014)

Weitere Detailinformationen zum Schwimmverhalten und zur Schwimmgeschwindigkeit finden sich im Merkblatt DWA-M 509 ([U7]), Kapitel 3.3, sowie BMLFUW (*Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft*), Kap. 2,5.

7 BEWERTUNGSGRUNDLAGEN

Die nachstehende fischökologische Bewertung und die resultierenden Empfehlungen für den Kreisverkehr Rennbaumstraße/Staufenbergstraße basieren auf den vorstehend beschriebenen biologischen Ansprüchen der Fische, ihren körperlichen Eigenschaften sowie auf den aktuell gültigen Regelwerken für Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke, wie z. B. dem Merkblatt DWA-M 509 (2014), dem Handbuch Querbauwerke NRW (2005) und den gültigen Erlassen zur Fischdurchgängigkeit des Landes NRW.

Die Bewertung und Empfehlungen basieren auf den geometrischen (z. B. Wassertiefe und Breite Wanderkorridor) und hydraulischen (z. B. maximale Fließgeschwindigkeit) Maßgaben der vorgenannten Regelwerke und NRW-Erlasse für die obere und untere Forellenregion.

Die geometrischen Grenzwerte orientieren sich dabei an den Bewegungsmechanismen und Proportionen adulter Exemplare der größten relevanten Fischart(en) am Standort. Im Wiembach bzw. im unteren Forellentyp Mittelgebirge sind Forellen und möglicherweise auch Lachse die größten Arten. Bei der Bewertung der hydraulischen Grenzwerte und der Sohlstruktur liegt der Fokus auf der Koppe als schwimmschwächste Art (vgl. Tabelle 7-1 und Tabelle 7-2).

Tabelle 7-1: Wassertiefe und Breite im Wanderkorridor

Quelle	Mind. Wassertiefe Wanderkorridor	Breite Wanderkorridor	Anmerkung
Handbuch Querbauwerke NRW	0,5 m	Dimension Wasserkörper: 1,8 m – 3,0 m	Orientierungswert Lachs
DWA-M 509	0,42 m	Länge der Engstelle: punktuell: 0,3 m > 2 m: 0,9 m	Orientierungswert Lachs
MKULNV Erlass v. 27.10.2010	0,30 m	1,0 m	

Tabelle 7-2: Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor

Quelle	max. mittlere Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor	Anmerkung
Handbuch Querbauwerke NRW	1,0 m/s	
DWA-M 509	1,4 m/s	Gesamtlänge Wanderkorridor >10 m bis 25 m
MKULNV Erlass v. 27.10.2010	0,9 m/s	Gesamtlänge Wanderkorridor >10 m

Im Merkblatt DWA-M 509 sind Grenzwerte für Wanderkorridore in fischpassierbaren Bauwerken bis maximal 25 m Länge angeführt. Da es sich beim vorhandenen Kreuzungsbauwerk und der

geplanten Baumaßnahme aber um eine deutlich längere Fließstrecke (58 m) handelt, ist für die Bewertung eine deutlich geringere mittlere Fließgeschwindigkeit im Wanderkorridor ($\ll 1,4$ m/s) anzusetzen.

Die o. a. Fließgeschwindigkeiten sind für die schwimmschwache Koppe zu hoch, um stromaufwärts gerichtete Wanderungen über längere Strecken durchführen zu können. Daher bedarf die Koppe strukturreicher rauer Gewässersohlen, in der die Kleinfische strömungsberuhigte Zonen finden, die ihnen die Migration ermöglichen.

Sohlsubstrat und -gestaltung

Zur Gewährleistung der aquatischen Durchgängigkeit sollte die Gewässersohle durchgehend eine raue Sohle aufweisen (DWA, 2014). Einerseits wird dadurch die Wanderung des Makrozoobenthos („*Am Gewässerboden lebende wirbellose Tiere ab 1 mm Länge*“ [U14]) sichergestellt. Andererseits wird die Fließgeschwindigkeit im Bereich der Rauigkeit erheblich reduziert, so dass bodenorientierte Klein- bzw. Jungfische das Gewässer durchwandern können.

Das Merkblatt DWA-M 509 enthält Empfehlungen zur Sohlgestaltung von Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbaren Bauwerken. Der Sohlenaufbau muss neben den biologischen Anforderungen auch der Standsicherheit insbesondere in Bereichen mit hohen Geschwindigkeiten und bei Hochwasserabfluss genügen.

8 HYDRAULISCHE VERHÄLTNISSE IM DURCHLASS

Abbildung 8-1 bis Abbildung 8-4 stellen die Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten in zwei Querschnitten des Durchlassbauwerkes dar. Die Querschnitte liegen in Fließrichtung gesehen am Einlauf und am Auslauf des Kreuzungsbauwerks. Die hydraulischen Berechnungen wurden von der ProAqua, Ingenieurgesellschaft für Wasser- und Umwelttechnik mbH durchgeführt. Die Berechnungen wurden mithilfe des hydronumerischen 2D-Modells durchgeführt, mit dem bereits die Hochwassergefahren- und -risikokarten erstellt wurden. Den Berechnungen liegt ein Rauheitsbeiwert von $k_{st} = 35 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ zu Grunde. Dieser Wert wurde basierend auf dem beobachteten Ist-Zustand der Gewässersohle gewählt. Ein 2D-Modell beschreibt die Fließgeschwindigkeit gemittelt über die Fließtiefe und verteilt diese über die Gewässerbreite.

Die Diagramme zeigen die Wasserspiegellagen und Fließgeschwindigkeiten für die Abflüsse Q_{30} (Niedrigwasser) und Q_{330} , da die ökologische Durchgängigkeit gemäß Merkblatt DWA-M 509 an rund 300 Tagen im Jahr gewährleistet sein muss.

Für die Bewertung der Fließtiefen ist der Abfluss Q_{30} maßgebend, wohingegen für die Fließgeschwindigkeiten der Abfluss Q_{330} zugrunde gelegt wurde. Die Fließgeschwindigkeiten bei Q_{30} sind in beiden Querschnitte rd. 0,2 m/s langsamer als bei Q_{330} .

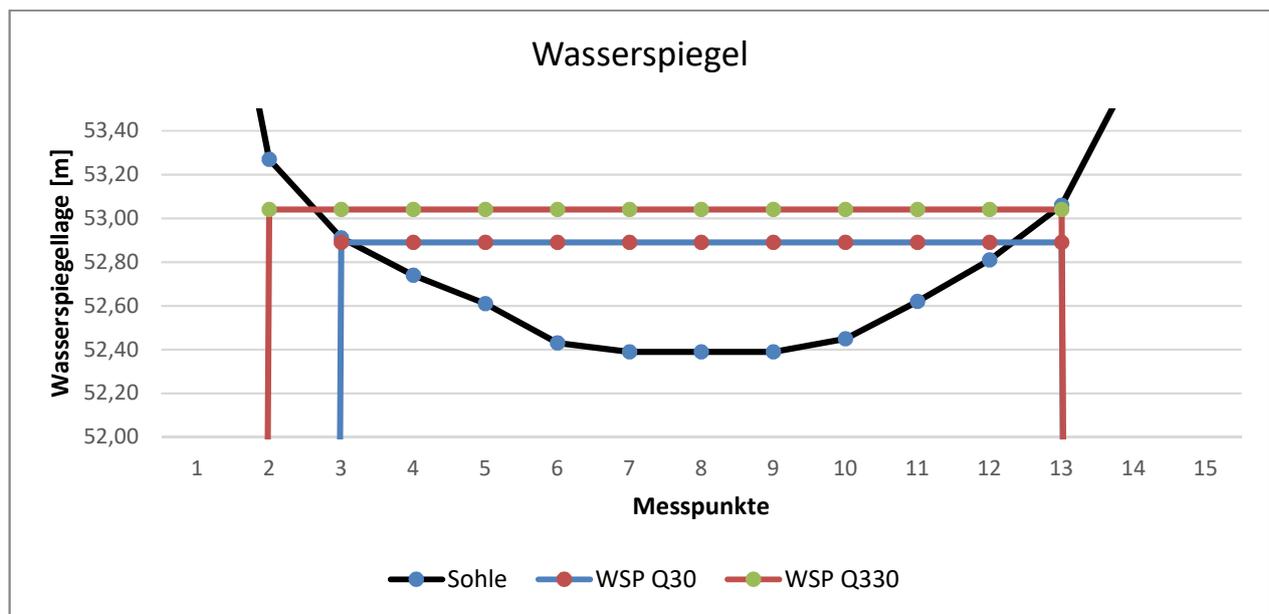


Abbildung 8-1: Wasserspiegellagen Profil am Durchlasseinlauf (Datenquelle: ProAqua [U4])

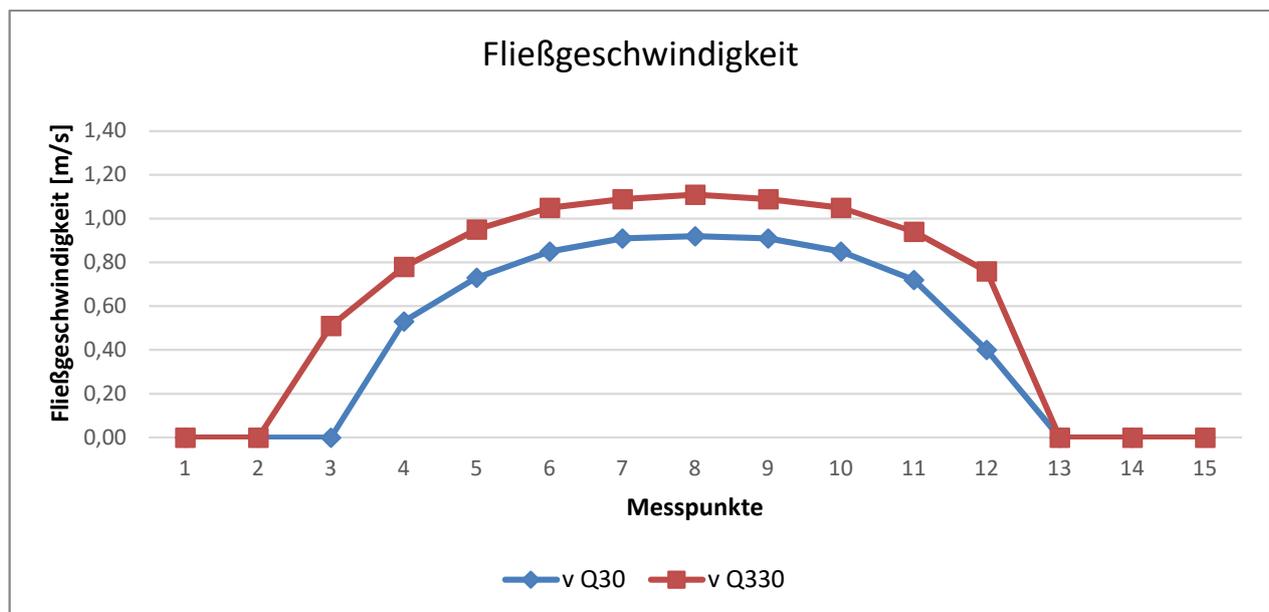


Abbildung 8-2: Fließgeschwindigkeiten Profil am Durchlasseinlauf (Datenquelle: ProAqua [U4])

Im Bereich des Durchlasseinlaufs liegt die maximale Fließgeschwindigkeit bei rd. 1,11 m/s (Q_{330}) (vgl. Abbildung 8-2) und die minimale Fließtiefe bei rd. 0,5 m (Q_{30}) (vgl. Abbildung 8-1).

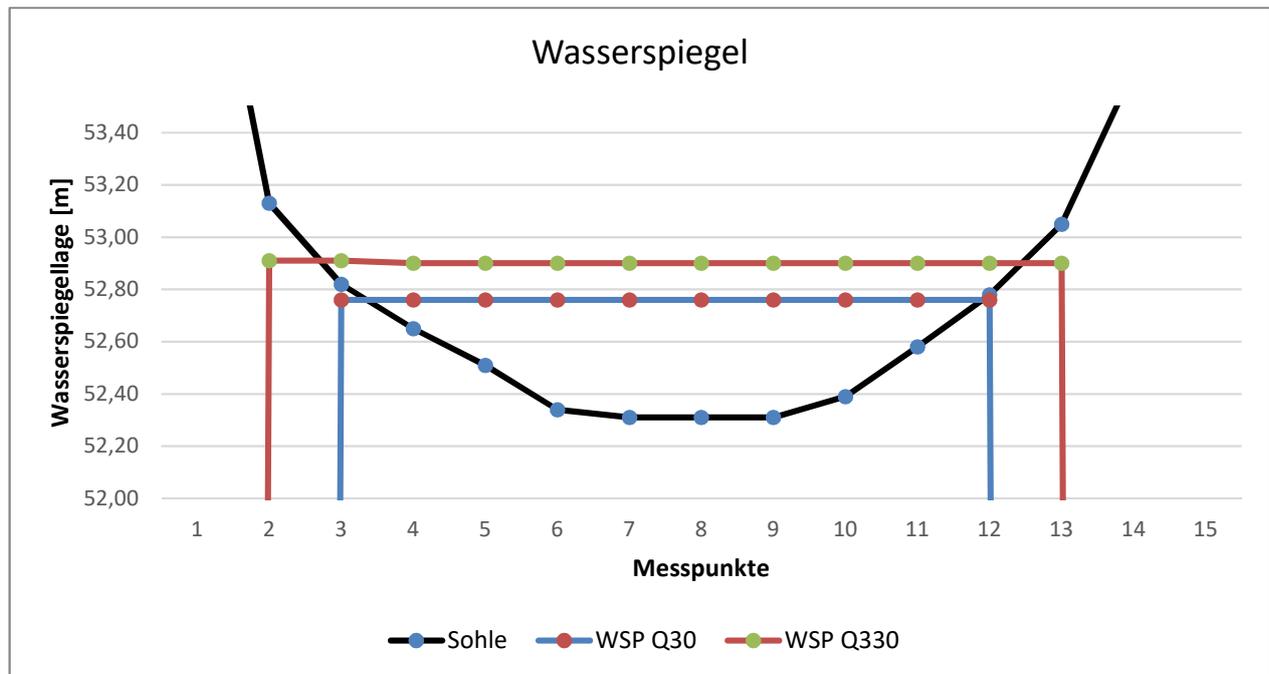


Abbildung 8-3: Wasserspiegellagen Profil am Durchlassauslauf (Datenquelle: ProAqua [U4])

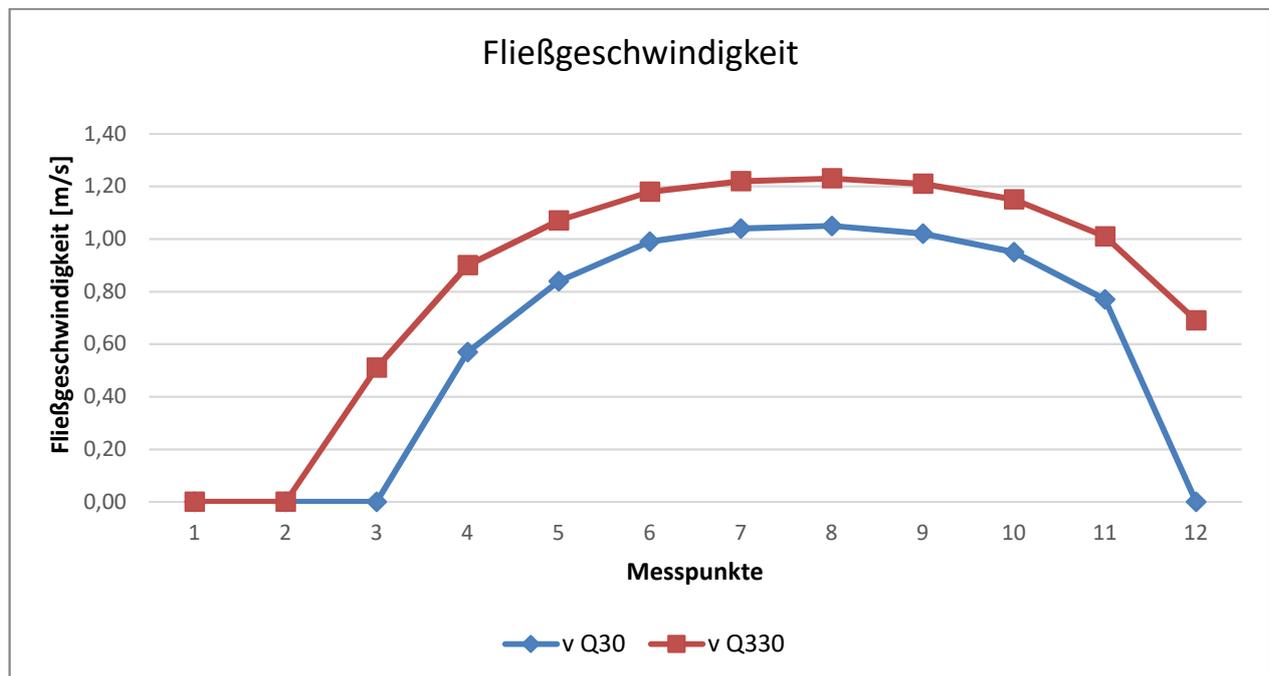


Abbildung 8-4: Fließgeschwindigkeiten Profil am Durchlassauslauf (Datenquelle: ProAqua [U4])

Im Bereich des Durchlassauslaufes liegt die maximale Fließgeschwindigkeit bei rd. 1,23 m/s (Q_{330}) (vgl. Abbildung 8-2) und die minimale Fließtiefe bei rd. 0,45 m (Q_{30}) (vgl. Abbildung 8-3).

Die maximale mittlere Fließgeschwindigkeit im Durchlass liegt mit 1,23 m/s über den in Tabelle 7-2 angeführten Grenzwerten. Die Koppe kann das 58 m lange Wanderhindernis weder mit ihrer Sprintgeschwindigkeit noch mit ihrer gesteigerten Schwimmggeschwindigkeit überwinden (vgl. Kapitel 6).

Die Sohlneigung im Durchlass ist im Vergleich zum Durchschnitt des Wiembaches minimal erhöht und sorgt somit für erhöhte Fließgeschwindigkeiten in diesem Gewässerabschnitt.

Die Breite des Wanderkorridors (Sohlbreite im Trapezprofil) beträgt 2,0 m (vgl. Abbildung 8-5) und hält somit die Anforderung von 0,9 m für die Leitfischart Lachs ein. Dies trifft auch auf die Wassertiefen im Durchlass zu. Mit einem Minimum von 0,45 m (vgl. Abbildung 8-3) bei einem Abfluss von Q_{30} am Auslauf des Durchlassbauwerks wird der Grenzwert von 0,42 m für den Lachs gemäß Merkblatt DWA-M 509 eingehalten.

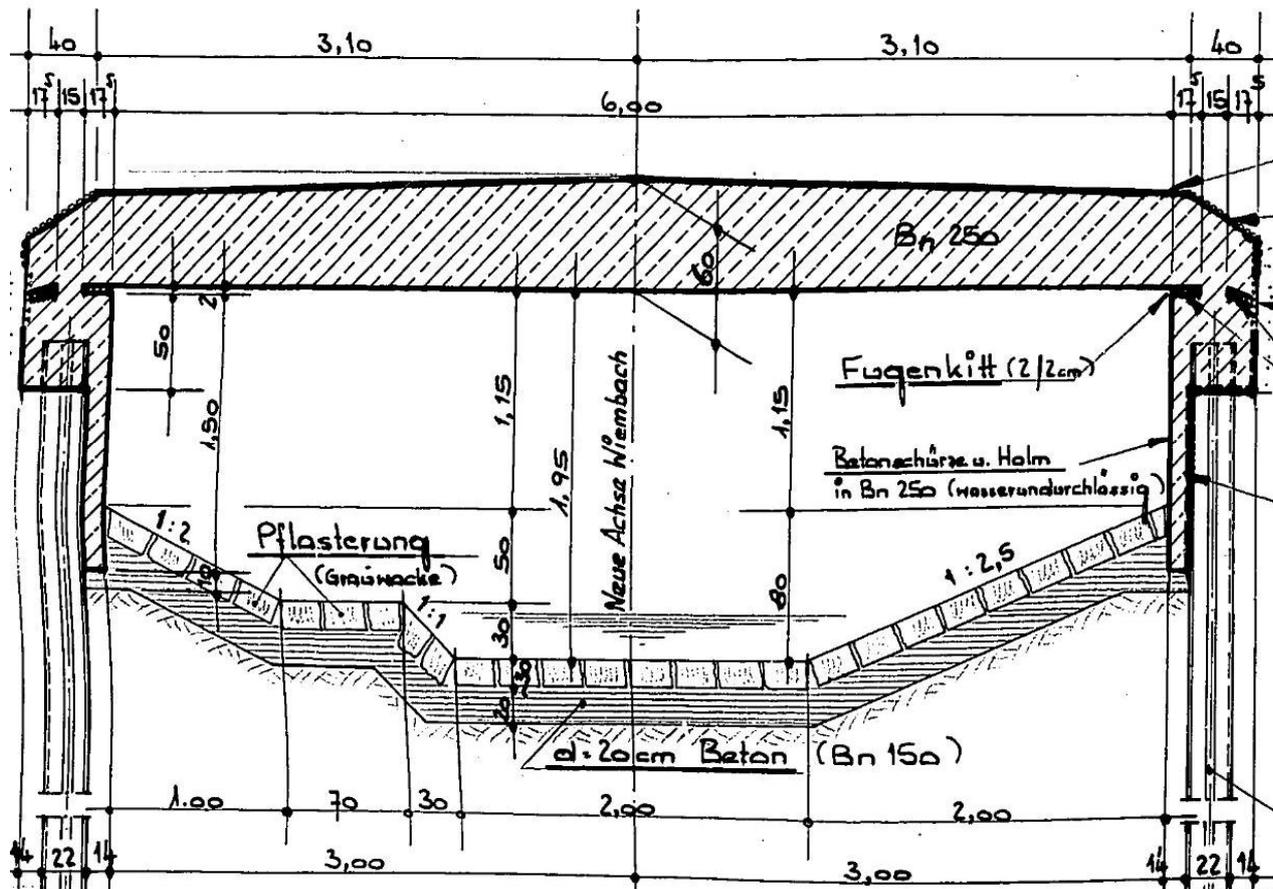


Abbildung 8-5: Querschnitt Durchlassbauwerk (Quelle: [U1])

Gemäß Kapitel 7 sollte die Gewässersohle durchgehend eine ausreichende Rauigkeit aufweisen. Die Abbildung 2-5, Abbildung 8-5 und Abbildung 8-6 zeigen, dass die Gewässersohle derzeit gepflastert ist und keine naturnahe Struktur aufweist. Aus diesem Grund ist aktuell keine ausreichende Rauigkeit für die Wanderung von Makrozoobenthos und Koppe sichergestellt.



Abbildung 8-6: Gewässersohle am Durchlassauslauf (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)



Abbildung 8-7: Anlandung Unrat mit anschließender schießender Gewässerstrecke (Foto: T. Bergander, Bilddatum: 04.12.2018)

Etwa 3 m stromab des Durchlassauslaufs befindet sich eine Anlandung mit Sedimenten, Geschwemmsel (z. B. Laub und Äste) und Unrat Abbildung 8-7, die eine etwa 5 m lange Gewässerstrecke mit schießendem Abfluss und einen kurzen Rück-/Aufstau in den Durchlass bewirkt (Abbildung 8-6).

Im Rahmen der Inaugenscheinnahme am 04.12.2018 wurden überdies keine weiteren Auffälligkeiten (z. B. unpassierbare Fließwechsel, übermäßige Turbulenzen oder Abstürze) registriert.

9 BEWERTUNG IST-ZUSTAND

Die Fließgeschwindigkeiten im vorhandenen Durchlassbauwerk sind für die schwimmschwache Koppe und die Kleinfischarten der Referenzzönose bereits im Status quo zu hoch und erlauben - wenn überhaupt - nur eingeschränkt stromaufwärts gerichtete Passagen über die gesamte Länge des Kreuzungsbauwerks.

Eine natürliche Gewässersohle mit einem ausgeprägten Kies-Lückensystem und einer ausreichenden Rauheit ist derzeit nicht vorhanden. Es ist unwahrscheinlich, dass Makrozoobenthos und Koppen den Durchlass in hinreichender Zahl für eine Besiedlung stromauf überwinden können. Auch der stromauf anschließende Abschnitt bis zur Brücke „Talstraße“ ist gepflastert (Abbildung 2-5).

Der Wiembach wird im Bereich des Durchlasses unter dem Kreisverkehr auf einer Länge von rund 58 m beschattet (vgl. Abbildung 2-4). Die geplante Verlängerung würde den Durchlass marginal weiter verdunkeln. Untersuchungen an anderen Gewässern, die ebenfalls durch Unterführungen o. ä. geleitet und abgedunkelt werden sowie zahlreiche ethohydraulische Tests (*Verhaltensbeobachtungen mit aquatischen Organismen, insbesondere Fischen anhand von wasserbaulichen Modellversuchen in gläsernen Laborrinnen zur Ermittlung u. a. der hydraulischen Anforderungen an Fischaufstiegsanlagen [U7]*) am KIT Karlsruhe und der TU Darmstadt belegen, dass eine solche Beschattung für Fische kein Wanderhindernis darstellt.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Durchgängigkeit des Durchlassbauwerks im Ist-Zustand aufgrund der Sohlstruktur und Querprofils sowie der daraus resultierenden erhöhten Fließgeschwindigkeiten bereits (stark) eingeschränkt ist. Wir ordnen das Bauwerk der Bewertungsstufe „D“ (unbefriedigend) gemäß Merkblatt DWA-M 509 zu. Durch die Umplanung des Kreisverkehrs soll der Durchlass nochmals um etwa 0,80 m verlängert werden. Dies hätte - je nach Ausführung der Sohle und Widerlager - gegebenenfalls eine weitere geringfügige Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit zur Folge. Die verstärkte Verdunklung des Durchlassbauwerks durch eine Verlängerung um 0,8 m wird alleine nicht zu einer Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit führen.

Die Befischungsergebnisse in der Probestrecke wup-02-96 und in der stromaufwärts gelegenen Probestrecke wup-02-95 (vgl. Abbildung 3-1) weisen deutlich auf eine unzureichende Durchwanderbarkeit des Wiembachs für Fische hin, wodurch eine Migration in weiter talaufwärts gelegene Lebensräume stark beeinträchtigt ist (vgl. Kapitel 3). Ein wesentlicher Grund dafür sind sehr wahrscheinlich die zahlreichen Quer- und Kreuzungsbauwerke entlang des Wiembachs. Die Abbildung 9-1 zeigt exemplarisch die stromab liegenden Bauwerke von Flusskilometer 0+000 bis ca. 1+000. Neben dem Durchlass unter dem Kreisverkehr „Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“ existiert noch eine weitere 75 m lange Verrohrung unter einer Bahntrasse bei Flusskilometer 0+470. Bei den übrigen markierten Bauwerken handelt es sich um Brücken.



Abbildung 9-1: Quer- und Kreuzungsbauwerke im Wiembach zwischen Mündung und dem Kreisverkehr „Rennbaumstraße/Staufenbergstraße“ (Quelle: www.elwas-web.nrw.de [U24])

10 EMPFEHLUNG IST-ZUSTAND

Auf Grund der unzureichenden Durchwanderbarkeit des Wiembaches im Bereich des Kreisverkehrs „Rennbaumstraße/Staufenbergstraße“ empfehlen wir im Zuge der Erweiterung des Kreisverkehrs eine Umgestaltung des Durchlasses, insbesondere der Sohle und des Querprofils, zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit. Die zweite Bearbeitungsstufe, in der Varianten der Umgestaltung zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit untersucht werden, wurde ausgelöst.

Im Rahmen der ersten Bearbeitungsstufe wurde nur der Bereich des Wiembach-Durchlasses unter dem Kreisverkehr auf einer Länge von rd. 58 m bzw. 58,8 m (Verlängerung durch Umbau des Kreisverkehrs um 0,8 m) betrachtet. In der zweiten Bearbeitungsstufe wurde auch der mit Grauwacken-Pflasterung verbaute Abschnitt vom Durchlasseinlauf bis zur Talstraßenbrücke mit in den Untersuchungsraum aufgenommen. Diese insgesamt auf ca. 93 m verbaute Fließstrecke stellt im Vergleich zum 58 m langen Durchlassbauwerk eine weitere Verschlechterung der ökologischen Durchgängigkeit dar und wurde deswegen bei der Variantenuntersuchung berücksichtigt.

11 VARIANTENUNTERSUCHUNG

Alle in den nachfolgenden Kapiteln beschriebenen Varianten zielen grundsätzlich darauf ab, die Fließgeschwindigkeiten insbesondere für die Koppe sohlennah zu reduzieren und die Fließtiefen zu erhöhen. Die Varianten mit Einbauten dienen der Herstellung von Ruhezonem für Kleinfische, damit diese sich bei ihrer Wanderung erholen können und den gesamten Durchlass nicht in einem Zug überwinden müssen.

Das Ziel ist es, die mittlere Fließgeschwindigkeit im Bereich der Gewässersohle auf 0,5 m/s zu reduzieren, da für Koppen als schlechte Schwimmer bereits Fließgeschwindigkeiten > 0,6 m/s als kritisch gelten (vgl. Kapitel 6). Für die weitere Betrachtung wird für die Koppe eine durchschnittliche Körperlänge von 8,0 cm angenommen. Daraus ergibt sich für die Koppe eine maximale Schwimmgeschwindigkeit (Sprintgeschwindigkeit) von ca. 0,85 m/s, die sie über einen Zeitraum von ca. 10 s halten kann. In Folge dieser Schwimmeigenschaften kann die Koppe bei einer mittleren sohlennahen Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s eine maximale Distanz von 3,5 m stromaufwärts überwinden, ehe sie einen strömungsberuhigten Bereich aufsuchen muss.

11.1 Variante 1: Rückbau Durchlassbauwerk

Im Zuge der Planung eines ökologisch durchgängigen Kreuzungsbauwerks ist grundsätzlich zu prüfen, ob ein vollständiger Rückbau des vorhandenen Wanderhindernisses umsetzbar ist. Auf diese Weise entsteht ein fischpassierbarer Standort, der über die gesamte Gewässerbite in einen durchgängigen Wanderkorridor umgewandelt wird. Mit der Zeit entsteht auf diese Weise ein natürlicher Lebensraum, welcher der Fließgewässerzonierung (untere Forellenregion) des Standortes entspricht.

11.2 Variante 2: Raugerinne mit flächiger Rauheit ohne Einbauten

Die zweite Variante entspricht einem Raugerinne mit einer durchgehend rauen Sohle. Diese sorgt für eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeit im Durchlassbauwerk und ermöglicht es der Koppe das Wanderhindernis stromaufwärts zu überwinden. Bei einem Raugerinne mit flächiger Rauheit und ohne Einbauten (z. B. Störsteinen) werden die Rauheitselemente in Form einer relativ ebenen Sohle mit einer homogenen und über den gesamten Wanderkorridor bedeckenden Schüttsteinlage hergestellt (vgl. Abbildung 11-1).



Abbildung 11-1: Einbau einer flächendeckenden Schüttsteinlage (Foto: Görlach)

11.3 Variante 3: Raugerinne mit Störsteinen

Als dritte Variante wird ein Raugerinne mit Störsteinen in Betracht gezogen. Die Erhöhung der Rauheit wird durch den Einbau von Störkörpern (Störsteine), welche beispielsweise durch Aufdübeln in der Sohle des Durchlassbauwerks verankert werden, erzielt (vgl. Abbildung 11-2). Dadurch werden neben der Erhöhung der Rauheit auch verschiedene Strömungsmuster im Durchlass erzeugt, in denen die Kleinfische (z. B. Koppe) strömungsberuhigte Zonen finden, die ihnen die Migration ermöglichen. Des Weiteren begünstigen die Störsteine zusätzliche Substratakkumulationen, die eine Anhebung des Wasserspiegels im Durchlass zu Folge haben.



Abbildung 11-2: Durchlassbauwerk mit Störsteinen (Foto: Doug Peterson)

11.4 Variante 4: künstliche Rauheitselemente (Lamellensysteme)

Um zu hohe Fließgeschwindigkeiten und zu geringe Wassertiefen in vorhandenen Durchlassbauwerken zu vermeiden, wurden speziell geformte Lamellensysteme entwickelt, welche als künstliche Rauheitselemente dienen. Diese Lamellen können beispielsweise aus an den Durchlass angepassten Holzschwellen oder Buhnen bestehen (vgl. Abbildung 11-3).

Entsprechend der Variante 3 werden neben der Erhöhung der Rauheit auch verschiedene Strömungsmuster im Durchlass erzeugt, in denen die Kleinfische (z. B. Koppe) sogenannte „Strömungsschatten“ finden, die ihnen die Migration ermöglichen. Des Weiteren begünstigen die Lamellen zusätzliche Substratakkumulationen, die eine Anhebung des Wasserspiegels im Durchlass zu Folge haben.



Abbildung 11-3: Lamellensystem, links Blick stromaufwärts, rechts Blick stromabwärts (Foto: Ross Kapitzke 2006, [U27])

11.5 Variante 5: Trittsteinkonzept

Im Rahmen der fünften Variante wird die ökologische Durchgängigkeit mit Hilfe sogenannter Trittsteine wiederhergestellt. Bei den Trittsteinen handelt es sich um partielle morphologische Eingriffe, die der aquatischen Fauna die Durchwanderbarkeit einer Gewässerstrecke erleichtern.

Im Falle des Wiembach- Durchlasses wird alle 3,5 m über die gesamte Sohlbreite des Trapezprofils (2,0 m) eine raue Sohle (vgl. Variante 2, Kapitel 11.2) eingebracht. Zwischen den einzelnen Trittsteinen kann die Durchlasssohle im Ist-Zustand belassen werden. Diese Gewässerabschnitte überwindet die Koppe mit Hilfe ihrer Sprintgeschwindigkeit (vgl Kapitel 6). Im Bereich der Trittsteine wird durch die raue Sohle die Fließgeschwindigkeit reduziert und die Kleinfische (z. B. Koppe) finden strömungsberuhigte Streckenabschnitte zur Migration. Des Weiteren begünstigen die Trittsteine zusätzliche Substratakkumulationen und damit die Anhebung des Wasserspiegels im Durchlass

Aus der Sprintgeschwindigkeit von 0,85 m/s und einer Fließgeschwindigkeit von 0,5 m/s ergibt sich bei einer Schwimdauer von 10 Sekunden eine stromaufwärts überwindbare Distanz von 3,5 m. Auf 93 m verbauter Länge werden somit ca. 15 Trittsteine mit einer Länge von ca. 2,5 m benötigt.

12 BEWERTUNG VARIANTEN

12.1 Variante 1: Rückbau Durchlassbauwerk

Der vollständige Rückbau des Durchlassbauwerks unter dem Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße stellt hinsichtlich der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit die effektivste Variante dar. Allerdings ist dabei zu prüfen, ob die Funktion des Bauwerks heute noch erforderlich ist.

Die Stadt Leverkusen beabsichtigt den Ausbau des Kreisverkehrs im Bereich Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße im Stadtteil Opladen, um den immer schwieriger werdenden Verkehrsfluss aufrecht zu erhalten. Aufgrund des zunehmenden Verkehrsaufkommens ist der Kreisverkehr bzw. der Wiembach-Durchlass unverzichtbar. Deshalb ist die Variante 1 „Rückbau Durchlassbauwerk“ nicht umsetzbar und wird im weiteren Verlauf des fischkundlichen Gutachtens nicht weiter betrachtet.

12.2 Variante 2: Raugerinne mit flächiger Rauheit ohne Einbauten

Raugerinne ohne Einbauten haben eine relativ ebene Sohle mit einer weitestgehend homogenen Rauheit. Da Fische hier aufgrund fehlender Strukturen keine oder nur wenige Ruhezone vorfinden, sind sie gezwungen das Raugerinne in einem Zug zu passieren. Mit Blick auf die schwimmschwache Koppe und andere Klein- und Jungfische wird diese Variante daher als kritisch für die Zielerreichung angesehen. Das DWA Merkblatt M 509 empfiehlt eine solche Bauform daher auch nur bei sehr geringen Sohlgefällen wie sie z. B. in Gewässern der Äschen- und Barbenregion naturgemäß vorhanden sind. In der Forellenregion kann die hydraulische Belastung in der Regel nur durch entsprechende Einbauten und Strömunglenker reduziert werden. Zudem wird der flächige Einbau des benötigten Schüttguts (vgl. Abbildung 11-1) aufgrund der geringen lichten Höhe des Durchlasses von lediglich 1,95 m laut Planungsunterlagen als sehr schwierig bewertet.

12.3 Variante 3: Raugerinne mit Störsteinen

Anders als bei Variante 2 wird hier durch den Einbau von quader- oder säulenförmigen Steinen mit unregelmäßigen Konturen ein abwechslungsreiches Strömungsmuster erzeugt. Es entstehen Strömungspfade an denen sich die talaufwärts wandernden Fische bei der Durchlasspassage orientieren sowie strömungsberuhigte Ruhezone für leistungsschwache Individuen. Durch den Fließwiderstand der Störsteine werden zudem partiell größere Wassertiefen erzeugt. In den strömungsberuhigten Bereichen lagern sich Sedimente ab, welche zudem die

Fließgeschwindigkeit auf der Sohle reduzieren und somit schwimmschwachen und bodenorientierten Arten wie der Koppe die Passage des Durchlasses ermöglichen.

Aus fischbiologischer Sicht ist diese Variante sehr zielführend, allerdings müssen die Steine im Wiembach aufwändig fixiert werden, wodurch die Flexibilität für eine, dem Abfluss angepasste Anordnung verringert wird. Durch eine wahrscheinlich enge Anordnung der Steine besteht zudem die Gefahr der Verlegung durch Treibgut, die aber bei überströmten Steinen gering ist. Eine regelmäßige Überprüfung ist dennoch zu empfehlen.

12.4 Variante 4: künstliche Rauheitselemente (Lamellensysteme)

Durch den Einbau von Strukturen in das Gewässer mit Hilfe eines Lamellensystems werden ähnliche Effekte erzielt wie bei Variante 3. Ein Strömungspfad leitet die Fische ins Oberwasser und strömungsberuhigte Bereiche zwischen den Lamellen bieten leistungsschwachen Fischen Schutz und Ruhezone. Die Wassertiefe wird erhöht und Sedimentablagerungen strukturieren die Sohle zudem positiv.

Der Vorteil dieser Variante gegenüber den bisher bewerteten ist, dass das Lamellensystem vorgefertigt und dann segmentweise von Hand in die Unterführung transportiert und montiert werden kann (vgl. Abbildung 11-3). Da es sich bei dieser Variante aber um eine Art Sonderbau handelt, der in den Regelwerken wenig beachtet und in Deutschland selten umgesetzt wird, sollte zur Qualitätssicherung die zielorientierte Planung des Lamellensystems mit Hilfe einer hydrodynamisch-numerischen Simulation erfolgen.

12.5 Variante 5: Trittsteinkonzept

Trittsteinkonzepte haben sich bei der Renaturierung vieler Gewässerabschnitte bewährt. Die in Kap. 11.5 beschriebene Variante berücksichtigt das Schwimm- und Leistungsvermögen der Kleinfischart Koppe, sodass die Abstände und Bemaßungen der vorgesehenen Trittsteine im Wiembach-Durchlass fischökologisch sinnvoll gewählt sind. Allerdings wird es analog der Bewertung der Variante 2 aufgrund des hohen Sohlgefälles auch bei dieser Variante kaum möglich sein, eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten ohne Strömungsenker bzw. Einbauten zu erzeugen. Durch Hochwässer besteht zudem die Gefahr, dass die ursprünglich geschüttete und teilfixierte raue Sohle der Trittsteine verdriftet wird. Hierdurch verringern sich dann wieder die benötigten Effekte einer sohlnahen Strömungsreduktion und Strukturvielfalt. Zudem ist der bauliche Aufwand ähnlich hoch zu bewerten wie bei der Variante 2.

13 VORZUGSVARIANTE

Mit den vorgestellten Varianten werden für die relevanten Fischarten sowie andere aquatische Organismen die Möglichkeiten geschaffen, sich in dem betrachteten Wiembach-Abschnitt zu orientieren und den Durchlass gegen die Strömung talaufwärts besser zu durchschwimmen. Die Durchwanderbarkeit des Wiembachs und die Migration talaufwärts wird hierdurch maßgeblich verbessert. Bei den Varianten 2 und 5 wird aber das Sohlgefälle zu groß sein um die Fließgeschwindigkeit auch bei höheren Abflüssen wie erforderlich zu reduzieren.

Berücksichtigt man neben den gewässerökologischen Aspekten auch die technische Umsetzbarkeit und Nachhaltigkeit der betrachteten Möglichkeiten, wird den Varianten 3, Raugerinne mit Störsteinen und der Variante 4, künstliche Rauheitselemente der Vorzug gegeben. Diese beiden Varianten sind mit vergleichsweise geringen Mitteln umzusetzen und werden daher auch aus wirtschaftlichen Gründen als Vorzugsvarianten empfohlen.

14 EMPFEHLUNG

Alle vorgeschlagenen Rauheitselemente können die hydraulische Leistungsfähigkeit von Durchlassbauwerken um bis zu 55 % reduzieren [U7]. Aus diesem Grund ist nachzuweisen, dass die Bemessungshochwasserabflüsse auch nach dem Endausbau des Kreisverkehrs und der Umgestaltung des Wiembach-Durchlasses sicher abgeführt werden können. Ansonsten kann es zu Schäden am Durchlassbauwerk und an den vom Hochwasser betroffenen Gebäuden kommen.

Bei den Hochwassermodellen ist darauf zu achten, dass die tatsächlich vorhandenen Querprofile [U2] des Wiembach-Durchlasses berücksichtigt werden. Eine grobe Abbildung der Querprofile kann zu unkorrekten Ergebnissen bei der Hochwassersimulation führen.

In der weiteren Planung sollte eine hydrodynamisch-numerische Simulation mit den Einbauten erstellt werden, um Strömungsverhältnisse und Ablagerungen abbilden zu können.

Der Endausbau des Kreisverkehrs Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße berücksichtigt den Wiembach auf einer Gewässerstrecke von 93 m. Dazu zählen das Durchlassbauwerk (58 m), welches durch die Erweiterung des Kreisverkehrs auf eine Länge von 58,80 m verlängert wird, sowie der stromauf anschließende Abschnitt (35 m) bis zur Brücke „Talstraße“ (vgl. Abbildung 2-5). Es wird empfohlen im Zuge der ökologisch durchgängigen Umgestaltung des Wiembach-Durchlasses auch den Bereich unter der Talstraßenbrücke (ca. 14 m), welcher ebenfalls gepflastert ist, in die weitere Planung zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit des Wiembaches miteinzubeziehen. Dadurch verlängert sich die umzugestaltende Gewässerstrecke von 93 m auf 107 m. Allerdings ist der Abschnitt unter der Talstraßenbrücke nicht Teil der Baumaßnahme „Erweiterung Kreisverkehr Rennbaumstraße/Stauffenbergstraße“.

CDM Smith Consult GmbH
2019-02-22

erstellt:

i. V. 

Dipl.-Ing. Stefan Werner
Projektmanager

i. A. 

M.Sc. Tobias Bergander
Projektingenieur

Qualitätssicherung:



Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Marq Redeker

Verteiler

Stadt Leverkusen, einfach