

L 356 / L369 / K79

Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach

<p>Von Netzknoten : 6511 070</p> <p>Bis Netzknoten : 6511 070</p> <p>Nächste Orte : Mackenbach : Weilerbach</p> <p>Baulänge : L356 Süd 175 m L356 Ost 290 m L369 225 m K79 250 m</p>	 <p>LANDESBETRIEB MOBILITÄT RHEINLAND-PFALZ</p>
--	--

Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie

- Feststellungsentwurf -

<p style="text-align: center;">Aufgestellt Kaiserslautern, den 02.06.2023</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">gez. R.Lutz</p> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Landesbetrieb Mobilität Kaiserslautern Morlauerer Straße 20, 67657 Kaiserslautern Tel. 06 31 / 3631 - 0, Fax - 4020</p>	

Ausbau des Verkehrsknotens L 356 / L 369 / K 79 bei Mackenbach

- Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie -

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1	Einleitung	2
	1.1 Veranlassung	2
	1.2 Rechtliche Grundlagen	2
	1.3 Methodik	3
2	Betroffene Wasserkörper	4
	2.1 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper	4
	2.2 Zustand der betroffenen Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele	4
	2.2.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)	4
	2.2.2 Grundwasserkörper (GWK)	5
	2.2.3 Schutzgebiete	5
3	Beschreibung der Merkmale und Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper (OWK / GWK)	6
	3.1 Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten	6
4	Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen	8
	4.1 Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper	8
	4.2 Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers	9
	4.2.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand	9
	4.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand	10
5	Zusammenfassung	12
6	Quellen- und Literaturverzeichnis	12

Anlage 1: Wassersteckbrief OWK

Anlage 2: Wassersteckbrief GWK

Anlage 3: Gewässernetz

Anlage 4: Überschlägige Tausalzermittlung

1 Einleitung

1.1 Veranlassung

Das Land Rheinland-Pfalz plant den Ausbau des Knotenpunktes „KVP Mackenbach-Ost“ östlich der Ortslage Mackenbach. Grund für den Ausbau des v. g. Knotenpunktes ist die bereits heute massive Überlastung des Kreisverkehrsplatzes während der Hauptverkehrszeiten. Es ist davon auszugehen, dass sich die Defizite, durch die geplanten Entwicklungen im Untersuchungsraum (z.B. Neubau des Medical Center Airbase Ramstein) und die damit einhergehenden Verkehrssteigerungen, weiter verschärfen.

Der vorhandene Kreisverkehr soll zu einer signalgesteuerten Kreuzung mit Links- und Rechtsabbiegestreifen umgebaut werden.

Eine detailliertere Vorhabensbeschreibung ist dem technischen Erläuterungsbericht (Unterlage 01) zu entnehmen.

Der vorliegende Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie dient der Sicherstellung bzw. Prüfung der Vereinbarkeit des o.g. Vorhabens mit den rechtlichen Anforderungen nach der EG-WRRL-2000/60 und den Bewirtschaftungszielen gemäß §§ 27 und 47 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG).

Das Entwässerungskonzept sieht vor, das Oberflächenwasser breitflächig und oberflächennah über die Straßenebenflächen abzuleiten. Parallel zu den Straßenachsen sind im Dammfußbereich sowie zwischen Straßenbankett und Einschnittböschung Rasenmulden angeordnet. Die Rasenmulden werden so angelegt, dass das nicht versickerte oder verdunstete Oberflächenwasser dem Rückhaltebecken zugeleitet wird. Hier erfolgt dann die entsprechende Rückhaltung und Drosselung (bezüglich weiterer Angaben siehe Unterlage 01).

1.2 Rechtliche Grundlagen

In Artikel 1 der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vom 23. Oktober 2000 verpflichten sich die Mitgliedsstaaten auf Umweltziele für Binnenoberflächengewässer, Übergangsgewässer, Küstengewässer und Grundwasser. Die Vorgaben der WRRL werden durch das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes (**Wasserhaushaltsgesetz – WHG**) in nationales Recht umgesetzt. In § 27 bzw. § 47 werden die Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer bzw. Grundwasser definiert.

Oberflächenwasserkörper (OWK):

Nach § 27 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gelten für oberirdische Gewässer folgende Bewirtschaftungsziele:

(1) Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
2. *ein guter ökologischer und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.*

(2) Oberirdische Gewässer, die nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, sind so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung ihres ökologischen Potenzials und ihres chemischen Zustands vermieden wird und*
2. *ein gutes ökologisches Potenzial und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden.*

Grundwasserkörper (GWK):

Nach § 47 Abs. 1 WHG gelten für das Grundwasser folgende Bewirtschaftungsziele:

Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass

1. *eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird;*
2. *alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen auf Grund der Auswirkungen menschlicher Tätigkeiten umgekehrt werden;*
3. *ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden; zu einem guten mengenmäßigen Zustand gehört insbesondere ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung.*

Der Europäische Gerichtshofs (EuGH) hat mit dem Urteil vom 01.07.2015 – C461/13 (zur Wesservertiefung) klargestellt, dass die Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die Zulassung von Vorhaben zwingend einzuhalten sind:

Verschlechterungsverbot und Zielerreichungsgebot für Oberflächengewässer

„Die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben ist zu versagen, wenn es eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenwasserkörpers verursachen kann oder wenn es die Erreichung eines guten Zustands eines Oberflächengewässers bzw. eines guten ökologischen Potenzials und eines guten chemischen Zustands eines Oberflächengewässers zu dem nach der Richtlinie maßgeblichen Zeitpunkt gefährdet“

Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 28.5.2020 C – 535/18 (OU Ummeln) zum chemischen Zustand eines Grundwasserkörpers:

Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers

„von einer projektbedingten Verschlechterung des chemischen Zustands eines Grundwasserkörpers sowohl dann auszugehen [...], wenn mindestens eine der Qualitätsnormen oder einer der Schwellenwerte im Sinne von Art. 3 Abs. 1 der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung überschritten wird, als auch dann, wenn sich die Konzentration eines Schadstoffs, dessen Schwellenwert bereits überschritten ist, voraussichtlich erhöhen wird. Die an jeder Überwachungsstelle gemessenen Werte sind individuell zu berücksichtigen.“

1.3 Methodik

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper
2. Beschreibung der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper und eventueller Schutzgebiete
3. Beschreibung der Merkmale und Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper
4. Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper und der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 27 und § 47 WHG.

2 Betroffene Wasserkörper

2.1 Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper

Durch das Vorhaben - L 356 / L 369 / K 79 Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach - sind folgende Wasserkörper betroffen:

Tabelle 1: Potenziell betroffene Oberflächenwasserkörper (OWK):

Wasserkörper-ID	Name	Bearbeitungsgebiet	Typ	WRRL-relevantes Gewässer
DERW_DERP_2546680000_0	Mooslauter ¹	Mittelrhein	Fließgewässer 3. Ordnung	X
25466811200	Mackenbach (Preßbach)	Mittelrhein	Fließgewässer 3. Ordnung	aufgrund eines Einzugsgebietes <10 km ² gehört es <u>nicht</u> zu den sog. „berichtspflichtigen Gewässern“

Tabelle 2: Potenziell betroffene Grundwasserkörper (GWK):

Wasserkörper-ID / Kodierung	Name	Bearbeitungsgebiet	Flächengröße in km ²
DEGB_DERP_11	Lauter	Mittelrhein	275,617

2.2 Zustand der betroffenen Wasserkörper und Bewirtschaftungsziele

2.2.1 Oberflächenwasserkörper (OWK)

Die Wasserrahmenrichtlinie sieht vor, dass für natürliche Wasserkörper (NWB)² wie für die „Mooslauter“ der aktuelle ökologische Zustand maßgeblich ist. Der Zustand des Oberflächenwasserkörper „Mooslauter“ wird nach Angaben des MUEEF (wrrl.rlp-umwelt, Zugriff am 13.05.2022) wie folgt beschrieben:

Tabelle 3: Stammdaten / Zustandsbewertung / Bewirtschaftungsziele (s.a. Anlage 1)

OWK	Mooslauter
Stammdaten	
Wasserkörperlänge (km)	20,64
Größe (km ²)	60,80
OWK-Status	natürlicher Wasserkörper (NWB)
Zustandsbewertung 2021	
Ökologischer Zustand	
Gesamtbewertung	mäßig
Makrozoobenthos	mäßig
Makrophyten/Phytobenthos	mäßig
Phytoplankton	unbekannt
Fische	mäßig

¹ Der Fließgewässerkörper „Mooslauter“ umfasst neben der Mooslauter die Fließgewässer Bruchbach, Rischbach und Frauenwiesbach.

² NWB = Natural Water Body (natürliche Wasserkörper (nicht vom Menschen geschaffene Oberflächenwasserkörper))

Fortsetzung Tabelle 3:

Chemischer Zustand (gesamt)	nicht gut
inkl. ubiquitäre Stoffe	nicht gut
ohne ubiquitäre Stoffe	gut
Bewirtschaftungsziele	
Bewirtschaftungsziel ökologischer Zustand	guter Zustand
Bewirtschaftungsziel chemischer Zustand	guter Zustand
Zielerreichung geplant	voraussichtlich 2027

2.2.2 Grundwasserkörper (GWK)

Der Ausbau des Verkehrsknotenpunktes bei Mackenbach (Preßbach) tangiert folgenden Grundwasserkörper.

Tabelle 4: Zustand des Grundwasserkörper „Lauter“ (s.a. Anlage 2)

GWK	Lauter
Stammdaten	
Fläche (RP) (km ²)	275,617
Grundwasserentnahme (m ³ /a)	7.692.360
Zustandsbewertung 2020/2021	
Mengenmäßiger Zustand	gut
Chemischer Zustand	gut
Bewirtschaftungsziele	
Ziel Menge	erreicht
Ziel Chemie	erreicht

2.2.3 Schutzgebiete

Als relevantes Schutzgebiete gemäß WRRL (Art. 6 Abs. 1 und Anhang IV Nr. 1WRRL) ist eine Teilfläche des FFH-Gebietes „Westricher Moorniederung“ (DE-6511-301) südlich der Ortslage Rodenbach anzuführen.

3 Beschreibung der Merkmale und Wirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper (OWK / GWK)

3.1 Potenzielle Auswirkungen auf die Qualitätskomponenten

Der Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie hat das Ziel zu ermitteln, ob durch das Vorhaben bau- / anlage- und / oder betriebsbedingte Verschlechterungen auf die betroffenen Wasserkörper hervorgerufen werden können. Dazu müssen Art, Intensität und die räumliche Reichweite der projektspezifischen Auswirkungen auf die einzelnen Qualitätskomponenten abgeschätzt und hinsichtlich der Schwere bewertet werden.

Im Folgenden werden alle durch das Vorhaben relevanten Auswirkungen auf betroffenen Wasserkörper tabellarisch zusammengefasst.

Tabelle 5: Potenzielle Auswirkungen des Bauvorhabens auf die potenziell betroffenen Qualitätskomponenten und deren Bewertung

Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkungen	Potenziell betroffene Qualitätskomponenten									Vermeidungsmaßnahmen	Projektbezogene Relevanz ³	
		Oberflächenwasser											Grundwasser
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton	Hydromorphologie	Chemische QK (UQN)	Allg. chem.-phy. Parameter	Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand			Chemischer Zustand
Bauphase													
Baustellenbetrieb	Sedimenteintrag infolge von Erdarbeiten		x	x								9.1 V Aufstellen einer Bohlenwand am Mackenbach	Keine Relevanz Nur geringfügige, lokal begrenzte und kurzzeitige Einträge
Baustellenbetrieb	Schadstoffeintrag Treibstoffe, Schmiermittel von Baufahrzeugen	x	x	x				x				9.2 V Einhaltung einschlägiger DIN-Normen für Baustelleneinrichtung und -ausführung	Keine Relevanz Einhaltung der einschlägigen Vorschriften
Anlage													
Flächeninanspruchnahme	Versiegelung Erhöhung des Oberflächenabflusses und Verringerung der Grundwasserneubildung	x	x	x				x	x	x	x	Herstellung und Erweiterung von technischen Anlagen zur Oberflächenwasserbehandlung	Möglicherweise relevant, siehe Kap. 4 Versickerung über Bankett, Mulden und Böschungen Regenwasserbehandlung durch Versickerung, Verdunstung und Drosselung vor Einleitung

³ Kurzzeitige, nicht dauerhafte Verschlechterungen können außer Betracht bleiben (vgl. MUEEF 2019: Pkt 1.9)

Fortsetzung Tabelle 5:

Wirkfaktoren	Potenzielle Auswirkungen	Potenziell betroffene Qualitätskomponenten										Vermeidungsmaßnahmen	Projektbezogene Relevanz	
		Oberflächenwasser								Grundwasser				
		Fische	Makrozoobenthos	Makrophyten	Phytoplankton	Hydromorphologie	Chemische QK (UQN)	Allg. chem.-phy. Parameter	Chemischer Zustand	Mengenmäßiger Zustand	Chemischer Zustand			
Betrieb														
Emissionen Straßenverkehr	Schadstoffeintrag Verbrennungsrückstände, Reifenabrieb.....	x	x	x			x	x	x			x	Herstellung und Erweiterung von technischen Anlagen zur Oberflächenwasserbehandlung	Möglicherweise relevant, siehe Kap. 4 Versickerung über belebte Bodenzone Oberflächenwasserbehandlung durch Versickerung und Drosselung vor Einleitung
Winterdienst (Tausalz-aufbringung)	Chlorideintrag in Oberflächenge-wässer und Grund-wasser	x	x	x				x				x		Möglicherweise relevant, siehe Kap. 4

4 Bewertung der vorhabenbedingten Auswirkungen

4.1 Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper

Der Mackenbach (Preßbach) gehört zu den nicht berichtspflichtigen Gewässern und ist auch gemäß Bewirtschaftungsplan nicht einem benachbarten Wasserkörper zugeordnet. Die Beurteilung des Verschlechterungsverbot es erfolgt nur in dem Rahmen, wenn der Mackenbach (Preßbach) als Zuleitungsgewässer zu einem OWK Beeinträchtigungen auslöst.⁴

In Anlage 3 ist das Fließgewässernetz zwischen Mackenbach (Preßbach) und dem benachbarten OWK „Mooslauter“ dargestellt.

Die Fließgewässerstrecke zwischen Zuleitungspunkt RHB / Mackenbach (Preßbach) und Einmündung in den Bruchbach (Teilgewässer des OWK „Mooslauter“) beträgt ca. 3,5 km. Seit Bearbeitung des Vorhabens zwischen den Jahren 2018 bis 2022 war der Mackenbach (Preßbach) vielfach trockenengefallen. Nennenswerte Wasserführungen waren erst 1000 m vor Einmündung in den Bruchbach (OWK „Mooslauter“) festzustellen.

Durch das Trockenfallen des Mackenbaches (Preßbach) sind potenziell nur kurzzeitige Verschlechterungen für den OWK „Mooslauter zu erwarten. Gemäß FGSV 2022, Seite 53, können diese aus Gründen der Verhältnismäßigkeit außer Betracht bleiben, wenn sich der bisherige Zustand kurzfristig wiederinstellt. Für diese Prognoseentscheidung ist eine Einzelfallbetrachtung vorzunehmen, bei der insbesondere Größe, Verwirklichungsdauer und Auswirkungen auf das Gewässer für das Vorhaben insgesamt zu berücksichtigen sind.

Die Prognoseentscheidung wird wie folgt begründet:

- Durch die vorgesehene Rückhaltung mit Drosselung wird nur der natürliche Abfluss des Einzugsgebietes an die Vorflut weitergegeben, so dass eine Beeinträchtigung des Wasserhaushaltes (Auswirkungen auf hydromorphologische Qualitätskomponenten) auszuschließen ist.
- Bei den allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten handelt es sich um Zehr- und Nährstoffe, die erst ab einer gewissen Größenordnung den Nährstoffhaushalt eines Gewässers beeinflussen können. Diese Parameter unterliegen Sedimentations- und Abbauprozessen. Durch die vorwiegend dezentrale Versickerung, die große Fließstrecke im Mackenbach sowie das Trockenfallen sind bei einer 7 % Verkehrssteigerung keine signifikanten Veränderungen auf die Gesamtheit des OWK anzunehmen.
- Da Chlorid im Wasser gelöst vorliegt, kommt es weder zu einem Absetzen noch zu einer Filterung in der belebten Bodenzone. Aus den v.g. Grund wird die Chloridbelastung überschlägig ermittelt. Die mittlere Chloridbelastung an der nächstliegenden operativen Messstelle (Nr.: 2546523100), hier: 148 Lauter/Lauterecken beträgt bei 47 Chloridmessungen im Zeitraum vom 06/2017 bis 12/2021 ca. 50 mg/l. Die Streufläche erhöht sich um 0,72 ha, wodurch sich nach überschlägiger Chloridfrachtberechnung⁵ eine Erhöhung um ca. 0,1 mg/l auf 50,1 mg/l ergibt, bei einem Schwellenwert von ≤ 200 mg/l.
- Bei den chemischen Qualitätskomponenten sind nur Kupfer und Zink von Relevanz⁶, die dezentrale Versickerung i.V.m. dem Rückhaltebecken entspricht einer Sedimentationsanlage mit optimiertem Zulauf, wodurch Beeinträchtigungen ausgeschlossen sind.⁷
- Ohne Einbezug der ubiquitären Schadstoffe⁸ ist der chemische Zustand für den OWK als gut klassifiziert. Durch die dezentrale Ableitung des Straßenabflusses über Bankette, Böschung-

⁴ Vgl. FGSV 2022 S. 53

⁵ Vgl. Anlage 4

⁶ Vgl. LBM 2022, Seite 57

⁷ Wie vor

⁸ Ubiquitäre Stoffe = allgegenwärtig, durch örtliche Maßnahmen sind die Belastungen i.d.R. nicht zu verringern. Die Einträge sind vielfach durch historische Kontaminationen, atmosphärische Deposition etc. bedingt, z.B. im reinen Niederschlagswasser wurden schon Benzo(a)pyrenwerte bis zu 0,05 µg/l festgestellt.

en, Entwässerungsmulden, Drosselung der Einleitmenge sowie den langen Fließweg bis zum Zufluss in OWK ist eine natürliche Reinigung anzunehmen, eine dauerhafte Verschlechterung des chemischen Zustandes über den gesamten OWK (Einzugsgebiet 60,8 qkm, Fließlänge ca. 20,5 km) ist bei einer 7 % Verkehrssteigerung nicht zu erwarten.

Damit ist eine dauerhafte Verschlechterung des **ökologischen** sowie des **chemischen Zustands** für den OWK „Mooslauter“ auszuschließen.

4.2 Bewertung der potenziellen Auswirkungen auf die relevanten Qualitätskomponenten des Grundwasserkörpers

4.2.1 Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Nachfolgend werden die anlagenbedingten Auswirkungen bezüglich des mengenmäßigen Zustands auf den betroffenen Grundwasserkörper „Lauter“ bewertet. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Flächenneuversiegelung sowie eventuelle weitere Betroffenheiten von grundwasserrelevanten Parametern zu betrachten. Bei Einhaltung der Kriterien gemäß LBM 2022: Seite 68, Abb.: 8 ist eine weitere Wirkungsprognose hinfällig.

Durch den geplanten Ausbau des Verkehrsknotens wird eine zusätzliche Fläche von ca. 0,86 ha versiegelt.

Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers ist die zusätzlich versiegelte Fläche sehr gering. Die Flächenversiegelung umfasst lediglich 0,0031% des Grundwasserkörpers, sodass eine signifikante Änderung hinsichtlich des mengenmäßigen Zustands bzw. des Wasserdargebotes (Grundwasserstand, Quellschüttung) auszuschließen ist.⁹

Das Vorhaben bedingt keine Grundwasserentnahmen und auch eine signifikante Grundwassereinspeisung ist aufgrund der geringen Größe des RHB auszuschließen. Offenlegungen oder Anschnitte des Grundwasserkörpers sind ebenfalls nicht zu erwarten. Rechtskräftig ausgewiesene Wasserschutzgebiete, grundwasserabhängige Landökosysteme¹⁰ oder repräsentative Mengen-Messstellen liegen im Nahbereich des Vorhabens nicht vor.¹¹

Als wasserwirtschaftliche Ausgleichsmaßnahme für den gesamten Streckenabschnitt ist der Umbau des vorhandenen Regenrückhaltebeckens südöstlich des Verkehrsknotens - Erhöhung des Rückhaltevolumens von 500 m³ auf 820 m³ – vorgesehen. Hierdurch wird das Leistungsvermögen des Beckens den veränderten Rahmenbedingungen angepasst, so dass das anfallende Oberflächenwasser zeitverzögert an die bisherige Vorflut (Mackenbach) weitergegeben wird.

Ansonsten sieht das Entwässerungskonzept vor, dass das Oberflächenwasser der Fahrbahnen vorrangig breitflächig und oberflächennah über die Straßenböschungen, Entwässerungsmulden etc. in den Untergrund versickern kann.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des betroffenen Grundwasserkörpers „Mooslauter“ durch das Bauvorhaben auszuschließen ist.

⁹ Bei einer Flächenversiegelung $\leq 1\%$ der Fläche des Grundwasserkörpers keine Wirkungsprognose notwendig (vgl. LBM 2022: Seite 68, Abb.: 8)

¹⁰ Da die mengenmäßigen Veränderungen unbedeutend sind erfolgen keine nachteiligen Veränderungen bezüglich der angesprochenen Teilfläche des FFH-Gebietes (DE 6511-301) südlich der Ortslage Rodenbach (Rodenbacher Bruch)

¹¹ Südlich vom Preßbach liegt gemäß dem Geoportal-Wasser ein Trinkwasserschutzgebiet im Entwurf vor. Bezeichnung Mackenbach, 1 Tiefbrunnen (Nr.: 400305407). Die geplanten Wasserschutzzonen sind durch das Ausbauvorhaben nicht betroffen - <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/2025/> - Zugriff am 25.10.2022. Aufgrund des Entwurfsstadiums sind die Ziele der WRRL (hier: mengenmäßiger Zustand) im Rahmen der rechtskräftigen Ausweisung des Wasserschutzgebietes zu überprüfen!

4.2.2 Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Die Versickerung von Straßenabwässern kann Auswirkungen auf die Konzentration von Stoffen der Anlage 2 GrwV im Grundwasserkörper bewirken.

Gemäß den Untersuchungen von IfS (2018) können nur folgende straßenbürtige Stoffe im unbehandelten Straßenabwasser die Schwellenwerte der Anlage 2 GrwV überschreiten, andere Stoffe oder Stoffgruppen müssen nicht weiter betrachtet werden:

Tabelle 8: Relevante Parameter der Anlage 2 GrwV

Stoffe oder Stoffgruppe	Schwellenwert
Cadmium (Cd)	0,5 µg/l
Blei (Pb)	10 µg/l
Ammonium (NH ₄ ⁺)	0,5 µg/l
Chlorid (Cl)	250 mg/l
Ortho-Phosphat (PO ₄ ³⁻)	0,5 mg/l

Die geplanten Entwässerungsmaßnahmen sehen die dezentrale Ableitung und Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers von den Verkehrsflächen über die Bankette, Böschungen und Rasenmulden vor.

Diese Lösung hat zum Ziel, die Versickerungsrate im Ausbauabschnitt zu erhöhen. Während der Versickerung werden die im Straßenabwasser auftretenden Schadstoffe durch Filtration an der Bodenmatrix gebunden und während des Durchfließens im Boden abgebaut.

Wessolek & Kocher 2002 konnten nachweisen, dass bei den Schwermetallen Cadmium und Blei nach der Bodenpassage keine Schwellenwertüberschreitungen nach der GrwV nachzuweisen waren. Neu angelegte Bankette gemäß den „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTV E-StB 2017) bieten einen ausreichenden Schwermetallrückhalt, um eine Gefährdung von Grundwasser auszuschließen.

Auch bei den Parametern Ammonium und Ortho-Phosphat ist die Konzentration im Sickerwasser durch die Filterwirkung des Bodens so gering, dass auch hier nicht von einer Überschreitung des Schwellenwertes auszugehen ist (vgl. LBM 2022, Seite 70).

Die Bewertung des Parameters Chlorid unterscheidet sich von den anderen straßenbürtigen Schadstoffen. Bei Chlorid handelt es sich um einen sehr mobilen Parameter, der im Untergrund kaum zurückgehalten oder abgebaut wird, sodass die versickernden Mengen größtenteils die Grundwasserleiter erreichen.

Aufgrund der geringen Zunahme der Gesamtversiegelung um ca. 8.700 m² im Verhältnis zur Größe des GWK mit ca. 275 km² ist eine Überschreitung des Chlorid-Gehaltes von 250 mg/L im Grundwasser nicht zu erwarten. In der Regel sind in Tausalzeinträge durch Versickerung von Straßenabflüssen (breitflächig oder punktuell) nicht relevant (vgl. FGSV 2021, Seite 28).

Diese Annahme wird durch die folgende überschlägige Berechnung der zusätzlichen Chloridkonzentration bestätigt:

Eingangsgrößen:¹²

Zusätzliche Streufläche:	7200 m ²
Tausalzmenge (qB180, max):	2700 g/m ²

¹² Die Eingangsdaten sind teilweise sehr konservativ angenommen (z.B. Ri-TAUSALA - regionalisierter Durchschnittswert für eine Streuperiode von max. 180 Tagen), so dass das Berechnungsergebnis sicherlich eine zu hohe Chloridkonzentration aufweist, wodurch aber eine hohe Prognosesicherheit gewährleistet ist.

Korrekturfaktor qB180,max:	1,65
Faktor Verluste:	0,9
Faktor Chloridanteil am Streusalz:	0,61
Faktor Entwässerungssystem (Ableitung in Vorflut):	0,5
Grundwasserneubildung im Jahr:	25.000.000 m ³
Chloridgehalt Messstelle 0685 Mooslauter:	18 mg/l (letzte Erfassung 2003)

$$2,7 \text{ kg/m}^2 / 1,65 \times 0,9 \times 0,61 \times 0,5 \times 7200 \text{ m}^2 = 3234 \text{ kg/Cl} / 25.000.000 \text{ m}^3$$
$$= 0,13 \text{ mg/l}$$

Im ungünstigsten Fall berechnet sich somit ein zukünftiger Chloridgehalt im GWK „Lauter“ in Höhe von 18,13 mg/l. Der Schwellenwert für Chlorid von 250 mg/l für einen guten chemischen Zustand wird weiterhin gewahrt.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass eine Verschlechterung des chemischen Zustands für die Grundwasserkörper „Lauter“ ausgeschlossen werden kann. Durch das Bauvorhaben ist weiterhin der **gute chemische Zustand** gewährleistet.

5 Zusammenfassung

Der geplante Ausbau des Verkehrsknotens L 356 / L 369 / K79 bei Mackenbach ist mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar.

Eine Verschlechterung des Zustands des betroffenen Oberflächenwasserkörpers „Mooslauter“ und des Grundwasserkörpers „Lauter“ ist nicht zu befürchten.

Die Zielerreichung und Maßnahmen des Bewirtschaftungsplanes gemäß § 27 WHG für die betreffenden Wasserkörper werden durch das Bauvorhaben nicht gefährdet.

6 Quellen- und Literaturverzeichnis

FGSV (2021): Merkblatt zur Berücksichtigung der Wasserrahmenrichtlinie in der Straßenplanung, Köln.

Füßer & Kollegen (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des europäischen Gerichtshofes vom 1. Juli 2015 (c-461/13) für die Straßenentwässerung vorgelegt von Rechtsanwälten Füßer & Kollegen, Leipzig.

GrwV - Grundwasserverordnung (2010): Verordnung zum Schutz des Grundwassers. - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2010 Teil I Nr. 56, ausgegeben zu Bonn am 15. November 2010, vom 9. November 2010, geändert durch die erste Verordnung zur Änderung der Grundwasserverordnung vom 04.05.2017, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 09.05.2017.

Hanusch, M. & Sybertz, J. (2018): Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie – Vorgehensweise bei Straßenbauvorhaben. -ANLiegen Natur 40(2): 95-106, Laufen; <https://www.anl.bayern.de/publikationen> (Download Dez. 2020)

IfS - Ingenieurgesellschaft für Stadtentwicklung (2018): Immissionsbezogene Bewertung der Einleitung von Straßenabflüssen. Gutachten i.A. der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (April 2018)

Kasting, U. (2019): Bewertung von Straßenbaumaßnahmen in Bezug auf die Wasserrahmenrichtlinie – Straße und Autobahn 11.2019: 975 – 979.

LAWA (2017): Handlungsempfehlung Verschlechterungsverbot, Ständiger Ausschuss der LAWA Wasserrecht (LAWA-AR), LAWA Bund-/Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser, 16./17.03.2017.

LBM (2022): Leitfaden WRRL – Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie bei Straßenbauvorhaben in Rheinland-Pfalz

MUEEF - Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten (2017): Geoportal Wasser. Themenkarte Oberflächengewässer

<http://www.gda-wasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=40761> (Mai 2022)
Themenkarte Grundwasserkörper

<http://www.gda-wasser.rlp.de/GDAWasser/client/gisclient/index.html?applicationId=61971> (Mai 2022)

MUEEF - Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (2019): Vollzugshinweise zur Auslegung und Anwendung des wasserrechtlichen Verschlechterungsverbots nach den §§ 27 bzw. 47 WHG sowie zu den Ausnahmen nach den §§ 31 Abs. 2 bzw. 47 Abs. 3 Satz 1 WHG (Artikel 4 WRRL) (4.5.2017 Az.: 103-92 250-000/215-1 MUEEF) (Zuletzt aktualisiert am 10.05.2019)

<https://wasser.rlp-um-welt.de/serv-let/is/1194/VollzugshinweiseVerschlechterungsverbot%202018.pdf?command=downloadContent&file-name=VollzugshinweiseVerschlechterungsverbot%202018.pdf> (Download 12.12.2020)

MULEWF - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (2015): Rheinland-Pfälzischer Bewirtschaftungsplan 2016 - 2021. Zusammenfassung der Beiträge des Landes Rheinland-Pfalz zum aktuellen Bewirtschaftungsplan und dem Maßnahmenprogramm für den internationalen Bewirtschaftungsplan Rhein 2016-2021.

<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8475/BP%202016-2021%20RLP.pdf?command=downloadContent&file-name=BP%202016-2021%20RLP.pdf> (Download Dez. 2020)

OGewV - Oberflächengewässerverordnung vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373), geändert durch Art. 255 V v. 19.6.2020 I 1328

https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv_2016/OGewV.pdf (Download Dez. 2020).

SGD Süd - Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie -Leitfaden zur Erstellung des Fachbeitrags Wasserrahmenrichtlinie, Stand: 04.Mai 2020

https://sgdsued.rlp.de/fileadmin/sgdsued/Dokumente/Downloads/WAB/2020-05-04_SGDS_ohne_Wasserzeichen_Leitfaden_Fachbeitrag_WRRRL.pdf (Download Dez. 2020)

UBA (2018): Ubiquitäre Schadstoffe- Eintragsinventare, Umweltverhalten und Eintragsmodellierung - Abschlussbericht, Texte 52/2018.

<http://www.Umweltbundesamt.de/publikationen> (Download Januar 2021)

Wessolek, G. & Kocher, B. (2002): F+E-Projekt 05.118/1997/GRB. Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser. Endbericht 31.3.2002 im Auftrag der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt).

WHG - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 G v. 19.6 2020 (I 1408) geändert worden ist. (Download Dez. 2020).

WRRL - 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. L 327 DE Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften 22.12.2000. Zuletzt geändert durch Richtlinie 2014/101/EU, ABl. L 311 vom 31.10.2014, S. 32–35.

Internet

https://geoportal.bafg.de/mapapps/resources/apps/WKSB_2021/index.html?lang=de

<https://wrrl.rlp-umwelt.de/servlet/is/8230/>

Anlage 1: Wasserkörper-Steckbrief OWK „Mooslauter“

○ L 356 / L 369 / K 79 Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach

Mooslauter (Fließgewässer)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten und Eigenschaften	
Kennung	DERW_DERP_2546680000_0
Wasserkörperbezeichnung	Mooslauter
Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Mittelrhein
Planungseinheit	Glan
Zuständiges Land	Rheinland-Pfalz
Beteiligtes Land	---
Wasserkörperlänge	20,64 km
Gewässertyp	Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (LAWA-Typcode: 6)
Kategorie (Einstufung nach § 28 WHG)	natürlich

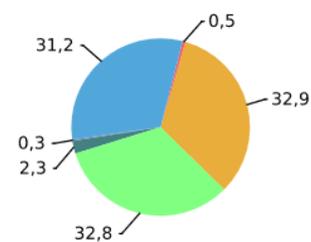


Schutzgebiete	
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	Nein
Badegewässer (Anzahl Badestellen)	0
Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete (Anzahl)	1
Anzahl Messstellen	
Überblicksmessstellen	0
Operative Messstellen	2
Trendmessstellen	0

Signifikante Belastungen
<ul style="list-style-type: none"> • Punktquellen - Kommunales Abwasser • Punktquellen - Niederschlagswasserentlastungen • Physische Veränderung von Kanal/Bett/Ufer/Küste • Dämme, Querbauwerke und Schleusen

Auswirkungen der Belastungen
<ul style="list-style-type: none"> • Veränderte Habitate auf Grund morphologischer Änderungen (umfasst Durchgängigkeit) • Verschmutzung mit Nährstoffen

Verteilung der Belastungsgruppen in der FGE Rhein [%] (bezogen auf Gesamtheit der Oberflächenwasserkörper)



- Abflussreg. / morph. Veränd.
- And. Oberflächengewässerbel.
- Diffuse Quellen
- Punktquellen
- Wassarentnahmen
- keine Belastungen

Zustand	Ökologie	Chemie																																																															
Legende	<table border="1"> <tr> <td>sehr gut</td> <td>gut</td> <td>mäßig</td> </tr> <tr> <td>unbefriedigend</td> <td>schlecht</td> <td>nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Unterstützende Komponenten</td> </tr> <tr> <td>Wert eingehalten</td> <td>Wert nicht eingehalten</td> <td>Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant</td> </tr> </table>	sehr gut	gut	mäßig	unbefriedigend	schlecht	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar	Unterstützende Komponenten			Wert eingehalten	Wert nicht eingehalten	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant	<table border="1"> <tr> <td>gut</td> <td>nicht gut</td> <td>nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar</td> </tr> </table>	gut	nicht gut	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar																																																
	sehr gut	gut	mäßig																																																														
unbefriedigend	schlecht	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar																																																															
Unterstützende Komponenten																																																																	
Wert eingehalten	Wert nicht eingehalten	Untersuchung durchgeführt, nicht bewertungsrelevant																																																															
gut	nicht gut	nicht verfügbar / nicht anwendbar / unklar																																																															
Bewertung	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Ökologischer Zustand (gesamt)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Biologische Qualitätskomponenten</td> <td>Unterstützende Qualitätskomponenten</td> </tr> <tr> <td>Phytoplankton</td> <td></td> <td>Hydromorphologie</td> </tr> <tr> <td>Makrophyten / Phytobenthos</td> <td></td> <td>Wasserhaushalt</td> </tr> <tr> <td>Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)</td> <td></td> <td>Morphologie</td> </tr> <tr> <td>Fischfauna</td> <td></td> <td>Durchgängigkeit</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Temperaturverhältnisse</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Sauerstoffhaushalt</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Salzgehalt</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Versauerungszustand</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Stickstoffverbindungen</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Phosphorverbindungen</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">---</td> </tr> </table>	Ökologischer Zustand (gesamt)			Biologische Qualitätskomponenten		Unterstützende Qualitätskomponenten	Phytoplankton		Hydromorphologie	Makrophyten / Phytobenthos		Wasserhaushalt	Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)		Morphologie	Fischfauna		Durchgängigkeit			Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*			Temperaturverhältnisse			Sauerstoffhaushalt			Salzgehalt			Versauerungszustand			Stickstoffverbindungen			Phosphorverbindungen	Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN)			---			<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Chemischer Zustand (gesamt)</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Differenzierte Zustandsangaben nach LAWA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe**</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> <ul style="list-style-type: none"> Bromierte Diphenylether (BDE) Quecksilber und Quecksilberverbindungen </td> </tr> </table>	Chemischer Zustand (gesamt)			Differenzierte Zustandsangaben nach LAWA			Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat			Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe**			Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)			<ul style="list-style-type: none"> Bromierte Diphenylether (BDE) Quecksilber und Quecksilberverbindungen 		
	Ökologischer Zustand (gesamt)																																																																
	Biologische Qualitätskomponenten		Unterstützende Qualitätskomponenten																																																														
	Phytoplankton		Hydromorphologie																																																														
	Makrophyten / Phytobenthos		Wasserhaushalt																																																														
	Benthische wirbellose Fauna (Makrozoobenthos)		Morphologie																																																														
	Fischfauna		Durchgängigkeit																																																														
			Physikalisch-chemische Qualitätskomponenten*																																																														
			Temperaturverhältnisse																																																														
			Sauerstoffhaushalt																																																														
			Salzgehalt																																																														
			Versauerungszustand																																																														
		Stickstoffverbindungen																																																															
		Phosphorverbindungen																																																															
Flussgebietspezifische Schadstoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnorm (UQN)																																																																	

Chemischer Zustand (gesamt)																																																																	
Differenzierte Zustandsangaben nach LAWA																																																																	
Prioritäre Stoffe inklusive ubiquitäre Schadstoffe und Nitrat																																																																	
Prioritäre Stoffe ohne ubiquitäre Schadstoffe**																																																																	
Prioritäre Stoffe mit Überschreitung der Umweltqualitätsnormen (UQN)																																																																	
<ul style="list-style-type: none"> Bromierte Diphenylether (BDE) Quecksilber und Quecksilberverbindungen 																																																																	
Zielerreichung	Guter ökologischer Zustand/Potenzial	Guter chemischer Zustand																																																															
Voraussichtlicher Zeitpunkt der Zielerreichung	nach 2027	nach 2027																																																															

* Für die unterstützenden phys-chem. Qualitätskomponenten gelten die Werte der [Anlage 7 OGWV](#)

** Ohne Einbeziehung der ubiquitären Stoffe entsprechend [Anlage 8 OGWV, Spalte 7](#)

Datum des Ausdrucks: 13.05.2022 09:09

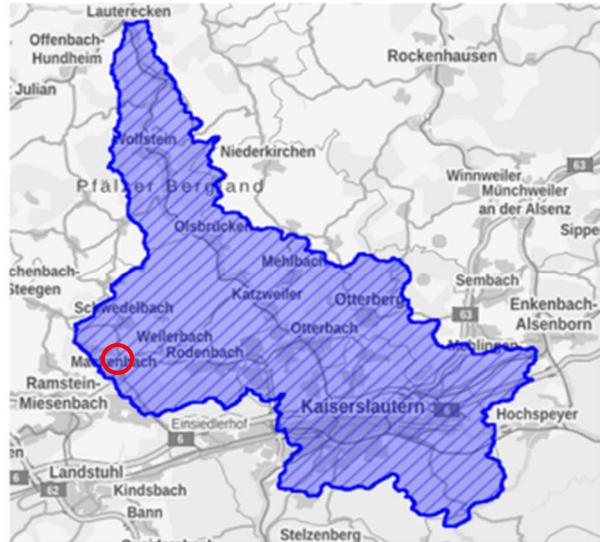
Anlage 2: Wasserkörper-Steckbrief GWK „Lauter“

○ L 356 / L 369 / K 79 Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach

Lauter (Grundwasser)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Kenndaten und Eigenschaften	
Kennung	DEGB_DERP_11
Wasserkörperbezeichnung	Lauter
Grundwasserhorizont	Grundwasserkörper und -gruppen in Hauptgrundwasserleiter
Flussgebietseinheit	Rhein
Bearbeitungsgebiet / Koordinierungsraum	Mittelrhein
Planungseinheit	Glan
Zuständiges Land	Rheinland-Pfalz
Beteiligtes Land	---
Fläche	275,617 km ²



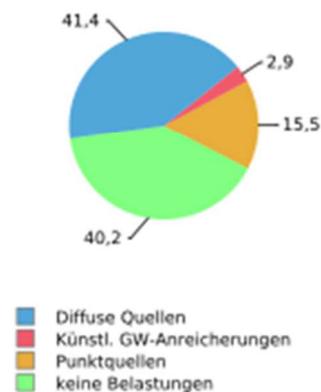
Schutzgebiete	
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	Ja
Wasserabhängige FFH- und Vogelschutzgebiete (Anzahl)	0
Anzahl Messstellen	
Überblicksmessstellen Chemie	4
Operative Messstellen Chemie	2
Trendmessstellen Chemie	0
Messstellen Menge	2

Lauter (Grundwasser)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Signifikante Belastungen
• Fehlwert
Auswirkungen der Belastungen

Verteilung der Belastungsgruppen in der FGE Rhein [%] (bezogen auf Gesamtheit der Grundwasserkörper)



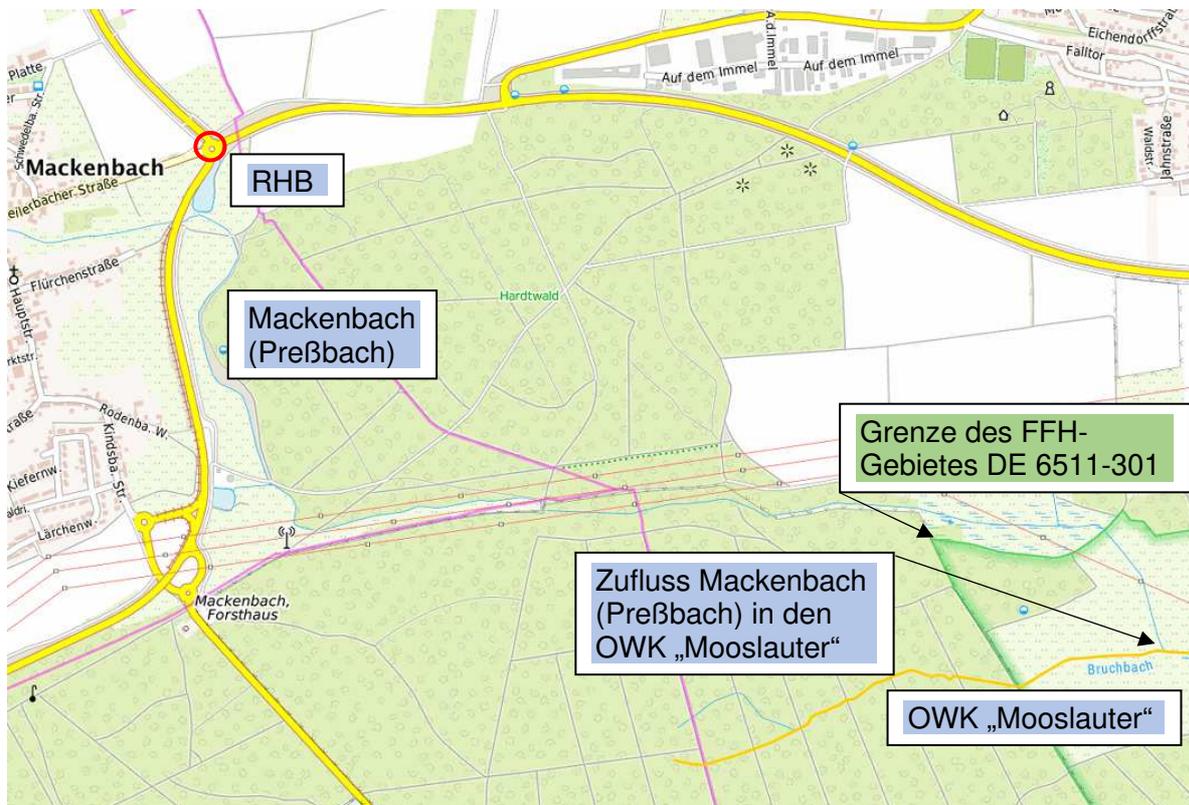
Lauter (Grundwasser)

Datensatz der elektronischen Berichterstattung 2022 zum 3. Bewirtschaftungsplan WRRL

Zustand	Menge	Chemie
Legende	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></div> gut <div style="width: 30px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></div> schlecht <div style="width: 30px; height: 15px; background-color: gray; border: 1px solid black;"></div> unklar </div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30px; height: 15px; background-color: green; border: 1px solid black;"></div> gut <div style="width: 30px; height: 15px; background-color: red; border: 1px solid black;"></div> schlecht </div>
Bewertung	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Mengenmäßiger Zustand </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> Chemischer Zustand (gesamt) </div> <p style="font-size: small;">Stoffe mit Überschreitung der Schwellenwerte nach Anlage 2 GrwV</p> <p style="text-align: center;">---</p>
Zielerreichung	Guter mengenmäßiger Zustand	Guter chemischer Zustand
Voraussichtlicher Zeitpunkt der Zielerreichung	erreicht	erreicht

Anlage 3: Gewässernetz

○ L 356 / L 369 / K 79 Ausbau des Verkehrsknotens bei Mackenbach



Anlage 4: Überschlägige Tausalzermittlung

$$\text{Tausalzmenge (qB}_{180}) = 2700 \text{ g/m}^2$$

$$\text{Korrekturfaktor (qB}_{180}) = 1,65$$

$$\text{Streufläche (zusätzliche)} = 7200 \text{ m}^2$$

$$\text{Korrekturfaktor Verluste} = 0,9$$

$$\text{Chloridanteil} = 0,61$$

$$\text{Vorbelastung} = 50 \text{ mg/l}$$

$$\text{Abfluss Messstelle} = 2 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Chloridfracht (kg)} = \text{Streufläche (m}^2) \times (\text{Tausalzmenge (kg/ m}^2) / 1,65) \times 0,9 \times 0,61$$

$$= 7200 \text{ m}^2 \times (2,7 \text{ kg/m}^2 / 1,65) \times 0,9 \times 0,61$$

$$= \mathbf{6468 \text{ kg}}$$

$$\text{Chlorid (mg/l)} = \frac{\text{Chloridfracht (kg)} + (\text{Vorbelastung (mg/l)} \times \text{Abfluss l/s} \times 31536000)}{\text{Abfluss l/s} \times 31536000}$$

$$= \frac{6468 \text{ kg} + (50 \text{ mg/l} \times 2000/\text{s} \times 31536000)}{2000/\text{s} \times 31536000}$$

$$= \mathbf{50,105 \text{ mg/l}}$$

Aufgestellt:

LF-PLAN, Rodenbach, Oktober 2022

Dipl.Ing (FH) D. Apfelbeck