



Hessen Mobil
Straßen- und Verkehrsmanagement

HESSEN



**B 8, Neubau der Ortsumgebung Bad Camberg
mit den Stadtteilen Erbach und Würges
Planänderungsverfahren 1**

Immissionsnachweise WRRL

<p>Aufgestellt: Gelnhausen, den 07.12.2023</p> <p>Fachdezernat Technische Planung – PB 1.2.02</p> <p>Hein Martin Digital unterschrieben von Hein Martin Datum: 2023.12.07 07:50:06 +01'00'</p> <p>Martin Hein, Sachgebiet Entwässerung</p> <p>(Name, Sachgebiet)</p>	<p>Unterlage Nr. 13.4 – nachrichtlich – zum Planänderungsbeschluss vom 08.02.2024 Gz. VI 1-G-061-k-06-2095#001 Wiesbaden, den 08.02.2024</p> <p>Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr, Wohnen und ländlichen Raum Abt. VI Im Auftrag</p> <p> Bauberrätin</p>

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung und Bewertungsgrundlagen	3
2	Beschreibung der Entwässerung.....	3
3	Immissionsnachweise	4
3.1	Allgemein	4
3.2	Stoffliche Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper	4
3.3	Auswirkungen des Tausalzeinsatzes auf den Oberflächenwasserkörper	6
4	Zusammenfassung	8
5	Unterlagen- / Literaturverzeichnis.....	8

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Straßenflächen für Immissionsnachweise.....	3
Tabelle 2:	Messwerte für BSB ₅ an der repräsentativen Messstelle.....	5
Tabelle 3:	Messwerte für Blei an der repräsentativen Messstelle	5
Tabelle 4:	Messwerte für Benzo[a]pyren an der repräsentativen Messstelle	5
Tabelle 5:	Immissionsnachweise für BSB ₅ , Blei und Benzo[a]pyren	6
Tabelle 6:	Messwerte für Chlorid an der repräsentativen Messstelle	7
Tabelle 7:	Immissionsnachweis für Chlorid.....	8

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Gleichung zur Ermittlung der im Winterdienstzeitraum ausgebrachten Chloridfracht	7
Abbildung 2:	Gleichung zur Abschätzung der Chloridkonzentration nach Einleitung	7

1 Einführung und Bewertungsgrundlagen

Im Zuge des 4. Planänderungsverfahrens erfolgt eine Anpassung der Behandlungs- und Rückhalteanlagen. Die Regenrückhaltebecken werden zu Retentionsbodenfiltern umgeplant.

Diesbezüglich wird nun geprüft, ob es auf Grund der Einleitungen in die Gewässer zu einer Verschlechterung des ökologischen und chemischen Zustands nach § 27 Abs. 1 Nr. 1 WHG¹ kommen kann. Dazu werden Immissionsnachweise nach den Vorgaben des FGSV Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung - M WRRL [3] geführt.

Dabei sind die Umweltqualitätsnormen der Oberflächengewässerverordnung² einzuhalten.

2 Beschreibung der Entwässerung

Eine genaue Beschreibung der Entwässerungsplanung kann den Erläuterungen zur wassertechnischen Untersuchung [1] entnommen werden. Für die Ermittlung der anzusetzenden Straßenflächen in den Immissionsnachweisen, wurden die Lagepläne der Entwässerungsmaßnahmen Blatt Nr. 1 bis 6 [2] sowie die wassertechnischen Berechnungen aus der U18 [1] verwendet.

Die Ermittlung der Versickerungsanteile erfolgte nach den Vorgaben in Kapitel 4.3.2.4 des M WRRL [3]. Für die Einschnittslagen ist der Fall 2 maßgeblich (siehe M WRRL [3] S. 26). Daher wurde geprüft ob für die kritische Regenspende von 15 l/(s*ha) ein Oberflächenabfluss entsteht. War dies nicht der Fall, durfte die relevante Straßenfläche im folgenden Immissionsnachweis abgemindert werden. Die angesetzten Versickerungsraten wurden entsprechend der Richtlinie für die Entwässerung von Straßen (REwS) [4] gewählt. In Tabelle 1 sind die relevanten Straßenflächen für die Immissionsnachweise in Kapitel 3.2 aufgeführt.

Tabelle 1: Straßenflächen für Immissionsnachweise

von Bau-km bis Bau-km	Behandlung	relevante Straßenfläche	Bemerkung
0+000 - 0+560	breitflächige Versickerung	0,000 ha	Bestand ca. 0,225 ha, breitflächige Versickerung etwa ab Bau-km 0+300
0+560 - 1+430	RBF 1	0,414 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
1+430 - 2+375	RBF 2	0,354 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
2+375 - 3+360	RBF 3	1,524 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
3+360 - 4+610	RBF 4	0,425 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
4+610 - 5+325	RBF 5	0,111 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
5+325 - 5+921	RBF 6	0,437 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord und Einschnittsbereiche mit Ableitung über Mulden
5+921 - 6+658	RBF 7	0,658 ha	Technische Wasserfassung mittels Hochbord
	Summe =	3,924 ha	

¹ Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 4. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2254)

² Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373)

Für den Nachweis des Tausalzeintrages erfolgt keine Abminderung der Straßenflächen, da Chlorid in gelöster Form im Straßenabwasser enthalten ist und von keiner Behandlungsanlage zurückgehalten wird. Der Bereich von Bau-km 0+000 bis 0+560 bleibt auch im Tausalznachweis unberücksichtigt, da hier bereits ein Teilabschnitt im Bestand gestreut wird und die Entwässerung im weiteren Verlauf über breitflächige Versickerung erfolgt. Die relevante Straßenfläche für die Nachweise des Tausalzeintrages in Kapitel 3.3 beträgt 6,16 ha.

Die Beurteilung einer Verschlechterung erfolgt im Bereich von Bau-km 0+000 bis 0+560 analog zu einem Ausbauvorhaben, bei denen nur die zusätzliche Belastung (Differenz zwischen Bestand und Planung) zu berücksichtigen ist (siehe M WRRL [3] Kapitel 4.3.2.5).

3 Immissionsnachweise

3.1 Allgemein

Von den Einleitungen ist der Oberflächenwasserkörper (OWK) „Emsbach“ (DEHE 25874.1) betroffen. Auf Grund der Reinigungswirkung der Retentionsbodenfilter, sind nach M WRRL nur die Ablaufkonzentrationen der Filteranlagen maßgeblich.

Darüber hinaus sind bei der Anwendung von Retentionsbodenfiltern, durch die geringen Ablaufkonzentrationen, lediglich stoffliche Nachweise für die Parameter Blei, Benzo[a]pyren und BSB₅ im Jahresmittel (JD-UQN) zu führen (siehe M WRRL Kapitel 4.3.2.2). Eine Überschreitung der zulässigen Höchstkonzentrationen (ZHK-UQN) nach OGeV kann im Vorfeld ausgeschlossen werden.

Darüber hinaus ist der Einfluss von Tausalz auf den Oberflächenwasserkörper zu prüfen (siehe Kapitel 3.3).

Die stofflichen Nachweise werden an der repräsentativen Messstelle „Emsbach, Eschhofen, Brücke L3448“ (MSID 262) geführt. Messungen der Gewässergüte aus dem Jahr 2021 liegen vor.

Neben der Vorbelastung des Gewässers geht der mittlere Abfluss (MQ) des Emsbach in die Berechnungen ein. Etwa 6,1 Fluss-km stromaufwärts befindet sich der amtliche Gewässerpegel „Niederbrechen“. Gemäß des Gewässerkundlichen Jahrbuches für den Pegel³ liegt der MQ im langjährigen Mittel von 1963 bis 2017 bei 1,65 m³/s. Dieser Ansatz unterschätzt den realen Abfluss an der repräsentativen Chemie-Messstelle des OWK Emsbach und liegt damit auf der sicheren Seite.

3.2 Stoffliche Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper

Die Vorbelastung an straßenspezifischen Stoffen wurde im Jahr 2021 von Hessen Mobil, in Kooperation mit dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG), gemessen.

Die Ergebnisse der Messungen und das sich daraus ergebende arithmetische Mittel des jeweiligen Parameters sind in Tabelle 2, Tabelle 3 und Tabelle 4 aufgeführt.

³ siehe <https://www.hlnug.de/static/pegel/wikiweb3/webpublic/#/overview/Durchfluss/station/42545/Niederbrechen/DGJ>

Tabelle 2: Messwerte für BSB₅ an der repräsentativen Messstelle

PARAMETER	PROBENAHME	C _{OWK}	EINHEIT	OGEWV 2016
BSB ₅	25.01.2021	2,0	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	23.02.2021	2,6	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	22.03.2021	2,0	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	19.04.2021	4,4	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	27.05.2021	5,7	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	17.06.2021	2,3	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	14.07.2021	2,0	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	16.08.2021	1,4	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	08.09.2021	1,7	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	18.10.2021	1,3	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	15.11.2021	2,0	mg/l	7/guter öko.Zust.
BSB ₅	08.12.2021	1,3	mg/l	7/guter öko.Zust.
MITTELWERT =		2,39	mg/l	

Tabelle 3: Messwerte für Blei an der repräsentativen Messstelle

PARAMETER	PROBENAHME	C _{OWK}	EINHEIT	OGEWV 2016
Blei	25.01.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	23.02.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	22.03.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	19.04.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	27.05.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	17.06.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	14.07.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	16.08.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	08.09.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	18.10.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	15.11.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
Blei	08.12.2021	< 0,3	µg/l	8/20 prio.St.
MITTELWERT =		0,30	µg/l	

Für den Parameter Blei wurden keine Konzentrationen oberhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Daher wird die Bestimmungsgrenze als Vorbelastung im OWK angesetzt. Dieser Ansatz geht vom Worst-Case aus und liegt damit auf der sicheren Seite.

Tabelle 4: Messwerte für Benzo[a]pyren an der repräsentativen Messstelle

PARAMETER	PROBENAHME	C _{OWK}	EINHEIT	OGEWV 2016
Benzo(a)pyren	25.01.2021	3,0	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	23.02.2021	1,4	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	22.03.2021	0,5	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	19.04.2021	0,4	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	27.05.2021	4,0	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	17.06.2021	1,6	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	14.07.2021	2,0	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	16.08.2021	1,5	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	08.09.2021	1,5	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	18.10.2021	0,6	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	15.11.2021	0,3	ng/l	8/28 prio.gef.St
Benzo(a)pyren	08.12.2021	0,8	ng/l	8/28 prio.gef.St
MITTELWERT =		1,47	ng/l	

Die Berechnung der Schadstoffkonzentration nach der Einleitung des behandelten Straßenabwassers erfolgt mit der Gleichung 1b nach M WRRL [3]. In Tabelle 5 sind die Berechnungsergebnisse für die nachzuweisenden Parameter BSB₅, Blei und Benzo[a]pyren aufgeführt.

Tabelle 5: Immissionsnachweise für BSB₅, Blei und Benzo[a]pyren

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{RBF,ab} \cdot A_{E,b,a}}{MQ}$$

Konzentration im OWK nach Einleitung [µg/l]
Jahresabfluss OWK [m³/a]

	52034400 m³/a
A _{E,b,a}	4,149 ha in Planung 0,225 ha im Bestand
ΔA _{E,b,a}	3,924 ha Effektiv

Planung abzgl. Bestand (ΔAE _{b,a}) Emsbach (DEHE 25874.1 / MSID 262)							
Anlage nach OGew	Parameter	JD-OW	Vorbelastung	Spezifische	Gesamt-	Zusatz-	Messbarkeits-
		JD-UQN	OWK	Ablauffracht	belastung	belastung	schwelle nach
		[µg/l]	(C _{OWK})	von RBFs	(C _{OWK,RW})	ΔC _{OWK}	M WRRL
			[µg/l]	[g/(ha·a)]	[µg/l]	[µg/l]	[µg/l]
7	BSB ₅ *	3000	2390	20.160	2392	1,5	450
8	Pb	1,2	0,3	7,6	0,30057	0,001	0,06
	Benzo[a]pyren	0,00017	0,00147	0,007	0,0014672	0,0000005	0,000034

* OWK Emsbach Gewässertyp 5 mit der Anforderung an BSB₅ ≤ 3 mg/l = 3000 µg/l

Für den Parameter BSB₅ liegt die Vorbelastung des OWK Emsbach unterhalb des JD-Orientierungswertes (JD-OW). Nach Einleitung des Straßenabwassers erhöht sich die Konzentration im OWK nur geringfügig unterhalb der Messbarkeitsschwelle nach M WRRL [3], so dass eine Verschlechterung des ökologischen Zustands nicht zu erwarten ist.

Die Vorbelastung für den Parameter Blei des OWK Emsbach liegt unterhalb der JD-UQN. Nach Einleitung des Straßenabwassers erhöht sich die Konzentration im OWK nur geringfügig unterhalb der Messbarkeitsschwelle nach M WRRL [3], so dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands ausgeschlossen werden kann.

Die Vorbelastung des Parameter Benzo[a]pyren ist bereits im IST-Zustand überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands kann dennoch ausgeschlossen werden, da die berechnete Konzentrationserhöhung nach der Einleitung unterhalb der Messbarkeitsschwelle nach M WRRL [3] liegt.

3.3 Auswirkungen des Tausalzeinsatzes auf den Oberflächenwasserkörper

Um die Tausalzeinträge in den OWK abschätzen zu können, sind Angaben zum durchschnittlichen Tausalzverbrauch nötig. Die regionalen Verbrauchsdaten der zuständigen Straßenmeisterei Oberweyer betragen für die Winterdienstjahre 2003/2004 bis 2022/2023 durchschnittlich rund 730 g/m².

Die Vorbelastung an Chlorid wurde im Jahr 2021 von Hessen Mobil, in Kooperation mit dem HLNUG, gemessen. Die Ergebnisse der Messungen sowie das sich daraus ergebende arithmetische Mittel für Chlorid ist in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6: Messwerte für Chlorid an der repräsentativen Messstelle

PARAMETER	PROBENAHME	C _{OWK}	EINHEIT	OGEWV 2016
Chlorid	25.01.2021	76	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	23.02.2021	61	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	22.03.2021	59	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	19.04.2021	74	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	27.05.2021	46	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	17.06.2021	79	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	14.07.2021	44	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	16.08.2021	91	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	08.09.2021	95	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	18.10.2021	82	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	15.11.2021	81	mg/l	7/guter öko.Zust.
Chlorid	08.12.2021	97	mg/l	7/guter öko.Zust.
MITTELWERT =		74	mg/l	

Die im Winterdienstzeitraum der ausgebrachte Chloridfracht ermittelt sich nach Gleichung (4) des M WRRL [3] (siehe Abbildung 1).

Chloridfrachten für Nachweise im OWK:

$$B_{Cl} = \sum A_{E,b,a} \cdot TS \cdot f_{OPA} \cdot f_{Ver} \cdot f_{Cl} \quad (4)$$

im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl}	in kg
gestreute Straßenfläche im Einzugsgebiet des OWK	$A_{E,b,a}$	in m ²
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Tausalzmenge	TS	in kg/m ²
Faktor Zuschlag bei Flächen mit offenporigem Asphalt (bei Flächen mit OPA $f_{OPA} = 1,5$ sonst 1,0)	f_{OPA}	-
Faktor Verluste ($f_{Ver} = 0,9$)	f_{Ver}	-
Faktor Chloridanteil im Streusalz ($f_{Cl} = 0,61$ für NaCl)	f_{Cl}	-

Abbildung 1: Gleichung zur Ermittlung der im Winterdienstzeitraum ausgebrachten Chloridfracht

Die Berechnung der Chloridkonzentration nach der Einleitung des Straßenabwassers erfolgt mit der Gleichung (5) nach M WRRL [3] (siehe Abbildung 2).

$$C_{OWK,RW} = \frac{C_{OWK} \cdot MQ + B_{Cl} \cdot 1.000}{MQ} \quad (5)$$

Chloridkonzentration OWK nach punktueller Einleitung RW und Zusickerung aus dem Grundwasser	$C_{OWK,RW}$	in mg/l
Ausgangs-Chloridkonzentration im OWK	C_{OWK}	in mg/l
mittlerer Jahresabfluss	MQ	in m ³
im Winterdienstzeitraum aufgebrauchte Chloridfracht, die über Versickerung oder Einleitung in den OWK gelangt	B_{Cl}	in kg

Abbildung 2: Gleichung zur Abschätzung der Chloridkonzentration nach Einleitung

In Tabelle 7 ist das Berechnungsergebnis für den Parameter Chlorid aufgeführt.

Tabelle 7: Immissionsnachweis für Chlorid

Emsbach (DEHE_25874.1 / MSID 262)		Tausalzberechnung	
MQ	1650 l/s 52034400 m³/a	B _{Cl}	24.687 kg
A _{E,b,a}	6,385 ha in Planung 0,225 ha im Bestand	C _{OWK}	74,0 mg/l
ΔA _{E,b,a}	6,16 ha 61.600 m²	C _{OWK,RW}	74,5 mg/l
TS	0,73 kg/m²	ΔC _{OWK}	0,5 mg/l
f _{OPA}	1,0 -	JD-OW	200 mg/l
f _{Ver}	0,9 -		
f _{Cl}	0,61 -		

Die Vorbelastung des Parameters Chlorid liegt unterhalb des JD-Orientierungswertes⁴ von 200 mg/l. Nach Einleitung des Straßenabwassers erhöht sich die Konzentration im OWK nur geringfügig, so dass eine Verschlechterung des ökologischen Zustands nicht zu erwarten ist.

4 Zusammenfassung

Die Immissionsnachweise für den OWK Emsbach kommen zu dem Ergebnis, dass durch die Einleitungen keine Verschlechterung des ökologischen Zustands zu erwarten ist und sich der chemische Zustand ebenfalls nicht verschlechtert.

5 Unterlagen- / Literaturverzeichnis

- [1] Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Erläuterungen zu wassertechnischen Untersuchungen (RE-Unterlage 13.0), B8 Ortsumgehung Bad Camberg, Stand Bauentwurf 2022
- [2] Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement, Lagepläne der Entwässerungsmaßnahmen Blatt Nr. 1 bis 6, Stand 09/2023
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung – M WRRL; Köln; 2021
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für die Entwässerung von Straßen – REWS; Köln; Stand 04. März 2022

⁴ Der JD-OW für Chlorid ist abhängig vom ökologischen Zustand und dem Fließgewässertyp des Gewässers. Der ökologische Zustand des OWK Emsbach ist mit „unbefriedigend“ bewertet. Der Emsbach ist als Fließgewässertyp 5 eingestuft. (siehe https://wrrl.hessen.de/wrrl/php/ergebnis_massnahmenprogramm_ow.php?MS_CD_RW=DEHE_25874.1)