

BAB A 1

von Bau-km	4+920,000	
bis Bau-km	15+466,325	Landesbetrieb Mobilität
Nächster Ort:	---	Trier
Baulänge:	10,546 km	

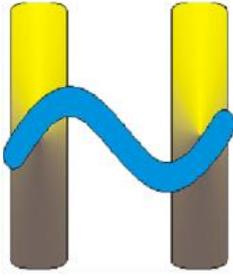
FESTSTELLUNGSENTWURF

A 1

AS Kelberg (B 410) – AS Adenau (L 10)

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

<p>Aufgestellt: Landesbetrieb Mobilität Trier</p> <p></p> <p>Trier, den 03.04.2018</p>	
<p>Anlage zum Planfeststellungsbeschluss gemäß Kapitel A Nr. XIV</p>	



Bundesautobahn A1

AS Kelberg - AS Adenau

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Im Auftrag des
Landesbetrieb Mobilität, Trier

16.03.2018

Bundesautobahn A1 AS Kelberg – AS Adenau

Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)

Auftraggeber: **Landesbetrieb Mobilität Trier**
Dasbachstr. 15c
54290 Trier



Auftragnehmer: **FÖA Landschaftsplanung GmbH**
Auf der Redoute 12
54296 Trier



Projektleitung: Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann

Bearbeitung: Dipl.-Ing. Dr. Jochen Lüttmann
Dipl.-Geogr. Achim Kiebel
Dipl.-Biol. Rudolf Uhl

Für die
Richtigkeit:

16.03.2018

(Dr. Jochen Lüttmann)

in Zusammenar-
beit mit:

Büro für Hydrologie und Bodenkunde

Gert Hammer
Beethovenstraße 3
01465 Dresden OT Langebrück

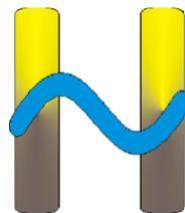
Projektleitung: Dipl.-Geogr. Uta Lenz

Bearbeitung: Dipl.-Geogr. Linda Kolata
Dipl.-Geogr. Uta Lenz

Für die
Richtigkeit:

16.03.2018

(Dipl. Geogr. Uta Lenz)



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	15
1.1	Veranlassung	15
1.2	Arbeitsinhalte und Methodik	15
1.2.1	Arbeitsschritte	15
1.2.2	Rechtliche Grundlagen	16
2	Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper	18
2.1	Untersuchungsraum	18
2.2	Oberflächenwasserkörper	18
2.3	Grundwasserkörper	19
3	Qualitätskomponenten, Zustand und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper	19
3.1	Datengrundlagen	19
3.2	Allgemeine Vorgaben zur Beschreibung des Zustands (Potenzials) der Wasserkörper gemäß WRRL	21
3.2.1	Oberflächenwasserkörper.....	21
3.2.2	Grundwasser	23
3.3	Flussgebietseinheit Rhein	25
3.3.1	Oberflächenwasserkörper.....	26
3.3.1.1	Ahbach (2718200000_2)	27
3.3.1.2	Trierbach (2718400000_0)	34
3.3.2	Grundwasserkörper	40
3.3.2.1	Ahr 1, Quelle (DERP_73)	43
3.3.2.2	Lieser 1, Quelle (DERP_68)	44
4	Merkmale und Wirkungen des Vorhabens	46
4.1	Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen	46
4.1.1	Bauwerke.....	47
4.1.2	Baustraßen, Baustelleneinrichtungen, Oberbodenlagerflächen, Arbeitsstreifen.....	49
4.1.3	Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser	49
4.1.4	Regenrückhaltebecken, Entwässerungsanlagen.....	53

4.1.5	Versiegelung, Flächeninanspruchnahme	55
4.1.6	Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen	55
4.2	Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper	58
4.2.1	Bewertete Parameter	58
4.2.2	Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper	60
4.2.2.1	Ahbach.....	62
4.2.2.2	Trierbach.....	62
4.2.3	Wirkungen auf Grundwasserkörper	63
4.2.3.1	Ahr 1, Quelle	64
4.2.3.2	Lieser 1, Quelle.....	64
5	Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele	65
5.1	Oberflächenwasserkörper	65
5.1.1	Ahbach.....	65
5.1.2	Trierbach.....	84
5.2	Grundwasserkörper.....	105
5.2.1	Methodisches Vorgehen - Konzentrationsbeurteilung im Grundwasserkörper	105
5.2.2	Ahr 1, Quelle (DERP_73)	106
5.2.3	Lieser 1, Quelle (DERP_68)	111
6	Fazit.....	117
6.1	Oberflächenwasserkörper	117
6.2	Grundwasserkörper.....	117
7	Quellen- und Literaturangaben	118
8	Abkürzungsverzeichnis	123

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Ausschnitt Maßnahmenplanung (2016-2021) für Ahabach, Ahr und Trierbach	27
Abbildung 2:	WRRL-Gewässer Ahabach	30
Abbildung 3:	WRRL-Gewässer Trierbach	36
Abbildung 4:	Lage der Planungsabschnitte der BAB A1	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Potenziell von der BAB A1 betroffene Oberflächenwasserkörper	18
Tabelle 2:	Potenziell von der BAB A1 betroffene Grundwasserkörper.....	19
Tabelle 3:	Qualitätskomponenten Flüsse nach WRRL (OGewV Anlage 3)	22
Tabelle 4:	Zustand und geplante Maßnahmen der betroffenen Oberflächenwasserkörper 2015	26
Tabelle 5:	Geplante Maßnahmen am Oberflächenwasserkörper Ahabach im 2. Bewirtschaftungszeitraum	28
Tabelle 6:	Daten Oberflächenwasserkörper Ahabach (2718200000_2)	29
Tabelle 7:	Mittelwasserabflüsse und Mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an den Berechnungsknoten im Fließgewässernetz des OWK Ahabach	29
Tabelle 8:	Repräsentative Oberflächenwassermessstelle (Chemie) des LANUV Nordrhein-Westfalen am von Einleitungen betroffenen Oberflächenwasserkörper Ahabach	31
Tabelle 9:	Gemessene flussgebietspezifische Schadstoffe (Chrom, Kupfer, Zink) im Sediment der Ahr (Messstelle 2718060710, Bad Bodendorf).....	31
Tabelle 10:	Gemessene Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten an der Oberflächenwassermessstelle 133000, OH Ahr im Zeitraum 2010 - 2016	32
Tabelle 11:	Gemessene Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands an der Oberflächenwassermessstelle 133000, OH Ahr im Zeitraum 2010 - 2016	33
Tabelle 12:	Geplante Maßnahmen am Oberflächenwasserkörper Trierbach im 2. Bewirtschaftungszeitraum.....	35
Tabelle 13:	Daten Oberflächenwasserkörper Trierbach (2718400000_0)	35
Tabelle 14:	Mittelwasserabflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an ausgewählten Gewässerknoten im Fließgewässernetz des OWK Trierbach	37

Tabelle 15:	Repräsentative Oberflächenwassermessstelle (Chemie) des LfU Rheinland-Pfalz am von Einleitungen betroffenen Oberflächenwasserkörper Trierbach	37
Tabelle 16:	Gemessene Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000, Trierbach, Mündung im Zeitraum 2010 - 2016	39
Tabelle 17:	Bewertung der betroffenen Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet.....	42
Tabelle 18:	Verwendete Grundwassermessstellen zur Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands.....	43
Tabelle 19:	Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle 2718115584, 4116 I Nohn im Zeitraum 2000 - 2013	44
Tabelle 20:	Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle 2678231552, Daun, Mineralquelle Steinborn im Zeitraum 2003 - 2011	45
Tabelle 21:	Bauwerke mit Gewässerquerungen	47
Tabelle 22:	Typische Konzentrationen von Schadstoffen in Straßenabwässern, im Sicker- und Grundwasser sowie deren Herkunft.....	51
Tabelle 23:	Projektbezogene Ausgleichs und Ersatzmaßnahmen im Bereich der Oberflächenwasserkörper	56
Tabelle 24:	Projektbezogene Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen mit Auswirkungen auf den Zustand der Grundwasserkörper	57
Tabelle 25:	Umweltqualitätsnormen für flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands in Straßenabwässern.....	59
Tabelle 26:	Prioritäre Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands, die in Straßenabwässern auftreten	59
Tabelle 27:	Projektbezogene Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper	60
Tabelle 28:	Potenzielle Wirkungen der geplanten BAB A1 auf Oberflächenwasserkörper	61
Tabelle 29:	Indirekte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Ahabach	62
Tabelle 30:	Direkte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Trierbach (Nohner Bach)	62
Tabelle 31:	Indirekte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Trierbach	63

Tabelle 32:	Projektbezogene Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper	63
Tabelle 33:	Potenzielle Wirkungen der geplanten BAB A1 auf Grundwasserkörper.....	64
Tabelle 34:	Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen	67
Tabelle 35:	Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	68
Tabelle 36:	Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen	68
Tabelle 37:	Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	68
Tabelle 38:	Berechnete Chlorid-Konzentrationen im Grünbach an den Einleitstellen der Regenrückhaltebecken IV, V und VI.....	69
Tabelle 39:	Abflüsse des Grünbaches an Einleitstellen und aus RRB (l/s).....	70
Tabelle 40:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwasser-messstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	74
Tabelle 41:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	74
Tabelle 42:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	74
Tabelle 43:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	75
Tabelle 44:	Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	76

Tabelle 45:	Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	76
Tabelle 46:	Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	76
Tabelle 47:	Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	77
Tabelle 48:	Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahabach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	78
Tabelle 49:	Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	78
Tabelle 50:	Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	79
Tabelle 51:	Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	79
Tabelle 52:	Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- Verhältnissen.....	80
Tabelle 53:	Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	80
Tabelle 54:	Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	81
Tabelle 55:	Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	81
Tabelle 56:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwasser-messstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach	

	der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	83
Tabelle 57:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	83
Tabelle 58:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	83
Tabelle 59:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	84
Tabelle 60:	Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen	88
Tabelle 61:	Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	88
Tabelle 62:	Berechnete Eisen-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	89
Tabelle 63:	Berechnete Chlorid-Konzentrationen im Nohner Bach an den Einleitstellen der Regenrückhaltebecken I, II und III	90
Tabelle 64:	Abflusswerte des Nohner Baches an Einleitstellen und Abflussmengen aus RRB (l/s)	91
Tabelle 65:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	95
Tabelle 66:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	95
Tabelle 67:	Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der	

	Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	96
Tabelle 68:	Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	97
Tabelle 69:	Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	97
Tabelle 70:	Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	97
Tabelle 71:	Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	99
Tabelle 72:	Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	99
Tabelle 73:	Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	100
Tabelle 74:	Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	101
Tabelle 75:	Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	101
Tabelle 76:	Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen.....	101
Tabelle 77:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwasser-messstelle 2718511000 (Trierbach,	

	Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	103
Tabelle 78:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen.....	103
Tabelle 79:	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen	104

Anlagen

Anlage 1:	Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: OGewV Anlage 8)
Anlage 2:	Flussgebietsspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands und des ökologischen Potenzials von Oberflächenwasserkörpern (Quelle: OGewV Anlage 6)
Anlage 3:	
Anlage 3.1:	Schwellenwerte für allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten für ausgewählte Gewässertypen (Quelle: OGewV Anlage 7)
Anlage 3.2:	Werte für Temperatur und Temperaturerhöhung für salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals (Quelle: OGewV Anlage 7)
Anlage 4:	Schwellenwerte für ausgewählte Stoffe zur Einstufung des chemischen Grundwasserzustands (Quelle: GrwV Anlage 2)
Anlage 5:	Geringfügigkeitsschwellenwerte zur Beurteilung von lokal begrenzten Grundwasserverunreinigungen (Quelle: LAWA 2016 Anhang 2)
Anlage 6:	Übersichtslageplan mit Darstellung der Einzugsgebiete der Oberflächenwasserkörper nach WRRL
Anlage 7:	Übersichtslageplan mit Darstellung der Einzugsgebiete der Grundwasserkörper nach WRRL
Anlage 8:	Detailplan Entwässerung
Anlage 9:	Grundwassergeschützttheit
Anlage 10:	Natürliche Abflussbahnen vor und nach dem BAB A1 AS Adenau - AS Kelberg
Anlage 11:	Ergebnisse Gewässermonitoring Oberflächenwasserkörper Ahabach
Anlage 11.1:	Ergebnisse der Wasseruntersuchungen auf Parameter der Anlage 7, OGewV (Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) an der Oberflächenwassermessstelle Ahabach, OH Ahr (133000)

- Anlage 11.1.a: Gemessene Wassertemperaturen [°C] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.b: Gemessene Sauerstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.c: Gemessener gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.d: Gemessene Chlorid-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.e: Gemessene Sulfat-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.f: Gemessene pH-Werte [-] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.g: Gemessene Eisen-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.h: Gemessene Ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.i: Gemessene Gesamt-Phosphor-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.j: Gemessene Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.k: Gemessene Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen [µg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.1.l: Gemessene Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.2: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 8, OGeV (Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000)

- Anlage 11.2.a: Gemessene Blei-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.2.b: Gemessene Cadmium-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.2.c: Gemessene Nickel-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.2.d: Gemessene Quecksilber-Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 11.2.e: Gemessene Nitrat-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Ahbach, OH Ahr (133000) (Quelle: <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12: Ergebnisse Gewässermonitoring Oberflächenwasserkörper Trierbach
- Anlage 12.1: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen auf Parameter der Anlage 7, OGewV (Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten) an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000)
- Anlage 12.1.a: Gemessene Wassertemperaturen [$^{\circ}\text{C}$] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.b: Gemessene Sauerstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.c: Gemessener Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen (BSB_5) [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.d: Gemessener gesamter organischer Kohlenstoff (TOC) [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.e: Gemessene Chlorid-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)

- Anlage 12.1.f: Gemessene Sulfat-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.g: Gemessene pH-Werte [-] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.h: Gemessene Ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000). (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.i: Gemessene Gesamt-Phosphor-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.j: Gemessene Ammonium-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.k: Gemessene Ammoniak-Stickstoff-Konzentrationen [µg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.1.l: Gemessene Nitrit-Stickstoff-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 12.2: Ergebnisse der Wasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter der Anlage 8, OGeWV (Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands) an der Oberflächenwassermessstelle Landwasser, Mündung (OBF18900). Gemessene Nitrat-Konzentrationen [mg/l] an der Oberflächenwassermessstelle Trierbach, Mündung (2718511000) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 13: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter, GWMS 4116 I Nohn (2718115584) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 14: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen auf ausgewählte Parameter, GWMS Daun, Mineralquelle Steinborn (2678231552) (Quelle: <http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>, Stand Januar 2017)
- Anlage 15: Methodisches Vorgehen - Konzentrationsberechnungen in den Oberflächenwasserkörpern

1 Einführung

1.1 Veranlassung

Die BAB A1 überquert im vorliegenden Planungsabschnitt zwischen der Anschlussstelle Kelberg und der Anschlussstelle Adenau mehrere Fließgewässer. In einige Gewässer sind Einleitungen aus Regenrückhaltebecken (RRB) geplant. Die geplante A1 verläuft zugleich im Bereich von Grundwasserkörpern.

Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass durch das Vorhaben Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper beeinträchtigt werden.

Nach dem Urteil des Europäischen Gerichtshofs (EuGH) vom 01.07.2015 – C461/13 ist die Beachtung der Zielvorgaben der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zwingende Vorgabe für die Zulassung von Vorhaben. Demnach ist „die Genehmigung für ein konkretes Vorhaben 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.“

In vorliegender Unterlage wird geprüft, ob der geplante Abschnitt der A1 mit den Zielen der EU-WRRL vereinbar ist und eine Verschlechterung des Zustands der Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper ausgeschlossen werden kann, bzw. die geplante A1 der Erreichung eines guten Zustands in den festgelegten Fristen nicht entgegensteht.

1.2 Arbeitsinhalte und Methodik

1.2.1 Arbeitsschritte

Im vorliegenden Fachbeitrag zur WRRL werden folgende Arbeitsschritte durchgeführt:

1. Identifizierung der durch das Vorhaben betroffenen Wasserkörper
2. Beschreibung der Oberflächenwasserkörper und Grundwasserkörper
3. Beschreibung des Vorhabens und dessen Wirkung auf die Wasserkörper
4. Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf die Wasserkörper und der Vereinbarkeit mit den Bewirtschaftungszielen nach § 27 und § 47 WHG.

1.2.2 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. Im Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird die WRRL in deutsches Recht umgesetzt.

Oberflächenwasserkörper:

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:

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.

Verschlechterungsverbot:

Nach gegenwärtiger Rechtsauffassung (u.a. Füsler & Kollegen 2016) gilt das Verschlechterungsverbot für die in den Bewirtschaftungsplänen festgelegten jeweiligen Oberflächenwasserkörper als Ganzes. „Kleinräumig zu verzeichnende Wirkungen als solche sind irrelevant, müssen gleichsam in ihrer Konsequenz auf das „Ganze des Wasserkörpers“ prognostisch eingeschätzt und bewertet werden.“ (Füsler & Kollegen 2016, S. 33). Die Prognose der Auswirkungen

der vorhabenbedingten Einwirkungen erfolgt für den gesamten Wasserkörper an für den Wasserkörper im Rahmen der Gewässerüberwachung repräsentativen Messstellen. (Füßer & Kollegen 2016, S. 61; BVerwG Urteil 7 A 2.15 vom 09.02.17 (Elbvertiefung), RN. 506).

Entsprechend dem EuGH-Urteil vom 1. Juli 2015 liegt eine Verschlechterung des Zustands eines Oberflächenkörpers vor, „sobald sich der Zustand mindestens einer Qualitätskomponente im Sinne des Anhangs V der Richtlinie um eine Klasse verschlechtert, auch wenn diese Verschlechterung nicht zu einer Verschlechterung der Einstufung des Oberflächenwasserkörpers insgesamt führt. Ist jedoch die betreffende Qualitätskomponente im Sinne von Anhang V bereits in der niedrigsten Klasse eingeordnet, stellt jede Verschlechterung dieser Komponente eine „Verschlechterung des Zustands“ eines Oberflächenwasserkörpers im Sinne von Art. 4 Abs. 1 Buchst. A Ziff. i dar“ (EuGH, BVerwG 7 A 1.15 vom 11.08.2016 RN 160).

„Eine Verschlechterung des chemischen Zustands ist immer dann anzunehmen, wenn vorhabenbedingt eine Umweltqualitätsnorm für einen Parameter überschritten wird. Ist eine Umweltqualitätsnorm bereits nicht eingehalten, ist jede weitere ... Verschlechterung tatbestandsmäßig“ (Füßer & Kollegen 2016, S. 67).

Einwirkungen auf Gewässer, die nicht selbst als Wasserkörper eingestuft sind, sind nur dahingehend relevant soweit sie Auswirkungen auf Wasserkörper haben (Füßer & Kollegen 2016, S. 67).

„Im Rahmen der Vorhabenzulassung ist ... sicherzustellen, dass die zu prüfende Maßnahme die Erreichung eines guten ökologischen Zustands bzw. Potenzials des betroffenen Wasserkörpers nicht gefährdet“ (Füßer & Kollegen 2016, S. 68). In den Worten des BVerwG (Urteil Elbvertiefung 7 A 2.15 vom 09.02.17, RN. 480): *„Ob ein Vorhaben eine Verschlechterung des Zustands eines OWK bewirken kann, beurteilt sich nicht nach dem für das Habitatrecht geltenden besonders strengen Maßstab, wonach jede erhebliche Beeinträchtigung ausgeschlossen sein muss, sondern nach dem allgemeinen ordnungsrechtlichen Maßstab der hinreichenden Wahrscheinlichkeit eines Schadenseintritts. Eine Verschlechterung muss daher nicht ausgeschlossen, aber auch nicht sicher zu erwarten sein.“*

2 Identifizierung der vom Vorhaben betroffenen Wasserkörper

2.1 Untersuchungsraum

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Wasserkörper im möglichen Wirkraum des Planungsschnittes der A1 zwischen der AS Kelberg und der AS Adenau. Das Untersuchungsgebiet liegt damit vollständig in Rheinland-Pfalz.

2.2 Oberflächenwasserkörper

Im Abschnitt Kelberg-Adenau sind die in Tabelle 1 angeführten Oberflächenwasserkörper Ahbach (2718200000_2) und Trierbach (2718400000_0) potenziell von dem Bauvorhaben betroffen. Der Nohner Bach ist Teil des Oberflächenwasserkörpers Trierbach. Neben den Oberflächenwasserkörpern, die direkt durch das Bauvorhaben betroffen sind, sind von der A1 auch Fließgewässer betroffen, die selbst keine berichtspflichtigen Gewässer sind. Da diese Gewässer in Oberflächenwasserkörper münden, sind mögliche indirekte Wirkungen der A1 in Bezug auf die nachfolgenden Oberflächenwasserkörper zu prüfen. Grünbach und Pützertbach sind selbst keine berichtspflichtigen Gewässer. Sie münden jedoch in den Oberflächenwasserkörper Ahbach. Ebenso sind der Hollerseifen und weitere vom Vorhaben betroffene namenlose Nebenbäche keine berichtspflichtigen Gewässer, münden aber in den Nohner Bach als Teil des Oberflächenwasserkörpers Trierbach.

Tabelle 1: Potenziell von der BAB A1 betroffene Oberflächenwasserkörper

Wasserkörper	Nr.	Direkte Betroffenheit	Indirekte Betroffenheit (keine berichtspfl. Gewässer)	Einstufung Wasserkörper	Oberirdisches Einzugsgebiet [km ²]
Ahbach	2718200000_2		Gewässerquerung Pützertbach, Einleitungen RRB IV, V Grünbach und RRB VI Mündungsbereich Pützertbach - Grünbach	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	58,51
Trierbach	2718400000_0	Gewässerquerungen Nohner Bach, Einleitungen RRB I, II und III in Nohner Bach	Gewässerverlegungen Hollerseifen und namenloser Nebenbach	Natürlicher Wasserkörper (NWB)	116,17

(Quelle: LfU Rheinland-Pfalz, Stand 12/2016)

Im Einzugsgebiet der o. g. Oberflächenwasserkörper befinden sich keine Standgewässer, die durch das Bauvorhaben betroffen sind. Es sind somit keine Auswirkungen des Vorhabens auf Standgewässer bzw. Standgewässerkörper zu erwarten und zu bewerten. Die Einzugsgebiete der Wasserkörper sind in **Anlage 6** dargestellt.

2.3 Grundwasserkörper

Tabelle 2: Potenziell von der BAB A1 betroffene Grundwasserkörper

Grundwasserkörpernummer	Bezeichnung	Fläche [km ²]
DERP_68	Lieser 1, Quelle	283,13
DERP_73	Ahr 1, Quelle	226,83

(LfU Rheinland-Pfalz, Stand 12/2016)

Im Neubauabschnitt der A1 von der AS Kelberg bis zur AS Adenau sind die in Tabelle 1 angeführten Grundwasserkörper potenziell von dem Bauvorhaben betroffen (Darstellung in **Anlage 7**). Dies betrifft vor allem den Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle, der den größten Teil des Autobahnabschnittes umfasst. Im Süden reicht die A1 auf einem sehr kleinen Teilstück in den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle hinein.

3 Qualitätskomponenten, Zustand und Bewirtschaftungsziele der betroffenen Wasserkörper

3.1 Datengrundlagen

- BAB A 1, AS Kelberg (B410) - AS Adenau (L10) Unterlage 9.4: Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation.
- Bezirksregierung Köln (2016): hydrologische Daten Ahbach (Abflusswerte, Stand 12/2016)
- G.U.B. Ingenieur AG, Büro Montabaur (2012): Ergebnisse wassertechnischer Untersuchungen - BAB A1, RE-Vorentwurf, A1 AS Adenau (L 10) - AS Kelberg (B 410) (Stand 01/2012).
- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:300.000 (GÜK300), WebMapService http://mapserver.lgb-rlp.de/cgi-bin/mc_guek300?, Stand 03/2017
- Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz: Hydrogeologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz 1:200.000, (HÜK200), WebMapService http://mapserver.lgb-rlp.de/cgi-bin/mc_huek200?, Stand 03/2017

- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Wasserkörper-Steckbrief Ahbach (Stand 09.02.2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Wasserkörper-Steckbrief Trierbach (Stand 09.02.2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2011): Gewässerzustandsbericht 2010. (<http://www.luwg.rlp.de/binarywriterservlet?imgUid=75f17dd8-beb7-3319-b64a-641defa5a20a&uBasVariant=11111111-1111-1111-1111-111111111111> download 4.11.2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Einzugsgebiete der Oberflächenwasserkörper nach WRRL – Außengrenzen (Stand 12/2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Einzugsgebiete der Grundwasserkörper nach WRRL – Außengrenzen (Stand 12/2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): Fließgewässernetz (Stand 12/2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): OW-Gütemessstellen (Stand 12/2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): OWK-Gütedaten Trierbach (Nachricht vom 14.12.2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz (2016): hydrologische Daten Trierbach, Grünbach, Nohner Bach (Abflusswerte, Stand 12/2016)
- Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz: GW-Gütemessstellen (Stand 12/2016)
- Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 56070 Koblenz: Digitales Geländemodell, Auflösung 5 m, Stand 2002 und 2003
- Landesamt für Vermessung und Geobasisinformation Rheinland-Pfalz, 56070 Koblenz: Digitale Topografische Karte 1:25.000, Blätter 5606, 5607, 5706 und 5707, Stand 2003
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV 2016): OWK-Gütedaten Ahbach (<http://www.elwasweb.nrw.de> download 23.12.2016)
- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (MULEWF 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&filename=BP%202016-2021%20RLP.pdf> download 2.8.2016)
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF o.J.): Maßnahmenprogramm 2016 - 2021 (Kartenserver: <http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/> (download 17.10.2016)
- Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz (MUEEF o.J.): Geoportal der Wasserwirtschaftsverwaltung Rheinland-Pfalz (<http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servlet/is/391/> download 25.10.2016)

- Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz (MULEWF 2016): GWK-Gütedaten (<http://www.geoportal-wasser.rlp.de/servelet/is/8722/> download 14.12.2016)
- Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord (2015): Maßnahmenprogramm 2016-2021 nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein (Stand 22.12.2015) (http://www.wrrl.rlp.de/servelet/is/8475/MP%202016-21_Mittelrhein.pdf?command=downloadContent&filename=MP%202016-21_Mittelrhein.pdf download 2.8.2016)
- Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord (2016): Tabellarische Auflistung der Wasserkörperbewertung für den Trierbach mit den maßgeblichen Werten für die Qualitätskomponenten (letzter Stand Ende 2015)
- Struktur- und Genehmigungsdirektion (SGD) Nord (2017): Stellungnahme bezüglich Maßnahmen zur Wasserrahmenrichtlinie, Nachricht vom 28.03.2017
- SGWU (2015): WebMapService zum Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung. - Bereitgestellt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

3.2 Allgemeine Vorgaben zur Beschreibung des Zustands (Potenzials) der Wasserkörper gemäß WRRL

3.2.1 Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper werden entsprechend Artikel 4 Abs. 3 WRRL (§ 28 WHG) in natürliche, erheblich veränderte oder künstliche Gewässer eingeteilt. Nach § 27 WHG gelten unterschiedliche Bewirtschaftungsziele für natürliche oberirdische Gewässer und erheblich veränderte oder künstliche oberirdische Gewässer. Während für natürliche Oberflächenwasserkörper der ökologische Zustand eingestuft wird gilt für erheblich veränderte und künstliche Oberflächenwasserkörper das ökologische Potenzial (§ 5 OGewV). Im Untersuchungsgebiet kommen nur natürliche Gewässer vor (Kap. 3.3.1).

Nach der WRRL bzw. der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) wird der Ist-Zustand eines Oberflächenwasserkörpers nach dem ökologischen Zustand und dem chemischen Zustand erfasst und bewertet.

Tabelle 3: Qualitätskomponenten Flüsse nach WRRL (OGewV Anlage 3)

1. Biologische Qualitätskomponente			
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter Anlage 5 OGewV	
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung Biomasse	
	Makrophyten/Phytobenthos	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit	
Gewässerfauna	Benthische wirbellose Fauna	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit	
	Fischfauna	Artenzusammensetzung Artenhäufigkeit	
2. Hydromorphologische Qualitätskomponenten			
Qualitätskomponente	Parameter Anlage 4 OGewV		
Wasserhaushalt	Abfluss und Abflussdynamik		
	Verbindung zu Grundwasserkörpern		
Durchgängigkeit			
Morphologie	Tiefen- und Breitenvariation		
	Struktur und Substrat des Bodens		
	Struktur der Uferzone		
3. Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
3.1 Chemische Qualitätskomponenten			
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter	
Flussgebietsspezifische Schadstoffe	Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen	Schadstoffe nach Anlage 6 OGewV (Organische Verbindungen, verschiedene Schwermetalle)	
3.2 Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten			
Qualitätskomponentengruppe	Qualitätskomponente	Parameter Anlage 7 OGewV	
Allgemein physikalisch-chemische Komponenten	Temperaturverhältnisse	Wassertemperatur	
	Sauerstoffhaushalt	Sauerstoffgehalt Sauerstoffsättigung TOC BSB ₅ Eisen	
		Salzgehalt	Chlorid Leitfähigkeit bei 25 °C Sulfat
		Versauerungszustand	pH-Wert Säurekapazität Ks (bei versauerungsgefährdeten Gewässern)
		Nährstoffverhältnisse	Gesamt-Phosphor Ortho-Phosphat-Phosphor Ammonium-Stickstoff Ammoniak-Stickstoff Nitrit-Stickstoff

Einstufung des ökologischen Zustands:

Die Einstufung des ökologischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Tabelle 3 aufgeführten Qualitätskomponenten (OGewV § 5). Maßgebend für die Einstufung des ökologischen Zustands ist die jeweils schlechteste Bewertung einer der biologischen Qualitätskomponenten. Die hydromorphologischen und die allgemein physikalisch-chemischen Komponenten sind unterstützend heranzuziehen; darüber hinaus ist für die Einstufung als sehr guter ökologischer Zustand die Einhaltung aller Referenzbedingungen Voraussetzung. Werden die **Umweltqualitätsnormen** der chemischen Qualitätskomponenten nicht eingehalten, ist der ökologische Zustand höchstens als mäßig einzustufen. Die Werte für die Allgemein physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (OGewV Anlage 7) sind für den guten ökologischen Zustand der hier ausgeprägten Gewässertypen in **Anlage 3.1** und **Anlage 3.2** der vorliegenden Unterlage zusammengestellt.

Der ökologische Zustand der Oberflächenwasserkörper wird in 5 Klassen eingestuft:
Sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend, schlecht.

Einstufung des chemischen Zustands:

Die Einstufung des chemischen Zustands eines Oberflächenwasserkörpers richtet sich nach den in Anlage 8 Tabelle 2 der OGewV aufgeführten **Umweltqualitätsnormen** (OGewV § 6). Wird die Umweltqualitätsnorm eingehalten, wird der chemische Zustand als gut eingestuft. Andernfalls ist der chemische Zustand nicht gut.

3.2.2 Grundwasser

Grundwasserkörper werden entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie nach dem mengenmäßigen und dem chemischen Zustand bewertet und eingestuft. Die Bewertungsgrundlage für die Einstufung in eine bestimmte Zustandsklasse misst sich daran, wie stark die Qualität eines Grundwasserkörpers von den Referenzbedingungen eines vergleichbaren, durch menschliche Einflüsse unbeeinträchtigten Wasserkörpers abweicht.

Einstufung des mengenmäßigen Zustands

Für die Einstufung des mengenmäßigen Zustands eines Grundwasserkörpers gilt entsprechend § 4 GrwV Folgendes:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den mengenmäßigen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der mengenmäßige Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. die Entwicklung der Grundwasserstände oder Quellschüttungen zeigt, dass die langfristige mittlere jährliche Grundwasserentnahme das nutzbare Grundwasserangebot nicht übersteigt und durch menschliche Tätigkeiten bedingte Änderungen des Grundwasserstandes zukünftig nicht dazu führen, dass

- a) die Bewirtschaftungsziele nach den §§ 27 und 44 des Wasserhaushaltsgesetzes für die Oberflächengewässer, die mit dem Grundwasserkörper in hydraulischer Verbindung stehen, verfehlt werden,
- b) sich der Zustand dieser Oberflächengewässer im Sinne von § 3 Nummer 8 des Wasserhaushaltsgesetzes signifikant verschlechtert,
- c) Landökosysteme, die direkt vom Grundwasserkörper abhängig sind, signifikant geschädigt werden und
- d) das Grundwasser durch Zustrom von Salzwasser oder anderen Schadstoffen infolge räumlich und zeitlich begrenzter Änderungen der Grundwasserfließrichtung nachteilig verändert wird.“

Einstufung des chemischen Zustands:

Für die Einstufung des chemischen Grundwasserzustands ist entsprechend § 7 der GrwV hingegen Folgendes zu berücksichtigen:

- „(1) Die zuständige Behörde stuft den chemischen Grundwasserzustand als gut oder schlecht ein.
- (2) Der chemische Grundwasserzustand ist gut, wenn
 1. die in Anlage 2 enthaltenen oder die nach § 5 Absatz 1 Satz 2 festgelegten Schwellenwerte an keiner Messstelle nach § 9 Absatz 1 im Grundwasserkörper überschritten werden oder,
 2. durch die Überwachung nach § 9 festgestellt wird, dass
 - a) es keine Anzeichen für Einträge von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeit gibt, wobei Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit bei Salzen allein keinen ausreichenden Hinweis auf derartige Einträge geben,
 - b) die Grundwasserbeschaffenheit keine signifikante Verschlechterung des ökologischen oder chemischen Zustands der Oberflächengewässer zur Folge hat und dementsprechend nicht zu einem Verfehlen der Bewirtschaftungsziele in den mit dem Grundwasser in hydraulischer Verbindung stehender Oberflächengewässer führt und
 - c) die Grundwasserbeschaffenheit nicht zu einer signifikanten Schädigung unmittelbar von dem Grundwasserkörper abhängender Landökosysteme führt.“

Die Grundlagen für die Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands sind demzufolge u. a. die in Anlage 2 der Grundwasserverordnung aufgeführten Stoffe mit den zugehörigen **Schwellenwerten**. Sie sind in der **Anlage 4** des Fachbeitrags nochmals aufgeführt.

Daneben findet sich auch in den Anlagen 7 und 8 der GrwV eine Zusammenstellung gefährlicher Schadstoffe und Schadstoffgruppen als auch sonstiger Schadstoffe und Schadstoffgruppen, für die allerdings keine Schwellenwerte zur Beurteilung des guten chemischen Zustands festgeschrieben wurden. Entsprechend § 7 Abs. (2), 2.a sollten keine Anzeichen für Einträge

von Schadstoffen auf Grund menschlicher Tätigkeiten existieren, um den guten Grundwasserzustand zu gefährden.

Die Einstufung (gut oder nicht gut) des chemischen Grundwasserzustands (§ 7 GrwV) wurde auf der Basis von **Schwellenwerten** für die in Anlage 2 der GrwV aufgeführten Schadstoffe und Schadstoffgruppen durch die zuständige Behörde (Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, LfU) vorgenommen. Bei der Festlegung der Schwellenwerte müssen geogen bedingte Hintergrundwerte der Grundwasserkörper jedoch berücksichtigt werden (§ 5, Abschnitt 2 GrwV). Ein guter chemischer Grundwasserzustand liegt vor, wenn die Schwellenwerte an keiner der repräsentativen Messstellen (§ 9, Abschnitt 1 GrwV) überschritten werden. Allerdings bleibt der gute chemische Grundwasserzustand entsprechend § 7, Abschnitt 3 GrwV erhalten, wenn

1. die Überschreitung des Schwellenwertes weniger als ein Fünftel der Fläche des Grundwasserleiters betrifft.
2. bei nachteiligen Veränderungen des Grundwassers durch schädliche Bodenveränderungen und Altlasten die festgestellte bzw. die zu erwartende Ausdehnung der Überschreitung sich auf weniger als 25 km² begrenzt. Bei Grundwasserkörpern, die kleiner als 250 km² sind, darf die Überschreitung sich nur auf weniger als ein Zehntel der Gesamtfläche begrenzen.
3. bei der Wassergewinnung von mehr als 100 m³/Tag in einem Einzugsgebiet unter Berücksichtigung des angewandten Aufbereitungsverfahrens nicht der Schwellenwert der Trinkwasserverordnung überschritten wird und die Nutzungsmöglichkeiten des Grundwassers nicht signifikant beeinträchtigt werden.

Entsprechend Artikel 8 WRRL (2000/60/EG) sind Programme zur Überwachung des Zustands für das Grundwasser aufzustellen, um einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über den Zustand zu erhalten. Grundlage der Beurteilung sind zum einen die Schwellenwerte in Anlage 2 der GrwV und zum anderen Schadstoffe, die als Belastung den Zustand der Grundwasserkörper bestimmen. Hierzu zählen insbesondere Altlasten. Für diese Stoffe erfolgte die Bewertung auf der Grundlage des Anhangs II Teil A der Richtlinie 2006/118/EG bzw. basierend auf den Geringfügigkeitsschwellenwerten (GFS) der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA 2016). Diese **Geringfügigkeitsschwellenwerte** sind in **Anlage 5** aufgeführt.

3.3 Flussgebietseinheit Rhein

Das Untersuchungsgebiet gehört nach WHG Anlage 2 (zu § 7 Absatz 1 Satz 3) zur internationalen Flussgebietseinheit Rhein¹.

¹ <http://www.buzer.de/s1.htm?g=whg&a=Anlage+2#buildInZitate> download 2.8.2016

3.3.1 Oberflächenwasserkörper

Die Gewässer im Untersuchungsgebiet gehören zum Bearbeitungsgebiet Mittelrhein. Alle betroffenen Wasserkörper sind natürliche Fließgewässer. Stehende Gewässer und erheblich veränderte oder künstliche Wasserkörper kommen nicht vor.

Gesamtzustand

In Tabelle 4 sind die Einstufungen des ökologischen und des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper sowie die Angaben zu den geplanten Maßnahmen dargestellt.

Aufgrund der bundesweiten Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber in Biota ist der chemische Zustand aller Fließgewässerkörper „nicht gut“. Es erfolgt daher zusätzlich eine Angabe des chemischen Zustands für Pflanzenschutzmittel.

Tabelle 4: Zustand und geplante Maßnahmen der betroffenen Oberflächenwasserkörper 2015

Oberflächenwasserkörper	Ahbach	Trierbach
Gewässerlänge in km	18,9	55,5
Ökologischer Zustand (Gesamtergebnis)	Gut	Mäßig
Ökologischer Zustand Chemische Komponenten (UQN)	Eingehalten	Eingehalten
Chemischer Zustand (einschl. Hg in Biota)	Nicht gut	Nicht gut
Chemischer Zustand (Pflanzenschutzmittel)	Gut	Gut
Geplante Maßnahmen 2016 - 2021	Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen	Verbesserung/Wiederherstellung der biologischen Durchlässigkeit
Zielerreichung	2015	2027

(Auszüge aus MULEWF 2015 Anhang 1.1)

Bewirtschaftungsziele

„Die Bewirtschaftungsziele in Rheinland-Pfalz sind nach § 27 WHG für Oberflächengewässer (...) wie folgt festgelegt:

- Für die natürlichen Oberflächenwasserkörper sind der gute ökologische und der gute chemische Zustand zu erhalten oder zu erreichen.

...

Ziel der WRRL ist, dass alle Wasserkörper bis 2015 den guten Zustand erreichen. Eine Verlängerung der Zielerreichung ist nur unter Angabe der dazu führenden Gründe möglich. Verlängert werden kann höchstens zwei Mal um je 6 Jahre (2021 und 2027).“ (MULEWF 2015, S. 93).

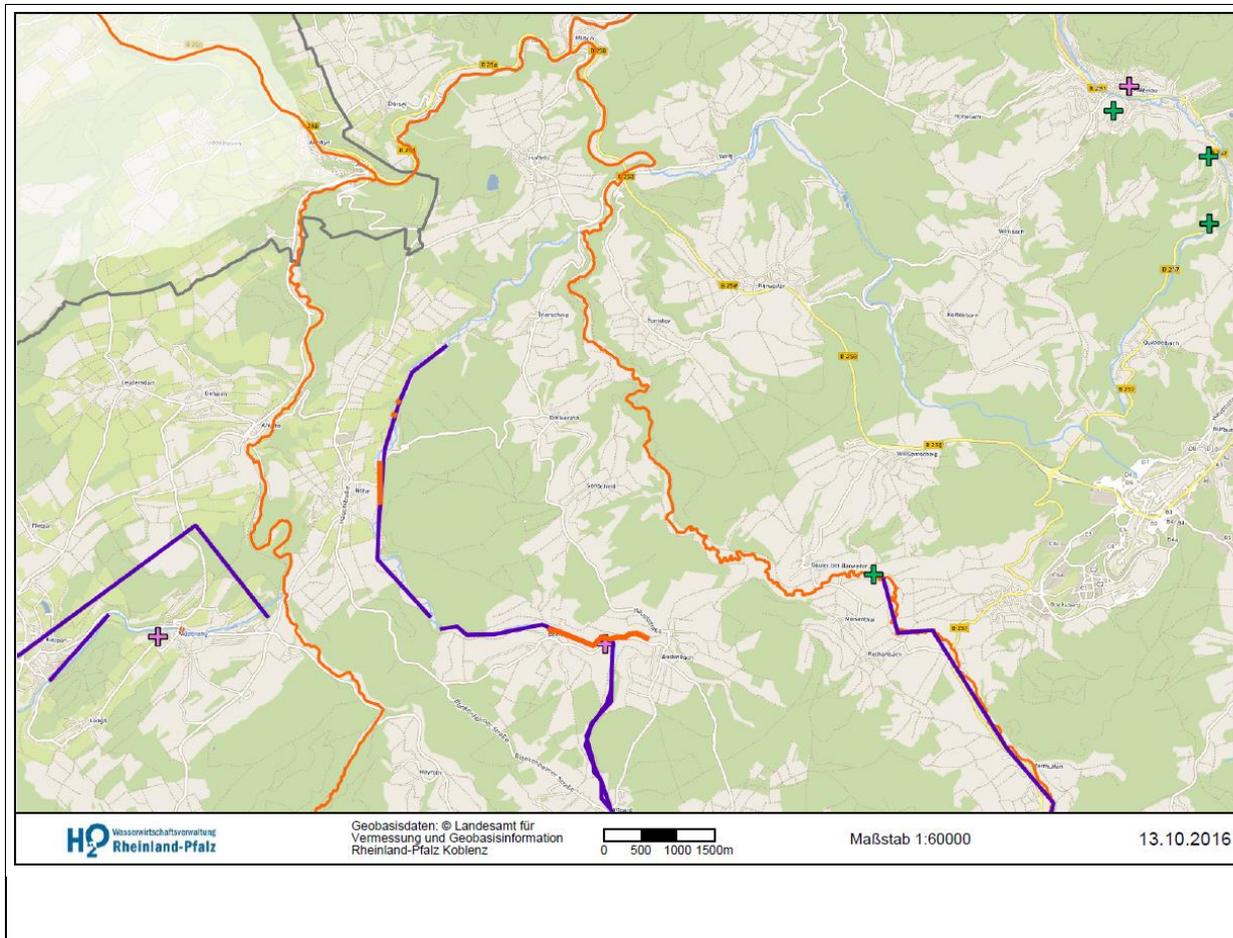


Abbildung 1: Ausschnitt Maßnahmenplanung (2016-2021) für Ahrbach, Ahr und Trierbach

Violett: Verbesserung hydromorphologischer Bedingungen (Nohner Bach)
 Rot (dicke Linie): Verbesserung biologische Durchgängigkeit (Nohner Bach)
 Violette Kreuz: Reduzierung Nährstoffeintrag (Punktbelastung) (Nohner Bach)
 Orange (dünne Linie): Schwerpunktgewässer Nährstoffreduktion (Ahrbach, Trierbach, Obere Ahr)
 Quelle MUEEF o. J. (<http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/>)

Die erforderlichen Maßnahmen sind im Maßnahmenprogramm 2016 - 2021 für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein (SGD Nord 2015) festgelegt. Die geplanten Maßnahmen sind in SGD Nord (2015 Anhang 9.6.1) und MUEEF (o.J.) differenziert und verortet (Abbildung 1).

3.3.1.1 Ahrbach (2718200000_2)

Der Oberflächenwasserkörper entspringt südöstlich von Dreis-Brück. An der nordrhein-westfälischen Landesgrenze wird er vom gleichnamigen Wasserkörper abgelöst, bevor er nach kurzer

Strecke in die Ahr mündet. Der rheinland-pfälzische Oberflächenwasserkörper hat eine Länge von 18,9 km (MULEWF 2015). Er gilt als natürlicher Wasserkörper. Der Ahabach ist in Rheinland-Pfalz als grobmaterialreicher silikatischer Mittelgebirgsbach (biozönotischer Gewässertyp 5) eingestuft. Laut Informationen im ELWAS-Web des MKULNV Nordrhein-Westfalen wird er dem LAWA-Gewässertyp 7 als karbonatisches Gewässer zugeordnet. Für die Erarbeitung der Wirkungsprognose wurde der Gewässertyp 5 verwendet, der für den größten und damit repräsentativen Gewässerteil in Rheinland-Pfalz verwendet wird.

Der ökologische Zustand wird mit gut bewertet. Die Umweltqualitätsnormen werden eingehalten. Die Strukturgüte ist überwiegend mäßig. Nur 8,2 % des Wasserkörpers besitzen eine gute Habitatqualität. Der Ahabach gehört zur Fischregion Sa-Er salmonidengeprägte Gewässer des Epirhitrals (Oberlauf). Die relevanten Kennwerte des Ahabaches sind in Tabelle 6 dokumentiert. Der Ahabach ist nach Maßnahmenprogramm des Landes RLP Schwerpunktgewässer zur Nährstoffreduktion (SGD Nord 2015 S. 26, MUEEF o.J.).

Die Maßnahmenplanung 2016 – 2021 (MUEEF o.J.) sieht die Reduzierung der Nährstoffeinträge (Punktbelastung) bei Dreis-Brück mittels einer Kanalsanierung in der Ortslage Dreis vor. Schadstoffeinträge sollen mittelbar durch eine Kanalsanierung in Dockweiler vermindert werden. Die am Ahabach geplanten Kanalsanierungen werden in der jeweiligen geschlossenen Ortslage durchgeführt und reduzieren den Schadstoffeintrag in Boden und Grundwasser. Diese Maßnahmen werden nicht signifikant zur Reduzierung des Nährstoffeintrags in die Fließgewässer beitragen (SGD NORD 2017).

Tabelle 5: Geplante Maßnahmen am Oberflächenwasserkörper Ahabach im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Gewässer	Belastung	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen
Ahabach	Punktquellen: Kommunen, Haushalte	Reduzierung Nährstoffeinträge (Punktbelastung)	3 Kanalsanierung Niederehe, Zilsdorf und Kelberger Straße (Bundesstraße B 410) in der Ortslage Dreis (OG Dreis-Brück)
	Punktquellen: Kommunen, Haushalte	Reduzierung Schadstoffeinträge (Punktbelastung)	1 Kanalsanierung Gerolsteiner Straße (Bundesstraße B410) in der Ortslage Dockweiler

(MUEEF Rheinland-Pfalz, <http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/>, Abruf am 10.01.2017)

Im Bewirtschaftungsplan ist dagegen (nur) die Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen als Maßnahme geplant (MULEWF 2015 Anhang 1.1).

Vom Bauvorhaben A1 betroffene Zuflüsse kommen vom Grünbach, der selbst kein Oberflächenwasserkörper ist.

Tabelle 6: Daten Oberflächenwasserkörper Ahbach (2718200000_2)

Monitoring	
Ökologische Bewertung	gut
Umweltqualitätsnorm (UQN)	eingehalten
Makrophyten	gut
Makrozoobenthos	gut
Phytoplankton	k.A.
Fische	k.A.
Stoffliche Belastung	
Saprobie	gut
Trophie	gut
Umweltqualitätsnorm (UQN)	eingehalten
Chemie	gut
Diffuse Quellen	vorhanden
Punktquellen	nicht vorhanden
Morphologie	
Strukturgröße (5stufig)	3,5
Gute Habitatqualität	8,2 %
Weitere Informationen	
Biozönotischer Gewässertyp	Typ 5: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche
WRRL-Messtellen:	
Makrophyten	Ahbach, unt. Ahütte
Phytoplankton	-
Fische	-
Makrozoobenthos	Ahbach, Höhe Heyroth, Ahbach, unt. Ahütte
Allgemeine Degradation	gut

(LfU Rheinland-Pfalz 2016: Wasserkörper-Steckbrief Ahbach)

In der folgenden Tabelle 7 finden sich die Mittelwasserabflüsse und die mittleren Niedrigwasserabflüsse für die Berechnungsknoten im System des Ahbachs. Die Einleitungsstellen der Regenrückhaltebecken sind in **Anlage 8** dargestellt.

Tabelle 7: Mittelwasserabflüsse und Mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an den Berechnungsknoten im Fließgewässernetz des OWK Ahbach

Abfluss MQ [l/s]	Abfluss MNQ [l/s]	Berechnungsknoten
89	8	Grünbach Mündung Ahbach, Einleitstelle RRB IV
89	8	Grünbach Einleitstelle RRB V
89	8	Grünbach Einleitstelle RRB VI
1000	200	Ahbach Mündung in die Ahr

(LfU Rheinland-Pfalz und Bezirksregierung Köln, Stand 12/2016)

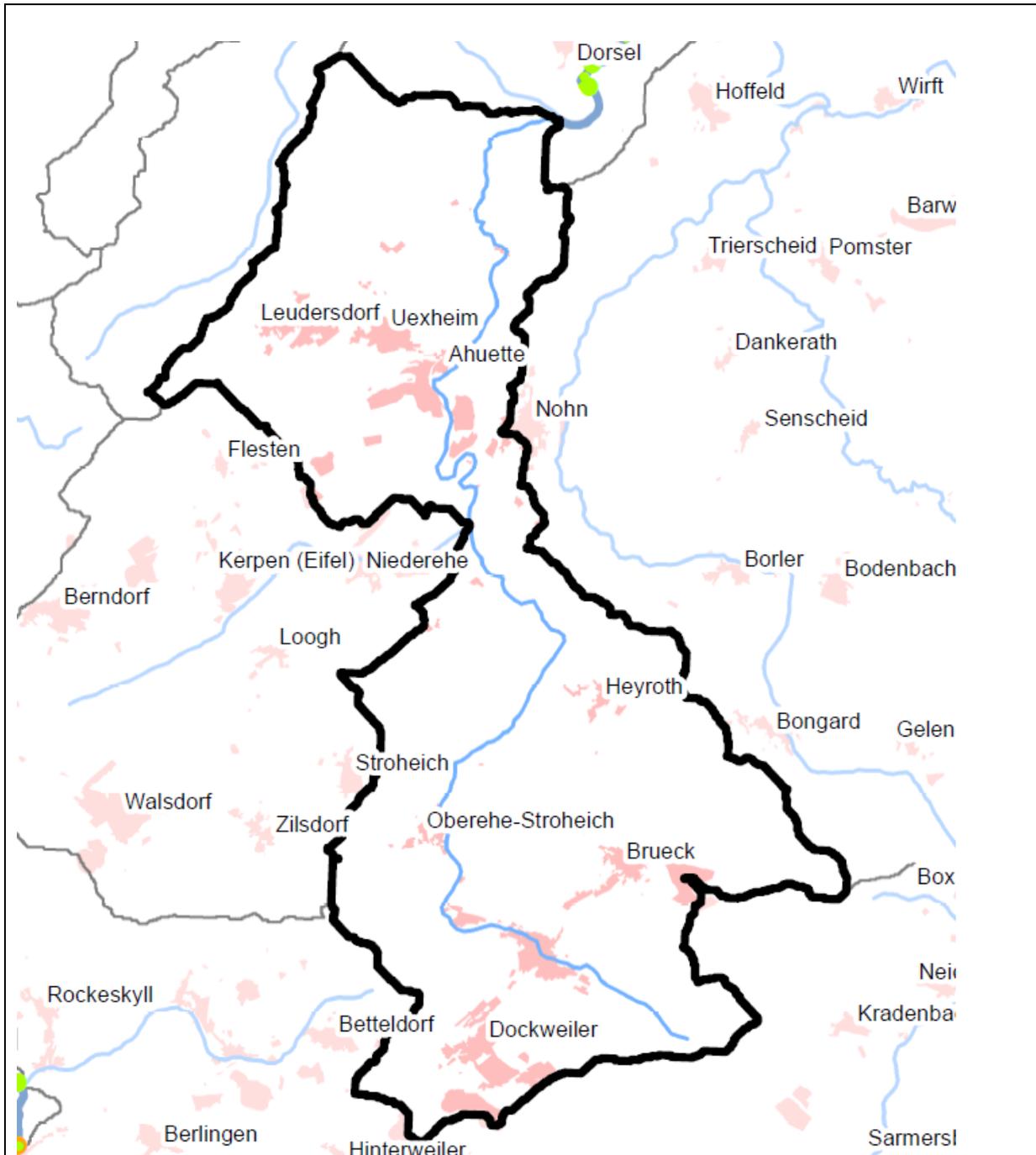


Abbildung 2: WRRL-Gewässer Ahbach

Quelle: LfU Rheinland-Pfalz 2016: Wasserkörper-Steckbrief Ahbach

Ökologischer Zustand

Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten (zur unterstützenden Bewertung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials):

Für eine detaillierte Bewertung der chemischen sowie der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wurden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung im Zeitraum von 2010 bis 2016 (soweit Daten vorliegend) herangezogen.

Am Fließgewässer Ahabach besteht eine Messstelle, die regelmäßig vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Ahabach, OH Ahr) beprobt und analysiert wird. Die Lage der Messstelle ist in **Anlage 6** dargestellt.

Die Messstelle ist geeignet, um den chemischen Zustand des Wasserkörpers im unmittelbaren Bereich des Bauvorhabens zu beschreiben, d. h. es handelt sich um eine repräsentative Messstelle (Tabelle 8).

Tabelle 8: Repräsentative Oberflächenwassermessstelle (Chemie) des LANUV Nordrhein-Westfalen am von Einleitungen betroffenen Oberflächenwasserkörper Ahabach

Oberflächenwasserkörper	Fließgewässer	Messstelle	Messstellenummer
2718200000_2	Ahabach	OH Ahr	133000

Für die flussgebietspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink (Schwebstoff oder Sediment) liegen an der o.g. Messstelle keine Untersuchungsergebnisse vor.

Die Ahr wurde an der Messstelle Bad Bodendorf 2011 beprobt. Die Ergebnisse in Tabelle 9 belegen, dass die Jahres-Umweltqualitätsnormen für die flussgebietspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink in der Ahr im Ist-Zustand nicht überschritten werden.

Tabelle 9: Gemessene flussgebietspezifische Schadstoffe (Chrom, Kupfer, Zink) im Sediment der Ahr (Messstelle 2718060710, Bad Bodendorf)

Probenahmedatum	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Zink [mg/kg]
15.02.2011	38	43	198
28.04.2011	53	114	398
09.05.2011	36	51	206
06.06.2011	49	56	230
04.07.2011	45	62	230
20.07.2011	40	67	235
29.08.2011	50	81	271
12.12.2011	62	159	501

Probenahmedatum	Chrom [mg/kg]	Kupfer [mg/kg]	Zink [mg/kg]
Mittelwert 2011	47	79	284
JD-UQN	640	160	800

(Quelle: LfU Rheinland-Pfalz, Stand 12/2016)

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten:

Die Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind für den an der Messstelle vorliegenden Gewässertyp 5 in **Anlage 3.1** aufgeführt. Die Schwellenwerte für die Temperatur wurden abgeleitet in Abhängigkeit der Fischgemeinschaft für salmonidengeprägte Gewässer des Epirithrals (Sa-ER, Ahbach Unterlauf, siehe **Anlage 3.2**). In **Anlage 11.1 a - I** sind die Ergebnisse der Untersuchungen für den Ist-Zustand für den OWK-Ahbach dargestellt. In Tabelle 10 sind die höchsten und niedrigsten Konzentrationen im Betrachtungszeitraum sowie die Mittelwerte der einzelnen Jahre zusammengefasst. Bis auf Ammonium, Ammoniak und die Phosphorparameter kommt es nicht zu Überschreitungen im Jahresdurchschnitt.

Tabelle 10: Gemessene Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten an der Oberflächenwassermessstelle 133000, OH Ahr im Zeitraum 2010 - 2016

OWMS OH Ahr (133000)							
Parameter	Einheit	Schwellenwert (OGewV Anlage 7, Gewässertyp 5, guter ökologischer Zustand)	Min. Konzentration (2010 - 2016)	Max. Konzentration (2010 - 2016)	Mittelwert		
					2010	2014	2016
Temperatur (So/Wi)	[°C]	≤ 20/8	6,8/5,2	14,9/5,4	11,8/5,2	12,6/5,4	13,9/-
Sauerstoff	[mg/l]	> 8	8,8	13,1	10,5	11,5	10,7
Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen	[mg/l]	< 3	-	-	-	-	-
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	[mg/l]	< 7	2,8	4,2	3,5	3,5	3,6
Chlorid	[mg/l]	≤ 200	21,4	28	-	26,2	26,5
Sulfat	[mg/l]	≤ 75	18,6	25	21,4	22,6	22
pH-Wert	[-]	6,5 - 8,5	8	8,5	8,2	8,4	8,3
Eisen	[mg/l]	≤ 0,7	0,10	0,26	0,17	0,16	0,20
Ortho-Phosphat-Phosphor	[mg/l]	≤ 0,07	0,04	0,22	0,12	0,07	0,07

OWMS OH Ahr (133000)							
Parameter	Einheit	Schwellenwert (OGewV Anlage 7, Gewässertyp 5, guter ökologi- scher Zustand)	Min. Kon- zentra- tion (2010 - 2016)	Max. Kon- zentra- tion (2010 - 2016)	Mittelwert		
					2010	2014	2016
Gesamtphosphor	[mg/l]	≤ 0,1	0,07	0,25	0,16	0,10	0,11
Ammonium-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,1	0,03	0,49	0,19	0,07	0,07
Ammoniak-Stickstoff	[µg/l]	≤ 1	1,0	14,5	3,9	2,5	5,8
Nitrit-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,03	0,01	0,06	0,02	0,02	0,01

(Quelle: MKULNV, <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand 23.12.2016)

Chemischer Zustand

Für eine detaillierte Bewertung des chemischen Zustands wurden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung im Zeitraum von 2010 bis 2016 (soweit Daten vorliegen) herangezogen.

Die Bewertung des Fließgewässers erfolgt entsprechend der Umweltqualitätsnormen in der Anlage 8 der OGewV. In diesem Zusammenhang werden ausschließlich Stoffe betrachtet, die im Straßenabfluss vorkommen bzw. die anlagen-, bau- und insbesondere betriebsbedingt in die Fließgewässer eingetragen werden können.

Die Ergebnisse sind in **Anlage 11.2 a - e** als Diagramme sowie in der folgenden Tabelle 11 als Spanne der Konzentrationen über den ganzen Untersuchungszeitraum sowie als Mittelwerte der einzelnen Jahre dargestellt.

Tabelle 11: Gemessene Parameter zur Beurteilung des chemischen Zustands an der Oberflächenwassermessstelle 133000, OH Ahr im Zeitraum 2010 - 2016

OWMS OH Ahr (133000)								
Parameter	Einheit	JD-UQN	ZHK-UQN	Min. Kon- zentration (2010 - 2016)	Max. Kon- zentration (2010 - 2016)	Mittelwert der Konzentration		
						2010	2014	2016
Blei	[µg/l]	1,2	14	< 0,1	0,67	0,20	0,33	0,24
Cadmium	[µg/l]	0,15	0,9	< 0,01	0,05	0,01	0,02	< 0,01
Nickel	[µg/l]	4	34	1	1,9	1,5	1,5	1,3
Quecksilber	[µg/l]	-	0,07	< 0,005	< 0,01	0,004	0,003	-
Nitrat	[mg/l]	50	-	8,4	14,0	9,8	11,0	10,6

(Quelle: MKULNV, <http://www.elwasweb.nrw.de>, Stand: 23.12.2016)

Die Parameter Benzol, DEHP, Naphthalin, Benzo(a)pyren sowie Nonyl- und Octylphenol wurden an der repräsentativen Messstelle des Ahbachs nicht erhoben, weshalb davon auszugehen ist, dass diese Parameter keine Auffälligkeiten zeigen.

3.3.1.2 Trierbach (2718400000_0)

Der Oberflächenwasserkörper umfasst den Trierbach mit den beiden Nebenbächen Nohner Bach und Wirftbach (Abbildung 3). Der Nohner Bach ist somit Teil des Oberflächenwasserkörpers Trierbach. Der Trierbach mündet bei Müsch in den Oberflächenwasserkörper Obere Ahr. Der Oberflächenwasserkörper hat eine Länge von 55,5 km. Er gilt als natürlicher Wasserkörper. Der biozönotische Gewässertyp ist Typ 5: Grobmaterialreicher silikatischer Mittelgebirgsbach. Der ökologische Zustand wird aufgrund des mäßigen Zustands des Makrozoobenthos mit mäßig bewertet. Die Fische werden als gut eingestuft. Zu Makrophyten liegen keine Angaben vor. Die Umweltqualitätsnormen werden eingehalten. Die Strukturgüte ist überwiegend mäßig. Nur 8,45 % des Wasserkörpers besitzen eine gute Habitatqualität. Der Trierbach gehört zur Fischregion Sa-Er salmonidengeprägte Gewässer des Epirhitrals (Oberlauf).

Die relevanten Kennwerte des Trierbaches sind in Tabelle 13 dokumentiert.

Der gute ökologische Zustand soll nach Bewirtschaftungsplan (MULEWF 2015, Anhang 1.1) bis 2021 erreicht werden (Tabelle 4).

Der Trierbach (ohne den Nohner Bach) ist nach Maßnahmenprogramm des Landes RLP Schwerpunktgewässer zur Nährstoffreduktion (SGD Nord 2015, S.26, MUEEF o.J.).

Die Maßnahmenplanung 2016 – 2021 (MUEEF o.J.) sieht am Nohner Bach östlich von Nohn eine Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit sowie eine Verbesserung der hydromorphen Bedingungen vor. Zwischen Borler und Bodenbach soll eine Reduzierung der Nährstoffeinträge (diffuse Belastung) erfolgen. An der Kläranlage Borlerbachtal, die in den Nohner Bach einleitet, wurden neue Überwachungswerte festgesetzt, um den Phosphor-Eintrag zu reduzieren. Die Kläranlage Oberes Trierbachtal in Bauler wird gegenwärtig mechanisch-biologisch als Teichkläranlage betrieben. Diese Anlage soll durch eine technische Anlage nach dem Belüftungsverfahren am gleichen Standort ersetzt werden, um die Reinigungsleistung zu verbessern (SGD Nord 2017).

Tabelle 12: Geplante Maßnahmen am Oberflächenwasserkörper Trierbach im 2. Bewirtschaftungszeitraum

Gewässer	Belastung	Maßnahmentyp	Anzahl Maßnahmen
Nohner Bach	Punktquellen: Kommunen, Haushalte	Reduzierung Nährstoffeinträge (Punktbelastung)	1 GKA Borlerbachtal (820 EW): Anpassung hinsichtlich P _{ges} -Optimierung
Trierbach	Punktquellen: Kommunen, Haushalte	Reduzierung Schadstoffeinträge (Punktbelastung)	1 Neue Kläranlage Bauler

(MUEEF Rheinland-Pfalz, <http://www.wrrl.rlp.de/servlet/is/8541/>, Abruf am 10.01.2017)

Tabelle 13: Daten Oberflächenwasserkörper Trierbach (271840000_0)

Monitoring	
Ökologische Bewertung	mäßig
Umweltqualitätsnorm (UQN)	eingehalten
Makrophyten	k.A.
Makrozoobenthos	mäßig
Phytoplankton	k.A.
Fische	gut
Stoffliche Belastung	
Saprobie	mäßig
Trophie	k.A.
Umweltqualitätsnorm (UQN)	eingehalten
Chemie	gut
Diffuse Quellen	nicht vorhanden
Punktquellen	vorhanden
Morphologie	
Strukturgüte (5stufig)	3,2
Gute Habitatqualität	8,45 %
Weitere Informationen	
Biozönotischer Gewässertyp	Typ 5: Grobmaterialreiche silikatische Mittelgebirgsbäche
Messstellen:	
Makrohyten	k.A.
Phytoplankton	k.A.
Fische	Östl. Hoffeld
Makrozoobenthos	Nohner Bach Mdg.; Nohner Bach unt. Bongard; Trierbach Höhe Steinbächerhof, Trierbach ob. Bauler; Trierbach unt. Kirmutscheid; Wirftbach Mdg.
Allgemeine Degradation	unbefriedigend
O ₂ min. (mg/l)	8,7
BSB5 (mg/l)	2,2
NO ₃ -N (mg/l)	2,4

NH4-N (mg/l)	0,08
Ges. P (mg/l)	0,1
PO4-P (mg/l)	0,05
Cl- (mg/l)	42,3
Zn (µg/l)	<10
Max. WT (°C)	20,9

(LfU Rheinland-Pfalz 2016: Wasserkörper-Steckbrief Trierbach)

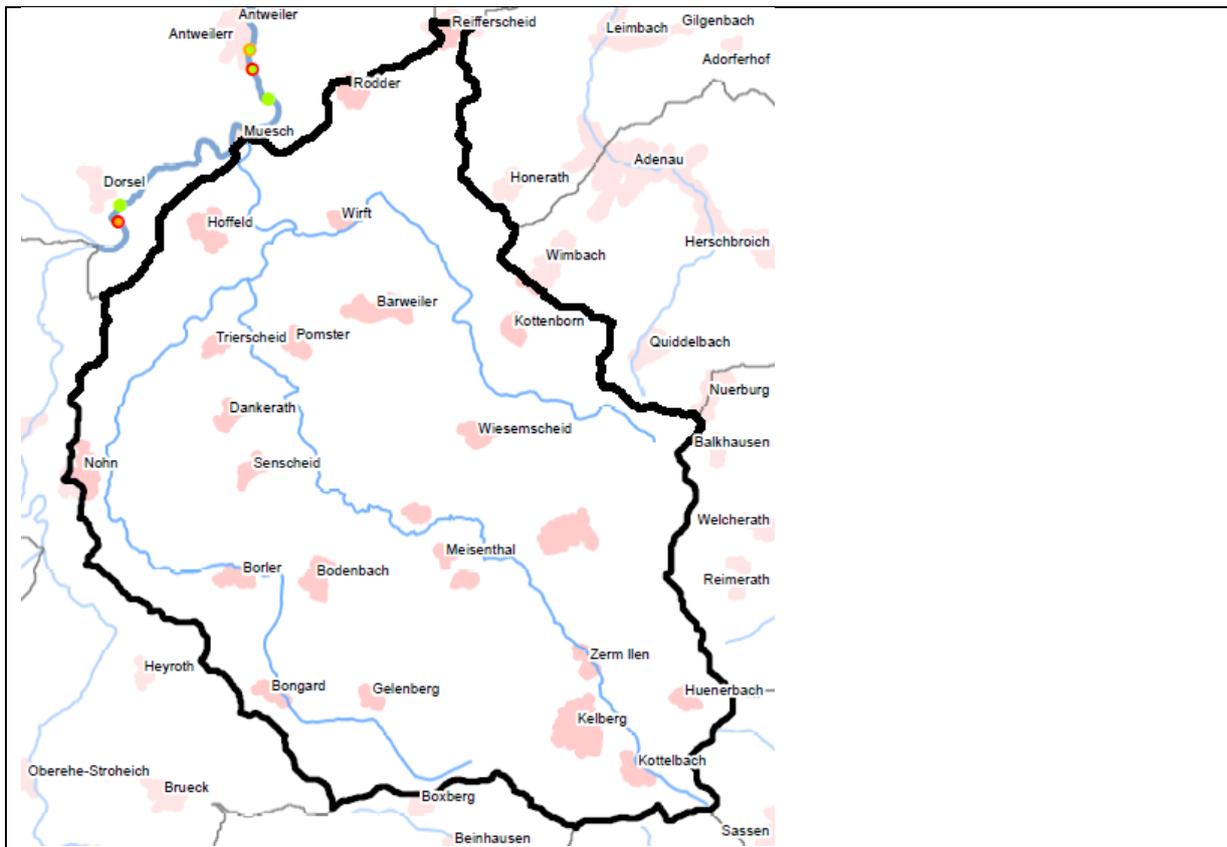


Abbildung 3: WRRL-Gewässer Trierbach

(LfU Rheinland-Pfalz 2016: Wasserkörper-Steckbrief Trierbach)

Operative Messstelle Chemie ist:

- Trierbach Mündung (2718511000)

<http://213.139.159.46/prj-wwwauskunft/projects/messstellen/chemie/register2.jsp?intern=true&msn=2718511000&messstellenbezeichnung=Trierbach,%20M%FCndung&messstellenartnummer=224> download 4.11.2016

Biologische Überblicksmessstellen und operative Messstellen für das WRRL-Monitoring siehe vorige Tabelle.

Hydrologische Verhältnisse

Die Abflusswerte werden nur an der Messstelle an der Mündung des Trierbachs aufgezeichnet, hier handelt es sich um eine beobachtete Messstelle. Für die weiteren Berechnungsknoten wurden die Abflusswerte hingegen mittels Regionalisierungsverfahren über eine 20-jährige Reihe (1979 - 1998) abgeleitet.

Die Werte für den Mittelwasserabfluss und den mittleren Niedrigwasserabfluss im Einzugsgebiet des Trierbachs sind in Tabelle 14 zusammengestellt. Die Einleitungsstellen aus den Regenrückhaltebecken sind in **Anlage 8** dargestellt.

Tabelle 14: Mittelwasserabflüsse und mittlere Niedrigwasserabflüsse [l/s] an ausgewählten Gewässerknoten im Fließgewässernetz des OWK Trierbach

Abfluss MQ [l/s]	Abfluss MNQ [l/s]	Berechnungsknoten
293	7	Nohner Bach Einleitstelle RRB I
293	7	Nohner Bach Einleitstelle RRB II und III
1170	45	Trierbach Mündung in die Ahr

(LfU Rheinland-Pfalz, Stand 12/2016)

Ökologischer Zustand

Chemische und allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Für eine detaillierte Bewertung der chemischen sowie der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten wurden auch hier die Ergebnisse der Gewässerüberwachung im Zeitraum von 2010 bis 2016 (soweit Daten vorliegen) herangezogen.

Am Fließgewässer Trierbach existiert eine Messstelle, die regelmäßig vom Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland-Pfalz (Trierbach, Mündung) beprobt und analysiert wird (Lage der Messstelle siehe **Anlage 6**).

Es handelt sich um eine repräsentative Messstelle, die geeignet ist, den chemischen Zustand des Wasserkörpers im unmittelbaren Bereich des Bauvorhabens zu beschreiben (Tabelle 15).

Tabelle 15: Repräsentative Oberflächenwassermessstelle (Chemie) des LfU Rheinland-Pfalz am von Einleitungen betroffenen Oberflächenwasserkörper Trierbach

Oberflächenwasserkörper	Fließgewässer	Messstelle	Messstellenummer
2718400000_0	Trierbach	Mündung	2718511000

Für die flussgebietspezifischen Schadstoffe Chrom, Kupfer und Zink (Schwebstoff oder Sediment) liegen an der o.g. Messstelle ebenfalls keine Untersuchungsergebnisse vor. Hier müssen

erneut die Werte der Ahr (Messstelle Bad Bodendorf) herangezogen werden (siehe Kap. 3.3.1.1).

Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die Schwellenwerte der allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind für den vorliegenden Gewässertyp 5 in **Anlage 3.1** aufgeführt. Die Schwellenwerte für die Wassertemperatur wurden in Abhängigkeit von der Fischgemeinschaft abgeleitet für salmonidengeprägte Gewässer des Epirhithrals (Sa-ER, Trierbach Unterlauf, siehe **Anlage 3.2**).

Die Ergebnisse der Untersuchungen des OWK Trierbach hinsichtlich der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter ist in **Anlage 12.1 a - I** dargestellt. Tabelle 16 fasst die jeweiligen Minima und Maxima sowie die Jahresmittelwerte der Konzentrationen zusammen. Wie beim Ahbach kommt es auch hier zu Überschreitungen der Phosphor-Parameter sowie des Ammoniak-Stickstoffs.

Tabelle 16: Gemessene Allgemeine physikalisch-chemische Qualitätskomponenten an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000, Trierbach, Mündung im Zeitraum 2010 - 2016

OWMS Trierbach, Mündung (2718511000)											
Parameter	Einheit	Schwellenwert (OGewV Anlage 7, Gewässertyp 5, guter ökologischer Zustand))	Min. Konzentration (2010 - 2016)	Max. Konzentration (2010 - 2016)	Mittelwert der Konzentration						
					2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Temperatur (So/ Wi)	[°C]	≤ 20/8	1,3/0	21,8/8,1	13,6/1,9	14,4/3,6	13,4/3,6	13,9/4,6	13,9/5,2	12,5/4,7	11,8/5,6
Sauerstoff	[mg/l]	> 8	8,4	16,4	12,0	12,0	11,9	11,6	11,7	12,3	11,8
Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen	[mg/l]	< 3	0,9	5,3	2,6	2,2	1,8	2,2	1,8	1,9	1,7
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff)	[mg/l]	< 7	2,8	12	5,0	5,2	4,9	5,8	5,3	4,9	5,5
Chlorid	[mg/l]	≤ 200	13	103	43	56	37	45	34	40	34
Sulfat	[mg/l]	75	11	33	17	16	17	16	16	16	16
pH-Wert	[-]	6,5 - 8,5	7,4	9,4	8,2	8,3	8,3	8,1	8,4	8,3	8,2
Eisen	[mg/l]	≤ 0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ortho-Phosphat- Phosphor	[mg/l]	≤ 0,07	< 0,02	0,18	0,035	0,072	0,038	0,044	0,037	0,040	0,025
Gesamtphosphor	[mg/l]	≤ 0,1	0,02	0,24	0,08	0,11	0,08	0,10	0,08	0,07	0,06
Ammonium- Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,1	0,02	0,49	0,06	0,07	0,06	0,07	0,02	0,04	0,05
Ammoniak-Stickstoff	[µg/l]	≤ 1	0,1	13,0	1,1	1,2	1,0	1,4	0,8	1,2	1,5
Nitrit-Stickstoff	[mg/l]	≤ 0,03	0,004	0,094	0,011	0,011	0,014	0,019	0,010	0,015	0,009

(Quelle: LfU, Stand: 14.12.2016)

Chemischer Zustand

Für eine detaillierte Bewertung des chemischen Zustands wurden die Ergebnisse der Gewässerüberwachung ebenfalls im Zeitraum von 2010 bis 2016 (soweit Daten vorliegen) herangezogen.

Die Bewertung des Fließgewässers erfolgt entsprechend der Umweltqualitätsnormen in der Anlage 8 der OGewV. Es werden ausschließlich Stoffe betrachtet, die im Straßenabfluss vorkommen bzw. die anlagen-, bau- und insbesondere betriebsbedingt in die Fließgewässer eingetragen werden können.

Die Nitrat-Konzentration liegt im Trierbach zu allen Probenahmeterminen unter der JD-UQN von 50 mg/l. Die maximale Nitrat-Konzentration wurde mit 21,25 mg/l am 17.10.2012 gemessen. Die gemessenen Nitrat-Konzentrationen sind in **Anlage 12.2** dargestellt.

Die Parameter Benzol, Cadmium, DEHP, Blei, Naphthalin, Nickel, Quecksilber, Benzo(a)pyren sowie Nonyl- und Octylphenol wurden an der repräsentativen Messstelle des Trierbachs nicht erhoben. Es ist deshalb davon auszugehen, dass diese unter den jeweiligen Umweltqualitätsnormen liegen und bisher keine Auffälligkeiten zeigten.

Überschreitungen der Schwellenwerte treten bei der winterlichen Wassertemperatur, den Nitrit-Stickstoff- und Ortho-Phosphat-Phosphor-Konzentrationen auf.

3.3.2 Grundwasserkörper

Bearbeitungsgebiet, Grundwasserkörpergruppe

Der Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle gehört zur Grundwasserkörpergruppe Andernach und zum Bearbeitungsgebiet Mittelrhein; der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle zur Grundwasserkörpergruppe Untermosel und zum Bearbeitungsgebiet Mosel/Saar.

Hydrogeologische Verhältnisse

Die beiden Grundwasserkörper liegen im Rheinischen Schiefergebirge, das dem west- und mitteleuropäischen Grundgebirge zugeordnet wird. Der größte Teil der Grundwasserkörper wird dabei vom Paläozoikum des nördlichen rheinischen Schiefergebirges eingenommen. Von Westen her ragen die Kalkmulden der Nordeifel in den Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle, der wie sein benachbarter Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle von kleineren Anteilen känozoischer Vulkanite der Eifel durchzogen ist. Die Vulkanite bestehen aus basaltischen Tuffen des Quartärs und bilden im Süden der geplanten Trasse sowie am Oberlauf des Ahbachs einen silikatischen Lockergesteinsgrundwasserleiter. Die Kalkmulden der Eifel unterlagern den Ahbach am Mittel- und Unterlauf sowie den Nohner Bach am Mittellauf. Sie bestehen aus Kalk- und Dolomitstein des Mittel- und Unterdevons und bilden einen karbonatischen Festgesteinsgrundwasserleiter.

Den größten Teil der Grundwasserkörper bilden jedoch die Ton-, Silt- und Sandsteine des Unterdevons, die einen silikatischen Festgesteinsgrundwasserkörper darstellen (HÜK200).

Der silikatische Kluftgrundwasserleiter ist von zahlreichen Störungen durchzogen. Die Störungen weisen zum größten Teil ein Ost-West-gerichtetes Streichen auf. Sie liegen vor allem an der Grenze von der Kalkmulde der Eifel zum Sandstein des Devons. In der Kalkmulde der Eifel treten auch Übergänge vom Kluft- zum Karstgrundwasserleiter auf, wobei deren Durchlässigkeit zum Zentrum der Kalkmulde hin zunimmt. Den Karstgrundwasserleitern wird das Wasser über Schichtflächen, Klüfte oder Dolinen zugeführt. Aufgrund ihrer hohen Kluftweite und des Hohlraumanteils sind Grundwasserneubildungsrate und Fließgeschwindigkeiten hier hoch, die Speicherwirkung gering (Hölting & Coldewey 2009).

Die hydrogeologischen Verhältnisse des trassennahen Bereichs sind in **Anlage 9** dargestellt.

Grundwassergeschüttheit

Die Grundwassergeschüttheit ist ein Maß für den Schutz des Grundwassers vor einem oberirdischen Eintrag, der von der Mächtigkeit und der Geologie der Grundwasserdeckschichten abhängt (Ullrich 2003). Isohypsen oder Grundwasserflurabstände liegen für das Untersuchungsgebiet bei den zuständigen Behörden nicht vor, da es sich zum größten Teil um Festgesteinsgrundwasserkörper handelt. Aus diesem Grund können keine flächendeckenden Angaben zu den Grundwasserflurabständen, sondern nur Einzelangaben für die jeweiligen Grundwassermessstellen gemacht werden (siehe **Anlage 9**).

Die minimalen Grundwasserflurabstände der einzelnen im nördlichen Teil des Untersuchungsgebietes gelegenen Messstellen (Lage siehe **Anlage 9**) sind in der Regel kleiner als 1 m unter GOK. Die maximalen Flurabstände weisen einen größeren Schwankungsbereich von wenigen Metern bis zu über 30 m unter GOK auf. Der Grundwasserflurabstand der Messstelle 4117 I Üxheim liegt dauerhaft über 40 m. Im südlichen Teil des Untersuchungsgebietes herrschen Quellanschnitte vor; das Grundwasser steht hier direkt an.

Um die Schutzwirkung eines Kluftgrundwasserleiters beurteilen zu können, ist es wichtig, sein Kluftvolumen zu kennen, was jedoch schwer zu ermitteln ist (Hölting & Coldewey 2009).

Die Durchlässigkeit des Kluftgrundwasserleiters wird im Bereich des Unterdevons gering bis äußerst gering ($\leq 1 \cdot 10^{-5}$ m/s) eingeschätzt, die Schutzwirkung der Überdeckung wird hier als mittel eingestuft. Im Bereich des Mitteldevons ist die Durchlässigkeit mäßig ($< 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-4}$ m/s), die Überdeckung ungünstig.

Die Durchlässigkeit vulkanischer Gesteine kann sehr unterschiedlich ausfallen, wird jedoch in der Regel geringer bewertet als die von Sedimentgesteinen (Hölting & Coldewey 2009). Sie wird vom Landesamt für Geologie als ungünstig bei mittleren bis mäßigen Durchlässigkeiten ($> 1 \cdot 10^{-5}$ bis $1 \cdot 10^{-3}$ m/s) eingeschätzt.

Die Grundwassergeschüttheit im Planungsraum wird zum größten Teil als mittel eingeschätzt, an kleineren Abschnitten auch ungünstig, im Norden wurde ein Teil des geologischen Untergrunds hingegen nicht bewertet (SGWU 2015).

Beurteilung des Gesamtzustands

In der nachfolgenden Tabelle 17 sind die vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle (DERP_73) und Lieser 1, Quelle (DERP_68) gemäß den Vorgaben der zuständigen Behörde (LfU Rheinland-Pfalz) bewertet.

In beiden Grundwasserkörpern sind keine Schwellenwertüberschreitungen zu besorgen, so dass der chemische Grundwasserzustand als gut eingestuft wird. Die Grundwasserkörper besitzen auch hinsichtlich der Menge einen guten Zustand.

Die betrachteten Grundwassermessstellen sind in Tabelle 18 aufgeführt und charakterisiert. Ihre Lage ist in **Anlage 7** zu finden. Es handelt sich dabei nicht um repräsentative operative und Überblicksmessstellen im Rahmen der WRRL, sondern um sonstige Grundwassermessstellen. Im Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle ist keine solche Messstelle vorhanden, im GWK Ahr 1, Quelle ist „Walsdorf, Q. Auf dem ob. Bruch“ die operative Messstelle für das erste Grundwasserstockwerk. Diese liegt jedoch 8 km von der geplanten Trasse entfernt, weshalb zur Charakterisierung der hydrochemischen Verhältnisse des Grundwassers in der Umgebung der Trasse die Messstelle 4116 I Nohn verwendet wurde.

Für eine detaillierte Beurteilung des chemischen Zustands sind die Ergebnisse der Gewässerüberwachung des Landes Rheinland-Pfalz im Zeitraum von 2000 bis 2016 (soweit vorhanden) ausgewertet worden.

Tabelle 17: Bewertung der betroffenen Grundwasserkörper im Untersuchungsgebiet

Name des Grundwasserkörpers	DERP_68 Lieser 1, Quelle	DERP_73 Ahr 1, Quelle
Flächengröße [km²]	283,13	226,83
Mengenmäßiger Zustand des Grundwasserkörpers	gut	gut
Chemischer Zustand des Grundwasserkörpers	gut	gut
Umweltziele der Grundwasserkörper - Menge	2015	2015
Umweltziele der Grundwasserkörper - Chemie	2015	2015

(Quelle: MULEWF 2016)

Tabelle 18: Verwendete Grundwassermessstellen zur Beurteilung des chemischen Grundwasserzustands

	Messstelle 4116 Nohn I	Messstelle Daun, Mineralquelle Steinborn
GWK	Ahr 1, Quelle	Lieser 1, Quelle
Messkennzahl	2718115584 / 2718115500 ²	2678231552 / 2678231500 ⁸
Ausbau	Grundwasserstände/Rohr	Quelle
RW	2555220	2556320
HW	5576850	5564090
Messpunkthöhe [m HN]	378,5	-
Geländehöhe [m HN]	378,61	437
NW [m u. Gel.]	24,55	-
Datum NW	12.10.2009	-

(Quelle: MULEWF 2016: Geoportale Wasser Rheinland-Pfalz, Stand 12/2016)

Bewirtschaftungsziele:

Die vom Bauvorhaben betroffenen Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle und Lieser 1, Quelle, befinden sich bereits in einem guten mengenmäßigen und chemischen Zustand, weshalb hier keine Maßnahmen geplant sind. Der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle ist jedoch Teil des Maßnahmenprogrammteils zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer (SGD 2015).

3.3.2.1 Ahr 1, Quelle (DERP_73)

Der Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle erstreckt sich vom südlichen Rand nördlich des Brücker Waldes bis nach Blankenheim in Nordrhein-Westfalen auf einer Fläche von 227 km². Es handelt sich um einen Festgesteinsgrundwasserleiter.

Mengenmäßiger Zustand

Der mengenmäßige Zustand des Grundwasserkörpers Ahr 1, Quelle ist gut.

Chemischer Zustand

Die Untersuchungsergebnisse der Grundwassermessstelle 4116 I Nohn sind in **Anlage 13** tabellarisch dargestellt und in Tabelle 19 zusammengefasst. Sie umfassen den Zeitraum von 2000 bis 2013. Zu Überschreitungen der Schwellenwerte kommt es bei Cadmium, Chrom und Kupfer.

² Die GWK-Messstellen haben je nach Quellenangabe eine andere Nummer. Im Geoportale (<http://www.geoportale-wasser.rlp.de/servlet/is/8183/>) sind die Nummern 2718115500 bzw. 2678231500, im Servlet (<http://www.geoportale-wasser.rlp.de/servlet/is/8722/>) die Nummern 2718115584 bzw. 2678231552 angegeben.

Tabelle 19: Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle 2718115584, 4116 I Nohn im Zeitraum 2000 - 2013

GWMS 4116 I Nohn (2718115584)					
Parameter	Einheit	Schwellenwert (GrwV Anlage 2)	Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016 Anhang 2)	Min. Konzentration (2000 -2013)	Max. Konzentration (2000 - 2013)
Nitrat	[mg/l]	50	-	5,3	9,5
Ammonium	[mg/l]	0,5	-	< 0,01	0,08
Nitrit	[mg/l]	0,5	-	< 0,01	0,03
Ortho-Phosphat	[mg/l]	0,5	-	0,06	0,15
Sulfat	[mg/l]	250	250	20,4	34
Chlorid	[mg/l]	250	250	14	28
Cadmium	[µg/l]	0,5	0,3	< 0,1	0,37
Blei	[µg/l]	10	1,2	0,1	< 3,0
Quecksilber	[µg/l]	0,2	0,1	< 0,4	< 0,4
Chrom	[µg/l]	-	3,4	< 2,0	6,0
Kupfer	[µg/l]	-	5,4	0,7	5,5
Nickel	[µg/l]	-	7	0,81	< 5
Zink	[µg/l]	-	60	< 5	15
Benzo(a)-pyren	[µg/l]	-	0,01	< 0,033	< 0,033
Naphthalin	[µg/l]	-	2	0,039	0,039

(Quelle: MULEWF, Stand: 14.12.2016)

Die Parameter Benzol, MTBE und Nonylphenol wurden an der Grundwassermessstelle 4116 I Nohn nicht bestimmt, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Vorbelastung des Grundwasserkörpers Ahr 1, Quelle unter den jeweiligen GFS liegen.

3.3.2.2 Lieser 1, Quelle (DERP_68)

Der Festgesteins-Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle erstreckt sich mit einer Fläche von 283 km² zwischen Boxberg im Norden und Wittlich im Süden. Der Grundwasserkörper besitzt zwar bereits einen guten chemischen Zustand, ist jedoch am Maßnahmenprogrammteil zur Reduzierung der Nährstoffeinträge in die Gewässer beteiligt.

Mengenmäßiger Zustand

Auch der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle weist hinsichtlich der Menge einen guten Zustand auf.

Chemischer Zustand

Die straßenbürtigen Schadstoffe wurden für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle an der Messstelle Daun, Mineralquelle Steinborn untersucht. Für diese Grundwassermessstelle liegen

Untersuchungsergebnisse für den Zeitraum 2003 bis 2011 vor. Die Messwerte sind in **Anlage 14** dargestellt und in Tabelle 20 zusammengefasst. Zu Überschreitungen der Schwellenwerte kommt es bei den Parametern Ammonium, Chrom und Nickel.

Tabelle 20: Konzentrationen ausgewählter Parameter an der Grundwassermessstelle 2678231552, Daun, Mineralquelle Steinborn im Zeitraum 2003 - 2011

GWMS Daun, Mineralquelle Steinborn (2678231552)					
Parameter	Einheit	Schwellenwert (GrwV Anlage 2)	Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016 Anh. 2)	Min. Konzentration (2003 - 2011)	Max. Konzentration (2003 - 2011)
Nitrat	[mg/l]	50	-	< 0,5	0,67
Ammonium	[mg/l]	0,5	-	0,2	0,77
Nitrit	[mg/l]	0,5	-	< 0,01	< 0,01
Ortho-Phosphat	[mg/l]	0,5	-	< 0,03	< 0,03
Sulfat	[mg/l]	250	250	4,6	9,5
Chlorid	[mg/l]	250	250	4	6,5
Cadmium	[µg/l]	0,5	0,3	< 0,1	< 0,1
Blei	[µg/l]	10	1,2	< 0,1	< 3,0
Quecksilber	[µg/l]	0,2	0,1	-	-
Chrom	[µg/l]	-	3,4	< 2,0	28,7
Kupfer	[µg/l]	-	5,4	< 2,0	1,5
Nickel	[µg/l]	-	7	1,6	14,1
Zink	[µg/l]	-	60	< 10	< 10
Benzo(a)pyren	[µg/l]	-	0,01	< 0,002	< 0,002
Naphthalin	[µg/l]	-	2	< 0,26	< 0,26

(Quelle: MULEWF, Stand: 14.12.2016)

Die Parameter Quecksilber, MTBE und Nonylphenol wurden an der Grundwassermessstelle Daun, Mineralquelle Steinborn nicht bestimmt, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass die Vorbelastung des Grundwasserkörpers Lieser 1, Quelle unter den jeweiligen GFS liegen.

4 Merkmale und Wirkungen des Vorhabens

4.1 Beschreibung des Vorhabens und seiner Wirkungen

Die geplante BAB A1 erstreckt sich zwischen der AS Kelberg im Süden und der AS Blankenheim im Norden. Das geplante Neubauprojekt soll die Lücke der großräumigen Fernstraßenverbindungen von der Ostsee bis Saarbrücken schließen.

Der geplante Lückenschluss der Bundesautobahn A1 umfasst drei Planungsabschnitte: (siehe Abbildung 4).

- zwischen AS Kelberg (B 410) bis AS Adenau (L 10) 10,5 km Länge
- zwischen AS Adenau (L 10) bis AS Lommersdorf (L 115z) 8,6 km Länge,
- zwischen AS Lommersdorf (L 115z) bis AS Blankenheim (B 51) 6 km Länge

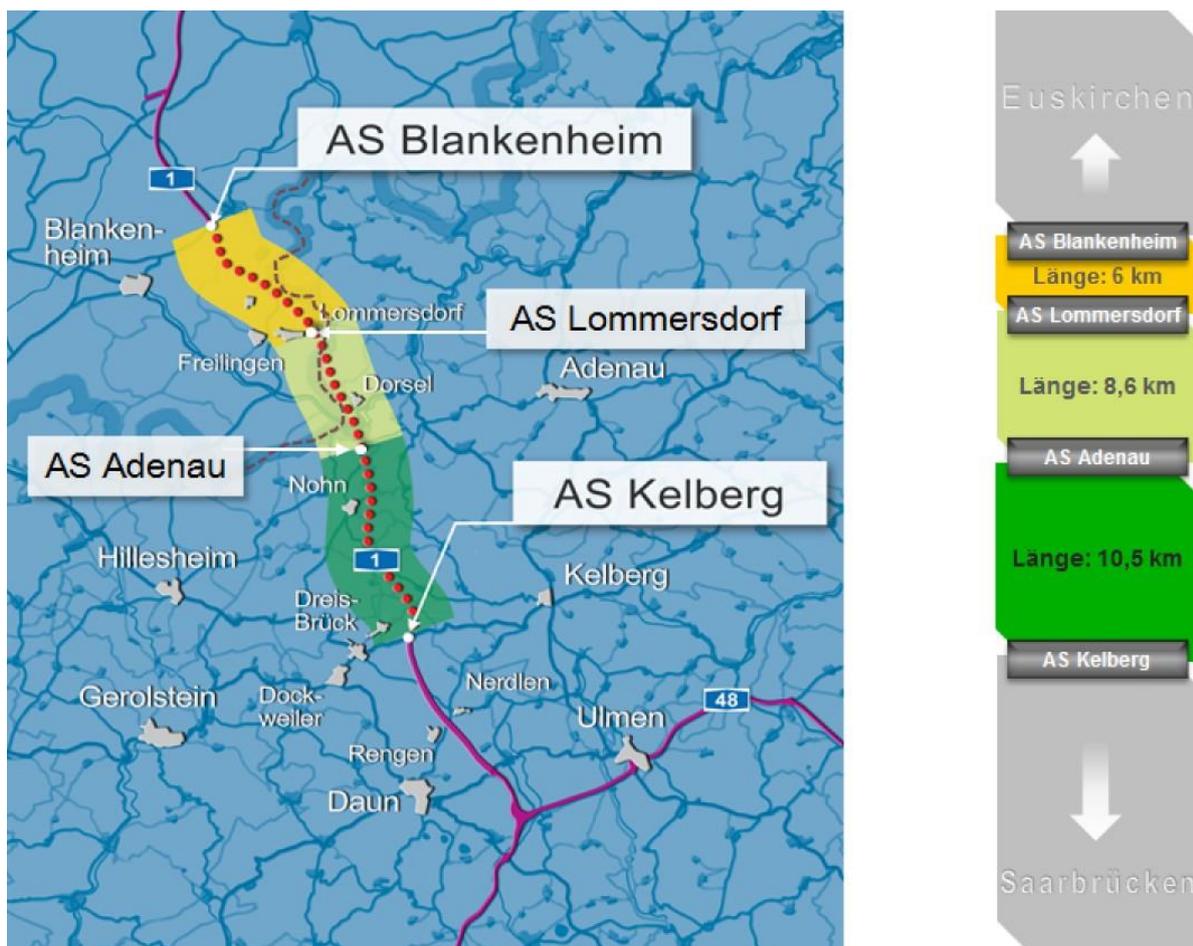


Abbildung 4: Lage der Planungsabschnitte der BAB A1

Quelle: LBM Trier, 13.04.2015

Gegenstand der vorliegenden Bearbeitung ist der Abschnitt zwischen AS Kelberg (B 410) bis AS Adenau (L 10). Die beiden anderen Abschnitte werden in eigenen Untersuchungen bearbeitet.

Der Abschnitt Kelberg – Adenau hat eine Gesamtlänge von 10,5 km. Er liegt vollständig in Rheinland-Pfalz.

Die geplante Autobahn quert den Nohner Bach ALS Teil des Oberflächenwasserkörpers Trierbach mit den Talbrücken Nohner Bach Süd (BW 9) und Nohner Bach Nord (BW 4). Die Talbrücke Hollerseifen (BW 7) quert einen Seitenbach des Nohner Baches, der kein berichtspflichtiges Gewässer ist.

Die Entwässerung der Straße erfolgt über mehrere Regenrückhaltebecken in den Oberflächenwasserkörper Nohner Bach (RRB III, II und I) und in den Grünbach (RRB VI, V und IV) (kein berichtspflichtiges Gewässer).

Zur Aufnahme des Baustellenverkehrs wird am Nohner Bach ein Überführungsbauwerk an gleicher Stelle durch einen Neubau (BW 3A) ersetzt und eine vorhandene Furt zurückgebaut. Weitere Gewässerquerungen sind für den Baustellenverkehr nicht erforderlich.

Mit den Talbrücken Pützerbach (BW 17), Talbrücke Bongard (BW 16), Talbrücke Heiental (BW 14) und Talbrücke Heyroth (BW 13) werden mehrere Gewässer gequert. Die betroffenen Bäche entwässern über den Grünbach in den Oberflächenwasserkörper Ahbach.

Die geplante Autobahn verläuft überwiegend im Gebiet des Grundwasserkörpers Ahr 1, Quelle, der den größten Teil des Autobahnabschnittes umfasst. Im Süden reicht die A1 auf einem sehr kleinen Teilstück in den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle hinein.

4.1.1 Bauwerke

Im Abschnitt Kelberg – Adenau sind folgende Bauwerke mit Querungen von Gewässern geplant.

Tabelle 21: Bauwerke mit Gewässerquerungen

Bau-km	BW-Kürzel/Nr.	Bezeichnung	Dimensionierung	Oberflächenwasserkörper	Sonstiges Gewässer (keine berichtspflicht. Gewässer)
L 4+700	BW 3A	Überführung Wirtschaftsweg	Breite: 5,0 m lichte Weite: 9,75 m lichte Höhe: 1,2 m	Trierbach (Nohner Bach)	
6+106,000 - 6+431,000	BW 4	Talbrücke Nohner Bach Nord	lichte Weite: 325,00 m lichte Höhe: max. 46,00 m	Trierbach (Nohner Bach)	

Bau-km	BW-Kürzel/Nr.	Bezeichnung	Dimensionierung	Oberflächenwasserkörper	Sonstiges Gewässer (keine berichtspflicht. Gewässer)
8+407,500 - 8+514,500	BW 7A	Talbrücke - Hollerseifen	lichte Weite: 107,00 m lichte Höhe: max. 24,00 m		Hollerseifen (Nebenbach des Nohner Baches)
8+555,100 - 8+600,100	BW 7B	Talbrücke - Hollerseifen	lichte Weite: 45,00 m lichte Höhe: max. 12,00 m		Hollerseifen (Nebenbach des Nohner Baches)
9+414,000 - 9+715,000	BW 9	Talbrücke Nohner Bach Süd	lichte Weite: 301,00 m lichte Höhe: max. 31,00 m	Trierbach (Nohner Bach)	
11+007,600 - 11+217,600	BW 13 A	Talbrücke Heyroth	lichte Weite: 210,00 m lichte Höhe: max. 32,00 m		Heyerbach (Nebenbach des Grünbaches / Ahbach)
11+022,600 - 11+232,600	BW 13 B	Talbrücke Heyroth	lichte Weite: 210,00 m lichte Höhe: max. 32,00 m		Heyerbach (Nebenbach des Grünbaches / Ahbach)
11+727,600 - 11+853,600	BW 14	Talbrücke Heiental	lichte Weite: 126,00 m lichte Höhe: max. 18,00 m		Bernsbuschbach (Nebenbach des Grünbaches / Ahbach)
12+652,600 - 12+852,600	BW 16	Talbrücke Bongard	lichte Weite: 200,00 m lichte Höhe: max. 23,00 m		Hardtbach (Nebenbach des Grünbaches / Ahbach)
13+392,600 – 13+559,600	BW 17	Talbrücke Pützertbach	lichte Weite: 167,00 m lichte Höhe: max. 20,00 m		Pützertbach (Nebenbach des Grünbaches / Ahbach)

Widerlager und Pfeilerstandorte der geplanten Talbrücken sind soweit optimiert, dass Gewässerverlegungen und Veränderungen des Abflusses der ständig wasserführenden Gewässer nicht erforderlich sind. Die Pfeiler der Talbrücken und deren Baugruben befinden sich außerhalb der Bachläufe. Eine Ausnahme bilden einzelne temporär wasserführende Quellbäche, die verlegt werden müssen:

- Namenloser Nebenbach des Nohner Baches am südl. Widerlager der Talbrücke Nohner Bach Süd (BW 9).
- Hayerbuschbach (Nebenbach des Nohner Baches) im Bereich der Grünunterführung (BW 10).

Die Verlegung erfolgt während Trockenphasen. Nach der Querung der Trasse werden die Gewässer wieder in ihr natürliches Bett geleitet. Das neue Gewässerbett wird so gestaltet, dass keine relevanten Sedimentverlagerungen auftreten.

Alle Talbrücken sind mit 2 m hohen Wänden ausgestattet, die eine Schutzfunktion als Spritzschutzwände entfalten und eine Verdriftung von Schadstoffen durch Spritzwasser vermeiden.

Ca. 850 m östlich der Talbrücke Nohner Bach Nord (BW 4) ist zur Aufnahme des Baustellenverkehrs die Erneuerung einer Überführung eines bestehenden Wirtschaftsweges über den Nohner Bach (BW 3A) erforderlich. Hierzu wird die bestehende Wirtschaftswegeüberführung (Breite 3,84 m, lichte Höhe 1,2 m) entfernt und lagegleich durch ein tragfähigeres Bauwerk (BW 3A lichte Höhe \geq 1,2 m, lichte Weite = 9,75 m, Breite = 5 m, vgl. Unterlage 15 Blatt 3) ersetzt. Die daneben bestehende befestigte Furt für den landwirtschaftlichen Verkehr wird zurückgebaut und renaturiert.

4.1.2 Bastraßen, Baustelleneinrichtungen, Oberbodenlagerflächen, Arbeitsstreifen

Baustreifen, Baustelleneinrichtungen, Oberbodenlagerflächen befinden sich abseits der Oberflächengewässer. Gewässerquerungen finden nur auf fest ausgebauten Straßen und Wegen statt.

Ausweisung von Bautabuzonen:

Die wasserführenden Bäche im Untersuchungsraum einschließlich der Uferbereiche werden im Abstand von mindestens 5 m zur Uferlinie als Bautabuzone gesichert (Maßnahme V6 im LBP). Die Durchgängigkeit der ständig wasserführenden Gewässer und ihrer Uferbereiche bleibt während der gesamten Bauzeit erhalten. Ein Gewässerausbau sowie eine Veränderung der Ufer- und der Sohlstruktur der ständig wasserführenden Gewässer sind nicht vorgesehen.

Baustellenentwässerung:

In den Baugruben der Pfeiler und der Baustelle anfallendes Wasser wird in Absetzbecken geleitet und von Sedimenten gereinigt. Es erfolgt keine unbehandelte Einleitung in die Gewässer. Die Absetzbecken befinden sich in mindestens 10 m Entfernung zum Gewässer.

4.1.3 Schadstoffkonzentrationen im Straßenabwasser

Die Belastung der Oberflächenabflüsse von Straßen sowie die Herkunft der Inhaltsstoffe ist in zahlreichen Mess- und Forschungskampagnen untersucht worden. Die nachfolgende Tabelle 22 gibt eine Übersicht der zu erwartenden Schadstoffe in Straßenabwässern, anfallenden typischen Konzentrationen sowie deren Herkunft. Zusätzlich finden sich in Tabelle 22 Angaben zu untersuchten Konzentrationen im straßennahen Sicker- und Grundwasser.

Die meisten der nachgewiesenen Schadstoffe emittieren gasförmig oder lagern sich als feine Partikel auf der Fahrbahn ab. Die Akkumulation der emittierten Schadstoffe wird vor allem durch den Wind und die Verwirbelung der Luft durch die Fahrzeuge gesteuert (Sieker & Grottker 1987). Über die Luftströmung können die sehr feinen Stoffpartikel in den straßennahen Bereich bis etwa 25 m transportiert und abgelagert werden (Boller et al. 2006). Auf der Straßenoberfläche werden die abgelagerten Partikel durch ein Niederschlagsereignis suspendiert oder gelöst und können je nach Art und Neigung des Straßenbanketts mit dem Spritz- und Straßenabflusswasser in den angrenzenden Straßenrandbereich bis etwa 10 m verfrachtet werden (Kocher 2007).

Tabelle 22: Typische Konzentrationen von Schadstoffen in Straßenabwässern, im Sicker- und Grundwasser sowie deren Herkunft

Schadstoff	Herkunft	Messort	Konzentration	Literaturquellen
Benzol	Betankungs- Tropf- und Verdampfungsverluste	Straßenabwasser (Min-Max)	3,5 - 13 µg/l	Welker (2004)
		Grundwasser (Min-Max)	0,05 - 0,5 µg/l	Clara et al. (2014)
Nonylphenol	Weichmacher für PVC	Straßenabwasser (Mittel)	0,17 - 0,29 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Octylphenol	Verwendung zur Herstellung von Polymergemischen bei der Reifenherstellung	Straßenabwasser (Mittel)	0,04 - 0,07 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
MTBE	Zusatz in Ottokraftstoffen	Straßenabwasser (Min-Max)	0,03 - 0,3 µg/l	Aquaplust (2011)
DEHP	Kunststoff (Weichmacher) für Autoteile	Straßenabwasser (Mittel)	6,13 - 11,3 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
Blei (Pb)	Batterien/Akkumulatoren, Kraftstoffverbrennung, Reifenabrieb, Abrieb von Bremsbelägen, Fahrbahnabrieb	Straßenabwasser (Mittel)	12,5 - 21,7 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	0,5 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
Cadmium (Cd)	Reifenabrieb	Straßenabwasser (Mittel)	0,17 - 0,33 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	0,12 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
Zink (Zn)	Tropfverluste Motoröl, Reifenabrieb	Straßenabwasser (Mittel)	250 - 563 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Gewässersediment (Min-Max)	36-905 mg/kg	Aquaplust (2011)
		Straßensediment (Min-Max)	1370 - 3171 mg/kg	Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	20 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
Chrom (Cr)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben, Fahrbahnabrieb	Straßenabwasser (Min-Max)	2,8 - 35 µg/l	Clara et al. (2014)
		Gewässersediment (Min-Max)	32,6 - 77,7 mg/kg	Aquaplust (2011)
		Straßensediment (Min-Max)	82 - 182 mg/kg	Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	1,33 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
Kupfer (Cu)	Abrieb von Bremsbelägen/-scheiben, Fahrbahnabrieb, Abgasemissionen	Straßenabwasser (Mittel)	69 - 186 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Gewässersediment (Min-Max)	7,29 - 339 mg/kg	Aquaplust (2011)
		Straßensediment (Mittel) (Min-Max)	150 mg/kg 467 - 1070 mg/kg	Zhang et al. (2015) Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	7,95 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
		Grundwasser (Mittel)	4,4 µg/l	Clara et al. (2014)
Nickel (Ni) (gelöst)	Katalysatorabgase, Reifenabrieb, Korrosion	Straßenabwasser (Min-Max)	1,25 - 2,69 µg/l	Grotehusmann et al. (2014)
		Sickerwasser (Median)	2,7 µg/l	Wessolek & Kocher (2002)
		Grundwasser (Mittel)	1,5 - 2,6 µg/l	Clara et al. (2014)
Quecksilber (Hg)	Thermometer, Manometer/Barometer, Quecksilberdampflampen, Amalgam, Desinfektions- und Beizmittel	Straßenabwasser (Mittel)	0,021 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser (Mittel)	0,0047 - 0,005 µg/l	Clara et al. (2014)
Eisen	Korrosion Fahrzeuge und Bauwerke, Bodenminerale	Straßenabwasser (Mittel)	2,93 - 7,341 mg/l	Grotehusmann et al. (2014)

Schadstoff	Herkunft	Messort	Konzentration	Literaturquellen
Chlorid (Cl)	Ausbringung während der Straßensalzung (Winterdienst)	Straßenabwasser (Min-Max)	1.200 - 3.900 mg/l	VWW Straßenoberflächenwasser (2008)
N _{ges}	Stickstoffoxide, Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Mittel)	4,78 mg/l	Dobner & Holthuis (2011)
Ammonium	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Mittel)	0,57 mg/l	Dobner & Holthuis (2011)
		Sickerwasser (Mittel)	0,02 mg/l	Dobner & Holthuis (2011)
Nitrat	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Min-Max)	6 mg/l	Aquaplus (2011)
Nitrit	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Min-Max)	0,4 mg/l	Aquaplus (2011)
Ortho-Phosphat	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Min-Max)	0,1 - 1 mg/l	Welker (2004)
Sulfat	Eintrag aus Landwirtschaft	Straßenabwasser (Mittel)	40 mg/l	Aquaplus (2011)
pH-Wert		Straßenabwasser (Min-Max)	7,1 - 7,6 [°]	Kasting (2003)
Naphthalin	Weichmacher für PVC, Herstellung von Lösungsmitteln und Kraftstoffzusätzen	Straßenabwasser (75 %-Quantil)	0,08 µg/l	Kasting (2003)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Anthracen	Verkehrsabgase, kommt in Steinkohlenteer vor	Straßenabwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Benzo(a)pyren	aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor	Straßenabwasser (Mittel)	0,0038 - 0,013 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Benzo(b)fluoranthen	aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor	Straßenabwasser (Mittel)	0,0048 - 0,0078 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Benzo(k)fluoranthen	aus Auto- und Industrieabgasen, kommt in Steinkohlenteer vor	Straßenabwasser (Mittel)	0,0021 - 0,0051 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)
Benzo(g,h,i)perylen	aus Autoabgasen, kommt in Steinkohlenteer, Motoren- und Schmieröl vor	Straßenabwasser (Mittel)	0,0053 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser (Mittel)	0 - 0,0005 µg/l	Clara et al. (2014)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	Auto- und Industrieabgase	Straßenabwasser (Mittel)	0,0037 - 0,0039 µg/l	Clara et al. (2014)
		Grundwasser	n.n.	Clara et al. (2014)

4.1.4 Regenrückhaltebecken, Entwässerungsanlagen

Bzgl. Details der wassertechnischen Vorkehrungen wird auf die Ergebnisse der wassertechnischen Berechnungen sowie Planunterlagen (Unterlagen 8 und 18) verwiesen. Das im Abschnitt anfallende Regenwasser wird über versickerungsfähige Straßenmulden und Rohrleitungen den Regenrückhaltebecken zugeleitet, dort in Absetzbecken von Schwebstoffen gereinigt und mit zeitlicher Verzögerung über Versickerungsflächen in die Gewässer geleitet. Die Einleitungen der Regenrückhaltebecken I, II und III fließen in den Nohner Bach. Dieser ist Teil des Oberflächenwasserkörpers Trierbach. Die Abflüsse der Regenrückhaltebecken IV, V und VI werden in den Grünbach geleitet, der in den Oberflächenwasserkörper Ahbach mündet.

Die Lage der Entwässerungsabschnitte und Beckenanlagen ist in **Anlage 8** dargestellt.

1. RRB I westlich der A1 bei Bau-km 6+100:

Das RRB I besteht aus einer 2-stufigen Anlage (1 Absetzbecken mit Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider in Form einer schwimmenden Tauchwand sowie 1 Regenrückhaltebecken mit Dauerstau). Der Auslauf aus dem RRB wird mit einem mittleren Drosselabfluss von 150 l/s geregelt. Der Abstand vom Auslauf aus dem RRB bis zur Einleitung in den Nohner Bach als nächst gelegenen Vorfluter beträgt ca. 275 m. Der Abfluss erfolgt zunächst über einen offenen Graben mit Bruchsteinpflaster in das Nohner Bachtal sowie in ein Tosbecken zur Energieumwandlung, dann im weiteren Verlauf unter einem vorhandenen Wirtschaftsweg in einer Rohrleitung DN 800. Vor Einleitung in den Nohner Bach wird ein breitflächiger Auslauf in Form einer kolkartigen Vertiefung in das angrenzende Gelände angelegt. Der Zufluss in den Nohner Bach erfolgt somit indirekt und gegenüber den Niederschlagsereignissen zeitlich verzögert.

2. RRB II östlich der A1 bei Bau-km 9+400:

Das RRB II besteht aus einer 2-stufigen Anlage (1 Absetzbecken mit Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider in Form einer schwimmenden Tauchwand sowie 1 Regenrückhaltebecken mit Dauerstau). Der Auslauf aus dem RRB wird mit einem mittleren Drosselabfluss von 100 l/s geregelt. Der Abstand vom Auslauf aus dem RRB bis zur Einleitung in den Nohner Bach als nächst gelegener Vorfluter, beträgt ca. 110 m. Der Auslauf aus dem RRB erfolgt über eine Rohrleitung DN 300/DN 400 mit anschließendem breitflächigen Auslauf in das angrenzende Gelände. Der Zufluss in den Nohner Bach erfolgt somit indirekt und gegenüber den Niederschlagsereignissen zeitlich verzögert.

3. RRB III östlich der A1 bei Bau-km 9+700:

Das RRB III besteht aus einer 2-stufigen Anlage (1 Absetzbecken mit Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider in Form einer schwimmenden Tauchwand sowie 1 Regenrückhaltebecken mit Dauerstau). Der Auslauf aus dem RRB wird mit einem mittleren Drosselabfluss von 50 l/s geregelt. Der Abstand vom Auslauf aus dem RRB bis zur Einleitung in den Nohner Bach als nächst gelegener Vorfluter beträgt ca. 70 m. Der Auslauf erfolgt breitflächig und wird mit 2 wasserundurchlässigen Querriegeln zur Versickerung ergänzt. Der Zufluss in den Nohner Bach erfolgt somit indirekt und gegenüber den Niederschlagsereignissen zeitlich verzögert.

4. RRB IV westlich der A1 bei Bau-km 10+900:

Die Einleitung in das RRB IV erfolgt über eine 2-stufige Anlage (1 Absetzbecken mit Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider in Form einer schwimmenden Tauchwand sowie 1 Regenrückhaltebecken mit Dauerstau) mit einem mittleren Drosselabfluss aus dem RRB von 50 l/s. Der Abstand vom Auslauf aus dem RRB bis zur Einleitung in den Grünbach als nächst gelegener Vorfluter beträgt ca. 200 m. Der Auslauf erfolgt breitflächig, ein vorhandenes temporäres Seitengewässer wird mit 2 wasserundurchlässigen Querriegeln zur Rückhaltung und Versickerung sowie auf einer Länge von ca. 140 m mit Steinschüttungen zur Energievernichtung ergänzt. Vor Einleitung in den Grünbach wird ein breitflächiger Auslauf in das angrenzende Gelände angelegt. Der Zufluss in den Grünbach erfolgt somit indirekt und gegenüber den Niederschlagsereignissen zeitlich verzögert.

5. RRB V westlich der A1 bei Bau-km 11+900:

Die Einleitung in das RRB V erfolgt über eine 2-stufige Anlage (1 Absetzbecken mit Dauerstau und Leichtflüssigkeitsabscheider in Form einer schwimmenden Tauchwand sowie 1 Regenrückhaltebecken mit Dauerstau). Der Drosselabfluss aus dem RRB beträgt 100 l/s. Die Einleitung in den Grünbach erfolgt nicht direkt, sondern zunächst über einen ca. 300 m neu anzulegenden Wegeseitengraben. Der Graben wird mit 6 wasserundurchlässigen Schwellen zur Rückhaltung und Versickerung des Abflusses versehen. Am Grabenende ist ein breitflächiger Auslauf über einen Querriegel in ein vorhandenes ca. 80 m langes temporäres Seitengewässer (Waldbach) vorgesehen. Im Seitengewässer werden zwei weitere wasserundurchlässige Querriegel angelegt, bevor der Abfluss in der Bachau breitflächig zum Grünbach geführt wird. Der geplante lange Ableitungsweg, die zahlreichen Querriegel, der Dauerstau im Regenrückhaltebecken sowie die Begrenzung der maximalen Ausleitungsmenge sind Ergebnis umfangreicher Optimierungsmaßnahmen zur Verminderung des Tausalzeintrags in den Grünbach.

6. RRB VI östlich der A1 bei Bau-km 13+650:

RRB VI wird als 2-stufige Anlage im Dauerstau ausgebildet. Der Drosselabfluss aus dem RRB wird auf 150 l/s begrenzt. Die anfallende Wassermenge aus dem RRB VI wird in einem ca. 120 m breiten wasserundurchlässigen Querriegel erneut zurückgehalten und anschließend in einem ca. 460 m langen Wegeseitengraben entlang eines Wirtschaftsweges unter der Talbrücke Pützertbach durch bis zum Grünbach geleitet. Der Wegeseitengraben wird mit wasserundurchlässigen Querriegeln ergänzt. Die Einleitung erfolgt erst im Mündungsbereich des Pützertbaches in den Grünbach über einen breitflächigen Zufluss in das FFH-Gewässer. Wie bei RRB V führen der geplante lange Ableitungsweg, die zahlreichen Querriegel, der Dauerstau im Regenrückhaltebecken sowie die Begrenzung der maximalen Ausleitungsmenge zur Verminderung des Tausalzeintrags in den Grünbach. Durch die Verlegung der Einleitung in den Mündungsbereich am Grünbach erfolgt durch den Zustrom eines weiteren Gewässers eine Verdünnung der Tausalzkonzentration. Die vorliegende Entwässerungsplanung ist Ergebnis umfangreicher Optimierungsmaßnahmen.

4.1.5 Versiegelung, Flächeninanspruchnahme

Insgesamt kommt es anlagebedingt zu einer Versiegelung von 31,72 ha Fläche. Darüber hinaus werden 64,35 ha für Straßennebenflächen (Dämme, Einschnitte, ...) dauerhaft beansprucht.

4.1.6 Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Im Abschnitt Kelberg – Adenau sind im Bereich der Oberflächenwasserkörper folgende projektbedingten Maßnahmen vorgesehen.

Tabelle 23: Projektbezogene Ausgleichs und Ersatzmaßnahmen im Bereich der Oberflächenwasserkörper

Oberflächenwasserkörper	Maßnahmen-Nr.	Bezeichnung	Auswirkungen auf
Trierbach (Teil Nohner Bach)	4.1 12.3.1 - 12.3.2 27.3	Umbau von Nadelwald in Bachuferwald	
Trierbach (Teil Nohner Bach)	4.5.1 - 4.5.2 9.1 12.1 27.1	Anlage von Stillgewässern	
Trierbach (Teil Nohner Bach)	4.6.1 - 4.6.2 9.2.2 12.4 27.6.1 - 27.6.3	Extensivierung von Grünland in der Bachaue	chemische Qualitätskomponenten
Trierbach (Teil Nohner Bach)	12.2.1 - 12.2.5	Entwicklung von Bachuferwald	
Ahbach	19.4	Extensivierung von Grünland in der Bachaue	

(Quelle BAB A1 Unterlage 9.4)

Folgende Maßnahmen sind im Abschnitt Kelberg - Adenau im Bereich der Grundwasserkörper vorgesehen.

Tabelle 24: Projektbezogene Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen mit Auswirkungen auf den Zustand der Grundwasserkörper

Grundwasser-körper	Maßnah-men-Nr.	Bezeichnung	Auswirkungen auf	
Ahr 1, Quelle	V7	Nutzung der Lavasandgrube Radersberg als Lagerfläche für nicht einbaubare Überschussmassen Anlage von Erdbecken zur Vorreinigung während der Baumaßnahme	chemischen Zustand	
	E1-4	Entsiegelung 0,91 ha	mengenmäßigen Zustand	
	3.1 18.2 4.2 20.1 6.2 21.2 8.1 25.3 9.3 26.1 11.1 27.5 14.1	Extensivierung von Grünland	chemischen Zustand	
	18.1 26.6	Anlage von Extensivgrünland	chemischen Zustand	
	1.4 15.3 4.1 17.2 5.8 19.3 10.2 27.3 12.3.	Umbau von Nadelwald in Bachuferwald	chemischer und mengenmäßigen Zustand	
	1.5 2.2 5.9 5.10 10.5 13.2 21.5	Umbau von Nadelwald zu Laubmischwald	chemischer und mengenmäßigen Zustand	
	6.1 20.1 21.10 25.2	Entwicklung von Magerrasen	chemischen Zustand	
	20.3 21.4	Sicherung von Magerrasen	chemischen Zustand	
	4.6 15.1 9.2 19.4 12.4 27.6	Extensivierung von Grünland in der Bachaue	chemischen Zustand	
	5.3 17.1 12.2 17.2 15.2	Entwicklung von Bachuferwald	mengenmäßigen Zustand	
	Lieser 1, Quelle	22.1 23.1	Entwicklung von Magerrasen	chemischen Zustand
		22.2	Entwicklung von Heideflächen, Waldköningen	chemischen Zustand
		23.2	Extensivierung von Grünland	chemischer Zustand
		22.4 23.4	Sicherung von Magerrasen	chemischer Zustand

(Quelle BAB A1 Unterlage 9.4)

4.2 Wirkungen auf die Qualitätskomponenten der betroffenen Oberflächen- und Grundwasserkörper

4.2.1 Bewertete Parameter

Die Bewertung der **Oberflächenwasserkörper** erfolgt entsprechend den **Umweltqualitätsnormen** in den Anlagen 6 und 8 der OGeWV und den **Schwellenwerten** für die allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten in der Anlage 7 der Oberflächengewässerverordnung. In vorliegendem Fachbeitrag werden aber ausschließlich Stoffe betrachtet, die im Straßenabfluss vorkommen bzw. die anlagen-, bau- und insbesondere betriebsbedingt in die Oberflächenwasserkörper eingetragen werden können.

In den nachfolgenden Tabelle 25 und Tabelle 26 sind die relevanten Umweltqualitätsnormen für prioritäre Stoffe und flussgebietspezifische Schadstoffe zusammengestellt, die ihren Ursprung im Betrieb und Verkehr einer Straße haben. Die Zusammenstellungen sind das Ergebnis einer umfangreichen Literaturrecherche, die im Zuge der Erstellung des Erlasses zum Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Rahmen von Planungsvorhaben der Straßenbauverwaltung Sachsen (SBV) durchgeführt wurde (SMWA 2017, siehe Kap. 4.1.3 sowie Anlagen 1 und 2).

Von den insgesamt 67 flussgebietspezifischen Schadstoffen zur Beurteilung des ökologischen Zustands (siehe **Anlage 2**) haben entsprechend für die weitere Betrachtung nur die Parameter Chrom, Kupfer und Zink eine Relevanz, da diese in Straßenabflüssen bzw. als Schwebstoff in Straßenabflüssen auftreten können. Tabelle 26 listet 10 relevante Parameter auf, die im Straßenabwasser vorkommen und für die Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands in der OGeWV festgelegt sind. Zusätzlich werden in diesem Fachbeitrag weitere PAK sowie Nitrat betrachtet. Nitrat wurde in Ergänzung zu den Stickstoffparametern, die Bestandteil der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter sind, aufgenommen, um die Auswirkungen des Bauvorhabens auf den Stickstoffhaushalt in seiner Gesamtheit beurteilen zu können.

Bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten erfolgt eine Stellungnahme hinsichtlich der gesamten in Anlage 7 der OGeWV aufgeführten Parameter (vgl. Tabelle 10), da sie der unterstützenden Beurteilung des ökologischen Zustands bzw. Potenzials dienen.

Im Bereich der **Grundwasserkörper** werden analog zum Oberflächenwasser ebenfalls die straßenbürtigen Stoffe wie Schwermetalle, PAK, Kohlenwasserstoffe und Chlorid betrachtet. Daneben werden im Rahmen der Wirkungsprognose auch die Auswirkungen auf die Nährstoffverhältnisse (Nitrat, Nitrit, Ammonium sowie Ortho-Phosphat und Sulfat) beurteilt.

Tabelle 25: Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe zur Beurteilung des ökologischen Zustands in Straßenabwässern

Stoffname	JD-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer		ZHK-UQN oberirdische Gewässer ohne Übergangsgewässer
	Wasserphase	Schwebstoff oder Sediment	
	[µg/l]	[mg/kg] ³	
Chrom	keine ZHK-UQN definiert	640	keine ZHK-UQN definiert
Kupfer	keine ZHK-UQN definiert	160	keine ZHK-UQN definiert
Zink	keine ZHK-UQN definiert	800	keine ZHK-UQN definiert

(Quelle: Auszug aus OGewV Anlage 6)

Tabelle 26: Prioritäre Stoffe und deren Umweltqualitätsnormen zur Beurteilung des chemischen Zustands, die in Straßenabwässern auftreten

Stoffname	JD-UQN ⁴ Binnenoberflächen-gewässer [µg/l]	ZHK-UQN ⁵ Binnenoberflächen-gewässer [µg/l]
Benzol	10	50
Cadmium und Cadmiumverbindungen ⁵	0,08 - 0,25	0,45 - 1,5
Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP)	1,3	nicht anwendbar
Blei und Bleiverbindungen	1,2	14
Quecksilber und Quecksilberverbindungen	-	0,07
Naphthalin	2	130
Nickel und Nickelverbindungen	4	34
Nonylphenol (4-Nonylphenol)	0,3	2
Octylphenol (4-(1,1',3,3'-Tetramethylbutyl)-phenol)	0,1	nicht anwendbar
PAK ⁶ :Benzo(a)pyren	0,00017	0,27

(Quelle: Auszug aus OGewV Anlage 8)

³ Werden Schwebstoffe mittels Durchlaufzentrifuge entnommen, beziehen sich die Umweltqualitätsnormen

1. Bei Metallen auf die Fraktion kleiner 63 µm
2. Bei organischen Stoffen auf Fraktionen kleiner 2 mm. Die Befunde von Sedimentproben können hinsichtlich der organischen Stoffe nur dann zur Bewertung herangezogen werden, wenn die Sedimentproben einen Feinkornanteil kleiner 63 µm von größer 50 % aufweisen.

⁴ Mit Ausnahme von Cadmium, Blei, Quecksilber und Nickel (Metalle) sind die Umweltqualitätsnormen als Gesamtkonzentrationen in der gesamten Wasserprobe ausgedrückt. Bei Metallen bezieht sich die Umweltqualitätsnorm auf die gelöste Konzentration, d. h. die gelöste Phase einer Wasserprobe, die durch Filtration durch ein 0,45 µm-Filter oder eine gleichwertige Vorbehandlung gewonnen wird.

⁵ Bei Cadmium und Cadmiumverbindungen hängt die Umweltqualitätsnorm von der Wasserhärte ab, die in fünf Klassenkategorien abgebildet wird (Klasse 1: < 40 mg CaCO₃/l, Klasse 2: 40 bis < 50 mg CaCO₃/l, Klasse 3: 50 bis < 100 mg Ca-CO₃/l, Klasse 4: 100 bis < 200 mg CaCO₃/l und Klasse 5: ≥ 200 mg CaCO₃/l). Zur Beurteilung der Jahresdurchschnittskonzentration an Cadmium und Cadmiumverbindungen wird die Umweltqualitätsnorm der Härteklasse verwendet, die sich aus dem fünfzigsten Perzentil der parallel zu den Cadmiumkonzentrationen ermittelten CaCO₃-Konzentrationen ergibt.

⁶ Bei der Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) bezieht sich der entsprechende Jahresdurchschnitt in Wasser auf die Konzentration von Benzo(a)pyren, auf dessen Toxizität diese beruhen.

4.2.2 Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper

Im Folgenden werden die potenziellen Wirkungen des Vorhabens benannt und beschrieben, welche Auswirkungen sie auf die Qualitätskomponenten haben können. Es werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterschieden. Darüber hinaus werden mögliche Wirkungen der projektbezogen geplanten Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf die Bewirtschaftungsziele geprüft.

Tabelle 27: Projektbezogene Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Qualitätskomponenten der Oberflächenwasserkörper

Wirkfaktoren / Wirkungen		Auswirkungen	Potenziell betroffene QK
Baubedingt			
Baufelder, Baustraßen,	Flächeninanspruchnahme und Gewässerverlegung	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust Lebensraum, • Veränderung Gewässerbett 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerflora • Gewässerfauna Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt • Durchgängigkeit • Morphologie
	Sedimenteintrag	<ul style="list-style-type: none"> • Temporäre Trübung und Verschlammung 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerflora • Gewässerfauna Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie
	Schadstoffeintrag aus Maschinen und Baufahrzeugen sowie Baustoffen (z.B. Betonwasser)	<ul style="list-style-type: none"> • Verunreinigung des Gewässers 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerflora • Gewässerfauna Chemische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe Allgemein Chemisch-Physikalisch QK (ACP): <ul style="list-style-type: none"> • pH
Anlagebedingt			
Baukörper der Straße und Nebenanlagen	Flächeninanspruchnahme und Gewässerverlegung	<ul style="list-style-type: none"> • Verlust Lebensraum, • Veränderung Gewässerbett 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerflora • Gewässerfauna Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> • Wasserhaushalt • Durchgängigkeit • Morphologie

Benzo(a)pyren kann als Marker für die anderen PAK betrachtet werden; daher ist nur Benzo(a)pyren zum Vergleich mit dem entsprechenden Jahresdurchschnitt in Wasser zu betrachten (OGewV).

Wirkfaktoren / Wirkungen		Auswirkungen	Potenziell betroffene QK
	Barriere- und Zerschneidungswirkungen	<ul style="list-style-type: none"> Zerschneidung von Lebensräumen 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> Gewässerflora Gewässerfauna
	Verschattung	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung von Lebensräumen 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> Gewässerflora Gewässerfauna
Betriebsbedingt			
Straßenverkehr und Wartungsbetrieb	Einleitungen aus Straßenentwässerung Emissionen von Stäuben, Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none"> Salzeintrag Schadstoffeintrag Sedimenteintrag Nährstoffeintrag Veränderung Abfluss Veränderung Temperatur 	Biologische QK: <ul style="list-style-type: none"> Gewässerflora Gewässerfauna Hydromorphologische QK: <ul style="list-style-type: none"> Wasserhaushalt Chemische QK: <ul style="list-style-type: none"> Synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe Allgemein Chemisch-Physikalisch QK (ACP): <ul style="list-style-type: none"> Salzgehalt Temperaturverhältnisse Nährstoffverhältnisse

Tabelle 28: Potenzielle Wirkungen der geplanten BAB A1 auf Oberflächenwasserkörper

Wirkfaktor	baubedingt			anlagebedingt			betriebsbedingt		Maßnahmen
	Flächeninanspruchnahme, Gewässerverlegung	Sedimenteintrag	Schadstoffeintrag	Flächeninanspruchnahme, Gewässerverlegung	Barriere-, Zerschneidungswirkungen	Verschattung	Einleitungen aus Straßenentwässerung	Emissionen von Stäuben, Spritzwasser, ...	
Oberflächenwasserkörper									
Trierbach (2718400000_0 RLP)	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ahbach (2718200000_2 RLP)	-	(X)	(X)	-	-	-	(X)	(X)	X

(X direkte unmittelbare Wirkung, (X) indirekte mittelbare Wirkung, - keine Wirkung)

4.2.2.1 Ahbach

Der Wasserkörper Ahbach ist im Abschnitt Kelberg – Adenau nicht direkt betroffen. Anlagebedingte Beeinträchtigungen sind damit ausgeschlossen. Mögliche Wirkungen auf den Wasserkörper Ahbach sind indirekt über bau- oder betriebsbedingte Wirkungen auf die nicht berichtspflichtigen Nebengewässer des Ahbaches zu prüfen. Weitere Wirkungen sind für die projektbezogenen im LBP geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im direkten Umfeld des Gewässers (Tabelle 12) zu prüfen.

Tabelle 29: Indirekte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Ahbach

Gewässer (keine berichtspfl. Gewässer)	Trassenelement	Wirkfaktor
Pützertbach	Talbrücke Pützertbach (BW17)	Gewässerquerung
Grünbach	Regenrückhaltebecken IV, V und VI	Einleitungen
Hardtbach	Talbrücke Bongard (BW16)	Gewässerquerung
Bernsbuschbach	Talbrücke Heyental (BW14)	Gewässerquerung
Heyerbach	Talbrücke Heyroth (BW13)	Gewässerquerung

4.2.2.2 Trierbach

Im Abschnitt Kelberg – Adenau ist der Nohner Bach als Teil des Wasserkörpers Trierbach durch die Querung des Nohner Baches mit der Talbrücke Nohner Bach Nord (BW 4), Nohner Bach Süd (BW 9) und das Überführungsbauwerk Wirtschaftsweg (BW 3A) sowie durch die Einleitungen der Regenrückhaltebecken (RRB I, II und III) direkt betroffen. Weitere Wirkungen sind für die projektbezogenen im LBP geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im direkten Umfeld des Gewässers (Tabelle 12) zu prüfen. Durch die Querung des Hollerseifen (kein berichtspflichtiges Gewässer) mit der Talbrücke Hollerseifen (BW 7) sowie durch die Querung eines namenlosen Nebengewässers des Nohner Baches am südlichen Widerlager der Talbrücke Nohner Bach Süd (BW 9) sind indirekte Wirkungen auf den Nohner Bach möglich.

Tabelle 30: Direkte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Trierbach (Nohner Bach)

Gewässer (Oberflächenwasserkörper)	Trassenelement	Wirkfaktor
Nohner Bach	Talbrücke Nohner Bach Nord (BW 3)	Gewässerquerung
	Überführung Wirtschaftsweg (BW 3A)	Gewässerquerung
	Talbrücke Nohner Bach Süd (BW 9)	Gewässerquerung
	Regenrückhaltebecken I, II und III	Einleitungen

Tabelle 31: Indirekte Wirkungen auf Oberflächenwasserkörper Trierbach

Gewässer (keine Oberflächenwasserkörper)	Trassenelement	Wirkfaktor
Hollerseifen	Talbrücke Hollerseifen (BW 7A)	Gewässerquerung
Namenloser Nebenbach des Nohner Baches	Talbrücke Nohner Bach Süd (BW 9)	Verlegung Gewässer
Hayerbuschbach	Grünunterführung (BW 10)	Verlegung Gewässer

4.2.3 Wirkungen auf Grundwasserkörper

Im Folgenden werden die potenziellen Wirkungen des Vorhabens auf die Grundwasserkörper benannt und beschrieben. Auch hier werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Wirkungen unterschieden. Außerdem werden mögliche Wirkungen der projektbezogenen geplanten Vermeidungs-, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auf die Bewirtschaftungsziele geprüft.

Tabelle 32: Projektbezogene Wirkfaktoren und Auswirkungen auf Qualitätskomponenten der Grundwasserkörper

Wirkfaktoren / Wirkungen		Auswirkungen	Potenziell betroffene QK
Baubedingt			
Baufelder, Baustraßen	Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung Grundwasserneubildung 	Mengenmäßige QK: <ul style="list-style-type: none"> Grundwasserstand
	Schadstoffeintrag aus Maschinen und Baufahrzeugen sowie Baustoffen (z.B. Betonwasser)	<ul style="list-style-type: none"> Verunreinigung des Grundwassers 	Chemische QK: <ul style="list-style-type: none"> Anorganische und organische Parameter
Anlagebedingt			
Baukörper der Straße und Nebenanlagen	Flächeninanspruchnahme	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der Grundwasserneubildung 	Mengenmäßige QK: <ul style="list-style-type: none"> Grundwasserstand
Betriebsbedingt			
Straßenverkehr und Wartungsbetrieb	Emissionen von Spritzwasser	<ul style="list-style-type: none"> Salzeintrag Schadstoffeintrag Nährstoffeintrag 	Chemische QK: <ul style="list-style-type: none"> Anorganische und organische Parameter

Tabelle 33: Potenzielle Wirkungen der geplanten BAB A1 auf Grundwasserkörper

Wirkfaktor	baubedingt		anlagebedingt	betriebsbedingt	Maßnahmen
	Flächeninanspruchnahme	Schadstoffeintrag	Flächeninanspruchnahme	Emissionen von Spritzwasser	
Grundwasserkörper					Vermeidungs-, Ausgleichs-, Ersatzmaßnahmen
Ahr 1, Quelle (DERP_73)	X	X	X	X	X
Lieser 1, Quelle (DERP_68)	X	X	X	X	X

(X direkte unmittelbare Wirkung, (X) indirekte mittelbare Wirkung, - keine Wirkung)

4.2.3.1 Ahr 1, Quelle

Im Abschnitt Kelberg – Adenau ist der gequerte Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle bau- und anlagebedingt durch Flächeninanspruchnahme der Trasse und des Baufeldes betroffen. Baubedingt kann es zu Schadstoffeinträgen durch Baufahrzeuge und Baustoffe kommen. Im Betrieb erzeugt die Baumaßnahme Emissionen von Spritzwasser, die in den Grundwasserkörper eingetragen werden können. Weitere Wirkungen sind für die projektbezogenen im LBP geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Bereich des Wasserkörpers (Tabelle 24) zu prüfen.

4.2.3.2 Lieser 1, Quelle

Auch der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle ist bau- und anlagebedingt durch die Flächeninanspruchnahme betroffen. Auch die bau- und betriebsbedingten Schadstoffeinträge betreffen diesen Grundwasserkörper. Der Abschnitt der Trasse, der in diesem Grundwasserkörper liegt, ist jedoch mit einer Länge von max. 200 m sehr kurz. Weitere Wirkungen sind für die projektbezogenen im LBP geplanten Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen im Bereich des Wasserkörpers (Tabelle 24) zu prüfen.

5 Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Wasserkörper und deren Qualitätskomponenten und Bewirtschaftungsziele

5.1 Oberflächenwasserkörper

5.1.1 Ahbach

Ökologischer Zustand:

Der ökologische Zustand des Ahbaches ist gut. Die Umweltqualitätsnormen sind eingehalten.

Potenzielle Wirkungen:

Der Oberflächenwasserkörper Ahbach ist aufgrund der Entfernung zur Trasse nicht direkt betroffen. Mögliche indirekte Wirkungen können durch die Betroffenheit mehrerer Zuflüsse insbesondere des Grünbaches entstehen.

Nach Tabelle 28 sind folgende indirekte Wirkungen potenziell relevant:

- Baubedingte Sedimenteinträge
- Baubedingte Schadstoffeinträge
- Betriebsbedingte Einleitungen aus Straßenentwässerung
- Betriebsbedingte Emissionen von Stäuben, Spritzwasser, ...

Baubedingte Wirkungen:

Die Baustellen der Talbrücken Heyroth (BW 13), Heiental (BW 14), Bongard (BW 16) und Pützerbach (BW 17) befinden sich im Einzugsgebiet des Oberflächenwasserkörpers Ahbachs. Eine baubedingte Flächeninanspruchnahme oder Verlegung von Gewässern findet nicht statt. Die betroffenen Gewässer sind nicht berichtspflichtig. Die Gewässer sind als Bautabuzone (Maßnahmen V6 im LBP) ausgewiesen und durch einen Bauschutzzaun im Abstand von mindestens 5 m gegen die Baustelle abgegrenzt (Kap.4.1.2).

Baubedingte Sedimenteinträge:

Baubedingte Sedimenteinträge sind durch die Anlage von bauzeitlichen Absetzbecken zur Aufnahme von Oberflächenwasser aus der Baustelle auszuschließen (Darstellung in Unterlage 5).

Baubedingte Schadstoffeinträge sind durch die Festlegung von Bautabuzonen und die Anlage von bauzeitlichen Absetzbecken ausgeschlossen.

Anlagebedingte Wirkungen:

Barriere- und Zerschneidungswirkungen

In **Anlage 10** sind die natürlichen Fließpfade des Oberflächenabflusses vor und nach dem Bau der BAB A1 dargestellt. In der Anlage ist zu erkennen, dass sich die Abflusswege nicht wesentlich unterscheiden. Die natürlichen Fließwege werden durch den Bau der A1 somit nicht beeinträchtigt.

Betriebsbedingte Wirkungen:

Diffuse Einträge von Stäuben und Spritzwasser im Bereich der Gewässerquerungen werden durch Ausstattung der Bauwerke mit Schutzwänden vermieden. Beurteilungsrelevante Einträge verkehrs- und unterhaltungsbedingter Schadstoffe in das Gewässersystem erfolgen somit allein über die geplanten Regenrückhaltebecken IV, V und VI in den Grünbach. Die unterste Einleitung in den Grünbach (RRB IV) ist von der Einmündung in den Oberflächenwasserkörper Ahbach noch 500 m entfernt. Die Einleitungen der Regenrückhaltebecken V und VI sind ca. 2 km bis 3,5 km oberhalb der Mündung in den Ahbach geplant. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Konzentrationen im Gewässer nach Einleitung des Straßenoberflächenwassers wird in **Anlage 15** erläutert.

Temperaturerhöhung:

Bei sommerlichen Starkregenereignissen auf die erwärmte Fahrbahn kann es zu einer vorübergehenden Erhöhung der Wassertemperatur in den Entwässerungsanlagen kommen. Durch die Verweildauer in den Becken, den gedrosselten Abfluss, die lange Fließstrecke und die breitflächige Ableitung in den Grünbach ist keine signifikante Erhöhung der Temperatur im Grünbach zu erwarten. Beurteilungsrelevante Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Ahbach sind damit auszuschließen.

Sauerstoffgehalt:

Aufgrund der langen Ableitungsstrecke zwischen den Regenrückhaltebecken und der Einleitung, der intensiven Verwirbelung in Gefällstrecken und dem breitflächigen Auslauf besteht ein intensiver Luftkontakt, der zu einer Sauerstoffanreicherung der Fahrbahnwässer vor Einleitung in die Gewässer führt. Mit der Einleitung der Straßenabwässer ist daher weder im Grünbach noch im berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper Ahbach eine Verminderung des Sauerstoffgehaltes zu erwarten.

Sulfat:

Der Eintrag von Sulfat über die Entwässerungsanlagen ist zu vernachlässigen, da Sulfat nicht zu den typischen Bestandteilen des Straßenabwassers gehört, sondern von anderen Belastungsquellen wie z. B. Kläranlagen und diffusen Quellen herrührt.

pH-Wert:

Aufgrund des neutralen bis leicht basischen Charakters des Straßenabwassers (Kasting 2003, S.10) besteht keine Versauerungsgefährdung durch die Einleitungen der Straßenentwässerung.

Eisen:

Die mittleren Konzentrationen von Eisen im Straßenabwasser (2,93 bis 7,341 mg/l siehe Tabelle 22) übersteigen den Schwellenwert für den guten ökologischen Zustand von 0,7 mg/l (siehe **Anlage 3.1**). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen werden daher die durch die Einleitungen der behandelten Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Eisen im Gewässer bei Mittelwasserverhältnissen (MQ) berechnet. Die Vorbelastung der Eisenkonzentration beträgt am Ahbach im Mittel 0,096 bis 0,190 mg/l (Tabelle 34). Die zu bewertende Eisen-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen ergibt sich aus der Vorbelastung und der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitungen in das Fließgewässer unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und des Wirkungsgrades der RRB (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**). Für die Entwicklung der Eisen-Konzentration an der Messstelle Ahbach, OH Ahr sowie den Einleitstellen RRB IV bis RRB VI wurden folgende Werte nach der Überleitung behandelter Straßenabwässer ermittelt:

Tabelle 34: Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung	Berechnete Fe-Konzentrationen
	[mg/l]	Messstelle 133000
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	0,190	0,191 - 0,193
10/2010-9/2011	0,096	0,097 - 0,099
10/2013-9/2014	0,177	0,178 - 0,181

Tabelle 35: Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung	Berechnete Fe-Konzentrationen
	[mg/l]	Berechnungsknoten
	MQ (Mittel)	Einleitstelle RRB IV
		[mg/l]
		MQ
10/2009-9/2010	0,190	0,203 - 0,228
10/2010-9/2011	0,096	0,106 - 0,124
10/2013-9/2014	0,177	0,193 - 0,224

Tabelle 36: Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung	Berechnete Fe-Konzentrationen
	[mg/l]	Berechnungsknoten
	MQ (Mittel)	Einleitstelle RRB V
		[mg/l]
		MQ
10/2009-9/2010	0,190	0,200 - 0,221
10/2010-9/2011	0,096	0,104 - 0,118
10/2013-9/2014	0,177	0,190 - 0,215

Tabelle 37: Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung	Berechnete Fe-Konzentrationen
	[mg/l]	Berechnungsknoten
	MQ (Mittel)	Einleitstelle RRB VI
		[mg/l]
		MQ
10/2009-9/2010	0,190	0,193 - 0,202
10/2010-9/2011	0,096	0,099 - 0,105
10/2013-9/2014	0,177	0,181 - 0,191

Die berechneten Eisen-Konzentrationen zeigen, dass es an den Einleitstellen am Grünbach zu einer stärkeren Erhöhung kommt als an der Messstelle, da dort durch den höheren Abfluss eine stärkere Verdünnung des Straßenabwassers eintritt. Die Erhöhung nimmt dabei im Verlauf des

Grünbachs durch den kumulierten Abfluss aus den Beckenanlagen zu. Die erhöhten Werte liegen jedoch unter dem Schwellenwert von 0,7 mg/l (siehe **Anlage 3.1**), sodass keine Verschlechterung des ökologischen Zustands zu erwarten ist.

Nährstoffverhältnisse:

Die Nährstoffverhältnisse in Fließgewässern werden durch Nitrat, Ammonium- sowie Ammoniak- und Nitrit-Stickstoff, Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-Phosphor bestimmt. Diese Nährstoffe werden insbesondere über die landwirtschaftliche Nutzung und punktuell über Kläranlagen in die Gewässer eingebracht. Der Anteil durch die Einleitung von Straßenabwässern in die Gewässer ist zu vernachlässigen.

Aus Autoabgasen können zwar reaktive Stickstoffverbindungen (Stickoxide, Ammoniak) abgelagert werden, diese Deposition kann gegenüber dem Nährstoffeintrag im Untersuchungsgebiet aus der Landwirtschaft jedoch vernachlässigt werden.

Da es sich bei Phosphor um keinen straßenbürtigen Stoff handelt, sind Konzentrationen oberhalb der Schwellenwerte für einen guten ökologischen Zustand im Straßenwasser nicht zu erwarten.

Chlorid:

Die Regenrückhaltebecken wurden soweit optimiert, dass die Werte für Chlorid nach OGewV Anlage 7 sowohl für den guten (200 mg/l/a) wie auch den sehr guten ökologischen Zustand (50 mg/l/a) sowohl im Grünbach wie im anschließenden berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper Ahbach eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden (Tabelle 38).

Tabelle 38: Berechnete Chlorid-Konzentrationen im Grünbach an den Einleitstellen der Regenrückhaltebecken IV, V und VI

Zeitraum	RRB VI CI-Jahresmittelwerte (mg/l)	RRB V + VI CI-Jahresmittelwerte (mg/l)	RRB IV – VI CI-Jahresmittelwerte (mg/l)
01.10.06 - 30.09.07	35	35	35
01.10.07 - 30.09.08	37	37	38
01.10.08 - 30.09.09	39	39	41
01.10.09 - 30.09.10	40	40	42
01.10.10 - 30.09.11	40	40	42
01.10.11 - 30.09.12	37	37	38
01.10.12 - 30.09.13	40	39	41
01.10.13 - 30.09.14	35	35	36
01.10.06 - 30.09.14	38	38	39

(Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2016 Teil 3, S. 58)

Betriebsbedingte Sedimenteinträge durch die Einleitung von Fahrbahnwasser der A1 sind auszuschließen. Durch die Ausstattung der Becken als 2-stufige Anlage mit Absetzbecken, die lange Fließstrecke sowie durch den breitflächigen Auslauf über Versickerungsmulden (Kap. 4.1.4) werden im Fahrbahnwasser enthaltene Sedimente zurückgehalten und gelangen nicht in die Gewässer.

Betriebsbedingte Veränderung des Abflusses:

Die Entwässerungsplanungen sehen vor, das Oberflächenabwasser des Straßenabschnitts über Regenrückhaltebecken gedrosselt in den Grünbach zu leiten. Die Ableitungen aus den Regenrückhaltebecken erfolgen nach mehreren 100 m Fließstrecke über breitflächige Ableitungen und Versickerungsmulden mit Querriegeln in die Aue des Grünbaches. Die Ableitungsmengen werden für RRB IV auf 50 l/s, für RRB V auf 100 l/s und für RRB VI auf 150 l/s gedrosselt. Diese Abflüsse treten jedoch nur selten und kurzzeitig für wenige Stunden auf. Die eingeleiteten Abflüsse der RRB sind die meiste Zeit deutlich geringer. So betragen die mittleren Abflüsse des RRB IV 0,4 l/s, des RRB V 0,5 l/s und des RRB VI 1,0 l/s. Die ermittelten Abflüsse bei Hochwasser liegen im Tagesmittel maximal zwischen 12,0 l/s und 28,6 l/s (Tabelle 39). Angesichts der Abflüsse des Grünbaches ist die Abflussmenge aus den Regenrückhaltebecken zu vernachlässigen. Dabei ist zu beachten, dass mit Stand des Tausalzgutachtens eine andere Einleitstelle für das RRB VI am Grünbach vorgesehen war und der Abflusswert deshalb geringer ist als der am Zusammenfluss von Grünbach und Pützertbach. Eine relevante Veränderung des Abflusses ist weder im Grünbach noch im anschließenden berichtspflichtigen Oberflächenwasserkörper Ahbach zu erwarten. Beurteilungsrelevante Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Ahbach sind damit auszuschließen.

Tabelle 39: Abflüsse des Grünbaches an Einleitstellen und aus RRB (l/s)

	RRB IV	RRB V	RRB VI
Mittlerer Abfluss (MQ) Grünbach	89	89	54
Mittlerer Abfluss aus RRB	0,4	0,5	1,0
Hochwasser Abfluss (MHQ) Grünbach	1.289	869	530
Maximaler Abfluss aus RRB (Tagesmittel)	12,0	18,9	28,6
Maximaler Drosselabfluss	50	100	150

(Angaben nach Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2016 Teil 3, S. 45, 50, 51)

Betriebsbedingte synthetische und nicht synthetische Schadstoffe

Chrom:

Der zu bewertende flussgebietspezifische Schadstoff wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Chromanteils bewertet. In einer Untersuchung von Aquaplus (2011)

wurden im Gewässersediment an den unmittelbaren Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen Gehalte von 32,6 - 77,7 mg Cr/kg nachgewiesen (siehe Tabelle 22), die unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 640 mg Cr/kg (siehe Tabelle 25) liegen. Die Untersuchungsergebnisse können hilfsweise für den partikulären Chromanteil im behandelten Straßenabfluss verwendet werden, da die untersuchten Sedimente zum größten Teil aus der Ablagerung partikulärer Inhaltsstoffe der Straßenabwassereinleitungen entstammen. Im unbehandelten Straßenabwasser sind die Gehalte zumeist höher (siehe Tabelle 22). In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, dass die ermittelten Sedimentbelastungen nur für die Einleitstellen repräsentativ sind. Im weiteren Gewässerverlauf nehmen die Gehalte zumeist deutlich ab.

Für den Parameter Chrom sind für den Ahabach keine Untersuchungsergebnisse vorhanden. Bei Annahme einer Vorbelastung von 320 mg/kg ($\frac{1}{2}$ UQN, siehe **Anlage 15**) ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands in Folge der Entwässerungsmaßnahme nicht zu erwarten.

Da die Gesamtbelastung im Bereich der Messstelle unterhalb der Umweltqualitätsnorm liegt, ist der gute ökologische Zustand durch die Einleitungen nicht gefährdet.

Kupfer:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff Kupfer wird ebenfalls nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils bewertet. Die Umweltqualitätsnorm für Kupfer beträgt 160 mg/kg im Sediment. In einer Studie von Aquaplus (2011) wurden minimale und maximale Gehalte von 7,29 - 339 mg Cu/kg im Gewässersediment an den Einleitstellen von unbehandeltem Straßenabwasser ermittelt (siehe Tabelle 22). Auch hier können die Ergebnisse der Gewässersediment-Untersuchungen hilfsweise für den Kupferanteil im behandelten Straßenabfluss herangezogen werden, da die Sedimentablagerungen größtenteils den partikulären Inhaltsstoffen des Straßenabflusses entstammen (s. o.). Parallel liegen auch Untersuchungsergebnisse in Zhang et al. (2015) vor. In der Studie wurden partikuläre Ablagerungen auf städtischen Innerortsstraßen analysiert. Im Ergebnis der Untersuchungen wurden Gehalte von 150 mg Cu/kg Sediment bestimmt (siehe Tabelle 22).

Modellierungen von Awel (2009: 26) für Einleitungen von Straßenabwässern in Seen zeigen, dass die erhöhten Schwermetallgehalte im Sediment bereits mit der Entfernung zur Einleitungsstelle sehr schnell zurückgehen.

Für den Ahabach wird nach **Anlage 15** aufgrund fehlender Messungen eine Kupfer-Vorbelastung von 80 mg Cu/kg ($\frac{1}{2}$ UQN) angenommen. Mit Hilfe einer numerischen Transportmodellierung (siehe **Anlage 15**) wurde für die Entwässerungsanlagen nachgewiesen, dass mindestens 45 % der partikulär gebundenen Schwermetalle zurückgehalten werden können. Somit kann ein durchschnittlicher Kupfer-Gehalt unterhalb der Umweltqualitätsnorm erwartet werden.

Sofern an der Einleitungsstelle ein erhöhter Kupfergehalt im Sediment auftritt, die geringfügig über der Umweltqualitätsnorm liegt, wird dieser auf den Nahbereich der Einleitungsstelle beschränkt bleiben und sich nicht auf den Oberflächenwasserkörper insgesamt auswirken. Aufgrund der Verdünnung und der Sedimentation wird sich schon nach kurzer Fließstrecke ein durchschnittlicher Gehalt im Oberflächenwasserkörper einstellen, der unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 160 mg Cu/kg (siehe Tabelle 25) liegt. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die Einleitung ist nicht zu erwarten.

Zink:

Der zu bewertende flussgebietspezifische Schadstoff Zink wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils beurteilt. Für den Ahbach liegen keine Zink-Untersuchungsergebnisse vor, sodass eine Vorbelastung von 400 mg Zn/kg ($\frac{1}{2}$ UQN siehe **Anlage 15**) angesetzt wurde. In einer Studie von Aquaplus (2011) wurden Gehalte von 36 - 905 mg Zn/kg im Gewässersediment an den Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen ermittelt (siehe Tabelle 22). Auch hier können die Ergebnisse der Gewässersediment-Untersuchungen hilfsweise für den Zinkanteil im behandelten Straßenabfluss herangezogen werden (s. o.). Die angegebenen Gehalte stellen Minimal- und Maximalwerte dar, sodass zu erwarten ist, dass der durchschnittliche Eintrag von partikulärem Zink unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 800 mg Zn/kg (siehe Tabelle 25) liegen wird. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die Einleitungen ist nicht zu erwarten.

Wirkungen durch projektbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (siehe Zusammenstellung in Kap. 4.1.6)

Im Bereich des Ahbachs ist lediglich eine Maßnahme zur Extensivierung der Grünlandnutzung in der Bachaue vorgesehen. Die Maßnahme bewirkt eine Reduzierung von Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträgen. Die Maßnahme entspricht damit den Zielen des Bewirtschaftungsplanes als Schwerpunktgewässer zur Nährstoffreduktion (Kap. 3.3.1.1).

Weitere Maßnahmen zur Entwicklung von Bachuferwald, Umbau von Nadelwald in Bachuferwald und Extensivierung von Grünland in der Bachaue sind in großem Umfang an Grünbach und Pützertbach geplant. Durch die hiermit verbundene Reduktion der Einträge von Pflanzenschutzmittel und Nährstoffen aus landwirtschaftlicher Nutzung sind diesbezüglich positive Auswirkungen auf den Ahbach zu erwarten. Darüber hinaus treten keine unmittelbaren Auswirkungen auf den Oberflächenwasserkörper Ahbach auf.

Auswirkungen auf ökologischen Zustand

Wie oben dargestellt treten keine relevanten negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand des Oberflächenwasserkörpers Ahbach auf.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Es sind keine relevanten Veränderungen der Qualitätskomponenten Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse festzustellen. Die Werte für den guten ökologischen Zustand für Chlorid werden eingehalten. Es tritt keine Überschreitung durch die Einleitung salzhaltiger Straßenabwasser auf.

Chemische Qualitätskomponenten

Die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe (Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen) werden eingehalten. Es tritt keine Überschreitung durch die Einleitungen der Straßenentwässerung oder durch diffuse Einträge aus Stäuben und Spritzwasser auf.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Es sind keine relevanten Veränderungen des Wasserhaushaltes festzustellen. Das Abflussverhalten und die Abflussdynamik werden nicht beeinflusst.

Durchgängigkeit und Morphologie der Oberflächenwasserkörper werden nicht verändert.

Biologische Qualitätskomponenten:

Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten des Ahabaches (Makrophyten, Fische und benthische wirbellose Fauna) ist aufgrund fehlender Auswirkungen auf Gewässerflora und Gewässerfauna sowie durch die Einhaltung der chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten und der hydromorphologischen Qualitätskomponenten auszuschließen.

Auswirkungen auf fristgerechte Erreichung der Ziele des Bewirtschaftungsplanes

Der rheinland-pfälzische Oberflächenwasserkörper Ahabach besitzt bereits einen guten ökologischen Zustand. Er entspricht damit bereits dem Zielzustand des Bewirtschaftungsplanes.-

Die im Maßnahmenplan festgelegten Maßnahmen (Kap. 3.3.1.1) werden nicht behindert.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Cadmium:

Die mittleren Konzentrationen von Cadmium in Straßenabwässern ($0,17 - 0,33 \mu\text{g/l}$, siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von $0,15 \mu\text{g Cd/l}$ (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Cadmium im Gewässer berechnet. Die zu bewertende Cadmium-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen ergibt sich aus der Vorbelastung (siehe Kap. 3.3.1.1) und der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitungen in das Fließgewässer unter Berücksichtigung der

an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**). Für den Parameter Cadmium berechnen sich die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen in den Ah- und Grünbach:

Tabelle 40: Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 133000	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,012 / 0,016	0,012	0,017 - 0,018
10/2010-9/2011	0,005 / 0,005	0,005	0,006 - 0,007
10/2013-9/2014	0,020 / 0,051	0,021	0,052 - 0,053

Tabelle 41: Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,012 / 0,016	0,014 - 0,017	0,037 - 0,059
10/2010-9/2011	0,005 / 0,005	0,007 - 0,008	0,022 - 0,039
10/2013-9/2014	0,020 / 0,051	0,007 - 0,008	0,022 - 0,039

Tabelle 42: Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,012 / 0,016	0,014 - 0,016	0,033 - 0,052
10/2010-9/2011	0,005 / 0,005	0,006 - 0,008	0,019 - 0,032
10/2013-9/2014	0,020 / 0,051	0,022 - 0,025	0,065 - 0,087

Tabelle 43: Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,012 / 0,016	0,013 - 0,014	0,027 - 0,040
10/2010-9/2011	0,005 / 0,005	0,006 - 0,007	0,014 - 0,023
10/2013-9/2014	0,020 / 0,051	0,022 - 0,023	0,060 - 0,074

Wie beim Parameter Eisen kommt es bei den Cadmium-Konzentrationen zu einer zunehmenden Erhöhung im Verlauf des Grünbachs, wohingegen die Konzentration an der Messstelle aufgrund des höheren Durchflusses wieder abnimmt. Die berechneten maximalen Cadmium-Konzentrationen bei MQ-Verhältnissen überschreiten nicht die JD-UQN von 0,15 µg Cd/l in den Untersuchungsjahren 2009 - 2014. Die ZHK-UQN von 0,9 µg Cd/l wird in diesem Zeitraum ebenfalls nicht überschritten. Durch den Parameter Cadmium ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Blei:

Die Konzentrationen von Blei im Straßenabwasser von (12,5 – 21,7 µg/l siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 1,2 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Blei im Gewässer berechnet. Die Vorbelastung für Blei ist in Tabelle 44 dokumentiert. Für den Parameter Blei ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) nach den Einleitungen über die Entwässerungsanlagen in den Ahbach und den Grünbach folgende Konzentrationen:

Tabelle 44: Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahbach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 133000	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,243 / 0,350	0,252 - 0,259	0,394 - 0,428
10/2010-9/2011	0,050 / 0,050	0,057 - 0,061	0,083 - 0,107
10/2013-9/2014	0,380 / 0,670	0,391 - 0,399	0,719 - 0,762

Tabelle 45: Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,243 / 0,350	0,343 - 0,420	1,235 - 1,937
10/2010-9/2011	0,050 / 0,050	0,123 - 0,177	0,750 - 1,271
10/2013-9/2014	0,380 / 0,670	0,497 - 0,590	1,630 - 2,451

Tabelle 46: Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,243 / 0,350	0,323 - 0,385	1,091 - 1,677
10/2010-9/2011	0,050 / 0,050	0,108 - 0,151	0,624 - 1,052
10/2013-9/2014	0,380 / 0,670	0,475 - 0,552	1,492 - 2,191

Tabelle 47: Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	0,243 / 0,350	0,285 - 0,318	0,756 - 1,083
10/2010-9/2011	0,050 / 0,050	0,080 - 0,103	0,362 - 0,594
10/2013-9/2014	0,380 / 0,670	0,428 - 0,468	1,105 - 1,491

Die berechneten Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen liegen unterhalb der JD-Umweltqualitätsnorm von 1,2 µg Pb/l (MQ) bzw. der ZHK-UQN von 14 µg Pb/l (MNQ). Durch den Parameter Blei ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Nickel:

Da die Nickel-Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (1,25 – 2,69 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 4 µg/l siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Weil die Nickel-Konzentration im behandelten Straßenabwasser außerdem unter der Hälfte der JD-UQN liegt, kommt es rechnerisch zu einer Konzentrationsabnahme. Durch den Parameter Nickel ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Quecksilber:

Für Quecksilber ist keine Jahresdurchschnitts-UQN angegeben. Die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) beträgt 0,07 µg/l (siehe Tabelle 26). Da die im Straßenabwasser gemessene Quecksilber-Konzentration (0,021 µg/l siehe Tabelle 22)⁷ geringer ist als die halbe Umweltqualitätsnorm für Quecksilber) wurde auf eine Berechnung der sich einstellenden Quecksilber-Konzentrationen verzichtet. Durch den Parameter Quecksilber ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten

⁷ Die in Tabelle 22 zitierte Arbeit von Clara et al. (2014: Tab. 16) gibt die Konzentration des Quecksilbers im behandelten Straßenabwasser mit 0,0056 µg/l an.

Benzol:

Die Konzentrationen von Benzol im Straßenabwasser von 3,5 - 13 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 10 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Benzol im Gewässer berechnet. Da der Parameter Benzol an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - für die einzelnen Jahre die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Für den Parameter Benzol berechnen sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen in die Gewässer:

Tabelle 48: Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahabach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 133000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,993 - 5,001	25
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,995 - 5,001	25
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,993 - 5,001	25
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,994 - 5,001	25
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,992 - 5,001	25

Tabelle 49: Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,923 - 5,011	20 - 21
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,946 - 5,008	22
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,920 - 5,011	20 - 21
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,930 - 5,010	21
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,908 - 5,013	20 - 21

Tabelle 50: Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,940 - 5,008	21 - 22
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,959 - 5,006	22 - 23
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,937 - 5,009	21 - 22
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,945 - 5,008	22
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,927 - 5,010	21

Tabelle 51: Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,960 - 5,006	22 - 23
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,973 - 5,004	23
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,959 - 5,006	22 - 23
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,964 - 5,005	23
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,952 - 5,007	22

Die berechneten Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 und den Einleitstellen der Beckenanlagen IV, V und VI befinden sich unterhalb der Umweltqualitätsnormen von 10 (JD-UQN) bzw. 50 µg/l (ZHK-UQN). Durch den Parameter Benzol ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP):

Die Konzentrationen von DEHP im Straßenabwasser von 6,13 – 11,3 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 1,3 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von DEHP im Gewässer berechnet. Da der Parameter DEHP an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - für die einzelnen Jahre die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Für den Parameter Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP) ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der

jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) folgende Konzentrationen nach den Einleitungen in den Oberflächenwasserkörper:

Tabelle 52: Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahabach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l]	Messstelle 133000
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,656
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,654
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,656
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,655
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,657

Tabelle 53: Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,713
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,695
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,717
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,708
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,727

Tabelle 54: Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,701
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,686
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,705
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,697
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,713

Tabelle 55: Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,674
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,667
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,675
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,672
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,679

Die berechneten Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP)-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen liegen unterhalb der JD-Umweltqualitätsnorm von 1,3 µg/l. Da für diesen Stoff nur eine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm vorliegt, erfolgten die Berechnungen ausschließlich für Mittelwasserverhältnisse. Durch den Parameter Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP) ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Nonylphenol:

Da die Nonylphenol-Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (0,17 – 0,29 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 0,3 µg/l siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Auf eine Berechnung der Konzentrationen wurde verzichtet.

Octylphenol:

Da die Octylphenol-Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (0,04 – 0,07 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 0,1 µg/l siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Auf eine Berechnung der Konzentrationen wurde verzichtet.

Naphthalin:

Da auch bei Naphthalin die im Straßenabwasser gemessene Konzentration (0,08 µg/l, Tabelle 22) geringer ist als die JD-UQN (2 µg/l, siehe Tabelle 26), ist eine Verschlechterung des chemischen Zustands diesen Parameter betreffend auszuschließen und es wird deswegen hier auf eine Berechnung der Konzentrationen verzichtet.

Benzo(a)pyren:

Die Konzentrationen von Benzo(a)pyren im Straßenabwasser von (0,0038 – 0,013 µg/l, siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 0,00017 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Benzo(a)pyren im Gewässer berechnet. Die zu bewertende Benzo(a)pyren-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen ergibt sich aus der Vorbelastung (siehe Kap 3.3.1.1) und den verursachten Konzentrationserhöhungen durch die Einleitungen in das Fließgewässer. Da der Parameter Benzo(a)pyren an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Für den Parameter Benzo(a)pyren ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen aus den Entwässerungsanlagen:

Tabelle 56: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 133000 (Ahbach, OH Ahr) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen Messstelle 133000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009	0,134
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009	0,134
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009	0,134
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009	0,134
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009	0,133

Tabelle 57: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB IV [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00015	0,108 - 0,109
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00013	0,115 - 0,116
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00015	0,107 - 0,108
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00014	0,110 - 0,111
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00011 - 0,00016	0,104 - 0,105

Tabelle 58: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB V [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00014	0,113 - 0,114
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00012	0,119 - 0,120
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00014	0,112 - 0,113
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00013	0,115
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00015	0,109 - 0,110

Tabelle 59: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI (Grünbach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB VI [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,120 - 0,120
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,124
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,119 - 0,120
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,121
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,117

Durch die Einleitungen des behandelten Straßenabwassers kommt es zu einer Erhöhung der Benzo(a)pyren-Konzentration in den Gewässern. Die erhöhten Konzentrationen liegen jedoch unter den Umweltqualitätsnormen für den Jahresdurchschnitt (0,00017 µg/l) und für die zulässige Höchstkonzentration (0,27 µg/l), sodass durch diesen Parameter keine Verschlechterung des chemischen Zustands im Ahbach zu besorgen ist.

Fazit:

Durch die Einleitungen aus den Regenrückhaltebecken IV – VI ändern sich an der repräsentativen Messstelle im Ahbach und den Einleitstellen der Beckenanlagen die Konzentrationen für Nonyl- und Octylphenol nicht. Die Konzentrationen für Nickel wird geringer, während sich die für Cadmium, Blei, Benzol, DEHP und Benzo(a)pyren erhöhen. Die Erhöhung führt jedoch nicht dazu, dass bei einem der Parameter die JD- oder die ZHK-UQN überschritten werden. Es kommt damit nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands und die Erreichung der WRRL-Ziele ist nicht gefährdet.

5.1.2 Trierbach

Ökologischer Zustand:

Der ökologische Zustand des Trierbaches ist aufgrund bestehender Defizite des Makrozoobenthos mäßig. Die Umweltqualitätsnormen sind eingehalten. Die Fische werden als gut eingestuft. Zu Makrophyten und Phytoplankton liegen keine Angaben vor.

Potenzielle Wirkungen:

Nach Tabelle 28 sind folgende Wirkungen potenziell relevant:

- Baubedingte Flächeninanspruchnahme, Gewässerverlegungen
- Baubedingte Sedimenteinträge
- Baubedingte Schadstoffeinträge
- Anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen
- Anlagebedingte Barriere- und Zerschneidungswirkungen
- Anlagebedingte Verschattung von Oberflächenwasserkörpern
- Betriebsbedingte Einleitungen aus Straßenentwässerung
- Betriebsbedingte Emissionen von Stäuben, Spritzwasser, ...

Baubedingte Wirkungen:

Flächeninanspruchnahme:

Die Baustellen der Talbrücken Nohner Bach Nord (BW 3) und Nohner Bach Süd (BW 9) befinden sich außerhalb des Gewässers. Das Gewässer ist als Bautabuzone (Maßnahmen V6 im LBP) ausgewiesen und durch einen Bauschutzzaun im Abstand von mindestens 5 m gegen die Baustelle abgegrenzt (Kap. 4.1.2).

Das Baufeld der Überführung Wirtschaftsweg über Nohner Bach (BW 3A) befindet sich oberhalb der Uferböschung. Eine baubedingte Beanspruchung findet nicht statt. Der Rückbau der befestigten Furt wird vom Ufer aus durchgeführt und führt zu einer Verbesserung des Gewässers.

Eine baubedingte Flächeninanspruchnahme von Oberflächenwasserkörpern findet nicht statt.

Baubedingte Sedimenteinträge:

Baubedingte Sedimenteinträge sind durch die Anlage von bauzeitlichen Absetzbecken zur Aufnahme von Oberflächenwasser aus der Baustelle auszuschließen (Darstellung in Unterlage 5). Sedimenteinträge durch die Baustelle an der Talbrücke Hollerseifen und durch die Verlegung des namenlosen Nebenbaches des Nohner Baches und des Hayerbuschbaches wirken sich nicht auf den Oberflächenwasserkörper Trierbach aus. Die Gewässer führen nur temporär Wasser. Die Verlegung erfolgt während der Trockenphasen. Nach der Querung der Trasse werden die Gewässer wieder in ihr natürliches Bett geleitet. Das neue Gewässerbett wird so gestaltet, dass keine relevanten Sedimentverlagerungen auftreten.

Baubedingte Schadstoffeinträge sind durch die Festlegung von Bautabuzonen und die Anlage von bauzeitlichen Absetzbecken ausgeschlossen.

Anlagebedingte Wirkungen:

Anlagebedingte Flächeninanspruchnahmen von Oberflächenwasserkörpern finden durch die Anlage von Talbrücken und Überführungen mit vollständiger Lage der Bauwerksteile (Pfeiler, Widerlager) außerhalb der Gewässer nicht statt.

Die Inanspruchnahme bzw. Verlegung der nicht berichtspflichtigen beiden Nebenbäche des Nohner Baches (Hayerbuschbach, namenloser Bach) wirkt sich nicht auf den Oberflächenwasserkörper Trierbach aus.

Barriere- und Zerschneidungswirkungen auf Oberflächenwasserkörper treten aufgrund der Durchlässigkeit der weit dimensionierten Querungsbauwerke (BW 4 Talbrücke Nohner Bach Nord, BW 9 Talbrücke Nohner Bach Süd) nicht auf. Die Durchgängigkeit des Fließgewässers für aquatische Organismen und den Transport von Sediment wird nicht verändert.

In **Anlage 10** sind die natürlichen Fließpfade des Oberflächenabflusses vor und nach dem Bau der BAB A1 dargestellt. Die Abflusswege wurden auf der Grundlage des Digitalen Geländemodells mit einer Auflösung von 5 m modelliert. In der Anlage ist zu erkennen, dass sich die Abflusswege vor und nach dem Bau nicht wesentlich und nur in kleinen Bereichen im Norden und im Bereich des Bauwerks 9 unterscheiden. Die natürlichen Fließwege werden durch den Bau der A1 somit nicht beeinträchtigt.

Verschattungen von Oberflächenwasserkörpern sind im Bereich der Talbrücken aufgrund der lichten Höhe der Bauwerke (BW 4 Talbrücke Nohner Bach Nord: 46 m, BW 9 Talbrücke Nohner Bach Süd: 31 m) nicht relevant (siehe Unterlage FFH-VP Ahrtal).

Durch die Anlage des Überführungsbauwerkes BW 3A (Breite 5 m, lichte Weite lichte Höhe 1,2 m) wird der Nohner Bach gegenüber dem bestehenden Bauwerk (lichte Höhe 1,2 m, Breite 3,84 m) auf einer Länge von ca. 1,2 m zusätzlich verschattet. Die hierdurch zusätzlich beschattete Gewässerfläche beträgt maximal 6 m². Eine mögliche geringfügige lokale Beeinträchtigung der Gewässerflora wirkt sich nicht auf den Oberflächenwasserkörper in seiner Gesamtheit aus.

Betriebsbedingte Wirkungen:

Diffuse Einträge von Stäuben und Spritzwasser im Bereich der Gewässerquerungen werden durch Ausstattung der Bauwerke mit Schutzwänden vermieden. Beurteilungsrelevante Einträge verkehrs- und unterhaltungsbedingter Schadstoffe in das Gewässersystem erfolgen somit allein über die geplanten Regenrückhaltebecken I, II und III in den Nohner Bach. Die Vorgehensweise zur Ermittlung der Konzentrationen im Gewässer nach Einleitung des Straßenoberflächenwassers ist in **Anlage 15** erläutert.

Temperaturerhöhung:

Bei sommerlichen Starkregenereignissen auf die erwärmte Fahrbahn kann es zu einer vorübergehenden Erhöhung der Wassertemperatur in den Entwässerungsanlagen kommen. Durch die Verweildauer in den Becken, den gedrosselten Abfluss und die breitflächige Ableitung in das Oberflächengewässer ist keine signifikante Erhöhung der Temperatur im Nohner Bach bzw. im Trierbach zu erwarten.

Sauerstoffgehalt:

Aufgrund der langen Ableitungstrecke zwischen den Regenrückhaltebecken und der Einleitung, der intensiven Verwirbelung in Gefällstrecken und dem breitflächigen Auslauf besteht ein intensiver Luftkontakt, der zu einer Sauerstoffanreicherung der Fahrbahnwässer vor Einleitung in die Gewässer führt. Mit der Einleitung der Straßenabwässer ist daher keine Verminderung des Sauerstoffgehaltes im Nohner Bach zu erwarten.

Sulfat

Der Eintrag von Sulfat über die Entwässerungsanlagen ist zu vernachlässigen da Sulfat nicht zu den typischen Bestandteilen des Straßenabwassers gehört, es kommt nur als Beimengung bzw. Spurenstoff in Tausalzen vor.

Der Eintrag in die Fließgewässer basiert auf anderen Belastungsquellen bspw. Kläranlageneinleitungen und diffusen Quellen. Es sind deshalb keine Sulfat-Konzentrationen oberhalb des Schwellenwertes von Sulfat für den guten ökologischen Zustand zu erwarten.

pH-Wert:

Aufgrund des neutralen bis leicht basischen Charakters des Straßenabwassers (nach Kasting 2003, S.10 pH 7,1 bis 7,6) besteht keine Gefährdung durch die Einleitungen der Straßenentwässerung. Der Trierbach hat im Ausgangszustand einen pH-Wert von über 8, sodass es durch die Einleitung des Straßenabwassers zu einer Absenkung des pH-Werte in Richtung Neutralität kommt.

Eisen:

Die mittleren Konzentrationen von Eisen im Straßenabwasser (2,93 bis 7,341mg/l, siehe Tabelle 22) übersteigen die Schwellenwerte für den guten ökologischen Zustand von 0,7 mg/l (siehe **Anlage 3.1**). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen werden daher die durch die Einleitungen der behandelten Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Eisen im Gewässer berechnet. Aufgrund fehlender Messwerte wird eine Vorbelastung von 0,350 mg/l entsprechend der ½ UQN (siehe **Anlage 15**, ½ Schwellenwert) angenommen. Für den Parameter Eisen ergeben sich an der Messstelle und den Einleitstellen RRB I - RRB III unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) folgende Konzentrationen nach den Einleitungen:

Tabelle 60: Berechnete Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete Fe-Konzentrationen Messstelle 2718511000 [mg/l]
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ Schwellenwert 0,350	0,351 - 0,355
10/2010-9/2011	½ Schwellenwert 0,350	0,351 - 0,354
10/2011-9/2012	½ Schwellenwert 0,350	0,351 - 0,355
10/2012-9/2013	½ Schwellenwert 0,350	0,351 - 0,355
10/2013-9/2014	½ Schwellenwert 0,350	0,352 - 0,356

Tabelle 61: Berechnete Eisen-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung [mg/l]	Berechnete Fe-Konzentrationen Berechnungsknoten RRB I [mg/l]
	MQ (Mittel)	MQ
10/2009-9/2010	½ Schwellenwert 0,350	0,356 - 0,370
10/2010-9/2011	½ Schwellenwert 0,350	0,354 - 0,365
10/2011-9/2012	½ Schwellenwert 0,350	0,356 - 0,369
10/2012-9/2013	½ Schwellenwert 0,350	0,355 - 0,368
10/2013-9/2014	½ Schwellenwert 0,350	0,356 - 0,372

Tabelle 62: Berechnete Eisen-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	Fe-Vorbelastung	Berechnete Fe-Konzentrationen
	[mg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III
	MQ (Mittel)	[mg/l]
10/2009-9/2010	½ Schwellenwert 0,350	0,355 - 0,364
10/2010-9/2011	½ Schwellenwert 0,350	0,353 - 0,360
10/2011-9/2012	½ Schwellenwert 0,350	0,354 - 0,364
10/2012-9/2013	½ Schwellenwert 0,350	0,354 - 0,363
10/2013-9/2014	½ Schwellenwert 0,350	0,355 - 0,365

Die berechneten Eisen-Konzentrationen bilden eine Zunahme der Eisen-Konzentration an den Berechnungsknoten ab. Dabei ist die Zunahme an den Berechnungsknoten am Nohner Bach höher und senkt sich zur Messstelle hin wieder ab, da der Durchfluss an der Messstelle im Trierbach höher ist als im Nohner Bach und damit eine stärkere Verdünnung stattfindet. Die berechneten Eisen-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen liegen unterhalb des Schwellenwertes von 0,7 mg Fe/l für den guten ökologischen Zustand (siehe **Anlage 3.1**). Durch die Einleitungen sind keine Verschlechterungen des ökologischen Zustands durch den Parameter Eisen zu erwarten.

Nährstoffverhältnisse:

Die Nährstoffverhältnisse in Fließgewässern werden durch Ammonium-, Ammoniak- sowie Nitrit-Stickstoff, Gesamt-Phosphor und Ortho-Phosphat-Phosphor bestimmt. Diese Nährstoffe werden insbesondere über die landwirtschaftliche Nutzung und punktuell über Kläranlagen in die Gewässer eingebracht. Der Anteil durch die Einleitung von Straßenabwässern in die Gewässer ist zu vernachlässigen, ebenso hat die atmosphärische Deposition von Stickstoffverbindungen gemessen an den Maßstäben der WRRL keinen relevanten Einfluss auf den Nährstoffgehalt der Gewässer.

Die Deposition von Stickstoffverbindungen aus Autoabgasen kann deshalb gegenüber dem Nährstoffeintrag im Untersuchungsgebiet aus der Landwirtschaft vernachlässigt werden.

Da es sich bei Phosphor um keinen straßenbürtigen Stoff handelt, sind Konzentrationen oberhalb der Schwellenwerte für einen guten ökologischen Zustand im Straßenwasser nicht zu erwarten.

Chlorid:

Die Regenrückhaltebecken wurden soweit optimiert, dass die Werte für Chlorid nach OGewV Anlage 7 sowohl für den guten ökologischen Zustand (200 mg/l/a) wie auch den sehr guten ökologischen Zustand (50 mg/l/a) eingehalten bzw. deutlich unterschritten werden (Tabelle 63).

Tabelle 63: Berechnete Chlorid-Konzentrationen im Nohner Bach an den Einleitstellen der Regenrückhaltebecken I, II und III

Zeitraum	RRB I CI-Jahresmittelwerte (mg/l)	RRB II und III CI-Jahresmittelwerte (mg/l)
01.10.06 – 30.9.07	35	35
01.10.07 – 30.9.08	36	36
01.10.08 – 30.9.09	38	36
01.10.09 – 30.9.10	39	37
01.10.10 – 30.9.11	39	37
01.10.11 – 30.9.12	36	36
01.10.12 – 30.9.13	39	36
01.10.13 – 30.9.14	35	35
01.10.06 – 30.9.14	37	36

(Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2016 Teil 3, S. 55)

Betriebsbedingte Sedimenteinträge durch die Einleitung von Fahrbahnwasser der A1 sind auszuschließen. Durch die Ausstattung der Becken als 2-stufige Anlage mit Absetzbecken sowie durch den breitflächigen Auslauf über Versickerungsmulden (Kap. 4.1.4) werden im Fahrbahnwasser enthaltene Sedimente zurückgehalten und gelangen nicht in die Gewässer.

Betriebsbedingte Veränderung des Abflusses:

Die Entwässerungsplanungen sehen vor, das Oberflächenabwasser des Straßenabschnitts über Regenrückhaltebecken gedrosselt in den Nohner Bach zu leiten. Die Ableitungen aus den Regenrückhaltebecken erfolgen über breitflächige Ableitungen und Versickerungsmulden mit Querriegeln in die Aue des Nohner Baches. Die Ableitungsmengen werden für RRB I auf maximal 150 l/s, für RRB II auf 100 l/s und für RRB III auf 50 l/s gedrosselt. Diese Abflüsse treten jedoch nur selten und kurzzeitig für wenige Stunden auf. Die eingeleiteten Abflüsse der RRB sind die meiste Zeit deutlich geringer. So betragen die mittleren Abflüsse des RRB I 1,7 l/s, des RRB II 0,85 l/s und des RRB III 0,4 l/s. Die ermittelten Abflüsse bei Hochwasser liegen im Tagesmittel maximal zwischen 35,4 l/s und 12 l/s (Tabelle 64). Angesichts der Abflüsse des Nohner Baches ist die Abflussmenge aus den Regenrückhaltebecken zu vernachlässigen. Eine relevante Veränderung des Abflusses im Oberflächenwasserkörper ist nicht zu erwarten.

Tabelle 64: Abflusswerte des Nohner Baches an Einleitstellen und Abflussmengen aus RRB (l/s)

	RRB I	RRB II	RRB III
Mittlerer Abfluss (MQ) Nohner Bach	293	293	293
Mittlerer Abfluss aus RRB	1,7	0,85	0,4
Hochwasser Abfluss (MHQ) Nohner Bach	3.700	3.000	3.000
Maximaler Abfluss aus RRB (Tagesmittel)	35,4	20,5	12,0
Maximaler Drosselabfluss	150	100	50

(Angaben nach Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer 2016 Teil 3, S. 44, 46, 47)

Betriebsbedingte synthetische und nicht synthetische Schadstoffe:

Chrom:

Der zu bewertende flussgebietspezifische Schadstoff wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Chromanteils bewertet. In einer Untersuchung von Aquaplus (2011) wurden im Gewässersediment an den unmittelbaren Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen Gehalte von 32,6 - 77,7 mg Cr/kg nachgewiesen (siehe Tabelle 22), die unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 640 mg Cr/kg (siehe Tabelle 25) liegen. Die Untersuchungsergebnisse können hilfsweise für den partikulären Chromanteil im behandelten Straßenabfluss verwendet werden, da die untersuchten Sedimente zum größten Teil aus der Ablagerung partikulärer Inhaltsstoffe der Straßenabwassereinleitungen entstammen. Im unbehandelten Straßenabwasser sind die Gehalte zumeist höher (siehe Tabelle 22). In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, dass die ermittelten Sedimentbelastungen nur für die Einleitstellen repräsentativ sind. Im weiteren Gewässerverlauf nehmen die Konzentrationen zumeist deutlich ab. Für den Parameter Chrom sind für den Trierbach keine Untersuchungsergebnisse vorhanden. Bei Annahme einer Vorbelastung von 320 mg/kg ($\frac{1}{2}$ UQN, siehe **Anlage 15**) ist eine Verschlechterung des ökologischen Zustands in Folge der Entwässerungsmaßnahme nicht zu erwarten.

Da der Gehalt im Straßenabwasser unterhalb der Umweltqualitätsnorm liegt, ist das Erreichen des guten ökologischen Zustands durch die Einleitungen nicht gefährdet.

Kupfer:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff Kupfer wird ebenfalls nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils bewertet. Die Umweltqualitätsnorm für Kupfer beträgt 160 mg/kg im Sediment. In einer Studie von Aquaplan (2011) wurden minimale und maximale Gehalte von 7,29 - 339 mg Cu/kg im Gewässersediment an den Einleitstellen von unbehandeltem Straßenabwasser ermittelt (siehe Tabelle 22). Auch hier können die Ergebnisse der Gewässersediment-Untersuchungen hilfsweise für den Kupferanteil im behandelten Straßenabfluss herangezogen werden, da die Sedimentablagerungen größtenteils den partikulären Inhaltsstoffen des Straßenabflusses entstammen (s. o.). Parallel liegen auch Untersuchungsergebnisse in Zhang et al. (2015) vor. In der Studie wurden partikuläre Ablagerungen auf städtischen Innerortsstraßen analysiert. Im Ergebnis der Untersuchungen wurden Gehalte von 150 mg Cu/kg Sediment bestimmt (siehe Tabelle 22).

Modellierungen von AWEL (2009: 26) für Einleitungen von Straßenabwässern in Seen zeigen, dass die erhöhten Schwermetallgehalte im Sediment bereits mit der Entfernung zur Einleitungsstelle sehr schnell zurückgehen.

Für den Trierbach wird nach **Anlage 15** aufgrund fehlender Messungen eine Kupfer-Vorbelastung von 80 mg Cu/kg ($\frac{1}{2}$ UQN) angenommen. Mit Hilfe einer numerischen Transportmodellierung (siehe **Anlage 15**) wurde für die Entwässerungsanlagen nachgewiesen, dass mindestens 45 % der partikulär gebundenen Schwermetalle zurückgehalten werden können. Somit kann ein durchschnittlicher Kupfer-Gehalt unterhalb der Umweltqualitätsnorm erwartet werden.

Sofern an der Einleitungsstelle ein erhöhter Kupfergehalt im Sediment auftritt, der geringfügig über der Umweltqualitätsnorm liegt, wird dieser auf den Nahbereich der Einleitungsstelle beschränkt bleiben und sich nicht auf den Oberflächenwasserkörper insgesamt auswirken. Aufgrund der Verdünnung und der Sedimentation wird sich schon nach kurzer Fließstrecke ein durchschnittlicher Gehalt im Oberflächenwasserkörper einstellen, der unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 160 mg Cu/kg (siehe Tabelle 25) liegt. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die Einleitung ist nicht zu erwarten.

Zink:

Der zu bewertende flussgebietsspezifische Schadstoff Zink wird nur in Bezug auf den eingeleiteten Gehalt des partikulären Anteils beurteilt. Für den Trierbach liegen keine Zink-Untersuchungsergebnisse vor, sodass eine Vorbelastung von 400 mg Zn/kg ($\frac{1}{2}$ UQN siehe **Anlage 15**) angesetzt wurde. In einer Studie von Aquaplan (2011) sind Gehalte von 36 - 905 mg Zn/kg für das Gewässersediment aufgeführt, die an den Einleitstellen von Straßenabwassereinleitungen ermittelt wurden (siehe Tabelle 22).

Die angegebenen Gehalte stellen Minimal- und Maximalwerte dar, sodass zu erwarten ist, dass der durchschnittliche Eintrag von partikulärem Zink unterhalb der Umweltqualitätsnorm von 800

mg Zn/kg (siehe Tabelle 25) liegen wird. Eine Verschlechterung des ökologischen Zustands durch die Einleitungen ist nicht zu erwarten.

Auswirkungen durch projektbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen (vgl. Zusammenstellung in Kap. 4.1.6)

Umbau von Nadelwald in Bachuferwald

Die Maßnahme bewirkt eine Habitatverbesserung im Uferbereich des Oberflächenwasserkörpers. Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen.

Anlage von Stillgewässern

Die geplanten Stillgewässer befinden sich außerhalb des Gewässerschlusses der Bäche. Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen.

Extensivierung von Grünland in der Bachaue

Die Extensivierung der Grünlandnutzung in der Bachaue bewirkt eine Reduzierung von Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträgen. Die Maßnahme entspricht den geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge am Schwerpunktgewässer Trierbach (SGD Nord 2015 S. 24). Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen.

Entwicklung von Bachuferwald

Die Anlage von Bachuferwald in der zurzeit landwirtschaftlich genutzten Bachaue bewirkt eine Reduzierung von Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträgen. Die Maßnahme entspricht den geplanten Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge am Schwerpunktgewässer Trierbach (SGD Nord 2015 S. 24). Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen.

Auswirkungen auf den ökologischen Zustand

Wie oben dargestellt treten keine negativen Auswirkungen auf den ökologischen Zustand der Oberflächenwasserkörper auf.

Allgemein physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Es sind keine relevanten Veränderungen der Qualitätskomponenten Temperaturverhältnisse, Sauerstoffhaushalt, Versauerungszustand und Nährstoffverhältnisse festzustellen. Die Werte für den guten ökologischen Zustand für Chlorid werden eingehalten. Es tritt keine Überschreitung durch die Einleitung salzhaltigen Straßenabwassers auf.

Chemische Qualitätskomponenten

Die Umweltqualitätsnormen für flussgebietspezifische Schadstoffe (Synthetische und nicht synthetische Schadstoffe in Wasser, Sedimenten oder Schwebstoffen) werden eingehalten. Es tritt keine Überschreitung durch die Einleitungen der Straßenentwässerung oder durch diffuse Einträge aus Stäuben und Spritzwasser auf.

Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Es sind keine relevanten Veränderungen des Wasserhaushaltes festzustellen. Das Abflussverhalten und die Abflussdynamik werden nicht beeinflusst.

Durchgängigkeit und Morphologie der Oberflächenwasserkörper werden nicht verändert.

Biologische Qualitätskomponenten:

Eine Verschlechterung der biologischen Qualitätskomponenten (Phytoplankton, Makrophyten, Fische, benthische wirbellose Fauna) des Trierbaches ist aufgrund fehlender Auswirkungen auf Gewässerflora und Gewässerfauna sowie durch die Einhaltung der unterstützenden Chemischen und allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten und der hydromorphologischen Qualitätskomponenten auszuschließen.

Auswirkungen auf fristgerechte Erreichung der Ziele des Bewirtschaftungsplanes

Die geplante A1 gefährdet nicht die nach Bewirtschaftungsplan (Tabelle 4) festgelegte Erreichung des guten ökologischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers Trierbach bis 2021. Die im Maßnahmenplan festgelegten Maßnahmen zur Verbesserung der hydromorphologischen Bedingungen und der Durchgängigkeit (Abbildung 1) werden nicht behindert. Die projektbezogenen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen am Nohner Bach (Tabelle 23) unterstützen das Ziel zur Reduzierung von Nährstoffeinträgen.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Cadmium:

Die mittleren Konzentrationen von Cadmium in Straßenabwässern (0,17 – 0,33 µg/l siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 0,15 µg Cd/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Cadmium im Gewässer berechnet. Die zu bewertende Cadmium-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen ergibt sich aus der Vorbelastung und der verursachten Konzentrationserhöhung durch die Einleitungen in das Fließgewässer über die Entwässerungsanlagen. Da der Parameter Cadmium an der repräsentativen Messstelle nicht gemessen wurde, wird hier die halbe Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt verwendet (siehe **Anlage 15**). Für den Parameter

Cadmium berechnen sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen im Trierbach und im Nohner Bach:

Tabelle 65: Berechnete Cadmium-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 2718511000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0751 - 0,0754	0,43 - 0,44
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0751 - 0,0753	0,43 - 0,44
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0751 - 0,0754	0,43 - 0,44
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0751 - 0,0754	0,43 - 0,44
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0751 - 0,0754	0,43 - 0,44

Tabelle 66: Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0754 - 0,0766	0,35 - 0,38
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0753 - 0,0762	0,37 - 0,40
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0754 - 0,0765	0,35 - 0,38
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0754 - 0,0764	0,36 - 0,39
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0755 - 0,0767	0,34 - 0,38

Tabelle 67: Berechnete Cadmium-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Cd-Vorbelastung	Berechnete Cd-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III	
	[µg/l]	[µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0753 - 0,0758	0,40 - 0,42
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0752 - 0,0756	0,41 - 0,43
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0753 - 0,0758	0,40 - 0,42
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0752 - 0,0757	0,40 - 0,42
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,075 / 0,45	0,0753 - 0,0759	0,40 - 0,42

Auch für die Cadmium-Konzentrationen berechnet sich für den Jahresdurchschnitt eine stärkere Zunahme an den Einleitstellen im Nohner Bach, die an der Messstelle im Trierbach aufgrund des größeren Durchflusses geringer ist. Die berechneten maximalen Cadmium-Konzentrationen bei MQ-Verhältnissen überschreiten nicht die JD-UQN von 0,15 µg Cd/l in den Untersuchungsjahren 2009 - 2014. Die ZHK-UQN von 0,9 µg Cd/l wird in diesem Zeitraum ebenfalls nicht überschritten. Durch den Parameter Cadmium ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten und der gute chemische Zustand des Oberflächenwasserkörpers ist nicht gefährdet.

Blei:

Die Konzentrationen von Blei im Straßenabwasser von 0,17 – 0,33 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 0,15 µg/l (siehe Tabelle 26 (Quelle: Auszug aus OGeV Anlage 6) Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Blei im Gewässer berechnet.

Auch für Blei wird von einer Vorbelastung der halben JD-UQN ausgegangen, da dieser Parameter an der Messstelle nicht überwacht wird (siehe **Anlage 15**). Für den Parameter Blei ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) folgende Konzentrationen nach den Einleitungen über die Entwässerungsanlagen im Trierbach und im Nohner Bach:

Tabelle 68: Berechnete Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 2718511000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,6 / 7	0,612 - 0,621	7
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,6 / 7	0,609 - 0,616	7
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,6 / 7	0,611 - 0,621	7
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,6 / 7	0,610 - 0,619	7
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,6 / 7	0,613 - 0,623	7

Tabelle 69: Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,6 / 7	0,646 - 0,684	6 - 8
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,6 / 7	0,634 - 0,662	7
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,6 / 7	0,644 - 0,681	6 - 8
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,6 / 7	0,642 - 0,676	6 - 8
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,6 / 7	0,650 - 0,692	6 - 8

Tabelle 70: Berechnete Blei-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Pb-Vorbelastung	Berechnete Pb-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,6 / 7	0,628 - 0,651	7 - 8
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,6 / 7	0,621 - 0,637	7 - 8
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,6 / 7	0,627 - 0,650	7 - 8
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,6 / 7	0,626 - 0,646	7 - 8
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,6 / 7	0,631 - 0,656	7 - 8

Die berechneten Blei-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen liegen unterhalb der JD-Umweltqualitätsnorm von 1,2 µg Pb/l (MQ) bzw. der ZHK-UQN von 14 µg Pb/l (MNQ). Durch den Parameter Blei ist ebenfalls keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Nickel:

Da die Nickel-Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (1,25 – 2,69 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 4 µg/l, siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Weil die Nickel-Konzentration im behandelten Straßenabwasser außerdem unter der Hälfte der JD-UQN liegt, kommt es rechnerisch zu einer Konzentrationsabnahme. Durch den Parameter Nickel ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Quecksilber:

Für Quecksilber ist keine Jahresdurchschnitts-UQN angegeben. Die zulässige Höchstkonzentration (ZHK-UQN) beträgt 0,07 µg/l (siehe Tabelle 26). Die im Straßenabwasser gemessene Quecksilber-Konzentration (0,021 µg/l siehe Tabelle 22) ist geringer als die halbe Umweltqualitätsnorm. Auf eine Berechnung der sich nach der Einleitung einstellenden Quecksilber-Konzentration wurde verzichtet, da es hier zu keiner Konzentrationserhöhung über die UQN kommen wird. Durch den Parameter Quecksilber ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Benzol:

Die Konzentrationen von Benzol im Straßenabwasser von 3,5 - 13 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 10 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Benzol im Gewässer berechnet. Da der Parameter Benzol an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - für die einzelnen Jahre die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Für den Parameter Benzol berechnen sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen in die Gewässer:

Tabelle 71: Berechnete Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Messstelle 2718511000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,991 - 5,001	24
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,993 - 5,001	24
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,991 - 5,001	24
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,992 - 5,001	24
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,990 - 5,001	23 - 24

Tabelle 72: Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,964 - 5,005	18 - 19
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,973 - 5,004	19 - 20
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,965 - 5,005	18 - 19
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,967 - 5,005	18 - 19
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,960 - 5,006	17 - 19

Tabelle 73: Berechnete Benzol-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzol-Vorbelastung	Berechnete Benzol-Konzentrationen	
	[µg/l]	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 5 / 25	4,984 - 5,002	21 - 22
10/2010-9/2011	½ UQN = 5 / 25	4,988 - 5,002	22 - 23
10/2011-9/2012	½ UQN = 5 / 25	4,985 - 5,002	21 - 22
10/2012-9/2013	½ UQN = 5 / 25	4,986 - 5,002	22 - 22
10/2013-9/2014	½ UQN = 5 / 25	4,983 - 5,002	21 - 22

Die berechneten Benzol-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 und den Einleitstellen für RRB I, II und III befinden sich unterhalb der Umweltqualitätsnormen von 10 (JD-UQN) bzw. 50 µg/l (ZHK-UQN). Durch den Parameter Benzol ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP):

Die Konzentrationen von DEHP im Straßenabwasser von 6,13 – 11,3 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 1,3 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwasser-bedingten Konzentrationen von DEHP im Gewässer berechnet. Da der Parameter DEHP an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - für die einzelnen Jahre die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Für den Parameter Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP) ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) folgende Konzentrationen nach den Einleitungen in den Oberflächenwasserkörper:

Tabelle 74: Berechnete DEHP-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l] MQ (Mittel)	Messstelle 2718511000 [µg/l] MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,658
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,656
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,658
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,657
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,659

Tabelle 75: Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l] MQ (Mittel)	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I [µg/l] MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,682
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,674
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,682
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,680
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,686

Tabelle 76: Berechnete DEHP-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ-Verhältnissen

Jahr	DEHP-Vorbelastung	Berechnete DEHP-Konzentrationen
	[µg/l] MQ (Mittel)	Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III [µg/l] MQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,65	0,671
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,65	0,665
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,65	0,670
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,65	0,669
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,65	0,673

Die berechneten Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP)-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen liegen unterhalb der JD-Umweltqualitätsnorm von 1,3 µg/l. Da für diesen Stoff nur eine Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm vorliegt, erfolgten die Berechnungen ausschließlich für Mittelwasserverhältnisse. Durch den Parameter Bis(2ethylhexyl)phthalat (DEHP) ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten.

Nonylphenol:

Da die Nonylphenol-Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (0,17 – 0,29 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 0,3 µg/l siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Auf eine Berechnung der Konzentrationen wurde verzichtet.

Octylphenol:

Da die Octylphenol -Konzentration schon im unbehandelten Straßenabwasser (0,04 – 0,07 µg/l, siehe Tabelle 22) unterhalb der Umweltqualitätsnorm (JD-UQN 0,1 µg/l, siehe Tabelle 26) liegt, ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Oberflächenwasserkörpers zu erwarten. Auf eine Berechnung der Konzentrationen wurde verzichtet.

Naphthalin:

Da auch bei Naphthalin die im Straßenabwasser gemessene Konzentration (0,08 µg/l, Tabelle 22) geringer ist als die JD-UQN (2 µg/l, siehe Tabelle 26), ist eine Verschlechterung des chemischen Zustands diesen Parameter betreffend auszuschließen und es wird deswegen hier auf eine Berechnung der Konzentrationen verzichtet.

Benzo(a)pyren:

Die Konzentrationen von Benzo(a)pyren im Straßenabwasser von 0,0038 – 0,013 µg/l (siehe Tabelle 22) übersteigen die zulässige JD-UQN von 0,00017 µg/l (siehe Tabelle 26). Zur Beurteilung möglicher Auswirkungen auf den chemischen Zustand werden daher die durch die Einleitungen der Straßenabwässer bedingten Konzentrationen von Benzo(a)pyren im Gewässer berechnet. Da der Parameter Benzo(a)pyren an der Oberflächenwassermessstelle nicht ermittelt wurde, wird - wie in **Anlage 15** beschrieben - für die einzelnen Jahre die halbe JD-UQN als Vorbelastung verwendet. Die zu bewertende Benzo(a)pyren-Konzentration an der Oberflächenwassermessstelle und den Einleitstellen ergibt sich aus der Vorbelastung (siehe Kap. 3.3.1.1) und den verursachten Konzentrationserhöhungen durch die Einleitungen in das Fließgewässer. Für den Parameter Benzo(a)pyren ermitteln sich unter Berücksichtigung der an der jeweiligen

Entwässerungsanlage bestehenden Verdünnung und ihres Wirkungsgrades (vgl. Tab.1 und Tab. 4 in **Anlage 15**) die folgenden Konzentrationen nach den Einleitungen aus den Entwässerungsanlagen:

Tabelle 77: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen an der Oberflächenwassermessstelle 2718511000 (Trierbach, Mündung) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren -Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren -Konzentrationen Messstelle 2718511000 [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,126 - 0,127
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00009	0,129
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00009	0,127
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00009	0,127
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,126

Tabelle 78: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB I [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00012	0,094 - 0,095
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00011	0,102 - 0,103
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00012	0,095 - 0,096
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00012	0,097 - 0,098
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00010 - 0,00013	0,092 - 0,093

Tabelle 79: Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen am Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III (Nohner Bach) nach der Überleitung aus den Entwässerungsanlagen bei MQ- und MNQ-Verhältnissen

Jahr	Benzo(a)pyren-Vorbelastung [µg/l]	Berechnete Benzo(a)pyren-Konzentrationen Berechnungsknoten Einleitstelle RRB II und RRB III [µg/l]	
	MQ (Mittel) / MNQ (Max)	MQ	MNQ
10/2009-9/2010	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00011	0,114 - 0,115
10/2010-9/2011	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00010	0,119
10/2011-9/2012	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00011	0,114 - 0,115
10/2012-9/2013	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00011	0,116
10/2013-9/2014	½ UQN = 0,000085 / 0,135	0,00009 - 0,00011	0,112 - 0,113

Durch die Einleitungen des behandelten Straßenabwassers kommt es zu einer Erhöhung der Benzo(a)pyren-Konzentration im Gewässer. Die Konzentrationen verbleiben jedoch unterhalb der JD-UQN von 0,00017 bzw. der ZHK von 0,27 µg/l. Durch den Parameter Benzo(a)pyren ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Trierbaches zu erwarten.

Fazit:

Im Trierbach kommt es durch die Einleitungen aus den Beckensystemen I – III zu einer Abnahme der Konzentrationen von Nickel an der repräsentativen Messstelle und den Einleitstellen.

Die Konzentrationen für die Parameter Nonyl- und Octylphenol verändern sich hingegen durch die Einleitungen nicht relevant. Ausschließlich bei den Stoffen Cadmium, Blei, Benzol, DEHP und Benzo(a)pyren wurde eine Zunahme der Konzentrationen berechnet. Durch die Konzentrationserhöhung wird jedoch bei keinem Parameter die Umweltqualitätsnorm für den Jahresdurchschnitt oder die zulässige Jahreshöchstkonzentration überschritten. Es kommt damit nicht zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands und die Erreichung der WRRL-Ziele ist nicht gefährdet.

5.2 Grundwasserkörper

5.2.1 Methodisches Vorgehen - Konzentrationsbeurteilung im Grundwasserkörper

Die Bewertung der Auswirkungen von Schadstoffemissionen des Trassenneubaus auf die Grundwasserkörper erfolgt bezogen auf die jeweilige Messstelle.

Die Entwässerung der Trasse erfolgt zum größten Teil über zentrale Beckenanlagen, die in Kap. 4.1.4 beschrieben wurden, in die Oberflächengewässer. Die Mulden und Gräben, durch die das Straßenoberflächenwasser zu den Beckenanlagen und von diesen zu den Einleitstellen transportiert wird, sind jedoch versickerungsfähig und enthalten z. T. Querriegel, an denen zusätzlich Wasser versickern kann. Durch diesen Eintrag und durch Spritzwasser von der Fahrbahn erfolgen so auch Einträge von Schadstoffen ins Grundwasser.

Beim Durchfließen der Bodenpassage werden die Schadstoffe z.T. gefiltert und abgebaut, sodass die im Sicker- und Grundwasser straßennaher Standorte gemessenen Schadstoffkonzentrationen in Messprogrammen deutlich unter den Ausgangskonzentrationen im Straßenoberflächenabfluss liegen (siehe Tabelle 22).

Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt für die in der GrwV aufgeführten Parameter Nitrat, Ammonium, Chlorid, Nitrit, Ortho-Phosphat, Sulfat, Cadmium, Blei und Quecksilber sowie für die straßenbürtigen Schadstoffe Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, Benzol, MTBE, Nonylphenol und PAK, für die in der LAWA 2016 Geringfügigkeitsschwellenwerte (GFS) aufgeführt sind (siehe **Anlage 5**).

Durch den Eintrag von Nitrat, Nitrit, Ammonium, Sulfat und Ortho-Phosphat entlang der Trasse über die Versickerung des anfallenden Straßenabwassers ist keine Verschlechterung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper zu erwarten. Bei einer Einleitkonzentration für Nitrat von 6 mg/l (siehe Tabelle 22) ist ein Überschreiten des Schwellenwertes von 50 mg/l nicht zu erwarten. Auch wird es durch die Versickerung des Straßenabwassers mit einer Nitrit-Konzentration von 0,4 mg/l (siehe Tabelle 22) nicht zu einer Überschreitung des Schwellenwertes von 0,5 mg/l kommen. Eine ähnliche Prognose kann für Ammonium und Sulfat gegeben werden. Bei einer Sulfat-Konzentration von 40 mg/l (Aquaplust 2011) im Straßenabfluss ist keine Überschreitung des Schwellenwertes von 250 mg/l zu erwarten. Die Ortho-Phosphat-Konzentration im Straßenabwasser wurde in Messungen mit maximal 1 mg/l (siehe Tabelle 22) bestimmt. Durch die geringe Vorbelastung in den Grundwasserkörpern und die Verringerung der Konzentration im Straßenabwasser beim Durchsickern der Bodenpassage ist nicht mit einer Überschreitung des Schwellenwertes von 0,5 mg/l zu rechnen. Auch durch den Parameter Cadmium kann eine Verschlechterung des chemischen Grundwasserzustands ausgeschlossen werden, da bei einer angenommenen Sickerwasserkonzentration von 0,12 µg Cd/l entsprechend der in Kap. 4.1.3 aufgeführten Untersuchungsergebnisse keine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter zu erwarten ist, da der Schwellenwert für Cadmium mit 0,5 µg Cd/l in der Grundwasserverordnung festgeschrieben wurde.

5.2.2 Ahr 1, Quelle (DERP_73)

Gesamtzustand

Der Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle befindet sich gegenwärtig in einem guten mengenmäßigen und in einem guten chemischen Zustand.

Potenzielle Wirkungen

Bezugnehmend auf Tabelle 33 ergeben sich für den Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle folgende potenziellen Wirkungen der Baumaßnahme:

- Baubedingte Flächeninanspruchnahme
- Baubedingter Schadstoffeintrag
- Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
- Betriebsbedingte Emissionen von Spritzwasser

Wirkungen durch Projektbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Ausgleichsmaßnahmen: Entsiegelung

Die geplanten Entsiegelungsmaßnahmen verringern die Absenkung der Grundwasserneubildung durch die Versiegelung der Trasse, auch wenn die Auswirkungen durch den geringen Flächenumfang von untergeordneter Bedeutung sind. Eine negative Auswirkung auf den Grundwasserkörper kann ausgeschlossen werden (vgl. BAB A1 Unterlage 9.4).

Wald- und Offenlandmaßnahmen

Die Extensivierung von Grünland und die Entwicklung von Magerrasen bewirken eine Reduzierung von Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträgen. Die Entwicklung von Bachuferwald sowie der Umbau von Nadelwald zu Bachufer- oder Laubmischwald bewirken ebenfalls eher eine Verbesserung des chemischen und mengenmäßigen Grundwasserzustands. Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen (vgl. BAB A1 Unterlage 9.4).

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Durch die bau- und anlagebedingte Flächeninanspruchnahme des Bodens im Bereich des Trassenneubaus kommt es zu einem erhöhten Oberflächenabfluss und damit zu einer geringeren potenziellen Grundwasserneubildungsrate. Entsprechend des landschaftspflegerischen Begleitplans wird eine Fläche von 31,72 ha neu versiegelt. Dieser Neuversiegelung stehen Entsiegelungsmaßnahmen in einem Gesamtumfang von 0,88 ha gegenüber. Bezogen auf die Größe des Grundwasserkörpers (227 km²) ist die zusätzlich versiegelte Fläche jedoch sehr gering und wird damit keine signifikanten Veränderungen hinsichtlich des mengenmäßigen Grundwasserkörperzustands verursachen.

Eine permanente Entnahme von Grundwasser, d. h. eine dauerhafte Grundwasserabsenkung im Bereich der Trasse, ist nicht vorgesehen, sodass eine Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers nicht zu erwarten ist. Die Anforderungen an den guten mengenmäßigen Zustand entsprechend § 4 Absatz 2 GrwV sind damit erfüllt.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Durch den Bau und Betrieb der A1 kommt es zu einer Emission und dem Eintrag von Schadstoffen. Die Behandlung des dezentral abgeleiteten Oberflächenabflusses erfolgt grundsätzlich über die ungesättigte Bodenzone. Eine Direkteinleitung in das Grundwasser bzw. den Grundwasserkörper ist nicht vorgesehen, um nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit zu verhindern.

Die Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Schadstoffe bzw. -konzentrationen im Straßenabfluss werden nachfolgend erläutert.

Chlorid:

Der Chlorideintrag über das Grundwasser besitzt durch die Entwässerungslösung über 6 Rückhalteanlagen nur eine untergeordnete Bedeutung. Da der Grundwasserkörper Ahr 1 außerdem eine geringe Chloridvorbelastung zwischen 17 und 28 mg/l (**Anlage 13**) aufweist, ist eine Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV von 250 mg/l nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist nicht zu erwarten.

Cadmium

Für den Grundwasserkörper Ahr 1 wurde an Grundwassermessstelle Nohn eine Vorbelastung von <0,1 bis maximal 0,37 µg Cd/l (im Jahr 2013) (Tabelle 19 und **Anlage 13**) ermittelt. Der Schwellenwert der GrwV von 0,5 µg Cd/l ist damit eingehalten, jedoch wurde 2013 der Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,3 µg Cd/l überschritten. Bei einer angenommenen Sickerwasserkonzentration von 0,12 µg Cd/l (siehe Tabelle 22) ist keine weitere Verschlechterung bzw. Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV bzw. des Geringfügigkeitsschwellenwertes für den Grundwasserkörper zu erwarten.

Blei:

Für die Bewertung des Eintrags von Blei in den Grundwasserkörper werden die Konzentration im Sicker- bzw. oberflächennahen Grundwasser und die Vorbelastung (**Anlage 13**) berücksichtigt. Bei einer angenommenen Eintragskonzentration von bis zu 0,5 µg Pb/l im Sickerwasser (siehe Tabelle 22) und einer Vorbelastung von max. 0,12 µg Pb/l ist eine Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV für Blei von 10 µg Pb/l nicht anzunehmen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Quecksilber:

Für den Schadstoff Quecksilber konnten in der Literatur keine Konzentrationsangaben für das Sickerwasser recherchiert werden. In einer Untersuchung von Clara et al. (2014) wurden im Straßenabwasser im Mittel Konzentrationen von 0,021 µg Hg/l und im straßennahen Grundwasser Quecksilberkonzentrationen von 0,0047 bis 0,005 µg Hg/l gemessen (siehe Tabelle 22). Eine Überschreitung des Schwellenwerts nach GrwV von 0,2 µg Hg/l im Grundwasserkörper ist daher nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Chrom:

Für den Grundwasserkörper Ahr 1 wurde an Grundwassermessstelle Nohn eine Vorbelastung von <2 bis maximal 6 µg Cr/l (Tabelle 19 und **Anlage 13**) ermittelt. Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Chrom. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 3,4 µg Cr/l (Tabelle 19) und ist somit zeitweise überschritten. Im straßennahen Sickerwasser wurde eine Konzentration von 1,33 µg Cr/l ermittelt (siehe Tabelle 22). Eine weitere Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes im Grundwasser ist damit nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten. Die im Sickerwasser vorhandenen Kupfergehalte stehen einer Verbesserung des chemischen Zustandes nicht entgegen.

Kupfer:

Für den Grundwasserkörper Ahr 1 wurde an Grundwassermessstelle Nohn im Jahr 2000 eine maximale Konzentration von 5,5 µg Cu/l gemessen. Seit 2001 wird eine Vorbelastung von < 2 µg Cu/l ermittelt (siehe Tabelle 19 und **Anlage 13**). Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Kupfer. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 5,4 µg Cu/l (Tabelle 19). Im straßennahen Grundwasser wurde eine Konzentration von 4,4 µg Cu/l gemessen (siehe Tabelle 22). Eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes ist damit nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Nickel:

Für den Grundwasserkörper Ahr 1 wurde an Grundwassermessstelle Nohn eine Vorbelastung von meist <5 µg Ni/l bzw. unter der Bestimmungsgrenze (Tabelle 19 und **Anlage 13**) ermittelt. Für 2011 und 2013 wurden Konzentrationen von < 0,5 und von 0,81 µg Ni/l gemessen. Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Nickel. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 7 µg Ni/l (Tabelle 19). Im straßennahen Sickerwasser wurde eine Konzentration von 2,7 µg Ni/l im Sickerwasser und geringere Konzentrationen im Grundwasser (1,5 – 2,6 µg Ni/l) nachgewiesen (siehe Tabelle 22). Eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für Nickel ist damit nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Zink:

Die gemessene Zink-Konzentration im Sickerwasser wurde entsprechend Tabelle 22 mit 20 µg Zn/l ermittelt. Bei einer maximalen Vorbelastung von 15 µg Zn/l (Tabelle 19 und **Anlage 13**) wird der Geringfügigkeitsschwellenwert von 60 µg Zn/l im Grundwasser eingehalten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Naphthalin:

Der Schadstoff Naphthalin konnte im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (Tabelle 22). Dies bedeutet, dass Naphthalin eine geringe Mobilität im Untergrund aufweist und im Boden hohe Abbauraten vorliegen. Naphthalin-Vorbelastungen im Grundwasserkörper sind an der Grundwassermessstelle Nohn dokumentiert, aber mit 0,039 µg/l (Tabelle 19 und **Anlage 13**) sehr gering. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 2 µg/l wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist durch den Parameter Naphthalin nicht zu erwarten.

Benzo(a)pyren:

Der polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff Benzo(a)pyren konnte ebenfalls im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (Tabelle 22). Der Sachverhalt begründet sich damit, dass Benzo(a)pyren eine geringe Mobilität im Untergrund aufweist und im Boden adsorbiert und abgebaut wird. Benzo(a)pyren-Vorbelastungen im Grundwasserkörper sind nur unterhalb der Bestimmungsgrenze dokumentiert. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,01 µg/l (**Anlage 13**) wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch den Parameter Benzo(a)pyren ist nicht zu erwarten.

Sonstige PAK:

Die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe Anthracen, Indeno(123-cd)pyren sowie Benzo(b)- und Benzo(k)fluoranthren konnten im straßennahen Grundwasser nicht nachgewiesen werden (Tabelle 22). Zu einer Verschlechterung des chemischen Zustands werden sie deshalb nicht führen. Benzo(ghi)perylen konnte mit einer Konzentration von 0,0005 µg/l im straßennahen Grundwasser nachgewiesen werden (Tabelle 22); diese wird bei der geringen Vorbelastung des Grundwasserkörpers (**Anlage 13**) jedoch nicht zu einer Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 0,002 µg/l führen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch PAK ist nicht zu erwarten.

Benzol:

Untersuchungsergebnisse von oberflächennahem Grundwasser im Einflussbereich von Verkehrsanlagen zeigen Benzolnachweise im Bereich von 0,05 - 0,5 µg/l (siehe Tabelle 22). Benzol als Bestandteil von Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) weist eine geringe Mobilität im Untergrund auf. Es wird im Boden adsorbiert und abgebaut. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 1 µg/l (LAWA 2016) wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch Mineralölkohlenwasserstoffe ist nicht zu erwarten.

Methyl-tert-butylether (MTBE):

Für die Bewertung des Eintrags von MTBE in den Grundwasserkörper wird die Konzentration im Straßenabfluss herangezogen (siehe Tabelle 22). Bei einer Konzentration von max. 0,3 µg/l im Straßenabwasser ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für MTBE (5 µg/l) (LAWA 2016) nicht zu erwarten. Kohlenwasserstoffe werden im Boden zurückgehalten und konnten im oberflächennahen Grundwasser an ausgewählten Straßenstandorten nicht

nachgewiesen werden (Wessolek & Kocher 2002). Es tritt demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ein.

Nonylphenol:

Nonylphenol konnte im straßennahen Grundwasser nicht nachgewiesen werden (siehe Tabelle 22). Deshalb ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für Nonylphenol (0,3 µg/l) (LAWA2016) nicht zu erwarten. Es tritt demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ein.

Fazit:

Im Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle (DERP_73) werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte für Cadmium, Chrom und Kupfer in der Vorbelastung zeitweise überschritten. Durch die Versickerung des Straßenabwassers ist hier keine weitere Verschlechterung zu besorgen. Für alle übrigen in Anlage 2 der GrwV aufgeführten straßenspezifischen Schadstoffe sind keine Schwellenwert-Überschreitungen zu erwarten. Auch für die sonstigen im Anhang 2 der LAWA (2016) definierten anorganischen und organischen Parameter sind keine Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwellenwerte durch den Eintrag von straßenverkehrsbedingten Schadstoffen in den Grundwasserkörper anzunehmen. Demzufolge kann eine Beeinträchtigung des guten Grundwasserzustands ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf das fristgerechte Erreichen der Ziele des Bewirtschaftungsplans

Der Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle besitzt bereits einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Er entspricht damit bereits dem Zielzustand des Bewirtschaftungsplanes.

5.2.3 Lieser 1, Quelle (DERP_68)

Gesamtzustand

Der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle befindet sich gegenwärtig sowohl in einem guten mengenmäßigen als auch in einem guten chemischen Zustand.

Potenzielle Wirkungen

Für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle ergeben sich die potenziellen Auswirkungen der Tabelle 33:

- Baubedingte Flächeninanspruchnahme
- Baubedingter Schadstoffeintrag
- Anlagebedingte Flächeninanspruchnahme
- Betriebsbedingte Emissionen von Spritzwasser

Wirkungen durch projektbezogene Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Offenlandmaßnahmen

Die Extensivierung von Grünland und die Entwicklung von Magerrasen bewirken eine Reduzierung von Pflanzenschutzmittel- und Nährstoffeinträgen. Negative Auswirkungen auf den Wasserkörper sind auszuschließen (vgl. BAB A1 Unterlage 9.4).

Auswirkungen auf den mengenmäßigen Zustand

Auch im Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle kommt es durch den Trassenneubau zu einer bau- und anlagebedingten Flächeninanspruchnahme und dadurch bedingt zu einer Erhöhung des Oberflächenabflusses und einer Senkung der Grundwasserneubildungsrate. Die neu versiegelte Fläche beträgt im betreffenden Grundwasserkörper mit einer Größe von 283 km² nur 0,27 km². Die zusätzlich versiegelte Fläche wird damit keine bedeutenden Veränderungen den mengenmäßigen Grundwasserkörperzustand betreffend bewirken.

Auswirkungen auf den chemischen Zustand

Durch den Bau und den Betrieb der Trasse kommt es bau- und betriebsbedingt zu einer Emission und dem Eintrag von Schadstoffen in die ungesättigte Bodenzone. Eine Direkteinleitung in das Grundwasser bzw. den Grundwasserkörper ist nicht vorgesehen, um nachteilige Veränderungen der Wasserbeschaffenheit zu verhindern.

Die Auswirkungen auf die bewertungsrelevanten Schadstoffe bzw. -konzentrationen im Straßenabfluss werden nachfolgend erläutert.

Chlorid:

Wie bereits beim Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle angemerkt, hat der Chlorideintrag über das Grundwasser durch die Entwässerungslösung über 6 Rückhalteanlagen nur eine untergeordnete Bedeutung. Da der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle eine noch geringere Chloridvorbelastung aufweist (**Anlage 14**), ist hier ebenfalls nicht mit einer Verschlechterung des chemischen Zustands zu rechnen. Es ist nicht damit zu rechnen, dass auf einem Flächenanteil von 20 % des Grundwasserkörpers der Schwellenwert der GrwV von 250 mg/l überschritten wird. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist nicht zu erwarten.

Cadmium

Für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle wurde an Grundwassermessstelle Daun eine Vorbelastung von <0,1 µg Cd/l) (Tabelle 20 und **Anlage 14**) ermittelt. Der Schwellenwert der GrwV von 0,5 µg Cd/l sowie der Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,3 µg Cd/l sind damit eingehalten. Bei einer angenommenen Sickerwasserkonzentration von 0,12 µg/l (siehe Tabelle 22) ist

keine Verschlechterung bzw. Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV bzw. des Geringfügigkeitsschwellenwertes für den Grundwasserkörper zu erwarten.

Blei:

Für die Bewertung des Eintrags von Blei in den Grundwasserkörper werden ebenfalls die Konzentration im Sicker- bzw. oberflächennahen Grundwasser und die Vorbelastung (**Anlage 14**) berücksichtigt. Bei einer angenommenen Eintragskonzentration von bis zu 0,5 µg/l im straßennahen Sickerwasser (siehe Tabelle 22) und einer Vorbelastung < 0,3 µg/l ist eine Überschreitung des Schwellenwertes der GrwV für Blei von 10 µg Pb/l nicht anzunehmen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Quecksilber:

Für den Schadstoff Quecksilber konnten in der Literatur keine Konzentrationsangaben für das Sickerwasser recherchiert werden. In einer Untersuchung von Clara et al. (2014) wurden im Straßenabwasser im Mittel Konzentrationen von 0,021 µg Hg/l und im straßennahen Grundwasser Quecksilberkonzentrationen von 0,0047 bis 0,005 µg Hg/l gemessen (siehe Tabelle 22). Eine Überschreitung des Schwellenwertes nach GrwV von 0,2 µg Hg/l im Grundwasserkörper ist daher nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Chrom:

Für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle wurde an der Grundwassermessstelle Daun eine Vorbelastung von < 2 bis maximal 28,7 µg Cr/l (Tabelle 20 und **Anlage 14**) ermittelt. Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Chrom. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 3,4 µg Cr/l (Tabelle 19) und ist somit zeitweise überschritten. Im straßennahen Sickerwasser wurde eine Konzentration von 1,33 µg Cr/l ermittelt (siehe Tabelle 22). Eine weitere Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten. Die im Sickerwasser vorhandenen Chromgehalte stehen einer Verbesserung des chemischen Zustandes nicht entgegen.

Kupfer:

Für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle wurde an Grundwassermessstelle Daun eine Vorbelastung von <2 und 1,5 µg Cu/l (Tabelle 20 und **Anlage 14**) ermittelt. Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Kupfer. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 5,4 µg Cu/l (Tabelle 20). Im straßennahen Grundwasser wurde eine Konzentration von 4,4 µg Cu/l gemessen (siehe Tabelle 22). Eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes ist damit nicht zu erwarten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Nickel:

Für den Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle wurde an der Grundwassermessstelle Daun eine Vorbelastung von 1,6 bis 14,1 µg Ni/l (Tabelle 20 und **Anlage 14**) ermittelt. Die GrwV nennt keinen Schwellenwert für Nickel. Der Geringfügigkeitsschwellenwert (LAWA 2016) beträgt 7 µg Ni/l (Tabelle 20). Die Vorbelastung des Grundwassers mit Nickel beträgt maximal 14,1 µg Ni/l. Im straßennahen Sickerwasser wurde eine Konzentration von 2,7 µg Ni/l und geringere Konzentrationen im Grundwasser (1,5 – 2,6 µg Ni/l) nachgewiesen (siehe Tabelle 22). Eine weitere Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten. Die im Sickerwasser vorhandenen Nickelgehalte stehen einer Verbesserung des chemischen Zustandes nicht entgegen.

Zink:

Bei einer gemessenen Zink-Konzentration von 20 µg Zn/l im Sickerwasser (Tabelle 22) und einer Vorbelastung, die unter der Bestimmungsgrenze (<10 µg Zn/l) liegt (Tabelle 20 und **Anlage 14**), ist eine Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes für Zink von 60 µg Zn/l nicht zu besorgen. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch diesen Parameter ist nicht zu erwarten.

Naphthalin:

Der Schadstoff Naphthalin konnte im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (siehe Tabelle 22), da Naphthalin eine geringe Mobilität im Untergrund aufweist und im Boden hohe Abbauraten vorliegen. Naphthalin-Vorbelastungen im Grundwasserkörper an der Grundwassermessstelle Daun sind zwar dokumentiert, aber mit 0,26 µg/l (Tabelle 20 und **Anlage 14**) sehr gering. Der Geringfügigkeitsschwellenwert

von 2 µg/l (Tabelle 20) wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ist durch den Parameter Naphthalin nicht zu erwarten.

Benzo(a)pyren:

Der polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoff Benzo(a)pyren konnte ebenfalls im oberflächennahen Grundwasser an verschiedenen Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (siehe Tabelle 22), da Benzo(a)pyren eine geringe Mobilität im Untergrund aufweist und im Boden adsorbiert und abgebaut wird. Benzo(a)pyren-Vorbelastungen im Grundwasserkörper sind dokumentiert, aber mit < 0,002 µg/l sehr gering (Tabelle 20 und **Anlage 14**). Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,01 µg/l wird demzufolge durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch den Parameter Benzo(a)pyren ist nicht zu erwarten.

Benzol:

Untersuchungsergebnisse von oberflächennahem Grundwasser im Einflussbereich von Verkehrsanlagen zeigen Benzol-Konzentrationen von bis zu 0,5 µg/l (siehe Tabelle 22). Benzol als Bestandteil von Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) weist eine geringe Mobilität im Untergrund auf. Es wird im Boden adsorbiert und abgebaut. Der Geringfügigkeitsschwellenwert von 1 µg/l (LAWA 2016) wird bei einer Vorbelastung unterhalb der Bestimmungsgrenze durch das Bauvorhaben im Grundwasser nicht überschritten. Eine Verschlechterung des chemischen Zustands durch Benzol ist nicht zu erwarten.

Methyl-tert-butylether (MTBE):

Für die Bewertung des Eintrags von MTBE wird die Konzentration im Straßenabfluss herangezogen (siehe Tabelle 22). Bei einer Konzentration von max. 0,3 µg/l ist eine Überschreitung des GFS für MTBE (5 µg/l) nicht zu erwarten. Kohlenwasserstoffe werden im Boden zurückgehalten und konnten im oberflächennahen Grundwasser an ausgewählten Straßenstandorten nicht nachgewiesen werden (Wessolek & Kocher 2002). Es tritt demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands ein.

Nonylphenol:

Nonylphenol konnte im straßennahen Grundwasser nicht nachgewiesen werden (siehe Tabelle 22). Ein Überschreiten des GFS für Nonylphenol von 0,3 µg/l (LAWA 2016) ist deshalb nicht zu erwarten. Es tritt demzufolge keine Verschlechterung des chemischen Zustands des Grundwasserkörpers ein.

Fazit:

Im Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle (DERP_68) werden die Geringfügigkeitsschwellenwerte für Chrom und Nickel sowie der Schwellenwert für Ammonium nach GrwV in der Vorbelastung zeitweise überschritten. Durch die Versickerung des Straßenabwassers ist hier keine weitere Verschlechterung zu besorgen. Für alle übrigen in Anlage 2 der GrwV aufgeführten straßenspezifischen Schadstoffe und die sonstigen im Anhang 2 der LAWA (2016) definierten anorganischen und organischen Parameter sind keine Überschreitungen der Schwellenwerte durch den Eintrag straßenverkehrsbedingter Schadstoffe in den Grundwasserkörper anzunehmen. Eine Beeinträchtigung des derzeit guten Grundwasserzustands kann deshalb ausgeschlossen werden.

Auswirkungen auf das fristgerechte Erreichen der Ziele des Bewirtschaftungsplans

Der Grundwasserkörper Lieser 1, Quelle besitzt bereits einen guten mengenmäßigen und chemischen Zustand. Er entspricht damit bereits dem Zielzustand des Bewirtschaftungsplanes. Die im Maßnahmenplan festgelegten Maßnahmen (Kap. 3.3.2.2) werden nicht behindert.

6 Fazit

6.1 Oberflächenwasserkörper

Durch die geplante BAB A1 sind im Abschnitt AS Kelberg – AS Adenau die Oberflächenwasserkörper Trierbach und Ahbach durch mögliche Wirkungen betroffen. Der Oberflächenwasserkörper Trierbach befindet sich in einem mäßigen, der Ahbach in einem guten ökologischen Zustand. Der chemische Zustand beider Wasserkörper wird abgesehen vom Parameter Quecksilber in der Biota als gut eingestuft.

Die Prüfung möglicher Auswirkungen kommt zu folgendem Ergebnis:

Eine Verschlechterung des ökologischen oder des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper Trierbach und Ahbach kann ausgeschlossen werden. Das Bauvorhaben steht der fristgerechten Erreichung eines guten Zustands der Oberflächenwasserkörper nicht entgegen.

6.2 Grundwasserkörper

Durch die geplante BAB A1 sind im Abschnitt AS Kelberg – AS Adenau die Grundwasserkörper Ahr 1, Quelle und Lieser 1, Quelle durch mögliche Wirkungen betroffen. Die Prüfung möglicher Auswirkungen kommt zu folgendem Ergebnis:

Eine Verschlechterung des derzeit guten mengenmäßigen und chemischen Zustands der Grundwasserkörper kann ausgeschlossen werden. Das Bauvorhaben steht der fristgerechten Erreichung eines guten Zustands der Grundwasserkörper nicht entgegen.

7 Quellen- und Literaturangaben

- Aquaplus (2011): Strassenabwasser in der Schweiz, Literaturarbeit und Situationsanalyse Schweiz hinsichtlich gewässerökologischer Auswirkung (Immissionen). - Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Zug.
- AWEL (2009): Belastung des Zürichsees durch die Strassenentwässerung. Baudirektion Kanton Zürich, Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft. Zürich, 60 S.
- BASEMENT: Basic Simulation Environment for Computation of Environmental Flow and Natural Hazard Simulation. Version 2.6. © ETH Zurich, VAW, Vetsch D., Siviglia A., Ehrbar D., Facchini M., Gerber M., Kammerer S., Peter S., Vanzo D., Vonwiller L., Volz C., Farshi D., Mueller R., Rousselot P., Veprek R., Faeh R., 2006-2016.
- BFS (Bürogemeinschaft für Fisch- & Gewässerökologische Studien) (2011): Gewässerrandstreifenprojekt Obere Ahr-Hocheifel; Pflege- und Entwicklungsplan Anlage C-IX Einzelgutachten Fische.
- Boller, M., Kaufmann, P. & Ochsenbein, U. (2006): Schadstoffe im Straßenabwasser einer stark befahrenen Straße und deren Retention mit neuartigen Filterpaketen aus Geotextil und Adsorbermaterial. - Eawag: Das Wasserforschungs-Institut des ETH-Bereichs, Dübendorf.
- BVerwG 7 A 1.15 (2016): Urteil des Bundesverwaltungsgerichts vom 11.08.2016 zur Weservertiefung.
- Clara, M., Ertl, T., Giselbrecht, G., Gruber, G., Hofer, T., Humer, F., Kretschmer, F., Kolla, L., Scheffknecht, C., Weiß, S. & Windhofer, G. (2014): Spurenstoffemissionen aus Siedlungsgebieten und von Verkehrsflächen. - Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Österreich.

- Dobner, I. & Holthuis, J.-U. (2011): Praxiserprobung und technische Optimierung eines neuartigen Hochleistungs-Pflanzenfilterverfahrens zur Behandlung belasteter Niederschlagswässer - AiF-Vorhaben Nr: 15508 N/1 und N/2, Gemeinsamer Abschlussbericht für den Zeitraum 01.02.2008 bis 30.11.2010, Projektförderung BMWi über die AiF. - Zentrum für Umweltforschung und nachhaltige Technologien, Bremen.
- Füßer & Kollegen (2016): Rechtsgutachten zu den Implikationen des Urteils des Europäischen Gerichtshofs vom 1. Juli 2015(C-461/13) für die Straßenentwässerung. - Erstellt im Auftrag der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr, August 2016.
- Grotehusmann, D., Lambert, B., Fuchs, S. & Graf, J. (2014): Konzentrationen und Frachten organischer Schadstoffe im Straßenabfluss - Schlussbericht zum BAST-Forschungsprojekt FE-Nr. 05.152/2008/GRB. - Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH, Hannover.
- Grundwasserverordnung - GrwV (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, Bundesgesetzblatt Jahrgang 2017 Teil I Nr. 24, ausgegeben zu Bonn am 09.05.2017. vom 04.05.2017
- Hammer (Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer Dresden) (2016): Lückenschluss der A1 AS Blankenheim (B51) - AS Kelberg (B410); Gutachten über die voraussichtliche Tausalzbelastung der von Einleitungen betroffenen Fließgewässern.
- Hölting, B. & Coldewey, W.-G. (2009): Hydrogeologie: Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie. - Spektrum Akad. Verlag, 7. neu bearb. und erw. Aufl.

- Jakobs, J., Karavokiros, G. & Zimmermann, J. (1997): Konzept und Aufbau des Schmutzfrachtmodells HAUSS - Schadstoffe im Regenabfluss III. – Präsentation des BMFT Verbundprojektes NIEDERSCHLAG am 24.-25.10.1995 in Karlsruhe, Schriftenreihe des ISWW Karlsruhe, Bd. 73, S. 269-292.
- In: Stauer, P. (2010): Ein probabilistisches Verfahren für die Bestimmung ablageungskritischer Teilbereiche einer Mischkanalisation. – Dissertation, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen.
- In: Fürhacker, M., Schärfinger, B., Haile, M., Kammerer, G., Allabashi, R., Magnat, S. & Lins, A. (2013): Entwicklung von Methoden zur Prüfung der Eignung von Substraten für die Oberflächenwasserbehandlung von Dach- und Verkehrsflächen - Fördervertrag GZ B10021 Langfassung. – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien, Österreich.
- Kasting, U. (2003) Reinigungsleistung von zentralen Anlagen zur Behandlung von Abflüssen stark befahrener Straßen, Schriftenreihe des Fachgebietes Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kaiserslautern Band 17, Dissertation, 2003.
- Kocher, B. (2007): Einträge und Verlagerung straßenverkehrsbedingter Schwermetalle in Sandböden an stark befahrenen Außerortsstraßen. - Dissertation, Technische Universität Berlin.
- Landesamt für Straßenbau und Verkehr Sachsen (LASuV) (2017): Wasserrecht - Fachgutachten für Straßenbauvorhaben - Teil 1 - Hinweise zu den Ausgangsdaten, zur Vorgehensweise und zur Bewertung von betriebsbedingten Wirkungen auf den chemischen Zustand eines Oberflächenwasserkörpers. - Bearbeitet vom Büro für Hydrologie und Bodenkunde Gert Hammer, unveröffentlicht.
- Lange, G. (2003): Wirksamkeit von Entwässerungsbecken im Bereich von Bundesfernstraßen. – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau: Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 861, Bonn.
- LAWA (2016): Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser - Aktualisierte und überarbeitete Fassung, Januar 2017. - Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- Oberflächengewässerverordnung – OgewV vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373) https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ogewv_2016/gesamt.pdf (Download 9.8.2016).
- SGD (Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord Rheinland-Pfalz) (2015): Maßnahmenprogramm 2016-2021 nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Mosel-Saar.
- SGWU (2015): WebMapService zum Schutzpotenzial der Grundwasserüberdeckung. - Bereitgestellt von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover.

- Sieker, F. & Grottker, M. (1987): Beschaffenheit von Straßenoberflächenwasser bei mittlerer Verkehrsbelastung. - Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 530, Bundesminister für Verkehr, Bonn Bad Godesberg, 1988.
- SMWA (Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr) (2017): Fachbeitrag zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Rahmen von Planungsvorhaben der Straßenbauverwaltung Sachsen (SBV). - Erlass vom 05. Januar 2017, Az. 62-4004/7/2.
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord) (2015): Maßnahmenprogramm 2016 - 2021 nach der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für die rheinland-pfälzischen Gewässer im Bearbeitungsgebiet Mittelrhein.
- Struktur- und Genehmigungsdirektion Nord (SGD Nord) (2017): Vollzug der Wassergesetze BAB A1 AS Kelberg - AS Adenau, hier: Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie. - Mitteilung der Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz vom 28.03.2017.
- Ullrich, K. (2003): Umweltatlas 2003. - Landeshauptstadt Dresden, Umweltamt.
- Umweltbüro essen (2008): Teil A: Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Förderkennzeichen 360 15 007), Teil B: Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzen und Bewertungsverfahren aller Qualitätskomponenten (Projekt-Nr. O 8.06). - Erstellt im Auftrag der Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), April 2008.
- VWW Straßenoberflächenwasser (2008): Technische Regeln zur Ableitung und Behandlung von Straßenabwässern. - Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.
- Welker, A. (2004): Schadstoffströme im urbanen Wasserkreislauf - Aufkommen und Verteilung, insbesondere in den Abwasserentsorgungssystemen. - Habilitation, Technische Universität Kaiserslautern.
- Wessolek, G. & Kocher, B. (2002): Verlagerung straßenverkehrsbedingter Stoffe mit dem Sickerwasser - Endbericht zum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben 05.118/1997/GRB. - Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, Abteilung Straßenbau, Straßenverkehr, Bonn.
- WHG – Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. August 2016 (BGBl. I S. 1972) geändert worden ist.

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.

Wu, W. (2007): Computational River Dynamics. - Taylor & Francis, London, UK.

Xanthopoulos, C. (1990): Niederschlagsbedingter Schmutzstoffeintrag in Kanalsystemen, Erneute Bilanzierung aufgrund weitergehender Erfassung von Ereignissen. - in: Schadstoffe im Regenabfluss aus städtischen Gebieten, Präsentation eines BMFT-Verbundprojektes, Schriftenreihe des Instituts für Siedlungswasserwirtschaft der Universität Karlsruhe, Heft Nr.58, 1990, 115-145.

Zhang, J., Hua, P., Krebs, P. (2015): The build-up dynamic and chemical fractionation of Cu, Zn and Cd in road-deposited sediment. - Science of the total Environment Volume 532, November 2015, S. 723-732.

8 Abkürzungsverzeichnis

ACP	Allgemein chemisch-physikalische Parameter
AS	Anschlussstelle
ASB	Absetzbecken
Au	undurchlässige Fläche
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf in 5 Tagen
bzw.	beziehungsweise
Cd	Cadmium
Cl	Chlorid
Cr	Chrom
Cu	Kupfer
DEHP	Bis(2-ethyl-hexyl)phthalat
DGM	Digitales Geländemodell
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG/EU	Europäische Gemeinschaft/Europäische Union
EuGH	Europäischer Gerichtshof
EZG	Einzugsgebiet
Fe	Eisen
gel./ges.	gelöst/gesamt
GFS	Geringfügigkeitsschwellenwert
GKA	Gemeinschaftskläranlage
GrwV	Grundwasserverordnung
GWK	Grundwasserkörper
Hg	Quecksilber
JD-UQN	Umweltqualitätsnorm für die Jahresdurchschnittswerte
Kap.	Kapitel
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
max.	maximal
MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
min.	minimal
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss
MTBE	Methyl- <i>tert</i> -butylether
MW	Mittelwert
n. b.	nicht bestimmt
NH ₃ -N	Ammoniak-Stickstoff
NH ₄ -N	Ammonium-Stickstoff

NO ₂ -N	Nitrit-Stickstoff
Ni	Nickel
n. n.	nicht nachweisbar
Nr.	Nummer
NRW	Nordrhein-Westfalen
NWB	natürlicher Wasserkörper
O ₂	Sauerstoff
o. g.	oben genannt
OGewV	Oberflächengewässerverordnung
OVG	Oberverwaltungsgericht
OWK	Oberflächenwasserkörper
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
P _{ges}	Gesamt-Phosphor
PO ₄ ³⁻ -P	Ortho-Phosphat-Phosphor
RLP	Rheinland-Pfalz
RRB	Regenrückhaltebecken
SO ₄	Sulfat
TOC	gesamter organischer Kohlenstoff
UQN	Umweltqualitätsnorm
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
ZHK-UQN	Umweltqualitätsnorm für die zulässige Höchstkonzentration
Zn	Zink