



**Ausbau Leimbach-Unterlauf
Kirchheimer Mühle bis HRB Nußloch
km 14+742 bis 21+270 (Maßnahme 4)**

Hochwasserschutz-, Dammsanierungs- und Gewässerökologieprojekt

Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)



Januar 2017

Anlage 16

Projekt: **Ausbau Leimbach-Unterlauf
Kirchheimer Mühle bis HRB Nußloch
km 14+742 bis 21+270 (Maßnahme 4)**

Hochwasserschutz-, Dammsanierungs- und
Gewässerökologieprojekt

Landkreis: **Rhein-Neckar-Kreis**

Gemarkung: **Nußloch, Leimen-St. Ilgen, Sandhausen, Heidelberg-
Kirchheim**

Projektträger: **Land Baden-Württemberg**



vertreten durch:

**Regierungspräsidium Karlsruhe
Ref. 53.1
Markgrafenstraße 46
76133 Karlsruhe**

Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU)

Projektleiter: Dr. Dietrich Nährig
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) Caroline Kreuz
Dr. Dietrich Nährig
Dipl.-Ing. (FH) Barbara Vogt

aufgestellt,
Walldorf 31.01.2017

GefaÖ

GefaÖ

Impexstraße 5
69190 Walldorf

Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH

Telefon: 06227 / 3 58 56 - 0
Telefax: 06227 / 3 58 56 - 20
E-Mail info@gefaoe.de

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 VERANLASSUNG	7
2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN	9
3 METHODISCHES VORGEHEN	10
3.1 Allgemeines Vorgehen.....	10
3.2 Untersuchungsgebiet	11
3.3 Bewertungssystem	13
4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS (PROJEKTANALYSE)	14
4.1 Aktuelle Planung.....	14
4.2 Bauablauf und Verkehrsbelastungen.....	16
4.3 Alternative Lösungsmöglichkeiten und Planungsoptimierung.....	21
4.3.1 Machbarkeitsstudie - Unger (1991)	21
4.3.2 Verbesserung der Abflussverhältnisse - RP Karlsruhe (1992).....	22
4.3.3 Ermittlung zusätzlicher Hochwasserrückhalteflächen im Planungsgebiet (2011 - 2012)	22
4.3.4 Betrachtung der potenziellen teilweisen Sohltieferlegung oberhalb Absturz Massengasse (2013)	24
4.3.5 Variantenüberlegungen zur Dammgestaltung für die Retentionsfläche Nußloch (2014 - 2015)..	25
4.3.6 Variantenüberlegungen zum Verlauf des Leimbachs und zur Geländemodellierung innerhalb der Retentionsfläche Nußloch (2015).....	28
4.3.7 Weitere Planungsvarianten	29
5 BESCHREIBUNG DER UMWELT IM UNTERSUCHUNGSGBIET (RAUMANALYSE)	36
5.1 Planungsrechtliche Ausweisungen im Untersuchungsgebiet	36
5.1.1 Regionalplanung.....	36
5.1.2 Flächennutzungsplanung	38
5.1.3 Landschaftsplan	40
5.1.4 Weitere Planungen am Gewässer	40
5.2 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	42
5.2.1 Nutzung des Untersuchungsgebietes	42
5.2.2 Sicherheit und Gesundheit	43
5.2.3 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	43
5.3 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.....	44
5.3.1 Pflanzen	44
5.3.2 Tiere	48

5.3.2.1	Säugetiere	48
5.3.2.2	Vögel	48
5.3.2.3	Reptilien	51
5.3.2.4	Amphibien	51
5.3.2.5	Fische und Makrozoobenthos	52
5.3.2.6	Insekten.....	54
5.3.3	Biologische Vielfalt	55
5.3.4	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	56
5.4	Schutzgut Boden.....	56
5.4.1	Geologie	56
5.4.2	Terrestrische Böden	57
5.4.2.1	Charakteristische Eigenschaften	57
5.4.2.2	Bodenfunktionen	58
5.4.2.3	Belastung der Böden.....	58
5.4.3	Sedimente.....	65
5.4.3.1	Charakteristische Eigenschaften	65
5.4.3.2	Belastungen der Sedimente	65
5.4.4	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	66
5.5	Schutzgut Wasser.....	67
5.5.1	Oberflächengewässer	67
5.5.2	Grundwasser	72
5.5.3	Wasserschutzgebiete	74
5.5.4	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	76
5.6	Schutzgüter Klima und Luft.....	76
5.6.1	Klima.....	76
5.6.2	Luft.....	77
5.6.3	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	77
5.7	Schutzgut Landschaft.....	77
5.7.1	Landschaftsbild und Erholungsfunktion	77
5.7.2	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	77
5.8	Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter	78
5.8.1	Kulturgüter.....	78
5.8.2	Sonstige Sachgüter	79
5.8.3	Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben.....	79
6	ERMITTLUNG UND BESCHREIBUNG DER UMWELTWIRKUNGEN (WIRKUNGSANALYSE) 80	
6.1	Baubedingte Umweltwirkungen	80
6.1.1	Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	80
6.1.1.1	Nutzung des Untersuchungsgebietes	80
6.1.1.2	Sicherheit und Gesundheit	80
6.1.1.3	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	82
6.1.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	82
6.1.2.1	Pflanzen	83

6.1.2.2	Tiere.....	83
6.1.2.3	Biologische Vielfalt	86
6.1.2.4	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	87
6.1.3	Schutzgut Boden	87
6.1.3.1	Terrestrische Böden	87
6.1.3.2	Sedimente	89
6.1.3.3	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	89
6.1.4	Schutzgut Wasser	89
6.1.4.1	Oberflächengewässer.....	89
6.1.4.2	Grundwasser	90
6.1.4.3	Wasserschutzgebiet.....	91
6.1.4.4	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	92
6.1.5	Schutzgüter Klima und Luft	93
6.1.5.1	Klima	93
6.1.5.2	Luft	93
6.1.5.3	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	93
6.1.6	Schutzgut Landschaft	93
6.1.6.1	Landschaftsbild und Erholungsfunktion	93
6.1.6.2	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	94
6.1.7	Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter	94
6.1.7.1	Kulturgüter	94
6.1.7.2	Sonstige Sachgüter.....	94
6.1.7.3	Bewertung der baubedingten Auswirkungen	95
6.2	Anlagebedingte Umweltwirkungen	95
6.2.1	Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	95
6.2.1.1	Nutzung des Untersuchungsgebietes.....	95
6.2.1.2	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen.....	97
6.2.2	Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	97
6.2.2.1	Pflanzen	97
6.2.2.2	Tiere.....	97
6.2.2.3	Biologische Vielfalt	98
6.2.2.4	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen.....	98
6.2.3	Schutzgut Boden	98
6.2.3.1	Terrestrische Böden	98
6.2.3.2	Sedimente	99
6.2.3.3	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen.....	99
6.2.4	Schutzgut Wasser	99
6.2.4.1	Oberflächengewässer.....	99
6.2.4.2	Grundwasser und Wasserschutzgebiete	99
6.2.5	Schutzgüter Klima und Luft	100
6.2.5.1	Klima	100
6.2.5.2	Luft	100
6.2.5.3	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen.....	100
6.2.6	Schutzgut Landschaft	100
6.2.6.1	Landschaftsbild und Erholungsfunktion	100
6.2.6.2	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen.....	101
6.2.7	Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter	101
6.2.7.1	Kulturgüter	101

6.2.7.2	Sonstige Sachgüter	101
6.2.7.3	Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen	101
6.3	Betriebsbedingte Umweltauswirkungen	101
6.3.1	Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	101
6.3.1.1	Nutzung des Untersuchungsgebietes	101
6.3.1.2	Sicherheit und Gesundheit	102
6.3.1.3	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	102
6.3.2	Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt	103
6.3.2.1	Pflanzen	103
6.3.2.2	Tiere.....	103
6.3.2.3	Biologische Vielfalt	105
6.3.2.4	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	105
6.3.3	Schutzgut Boden	105
6.3.3.1	Terrestrische Böden	105
6.3.3.2	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	105
6.3.4	Schutzgut Wasser	106
6.3.4.1	Oberflächengewässer	106
6.3.4.2	Grundwasser	106
6.3.4.3	Wasserschutzgebiete	106
6.3.4.4	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	107
6.3.5	Schutzgüter Klima und Luft	107
6.3.5.1	Klima	107
6.3.5.2	Luft	107
6.3.5.3	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	107
6.3.6	Schutzgut Landschaft	107
6.3.6.1	Landschaftsbild und Erholungsfunktion	107
6.3.6.2	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	108
6.3.7	Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter	108
6.3.7.1	Kulturgüter	108
6.3.7.2	Sonstige Sachgüter	108
6.3.7.3	Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen	108
6.4	Wechselwirkungen	108
7	GUTACHTERLICHE GESAMTBEWERTUNG	109
8	ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG.....	111
9	LITERATURVERZEICHNIS	113

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes	12
Abbildung 2: Planung nach Wald + Corbe (Stand: Januar 2017) - nördlicher Teilbereich	19
Abbildung 3: Planung nach Wald + Corbe (Stand: Januar 2017) - südlicher Teilbereich.....	20
Abbildung 4: Betrachtete Sohleintiefung um ca. 0,6 m oberhalb der Massengasse.....	25
Abbildung 5: Graphische Darstellung der Dammvarianten 1 bis 3 an der Retentionsfläche Nußloch.....	27
Abbildung 6: Planungsentwurf des Leimbachs mit Verlauf südlich der Kirchheimer Mühle	30
Abbildung 7: Ursprüngliche Planung an der Hermann-Löns-Straße in Nußloch mit Damm.....	31
Abbildung 8: Aktuelle Planung an der Hermann-Löns-Straße mit Schutzmauer	31
Abbildung 9: Teilverlegung des Leimbachs nach Norden im Bereich der Kirchheimer Mühle ..	32
Abbildung 10: Betrachtete Verlegung des Leimbachlaufes nach Norden auf die Fläche der Kleingärten Heidelberg/Sandhausen (Stand 2012)	33
Abbildung 11: Antragsvariante bei Station 16+210 (Stand 08/2015)	34
Abbildung 12: Alternativvariante bei Station 16+210 (Stand 08/2015)	34
Abbildung 13: Planung des Unterhaltungsweges im Bereich der Station 16+119 aus dem Jahr 2013 (09.07.2013).....	35
Abbildung 14: Planung des Unterhaltungsweges im Bereich der Station 16+019 mit Stand vom 10.02.2016	35
Abbildung 15: Ausschnitt der Erläuterungskarte ‚Natur, Landschaft und Umwelt - Blatt Ost‘ (MRN 2013a)	36
Abbildung 16: Ausschnitt der ‚Raumnutzungskarte - Blatt Ost‘ (MRN 2013b).....	37
Abbildung 17: Ausschnitt des Flächennutzungsplans 2015/2020 (Aktualisierung: 07.07.2014) (NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG/ MANNHEIM 2014).....	39
Abbildung 18: Leimbachroute des Nachbarschaftsverbandes Heidelberg-Mannheim.....	41
Abbildung 19: Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet	47
Abbildung 20: Bodentypen im Untersuchungsgebiet	58
Abbildung 21: Altlasten im Untersuchungsgebiet	61
Abbildung 22: Überflutungsflächen im Untersuchungsgebiet nach der Hochwassergefahrenkarte (HWGK)	71
Abbildung 23: Wasserschutzgebiete im Untersuchungsgebiet	75

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Bewertung der Empfindlichkeit der Schutzgüter	13
Tabelle 2: Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter	14
Tabelle 3: Gegenüberstellung der Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotope und Hochwasserschutzwirkung der Varianten 1 bis 3	28
Tabelle 4: Gesetzlich geschützte Biotope- im Untersuchungsgebiet (§ 30 BNatSchG)	46
Tabelle 5: Artenliste der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet	48
Tabelle 6: Artenliste der Vögel (Aves) im Untersuchungsgebiet	49
Tabelle 7: Referenz-Fischzönose für den Leimbach im Untersuchungsgebiet	53
Tabelle 8: Altablagerungen und Altlastenstandorte im Untersuchungsgebiet	62
Tabelle 9: Grundwasserstände der acht amtlichen Grundwassermessstellen	73
Tabelle 10: Kulturgüter innerhalb des Untersuchungsgebietes	78
Tabelle 11: Sachgüter im Untersuchungsgebiet	79
Tabelle 12: Umweltwirkungen des Vorhabens	110

1 VERANLASSUNG

Ziele des vorliegenden Projektes sind die Herstellung des 100-jährlichen Hochwasserschutzes am Leimbach im Projektgebiet, die Sanierung der verbleibenden Hochwasserschutzdämme sowie die erhebliche Verbesserung der Gewässerökologie zur Erreichung der Ziele des Wasserhaushaltsgesetzes bzw. der Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). Zudem soll die Gewässerunterhaltung erheblich erleichtert werden und der Leimbach in diesem Abschnitt für die Menschen erlebbarer werden.

Die Verbesserung des Hochwasserschutzes dient dem Schutz der Bürgerinnen und Bürger und von Industrie- und Gewerbeanlagen. Die Erhöhung des Hochwasserschutzgrades von dem ursprünglich geplanten Schutz vor einem 50-jährlichen Hochwasser (HQ₅₀) auf den nunmehr geplanten Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser (HQ₁₀₀) am Leimbach hilft auf einer noch größeren Fläche Hochwasserschäden im Siedlungsbereich zu vermeiden. Dieser Schutzgrad wird deswegen auch von den Anliegerkommunen eingefordert. Die Hochwasserschutzkonzeption (WWA 1991, Wald + Corbe 1992) für das Gesamtsystem Leimbach/Hardt bach hatte die Sicherstellung eines 50-jährlichen Hochwasserschutzes am Leimbach zum Ziel. Auf der Basis dieser Konzeption wurden insgesamt fünf Maßnahmen konzipiert.

Es handelt sich dabei um folgende Maßnahmen:

1. **Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens (HRB) am Hardtbachwehr oberhalb von Nußloch und Drosselung der Hochwasserabflüsse im Leimbach auf 1 m³/s. (umgesetzt)**
2. **Ausbau des Hardtbachs und Herstellung von Polderflächen, damit die Entlastungswassermengen aus dem Leimbach bzw. dem HRB Nußloch im Hardtbach sicher abgeführt werden können. (umgesetzt)**
3. Ausbau des Leimbach-Oberlaufs zwischen Wiesloch und HRB Nußloch. Die Maßnahme 3 wurde inzwischen in drei Bauabschnitte unterteilt:
Bauabschnitt 1: HRB Nußloch bis ehem. Hubbrücke Wiesloch (km 21+870 bis km 23+270)
Bauabschnitt 2: Ehem. Hubbrücke Wiesloch bis Straßenbrücke "In den Weinäckern" (km 23+270 bis km 23+530) (umgesetzt)
Bauabschnitt 3: Straßenbrücke "In den Weinäckern" bis Mündung Waldangelbach (km 23+530 bis km 24+955)
4. **Ausbau des Leimbach-Unterlaufs vom HRB Nußloch bis zur Kirchheimer Mühle**
5. Zusammenlegung von Leimbach und Landgraben zwischen Sandhausen und Oftersheim

Die Planungen sehen für die Ortslagen von Nußloch, Leimen - St. Ilgen und Sandhausen einen 100-jährlichen Hochwasserschutz vor.

Die Hochwasserschutzkonzeption Leimbach-Hardt bach war ursprünglich auf einen 50-jährlichen Hochwasserschutz ausgelegt. Im Rahmen einer Machbarkeitsstudie 2009 wurde für die gesamte Planungskonzeption Leimbach/Hardt bach die Realisierbarkeit eines 100-jährlichen Hochwasserschutzes im gesamten Planungsgebiet festgestellt. Voraussetzung für den vorliegenden Planungsabschnitt Leimbach-Unterlauf (Maßnahme 4) war allerdings, die bisherige Planung unter Berücksichtigung der höheren Abflüsse zu überarbeiten.

Hinzu kamen die gewässerökologischen Aspekte im Sinne der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL):

- a) Beseitigung von Wanderhindernissen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit am Leimbach (Rückbau der Abstürze bei Kirchheimer Mühle und oberhalb der Massengasse in Nußloch)

- b) Gestaltung ökologischer Trittsteine im Bereich der Aufweitungen des Hochwasserabflussprofils und Rückverlegung der Dämme¹
- c) Einbringung von Instream-Maßnahmen: Herstellung lebensraumtypischer Gewässerstrukturen und Entwicklung einer naturnahen Ufer- und Auenvegetation als Voraussetzung geeigneter Lebensräume insbesondere für regional wandernde Fischarten

Folgende WRRL-Maßnahmen werden innerhalb des vorliegenden Projektes umgesetzt (WK 35-08-OR5):

- 1383 Sanierung Leimbach-Unterlauf: Abschnittsweise ökologische Aufwertung,
- 2659 Leimbach Heidelberg (Absturz „ehem. Kirchheimer Mühle“): Durchgängigkeit aufwärts herstellen,
- 1596 Leimbach Nußloch (Absturz „ehem. Leimbachpegel“): Durchgängigkeit aufwärts herstellen.

Für die Planung der Maßnahme 4 zur Herstellung eines 50-jährlichen Hochwasserschutzes wurde im Jahr 2007 das Planfeststellungsverfahren eingeleitet. Dieses ruht derzeit. In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde soll das Projekt Leimbach-Unterlauf nun nach vollständiger Überarbeitung von Objekt- und Umweltplanung neu beantragt werden. Soweit dies erforderlich war, wurden die geänderten Randbedingungen im Rahmen von Bebauungsplänen, Flächennutzungsplänen, Brückenbauten etc. berücksichtigt. Die im Zusammenhang mit diesem Verfahren beim Landratsamt eingegangenen Stellungnahmen wurden in der hier nun vorliegenden Planung nach Möglichkeit berücksichtigt. Das gilt in besonderem Maße für die Forderungen der Kommunen auf Umplanung von einem 50- auf einen 100-jährlichen Hochwasserschutz. Der Landschaftspflegerische Begleitplan, und die Umweltverträglichkeitsprüfung wurden grundlegend überarbeitet bzw. neu erstellt. Neu wurde die vorliegende spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) mit Kartierungen auf artenschutzrechtlich relevante Arten erstellt.

Das Vorhaben ist nach Anlage 1 des Gesetzes zur Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) UVP-pflichtig. Das Regierungspräsidium Karlsruhe, Referat 53.1, hat im Jahr 2013 die **GefaÖ** - Gesellschaft für angewandte Ökologie und Umweltplanung mbH, Walldorf, beauftragt, für die geplante Sanierung des Leimbachs vom HRB Nußloch bis zur Kirchheimer Mühle in Sandhausen eine aktualisierte Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) durchzuführen, die als Grundlage für eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und das wasserrechtliche Planfeststellungsverfahren nach § 68 WHG dient.

Die UVU basiert auf der Genehmigungsplanung des Ingenieurbüros Wald + Corbe (WALD + CORBE 2017). Aufgrund der höheren Abflüsse und damit verbundenen Neuplanung sowie der ökologischen Anforderungen wurde die UVU (letzter aktueller Stand 1996, erweitert 2007) vollständig neu aufgestellt.

Die für das Vorhaben erforderliche spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP) erfolgt um die Erfordernisse des Artenschutzes zu behandeln. Diese wurde von der GefaÖ (2017a) erstellt. Die rechtlichen Vorgaben ergeben sich aus der FFH-Richtlinie, Vogelschutzrichtlinie und dem BNatSchG.

¹ Es wird darauf hingewiesen, dass den Begrifflichkeiten Damm bzw. Deich in den vorliegenden Planunterlagen dieselbe Bedeutung zuteilwird.

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN

Der Scoping-Termin, in dessen Rahmen die genaue Festlegung des Untersuchungsraums und -umfang der UVU erfolgte, fand am 05. März 1996 statt. Die Träger öffentlicher Belange wurden zur geänderten und angepassten Planung auf einen 100-jährlichen Hochwasserschutz im Jahr 2013 erneut gehört und waren mit dem Aktualisierungskonzept einverstanden.

Für die Neubearbeitung der UVU zur hier betrachteten Maßnahme 4 „Leimbach-Unterlauf“ wurden neben den Punkten aus dem oben genannten Scoping-Termin zur Maßnahme 4 zusätzlich die Anforderungen und Erkenntnisse, die aus dem Scoping-Termin zu Maßnahme 5 aktuell hinzu kamen, übernommen und, soweit fachlich passend bzw. aktuell, darin integriert. Mit einer E-Mail des RP Karlsruhe vom 13.06.2013 an das Wasserrechtsamt wurde ein Vorschlag mit einem ‚Vorgehenskonzept zur Anpassung und Aktualisierung der Umweltplanung (UVS, saP, LBP) für die Maßnahme 4‘ geschickt. Mit der Antwort, ebenfalls per E-Mail vom 21.10.2013, wird von Seiten des Wasserrechtsamtes das beschriebene Vorgehenskonzept ohne Ergänzungen akzeptiert.

Darüber hinaus mussten die neuen Anforderungen, die sich aus den geänderten Grundlagen für die technische Planung ergeben, in der neu zu bearbeitenden UVU berücksichtigt werden. Selbstverständlich werden gesetzliche Anforderungen, die sich aus den aktualisierten und überarbeiteten Gesetzen ergeben berücksichtigt: Zu nennen sind hier insbesondere das UVPG, BNatSchG, WHG etc. Der durch § 2 UVPG 2010 vorgegebene Untersuchungsrahmen wird beachtet. Danach sind die Auswirkungen eines Vorhabens auf folgende Schutzgüter zu ermitteln und zu bewerten: Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen, die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima, Landschaft, Kultur- und sonstige Sachgüter sowie die Wechselwirkung zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

3 METHODISCHES VORGEHEN

3.1 Allgemeines Vorgehen

Die UVU wird gemäß den Grundsätzen und Anforderungen des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG bzw. LUVPG) erstellt. Weiterhin orientiert sich ihr inhaltlicher Aufbau an der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des UVPG (UVPVwV). Der Untersuchungsrahmen ist durch § 2 UVPG vorgegeben.

Zur Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltwirkungen des Vorhabens werden die durch die Maßnahmen sich ergebenden Veränderungen untersucht. Es erfolgt eine systematische Abprüfung, inwieweit die Veränderungen eine Umweltrelevanz und damit einen unmittelbaren und mittelbaren Einfluss auf die in § 2 (1) des UVPG genannten Schutzgüter

1. Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit,
2. Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
3. Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft,
4. Kultur- und sonstige Sachgüter sowie
5. die Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern

ausüben.

Die allgemeine Vorgehensweise bzw. der inhaltliche Aufbau der UVU gliedert sich dabei in vier grundsätzliche Bearbeitungsteile:

- I Beschreibung des Vorhabens (Projektanalyse)
Es erfolgt eine Beschreibung der vorgesehenen Planung, wobei sich die Ausführungen auf die erheblichen Umweltwirkungen konzentrieren.
- II Darstellung des Untersuchungsgebietes (Raumanalyse)
Die räumlichen, ökologischen und infrastrukturellen Eigenschaften des Untersuchungsgebietes und seiner Umgebung werden anhand vorliegender Daten und Unterlagen beschrieben. Hierbei wird auch auf eigene Bestandsaufnahmen zurückgegriffen. Des Weiteren werden aktuelle Datengrundlagen der beteiligten Fachbehörden und des örtlichen Sachverständigen herangezogen. Die Empfindlichkeit der im UVPG genannten Schutzgüter wird dargestellt.
- III Ermittlung und Beschreibung der Umweltwirkungen (Wirkungsanalyse)
Die sich aufgrund des Vorhabens ergebenden Umweltwirkungen werden ermittelt (prognostiziert), beschrieben und gutachterlich bewertet. Betrachtet werden sowohl die Auswirkungen des geplanten Vorhabens als auch die Auswirkungen während der Bauphase auf die Schutzgüter.
- IV Gutachterliche Gesamtbewertung
Auf Grundlage der im dritten Abschnitt ermittelten Einzelergebnisse erfolgt eine Gesamtabschätzung der Umweltwirkungen unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen.

Der UVU liegen an planungsrelevanten Unterlagen vor:

Technische Planung:

- Entwurfsplanung Ingenieurbüro WALD + CORBE: Sanierung Leimbachunterlauf: Kirchheimer Mühle bis HRB Nußloch - Bach-km 14+742 bis km 21+270
- Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Auswertung der Akteneinsicht, Büro TÖNIGES, 2015
- Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Gutachten 02: Ergänzende Orientierende Untersuchung bezüglich einer MKW Verunreinigung, Büro TÖNIGES, 2015
- Umweltchemische Untersuchung von Boden- u. Sedimentproben, Umweltanalytik FADER, 2014
- Geotechnisches Gutachten zum Ausbau des Leimbachs, Ingenieurgesellschaft KÄRCHER, 2014/2015

3.2 Untersuchungsgebiet

In dem in der Oberrheinischen Tiefebene gelegenen Gebiet vollzieht sich der Übergang zwischen den naturräumlichen Haupteinheiten „Neckar-Rheinebene“ (224) und „Hardtebene“ (223), wo schließlich der Hauptteil des Untersuchungsgebietes verläuft.

Das Untersuchungsgebiet liegt im Rhein-Neckar-Kreis innerhalb der Gemeinden von Nußloch, St. Ilgen, Leimen und Sandhausen, der nördlichste Abschnitt ragt bei der Kirchheimer Mühle bis in den Stadtkreis Heidelberg hinein.

Der untersuchte Leimbachabschnitt reicht von Bach-km 14+742 bis Bach-km 21+270 (Bach-Kilometrierung nach Realisierung der geplanten Maßnahme 5 - Zusammenlegung Leimbach/ Landgraben) und hat eine Länge von ca. 6.500 m. Das Untersuchungsgebiet beinhaltet das Gewässer selbst, sowie einen durchschnittlich 100 m breiten Puffer beidseits des Leimbachs.

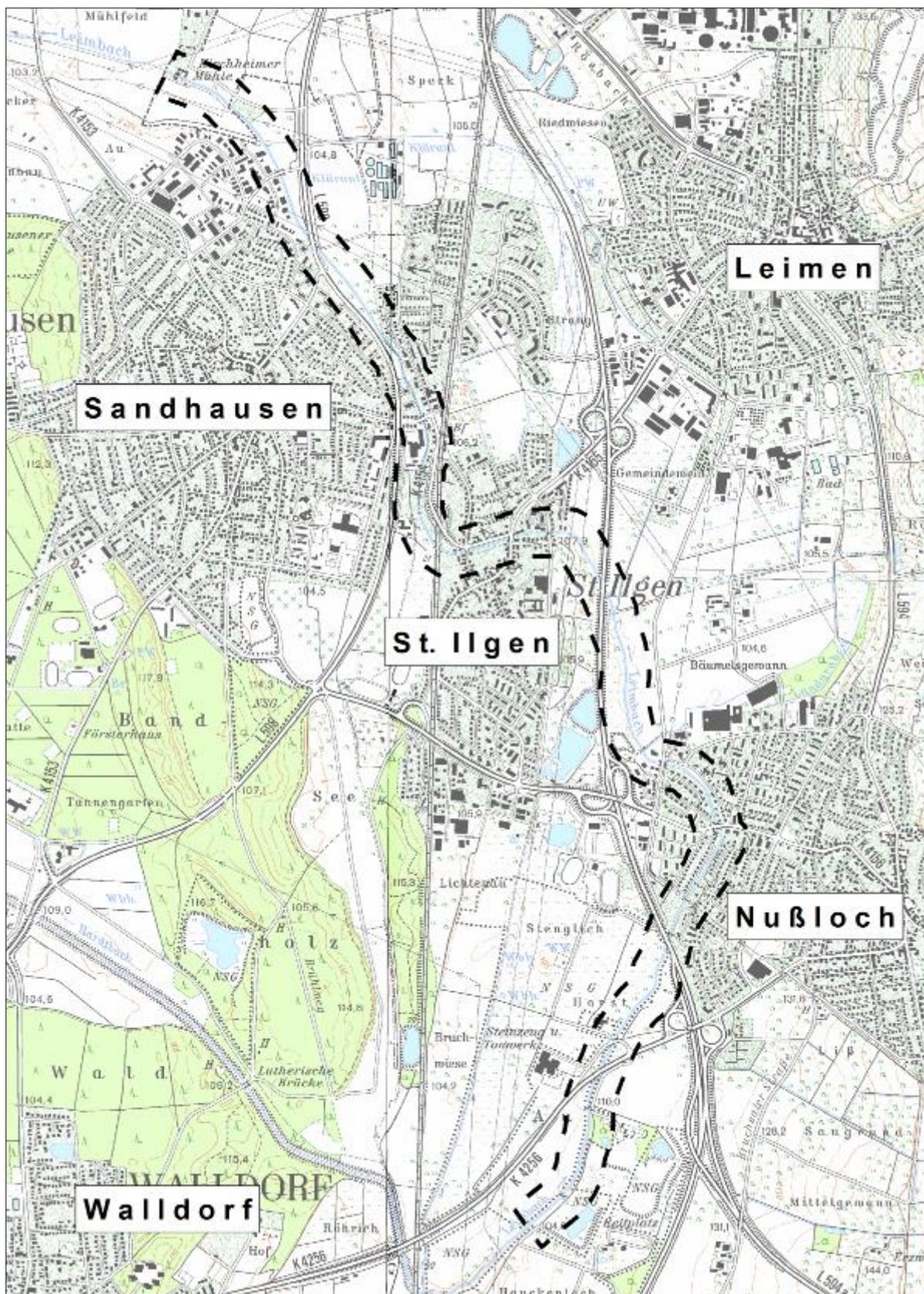


Abbildung 1: Lage und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes

3.3 Bewertungssystem

Die Empfindlichkeit, d.h. die Reaktionsmöglichkeit eines Schutzgutes gegenüber einem zu erwartenden Eingriff, wird anhand von drei Bewertungsstufen beschrieben (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Bewertung der Empfindlichkeit der Schutzgüter

Empfindlichkeit	Erläuterung zur Bewertung
hoch	<ul style="list-style-type: none"> ✓ schon bei einem kleinen Eingriff wird eine erhebliche Auswirkung auf das Schutzgut erwartet ✓ Grenz- und Richtwerte werden bereits durch die Vorbelastung erreicht oder überschritten ✓ sehr geringe Vorbelastung („unberührte Natur“)
mittel	<ul style="list-style-type: none"> ✓ bei einem Eingriff wird eine mäßige Auswirkung auf das Schutzgut erwartet ✓ Vorbelastungen sind feststellbar, erreichen jedoch keine Grenz- und Richtwerte
gering	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empfindlichkeit durch einen potenziellen Eingriff wird als gering abgeschätzt ✓ es sind bereits Eingriffe aufgrund anderer Projekte erfolgt ✓ Grenz- und Richtwerte werden deutlich unterschritten

Aufbauend auf der Empfindlichkeit der Schutzgüter und der dargestellten Vorhabenbeschreibung werden die umwelterheblichen Auswirkungen des Vorhabens untersucht und anhand von

- gesetzlichen Zulässigkeitsvoraussetzungen
- Richtwerten / Orientierungswerten
- Vorsorgewerten
- umwelttechnischen Standards

einer verbal-argumentativen Bewertung unterzogen (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

Bewertung der Auswirkungen	Erläuterung
Positive Auswirkungen/ Umweltentlastung	Durch das Vorhaben ist eine Verbesserung gegenüber der bisherigen Situation zu erwarten.
keine Auswirkungen	Keine zusätzlichen Umweltbeeinträchtigungen sind durch das Vorhaben zu erwarten bzw. festzustellen.
geringe Auswirkungen	Zusätzliche Umweltbeeinträchtigungen sind durch das Vorhaben zu erwarten bzw. feststellbar. Keine Erheblichkeitsschwellen werden überschritten.
mittlere Auswirkungen	Erhebliche zusätzliche Umweltbeeinträchtigungen durch das Vorhaben sind feststellbar, die jedoch durch geeignete Maßnahmen potenziell ausgeglichen oder ersetzt werden können.
hohe Auswirkungen	Erhebliche zusätzliche Umweltbeeinträchtigungen durch das Vorhaben sind feststellbar, die nicht ausgeglichen oder ersetzt werden können.

Abschließend erfolgt eine zusammenfassende Bewertung des Vorhabens aus Umweltgesichtspunkten. Die eigentliche Umweltverträglichkeitsprüfung wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens vom Wasserrechtsamt des Rhein-Neckar-Kreises als zuständige Genehmigungsbehörde durchgeführt.

4 BESCHREIBUNG DES VORHABENS (PROJEKTANALYSE)

4.1 Aktuelle Planung

Planungsziele

Der Ausbau des Leimbachs erfolgt ab Bach-km 21+270 unterhalb des HRBs in Nußloch bis an die Kirchheimer Mühle bei Bach-Km 14+742.

Ziel der Planung ist die Schaffung eines 100-jährlichen Hochwasserschutzes der Gemeinden Nußloch, St. Ilgen, Sandhausen, Leimen und Heidelberg in Zusammenhang mit einer ökologischen Verbesserung des Leimbachs sowie der Sanierung der verbleibenden Hochwasserschutzdämme und einer verbesserten Gewässerunterhaltung.

Die Planung beinhaltet durch die Herstellung der Durchgängigkeit sowie die Verbesserung der Gewässerstruktur die Umsetzung der Zielsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) im Wasserkörper 35-08-OR5 „Leimbach (Oberrheinebene)“. Die im Jahr 2000 in Kraft getretene Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde mit Änderung des Wasserhaushaltsgesetzes vom 22.12.2003 rechtlich umgesetzt. Die Maßnahmen werden in der Begleitdokumentation zum Teilbearbeitungsgebiet 35 „Pfinz-Saalbach-Kraichbach“ (RP KARLSRUHE 2009a, 2015) unter den WRRL-IDs (LEI 14,681 D), 1383 (LEI 15,1 S) und 1596 (LEI 19,201 D) geführt. Das Vorhaben ist Bestandteil der WRRL-Programmstrecke Durchgängigkeit und Gewässerstruktur „Leimbach“ des Bewirtschaftungsplans und Maßnahmenprogramms zum Bearbeitungsgebiet Oberrhein.

Die technischen Angaben beruhen auf der Entwurfsplanungen des Ingenieurbüros Wald + Corbe und dem dazugehörigen Erläuterungsbericht (WALD + CORBE 2017). Die Baumaßnahmen erfolgen gegen die Fließrichtung des Leimbaches und berücksichtigen die Anforderungen des naturnahen Gewässerausbaus. Zum Erreichen der genannten Planungsziele plant das Ingenieurbüro Wald + Corbe folgende bauliche Maßnahmen:

- Tieferlegung der Leimbachsohle von der Kirchheimer Mühle bis etwa 15 m Oberstrom des Absturzbauwerks in Nußloch (km 19+345), einschl. Rückbau des Absturzes bei der Kirchheimer Mühle (km 14+832)
- Schaffung von Retentionsflächen durch Deichrückverlegung, in Nußloch parallel zur B 3 unterhalb des RRB-Landgraben (Leimbach-km 18+200 bis km 18+600) und in Sandhausen parallel zur L 598 im Bereich der Kleingärten (Leimbach-km 15+870 bis km 16+460)
- Absenkung der bachbegleitenden Dämme bis auf ein Freibordmaß von 50 cm soweit dies in der Örtlichkeit möglich ist
- Sanierung der verbleibenden bachbegleitenden Dämme und Gewässerböschungen
- Umbau des Absturzbauwerks in Nußloch (km 19+345) durch Verziehen des Sohlspungs durch eine flach geneigte Sohle ($I = 12,0 ‰$).

Die Umgestaltung der beiden Abstürze ermöglicht die Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit im Planungsabschnitt. Der gesamte Abschnitt von rund 6.500 m wird gemäß Wald + Corbe in fünf Abschnitte unterteilt:

- Heidelberg-Kirchheim, Länge: 335 m (km 14+742 - km 15+077)
- Sandhausen, Länge: 1.181 m (km 15+077 - km 16+258)
- Sandhausen/Leimen-St. Ilgen, Länge: 809 m (km 16+258 - 17+067)
- Leimen-St. Ilgen, Länge: 1.110 m (km 17+067 - 18+177)
- Nußloch, Länge: 3.093 m (km 18+177 - 21+270).

Aktuelle Planung

Grundlage dieser UVU sind die Lagepläne sowie der Erläuterungsbericht der Maßnahme 4 des Ingenieurbüros Wald + Corbe von 2017.

Der Hauptbestandteil der technischen Planung ist die Tieferlegung der Leimbachsohle, beginnend vom bestehenden Absturz an der Kirchheimer Mühle (Bach-km 14+742) bis oberhalb des bestehenden Absturzes in Nußloch im Bereich der Brücke Massengasse (Bach-km 19+364). Damit verbunden sind Anpassungen an Brückenbauwerken und Durchlässen sowie die Absenkung bzw. wenn möglich die Niederlegung der beidseitigen Dämme. Der Absturz an der Kirchheimer Mühle wird durch die Sohleintiefung vollständig beseitigt, der Absturz am ehemaligen Messwehr in Nußloch wird so umgestaltet, dass der Sohlspung weit ins Unterwasser verzogen wird und durch die so profilierte flache Sohle eine ökologische Durchgängigkeit gewährleistet ist. Damit wird eine Zielvorgabe der WRRL zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit erreicht.

Für die Sicherstellung des Hochwasserschutzziels HQ_{100} wird zudem die aufgrund der Hochwassergefahrenkarten (HWGK)² ermittelte und als Überschwemmungsgebiet festgesetzte Überflutungsfläche zwischen Leimbach und Bundesstraße 3 (Bach-km 18+200 bis 18+600) als Retentionsfläche

² <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>

(Rückhaltefläche) aktiviert. Durch die Rückverlegung des linksseitigen Dammkörpers und Inanspruchnahme der Retentionsfläche kann der Abfluss unterhalb minimiert werden, es ergibt sich eine deutliche Absenkung der Wasserspiegellage im Bereich der Dammrückverlegung und im Leimbach unterhalb sowie oberhalb hiervon.

Durch die Möglichkeit einer periodisch überfluteten Retentionsfläche kann sich ein naturnahes Gewässerumfeld entwickeln. Voraussetzung ist eine standorttypische Nutzung der Überflutungsflächen, das heißt eine extensive Nutzung der Retentionsfläche als Wiese bzw. Feuchtwiese, unter anderem mit Gehölzbeständen und Wasserwechselzonen mit Röhrichtentwicklung.

Ein umfangreicherer ökologischer Gewässerausbau ist nur in den Abschnitten mit ausreichender Fläche zur Gewässerentwicklung möglich. In diesen Bereichen können sogenannte „ökologische Trittsteine“ entwickelt werden, i.d.R. Gewässeraufweitungen mit möglichst vielfältigen und naturnahen Gewässerstrukturen. Da der Leimbach im Planungsraum durch den historischen Mühlenbetrieb über weite Bereiche im Hochsystem³ und durch bebaute Bereiche verläuft, können diese ökologischen Trittsteine zum großen Teil nur in der offenen Flur realisiert werden.

Zusätzlich werden in Abschnitten der Ortslagen bzw. mit einschränkenden Bedingungen zur Gewässerentwicklung punktuelle Verbesserungen im Bereich des Mittelwasserbettes geplant (sog. „Instream-Maßnahmen“). Die Vernetzung ökologischer Trittsteine und punktueller Instream-Maßnahmen soll die Ausbreitung von Fischen, Kleintieren und Wasserpflanzen über den gesamten Abschnitt ermöglichen und damit die ökologische Durchgängigkeit gemäß WRRL umsetzen.

4.2 Bauablauf und Verkehrsbelastungen

Bei der Reihenfolge der abzuarbeitenden Baulose sind neben den bautechnischen Vorgaben in erster Linie die Reduzierung des Hochwasserrisikos maßgeblich. Daher wird die Deichrückverlegung und die Herstellung der Retentionsfläche auf der Gemarkung Nußloch (km 18+200 - 18+800) zunächst als bauzeitlicher Zustand noch vor dem ersten Baulos vorgesehen. In der Bauphase wird zunächst die zur Schaffung der Retentionsfläche erforderliche Anschüttung an die vorhandene Straßenböschung der B 3 hergestellt und der vorhandene Leimbachdeich an einzelnen Stellen gezielt geöffnet werden. Auf diese Weise kann die Retentionsfläche gezielt für die Dämpfung von Abflussspitzen während der Bauphase genutzt werden. Die endgültige Fertigstellung der Retentionsfläche erfolgt dann im Zuge des Bauloses 4 (WALD + CORBE 2017).

Von den Maßnahmen am Leimbach sind in den einzelnen Baulosen Ortslagen sowie Feldlagen betroffen. Insbesondere die Arbeiten in den Ortslagen mit dem Umbau oder dem Neubau verschiedener Brücken sowie dem Einbau von Bohrpfählen oder Blocksteinsätzen erfordert eine enge Abstimmung sowohl der Detailplanung als auch der Ausführung mit den betroffenen Kommunen und den Straßenbaulastträgern

Die Andienung der Baustellen erfolgt überwiegend über öffentliche Straßen und Wege. Auch hier sind im Vorfeld der Ausführungsplanung konkrete Lösungen mit den Kommunen abzustimmen.

Insbesondere in den engen Gewässerabschnitten in St. Ilgen und Nußloch ist mit einer sehr aufwendigen Realisierung zu rechnen (St. Ilgen ca. km 17+570 - 17+730- und Nußloch 19+150 - 19+400). Der Materialan- bzw. -abtransport kann hier nur über das Gewässerbett selbst erfolgen, da Gebäude bzw. Hausgärten unmittelbar ans Gewässer angrenzen. Hier muss durch den Baustellenbetrieb für den Ausführungszeitraum mit Beeinträchtigungen im Bereich der Brücken, die die einzige Zugangsmöglichkeit darstellen, gerechnet werden.

³ Hochsystem: die Gewässersohle des eingedeichten Leimbachs liegt über dem anstehenden Gelände

Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen

Für die Lagerung von Baumaterialien und Zwischenlagerung von Erdmassen wurden mit den betroffenen Kommunen Baustelleneinrichtungs- (BE)- und Zwischenlagerflächen (ZL)-Flächen eingeplant. Soweit Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen zum jetzigen Zeitpunkt zur Verfügung stehen, sind sie im Erläuterungsbericht der technischen Planung beschrieben (WALD + CORBE 2017).

Inwiefern die gekennzeichneten BE- und ZL-Flächen zum Zeitpunkt der Bauausführung tatsächlich zur Verfügung stehen muss im Rahmen der Ausführungsplanung mit den Grundstückseigentümern und den Gemeinden abgestimmt werden. Da es sich bei dem zwischenzulagerndem Aushubmaterial nach Auswertung der aktuellen bodenchemischen Analysen ausschließlich um belastete Böden (Einbauklasse Z2 und >Z2) handelt, müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen gemäß der Vorgaben aus den jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnungen getroffen werden. Um bei der Entwässerung belasteter Böden den Austritt von Sickerwasser zu verhindern, müssen einige der Flächen zum Untergrund hin mit einer Folie abgedichtet und ein Anschluss zur Entwässerung bzw. zum Auffangen von Sickerwasser eingerichtet werden.

Deren Zugänglichkeit werden durch vorübergehend anzulegende Baustraßen in Feldlagen und auf bisher unbefestigten Flächen aus einer Tragschicht Schropfen 30/120 hergestellt. Baustraßen entlang des Gewässers, die später als Unterhaltungsweg ausgebaut werden sollen, werden mit einer Schottertragschicht aus 0/45 versehen. Soweit wie möglich werden vorhandene Feld- und Schotterwege durch Nachlegen von Schottermaterial für das Befahren mit Baufahrzeugen verbessert. Diese beanspruchten Wegabschnitte werden nach Abschluss der Bauarbeiten am Gewässer in einem der Nutzungsanforderung entsprechendem Zustand übergeben.

Rückbau Dotationsleitung

Im Bereich der Landgrabenquerung auf Höhe km 15+285 führt auf der linken Gewässerseite eine Dotationsleitung DN 200 vom Leimbach zum Landgraben. Die ca. 10 m lange Leitung wurde ursprünglich in den 1990er Jahren installiert, um sauerstoffreicheres Wasser aus dem Leimbach in den Landgraben zu leiten. Offensichtlich ist die Leitung bereits seit Jahrzehnten nicht mehr in Betrieb und wird daher im Zuge der Bauausführung entfernt.

Das im Januar 1991 vom damaligen Wasserwirtschaftsamt Heidelberg ausgearbeitete Sanierungsprogramm für den Leimbach und den Landgraben hat zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung der Wasserqualität erarbeitet. Nach dem Ausbau der Kläranlage Sandhausen wird der gewässergütebeschränkende Faktor des Landgrabens der Sauerstoffgehalt. Sauerstoffmangel kann vor allem wegen des niedrigen O₂-Gehaltes im Kläranlagen-Auslauf der Kläranlage Sandhausen auftreten. Daher wurde eine Überleitung von 100 l/s des Leimbachwassers in den Landgraben angeregt, die den O₂-Gehalt bei einem Sauerstoffgehalt des Kläranlagenabwassers von 2-3 mg O₂/l auf ca. 5 mg/l erhöhen und damit aerobe Zustände im Landgraben erzielen könnte.

In der Zwischenzeit wurden u.a. Verbesserungen der Abwasserreinigung der Kläranlage „Untere Hardt“ umgesetzt (Stickstoff- und Phosphorelimination 1990 - 1993). Diese Maßnahmen haben fortschreitend zu einer Verbesserung der Reinigungsleistung geführt und den Sauerstoffgehalt auf rd. 6 mg/l (Messstelle unterhalb der Kläranlage - Brücke L 598) angehoben. Zur weiteren Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse wird derzeit das Wasser im Ablauf der Kläranlage belüftet.

Bodenmanagement

Durch die geplante Tieferlegung des Leimbachs und den Rückbau der Dämme fällt belastetes Sediment- und Bodenmaterial an. In einem Untersuchungskonzept zu geogenen Bodenbelastungen⁴ wurden aus diesem Grund Bodenbeprobungen und der Umgang mit belasteten Sediment- und Bodenmaterialien auch im Hinblick auf die Zwischenlagerung und Entsorgung ausgearbeitet und mit dem Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis abgestimmt. Überschüssiges Bodenmaterial, das durch den Leimbachausbau anfällt, soll möglichst im Untersuchungsgebiet wieder eingebaut werden.

Weiterhin wurde mit dem Landratsamt vereinbart, dass die Bodenentsorgung erst nach Planfeststellung in einem detaillierten Bodenverwertungskonzept konkretisiert und mit der zuständigen Planfeststellungsbehörde abgestimmt wird. Zudem wurden bereits Abstimmungsgespräche mit der Tongrube Nußloch zur Einlagerung von Z2-Bodenmaterial geführt.

⁴ Konzept für Untersuchungen zu geogenen Bodenbelastungen, GefaÖ und Wald + Corbe, Januar 2014

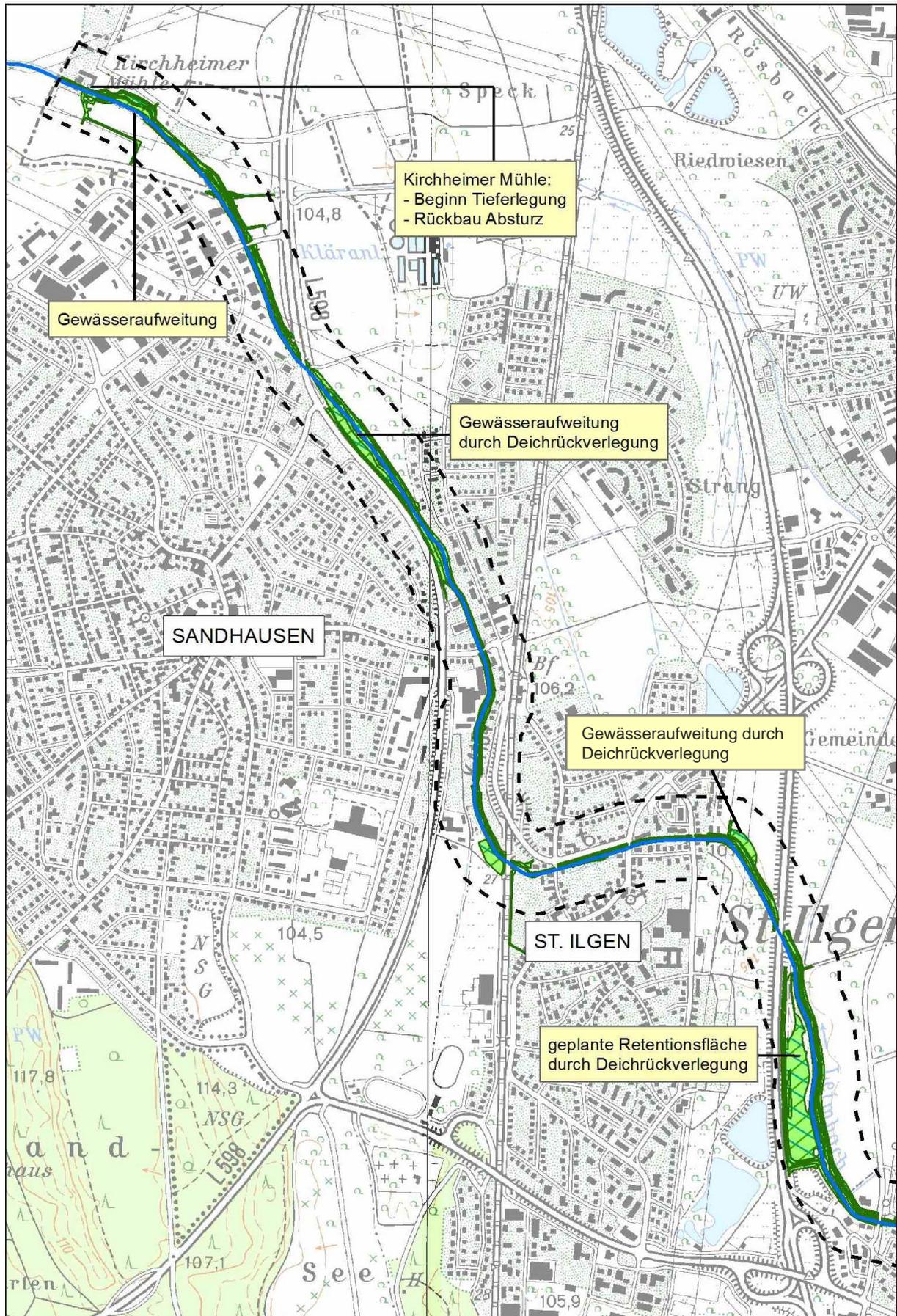


Abbildung 2: Planung nach Wald + Corbe 2017 - nördlicher Teilbereich

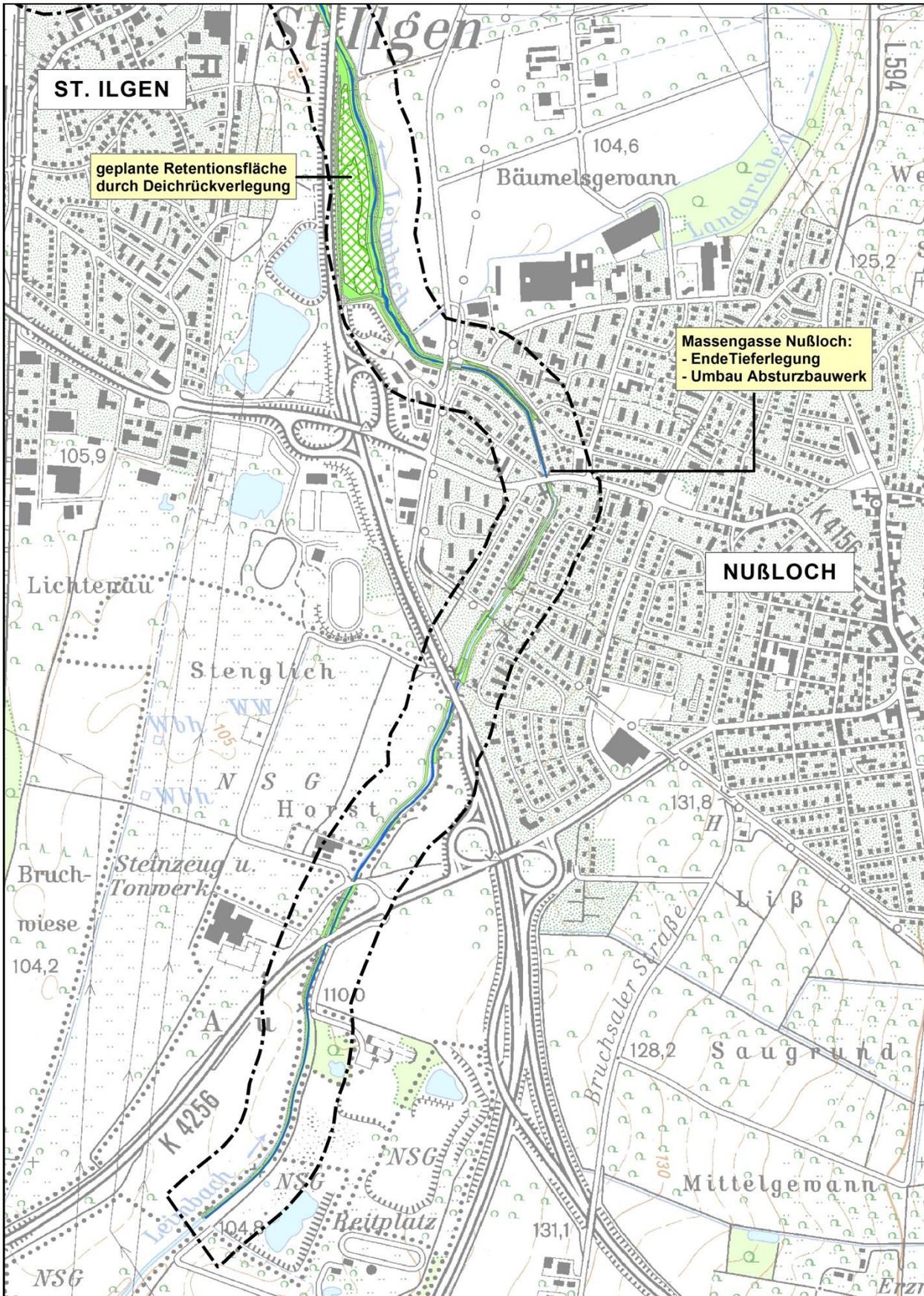


Abbildung 3: Planung nach Wald + Corbe 2017 - südlicher Teilbereich

4.3 Alternative Lösungsmöglichkeiten und Planungsoptimierung

Im Laufe des Planungsprozesses fanden zahlreiche Überlegungen statt, ob und wie andere Lösungsmöglichkeiten gegeben sein könnten oder im Einzelfall eine weitergehende Optimierung durchgeführt werden kann. Nachfolgend werden diese Überlegungen dargestellt.

Eine Nullvariante wurde nicht in Erwägung gezogen, da das vordringliche Ziel zum Hochwasserschutz, zur erforderlichen Dammertüchtigung und auch die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie nicht erreicht werden könnten.

Da der Leimbach seit über 200 Jahren ein ortsbildprägendes Element der an den Leimbach angrenzenden Kommunen darstellt, wurde im vorliegenden Projekt die Herstellung von Hochwasserschutz und Gewässerökologie im bisherigen Gewässerverlauf weiter verfolgt und keine großräumige Gewässerverlegung detailliert geprüft. Die nachfolgend dargestellten alternativen Lösungsmöglichkeiten und weiteren Planungsvarianten betrachten zum Teil lediglich weitere kleinräumige Laufverlagerungen.

4.3.1 Machbarkeitsstudie - Unger (1991)

Bereits im Jahr 1990 wurden im Rahmen einer Machbarkeitsstudie (UNGER 1991) verschiedene Möglichkeiten des Hochwasserschutzes am Gewässersystem Leimbach / Landgraben erarbeitet. Das Untersuchungsgebiet umfasste dabei das Gewässersystem des Leimbach-Unterlaufs bei Walldorf bis zur Mündung in den Rhein bei Brühl inkl. des Landgrabens als seitlicher Zufluss des Leimbachs. UNGER bezieht sich in seiner Machbarkeitsstudie auf einen 50-jährlichen Hochwasserschutz.

Folgende Maßnahmen wurden untersucht:

- Gewässerausbau Schwetzinger Wiesen
- Gewässerausbau im Bereich Schwetzingen - Krautgärten
- Gewässerausbau auf ehemaligem Firmengelände Bassermann
- Retentionsräume am Landgraben
- Zusammenlegung Leimbach-Landgraben im Bereich Hornungsäcker
- Tieferlegung des Leimbachs von Bach-km 15+000 bis km 21+500 (Kreuzung Leimbach/Landgraben bis Hardtbachwehr)

Im Hinblick auf das in der vorliegenden UVU betrachtete Untersuchungsgebiet ist die vorgeschlagene Maßnahme „Tieferlegung des Leimbachs bis Hardtbach-Wehr“ von der Landgraben Querung bis zum Hardtbachwehr (Bach-km 15+000 bis 21+000) relevant. Laut UNGER (1991) könnte durch diese Tieferlegung auf die Dämme künftig weitestgehend verzichtet werden, zumal der Leimbach aufgrund der nicht mehr genutzten Mühlen nicht mehr im Hochsystem geführt werden muss. Eine Sanierung der Dämme, die in der Vergangenheit durch häufige Durchsickerungen und Dammsbrüche beanstandet wurden, sowie Unterhaltungsmaßnahmen sind bei der genannten Tieferlegung überwiegend nicht mehr nötig.

Bei dieser Maßnahme dehnt sich der Leimbach in seiner Breite bis auf den heutigen Dammfuß aus. Die heutigen Dammaufstandflächen gehören somit künftig zum Gewässer, wodurch sich der Fließquerschnitt des Hochwasserabflussprofils vergrößert. Um angrenzende Gebäude zu schützen, sind innerhalb Bach-km 16+000 bis 17+500 abschnittsweise Befestigungen (u.a. Ufermauern) vorgesehen.

Die Simulation von einer Erhöhung des Zuflusses am Hardtbachwehr von 1 m³/s auf 2 m³/s ergab, dass „die Wasserspiegellage im Leimbach stellenweise bis auf die Höhe der Uferkanten ansteigen und der vorgeschriebene Freibord verloren geht“ (UNGER 1991, S. 50). Daraus ergibt sich, dass das Lösungskonzept der Machbarkeitsstudie eine Begrenzung des Zuflusses am Hardtbachwehr in den Leimbach voraussetzt. Dies wurde durch den Bau des HRB Nußloch bereits realisiert.

Mit dem zum Zeitpunkt der Machbarkeitsstudie von Unger noch geplanten Bau des HRB Leimbach/ Nußloch wird eine solche reduzierte Abflussmenge des Leimbachs erreicht und damit der Gefahr von überhöhten Wasserständen im Leimbachunterlauf entgegengewirkt. Die beim Leimbach vorhandenen Abflussprofile reichen nach UNGER (1991) nicht aus, um die anfallenden Wassermengen mit einem sicherheitsmäßigen Freibord abzuführen. Hierdurch ist in jedem Fall eine weitere Umgestaltung des Leimbachunterlaufes notwendig.

Der in UNGER (1991) angesprochenen Profilgestaltung (außerhalb von bebautem Gebiet die Profile offener zu gestalten) wird in der vorliegenden Planung von Wald + Corbe Rechnung getragen, beispielsweise bei den Dammrückverlegungsbereichen Sandhausen und Nußloch.

4.3.2 Verbesserung der Abflussverhältnisse - RP Karlsruhe (1992)

Aufbauend auf die Machbarkeitsstudie von 1991 stellt das Regierungspräsidium Karlsruhe in seinem Bericht zur „Verbesserung der Abflussverhältnisse am Leimbach und Landgraben“ vom Juli 1992 weiterführende Überlegungen für die Sanierung des Leimbachs ab Bach-km 15+000 an. Es wurden drei Alternativen vorgestellt:

1. Vollständige Tieferlegung um ca. 1,5 bis 2,3 m („Extremlösung“ aus Machbarkeitsstudie)
2. Bach- und Dammsanierung bei etwa unveränderter Sohlenlage (keine Sohlteieferlegung)
3. Mäßige Tieferlegung des Leimbachs ab Bach-km 14+570 (Kirchheimer Mühle) bis 17+500 (Ortseingang St. Ilgen) bzw. 19+000 (Absturz Massengasse).

Alternative 1 sieht eine Tieferlegung des Leimbachs zwischen Gewässerkreuzung Leimbach-Landgraben bei km 15+000 und dem Hardtbachwehr (km 21+500) vor. Gegen diese Planung sprachen u.a. der notwendige teure und schwer durchsetzbare Grunderwerb sowie die aufwendige Sicherung von Brücken und Leitungsquerungen.

Die mögliche **Alternative 2**, Bach- und Dammsanierung, lässt sich in drei Abschnitte unterteilen:

Im Bereich Sandhausen - Leimen-St. Ilgen müssten eine Spundwand geschlagen und die Dämme neugebaut werden. Im Bereich bis St. Ilgen - Nußloch gab es schon vor 1992 Maßnahmen zur Verbesserung des Leimbachs. Auf dieser Strecke müsste am wenigsten gemacht werden. Im Bereich der Ortslage von Nußloch bis zum Hardtbachwehr kann ebenfalls auf größere Maßnahmen verzichtet werden, wenn am Hardtbachwehr im Hochwasserfall nur 1 m³/s in den Leimbach gegeben werden. Engpässe müssten beseitigt und die Dämme innerhalb des Ortsbereiches saniert werden. Eine Dammsanierung bzw. die Ersetzung der Dämme durch Spundwände entspricht nicht dem naturnahen Gewässerausbau.

Die mäßige Tieferlegung des Leimbachs, **Alternative 3**, sieht vor den Leimbach zwischen Kirchheimer Mühle und Ortseingang St. Ilgen bzw. bis zum Absturz in Nußloch und HRB Nußloch tieferzulegen. Dammsanierungen ergeben sich in diesem Falle ebenso wenig, wie der mögliche Bau von Spundwänden. Die Entfernung der Dämme verbreitert das Profil, es ergibt sich Raum für eine naturnahe Gewässerentwicklung. Von Seiten des Regierungspräsidiums wird 1992 eine Verfolgung der Variante 3 empfohlen. In der vorliegenden Planung Wald + Corbe 2017 wird diese Variante 3 durch Sohlteieferlegung zwischen Kirchheimer Mühle und Absturz Massengasse in Nußloch umgesetzt.

4.3.3 Ermittlung zusätzlicher Hochwasserrückhalteflächen im Planungsgebiet (2011 - 2012)

Die Entscheidung das Hochwasserschutzziel von HQ₅₀ auf HQ₁₀₀ zu erhöhen und das ursprüngliche Ziel, die „weitestgehende Beseitigung der seitlichen Dämme“ unterhalb von Nußloch weiter verfolgen zu können, führte dazu, dass seitens des Regierungspräsidiums Karlsruhe neue konzeptionelle Überlegungen bzgl. der

Hochwasserschutzkonzeption Leimbach/Hardt bach angestellt wurden. Hilfreich für die neuen Überlegungen war, dass die Hochwassergefahrenkarten (HWGK) in der Zwischenzeit vorlagen mit denen einzelne potenzielle Überflutungsflächen auf Gemarkung Nußloch und Leimen identifiziert werden konnten. Es war zu vermuten, dass eine Aktivierung dieser Flächen zu einer Minderung der Abflüsse im Leimbach ab St. Ilgen führen würde.

Aus diesem Grund und weil die Wirkung dieser neuen konzeptionellen Überlegungen auf den unterstromigen Gewässerabschnitt von großem Interesse war, wurde in den Jahren 2011 und 2012 eine weitere Untersuchung durchgeführt (siehe Ausführungen im Erläuterungsbericht WALD + CORBE 2017 sowie WALD + CORBE 2012).

Im Folgenden werden die Varianten und Ergebnisse zusammengefasst.

Variante 1 ist eine Wiesenfläche bei Bach-km 18+200 bis 18+600 unterhalb der Ortslage von Nußloch, zwischen Leimbach und Bundesstraße 3 (s. Abbildung 3, grün schraffierter Bereich). Diese Variante beinhaltet den Abtrag der bestehenden Dämme und eine Neuschüttung von ca. 1 m hohen Dämmen im Abstand von ca. 75 m; parallel zur Bundesstraße 3. Dadurch entsteht eine knapp 2,95 ha große Retentionsfläche, deren Überstauung bei einem 100-jährlichen Hochwasserereignis die Abflussspitze unterhalb wesentlich reduziert. Eine Geländemodellierung im Bereich der tieferliegenden Punkte gewährleistet ein Zurückfließen des Wassers nach Hochwasserereignissen. Der Wasserspiegel kann zwischen St. Ilgen und Sandhausen bis zur Kirchheimer Mühle dadurch deutlich abgesenkt werden. Gewässeraufwärts wirkt sich diese Variante bis zum noch bestehenden Absturz oberhalb der Massengasse aus (WALD + CORBE 2012).

Variante 2 beinhaltet die erst genannte Variante und zusätzlich eine rund 0,9 ha große Fläche auf der Gemarkung von Leimen-St. Ilgen, östlich des Leimbachs bei Bach-km 17+800 bis 18+000. In diesem Bereich befinden sich zum momentanen Zeitpunkt eine Streuobstwiese (Ausgleichsfläche) und angrenzende Ackerflächen. Die Inanspruchnahme dieser Fläche bringt im Hochwasserfall eine maximale Wasserspiegelabsenkung von zusätzlichen 15 cm auf der Retentionsfläche der Variante 1 bzw. 10 cm in St. Ilgen mit sich. Aufgrund des vorherrschenden Geländeniveaus wäre die Rückhaltefläche als Versickerungspolder anzusehen, da ein Rückfließen des Wassers in den Leimbach (Schutzgut Oberflächengewässer und Fische) nicht möglich wäre. Dies wäre mit erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Grundwasser verbunden. Zudem befindet sich diese Rückhaltefläche Variante 2 im unmittelbaren Bereich der Wohnbebauung St. Ilgen (Schutzgut Mensch). Ein weiterer Nachteil sind die Auswirkungen auf die Ausgleichsfläche der Stadt Leimen.

Da die Variante 2 im Vergleich zur Variante 1 keine wesentlichen Vorteile in Bezug auf den Hochwasserschutz mit sich bringen würde, sondern auch mit erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächengewässer und Grundwasser verbunden wäre, wurde die Variante 1 in Abstimmung mit den Anliegerkommunen weiter verfolgt.

Nichtrealisierung der Retentionsfläche Nußloch

Bei Verzicht auf die Rückhaltefläche Nußloch, würde der Hochwasserschutz für die Leimbachanlieger und -unterlieger nicht ausreichend verbessert. Sanierungsbedürftige Dämme müssten in Stand gesetzt oder neu aufgebaut werden. Zur Gewährleistung der Standsicherheit wäre eine größere Aufstandsfläche notwendig. Damit bestünde ein erheblich höherer Flächenbedarf. Daraus würden sich auch größere Inanspruchnahmen privater Grundstücksflächen ergeben. Ohne die Realisierung der Retentionsfläche würde eine ökologische Aufwertung nach den Anforderungen der Wasserrahmenrichtlinie, erheblich erschwert. Dies beträfe auch die Verbesserung der Gewässergüte durch eine vergleichsweise geringere Aufwertung der gewässermorphologischen Situation und des Landschaftsbildes.

4.3.4 Betrachtung der potenziellen teilweisen Sohltieferlegung oberhalb Absturz Massengasse (2013)

Obwohl in dem Bericht „Verbesserung der Abflussverhältnisse“ des RP Karlsruhe (1992) nicht zur Weiterverfolgung vorgesehen, wurde eine Sohltieferlegung oberhalb des Absturzes Massengasse nochmals betrachtet. Im Zuge der Planungsüberarbeitung wurde die Planungsvariante mit einer zusätzlichen Sohleintiefung oberhalb der Massengasse (km 19+345) bis zum HRB Nußloch (km 21+270) um ca. 60 cm näher betrachtet. Im Vergleich zur aktuellen Planung stellt diese Variante aufgrund der im Folgenden beschriebenen nachteiligen Umweltwirkungen allerdings keine Alternative dar.

Die vorhandenen linksseitigen Dämme oberhalb des Absturzes könnten zwar in der Höhe reduziert werden, aber nicht vollständig entfallen. Damit wären auch mit diesem Planungsansatz eine Ausweitung der Bepflanzung mit Ufergehölzen und das Zulassen einer verstärkten eigendynamischen Gewässerentwicklung aus Gründen der Standsicherheit des Damms nicht möglich. Die Lage des Deichfußes - entsprechend der bisherigen Planung - bleibt nahezu unverändert. Der angestrebte Ansatz, das künstliche und naturfern ausgeprägte Hochsystem zu beseitigen, kann hier nicht realisiert werden. Eine flächenintensive Abflachung des Deichkörpers würde zu einer verstärkten Inanspruchnahme angrenzender privater Grundstücke und zu weiteren Biotopverlusten führen. Ein weiterer ungünstiger Aspekt ergibt sich für die rechte Gewässerseite. Hier wird die ohnehin hohe und steile Böschung durch die Eintiefung weiter erhöht. Dies erfordert zusätzliche Sicherungsmaßnahmen, die wiederum aus Sicht der Ökologie einer naturnahen Gewässerentwicklung entgegenstehen.

Die im Bereich des Absturzes vorhandenen Ufermauern müssen abgebrochen und neugebaut werden, so dass auch bei dieser Variante auf Uferverbau nicht verzichtet werden kann.

Durch die Tieferlegung ergibt sich in erheblichem Umfang zusätzliches belastetes Aushubmaterial aus dem Sohl- und Dammbereich. Da eine weitere Verwendung des hoch belasteten Bodenmaterials nicht möglich ist, muss von einer gesonderten Entsorgung ausgegangen werden.

Südlich der Bundesstraße 3 verläuft der Leimbach zum Großteil durch das Wasserschutzgebiet ‚Brunnen Nußloch‘, Zone III. Demnach ist der Leimbachabschnitt innerhalb des WSG mit hoher Empfindlichkeit gegenüber einer Infiltration von Bachwasser über die Bachsohle in das Grundwasser zu werten. Es wäre davon auszugehen, dass eine zusätzliche Sohlabdichtung in weiten Bereichen notwendig ist, wo die bindige Deckschicht durchstoßen wird.

Ursprünglicher Ausgangspunkt der Überlegungen zu einer geplanten Sohleintiefung von ca. 60 cm oberhalb der Massengasse war die Vermeidung einer Dükerung der bei ca. km 19+535 querenden Abwasserleitung. Es zeigte sich jedoch, dass demgegenüber mehrere Gas- und Wasserleitungen, Stromkabel und Telekom- bzw. Steuerleitungen hätten verlegt, gedükert oder gesichert werden müssen. Unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten würde die Planungsvariante zusammen mit den beträchtlichen Entsorgungskosten des Bodens zu erheblichen Mehrkosten führen.

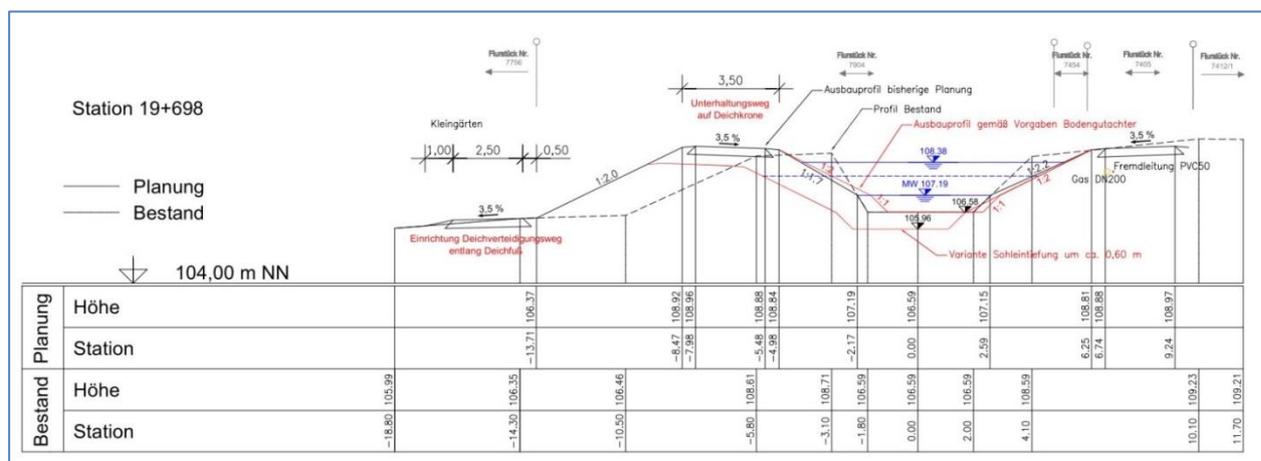


Abbildung 4: Betrachtete Sohleintiefung um ca. 0,6 m oberhalb der Massengasse (rote Darstellung)

Somit stellt sich eine Sohleintiefung des Leimbaches oberhalb des Absturzes in Nußloch weder unter ökologischen noch unter wirtschaftlichen Aspekten als eine tragfähige Alternative zur vorliegenden Planung dar.

4.3.5 Variantenüberlegungen zur Dammgestaltung für die Retentionsfläche Nußloch (2014 - 2015)

Im Zuge der Detailplanung der Retentionsfläche wurden aufgrund der potenziellen Eingriffe in das gesetzlich geschützte Biotop entlang Straßendammes der B 3 und der Anforderungen der Straßenbauverwaltung verschiedene Varianten zur Dammgestaltung untersucht. Im Folgenden werden diese Varianten beschrieben und die Gründe für die Vorzugsvariante ausgeführt (s. Abbildung 5).

Variante 1: Dammverteidigungsweg auf Dammkrone

Der neue Damm wird auf die Zuwegung, am Fuß der Straßenböschung, angelegt. Dadurch wird das Einstauvolumen bei einem Hochwasserereignis 17.700 m³ betragen. Es gibt nur minimale Eingriffe in den gesetzlich geschützten Biotop. Der Damm kann aus Standsicherheitsgründen nicht mit Gehölzen bepflanzt werden. Bei dieser Variante kann es zu Problemen mit der Entwässerung des Niederschlagswassers der Bundesstraße sowie zu Nachteilen bei der Unterhaltung kommen.

Variante 2: Dammverteidigungsweg landseitig

Damm neben der Zuwegung mit Erhalt des Weges.

Der Damm zur Absicherung zur B 3 wird östlich der Zuwegung angelegt. Der bestehende Weg für die Straßenverwaltung bleibt erhalten. Durch die damit verbundene Verschiebung des Dammes in Richtung der Retentionsfläche wird das Einstauvolumen bei einem Hochwasserereignis mit 16.700 m³ kleiner ausfallen als in der Variante 1. Es gibt keine Eingriffe in den gesetzlich geschützten Biotop. Der Damm kann aus Standsicherheitsgründen nicht mit Gehölzen bepflanzt werden.

Variante 3: Anschüttung

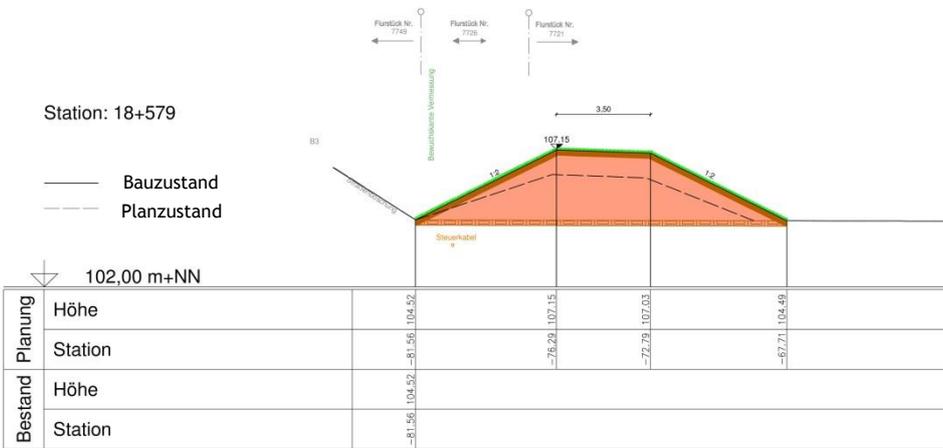
Geländeanschüttung an die hochliegende Straßenböschung der B 3.

Damit wird das maximale Einstauvolumen bei einem Hochwasserereignis mit 20.400 m³ erreicht. Ein Eingriff in das gesetzlich geschützte Biotop (Feldhecke mit vorgelagertem Gebüschsaum) nach § 30 BNatSchG,

Gehölzsaum ist erforderlich. Der Verlust des Gebüschaumes kann nach dem Eingriff durch Neuanpflanzung auf der Anschüttungsfläche wieder kompensiert werden.

Allgemein ergeben sich für die Schutzgüter Tiere, Klima, Luft, Landschaftsbild durch die geplanten Varianten der Dammrückverlegung keine erheblichen Auswirkungen. Für das Schutzgut Boden ergeben sich durch die Dammschüttung Verluste aller Bodenfunktionen der betroffenen Böden, die aber bei allen drei Varianten gleich zu bewerten sind.

Variante 1: Dammverteidigungsweg auf Dammkrone



Variante 2: Dammverteidigungsweg landseitig



Variante 3: Anschüttung

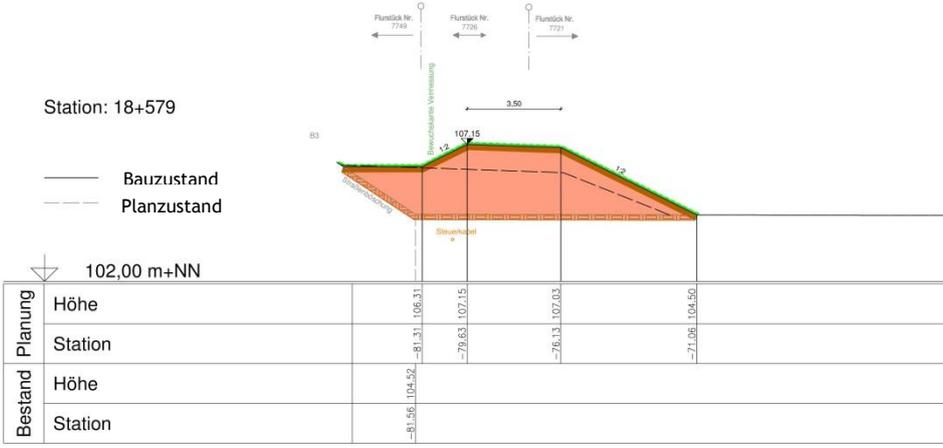


Abbildung 5: Graphische Darstellung der Dammvarianten 1 bis 3 an der Retentionsfläche Nußloch im Bau- und Planzustand

Tabelle 3: Gegenüberstellung der Eingriffe in gesetzlich geschützte Biotope und Hochwasserschutzwirkung der Varianten 1 bis 3

Varianten	Eingriff § 30-Biotop	Eingriffsminimierung durch Ersatzanpflanzung mit Gehölzen	Volumen [m ³]	Hochwasserschutzwirkung
1	minimal	minimal	17.700	reduziert
2	nein	keine	16.700	stärker reduziert
3	ja	erforderlich	20.400	maximal

Bei den Varianten 1 und 2 ist aus hydraulischer Sicht die Zielerreichung der Wasserbauplanung zur Erreichung des Hochwasserschutzziels ab St. Ilgen nicht gesichert. Weiterhin entfallen bei Variante 3 durch die vorgesehene Anschüttung an die B3-Böschung die für Hochwasserschutzdämme geltenden Anforderungen (Freibord, Dammschutzstreifen). Hierdurch ergibt sich aufgrund der geringeren erforderlichen Aufstandsfläche für den Damm ein geringerer dauerhafter Eingriff in die angrenzende Fläche. Ebenso wird die Unterhaltung sowohl der Straßen- als auch der Dammböschung deutlich erleichtert. Aus den vorgenannten Gründen wurde die Variante 3 planerisch weiter verfolgt. Die Gewährleistung der Hochwassersicherheit in den unterstromig anliegenden Gemeinden ist vorrangig zu betrachten (Schutzgut Mensch). Der Eingriff in die bestehende Feldhecke kann durch die Wiederherstellung eines Gehölzsaumes an der verbleibenden Feldhecke sowie durch weitere Ersatzpflanzungen in räumlicher Nähe vollständig ausgeglichen werden. Damit ergeben sich für die Variante 3 keine erheblichen Auswirkungen.

4.3.6 Variantenüberlegungen zum Verlauf des Leimbachs und zur Geländemodellierung innerhalb der Retentionsfläche Nußloch (2015)

Im Zuge der weiteren Planung durch Wald + Corbe wurde die Retentionsfläche hinsichtlich seiner Funktionalität in Abstimmung mit der Umweltplanung modelliert. Nach Detailauswertung digitaler Geländehöhen kann das Leimbachwasser nach dem Füllen der Retentionsfläche nicht mehr vollständig von alleine in den Leimbach zurückfließen, da es in einer vorhandenen Geländesenke stehen bleibt. Zur vollständigen Entleerung ist deshalb vorgesehen die Retentionsfläche leicht mit geeignetem Bodenmaterial aufzufüllen. Eine Auffüllung ist aus verschiedenen Gründen erforderlich und ermöglicht eine Vermeidung von:

- Entstehung von Fischfallen
- Entstehung von Laichgewässern für Amphibien, Problem Wanderung an der Bundesstraße
- Entstehung von Brutgewässern für Stechmücken
- evtl. Geruchsbelästigung
- evtl. Einfluss auf Grundwasser (Versickerung von stehendem Wasser in Bodensenken)

Während der Detailplanung der Retentionsfläche Nußloch wurde nochmals geprüft, ob und in welcher Form eine Verlegung des Leimbachs in diesem Gewässerabschnitt zielführend sein könnte. Nachfolgend wird die beantragte Variante „Belassen des Gewässerungsverlaufs mit naturnaher Gestaltung“ verglichen mit der vollständigen Verlegung des Leimbachs in die Retentionsfläche hinein.

Ein Verlauf mitten durch die Retentionsfläche (im Hauptschluss) anstelle des wie bisher parallel verlaufenden Leimbachs (im Seitenschluss) könnte die Schaffung eines aueähnlichen Lebensraumes forcieren. Durch den Wechsel zwischen niedriger und hoher Wasserführung wäre zu erwarten, dass sich beidseitig spezielle und mosaikreich strukturierte Lebensgemeinschaften entwickeln (autotypische Gehölzvegetation), die im permanenten Austausch mit dem Fließgewässer stehen und dem natürlichen Leitbild entsprechen. Eine Überflutung der Fläche im Seitenschluss wird aber ebenfalls durch die unterschiedlichen Stand-

ortausprägungen mit Niedrigwasser und Hochwasser geprägt werden und den Charakter einer linksseitigen Gewässeraue erzielen.

Bei einem Gewässerlauf durch die Retentionsfläche müsste zur Profilierung der Bachsohle in die über dem Grundwasser liegenden, bindigen Deckschichten eingegriffen werden. Zur Vermeidung einer Infiltration über die Bachsohle in das Grundwasser müsste eine zusätzliche Sohlabdichtung eingebaut werden, was mit einem weiteren erheblichen Eingriff (Bodenaustausch) in das Schutzgut Boden verbunden wäre. Da sich die Retentionsfläche im Wasserschutzgebiet befindet, bestehen gegen eine Verlegung des Gewässers mit dauerhafter Wasserführung in diesen Bereich Bedenken. In der weiteren Schutzzone des Wasserschutzgebietes Zone III B des ZVWV Hardtgruppe Sandhausen (WSG-Nr. 226210) sind Maßnahmen verboten, die zu schädlichen Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers führen. Eine Sohlabdichtung des Leimbachs ist hier voraussichtlich erforderlich.

Hinsichtlich der Gestaltung eines Gewässerlaufes durch die Retentionsfläche wären zusätzliche Geländeauffüllungen erforderlich, damit eine Überflutung und Ausbordung des Leimbachs bereits bei Mittelwasser verhindert wird. Diese zusätzlichen Auffüllungen würden zu einer deutlichen und aus Sicht der wasserbaulichen Planung nicht vertretbaren Verringerung des Speichervolumens führen. Was insgesamt eine zu große Reduzierung der wasserspiegelabsenkenden Wirkung im Unterstrom und Oberstrom der Retentionsfläche und damit Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch zur Folge hätte. Dadurch würden die Risiken einer Hochwassergefährdung für die Unterliegen und Oberlieger im Vergleich zur Gestaltung der Retentionsfläche im Nebenschluss zunehmen. Aufgrund der Zielerreichung und in Hinblick auf das Schutzgut Mensch wird die Variante mit dem Leimbachverlauf entlang der Retentionsfläche weiter verfolgt. Die ökologischen Ziele (naturnaher Ausbau und Schaffung einer Gewässeraue) werden mit dieser Variante ebenfalls erreicht.

4.3.7 Weitere Planungsvarianten

Nach dem UVPG ist zu prüfen ob durch ein Vorhaben erhebliche nachteilige Umweltwirkungen auf die Schutzgüter zu erwarten sind.

Die im Rahmen des Planungsprozesses in Zusammenarbeit mit Wald + Corbe sich ergebenden Optimierungen der technischen Planung werden in der vorliegenden UVU einbezogen. Dabei wurden verschiedene Änderungsvarianten in Anlehnung einer Vorprüfung nach dem UVPG auf Umweltwirkungen hin betrachtet.

Ein Aspekt bei der Betrachtung war die Frage, inwieweit sich diese Änderungen in der Fortschreibung der Planung positiv bzw. negativ auf die Schutzgüter auswirken können. Es handelt sich dann um Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen. Dabei handelt es sich bei diesen Planungsvarianten aber um keine Varianten in Sinne des UVPG.

Gewässerverlauf um Kirchheimer Mühle (2006 - 2007)

In einer frühen Planungsphase war vorgesehen den Verlauf des Leimbachs südlich an der Kirchheimer Mühle zu verlegen (s. Abbildung 6). Diese Planungsvariante wurde technisch aber nicht umwelttechnisch geprüft und letztlich nicht weiter im Planungsprozess verfolgt. Hinzu kam der Verkauf des Grundstückes an privat, was die weiteren Planungen mit der südlichen Verlegung des Gewässerlaufes beendete.

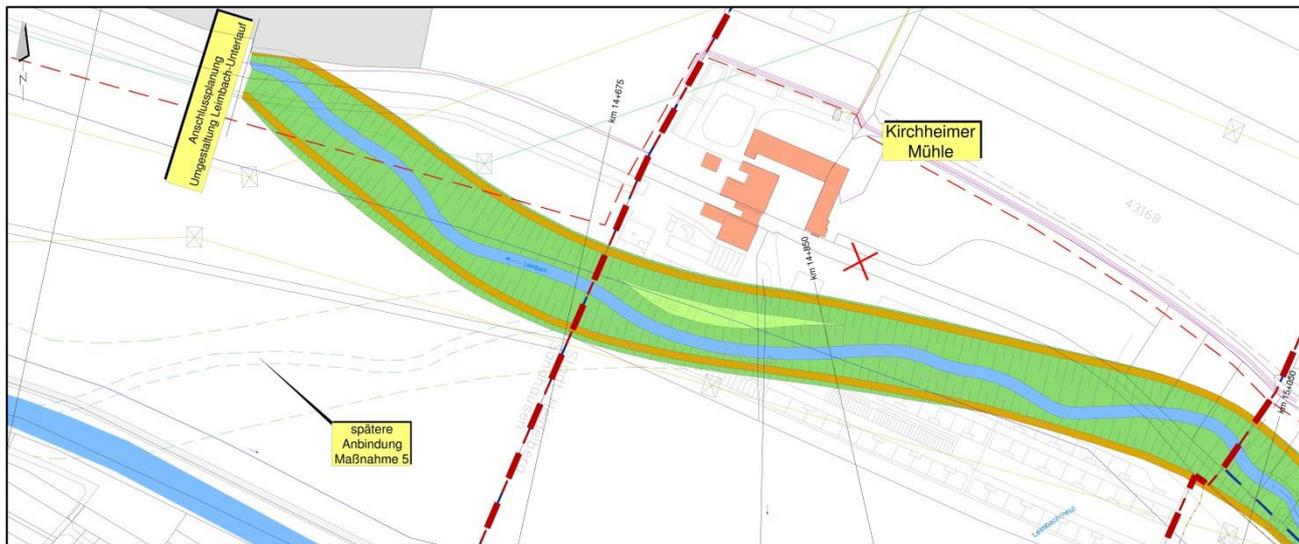


Abbildung 6: Planungsentwurf des Leimbachs mit Verlauf südlich der Kirchheimer Mühle (Stand 2006)

Die Kirchheimer Mühle wurde bis 2004 von der Universität Heidelberg als Tierfarm zur Züchtung von Tieren genutzt. Dabei waren auf der südlichen Fläche die Tiergehege gestanden. Neben einer möglichen Belastung der Böden durch die Tierhaltung, der großen Anfallmenge an Bodenaushub kam der Verlust von vielen Bäumen dazu. Der hohe Verlust an Gehölzen konnte sich somit auf die Tierwelt negativ auswirken. Ein weiterer Punkt war der Sachverhalt, dass die unter Ensembleschutz stehende Kirchheimer Mühle dann nicht mehr vom Leimbach durchflossen gewesen wäre.

Alternativbetrachtung Umgestaltung im Bereich Hermann-Löns-Straße (2012)

Entlang der Hermann-Löns-Straße in Nußloch war in der Planung bis 2012 zunächst ein Damm vorgesehen, auf dem der Dammverteidigungsweg verlaufen wäre (Abbildung 7). Dazu hätten sämtliche Bäume entlang der Straße entfernt werden müssen. Ein Zugang für die Bevölkerung an den Leimbach wäre kaum möglich gewesen. Auch wäre die Möglichkeit, den Leimbach zu sehen eingeschränkt gewesen.

Durch die aktuelle Planung, mit der Errichtung einer Schutzmauer an der Löns-Straße, können teilweise die vorhandenen Bäume erhalten werden. Weiterhin ist eine Vergrößerung des Abflussprofils des Leimbachs damit realisierbar. Durch diese Planungsänderung in diesem Abschnitt wird der Bevölkerung der Zugang zum Leimbach leicht ermöglichen und liefert einen wichtigen Baustein für das Naturerleben im innerörtlichen Bereich. Weiterhin wirkt sich dies positiv in Hinsicht der Verbesserung des Ortsbildes an der Hermann-Löns-Straße (Abbildung 8) aus. Zudem ist hierdurch eine lokale Auenentwicklung möglich und es kann gewässerökologischer Trittstein geschaffen werden.

Gewässerverlauf unmittelbar oberhalb Kirchheimer Mühle (Schutz der Pappeln, Gewässerverschwenkung) (2011 - 2014)

Oberhalb der Kirchheimer Mühle stehen entlang des Leimbachs viele Pappeln von sehr großer Gestalt. Sie sind für das Landschaftsbild in diesem Raum sehr prägend. Hinzu kommt die Bedeutung der Bäume als Lebensraum für die Tierwelt. Damit leisten sie einen wichtigen Beitrag zur Artenvielfalt in diesem Raum.

In der frühen Planungsphase hätte die linksseitige Pappelreihe im Bereich der Kirchheimer Mühle gefällt werden müssen. Durch das Verschwenken des Leimbachlaufes nach Norden wurde in einem ersten Schritt bereits ein Teil der Pappeln geschont. Mit Hilfe der Zustimmung des Grundstückseigentümers den Leimbachlauf auf sein Privatgrundstück zu führen, können jetzt alle Pappeln erhalten werden.

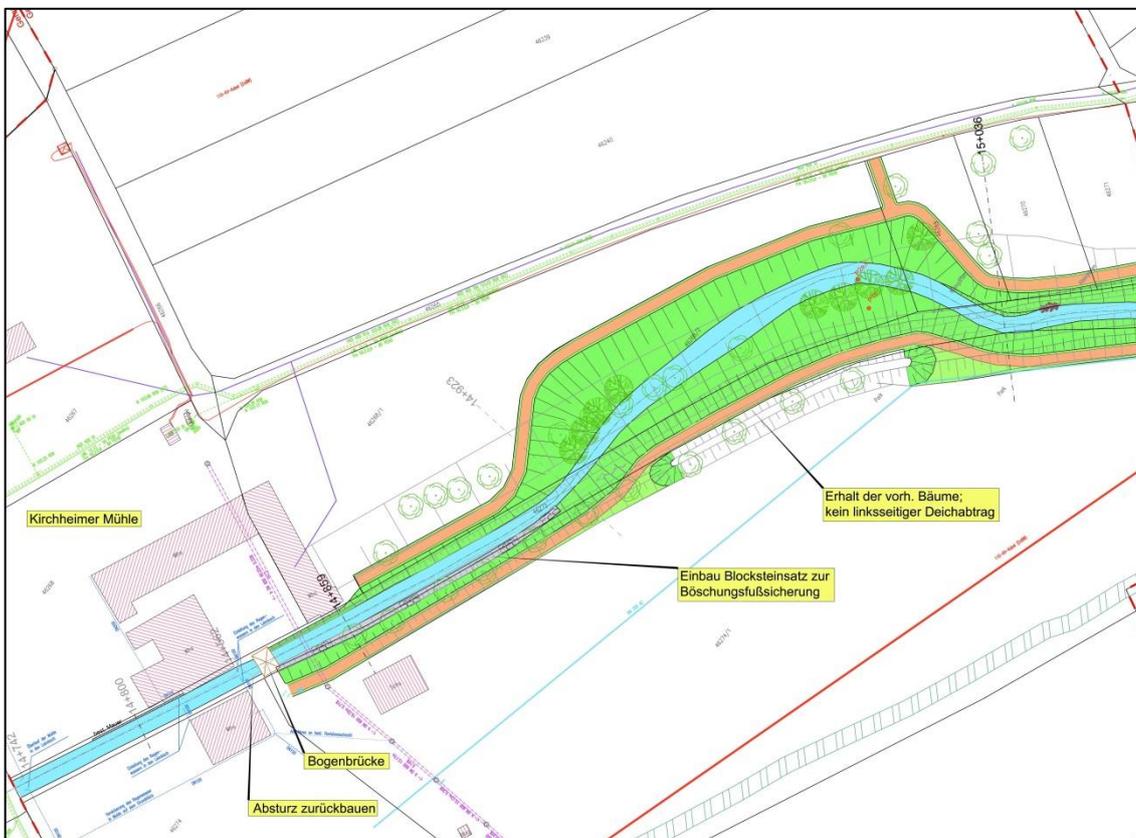


Abbildung 9: Teilverlegung des Leimbachs nach Norden im Bereich der Kirchheimer Mühle (Stand 2013/14)

Kleingärten Heidelberg/Sandhausen (2013)

Ursprünglich sollte der Leimbach weiter nach Norden in den Bereich der Kleingärten verlegt werden. Dabei wäre ein Großteil der als Gärten genutzten Flächen verloren gegangen was Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch gehabt hätte (Erholungsfunktion). Bei dieser Planungsalternative wäre vorgesehen gewesen, eine weitreichende Böschungsabflachung auf der rechten Gewässerseite durchzuführen, die allerdings bei kleineren Hochwasserereignissen nicht überströmt und somit keine Aue geschaffen würde. In Abstimmung mit den Städten und Gemeinden Heidelberg, Sandhausen, Leimen und Nußloch wurde im Jahr 2013 auf die Weiterverfolgung dieser Planvariante verzichtet. Damit wären auch Bäume und Gehölze verloren gegangen, die eine Lebensraumfunktion für die Tierwelt haben.

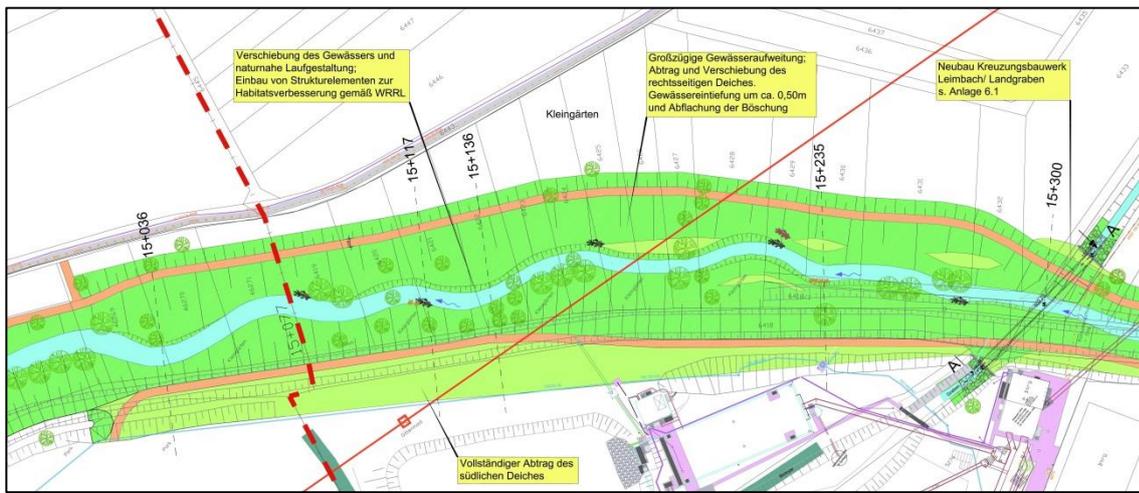


Abbildung 10: Betrachtete Verlegung des Leimbachlaufes nach Norden auf die Fläche der Kleingärten Heidelberg/Sandhausen (Stand 2012)

Alternativenbetrachtung im Bereich Station 16+200 (Sandhausen, Leimen) (2015)

Im Bereich dieser Station bestand die Überlegung, wie weit ein Abrücken des Gewässerlaufes von den Gartengrundstücken mit Erhalt der gewässerbegleitenden Bäume möglich ist. In der vorliegenden Planung (Antragsvariante mit Deichabtrag, s. Abbildung 11) wird der neue Unterhaltungsweg im Vergleich zur alternativen Variante (Deichsanierung, s. Abbildung 12) stärker nach Osten und tiefer gelegt. Diese Ausbildung des Bachlaufes und seiner Böschungen entspricht eher dem Leitbild gemäß der WRRL (Abtrag der Dämme, Aufweitung des Leimbachbettes). Bei beiden Varianten ist ein Erhalt der unmittelbar auf der Dammkrone stockenden Fichten nicht möglich. Sowohl beim Abtrag des Deiches, als auch Erhalt des Deiches bringt somit die Rodung der Fichtenreihe mit sich. Bei der Alternativvariante mit Deichsanierung ist zu dem ein Deichschutzstreifen von 3 m Breite und eine anschließende gehölzfreie Zone von mindestens weiteren 7 m Breite erforderlich. Zum Schutz von hinter dem Deich liegenden weiteren Bestandsbäumen sowie aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Verlauf Abwasserkanal auf der linken Uferseite parallel zum Leimbach) wurde die Variante mit Deichabtrag als Antragsvariante ausgewählt. Die Stämme der Fichten können eventuell an anderer Stelle im Bereich von ökologischen Trittsteinen als Raubäume Verwendung finden.

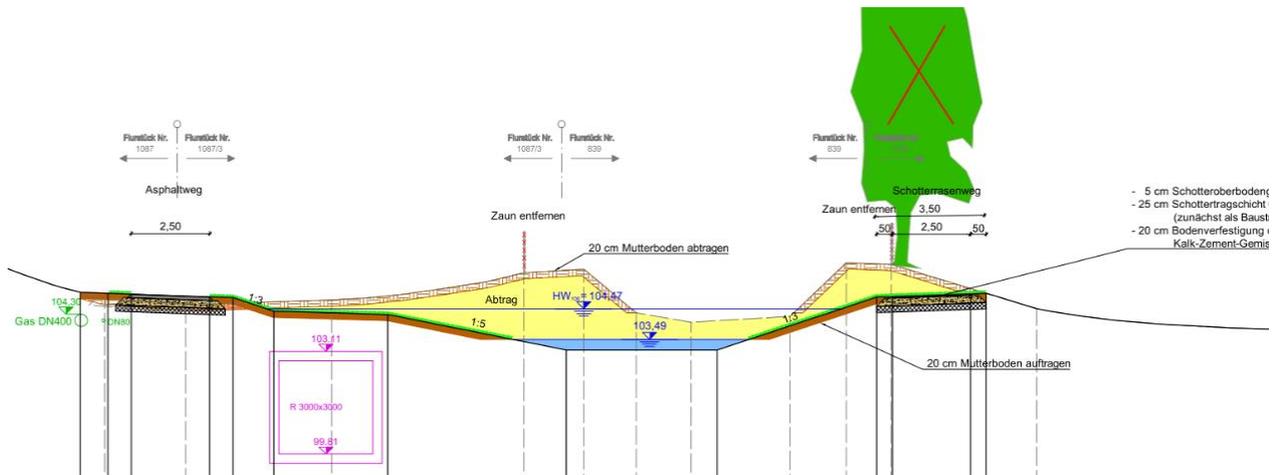


Abbildung 11: Antragsvariante bei Station 16+200

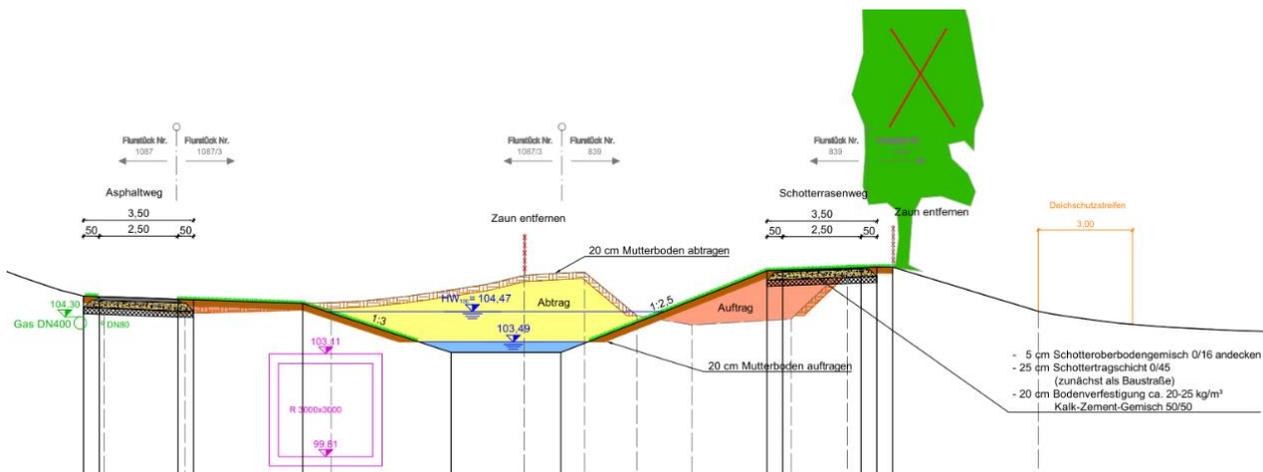


Abbildung 12: Alternativvariante bei Station 16+200 (Stand 08/2015)

Alternativenbetrachtung im Bereich Station 16+119 bzw. 16-019 (2013 - 2015)

In der Planung aus dem Jahr 2013 war zwischen dem Gewässerlauf des Leimbachs und der Straßenböschung der L 598 eine Aufschüttung der Fläche vorgesehen (s. Abbildung 13). Zu dem Planungszeitpunkt war auch noch nicht klar gewesen, ob der vorhandene Weg als Unterhaltungsweg ausgebaut, oder ob er aufgefüllt werden sollte, um weiter östlich einen neuen Unterhaltungsweg anzulegen. Durch diese Planungsalternative wäre ein Eingriff in den Bestand der Flächen unvermeidbar gewesen. Durch die Verlegung des Unterhaltungsweges bis an die Böschung der L 598 (s. Abbildung 14) können im Bereich zwischen Leimbach und dem Unterhaltungsweg die wertvollen Bäume erhalten werden. Darüber hinaus wird eine Flachwasserzone am Leimbach angelegt werden, auf der sich entsprechende Feuchtwegvegetation entwickeln kann.

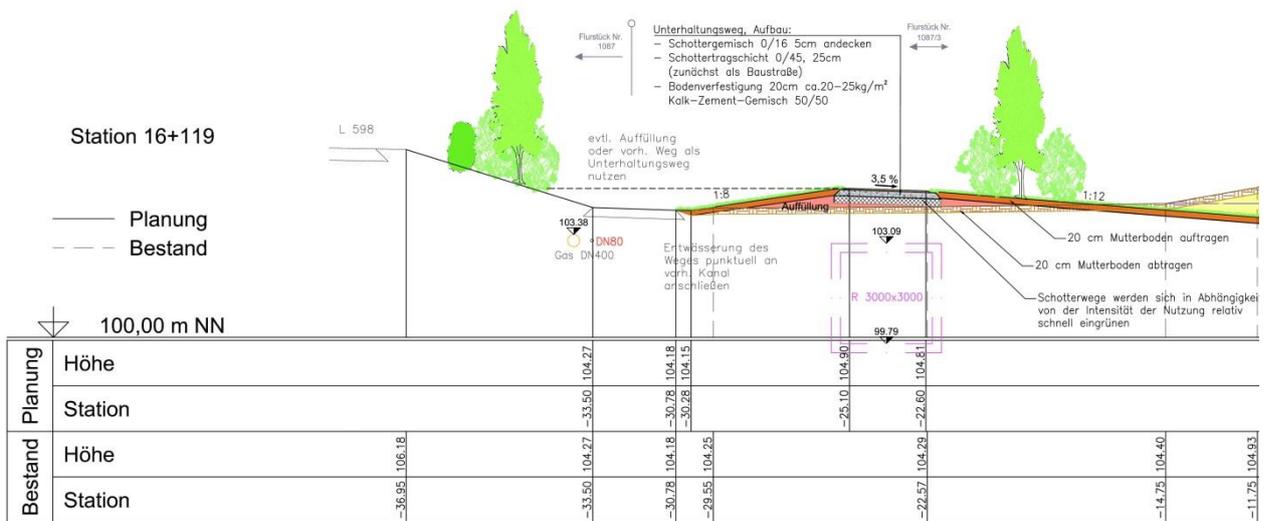


Abbildung 13: Planung des Unterhaltungsweges im Bereich der Station 16+119 aus dem Jahr 2013 (09.07.2013)

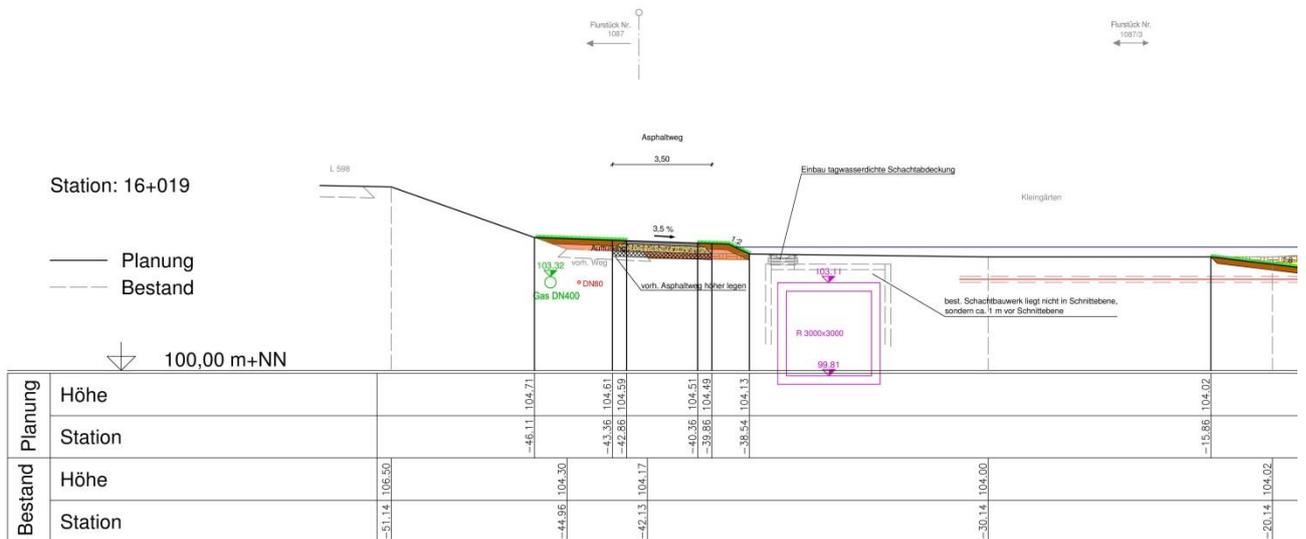


Abbildung 14: Planung des Unterhaltungsweges im Bereich der Station 16+019 (Antragsvariante)

5 BESCHREIBUNG DER UMWELT IM UNTERSUCHUNGSGEBIET (RAUMANALYSE)

In diesem Kapitel werden die räumlichen, ökologischen und infrastrukturellen Eigenschaften des Untersuchungsgebietes und seiner Umgebung beschrieben. Die Empfindlichkeit der im UVPG genannten Schutzgüter wird dargestellt und bewertet.

5.1 Planungsrechtliche Ausweisungen im Untersuchungsgebiet

5.1.1 Regionalplanung

Der Erläuterungskarte ‚Natur, Landschaft und Umwelt - Blatt Ost‘ des Regionalplans Rhein-Neckar (MRN 2013a) (Ausschnitt bezogen auf das Untersuchungsgebiet, s. Abbildung 15) ist zu entnehmen, dass der Leimbach ab Bach-km 21+270 bis zur Gemeinde Nußloch (Bach-km 19+880) im „Bereich mit besonderer Bedeutung für Naherholung“ liegt (rote, diagonale Schraffur). „Bedeutende Räume für den regionalen Biotopverbund“ (grüne, diagonale Schraffur) sind im Süden des UG bis zur Kreisstraße K 4256 eingetragen. Weite Teile entlang des Leimbachs in den Gemeinden Nußloch, St. Ilgen und Sandhausen sind als „Überschwemmungsgefährdeter Bereich“ ausgewiesen (blaue horizontale Linien).

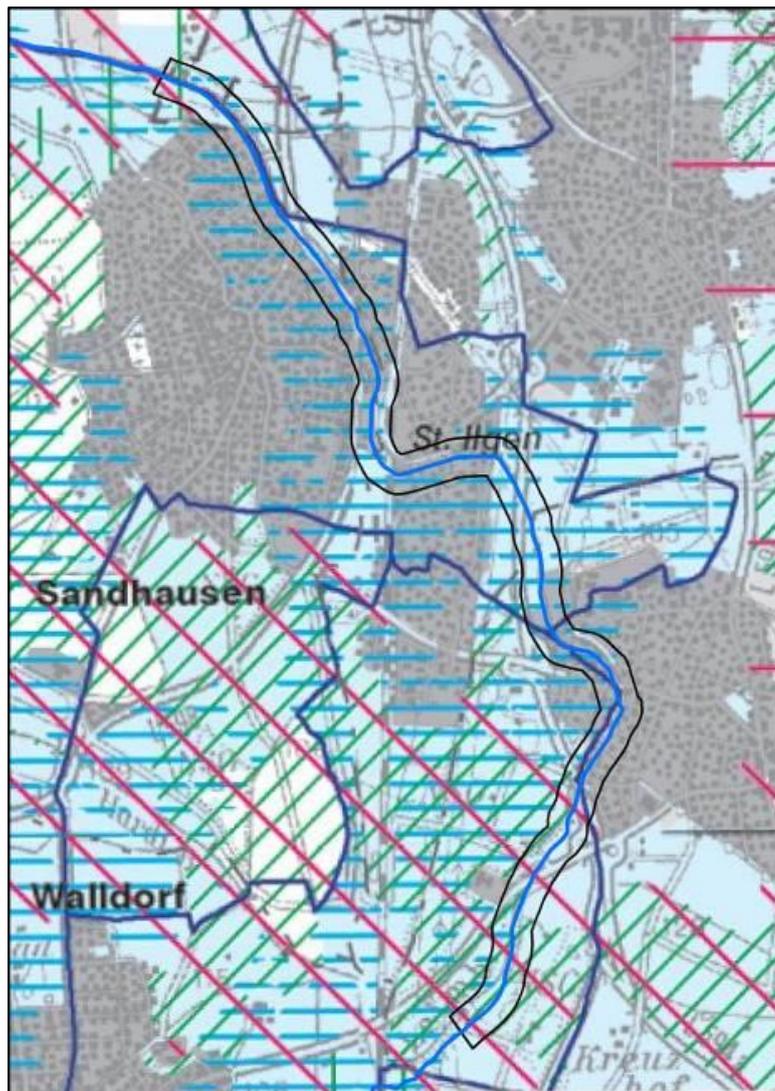


Abbildung 15: Ausschnitt der Erläuterungskarte ‚Natur, Landschaft und Umwelt - Blatt Ost‘ (MRN 2013a)

Die ‚Raumnutzungskarte - Blatt Ost‘ (MRN 2013b) des Regionalplans (Ausschnitt bezogen auf das Untersuchungsgebiet (s. 16) stellt die Freiflächen entlang des Leimbachs zwischen Nußloch, St. Ilgen und Leimen als „Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz“ (blaue Punkte) mit überlagerter „Grünzäsur“ (enge grüne, senkrechte Linien) dar. Weitere „Vorranggebiete für den vorbeugenden Hochwasserschutz“ befinden sich auf den im südlichen Bereich zwischen Sandhausen und St. Ilgen gelegenen Flächen. Die Vorranggebiete sind mit den HQ₁₀₀ Flächen weitgehend identisch. Im Norden von Sandhausen verläuft ebenfalls ein „Regionaler Grünzug“ (weite grüne, senkrechte Linien) sowie ein „Vorranggebiet für den vorbeugenden Hochwasserschutz“ entlang des Leimbachs im Bereich Kirchheimer Mühle. Des Weiteren ist oberhalb der Kirchheimer Mühle, rechtsseitig des Leimbachs, auf Sandhausener Gemarkung, ein „Vorbehaltsgebiet für die Landwirtschaft“ eingetragen (hellorange Fläche).

Die Gemeinden sind als „Siedlungsfläche Wohnen“ mit angrenzenden „Siedlungsflächen Industrie und Gewerbe“, teilweise in Planung, abgebildet.

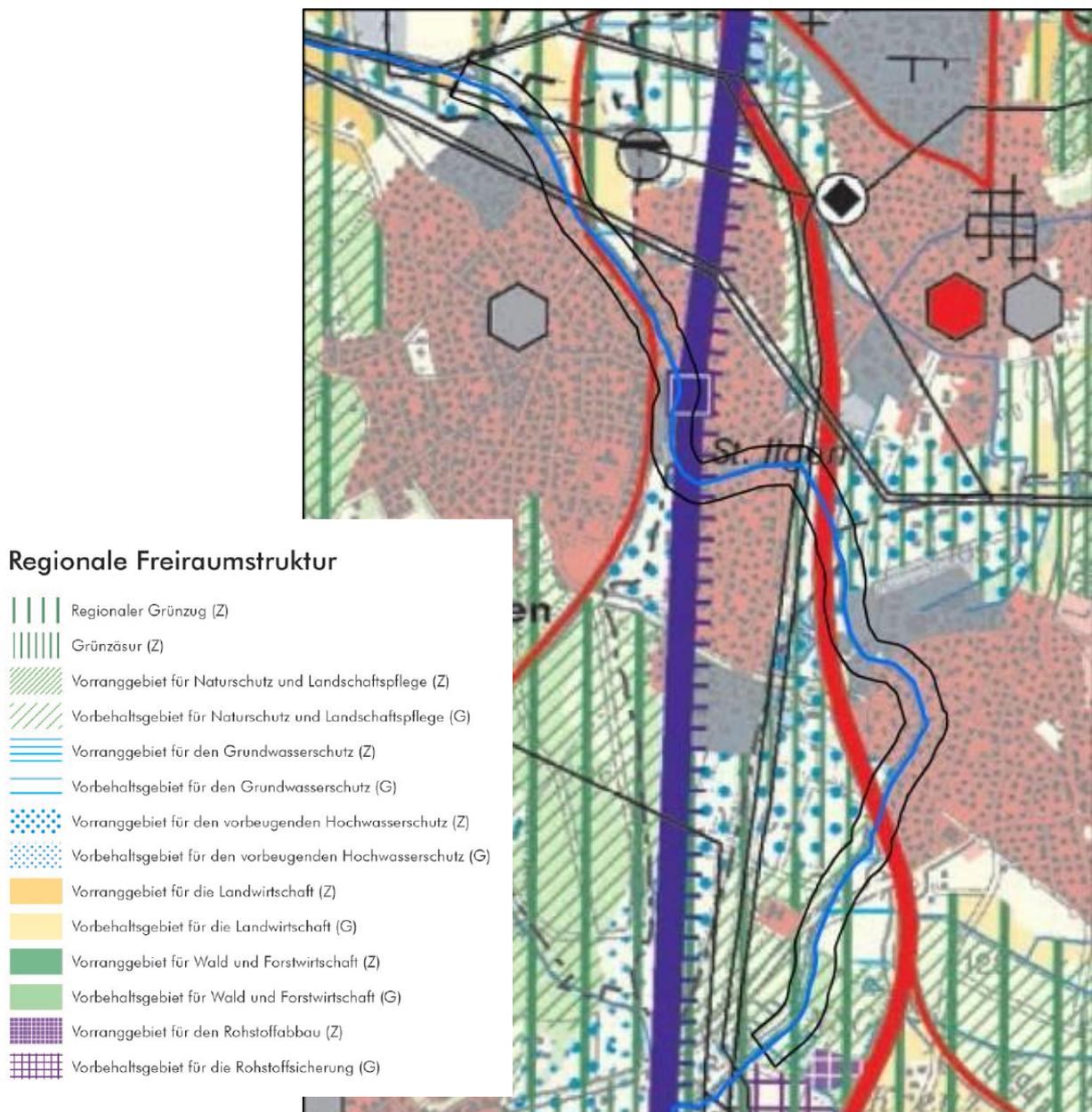


Abbildung 16: Ausschnitt der „Raumnutzungskarte - Blatt Ost“ (MRN 2013b)

5.1.2 Flächennutzungsplanung

Der derzeit verbindliche Flächennutzungsplan (FNP) 2015 / 2020 für die Städte und Gemeinden im Untersuchungsgebiet stammt aus dem Jahr 2006 und wurde mit Stand vom 07.07.2014 aktualisiert (NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG/ MANNHEIM 2014).

Die Abbildung 17 zeigt den FNP im Bereich des Untersuchungsgebietes. Der Leimbach ist ab Bach-km 21+270 (südliches Ende des Untersuchungsgebietes) bis zur Max-Berk-Straße in Nußloch als „Überschwemmungsgefährdetes Gebiet“ ausgewiesen. Im Untersuchungsgebiet finden sich laut FNP „Flächen für die Landwirtschaft“ (hellgrüne Flächen im Süden des UG bis Nußloch, zwischen Nußloch und St. Ilgen sowie östlich von Sandhausen und im Bereich der Kirchheimer Mühle). Gewerbliche Bauflächen (graue flächenhafte Darstellung) liegen nord-westlich von Nußloch, westlich des Bahnhofs St. Ilgen-Sandhausen und im Norden von Sandhausen. Alle anliegenden Gemeinden sind als „Wohnbauflächen“ ausgewiesen.

Kleingärten sind im Untersuchungsgebiet auf Nußlocher Gemarkung östlich der Bundesstraße 3, auf St. Ilgener Gemarkung westlich der Bundesstraße 3 sowie auf Sandhausener Gemeindegebiet südlich des Bahnhofs dargestellt.

Entwicklungsflächen (Zeitstufe I: bis 2015) der Energieversorgung liegen zwischen Leimbach, Bundesstraße 3 und K 4256 auf Nußlocher Gemeindegebiet. Unmittelbar daran anschließend liegt gewässeraufwärts eine „Fläche zur Landschaftsentwicklung“.

Der Leimbach wird im Untersuchungsgebiet von Straßen/ Verkehrsflächen und mehreren Hochspannungsfreileitungen gequert, bzw. begleitet.

5.1.3 Landschaftsplan

Der Landschaftsplan für das Verbandsgebiet des Nachbarschaftsverbands Heidelberg-Mannheim (IUS 1999) beschreibt das „Entwicklungsprojekt Leimbach“. Ziel dabei ist es, den Leimbach „zwischen Leimen/Sandhausen und Rheinniederung bei Brühl zu einem ökologisch hochwertigen Gewässer- und Auenkomplex als Verbundelement“ zu entwickeln und gleichzeitig „die Erholungseignung der Niederungsreste insbesondere für die anliegenden Leimener und St. Ilgener Bevölkerung“ aufzuwerten.

5.1.4 Weitere Planungen am Gewässer

Gewässerentwicklungsplan

Im Gewässerentwicklungsplan (GEP) Leimbach/ Landgraben (GEFAÖ 1999) sind im UG folgende Maßnahmen beschrieben:

Fast auf der gesamten Leimbachstrecke sollen Gewässerrandstreifen ausgewiesen bzw. gesichert, Röhricht und Staudenfluren angelegt sowie standortfremde Gehölze entnommen werden. Das Anpflanzen von Ufergehölzen ist ebenfalls eine Maßnahme im GEP, die im gesamten UG zu finden ist. Des Weiteren sieht der GEP vor, das gesamte Gewässerbett des Leimbachs im beschriebenen Abschnitt aufzuweiten. Flächenausweisungen zur „Freihaltung von Bebauung“ finden sich auf Nußlocher Gemeindegebiet im Bäumelsgewann „In den Meckeswiesen“ sowie im Dreieck von Leimbach, Bundesstraße 3 und K 4256 (Walldorfer Straße).

Die im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Kleingärten in Nußloch zwischen der Bundesstraße 3 und der Carl-Metz-Straße sollten lt. GEP als „gewässerunverträgliche Landnutzung“ entfernt werden. Als umgestaltende Maßnahmen sieht der Gewässerentwicklungsplan die Entfernung von Durchlässen (Bundesstraße 3), die Entfernung bzw. Umgestaltung von Querbauwerken sowie die Entfernung von Uferverbau vor. Grünland soll erhalten und gepflegt und Äcker in ebensolches umgewandelt werden.

Lebendiger Leimbach (nachrichtliche Darstellung)

Der Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim bearbeitet das interkommunale Landschaftsentwicklungsprojekt „Lebendiger Leimbach“, dessen Ziel es ist, den Leimbach zwischen Nußloch und Ketsch zu einer grünen Achse für Naturschutz und Naherholung zu entwickeln bzw. zu dieser Entwicklung beizutragen.

Anknüpfend an die Planungen des Regierungspräsidiums Karlsruhe hat der Nachbarschaftsverband eine Machbarkeitsuntersuchung für eine landschaftsgebundene Radwegführung entlang des Leimbachs von der Quelle bei Hoffenheim bis zur Mündung in den Rhein bei Brühl erstellt, die „Leimbachroute“. Das Konzept für die Leimbachroute (s. Abbildung 18) zielt dabei auf eine weitgehend im Grünen geführte, landschaftlich attraktive, Route für „Spazier- und Genussradler“ ab, die das Erleben von Landschaft, Natur und Jahreszeiten am neu gestalteten Gewässer ermöglicht. An ausgewählten Stellen sollen bequeme und ungefährliche Zugänge zum Wasser geschaffen werden, damit die Menschen mit dem Gewässer (wieder) in Kontakt kommen können („Themenroute Gewässer“).

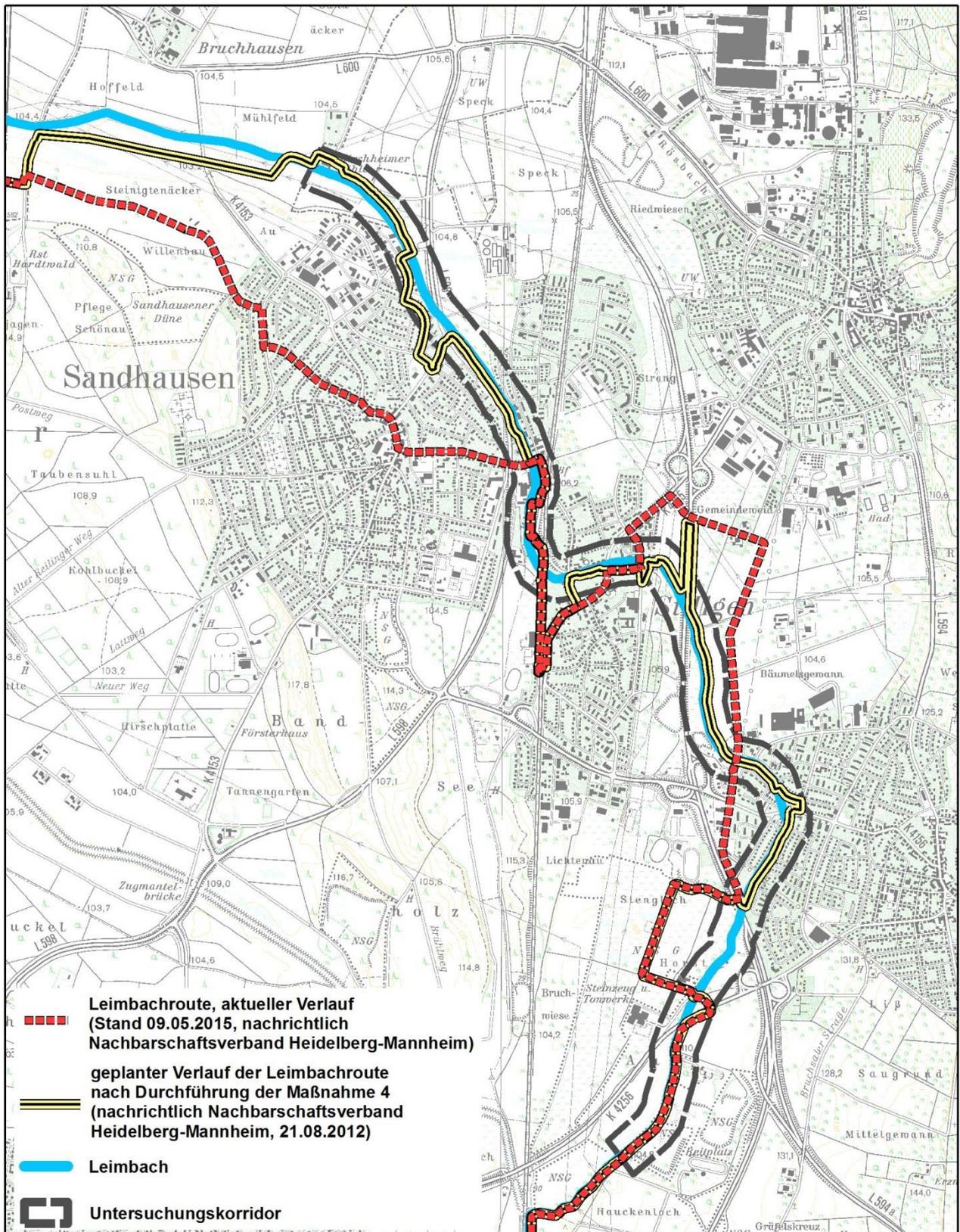


Abbildung 18: Leimbachroute des Nachbarschaftsverbandes Heidelberg-Mannheim (nachrichtlich dargestellt, Stand: 09.05.2015)

Entlang der „Leimbachroute“ werden Tafeln aufgestellt, auf denen besonders interessante Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) erläutert werden. Als „Heimatkundliche Entdeckungsrouten“ soll die Strecke auch auf Orte am Wegrand hinweisen⁵.

Im Rahmen der Machbarkeitsstudie wurde ein Vorschlag für die Streckenführung von Wiesloch bis Oftersheim erarbeitet, der auf der Planung vom Leimbach-Ausbau aufsetzt. Nach Abstimmung mit den betroffenen Verbandsgemeinden und Wiesloch/ Dielheim wurde ein „Leimbachroute“ vorgelegt. Die vom Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim zusammen mit der Bauverwaltung Leimen entwickelte Projektidee wurde von allen Kommunen unterstützt. Am 9. Mai 2015 wurde die „Leimbachroute“ eröffnet.

Im Rahmen der Hochwasserschutzkonzeption Maßnahme 4, Leimbach-Unterlauf, werden die gewässerbegleitenden Unterhaltungswege hinsichtlich Trassenführung, Wegbreite und Wegeaufbau ausschließlich nach den Erfordernissen der Gewässerunterhaltung genehmigungsrechtlich beantragt, ausgeführt und unterhalten. Die Unterhaltungswege werden somit grundsätzlich nicht für öffentlichen Verkehr z.B. als Fahrradwege ausgebaut. Wird dies von den Kommunen insbesondere innerhalb der Ortslagen gewünscht, sind die Wege auf Kosten der Kommunen entsprechend auszubauen und u.a. die Verkehrssicherungspflicht für diese zu übernehmen. Hierfür sind gesonderte Vereinbarungen erforderlich. Wo es möglich ist, könnten die Unterhaltungswege für die „Leimbachroute“ zur Verfügung gestellt werden.

5.2 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

5.2.1 Nutzung des Untersuchungsgebietes

Wohnen

Das Untersuchungsgebiet (UG) berührt bestehende und geplante Wohn- und Gewerbegebiete der Gemeinden Nußloch, St. Ilgen, Leimen und Sandhausen.

Landwirtschaft

Landwirtschaftlich genutzte Flächen befinden sich nur wenige unmittelbar am Leimbach. Von Bach-km 21+270 bis zur Bundesstraße 3 sowie entlang der B 3 zwischen Nußloch und St. Ilgen grenzen Wiesen und Ackerflächen an das Gewässer. Im Norden befinden sich oberhalb der Kirchheimer Mühle landwirtschaftlich genutzte Flächen, die rechtsseitig des Leimbachs als Vorbehaltsgebiete für die Landwirtschaft „im Falle fehlender Alternativen nur in unbedingt notwendigem Umfang für andere Zwecke in Anspruch genommen werden“ sollen (MRN 2012, S.97). Diese Fläche wird nur durch den Ausbau eines Unterhaltungsweges tangiert, der schon zum momentanen Zeitpunkt als Wiesenweg besteht.

Nutzungsbeschränkungen für die Landwirtschaft liegen im Bereich der Schutzgebiete (NSG und LSG) „Nußlocher Wiesen“ sowie auf belasteten Flächen vor.

Erholung

Zur Naherholung dienen die angrenzenden Freiräume und umgebende Feldwege des Untersuchungsgebietes. Wirtschaftswege dienen zum Spazierengehen, Joggen und Fahrradfahren. Vor allem der Bereich unterhalb des Untersuchungsgebietes an Landgraben und Leimbach zwischen Sandhausen und Oftersheim, wird zur Naherholung genutzt. Im Süden des UG, an der Walldorfer Straße in Nußloch, befindet sich das Racket-Center, eine Sport- und Freizeitanlage. Die Kleingärten im Untersuchungsgebiet haben einen hohen Erholungswert.

⁵ Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim: Projektbeschreibung „Leimbachroute“

Das Fischereirecht für den Leimbachabschnitt zwischen Gemarkungsgrenze Wiesloch/ Nußloch bis zur Einmündung in den Rhein ist im Besitz des Landes Baden-Württemberg (Staatliche Vermögens- und Hochbauverwaltung). Der Leimbachabschnitt im Untersuchungsgebiet ist derzeit nicht verpachtet.

Weitere Nutzungen

Das UG wird von mehreren Freileitungen sowie in Nußloch (Hermann-Löns-Straße und Max-Berk-Straße) von der Transportbahn der Heidelberger Zementwerke überspannt. An der K 4256 am Ortsausgang von Nußloch erstreckt sich der Solarpark.

5.2.2 Sicherheit und Gesundheit

Auf Grund des baulichen Zustandes der Leimbachdämme kam es am Gewässer in der Vergangenheit mehrfach zu Dammdurchsickerungen und Dammdurchbrüchen (z.B. im Juni 1992 in St. Ilgen und Mai 1994 in Nußloch) (siehe auch UNGER 1991). Derzeit existiert noch kein ausreichender Hochwasserschutz, so dass weiterhin mit Überschwemmungen und Damnbrüchen im Untersuchungsgebiet gerechnet werden könnte. Die Hochwassergefahrenkarte (HWGK)⁶ zeigt, dass teilweise schon bei einem HQ_{10} , d.h. statistisch einmal in 10 Jahren, Überschwemmungen auftreten können (z.B. östlich der Bundesstraße 3, Höhe Angelsee oder rechtsseitig des Leimbachs, Höhe Bäumelsgewann, Nußloch). Bei 50-jährlichen Hochwasserereignissen sind die summarischen Überflutungsflächen laut HWGK vor allem in den Siedlungsbereichen fast flächendeckend. Die aktuelle Planung des Ingenieurbüros Wald + Corbe (2017) stellt einen 100-jährlichen Hochwasserschutz für die Gemeinden des Untersuchungsgebietes am Leimbach sicher. Weitere Informationen zu den Überflutungsflächen und zur Methodik der HWGK unter www.hochwasserbw.de.

5.2.3 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Das Untersuchungsgebiet liegt zu großen Teilen in Siedlungsbereichen. Für die Naherholung sind vor allem Bereiche außerhalb des Gebietes von Bedeutung. Bei Hochwasserereignissen werden sowohl Siedlungs- und Gewerbeflächen als auch landwirtschaftlich genutzte Flächen entlang des Leimbachs überschwemmt. Die mit Bedeutung für die Naherholung im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Kleingärten werden durch die Gewässeraufweitungen zum Teil umgewidmet. Die neugeplanten Gewässerrandbereiche werten das Orts- und Landschaftsbild auf und können zusätzlich der Naherholung dienen. Derzeit existiert noch kein ausreichender Hochwasserschutz im Untersuchungsgebiet.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Menschen einschließlich der menschlichen Gesundheit	mittel

⁶ <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>

5.3 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

5.3.1 Pflanzen

Potenzielle natürliche Vegetation

Die potenzielle natürliche Vegetation (pnV) ist die Vegetation, die unter den gegenwärtigen Umweltbedingungen ohne Eingriff des Menschen im Gebiet vorherrschen würde. Als pnV wäre im Verlauf des Leimbachs ein Waldlabkraut-Eichen-Hainbuchenwald (Galio-Carpinetum) oder ein frischer bis feuchter, reicher Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald (Stellario-holosteeae-Carpinetum) zu erwarten. Kleinflächig würde als pnV entlang des Leimbaches der Traubenkirschen-Erlen-Eschen Auwald (Pruno-Fraxinetum) auftreten. (MÜLLER & OBERDORFER 1974). Durch Rodung und Siedlungstätigkeit wurden die natürlichen Waldgesellschaften verdrängt und durch Wiesen und Äcker ersetzt.

Reale Vegetation

Neben Siedlungs-, Gewerbe- und Industriegebieten, einer Bahnlinie, Straßen und Wegen umfasst das UG überwiegend Nutzgärten - z.T. mit Obstgehölzen - und landwirtschaftlich genutzte Bereiche, die sich aus Ackerflächen und teils größer zusammenhängendem Grünland zusammensetzen.

Das UG wird außerhalb der Siedlungsbereiche überwiegend landwirtschaftlich oder gärtnerisch genutzt.

Bedingt durch den starken Siedlungsdruck existieren nur noch Reste der ehemals verbreiteten Grünlandnutzung. Die südlich von Nußloch (Gewanne Schwalben und Brückenwasen) gelegenen Wiesen ‚Nußlocher Wiesen‘ (NSG) sind Bestandteil eines großen zusammenhängenden Wiesengeländes. Sie wurden bis in die 70er Jahre als „Wässerwiesen“ mit Wasser aus dem Leimbach geflutet. Aufgrund der geringen Nutzungsintensität hat sich dort eine relativ hohe Vielfalt an Wiesengesellschaften gebildet, die zur Ausprägung eines blütenreichen Mosaiks unterschiedlicher Standorttypen von wechselltrocken bis wechselfeucht führt. Vorherrschende Grünlandgesellschaften im Bereich der Nußlocher Wiesen sind artenreiche Glatthaferwiesen unterschiedlicher Ausprägung. Darüber hinaus kommen im UG meist intensiv genutzte artenarme Glatthaferwiesen und Intensivweiden vor.

Das dichte Grabennetz im Bereich der St. Ilgener Niederung (Nußlocher Wiesen, Bäumelsgewann, Probsterwald) deutet auf die ehemalige Wässerwiesennutzung hin. Die Gräben sind heute zugewachsen bzw. zugeschüttet (Nußlocher Wiesen) oder sie dienen der Entwässerung und führen nur periodisch Wasser. Grabenbegleitende Gehölze sind den Heckengehölzen mittlerer und nährstoffreicher Standorte zuzuordnen. Die Dämme des Leimbachs sind mit einer ein- bis mehrschürigen mehr oder minder artenarmen Gras-Krautvegetation trockener Standorte bewachsen. Neben dem zum Teil ausgedehnten Grünland sind die landwirtschaftlichen Flächen stark von Ackerland durchsetzt und werden hauptsächlich mit Mais, Rüben und Getreide bebaut. Aufgrund intensiver Bewirtschaftung sind die Äcker zumeist ohne ausgeprägte Wildkrautflora. Im Randbereich der Siedlungen sind Klein- bzw. Nutzgartengebiete angegliedert und weisen z.T. einen älteren Bestand aus Laub- und Obstbäumen auf.

Zusammenhängende Waldflächen kommen im UG nicht vor. Entlang der zahlreichen Gräben stocken naturnahe Schlehen-Feldhecken und Holunder-Feldhecken. Der größte Teil der sonstigen Feldgehölze und Hecken sind straßenbegleitende Gehölze oder dienen der Eingrünung von Anlagen im Außenbereich. Auf den Uferdämmen des Leimbachs stehen nur vereinzelt Gebüsche und Bäume.

Röhrichte kommen kleinflächig in Form von Land-Schilfröhrichten an überwiegend trockenen Entwässerungsgräben vor und sind häufig stark von Ruderalarten, insbesondere der Großen Brennnessel durchsetzt. Im Sommer kommt es im Leimbach häufig zur Massenvermehrung von Wasserpflanzen und Algen.

Farn- und Blütenpflanzen

Im Rahmen der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) (GEFAÖ 2017a) wurde innerhalb der Kartierungen auch auf artenschutzrechtlich relevante Pflanzenarten geachtet. Es konnten keine Arten der Farn- und Blütenpflanzen nachgewiesen werden, die in Anhang IV der FFH-Richtlinie verzeichnet oder national streng geschützt sind.

Schutzgebiete und Biotope

Im Untersuchungsgebiet liegt der Leimbach ab Bach-km 21+270 bis zur Bundesstraße 3 (Bach-km 19+880) innerhalb des Natur- und Landschaftsschutzgebietes „Nußlocher Wiesen“ (s. Abbildung 19).

In § 3 der Schutzgebietsverordnung sind u.a. folgende Schutzzwecke aufgeführt:

- die Erhaltung und Förderung eines ökologischen Ausgleichsraumes in kleinklimatischer und hydrologischer Sicht
- sowie die ökologische Aufwertung des Leimbaches.

Das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Dammstücker“ grenzt in dem oben genannten Bereich östlich an. Geschützt wird nach § 3 der Verordnung vom 23.12.1993 zum einen die Erhaltung und Förderung von Sekundärbiotopen als Lebensraum heimischer Pflanzen und Tiere (Laichplatz, Brutplatz, Durchzugs- und Rastgebiet, Lebensraum für Reptilien, Insekten und Fledermäuse sowie für Flora und Vegetation). Ein weiterer Schutzzweck ist die Erhaltung und Förderung von „umfangreichen Feldgehölzen und extensiv genutzten Wiesen als Lebensraum von Pflanzen und Tieren“.

Weitere Schutzgebiete nach § 23-§ 29 BNatSchG sowie der FFH- bzw. der Vogelschutzrichtlinie sind im Untersuchungsgebiet nicht ausgewiesen.

Gesetzlich geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG)

Im Rahmen der § 32-Kartierung Baden-Württemberg (jetzt § 30 BNatSchG) wurden zwölf gesetzlich geschützten Biotope im Untersuchungsgebiet ermittelt (LUBW 2014⁷). Alle besonders geschützten Biotope, bis auf 6617-221-040 (Schilfröhricht II - Landgraben), 6618-226-036 (Feldhecken und Feldgehölze südlich Leimen) sowie 6618-226-0110 (Baggersee mit Verlandungsbereich südwestlich Nußloch) besitzen ökologische Ausgleichsfunktionen.

⁷ <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/map/default/index.xhtml>

Tabelle 4: Gesetzlich geschützte Biotope- im Untersuchungsgebiet (§ 30 BNatSchG)

Biotop-Nr.	Bezeichnung
Röhricht	
6617-221-040	Schilfröhricht II - Landgraben
6618-226-109	Rohrglanz-Röhricht südwestlich Nußloch - Leimbach
Feldgehölze und Hecken	
6617-221-041	Hecke - Tiergehege Kirchheimer Mühle
6617-226-133	Hecken östlich Sandhausen - an der L 598
6618-226-004	Feldgehölz und Feldhecke südwestlich Leimen - B 3a, L 594a
6618-226-028	Hecken östlich Sandhausen - L 598
6618-226-029	Feldhecken westlich St. Ilgen - Bahntrasse
6618-226-036	Feldhecken und Feldgehölze südlich Leimen
6618-226-086	Feldhecken südwestlich Nußloch
6618-226-111	Feldgehölz II südwestlich Nußloch
stehende Binnengewässer einschließlich ihrer Ufer	
6618-226-110	Baggersee mit Verlandungsbereich südwestlich Nußloch - LSG
6618-226-087	Tümpel südwestlich Nußloch - LSG

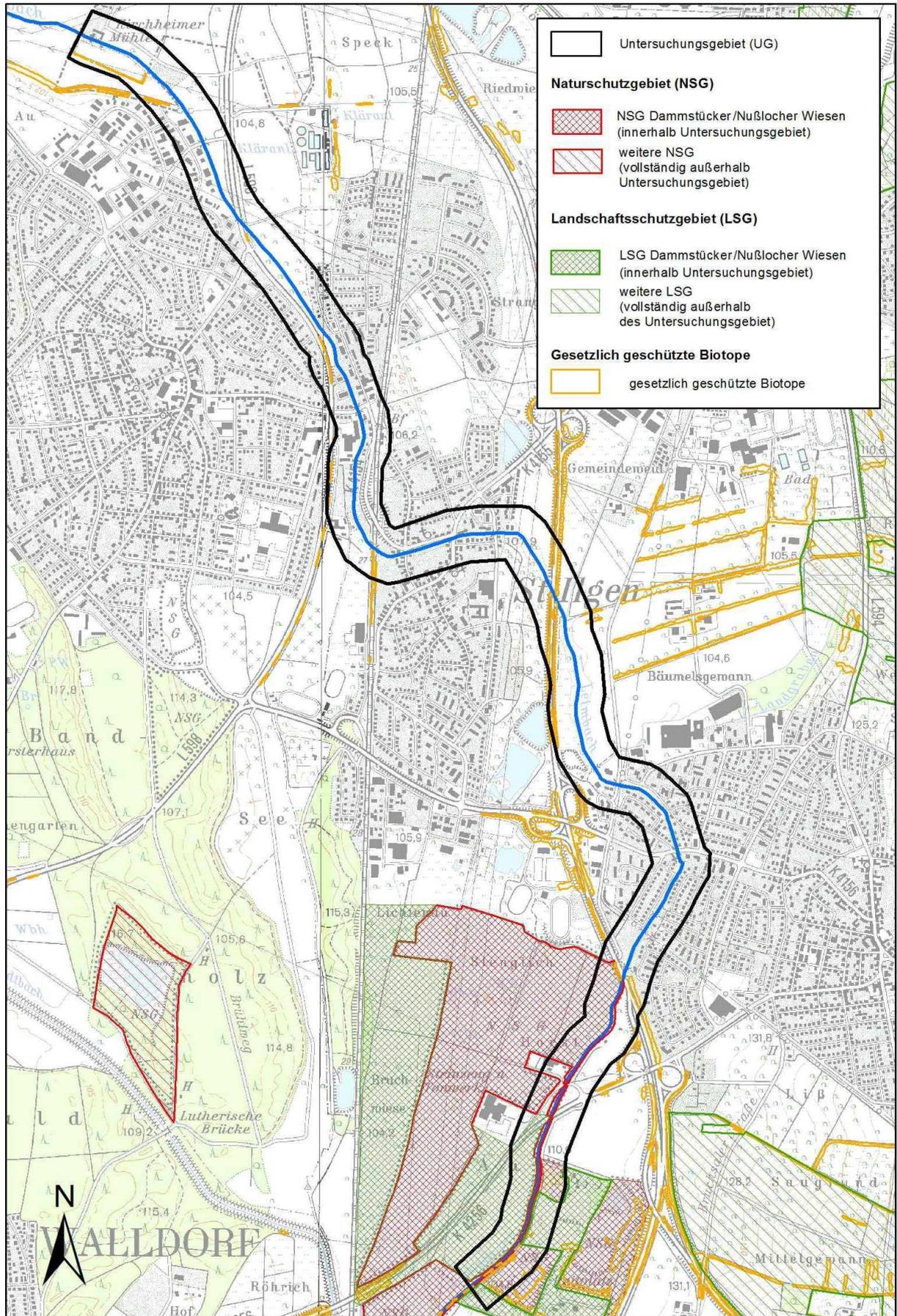


Abbildung 19: Schutzgebiete und gesetzlich geschützte Biotope im Untersuchungsgebiet

5.3.2 Tiere

Im Rahmen der ‚speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)‘ (GEFAÖ 2017a) wurde das Untersuchungsgebiet auf Vorkommen von Fledermäusen, Vögeln, Reptilien, Amphibien, Wildbienen und holzbesiedelnden Käfern untersucht. Heuschrecken und Schmetterlinge wurden durch Beibeobachtungen kartiert. Die Bestandserhebungen der Tierwelt wurden von April bis September 2013 durchgeführt.

5.3.2.1 Säugetiere

Für die Erstellung der saP (GEFAÖ 2017a) wurde das Untersuchungsgebiet auf Vorkommen von Fledermäusen untersucht. Innerhalb von acht nächtlichen Begehungen konnten folgende Fledermausarten nachgewiesen werden:

Tabelle 5: Artenliste der Fledermäuse im Untersuchungsgebiet

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Zwergfledermaus
<i>Pipistrellus nathusii</i>	Rauhautfledermaus
<i>Eptesicus serotinus</i>	Breitflügel-fledermaus
<i>Nyctalus leisleri</i>	Kleiner Abendsegler
<i>Nyctalus spec.</i>	Abendsegler
<i>Myotis daubentonii</i>	Wasserfledermaus
<i>Myotis spec.</i>	--

5.3.2.2 Vögel

Die Vögel wurden vom Mai bis Juni 2013 (GEFAÖ 2017a) durch fünf Begehungen erfasst. Dabei konnten 49 Vogelarten im Untersuchungsgebiet und in der näheren Umgebung nachgewiesen werden. Darunter befanden sich 30 Arten mit Brutverdacht bzw. Brutnachweis. Elf Arten wurden als Nahrungsgäste und acht Arten als einmalige Gäste erfasst. Der Schutzstatus der einzelnen Arten kann der Tabelle 6 entnommen werden.

Tabelle 6: Artenliste der Vögel (Aves) im Untersuchungsgebiet

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Schutz	Rote Liste		Gebietshäufigkeit		
			D	BW	B	N	E
Amsel	<i>Turdus merula</i>	§	-	-	44		
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	§	-	-	1		
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	§	-	-	11		
Bluthänfling	<i>Carduelis cannabina</i>	§	3	2	1		
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	§	-	-	19		
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i>	§	-	-		g	
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	§	-	-	3		
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i>	§	-	-		g	
Eisvogel	<i>Alcedo atthis</i>	AI,§§	-	V			e
Elster	<i>Pica pica</i>	§	-	-		g	
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i>	§	-	-	9		
Gartenrotschwanz	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	§	V	V	2		
Girlitz	<i>Serinus serinus</i>	§	-	-	19		
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	§	V	V	4		
Graureiher	<i>Ardea cinerea</i>	§	-	-		g	
Grünfink	<i>Carduelis chloris</i>	§	-	-	24		
Grünspecht	<i>Picus viridis</i>	§§	-	-			e
Halsbandsittich	<i>Psittacula krameri</i>	IIIa	-	-			g
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i>	§	-	-	26		
Haussperling	<i>Passer domesticus</i>	§	V	V	55		
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	§	-	-	3		
Jagdfasan	<i>Phasianus colchicus</i>	IIIa	-	-	1		
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i>	§	-	V			e
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	§	-	-	23		
Kormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	§	-	-		g	
Kuckuck	<i>Cuculus canorus</i>	§	V	2			e
Lachmöwe	<i>Larus ridibundus</i>	§	-	3			e
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	A,§	-	-		g	
Mauersegler	<i>Apus apus</i>	§	-	V		m	
Mehlschwalbe	<i>Delichon urbica</i>	§	3	V		g	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	§	-	-	59		

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name	Schutz	Rote Liste		Gebietshäufigkeit		
			D	BW	B	N	E
Nachtigall	<i>Luscinia megarhynchos</i>	§	-	-	9		
Neuntöter	<i>Lanius collurio</i>	AI,§	-	-			e
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	§	-	-		m	
Rauchschwalbe	<i>Hirundo rustica</i>	§	3	3		m	
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	§	-	-	10		
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	§	-	-	8		
Stadtttaube	<i>Columba livia f. domestica</i>	IIIa	-	-		g	
Star	<i>Sturnus vulgaris</i>	§	3	-	8		
Stieglitz	<i>Carduelis carduelis</i>	§	-	-	4		
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	§	-	V	12		
Sumpfrohrsänger	<i>Acrocephalus palustris</i>	§	-	-	2		
Teichhuhn	<i>Gallinula chloropus</i>	§§	V	3	17		
Teichrohrsänger	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	§	-	-	4		
Türkentaube	<i>Streptopelia decaocto</i>	§	-	-	8		
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i>	A,§	-	V	1		
Weißstorch	<i>Ciconia ciconia</i>	AI,§§	3	V			g
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	§	-	-	3		
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	§	-	-	15		
Gesamtartenanzahl: 49		3 x AI 2 x A 3 x §§	5 x 3 5 x V	2 x 2 3 x 3 10 x V	30	11	8

Zeichenerklärung zur Artenliste

- BW Baden-Württemberg
- D Deutschland
- + Vorkommen im Untersuchungsgebiet
- B Brutnachweis, Brutverdacht
- N Nahrungsgast
- E einmaliger Gast

Häufigkeit im Untersuchungsgebiet:

- 1-37 Anzahl der Bruten bzw. Brutreviere
- e einzeln
- g gering
- z zerstreut
- h häufig

Rote Liste Gefährdungsstatus:

- nicht gefährdet
- 0 ausgestorben oder verschollen
- 1 vom Aussterben bedroht
- 2 stark gefährdet
- 3 gefährdet
- R Arten mit geographischer Restriktion
- V Arten der Vorwarnliste

Artenschutz

- § Bundesartenschutzverordnung Anlage 1 Spalte 2: besonders geschützte Arten
- §§ Bundesartenschutzverordnung Anlage 1 Spalte 3: streng geschützte Arten
- Arten der EG-Vogelschutzrichtlinie
- AI Arten des Anhang I (Auswahl B-W)
- Z Zugvögel (Auswahl B-W)

Das Artenspektrum der Brutvögel umfasst viele Arten, welche die offene bis halboffene Landschaft besiedeln, und daneben Arten die vor allem oder verstärkt auch in Siedlungsnähe vorkommen. Zahlreiche Arten können ein breites Lebensraumspektrum als Fortpflanzungshabitat nutzen. Arten der offenen Feldflur wurden im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen.

Nur vier Brutvogelarten besitzen eine starke Bindung an Gewässer. Von dem Teichhuhn (*Gallinula chloropus*) und der Stockente (*Anas platyrhynchos*) wurden entlang des Leimbach und in einem kurzen zum Untersuchungsgebiet gehörenden Abschnitt des Landgrabens zerstreut innerhalb und außerhalb von Siedlungsbereichen Junge führende Altvögel beobachtet. Die Brutvorkommen des Teichrohrsängers (*Acrocephalus scirpaceus*) befinden sich nur im Schilfröhricht des Landgrabens. Am Leimbach war wegen des Fehlens von geeigneten Nistplätzen keine Brut möglich. Die allgemein oft in Gewässernähe anzutreffende Bachstelze besitzt im Gebiet nur ein Brutrevier. Die beiden in Baden-Württemberg stark gefährdeten Arten Bluthänfling und Kuckuck sind durch die Baumaßnahmen nicht direkt betroffen. Der Kuckuck war Nahrungsgast und das Revier des Bluthänflings befindet sich nicht unmittelbar am Leimbach.

Der Brutpaarbestand des streng geschützten Teichhuhns (Rote Liste BW: gefährdet) ist insgesamt als relativ hoch einzustufen. In vielen Abschnitten besitzt der Leimbach für das Teichhuhn und die Stockente vor allem wegen der Ausbildung hoher Steilufer jedoch vergleichsweise schlechte bis unzureichende Habitatqualitäten. Innerhalb der Reviere kam es nach der Mahd der Uferböschungen wegen des Mangels an Deckung und Verstreckmöglichkeiten zu erheblichen Verschlechterungen der Habitatqualität (s. saP Kapitel 6.3.2, GEFAÖ (2017a)).

5.3.2.3 Reptilien

Bereits 2009 wurde eine Kartierung auf Vorkommen von Reptilien insbesondere der Zauneidechse (*Lacerta agilis*), entlang des Leimbachs durchgeführt. Im Jahr 2013 wurden die Kartierungsergebnisse aus dem Jahr 2009 durch mehrfache Begehung der bekannten Vorkommen überprüft und geschaut, ob die 2009 erfassten Populationen noch bestehen. Insgesamt wurden bei den Begehungen im Jahr 2009 an drei Stellen im Untersuchungsgebiet 18 Tiere erfasst.

Die Überprüfung im Jahr 2013 erbrachte eine Bestätigung der 2009 gemachten Beobachtungen. Allerdings wurden in einem Bereich bei Sandhausen weniger Tiere gefunden. Der Grund ist in der veränderten Vegetation der Fläche zu suchen. Im Jahr 2009 war ein Teil der Untersuchungsbereiche (alte Tabakmanufaktur bzw. heute Seniorenpflegeeinrichtung „Domizil am Leimbach“) noch nahezu vegetationslos und daher ein idealer Lebensraum für die Zauneidechsen. Durch den aufkommenden Pflanzenbewuchs hat sich der Lebensraum für diese Tiere verschlechtert. Die Population ist dort heute deutlich reduziert.

Die intensive Unterhaltungspflege der Dämme sowie die landwirtschaftliche Nutzung und der dichte Siedlungsbau führen zu als suboptimal einzustufender Lebensraumqualität für die Zauneidechse.

Die Zauneidechse ist nach Anhang IV der FFH-Richtlinie eine streng zu schützende Art von gemeinschaftlichem Interesse und nach der Bundesartenschutzverordnung eine besonders geschützte Art. Auf der Roten Liste von Deutschland ist die Eidechse als gefährdet und auf der Roten Liste von Baden-Württemberg als zurückgehend (= Vorwarnliste) eingestuft.

5.3.2.4 Amphibien

Spezielle Begehungen zur Erfassung von Amphibien wurden nicht durchgeführt. Bei jeder Begehung zur Erfassung anderer Artengruppen wurde aber auf Vorkommen von Amphibien am Leimbach geachtet.

Im UG wurden in unterschiedlichen Häufigkeiten Individuen des nach der BArtSchV besonders geschützten Teichfroschs (*Rana x esculenta*) festgestellt. Am Leimbach war die Populationsdichte sehr gering. In teils langen Abschnitten wurden keine Teichfrösche festgestellt. Individuen des Teichfroschs wurden im Gewässer und auch häufiger innerhalb der schmalen Gewässerrandstreifen in ufernahen Zonen beim Sonnen

beobachtet. Die vergleichsweise schwache Besiedlung des Leimbachs ist augenscheinlich besonders auf die oft hohen und steilen Uferböschungen, die vergleichsweise etwas höhere Fließgeschwindigkeit und möglicherweise auch auf ungeeignete Wasserqualitäten zurückzuführen.

5.3.2.5 Fische und Makrozoobenthos

Die Gewässerfauna (Makrozoobenthos und Fische) des Leimbach-Hardt bach-Systems wurde 1993 (WBA 1993), 1995 bis 1998 (MARTHALER 1998) sowie 2010 und 2011 (FFS 2014) und 2011 (GEFAÖ 2011) untersucht.

Bestandsaufnahme im Leimbach

Nach WBA (1993) wurden im Leimbachabschnitt zwischen (Wiesloch), Sandhausen und Oftersheim neben typischen Fließgewässerarten des Makrozoobenthos auch Arten gefunden, die für langsam fließende bis stehende Gewässer charakteristisch sind. Dies sind z.B. typische Schlammbewohner, wie Schlammröhrenwürmer (*Tubificidae*), Zuckmücken (*Chironomidae*) und die Spitzschlammschnecke (*Lymnaea stagnalis*). An Verschmutzungsindikatoren traten hier in erster Linie Egel (*Erpobdella octoculata*, *Helobdella stagnalis*) sowie Wasserasseln auf.

Die Fischfauna setzte sich in den 1990er Jahren aus insgesamt 11 Arten (Bachforelle, Rotaugen, Döbel, Rotfeder, Gründling, Giebel, Goldfisch, Blaubandbärbling, Aal, Flussbarsch, Dreistachliger Stichling) zusammen, von denen sieben Arten der potenziell natürlichen Fischfauna zuzuordnen waren. Die restlichen Spezies wurden entweder eingebürgert oder gelangten über Besatzmaßnahmen in das Bachsystem. Nur vier Arten (Döbel, Gründling, Rotaugen und Stichling), denen der Leimbach zum Zeitpunkt der damaligen Bestandserhebung die Möglichkeit zur natürlichen Reproduktion bot, wiesen größere Populationen auf. Die mit Abstand häufigste Fischart war der Dreistachlige Stichling, eine charakteristische Fischart geradliniger, eutropher und pflanzenreicher Fließgewässer.

In den Jahren 2010 und 2011 wurde im Rahmen des „WRRL-Monitorings Fische“ der Artenbestand im Leimbach innerhalb einer 150 m langen Strecke unterhalb von Nußloch (an der Gemarkungsgrenze Nußloch-Leimen bzw. Bereich Retentionsfläche) untersucht (FFS 2014). Dabei konnten lediglich vier Fischarten (Gründling, Dreistachliger Stichling, Aal und Döbel) festgestellt werden. Die Individuenzahl war bis auf die des Dreistachligen Stichlings und des Gründlings vergleichsweise gering. Der Anteil der Jungfische (einsömmerige Fische) an den jeweiligen Populationen war mit Ausnahme des Dreistachligen Stichlings ebenfalls gering.

Keine der vorkommenden Arten ist auf der Roten Liste Baden-Württembergs (BAER ET AL 2014) geführt.

Die Gründe der geringen Artendiversität sind in erster Linie die ungünstige Gewässermorphologie und das Fehlen von Zuwanderungsmöglichkeiten aus der unteren Leimbachstrecke anzuführen. Schon im Bereich des Schwetzingen Schlosses sind mehrere unüberwindliche Querbauwerke vorhanden, die ein Aufsteigen wanderungswilliger Fische aus dem unteren Bachabschnitt verhindern. Ein Beleg hierfür ist die Situation, wie sie sich bei der Erhebung im Rahmen der WRRL-Monitorings in den Jahren 2010 und 2011 unterhalb des Schlosses zeigte. Hier wurden im Jahr 2010 auf 150 m immerhin 12 Fischarten mit insgesamt rund 450 Individuen und im Jahr 2011 insgesamt 11 Fischarten mit rund 1000 Individuen gefangen. Der Einfluss der Rheinfischfauna auf die Artenzusammensetzung des Leimbachs (u.a. Wels, Barbe, Rapfen, Steinbeißer) war an dieser Stelle deutlich erkennbar. Ein Fischbesatz findet seit Jahren hier nicht statt.

Referenzfischarten

Die Arten der Referenz-Fischzönose (DUBLING 2016) für den Leimbachabschnitt im WK Nr. 35-08-OR5 für Typ 9.1, Referenz 2 (oberhalb der Landgrabenmündung bis zur Abzweigung des Hardtbachs), innerhalb dessen das Untersuchungsgebiet zwischen HRB Nußloch und Kirchheimer Mühle liegt, zeigt die nachfolgende Tabelle 7.

Tabelle 7: Referenz-Fischzönose für den Leimbach im Untersuchungsgebiet, Potential-Referenz 2: Von der Landgrabenmündung bis zur Ausleitung des Hardtbachs

Fischarten	%-Anteil
Döbel, Aitel	15,3
Gründling	15,3
Hasel	11,7
Aal	7,1
Barbe	7,1
Elritze	7,1
Schmerle	7,1
Ukelei, Laube	5,5
Nase	4,8
Schneider	4,8
Barsch, Flussbarsch	3,5
Rotaugen, Plötze	3,5
Dreistachliger Stichling (Innenform)	2,0
Hecht	1,4
<i>Bachforelle</i>	0,8
<i>Brachse, Blei</i>	0,8
<i>Groppe, Mühlkoppe</i>	0,8
<i>Giebel</i>	0,6
<i>Quappe, Rutte</i>	0,4
<i>Äsche</i>	0,2
<i>Güster</i>	0,1
<i>Karpfen</i>	0,1

fett = Leitarten (> 4,9 %), **normal** = typspezifische Arten (1,0 - 4,9 %), **kursiv** = Begleitarten (< 1,0 %)

Die Bewertung gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) auf Basis der Fischbestandserhebungen gibt für den Leimbach bei Nußloch die Stufe 4 „unbefriedigend“ an (RP KARLSRUHE 2014) (s. Kapitel 5.5.1 „Ökologischer Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie“).

Lebensraumsprüche der Leitfischarten

Der Gewässerabschnitt des Leimbachs ist im „klassischen Sinne“ der Barbenregion (Epipotamal) zuzuordnen. Zur Barbenregion gehören im Wesentlichen die rasch fließenden Mittelläufe der Flüsse an. Der Untergrund dieser Fischregion ist überwiegend kiesig und sandig. An beruhigten Uferbereichen lagern sich Feinsedimente ab, hier trifft man in größerem Umfang Wasserpflanzenbestände sowie Röhricht- und Uferstauden an. Rauschflächen, wie sie für die oberhalb angrenzende Äschenregion typisch sind, treten flussabwärts zunehmend seltener auf. Pflanzenbestände, Wurzelwerk und Totholzbereiche sind wichtige Habitate für die charakteristische Fischfauna dieser Fließgewässerregion.

„Haupt-Leitfischart“ der Fischregion ist die Barbe, die in der nach ihr benannten Flussregion häufig die dominante Fischart ist. Barben benötigen zum einen rasch durchflossene kiesige Bereiche und zum anderen beruhigte Zonen, in den sie nach Nahrung suchen. Zum Laichen unternehmen Barben in großen Schwärmen flussaufwärts gerichtete Wanderungen. Laichgründe sind flache Kiesbänke mit starker Strömung. Ähnliche Ansprüche an den Lebensraum stellt auch die Nase, eine weitere charakteristische Fischart der Barbenregion. Der Gründling hat eine bodenorientierte Lebensweise und hält sich bevorzugt in nicht zu stark strömenden sandig-kiesigen Gewässerbereichen auf. Das Ablachen findet auf sandigem Untergrund, an Steinen oder Wasserpflanzen statt. Hasel und Schneider sind wie die zuvor genannten Arten strömungsliebende (rheophile) Fischarten, die in größeren Schwärmen vorwiegend die sauerstoffreichen Bäche der Äschen- und Barbenregion besiedeln. Beide Arten laichen an überströmten kiesigen Stellen ab. Der Ukelei ist ein oberflächenorientierter Schwarmfisch, der sich bevorzugt in der Ufer- und Freiwasserzone stehender und langsam fließender Gewässer aufhält. Das Ablachen erfolgt im Flachwasser über kiesigem Grund, wobei die Eier an Pflanzen oder Wurzelwerk abgelegt werden. Der Döbel ist eine relativ anpassungsfähige Fischart, die vornehmlich die Fließgewässer der Äschen- und Barbenregion besiedelt. Die Jungfische des Döbels leben schwarmweise im Freiwasser, ältere Döbel suchen Standplätze an geschützten Uferstellen auf. Als Laichsubstrate dienen dem Döbel Steine, Totholz, Wurzeln oder Wasserpflanzen.

Zustandsbewertung des Leimbachs im Hinblick auf das Referenzartenspektrum nach WRRL/WHG

Von den acht in der Tabelle 7 aufgeführten Leitarten konnten in den Jahren 2010 und 2011 lediglich drei Arten (Döbel, Gründling, Aal) im Leimbach an der Gemarkungsgrenze zwischen Nußloch und Leimen nachgewiesen werden (FFS 2014). Daneben trat nur eine typspezifische Art (Dreistachliger Stichling) auf. Insgesamt gesehen stimmt das aktuelle Fischartenspektrum nur ansatzweise mit der Referenz-Fischzönose, das heißt mit der natürlichen bzw. ehemaligen Fischfauna, überein. Aufgrund des derzeitigen morphologischen Zustands des Leimbachabschnitts (monotones Längs- und Querprofil, fast durchgehend Feinsediment- und Schlammablagerungen, gehölzfreie Uferzonen, fehlendes Wurzelwerk und Totholz, geringe Tiefen- und Strömungsdiversität) und die infolge mehrerer Querbauwerke fehlende Längsdurchgängigkeit unterhalb des UG finden sowohl die Leitfischarten als auch der Großteil der typspezifischen Arten und Begleitarten keine günstigen Lebensbedingungen. Die gewässerstrukturellen Gegebenheiten stimmen nicht mit den Habitatansprüchen dieser Fischarten überein (siehe oben). Insbesondere fehlen ausgedehnte mit Uferstauden, Röhricht oder Makrophyten bewachsene Flachwasserzonen und gut überströmte sandig-kiesige Bereiche, die als Laichsubstrate dienen können. Da nur eine geringe Tiefenvarianz ausgebildet ist und Wurzelwerk und Totholz fast vollständig fehlen, sind kaum geeignete Unterstände und Aufenthaltsmöglichkeiten für die adulten (erwachsenen) Fische vorhanden. Es ist davon auszugehen, dass die Fische nach dem Heranwachsen aus dem Gewässerabschnitt abwandern, um sich geeignete Standplätze zu suchen. Das hat zur Folge, dass zeitweise nur noch Jungfische dieser Arten in geringem Umfang und wenige Kleinfischarten (Gründling, Dreistachliger Stichling) den Bachabschnitt besiedeln. Ein gravierendes Defizit ist die fehlende Längsdurchgängigkeit des Leimbachabschnitts infolge mehrerer Querbauwerke (Wehranlage oberhalb von Oftersheim, Kirchheimer Mühle sowie oberhalb der Querung der Massengasse in Nußloch).

5.3.2.6 Insekten

Wildbienen

Insgesamt konnten entlang des Leimbaches, an drei repräsentativen Probestellen zwischen Nußloch und der Kirchheimer Mühle in der Zeit zwischen Mitte Juni 2013 bis Ende August 2013, 74 Wildbienen- und Wespenarten nachgewiesen werden (57 Sandbienenarten, 17 Grabwespenarten). Die Zahl ist als hoch einzustufen.

Lediglich 18 Arten finden sich in den Roten Listen Deutschlands bzw. Baden-Württembergs oder in beiden. Somit sind etwa 24 % der nachgewiesenen Arten mehr oder weniger stark in ihrem Bestand bedroht. Dieser

Wert ist als mittelmäßig einzustufen. Dennoch weist das Gebiet in seiner Gesamtheit, insbesondere durch die Nachweise einiger sehr seltener Arten, eine hohe Bedeutung für die untersuchten Tiergruppen auf. Ausschlaggebend dafür ist weniger der Deich selbst, als vielmehr seine randlichen Strukturen und Habitate in unmittelbarer Nachbarschaft.

Holzbesiedelnde Käfer

Im Rahmen der saP (GEFAÖ 2017a) wurden im Oktober 2013 holzbesiedelnden Käfer in den Gehölzen am Leimbach kartiert.

Bäume an der Kirchheimer Mühle, im Bereich der Kleingärten in Sandhausen sowie südlich von Nußloch beherbergen entweder den Buchenspießbock (*Cerambyx scopolii*) als besonders geschützte Art oder den Schwarzen Mulm-Pflanzenkäfer (*Prionychus ater*) als Art der Vorwarnliste der Roten Liste totholzbewohnender Käfer (BENSE 2001). Zwei Bäume (einer in den Kleingärten Sandhausen und einer südlich von Nußloch) sind zudem von gefährdeten und national besonders geschützten Prachtkäferarten besiedelt (Bunter Kirschbaum-Prachtkäfer (*Anthaxia candens*) und Suzannas Obstbaum-Prachtkäfer (*Anthaxia suzannae*)). Letztere eine Art, für deren Erhaltung Baden-Württemberg eine besondere Verantwortung zukommt. Die für *A. semicuprea* vorgenommene Einstufung in der Roten Liste, von der *A. suzannae* erst kürzlich getrennt wurde, gilt diesbezüglich unverändert.

Heuschrecken

Im Rahmen der Geländebegehungen wurden keine artenschutzrechtlich relevanten Heuschreckenarten nachgewiesen. Lediglich an einigen wenigen Stellen konnte auf Wiesenstreifen einige Exemplare des auf der Vorwarnliste geführten Wiesengrashüpfers (*Chorthippus dorsatus*) festgestellt werden.

Schmetterlinge

Bei den verschiedenen Geländebegehungen konnten keine der artenschutzrechtlich relevanten Schmetterlingsarten beobachtet werden. Daher wurde zur Überprüfung des potenziellen Vorkommens von fünf streng geschützten Schmetterlingsarten des Anhangs IV bzw. II der FFH-Richtlinie Begehungen der Gewässerrandstreifen entlang des Leimbachs durchgeführt. Dabei wurde auf die Ausbildung potenzieller Lebensstätten mit Angebot bevorzugter Raupennahrungspflanzen geachtet. Auf folgende Schmetterlingsarten wurde hierbei geachtet:

- Nachtkerzenschwärmer (*Proserpinus proserpina*)
- Heller Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris teleius* (= *Maculinea teleius*))
- Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris nausithous* (= *Maculinea nausithous*))
- Haarstrangwurzeleule (*Gortyna borelii*)
- Großer Feuerfalter (*Lycaena dispar*)

5.3.3 Biologische Vielfalt

Der Begriff „Biologische Vielfalt“ im Sinne des Übereinkommens über die biologische Vielfalt vom 2. Juni 1992 der UN-Konferenz „Umwelt und Entwicklung“ in Rio de Janeiro umfasst drei Ebenen: Die Vielfalt an Ökosystemen, die Artenvielfalt und die genetische Vielfalt innerhalb von Arten. Auf Basis der derzeit vorhandenen Daten und Informationen zu Tieren, Pflanzen und Lebensräumen kann auf die Ökosystem- und Artenvielfalt des Untersuchungsgebietes geschlossen werden. Informationen zur genetischen Vielfalt des Gebietes liegen jedoch nicht vor. Auf dieser Grundlage wird die biologische Vielfalt des Untersuchungsgebietes insgesamt mittel eingestuft. Es gibt zwar Bereiche mit einer hohen biologischen Vielfalt, zu denen vor allem die Schutzgebiete (NSG und LSG sowie § 30-Biotope) zählen, der Großteil des Untersuchungsge-

bietet wird jedoch von Siedlungs- und Gewerbe- und Infrastrukturf lächen sowie von landwirtschaftlich genutzten Bereichen eingenommen.

5.3.4 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Die dicht besiedelten Ortslagen und Gewerbegebiete sowie die intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen des Untersuchungsgebietes haben im Allgemeinen nur geringe Bedeutung als Lebensraum für Pflanzen und Tiere. Hier vorkommende Vögel können auf das Umfeld des UGs ausweichen, da keine Art mit Bindung an seltene Lebensraumstrukturen vorkommt.

Mit entsprechenden Maßnahmen lassen sich Beeinträchtigungen einzelner Tierarten vermeiden oder kompensieren (CEF-Maßnahmen für Teichhuhn und Zauneidechsen) (GEFAÖ 2017a).

Die ungünstige Gewässermorphologie des Leimbachs und die nicht vorhandene Durchgängigkeit führen dazu, dass nur sehr wenige Fischarten in geringer Individuendichte vorkommen. Die gewässerstrukturellen Gegebenheiten des Leimbachs stimmen nicht mit den Habitatansprüchen der Leitfischarten und dem Großteil der typspezifischen Arten und Begleitarten überein.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Tiere	mittel
Schutzgut Pflanzen	mittel
Schutzgut biologische Vielfalt	mittel

5.4 Schutzgut Boden

Der Boden stellt ein allgemein ein wichtiges Ökosystemkompartiment mit vielfältigen Funktionen auch für andere Ökosystembereiche dar (z.B. Filterfunktion für Sickerwasser, Schadstoffpuffer bzw. -speicher, Lebensraum für Bodenorganismen etc., siehe § 2 (2) BBodSchG).

5.4.1 Geologie

Der im Tertiär entstandene Rheingraben wurde mit fluvialen Aufschüttungen des Rheins und seiner Nebenflüsse gefüllt. Mit Beginn des Holozäns wurden die quartären Schotterflächen von Flusssedimenten des Rheins und des Neckars überdeckt. Im Bereich des Untersuchungsgebietes wird die geologische Deckschicht überwiegend von den kalkhaltigen Schlick- und Schwemmlössablagerungen der Leimbachau gebildet (Neckarschuttkegel). Stellenweise sind diese Ablagerungen/ Hochwassersedimente verlehmt (Decklehm); kleinflächig treten alte rheinische Kiese und Sande zu Tage (GEFAÖ 1996a, ARBEITSGRUPPE HYDROLOGISCHE KARTIERUNG 1980, LGRB 2012⁸). Im Bereich von Sandhausen findet man eiszeitliche Sanddünen.

Die Rheingrabentektonik hat zu Kluftvererzungen, metasomatischen Verdrängungen und Karstvererzungen geführt. Der Oberrheingraben bildet daher die westliche Grenze eines Bergbaugebiets. Auch im Gebiet von Wiesloch wurde seit fast 2000 Jahren intensiver Bergbau (Blei, Zink, Silber) betrieben. Auf der Gemarkung Sandhausen waren zugehörige Verhüttungseinrichtungen lokalisiert (ca. 800-950, Frühmittelalterliche Silberhütte). (LFU 1997)

⁸ <http://www1.lgrb.uni-freiburg.de/geoviewer/application/index.php?action=GoToStartMap&theme=>

5.4.2 Terrestrische Böden

5.4.2.1 Charakteristische Eigenschaften

Typisch für die Leimbachau sind Grundwasser beeinflusste Böden, die aus den alluvialen Anschwemmungen (Hochwasserablagerung) entstanden sind. Entsprechend dem Ausgangsmaterial handelt es sich um Böden aus lehmig-tonigen Auensedimenten. Auftretende Bodenarten sind überwiegend schluffiger bis sandiger Lehm oder toniger Lehm und Ton (ARBEITSGRUPPE HYDROLOGISCHE KARTIERUNG 1980). Die ursprüngliche Feinschichtung ist meist weitgehend aufgelöst. Unter dem Oberboden finden sich stellenweise Abfolgen von gelbem Schwemmlöss (Abschwemmungen von Löss aus dem Kraichgau) und schwarzen Mudden (Ablagerungen von Seen oder langsam fließenden Bächen) (GROSS & HILDEBRANDT 2001).

Die Dämme des Leimbachs bestehen aus homogenem Material, meist Löss aus breiiger bis steifer Konsistenz (WALD + CORBE 2017).

Die bodenkundlichen Einheiten des Untersuchungsgebiets sind in Abbildung 20 dargestellt. Vorherrschende Bodentypen sind Auengley - Brauner Auenboden aus Auenlehm und Gley - Parabraunerde aus älterem holozänem Hochwassersediment. (LGRB 2014)⁹

Die Vergleyung ist auf Grundwasserabsenkung zurückzuführen. Das Ausgangsmaterial ist Auenlehm aus überwiegend Lössbodenmaterial bzw. lössreicher Auenlehm über sandig-schluffigen Hochwasserbildungen. Als Begleitböden treten Parabraunerde aus würmzeitlichem Sandlöss bzw. Auengley und Auengley-Brauner Auenboden (meist kalkhaltig) aus Auenlehm auf.

Auenböden verfügen allgemein über ein gutes Wasserspeichervermögen und eine gute Filterwirkung im Hinblick auf Schadstoffe, sind jedoch empfindlich gegenüber Bodenverdichtung und Verschlammung. Erosion und Sedimentation führten zur Entstehung dieser Böden und haben sie geprägt.

Der Bereich der Kirchheimer Mühle ist kleinflächig durch 6-10 dm mächtigen, kalkhaltigen, schluffig feinsandigen Lehm auf schluffigem Feinsand geprägt.

Die tiefgründigen Auenböden des Untersuchungsgebietes sind schwach alkalisch, und nährstoffreich. Sie besitzen eine hohe bis sehr hohe nutzbare Feldkapazität, eine mittlere Wasserdurchlässigkeit und eine mittlere bis hohe Sorptionskapazität. Der Humusgehalt des Oberbodens liegt zwischen 2 und 8 %. (LGRB 2014)¹⁰

⁹ <http://www1.lgrb.uni-freiburg.de/geoviewer/application/index.php?action=GoToStartMap&theme=>

¹⁰ <http://www1.lgrb.uni-freiburg.de/geoviewer/application/index.php?action=GoToStartMap&theme=>

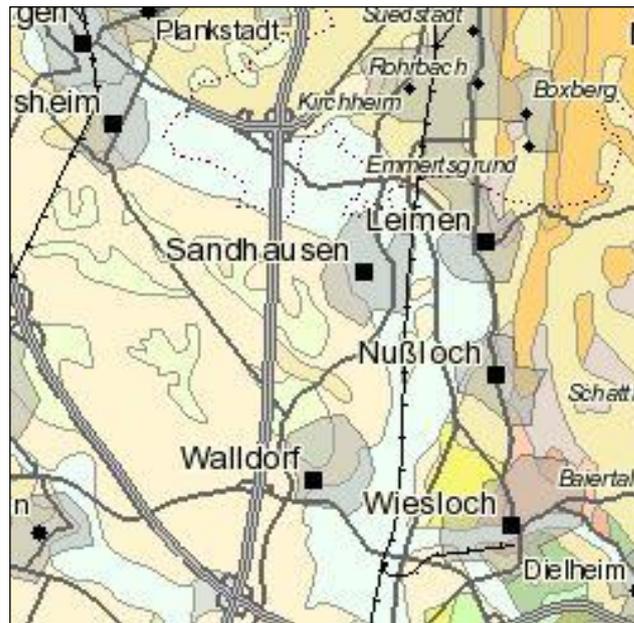


Abbildung 20: Bodentypen im Untersuchungsgebiet

5.4.2.2 Bodenfunktionen

Die natürlichen Bodenfunktionen, die der Boden im Naturhaushalt erfüllt, werden in § 2 Abs. 2 Nr. 1 BBodSchG wie folgt definiert:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
- Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

Nach „Bodenschutz 23“ (LUBW 2010a) können dem Boden im Untersuchungsgebiet folgende Funktionen (mit Bewertungsstufe) zugeordnet werden:

- Standort für natürliche Vegetation (im UG nicht aufgeführt)
- Natürliche Bodenfruchtbarkeit (hoch)
- Ausgleichskörper im Wasserkreislauf (Grundwasserneubildung bei unversiegelten Bodenflächen) (hoch)
- Filter und Puffer für Schadstoffe (hoch).

Hinzu kommen Funktionen des Bodens als Standort für Kulturpflanzen (hohe landbauliche Eignung der Auenböden) und Lebensraum für Bodenorganismen und erdbewohnende Tiere.

5.4.2.3 Belastung der Böden

Anthropogene Belastungen

Bedingt durch die früheren Bergbauaktivitäten weisen die Böden im Gebiet von Wiesloch in der Regel hohe anorganische Schadstoffgehalte auf. Das hohe chemische Bindungsvermögen der Auenböden im Untersuchungsgebiet sorgt dafür, dass zum einen Nährstoffe für Pflanzen gut nutzbar sind, zum anderen aber auch Schadstoffe im Boden gespeichert werden. Ausschwemmungen über Gewässer führten mit der Zeit zu Belastungen des Bodens im Umfeld der Fließgewässer. Demnach muss generell mit flächenhaften Belas-

tungen durch Schwermetalle im Bereich des Leimbachs gerechnet werden. Das Untersuchungsgebiet gehört zu einem potenziell mit Schadstoffen belasteten Gebiet (LFU 1997).

Die „Bodenuntersuchung entlang historischer Flusssysteme“ nach DIN 38414, DIN V19730 und VDLUFA (1991) ermittelte die höchsten anorganischen Schadstoffgehalte bei den untersuchten Böden in der Leimbachniederung zwischen Walldorf, Sandhausen, Nußloch und Wiesloch. Die Böden wurden hier vor allem durch belastete Sedimente des Leimbachs in wechselnden Flussbetten weiträumig kontaminiert. Die Ablagerung kontaminierter Sedimente wurde zudem durch die Anlage von Wiesenwässerungssystemen und der Erzwäsche zusätzlich gefördert, so dass in diesem Bereich die Prüfwerte für die Gesamtgehalte bei Zink, Arsen, Thallium, Cadmium und häufig bei Blei in der Regel deutlich überschritten waren. Im weiteren Verlauf des Leimbachs wurde auf eine deutliche Abnahme der Schwermetallgehalte der Böden nordwestlich von Sandhausen geschlossen, obwohl dort auch noch Prüfwertüberschreitungen bei Cadmium und Thallium festgestellt wurden und die Zink-Gehalte in der Nähe der Prüfwerte lagen.

Nach einer Studie der LFU (2003) wurden die Leimbachsedimente bei Nußloch als kritisch belastet bewertet.

Im Zuge der weiteren Planungen gab es 2012 erneute geotechnische Untersuchungen, bei denen 16 Mischproben genommen wurden. Vier Proben sind über dem Zuordnungswert Z2 einzuordnen (Überschreitung von Arsen und Thallium, bei einer Probe Cadmium), was eine Einstufung nach VwV Boden nicht zulässt. Es sind ergänzende Untersuchungen nach Deponieverordnung notwendig. Neun Proben weisen die Qualitätsstufe Z2, zwei Z1.2 und eine Probe Z1.1 gemäß VwV auf.

Proben eines an die aktuelle Planung angepassten Bodenprobenkonzeptes vom Ingenieurbüro Wald + Corbe und der GefaÖ wurden im März 2014 vom Umweltlabor Fader¹¹ durchgeführt. Insgesamt gab es 72 Proben aus Ober- und Unterboden sowie den Leimbachsedimenten in den Bereichen, in denen Boden ab-, bzw. aufgetragen werden soll. Dabei konnten in annähernd allen genommenen Proben erhöhte Schwermetallgehalte nachgewiesen werden, die den Qualitätsstufen Z2 bzw. > Z2 gemäß VwV Boden zuzuordnen sind. Verantwortlich dafür sind erhöhte Feststoffgehalte an Arsen, Cadmium, Thallium und Zink im Oberboden sowie Arsen im wässrigen Eluat. Zwei Oberbodenproben weisen zudem relevante Konzentrationen an Blei auf. Ein Drittel der untersuchten Oberbodenproben hat zusätzlich erhöhte PAK (polycyclische Kohlenwasserstoffe) Konzentrationen. Lediglich in einer dieser Proben wurden PAK-Gehalte, die zu einer Einstufung > Z2 führen, nachgewiesen.

Insgesamt gab es 27 Unterbodenproben. Fast alle der Proben weisen die gleichen erhöhten Feststoffgehalte wie die Oberbodenproben auf (Arsen, Cadmium, Thallium und Zink, Arsen im wässrigen Eluat). Erhöhte PAK-Konzentrationen konnten in neun Unterbodenproben gefunden werden. Die Erhöhungen besitzen jedoch keine abfalltechnische Relevanz.

Das Sediment wurde mit 12 Proben untersucht. Erhöhte Schwermetallgehalte wurden vor allem an Cadmium und Zink im Feststoff sowie Arsen im Eluat festgestellt. Die abfalltechnische Einstufung gemäß VwV Boden ergibt für das Sediment ein relativ einheitliches Belastungsspektrum: 10 der 12 Proben sind Z2 zuzuordnen (Cadmium, Zink im Feststoff, Arsen im Eluat), zwei Proben sind aufgrund erhöhter Arsenwerte im Eluat > Z2 einzustufen.

Altlasten

Gemäß Bundes-Bodenschutzgesetz § 2, Absatz 5, werden durch Altlasten „schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit hervorgerufen“. Dabei wird in Altablagerungen und Altlastenstandorte unterschieden. Altablagerungen sind „stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind“.

„Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist [...]“ gelten als Altstandorte.

¹¹ FADER, Umweltanalytik, 2014: BV Ausbau Leimbach - Maßnahme 4 - Umweltchemische Untersuchung von Boden- und Sedimentproben - Zwischenbericht

Des Weiteren gibt es Altlastverdächtige Flächen „bei denen der Verdacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit besteht“ (BBodSchG, § 2, Abs. 6).

Die für den Untersuchungsraum relevanten Daten wurden durch das Landratsamt Rhein-Neckar-Kreis zur Verfügung gestellt und sind in der folgenden Abbildung 21 dargestellt. Die Tabelle 8 fasst die Altablagerungen (AA) und Altlaststandorte (AS) sowie die Flächen mit schädlichen Bodenveränderungen (SBV) zusammen.

Sechs Altablagerungen bzw. Altstandorte sind durch bauliche Maßnahmen oder Baustelleneinrichtungs- und/oder Zwischenlagerflächen betroffen. Diese Flächen sind in der Tabelle 8 fett hervorgehoben.

Der UVU lagen für die Altstandorte am Leimbach folgende planungsrelevante Unterlagen vor:

- Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Auswertung der Akteneinsicht, Büro TÖNIGES, 2015
- Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Gutachten 02: Ergänzende Orientierende Untersuchung bezüglich einer MKW Verunreinigung, Büro TÖNIGES, 2015
- Umweltchemische Untersuchung von Boden- u. Sedimentproben, Umweltanalytik FADER, 2014
- Geotechnisches Gutachten zum Ausbau des Leimbachs, Ingenieurgesellschaft KÄRCHER, 2014

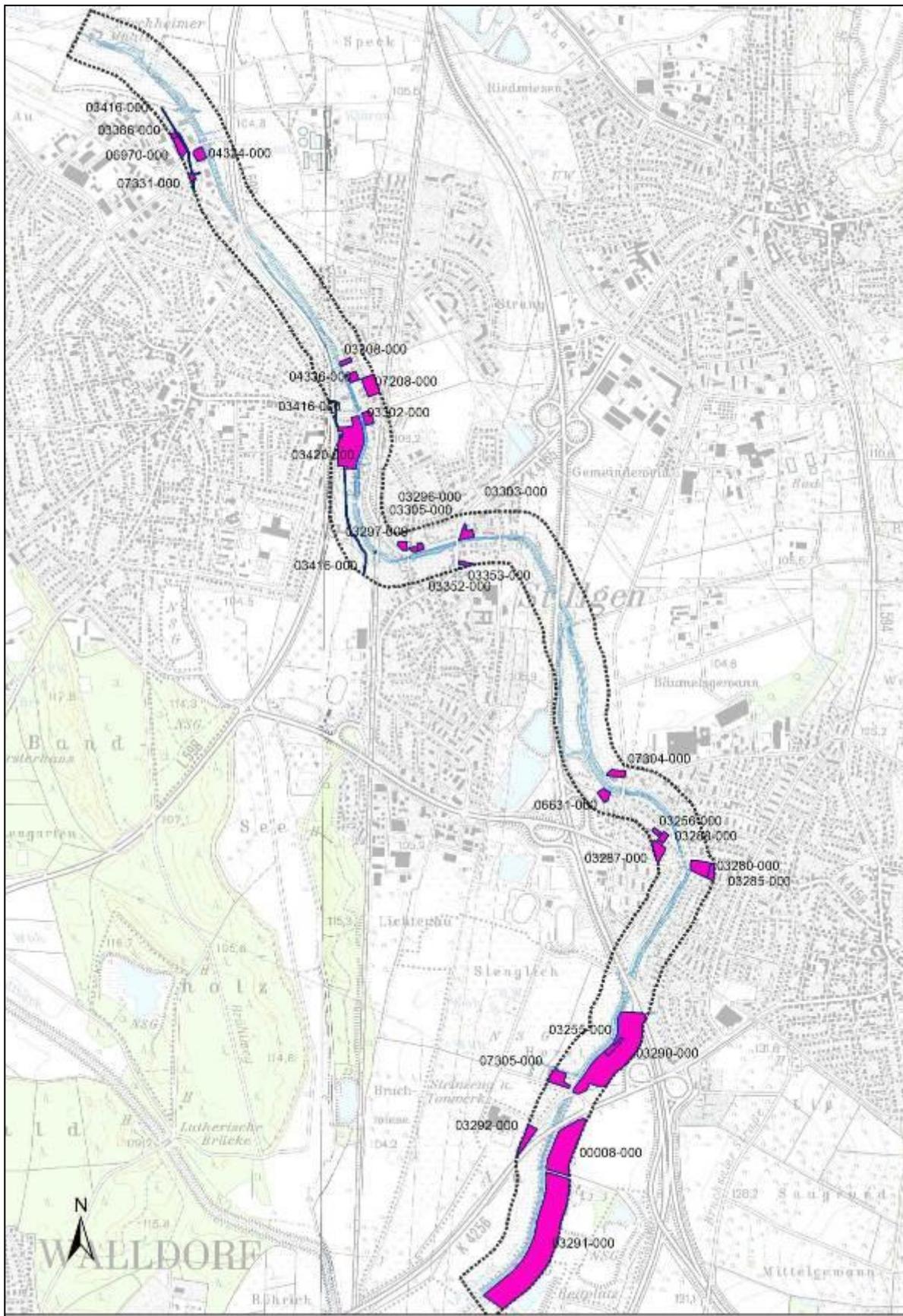


Abbildung 21: Altlasten im Untersuchungsgebiet

Tabelle 8: Altablagerungen und Altlastenstandorte im Untersuchungsgebiet

Nr.	Name der Altablagerung (AA) / Altstandort (AS)	Gemeinde	Lage zum Leimbach	Handlungsbedarf*
07208-000	AS Lackfabrik Becker, Julius-Becker-Str. 2	Leimen	angrenzend an gepl. Uferböschung	A
03308-000	AS Chem. Reinigung Keller, Julius-Becker-Str. 13	Leimen	angrenzend an gepl. Uferböschung	A
03296-000	AS Branntweinbrenn. Kraft, Leimbachstr. 20	Leimen	Randbereich Korridor	A
03352-000	AS Zigarrenfabrik, Theodor-Heuss-Str. 19	Leimen	Randbereich Korridor	A
03353-000	AS Brennstoffhandel, Theodor-Heuss-Str. 15	Leimen	Randbereich Korridor	A
07331-000	AS EV-Tankanlage bei Baumaschinenvermietung, Herrenwiesenweg 2	Sandhausen	Randbereich Korridor	A
03420-000	AS Tabakmanufaktur, Bahnhofstr. 78	Sandhausen	angrenzend an gepl. Uferböschung	A
03386-000	AS Calbiochem-Novabiochem, Heidenäckerstraße 17	Sandhausen	Randbereich Korridor	A
07304-000	AS Druckerei Offizin, Max-Berk-Str. 3	Nußloch	Randbereich Korridor	A
03285-000	AS Schuhfabrik Fa. Tap-Tap, Massengasse	Nußloch	Randbereich Korridor	A
06631-000	AS Metallverarbeitung, Westring 13	Nußloch	Randbereich Korridor	A
03280-000	AS Strumpffabrik Fa. Roos & Vollmert, Massengasse 91-93	Nußloch	Randbereich Korridor	A
03255-000	AS Beschichtungen Foerster, Walldorfer Straße.	Nußloch	angrenzend an gepl. Unterhal- tungsweg	A
03288-000	AS Baugeschäft Herzog, Siedlerstr. 10	Nußloch	Randbereich Korridor	A
03256-000	AS Reparaturen Sauerzapf, Am Leimbach 3	Nußloch	Randbereich Korridor	A
03297-000	AS Holzimprägnierung, Bahnhofstr. 19	Leimen	Randbereich Korridor	B
03302-000	AS Gerberei, Leimbachstr. 15, St. Ilgen	Leimen	angrenzend an gepl. Uferböschung	B
03305-000	AS Tankstelle, Leimbachstraße 20	Leimen	Randbereich Korridor	B
04336-000	SBV Fa. Schaade,	Leimen	angrenzend an	B nach

Nr.	Name der Altablagerung (AA) / Altstandort (AS)	Gemeinde	Lage zum Leimbach	Hand- lungs- bedarf*
	Julius-Becker-Straße 5-7		gepl. Uferböschung	Sanie- rung
03303-000	AS Tankstelle, Theodor-Heuss-Straße 1 - 5	Leimen	angrenzend an gepl. Uferböschung	B
06970-000	AS Tankstelle, Heidenäckerstraße 11	Sandhausen	Randbereich Korridor	OU
03416- 000	AA Schweinsgraben	Sandhausen	Randbereich Korridor	B
04324-000	SBV AS-Autosalon Heidenäckerstr. 36	Sandhausen	angrenzend an gepl. Unter- haltungsweg	B
03290- 000	AA Im Kurzen Gewinn	Nußloch	z.T. Überlage- rung mit Unter- haltungsweg	B
03292-000	AA Ablagerung Hesselwiesen	Nußloch	Randbereich Korridor	B
03287-000	AS Apparatebau R. Rostock, Siedlerstr. 7 D	Nußloch	Randbereich Korridor	OU
03291-000	AA Unter dem Damm	Nußloch	Randbereich Korridor	B
07305-000	AS Werkzeugbau Seitz, Walldorfer Str. 82	Nußloch	Randbereich Korridor	OU
00008-000	AA Ehemalige Kreismülldeponie Nußloch	Nußloch	Randbereich Korridor	K

- * **Handlungsbedarf:**
- A Verdacht nicht bestätigt / ausgeschieden aus weiterer Bearbeitung
 - B Belassen im Kataster bis zur Wiedervorlage
 - K Kontrollbedarf
 - OU Orientierende Untersuchung

Bezogen auf die Gemarkungen Nußloch, Leimen und Sandhausen ergeben sich folgende Überschneidungen mit Altlasten-Verdachtsfällen und der Planung (*kursiv oder fett* gestellt sind die Flächen, die baulich von der Planung betroffen sind):

Gemarkung Nußloch

Altlast-Nr.: 03255-000 (Altstandort Beschichtungen Förster, Walldorfer Straße)

Bestand: Solarpark

Planung: Baustelleneinrichtungsfläche während der Bauzeit, Böschungsabtrag und Anlage eines Unterhaltungspfades entlang des Leimbachs

Altlast-Nr.: 03290-000 (Altablagerung Im Kurzen Gewinn)

Bestand: Solarpark

Planung: Baustelleneinrichtungsfläche während der Bauzeit, Böschungsabtrag und Anlage eines Unterhaltungsweges entlang des Leimbachs

Gemarkung Leimen

Altlast-Nr.: 03302-000 (Altstandort Gerberei, Leimbachstraße)

Bestand: Parkplatz, versiegelt

Planung: evtl. Baustelleneinrichtungsfläche, Deichstreifen als Unterhaltungspfad

Altlast-Nr.: 03305-000 (Altstandort Tankstelle, Leimbachstraße)

Bestand: Parkplatz, versiegelt

Planung: Baustelleneinrichtungsfläche

Gemarkung Sandhausen

Altlast-Nr.: 03416-000 (Altablagerung Schweinsgraben)

Bestand: Grünland, teilw. versiegelt

Planung: Zwischenlagerfläche, Auffüllfläche

Altlast-Nr.: 03420-000 (Altstandort Tabakmanufaktur, Bahnhofstraße 78)

Bestand: Bebauungsgebiet bis Böschungsoberkante Leimbach

Planung: Unterhaltungsweg

Bezüglich der aktuell eingeplanten Baustelleneinrichtungs- und Zwischenlagerflächen (BE- und ZL-Flächen) erfolgen keine baulichen Eingriffe in die genannten Altlastenflächen. Sollten zum Zeitpunkt der Bauausführung neue BE- und ZL-Flächen eventuell Altlastenflächen tangieren, muss der Schutz von Mensch und Grundwasser sichergestellt werden.

Die Altlasten 03420-000 (Sandhausen) sowie 03290-000 und 03255-000 (Nußloch) sind durch Böschungsabtragung und Wegebau betroffen. Erkenntnisse aus bereits durchgeführten technischen Erkundungen zur Belastungssituation der Standorte liegen vor (Töniges GmbH - (2015): Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach):

Auf dem Gelände der Tabakmanufaktur in Sandhausen konnten Asphalt-, Ziegel-, Betonbruchstücke sowie Schlackereste in Auffüllungen festgestellt werden. In der Analyse ausgewählter Proben wurden Schwermetalle nachgewiesen, die für die geogenen Schwermetallbelastungen im Untersuchungsraum typisch sind. In Teilbereichen der Auffüllungen wurden zum Teil lokal erhöhte PAK-Gehalte nachgewiesen, die wahrscheinlich auf Bauschuttanteile und Asphaltreste in den Auffüllungen zurückzuführen sind.

Der Altstandort „Beschichtungen Förster“ wurde 1999 und 2011 untersucht. Die nachgewiesenen leichtflüchtigen Schadstoffgehalte der Bodenluft geben keine Anhaltspunkte für gravierende Verunreinigungen im Boden. Die nachgewiesenen Feststoffkonzentrationen MKW und PAK liegen deutlich unterhalb der Vorsorgewerte der BBodSchV. Eine weitere Bohrung innerhalb eines benachbarten Werkstattgebäudes (rd. 30 m östlich des Böschungsfußes am Leimbach) ergab teils erhöhte MKW-Schadstoffgehalte. Die MKW-Verunreinigung ist auf einen ca. 25 cm mächtigen Bodenhorizont beschränkt und nach unten abgegrenzt. Da sich die Verunreinigung unterhalb einer Betondecke befindet, wurden keine lateralen Eingrenzungen durchgeführt.

In der Altablagerung „Im Kurzen Gewann“ konnten neben Bauschutt auch Eternitabfälle gefunden werden. Die Analyse der Schwermetalle inkl. Arsen ergab zum Teil stark erhöhte Feststoffgehalte mit einer deutlichen Überschreitung der Prüfwerte für den Wirkungspfad Boden - Mensch für Gewerbegebiete (BBodSchV). Die stark erhöhten Schwermetallgehalte werden nicht mehr geogenen Ursprungs eingestuft. Auch in den

angesetzten Eluaten wurden in 11 der 20 Proben die Prüfwerte der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser für den Parameter Arsen überschritten. In der sich oberstromig im weiteren Einzugsgebiet des Trinkwasserwerkes Nußloch befindlichen Altablagerung wurde der Ursprung einer Grundwasserbelastung mit leichtflüchtigen Halogenkohlenwasserstoffen (LHKW) vermutet. Dafür wurden am unmittelbaren Rand der Altablagerung, neben der Böschung des Leimbachs, zwei Grundwassermessstellen errichtet. In beiden Pegeln des Wasserwerkes Nußloch wurden nur LHKW nachgewiesen, die deutlich unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV liegen. Nach diesen Kenntnissen stammt die nachgewiesene LHKW-Belastung nicht aus der beschriebenen Altablagerung.

Gleichzeitig wurden durch das RPK weitergehende Untersuchungen (oberflächennahe Mischproben) zum Wirkungspfad Boden-Mensch durchgeführt um sicherzustellen, inwieweit diese Eingriffe Auswirkungen auf die Schutzgüter Mensch und Grundwasser haben. Die Ergebnisse von Boden- bzw. Sedimentproben, die im März 2014 durch das Umweltlabor FADER genommen wurden, zeigen, dass die Eluatwerte für Arsen „in nahezu allen untersuchten Proben den Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser der BBodSchV von 10 µg/l überschreiten. Es wird laut Gutachter deutlich, „dass es sich um ein regional flächendeckendes Problem handelt“. Es ist nicht damit zu rechnen, dass die Wirkungspfade Boden und Grundwasser durch Um- oder Zwischenlagerung von Boden verschlechtert werden.

Bei der Auswertung der Unterlagen zu den beiden Altlastenstandorten in Nußloch wurde im Bereich des Altstandortes „Beschichtungen Förster“ (Obj.-Nr. 3255) innerhalb eines ehem. Werkstattgebäudes ein Hinweis auf eine erhöhte Mineralölkohlenwasserstoffe Belastung (MKW) festgestellt. Eine horizontale Eingrenzung des erhöhten MKW-Gehaltes wurde zu damaligen Zeitpunkt nicht durchgeführt. Da im Abstrom des Grundwassers des erhöhten MKW-Gehaltes das bestehende Ufer des Leimbaches umgestaltet werden soll, kann durch die Baumaßnahme evtl. ein mit MKW-beaufschlagter Boden freigelegt werden. Um festzustellen ob MKW belastetes Material im Bereich der Uferböschung vorliegt, wurden an dieser Stelle im Juli 2015 zusätzliche Bohrungen durchgeführt und ausgewertet (TÖNIGES GmbH - (2015): Gutachten 02: Ergänzende Orientierende Untersuchung bezüglich einer MKW Verunreinigung).

Bei den durchgeführten „Ergänzenden Orientierenden Untersuchungen“ (Juli 2015) wurden keine Überschreitungen des Z0-Wertes für MKW festgestellt. Der MKW-Gehalt lag durchweg unterhalb der laboranalytischen Bestimmungsgrenze. Auch in den Bodenluftproben wurden nur geringe Gehalte festgestellt, die deutlich unterhalb des Orientierungswertes der VwV Orientierungswerte liegen. Für den geplanten Eingriff im Uferbereich des Leimbaches besteht durch die MKW-Belastung unterhalb des Werkstattgebäudes keine Gefährdung. Im Bereich des Dammes wurden keine MKW-Gehalte nachgewiesen.

5.4.3 Sedimente

5.4.3.1 Charakteristische Eigenschaften

Leimbach

Das Gewässerbett des Leimbachs besteht überwiegend aus Lehm und Schlick sowie in Teilbereichen aus Schlammablagerungen. Darunter befinden sich gut durchlässige Sande. Nach Angaben von TÖNIGES (1995) bildet der Leimbach keine Grundwasservorflut im Bereich des Rheingrabens und fließt ohne hydraulischen Direktkontakt mit dem Grundwasserstockwerk des Oberen Grundwasserleiters.

5.4.3.2 Belastungen der Sedimente

Der Leimbach entwässert das alte Bergbaugebiet von Wiesloch, aus dessen Abraumhalden schwermetallhaltige Feststoffe erodiert und als Schwebgut in den Leimbach transportiert wurden. Die Sedimentbelas-

tung des Fließgewässers ist daher vor allem auf den früheren Bergbau (Blei, Zink, Silber) in der Region zurückzuführen. Weitere Belastungsquellen waren bzw. sind Einleitungen/ Immissionen aus der Industrie (ehemaliger Galvanisierungsbetrieb im Raum Walldorf, ehemalige Firma Eternit in Leimen, Zementwerk in Leimen), Abwässer der Kläranlage AV „Untere Hardt“ sowie die Regenwasserentlastung der Autobahnraststätte „Hardtwald“. (MÜLLER 1985, GEFAÖ 1994 und 1996b)

Im Rahmen verschiedener Untersuchungen (u.a. FÖRSTNER & PROSI 1979, MÜLLER 1985, WWA 1991, YAHYA 1992, BIOPLAN 1994, LUDWIG 2001, FADER 2014) wurden in den Sedimenten des Leimbachs hohe Gehalte an anorganischen und organischen Schadstoffen festgestellt. Im Folgenden werden exemplarisch die Ergebnisse dieser Untersuchungen dargestellt:

Bereits im Rahmen der Sedimentuntersuchungen von FÖRSTNER & PROSI (1979) wurden unterhalb der Kläranlage Sandhausen/ St. Ilgen hohe Gehalte an Zink, Cadmium und Thallium in den Sedimenten festgestellt (Bereich zwischen der Kläranlage und der Kreuzung von Leimbach und Landgraben). Die Bleigehalte lagen 7-15 Mal über dem Normalwert von Tongestein.

1992 wurden die Sedimente von Leimbach durch das Institut für Sedimentforschung der Universität Heidelberg (YAHYA 1992) untersucht. Innerhalb des Untersuchungsgebietes wurden dabei 6 Proben im Leimbach entnommen. Die Sedimentproben wurden auf ihre Gehalte an Schwermetallen und organisch gebundenen Halogenen (AOX) untersucht. Die Schwermetallgehalte (Gesamtgehalte) aller Sedimentproben überschritten demnach bei den Elementen Cadmium und Zink generell die Bodenwerte der Klärschlammverordnung (AbfKlärV vom 15. April 1992) und die Hintergrundwerte (Hges-Werte) der VwV „Anorganische Schadstoffe“ (Entwurf vom 21.12.92) für die Tongehaltsgruppe T4. Zudem wurden die Hges-Gehalte von Blei, Quecksilber und Kupfer häufig, und von Thallium, Arsen und Chrom selten überschritten. Die Extrakte mit Ammoniumnitrat zeigten, dass Arsen und Cadmium eine höhere Mobilität als Zink und Kupfer aufweisen. Die Klärschlamm-Grenzwerte wurden bei keinem der Schwermetalle erreicht. Die AOX-Konzentrationen lagen 1992 bei allen Proben deutlich unter dem Grenzwert der Klärschlammverordnung.

Die Untersuchungen der Leimbachsedimente des Umweltlabors FADER (2014), im Auftrag des RPK, ergaben bei allen 12 genommenen Proben relevant erhöhte Schwermetallgehalte vor allem an Cadmium und Zink im Feststoff und an Arsen im Eluat. Zwei Proben wurden abfalltechnisch gemäß der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall höher als Z2¹² eingestuft, die restlichen untersuchten Sedimente wurden dem Zuordnungswert Z2 zugeordnet. Die genannten Abkürzungen Z0 bis Z2 bezeichnen sowohl Einbaukonfigurationen als auch Materialqualitäten (Qualitätsstufen). Für einen Bodenaushub der Qualitätsstufe Z2 beschränkt sich die Verwendung auf die Einbaukonfiguration Z2, d.h. Einbau in technischen Bauwerken bei definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.

5.4.4 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind fruchtbar, bieten aber aufgrund der gegenwärtigen Belastungssituation entlang des Leimbachs nur mäßige Voraussetzungen für die Landwirtschaft sowie den Anbau von Nahrungsmitteln in den Kleingärten. Die Auenböden verfügen über ein gutes Wasserspeichervermögen und eine gute Filterwirkung im Hinblick auf Schadstoffe, sind jedoch empfindlich gegenüber Bodenverdichtung und Verschlammung. Die Gewässersedimente sind mit anorganischen und organischen Schadstoffen belastet.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Boden	mittel

¹² Z2 Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherheitsmaßnahmen, über Z2 Einbau/Ablagerung in Deponien
 Nach LAGA = Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, <http://www.laga-online.de/servlet/is/23348/>

5.5 Schutzgut Wasser

5.5.1 Oberflächengewässer

Verlauf und Historie

Der Leimbach entspringt im Kraichgau östlich von Balzfeld und mündet nordwestlich von Brühl in den Rhein. Die wichtigsten Zuflüsse oberhalb des Untersuchungsgebietes sind der Gauangelbach und der Waldangelbach. Vom Bereich der Einmündung des Waldangelbachs bei Wiesloch bis zur Mündung in den Rhein ist der Leimbach ein Gewässer I. Ordnung. Die Gesamtlänge des Fließgewässers beträgt ca. 38 km und umfasst ein Einzugsgebiet von etwa 140 km² (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2005), in dem eine hohe Besiedlungsdichte herrscht. Die Strecke wird den Flachlandgewässern holozäner Aufschüttungen zugeordnet (FORSCHUNGSGRUPPE FLIEßGEWÄSSER 1994). Diese sind allgemein als karbonatische Fließgewässer (Mittelgebirgsflüsse) mit häufig wechselnden Tal- und Fließformen zu charakterisieren. Typisch sind die geringe Eintiefung sowie die Auebildung mit teilweiser Vermoorung und Vernässung.

Bereits im Mittelalter wurde der ursprüngliche Leimbach unterhalb des UG hochgedämmt und umgeleitet, was zur Trockenlegung eines Sees zwischen Wiesloch, Walldorf und Sandhausen führte. Im Zuge des Neubaus des Schwetzingers Schlosses (ab 1657) erhielt der Bach seine heutige Lage und Form. Der Name „Leimbach“ („Lehm-Bach“) ist seit dem 18. Jahrhundert bekannt und bezieht sich auf den Transport von Schwemmlöss (GROSS & HILDEBRANDT 2001). Zwischen 1748 und 1756 wurde er vom Taltiefsten auf höheres Gelände gelegt. Der Beginn des Leimbachausbaus erfolgte somit vor mehr als 250 Jahren mit dem Ziel, das Gewässer u.a. zum Betreiben von Mühlen und zur Speisung von Wiesenwässerungssystemen zu nutzen.

Der Leimbachabschnitt im Untersuchungsgebiet ist gekennzeichnet durch ein weitgehend gestrecktes und sehr tiefes Trapezprofil, das beidseitig von Dämmen eingefasst ist. Die wasserseitigen Böschungen fallen steil ab und entlang des Mittelwasserbereichs sind Erosion und Uferabbrüche erkennbar. Das Material des Bachbetts besteht überwiegend aus Lehm und Schlick sowie in Teilbereichen aus Schlammablagerungen. Aufgrund der Strukturarmut der Sohle und der Ufer sowie der geringen Tiefen- und Breitenvarianz ist das Fließverhalten des Bachs ausgesprochen monoton und der Schwebstoffgehalt hoch. Sohlen- oder Uferverbau findet man im Bereich von Brücken, die zudem zu einer Einengung und Unterbrechung der Ufer führen. In der Feldflur weist der Leimbach ein begradigtes und weitgehend von Dämmen eingefasstes Profil mit monotonem Fließverhalten und einer geringen Strukturierung der Ufer und der Bachsohle auf. Ein naturnaher Ufergehölzsaum sowie Gewässerrandstreifen fehlen völlig.

Gewässerstrukturfineinkartierung Baden-Württemberg

Gemäß der Gewässerstrukturfineinkartierung nach LAWA in Baden-Württemberg ist der Leimbach im Untersuchungsgebiet in Stufe 6 „sehr stark verändert“ bzw. Stufe 7 „vollständig verändert“ eingestuft (RP Karlsruhe 2014, Teilbearbeitungsgebiet 35 - Pfinz-Saalbach-Kraichbach, K 2.2-Gewässerstruktur nach LAWA). Die ungünstige Einstufung erfolgt durch strukturelle Defizite am Gewässer (monotones Längs- und Querprofil mit geringer Tiefenvarianz, fast durchgehend Feinsediment- und Schlammablagerungen, gehölzfreie Uferzonen, fehlendes Wurzelwerk und Totholz, geringe Tiefen- und Strömungsdiversität sowie das naturferne Bachumfeld).

Ökologischer Zustand gemäß Wasserrahmenrichtlinie/WHG

Der Wasserkörper Leimbach (Oberrheinebene) / 35-08-3OR5 wird nach § 28 WHG (Art. 4 (3) RL 2000/60/EG) als erheblich verändert ausgewiesen. Zielsetzung der WRRL für Oberflächengewässer ist das Erreichen des „guten ökologischen Potenzials“ und des „guten chemischen Zustandes“¹³.

Die Bewertung des ökologischen Zustands gemäß den Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie erfolgt maßgeblich mittels der Qualitätskomponenten Phytoplankton, Makrophyten/ Phytobenthos, Makrozoobenthos und Fische. Für jede dieser Komponenten existieren jeweils spezifische Vorgaben zur Methodik der Probenahme und zur Auswertung der erhobenen Daten.

Die Bewertung der Qualitätskomponenten erfolgt anhand eines allgemeingültigen 5-stufigen Bewertungssystems (Zustandsklassen: sehr gut, gut, mäßig, unbefriedigend und schlecht). Für die Gesamtbewertung des zu betrachtenden Gewässerabschnitts bzw. Wasserkörpers werden die Zustandsbewertungen für die einzelnen Komponenten berücksichtigt. Dabei bestimmt die schlechteste Bewertung der Qualitätskomponenten die Gesamtbewertung („Worst-Case-Prinzip“).

Die Bewertung des Makrozoobenthos erfolgt anhand der „Module“ Saprobie, Allgemeine Degradation und Versauerung. Die „Allgemeine Degradation“ spiegelt verschiedene Beeinträchtigungen der Gewässermorphologie und die Nutzungen des Einzugsgebiets, die „Saprobie“ u.a. die saprobielle Belastung (Sauerstoffverhältnisse), wider (LUBW 2010b).

Die Bestandsaufnahme im Jahr 2008 ergab für den Leimbach, unterhalb von Nußloch (an der Kreisstraße 4256), hinsichtlich der „Saprobie“ die Qualitätsklasse „mäßig“, bezogen auf die „Allgemeine Degradation“ wurde der Untersuchungsstelle mit „unbefriedigend“ bewertet (RP KARLSRUHE 2014). Das Modul „Versauerung“ ist für die Bewertung des Leimbachs nicht relevant. Insgesamt wird das „Makrozoobenthos“ als „unbefriedigend“ bewertet.

Die Bewertung der Fischfauna erfolgt nach WRRL mittels dem „Fischbasierten Fließgewässerbewertungssystem“ (fiBS) (DUBLING ET AL. 2004, DUBLING 2006, 2008, 2009, 2010). Der Bewertung liegt eine rekonstruierte gewässertypbezogene Referenzzönose zugrunde, in der den Arten eine relative Häufigkeit zugeordnet wird, wie sie unter weitgehend unbeeinträchtigten Rahmenbedingungen zu erwarten ist. Die Referenz-Fischzönose hat somit Leitbildcharakter und beschreibt einen idealisierten Sollzustand des betreffenden Fließgewässerabschnitts. Zur Bewertung werden verschiedene fischökologisch relevante Bewertungsparameter, so genannte *Metrics* (u.a. Arten- und Gildeninventar, Artenabundanz und Gildenverteilung, Altersstruktur), des Probennahmeergebnisses mit den betreffenden, durch die Referenz-Fischzönose vorgegebenen Werten verglichen (DUBLING 2008, 2009, 2016). Wie die Fischbestandsaufnahmen der Jahre 2010 und 2011 im Leimbach bei Nußloch (RP KARLSRUHE 2014) zeigten, weist der Bach in diesem Bereich erhebliche Defizite hinsichtlich der Artendiversität sowie der Populationsstruktur und Abundanz der einzelnen Fischarten auf (s. Kapitel 5.3.2.5). Die Auswertung der Befischungsergebnisse gemäß WRRL ergab für den Untersuchungsabschnitt die Bewertung „unbefriedigend“. Die Auswertung der biologischen Qualitätskomponenten Makrophyten und Phytobenthos ergab die Zustandsklasse „mäßig“. Insgesamt wird der Wasserkörper 35-08-OR5 (Leimbach - Oberrheinebene) mit der Zustandsklasse „unbefriedigend“ bewertet.

Das „gute ökologische Potential“ des Wasserkörpers 35-08-OR5 (Leimbach Oberrheinebene) soll bis spätestens zum Jahr 2027 erreicht werden. Die verlängerte Frist bis zum Jahr 2021 (statt 2015) beruht auf den hydromorphologischen Gegebenheiten, die aufgrund der Dauer der eigendynamischen Entwicklung keine Verbesserung des Zustandes bis 2015 zulassen (Bewirtschaftungsplan Bearbeitungsgebiet Oberrhein 2015).

¹³ RP Karlsruhe: TBG-Begleitdokumentation - Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie Pfinz - Saalbach - Kraichbach (35) mit Wasserkörper 3-OR5, Stand Dezember 2015

Chemischer Zustand

Der Leimbachabschnitt des Untersuchungsgebietes gehört zu insgesamt vier Wasserkörpern des Teilbearbeitungsgebietes 35 Pfinz-Saalbach-Kraichbach, die das Ziel des guten chemischen Zustands nicht erreichen.

Bei der Gefährdungseinstufung der Wasserkörper hinsichtlich ihres chemischen Zustands überschreitet der Leimbach im Bereich der Oberrheinebene die Umweltqualitätsnorm für den Pflanzenschutzmittelwirkstoff Diuron (RP KARLSRUHE 2009a).

Einleitungen

Durch punktuelle kommunale Einleitungen und diffuse Indirekteinleiter aus der Industrie liegen am Leimbach signifikante Belastungen vor (RP KARLSRUHE 2009a).

Eine Abwassereinleitung in den Leimbach erfolgt durch die Kläranlage in Wiesloch (SKA AHW Wiesloch, 110.000 Einwohnerwerte¹⁴).

Vorhandene Regenwassereinleitungen oder andere Einleitungen wurden vom Ingenieurbüro Wald + Corbe entsprechend dem Ergebnis der Leitungsanfragen in der Planung berücksichtigt.

Hydrologie

Ein Hochwasser im Jahr 1969 im Bereich des Leimbachs gab Veranlassung dazu, Strukturveränderungen im Einzugsgebiet als Ursachen für die hohen Abflussspitzen des Gewässers zu überdenken¹⁵. Als Hauptursachen genannt wurden u.a. die großflächige Überbauung im Raum Schwetzingen, Sandhausen und Wiesloch, die Veränderungen der landwirtschaftlichen Struktur und die Abflüsse von Straßen, die insbesondere bei Starkregen erhebliche Abflussspitzen bewirken. Für den Zweck der Hochwasserabführung aus dem Leimbach wurde der Hardtbach (Hardtbachentlastungsschleuse) im 18. Jahrhundert ausgebaut und 1940 saniert. Unterhalb der Hardtbachschleuse wurde die hydraulische Leistungsfähigkeit des Leimbachs als recht verschieden und durch Zwangspunkte (z.B. Brücken) geprägt bezeichnet, die bis auf 5 m³/s zurückgeht. Demgegenüber standen im Jahr 1973 Schöpfwerksleistungen und Regenentlastungen auf der Strecke Nußloch, Sandhausen, Schwetzingen und Brühl in einer Größenordnung von rund 27 m³/s gegenüber.

Für die Jahresreihe 1977-2003 gibt das Regierungspräsidium Karlsruhe (RP KARLSRUHE 2009b) folgende Abflussdaten für den Leimbach bei Wiesloch an:

Niedrigwasser	MNQ	0,4 m ³ /s
Mittelwasser	MQ	0,8 m ³ /s
Hochwasser	HQ ₁₀₀	34,0 m ³ /s

Nach § 65 des Wassergesetzes für Baden-Württemberg gelten als festgesetzte Überschwemmungsgebiete, ohne dass es einer weiteren Festsetzung bedarf, namentlich die Gebiete, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist. Diese Gebiete sind in den Hochwassergefahrenkarten dargestellt, in § 78 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) sind besondere Schutzvorschriften formuliert. In Abbildung 22 sind die Flächen des Untersuchungsgebietes dargestellt, die gemäß Hochwassergefahrenkarte statistisch alle 10, 50 oder 100 Jahre (HQ₁₀, HQ₅₀, HQ₁₀₀) oder bei Extremhochwasser (HQ_{Extrem}) überschwemmt werden könnten.

¹⁴ <http://www.rp-karlsruhe.de/servlet/PB/show/1293105/index.htm>

¹⁵ Planungskonzeption über gesamte Flussgebiete (Auszug Kurzreferat Dienstbesprechung am 22.5.73)

Abflussaufteilung am Hardtbachwehr

Der Zufluss in den Leimbach-Unterlauf zwischen HRB Wiesloch und HD-Kirchheim wird anhand einer Abflussaufteilung am Hardtbachwehr gesteuert. Im Hochwasserfall ist der Zufluss in den Leimbach-Unterlauf auf $1,0 \text{ m}^3/\text{s}$ begrenzt, der Rest wird in das HRB Nußloch (Maßnahme 1 der Hochwasserschutzkonzeption) bzw. in den für die Beaufschlagung mit höheren Abflüssen in der Vergangenheit ausgebauten Hardtbach (Maßnahme 2 der Hochwasserschutzkonzeption) abgeschlagen. Bei höheren Abflüssen nimmt der Abschlag in den Hardtbach aufgrund der Überströmung der beiden Wehrklappen des Hardtbachwehrs verhältnismäßig stark zu, so dass die Wasserführung im Leimbach-Unterlauf nur leicht ansteigt.

Bei geringeren Abflüssen erfolgt die Aufteilung des Abflusses in Hardtbach und Leimbach. Die genaue Abflussaufteilung ist nicht explizit festgelegt. Für den Pegel Wiesloch wird ein Mittelwasserabfluss im Leimbach von $Q = 810 \text{ l/s}$ angegeben. Hinzu kommt eine Einleitwassermenge an der Kläranlage Wiesloch von etwa $Q = 100 \text{ l/s}$, sodass die Wassermenge am Hardtbachwehr etwa $Q = 910 \text{ l/s}$ beträgt. Die Abflussaufteilung soll zukünftig so erfolgen, dass in Richtung Nußloch eine Wassermenge von ca. 400 l/s also knapp 50 % des Leimbachwassers aus Wiesloch weiter geleitet wird. Für die zukünftige Abflussaufteilung am Hardtbachwehr ist vorgesehen, dass die Aufteilung des Mittelwassers-Abflusses zwischen Hardtbach und Leimbach in etwa zu gleichen Teilen erfolgt. Hierdurch wird gewährleistet, dass der hierbei für den Leimbach anzustrebende Abfluss (ca. 400 l/s) zu Mindestwassertiefen führt, die die ökologische Durchgängigkeit des Gewässers (Mindestwassertiefe für die Referenzfischzönose) sicherstellen. Die gleichzeitige Minderung des Abflusses von ca. 100 l/s für den Hardtbach im Mittelwasser (entspricht ca. 15 % der aktuellen Abflussmenge von ca. 600 l/s) hat keine erheblichen Auswirkungen auf das als ökologisch nur gering empfindlich einzustufende Fließgewässer. Durch die Beibehaltung der Abflussverhältnisse bei Hochwasser (Abflüsse $>1 \text{ m}^3/\text{s}$ werden in den Hardtbach abgeleitet) bleibt die dynamische Gewässerentwicklung entsprechend dem aktuellen Zustand weiterhin erhalten. Allein unter Niedrigwasserbedingungen in den Sommermonaten ist mit einem früheren Eintreten von sauerstoffdefizitären Zuständen zu rechnen. Durch die starke Beschattung des überwiegend im Wald verlaufenden Gewässers (ca. 9 km bei 13 km Gesamtlauflänge) ist die Gefahr des Eintretens entsprechender Zustände aber nur geringfügig erhöht. Ein detailliertes Steuerungsregime für die Abflussaufteilung am Wehr wird im Rahmen der Ausführungsplanung erstellt und mit dem Wasserrechtsamt abgestimmt.

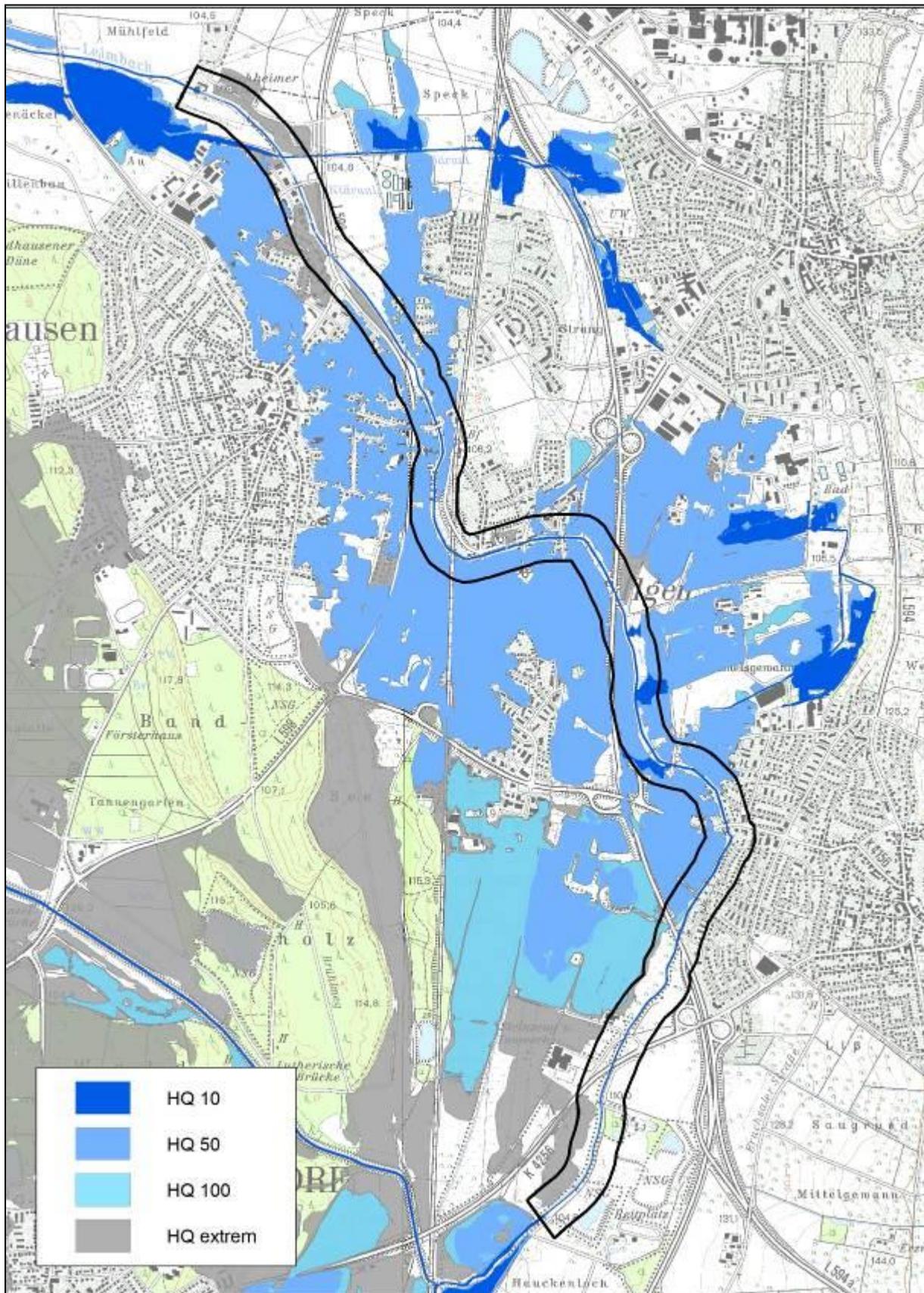


Abbildung 22: Überflutungsflächen im Untersuchungsgebiet nach der Hochwassergefahrenkarte (HWGK) (Quelle: Hochwassergefahrenkarten (LUBW) Baden-Württemberg)

Gewässerunterhaltung

Für die Gewässerunterhaltung des Leimbachs (Gewässer I. Ordnung) ist gemäß § 49 Abs. 1 WG das Land Baden-Württemberg, vertreten durch den Landesbetrieb Gewässer im Regierungspräsidium Karlsruhe, zuständig. Die Mahd der Dämme erfolgt regelmäßig. Entkräutungen finden nur bei Bedarf aus Gründen des Hochwasserschutzes statt.

5.5.2 Grundwasser

Grundwasserleiter

Der Oberrheingraben ist die ergiebigste Grundwasserlandschaft Baden-Württembergs und bildet einen hervorragenden Grundwasserspeicher. Dieses bedeutende Vorkommen wird zur Trinkwasserversorgung der Haushalte sowie für Gewerbliche Zwecke und die Industrie genutzt. Im Gebiet Heidelberg-Mannheim stammen zwei Drittel der Grundwasserförderungsmenge aus dem Oberen Grundwasserleiter (OGWL). Dieser wird von dem im rechtsrheinischen Gebiet flächendeckend verbreiteten Oberen Kieslager gebildet. In der Umgebung von Heidelberg liegt infolge eines schluffig-tonigen Zwischenhorizonts eine Zweiteilung des Oberen Kieslagers vor. Die Gesamtmächtigkeit des zweigeteilten Aquifers beträgt etwa 33 m.

Grundwasserqualität

Das Grundwasser des Oberrheingrabens verfügt allgemein über eine ausgezeichnete natürliche Wasserqualität. Durch seine Nähe zur Bodenoberfläche ist es in der Rheinebene durch die dichte Besiedlung, eine intensive Landwirtschaft und zahlreiche Industriestandorte einer starken stofflichen Gefährdung und Belastung ausgesetzt (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2005).

Im „Teilbearbeitungsgebiet 35: Pfinz - Saalbach - Kraichbach (mit Wasserkörper 3-OR5)“, wozu der Leimbach im Untersuchungsgebiet zählt, finden sich Belastungen des Grundwassers um Leimen und Wiesloch. Diese sind auf die industrielle Nutzung zurückzuführen und treten nur punktuell und nicht flächenhaft auf.

Vereinzelte Belastungen mit Pflanzenschutzmitteln sind ebenfalls nur punktuell zu finden. Im gefährdeten Grundwasserkörper (gGWK) 16.3 Hockenheim-Walldorf-Wiesloch ist vor allem die Ackernutzung verantwortlich für die Überschreitung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser.

Für den qualitativen Zustand des Grundwasserkörpers wurden die Immissionswerte an insgesamt 62 Grundwassermessstellen festgestellt. Der gGWK 16.3 Hockenheim - Walldorf- Wiesloch entspricht nach dem zugrunde gelegten Verfahren nicht dem „guten Zustand“ im Sinne der WRRL. In dem Grundwasserkörper wurde die Hauptnutzung Acker als relevant für die Überschreitung der Nitratkonzentrationen im Grundwasser ermittelt.¹⁶

Allerdings beziehen sich die Immissionswerte der vorhandenen Grundwassermessstellen aus Probenahmen, die i.d.R. aus dem unteren Grundwasserstockwerk erfolgen. Für oberflächennahe Veränderungen eignen sich lediglich zwei Messstellen, die zur Grundwasserreinigung und für ein Setzungsgutachten neu eingerichtet wurden. Sie befinden sich am Leimbachabschnitt auf Gemarkung Sandhausen unterhalb der Bahnhofstraße. Die weiteren im Umfeld des Leimbachs bereits installierten Messstellen im Bereich vorhandener Altlaststandorte sind für eine eindeutige kausale Zuordnung möglicher Belastungen der Grundwasserqualität nicht geeignet. Daher werden im Umfeld der für das Grundwasser kritischen Baumaßnahmen sechs neue Grundwassermessstellen installiert, die im Bereich der oberflächennahen Grundwasserströme den

¹⁶ EG-Wasserrahmenrichtlinie Bericht zur Bestandsaufnahme im Bearbeitungsgebiet Oberrhein Teilbearbeitungsgebiet 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach: Bestandsaufnahme TBG 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach

qualitativen Zustand des Grundwassers vor Baubeginn und danach in längeren Intervallen für die Dauer des Baufortschritts messen werden.

Zur Bewertung der Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeinträgen ist neben dem Grundwasserflurabstand (siehe oben) insbesondere das Filtervermögen der überlagernden Bodenschichten relevant. Gegenüber Schwermetallen ist das Filtervermögen des lehmigen Auenbodens, der im Untersuchungsgebiet vorherrscht, groß. Das physiko-chemische Filtervermögen, d.h., die Fähigkeit des Auenbodens, gelöste Stoffe aus der Bodenlösung zu adsorbieren, wird mittel bis gering eingeschätzt. Die darunter gelagerten Kiessande besitzen ein sehr gutes Reinigungsvermögen. Durch das gute Wasserspeichervermögen und die gute Filterwirkung der Auenböden sowie den gegebenen Grundwasserflurabstand, ergibt sich im Untersuchungsgebiet eine geringe Empfindlichkeit gegenüber indirekten Schadstoffeinträgen über den Boden in das Grundwasser.

Fließrichtung und Grundwasserstände

In der Rheinebene ist das Grundwasser meist oberflächennah anzutreffen (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2005).

In Nußloch und um die Kirchheimer Mühle sowie im südlichen Teilbereich des UG beträgt der Flurabstand bis zu 10 m. Bei Messungen an den Pegeln im Randbereich des Untersuchungsgebietes wurden *durchschnittliche* Grundwasserflurabstände zwischen 4 und 7 m gemessen (LFU 1995). Tieferes, gespanntes Grundwasser tritt ab etwa 30 - 50 m Tiefe unter Flur auf (Mittlerer Grundwasserleiter). Das Grundwasser kann in den Lockersedimenten flächenhaft von Südost nach Nordwest zur Rheinniederung abfließen, wobei die Fließgeschwindigkeit niedrig ist.

Nach Angaben von WALD + CORBE (2017) liegt die vorhandene Gewässersohle ca. 1,7 bis 4,35 m oberhalb des interpolierten Grundwasserhöchststandes. Die geplante tiefer liegende Leimbachsohle wird auf der gesamten Länge immer noch zwischen 1,18 m und 2,39 m über dem höchsten Grundwasserstand (Zeitreihe 1978 bis 2014) liegen. Ein direkter Kontakt von Leimbach und Grundwasser besteht somit nicht.

Dem Daten- und Kartendienst der LUBW¹⁷ ist zu entnehmen, dass insgesamt acht amtliche Grundwassermessstellen in der Nähe des Leimbachs im Untersuchungsgebiet liegen. Dafür werden folgende Grundwassermessstellen angegeben:

Tabelle 9: Grundwasserstände der acht amtlichen Grundwassermessstellen

Messstelle	Grundwasser Maximum (HW m+NN) Messdatum	Grundwasser Minimum (NW m+NN) Messdatum
125/ 306-3	101,08 06.06.1983	98,20 10.07.1978
101/ 306-4	101,90 29.02.1932	96,27 08.05.1978
158/ 306-3	100,08 25.07.1983	97,21 24.04.1978
160/ 306-2	99,09 20.06.1983	95,91 05.11.1979
102/ 356-2	102,53 18.05.1970	98,34 13.12.1993

¹⁷ <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/selector/index.xhtml>

Messstelle	Grundwasser Maximum (HW m+NN) Messdatum	Grundwasser Minimum (NW m+NN) Messdatum
105/ 356-6	103,13 27.01.2003	100,23 17.04.1978
106/ 356-0	103,71 02.06.2013	98,88 16.01.1978
110/ 356-9	101,70 13.06.1983	98,67 06.04.1978

Grundwasserneubildung

Der Rhein und die Flüsse der Mittelgebirge tragen durch Versickerung erheblich zur Neubildung des Grundwassers in der Rheinebene bei (REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE 2005). Im Gebiet kommen überwiegend lehmige Auenböden vor. Die nutzbare Feldkapazität solcher Böden ist in der Regel gering bis mittel, so dass sich hier ein nennenswerter Grundwasserzufluss durch Versickerung ergibt. Hinsichtlich der Grundwasserneubildung ist dem Untersuchungsgebiet daher eine hohe Bedeutung zuzuordnen.

5.5.3 Wasserschutzgebiete

Der Leimbach fließt im Untersuchungsgebiet durch zwei Wasserschutzgebietszonen. Der südliche Bereich liegt bis zur Bundesstraße 3 komplett im Wasserschutzgebiet „Br. Nußloch“, Zone III (Datum der Rechtsverordnung 30.06.1977). Von der Bundesstraße bis zur K 4156, Massengasse, befindet sich nur noch der linksseitige Abschnitt des Leimbachs in dieser Zone.

Auf Höhe des Angelsees westlich der B 3, Höhe Bäumelsgewann, ändert sich das Wasserschutzgebiet in die Zone IIIB des „WGG III, ZVWV Hardtgruppe Sandhausen“, Rechtsverordnung vom 27.02.1997. Rund 500 m unterhalb der Landgrabenkreuzung liegt nur noch der linksseitige Bereich des Leimbachs in dieser Schutzgebietszone (s. Abbildung 23).

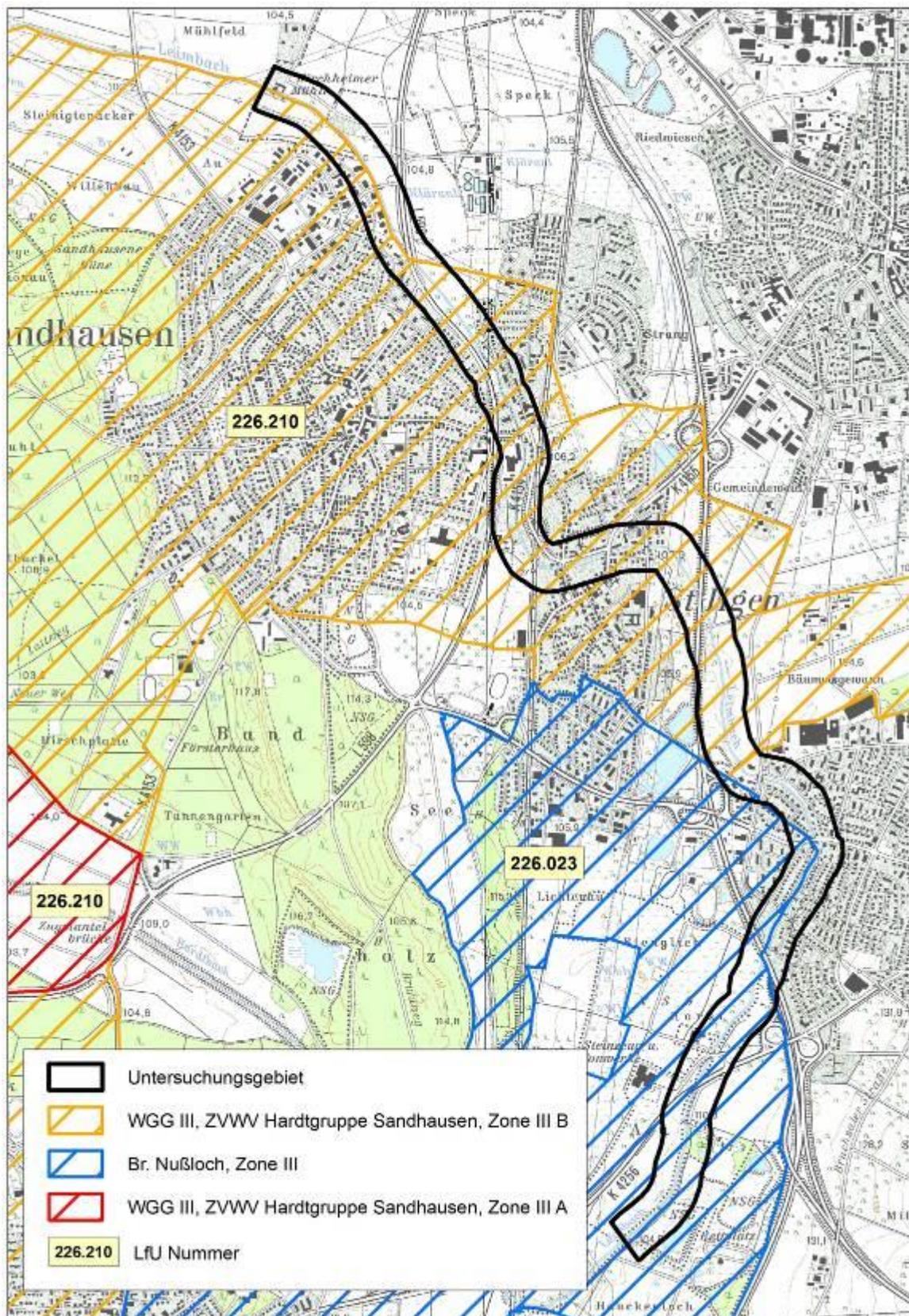


Abbildung 23: Wasserschutzgebiete im Untersuchungsgebiet

5.5.4 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Die Strukturgüte der kritisch belasteten Abschnitte des Leimbachs wird als stark geschädigt eingestuft. Die Sedimente des Fließgewässers sind belastet.

Die offenen/ unversiegelten Flächen des Untersuchungsgebietes haben eine hohe Bedeutung für die Grundwasserneubildung.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Wasser	
Leimbach	mittel
Grund- und Trinkwasser	mittel

5.6 Schutzgüter Klima und Luft

5.6.1 Klima

Die Oberrheinebene liegt im Klimabezirk ‚Nördliches Oberrhein-Tiefland‘ und zählt zu den wärmsten Regionen Mitteleuropas. Charakteristisch sind relativ sonnige, heiße Sommer und milde, schneearme Winter. Insbesondere der Juli erreicht mit einem Monatsmittel von 18-19°C sehr hohe Temperaturen und im Winter sinkt das Monatsmittel der Lufttemperatur nicht unter den Gefrierpunkt. Mit einer Jahresdurchschnittstemperatur von über 9°C ist hier eine sehr lange Vegetationsperiode gegeben. Die besondere Klimagunst der Oberrheinischen Tiefebene spiegelt sich im Anbau Wärme liebender Wirtschaftspflanzen (z.B. Spargel) wider. Die für Südwestdeutschland oft Wetter bestimmenden atlantischen Luftmassen sind in dem Becken der Oberrheinebene nicht in dem Maße wetterwirksam wie in den umgebenden Mittelgebirgen. Deutlich wird dies durch die geringen mittleren Jahresniederschläge (600-750 mm) und die hohe mittlere Jahresschwankung der Lufttemperatur von über 18°C. Dies sind Hinweise auf ein leicht kontinental geprägtes Klima und ein relativ trockenes Gebiet. Das Maximum der Niederschläge fällt im Juni, Juli und August. Die Bewölkung ist im Spätherbst und Winter am stärksten, wenn außerdem in der Rheinniederung oft Nebel liegen. Windarmut ist ein weiteres charakteristisches Klimatelement. Durch die quer zur Hauptwindrichtung ziehenden Gebirgswälle wird die Ebene vor heftigen Westwinden und kalten Ostwinden abgeschirmt. Im Sommer ist es aufgrund der hohen Temperaturen und Luftfeuchtigkeit oft schwül (DEUTSCHER WETTERDIENST 1953). Innerhalb der Rheinniederung gibt es nur geringe regionalklimatische Unterschiede.

In bebauten Bereichen, die im Untersuchungsgebiet häufig vorkommen, erhöhen sich die Temperaturen und kühlen in der Nacht, im Gegensatz zum Freiland, weniger ab.

Große Freiflächen sind regional- und siedlungsklimatisch bedeutsam. Auf Offenland sind die täglichen Temperaturschwankungen relativ groß. Unbebaute Flächen heizen sich insgesamt weniger auf als bebaute Flächen und besitzen daher eine klimatische Ausgleichsfunktion.

Angrenzend an das Untersuchungsgebiet befindet sich südöstlich von Oftersheim ein Kaltluftsammlgebiet (STEINICKE & STREIFENEDER 2002).

Auf den südexponierten Seiten der Leimbachdämme kommt es aufgrund der Sonneneinstrahlung tagsüber zu einer stärkeren Erwärmung des Bodens, während sich hinter senkrecht zur Windrichtung verlaufenden Dämmen Kaltluft stauen kann.

5.6.2 Luft

Der Großraum Heidelberg gehört zu einem lufthygienischen Belastungsgebiet. Sandhausen, Leimen-St. Ilgen zählen dabei zu den Gebieten mit „hoher bis deutlich überhöhter Luftbelastung“ (STEINICKE & STREIFENER 2002, S. 24)

Der Verkehr, insbesondere der Straßenverkehr hat den höchsten Anteil an der lufthygienischen Belastung. Zu den Straßen mit extrem hohem Verkehrsaufkommen gehört die Autobahn A 5, ein hohes Verkehrsaufkommen findet man auf der L 600 nord-östlich des Untersuchungsgebietes. (STEINICKE & STREIFENER 2002). Die konkrete Vorbelastung der Luft mit Luftschadstoffen ist im Hinblick auf das Vorhaben nicht relevant. In einem engen Verdichtungsraum, wie er hier gegeben ist, haben die Freiflächen, die an das UG angrenzen eine lufthygienische Ausgleichsfunktion.

5.6.3 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Die unbebauten Flächen, die das Untersuchungsgebiet prägen, besitzen mittlere klimatisch-lufthygienische Ausgleichsfunktionen (STEINICKE & STREIFENER 2002). Das Vorhaben besitzt lediglich Relevanz hinsichtlich des Klein- und Mikroklimas.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Klima	gering
Schutzgut Luft	gering

5.7 Schutzgut Landschaft

5.7.1 Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Das Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes entspricht heute nicht mehr dem ursprünglichen Erscheinungsbild einer typischen Gewässeraue.

Das Untersuchungsgebiet liegt zu großen Teilen in bebautem Gebiet. Siedlung, Gewerbe und Industrie sowie Infrastrukturflächen dominieren das Erscheinungsbild. Größere Freiflächen befinden sich im südlichen Abschnitt vom HRB Nußloch bis zum Ortsrand von Nußloch sowie zwischen Nußloch und St. Ilgen. Diese offenen Landschaftsräume werden jedoch oft von Straßen und/oder Freileitungen zerschnitten.

Das Gewässer selbst ist im UG oft nur schwer zu erkennen. In der Ortslage reicht die Bebauung bis direkt an den Leimbach heran oder der Bach liegt in einem eingedeichten tiefen Bachbett. Lediglich markante Baumreihen in Nußloch und St. Ilgen weisen auf den Gewässerlauf hin, der trotz seines offenen Verlaufs als stadtbildprägendes Element kaum zur Geltung kommt.

Gewässerbegleitende und weithin sichtbare Pappelbaumreihen finden sich im Außenbereich an der Kirchheimer Mühle wieder. Das ehemalige Mühlengebäude und die umgebenden Stallungen, sind optisch ansprechend und durch Gehölzpflanzungen in die Landschaft eingebunden. Das Untersuchungsgebiet weist nur wenige Reliefunterschiede auf und ist dadurch morphologisch kaum geprägt. Zur Naherholung werden vor allem die Nußlocher Wiesen und außerhalb des Untersuchungsgebietes die offenen Bereiche entlang des Leimbachs und Landgrabens Richtung Oftersheim genutzt.

5.7.2 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

In einem engen Verdichtungsraum, wie er hier vorhanden ist, kommt den Flächen der freien Landschaft eine besondere Bedeutung als Naherholungsgebiet zu. Die Landschaft des Untersuchungsgebietes weist

jedoch keinen auentypischen Charakter auf und ist insbesondere durch bebaute Siedlungs-, Gewerbe- und Infrastrukturflächen optisch stark vorbelastet.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Landschaft	gering

5.8 Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter

5.8.1 Kulturgüter

Im Untersuchungsgebiet konnten folgende Kulturgüter erfasst werden (GEFAÖ 1996):

Tabelle 10: Kulturgüter innerhalb des Untersuchungsgebietes

flächig	Einzelfund	Beschreibung/ Lage
	x	Einzelfund Kupferflachbeil (Bronzezeit); 1,5 km nördlich von St. Ilgen
	x	Bahnhof St. Ilgen (1875/1880)
x		Gräberfeld; nordöstlich von St. Ilgen
	x	Evangelische Pfarrkirche (1914-1917)
	x	Bildstein eingemauert (Römerzeit); am Ortsetter (kath. Kirche)
	x	Einzelfund Bronzemesser (Urnenfelderzeit); genauer Fundort unbekannt
x	x	Gebäude (Römerzeit); südöstlicher Ortsrand von St. Ilgen; in der Nähe der Fundstelle Grab mit römischen Scherbenansammlungen auf einem stark verschleiften Dünenkamm
	x	Villa unter mittelalterlicher Burgstelle (Römerzeit); Schlossbuckel nordwestlich von Nußloch; 1958 wurde der Hügel größtenteils abgetragen
	x	Bronzeabsatzbeil (Bronzezeit) und Fibel (Latenezeit); genaue Fundstelle unbekannt
	x	Abgerissenes Hammerwerk (1770) am Leimbach, südwestlich von Nußloch
	x	Kirchheimer Mühle

Der überplante Abschnitt des Leimbachs zeigt einige Reste gemauerter Wehre, die zu den historisch genutzten Wiesenwässerungsanlagen gehörten. Vornehmlich entlang des westlichen Uferdammes sind diese noch fragmentarisch erhalten. Aufgrund dieser fragmentarischen Erhaltung erfüllen die Reste dieser Wehranlagen nicht die Kriterien eines Kulturdenkmals. Daher sind Belange der Bau- und Kunstdenkmalpflege nicht betroffen¹⁸.

¹⁸ Schreiben „Landesamt für Denkmalpflege im RP Stuttgart“ vom 12.08.2016

5.8.2 Sonstige Sachgüter

In der folgenden Tabelle 11 sind die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Sachgüter aufgeführt. Die genaue Lage dieser Sachgüter ist Bestandteil der aktuellen Planung des Ingenieurbüros Wald + Corbe.

Tabelle 11: Sachgüter im Untersuchungsgebiet

Gebäude	Bebauung von Sandhausen, Leimen, St. Ilgen, Nußloch (Wohn- und Industriegebiete)
Straßen und Wege	B 3, L 598, K 4256, K 4154, K 4155, K 4156 Wirtschafts-, Rad- und Wanderwege
Anlagen zur Ver- und Entsorgung	Freileitungen, (110 kV, einschließlich Gittermasten, Bahnstromkabel, Telekom) Wasserleitung, Mischwasserkanal, Abwasserleitung, Gasleitung, Gas-Hochdruckleitungen inkl. Steuerkabel, Stromleitungen, Stromkabel, Telekommunikationsleitungen (Wald + Corbe, Erläuterungsbericht 2017)
Sonstige Sachgüter	Stege und Brücken, Lorenlseilbahn (Heidelberger Zement)

5.8.3 Empfindlichkeit gegenüber dem Vorhaben

Die Dichte der Sachgüter und der historischen Funde im Untersuchungsgebiet ist beachtlich. Insbesondere in der unmittelbaren Umgebung der genannten Fundorte, muss grundsätzlich mit weiteren Funden (verborgene Bodendenkmale) gerechnet werden.

Bewertung der Empfindlichkeit	
Schutzgut Kulturgüter	mittel
Schutzgut Sonstige Sachgüter	mittel

6 ERMITTLUNG UND BESCHREIBUNG DER UMWELTWIRKUNGEN (WIRKUNGSANALYSE)

Die folgenden Kapitel beinhalten eine Beschreibung und Bewertung der bau-, anlage- und betriebsbedingten Umweltwirkungen des Vorhabens auf der Grundlage der Planung des Ingenieurbüros WALD + CORBE (2017). Eine gutachterliche Gesamtbewertung der Umweltwirkungen erfolgt in Kapitel 7.

6.1 Baubedingte Umweltwirkungen

Baubedingte Umweltwirkungen sind unvermeidbar. Dazu gehören u.a. Freimachung des Baufeldes, der Baubetrieb sowie Baustellen- und Transportverkehr.

6.1.1 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

6.1.1.1 Nutzung des Untersuchungsgebietes

Durch den Ausbau des Leimbachs werden zeitweise Flächen in Anspruch genommen, die während der Bauphase nicht genutzt werden können. Bauarbeiten, die Sperrung und/ oder der Verlust von Wegen und Übergängen schränken die Nutzung des UG vorübergehend ein.

Um diese Verluste einzuschränken ist es geplant, bereits bestehende Wirtschaftswege bzw. zukünftige Unterhaltungswege für den Baustellenverkehr zu nutzen. Die Nutzung der Wirtschaftswege wird damit allerdings temporär für die Befahrung durch landwirtschaftliche Fahrzeuge und Nutzung durch Erholungssuchende eingeschränkt sein.

Weiterhin werden teilweise Kleingärten von den Ausbaumaßnahmen des Leimbachs berührt.

Im Bereich der Kirchheimer Mühle werden Gärten auf der rechten Seite tangiert (um Bach-km 15+235). Eine Aufweitung des geplanten Leimbachausbaus in Richtung Norden wird nicht vorgenommen. Dadurch reduziert sich der Eingriff in die Kleingartenfläche.

Bei Bach-km 15+817 bis 16+470, parallel zur L 598 in Sandhausen sind die Gärten auf der linken Seite komplett betroffen. Auf Nußlocher Gemarkung werden Teilbereiche der Gärten oberhalb der Hermann-Löns-Straße (Bach-km 19+670 bis 19+799) durch neue Böschungen und den Unterhaltungsweg in Anspruch genommen.

6.1.1.2 Sicherheit und Gesundheit

Während der Bauphase sind insbesondere mittelbare und unmittelbare Umweltwirkungen durch Schall-, Luftschadstoff- und Staubemissionen bei den Erdarbeiten bzw. durch den Baustellen- und Transportverkehr zu erwarten

Durch die geplante Sohleintiefung, den Abtrag der seitlichen Deiche und der Aufweitung des Hochwasserabflussprofils, sowie der Mittelwasserbettgestaltung entsteht innerorts ein erhebliches Verkehrsaufkommen an schweren LKWs.

Aus bauleistungsrechtlichen Gründen wurde die etwa 6,5 km lange Gewässerausbaustrecke vorläufig in fünf Bauabschnitte eingeteilt. Dabei befinden sich die Bauabschnitte 2 und 3, sowie jeweils ein Teilbereich der Bauabschnitte 4 und 5 komplett im Siedlungsbereich der angrenzenden Kommunen. Für diese Bauabschnitte wurden vorläufig verschiedene Transportwege vorgeschlagen (s. Technische Planung Wald + Corbe Anlage 11.1. bis 11.3).

Aufgrund der Schadstoffbelastungen kann derzeit nicht davon ausgegangen werden, dass der aus der Sohleintiefung, dem Abtrag der seitlichen Deiche und der Aufweitung des Hochwasserabflussprofils anfal-

lende Boden (Oberboden und Boden der Kl. 2-5) auf Flächen der Kommunen entsprechend den Vorgaben der Bundesbodenschutzverordnung verbracht oder durch die ausführende Firma weiterverwendet werden kann.

Insgesamt fallen ca. 43.600 m³ Abtragsmaterial und Aushubboden im Siedlungsbereich an. Bei einem angenommenen Ladevolumen von ca. 10 bis 12 m³/LKW (4-Achser) entspricht dies ca. 4.000 Fuhren.

In den außerörtlichen Bereichen fallen etwa weitere 66.500 m³ Abtragsmaterial und Aushubboden an. Dies entspricht bei einem angenommenen Ladevolumen von ca. 10 bis 12 m³/LKW (4-Achser) etwa 6.000 Fuhren. Durch die Andienung der einzelnen Baulose überwiegend über öffentliche Straßen und Wege ist eine Beeinträchtigung für Anwohner nicht zu vermeiden. Dies gilt auch für die Bewohner der Gebäude bzw. Hausgärten, die unmittelbar ans Gewässer angrenzen und durch Lärm und Erschütterungen betroffen sind (St. Ilgen ca. km 17+570 - 17+730- und Nußloch 19+150 - 19+400). Brücken, die insbesondere in engen Ortslagen oft die einzige Zugangsmöglichkeit zum Gewässer darstellen und für den Materialan- bzw. abtransport durchgehend benötigt werden, können während der Bauausführung temporär nicht passiert werden. Daher sind im Vorfeld der Ausführungsplanung konkrete Lösungen mit den Kommunen abzustimmen.

Durch die Emissionen/ Immissionen werden Erholungssuchende temporär gestört; die Erholungsfunktion des Untersuchungsgebietes ist zeitweise eingeschränkt. Die Ausführung der geplanten Baumaßnahme soll von der Kirchheimer Mühle aus in Richtung Nußloch in einzelnen Baulosen unterteilt erfolgen. Somit werden die Auswirkungen des Vorhabens insbesondere auf die in Bereich des Leimbachs wichtige Erholungsfunktion auf einen jeweils verhältnismäßig geringen Abschnitt im Untersuchungsgebiet eingegrenzt. Durch weitere technische und organisatorische Maßnahmen können Störungen von Erholungssuchenden auf ein Mindestmaß verringert werden. Hierzu gehört z.B. die Abdeckung staubender Materialien auf der Baustelle und auf LKWs, der Einsatz von Maschinen, die dem Stand der Technik entsprechend der AVwV zum Schutz gegen Baulärm geräuscharm sind.

Baustraßen entlang des Gewässers werden - wo möglich - auf vorhandene Feld- und Schotterwege angelegt (Stabilisierung mit Schottermaterial). Damit ist deren Zugänglichkeit vorübergehend nicht möglich. Diese beanspruchten Wegabschnitte werden nach Abschluss der Bauarbeiten am Gewässer in einem der Nutzungsanforderung entsprechendem Zustand hergestellt bzw. übergeben.

Für den Baustellenbetrieb muss für die Umsetzung der Baumaßnahme bei allen Baulosen eine Wasserhaltung durchgeführt werden. Dies erfolgt in den engen innerörtlichen Abschnitten entweder durch Überpumpen oder durch Fangdämme quer zum Gewässer, in die eine Verrohrung eingebunden wird, die das Wasser schadlos weitertransportiert und das damit durch den Bauabschnitt geleitet werden kann.

Die Bauarbeiten sollten ausschließlich tagsüber zwischen 6 und 22 Uhr durchgeführt werden. Aufgrund der Zuflüsse aus bebauten Gebieten muss während der Bauphase ständig gewährleistet sein, dass ein Hochwasserabfluss schadlos abgeleitet werden kann. Mit der Herstellung der Retentionsfläche auf der Gemarkung Nußloch (km 18+200 - 18+800) als erste Maßnahme noch vor Beginn des ersten Bauloses können Abflussspitzen in Folge von Starkregenereignissen gedämpft werden, damit wird das Hochwasserrisiko maßgeblich reduziert.

Die Bauarbeiter sind während der Arbeit den Emissionen von Baumaschinen direkt ausgesetzt und können Arbeitsunfälle erleiden. Gesundheitliche Beeinträchtigungen der Bauarbeiter werden durch Arbeitschutzmaßnahmen sowie die Beachtung der Sicherheitsvorschriften auf der Baustelle vermieden. Bei der Zwischenlagerung von Erdmassen handelt es sich ausschließlich um belastete Böden (Einbauklasse Z2 und >Z2). Um gesundheitliche Gefahren auszuschließen, müssen entsprechende Sicherheitsvorkehrungen gemäß den Vorgaben aus den jeweiligen Wasserschutzgebietsverordnungen getroffen werden.

Die Auswirkungen während der Baumaßnahmen auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit werden, aufgrund der zeitlichen Begrenztheit, als nicht erheblich, gering-mittel, eingestuft.

6.1.1.3 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	gering- mittel

6.1.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Im Rahmen des Leimbachausbaus sind mittelbare und unmittelbare Auswirkungen auf Tiere und Pflanzen unvermeidbar. Teilweise müssen Bäume, Gehölze und Röhricht entfernt werden. Standortfaktoren werden durch die Erdbewegungen verändert. Damit werden (teilweise geschützte) Teillebensräume beeinträchtigt oder gehen zeitweise verloren.

Neben der terrestrischen Fauna ist die Gewässerfauna betroffen. Es wird in das bestehende Fließgewässer eingegriffen.

Zur Reduzierung der baubedingt erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen ist geplant, die Zuflüsse vom HRB Nußloch auf 0,2 m³/s (bei Mittelwasser) temporär zu drosseln. Für die Durchführung der Bauarbeiten im Bereich der engen Stadtstrecken wird bedarfsweise eine jeweils zeitlich befristete Reduzierung des Abflusses im Leimbach auf höchstens ca. 200 l/s erwogen, um die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen bei den Bauarbeiten im Gewässer zu reduzieren. Diese Wassermenge entspricht dem NQ-Wert am Pegel Wiesloch.

Bei langen Trockenzeiten, wie z.B. in den abgelaufenen Jahren 2015 und 2016, stellen sich im Leimbach verstärkt durch den Abschlag in den Hardtbach bereits heute natürlicherweise immer wieder Niedrigwasserverhältnisse über einen längeren Zeitraum ein. In diesen Zeiten ist der Leimbach vermutlich für Fische kaum durchwanderbar. Für den Zeitraum natürlicher Trockenperioden ist voraussichtlich keine Abflussreduktion in der Bauphase erforderlich.

Schutzgebiete und Biotope

Durch den Bau eines Unterhaltungsweges und die Abflachung des linksseitigen Damms wird zwar in das Natur- und Landschaftsschutzgebiet „Nußlocher Wiesen“ eingegriffen, die Maßnahme bringt jedoch eine naturschutzfachliche Aufwertung mit sich. Die baubedingten Auswirkungen sind fachlich so zu optimieren, dass sich keine negativen Auswirkungen auf die Schutz- und Erhaltungsziele des Gebietes ergeben.

Gesetzlich geschützte Biotope sind durch den Ausbau des Leimbachs voraussichtlich nicht betroffen. Im Bereich des Rohrglanz-Röhrichts südwestlich von Nußloch wird der linksseitige Deich abgetragen. Hier besteht die Möglichkeit, dass in Teilbereiche des § 30-Biotops eingegriffen wird.

Bei den Baumaßnahmen soll darauf geachtet werden geeignete Schutzvorkehrungen zu ergreifen um den Eingriff in geschützte Bereiche gering zu halten. Ein Ausgleich der baubedingten Verluste an Röhricht/Schilf kann durch die Entwicklung solcher Bestände im umgebauten Leimbach erfolgen.

6.1.2.1 Pflanzen

Für den Ausbau des Leimbachs sind Eingriffe in die bestehende Vegetation unvermeidbar. Im Bereich der Aufweitungen sind vor allem Grünland und Kleingärten betroffen. Durch unmittelbare Strukturen am ausgebauten Leimbach (Böschungen, Unterhaltungswege) greifen vor allem in Gras- und Krautsäume ein.

Als gesetzlich geschützter Lebensraum ist das Rohrglanz-Röhricht im Süden des UG betroffen. Die Hecken entlang der B 3 im Bereich der Aufweitungsfäche werden nach der Planung teilweise durch die Anschüttung beeinträchtigt. Der Eingriff in diese Feldhecke kann durch die Wiederherstellung eines Gehölzsaumes an der verbleibenden Feldhecke sowie durch weitere Ersatzpflanzungen in räumlicher Nähe vollständig ausgeglichen werden. Des Weiteren müssen teils alte, nicht standortgerechte Gehölze entfernt werden (eine Birkenreihe an der Hermann-Löns-Straße sowie eine Birkenreihe und vereinzelte Weiden in der Leimbachstraße). An das Baufeld angrenzende Gehölze sind durch die Baumaßnahme potenziell gefährdet. Bei der technischen Planung wurde bereits darauf geachtet, dass die Eingriffe so gering wie möglich erfolgen. Hier müssen die Erdarbeiten außerhalb der Vegetationsperiode durchgeführt werden. Insgesamt ist bei den Erdbauarbeiten darauf zu achten, dass die zu erhaltenden Gehölze und vor allem die bestehenden sensible Bereiche (Schilfgebiete) geschont und geschützt werden. An das Baufeld angrenzende Bäume sind durch Ablattung oder einen Bauzaun zu schützen.

Der Gehölzverlust kann durch die Neupflanzung von standortgerechten Bäumen und Sträuchern entlang des neuen Gewässerverlaufs, jedoch außerhalb von Hochwasserschutzdämmen und deren Schutzstreifen gemindert werden. Durch Anlage eines standortgerechten Gras-Kraut-Saums kann zudem ein Ausgleich für den Verlust von Gräsern, Kräutern und Stauden erreicht werden.

Innerhalb der Gewässeraufweitungen und im Bereich der flachen Ufer kann eine Bepflanzung den Eingriff in den bestehenden Leimbach minimieren.

Eine ordnungsgemäße Baustellenkontrolle und Wartung der Baumaschinen verhindert den Eintrag von Schadstoffen in Pflanzenstandorte. Um weitere Beeinträchtigungen von Pflanzenstandorten (z.B. durch Bodenverdichtung) zu vermeiden, sollen bereits bestehende Wirtschaftswege als Baustraßen genutzt werden.

6.1.2.2 Tiere

Durch die Entfernung von Vegetation beim Rückbau der Dämme, dem Aushub des teils neuen Gewässerbetts und sonstigen Erdarbeiten gehen Lebensräume für die Fauna temporär oder dauerhaft verloren. Bei den betroffenen Flächen handelt es sich meist um intensiv genutzte (Klein-) Gärten und Uferbereiche mit allgemeiner Lebensraumeignung für die Tierwelt. Gehölze und (Schilf-) Röhrichte hingegen stellen wertvolle (Teil-) Lebensräume für verschiedene Tiergruppen dar.

Im Rahmen der technischen Planung sollen die erforderlichen baulichen Eingriffe in diese Lebensräume auf das geringstmögliche Maß minimiert werden. Die Schutz-, Vermeidungs-, Minderungs- und Ausgleichsmaßnahmen, die in den Kapiteln 6.1.1.1 und 6.1.1.2 genannt werden (Nutzung bestehender Wirtschaftswege als Baustraßen, ordnungsgemäße Baustellenkontrolle und Maschinenwartung), nutzen auch der Tierwelt bzw. ihren Lebensräumen. Für die erheblichen Eingriffe auf die europarechtlich streng geschützten Arten wurden in der für das Vorhaben erstellten saP (GEFAÖ 2017a) vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (sog. CEF-Maßnahmen) ausgearbeitet. Im Folgenden werden die Auswirkungen auf die einzelnen Tiergruppen besprochen:

Fledermäuse

Baubedingt sind keine Quartierbäume betroffen. Bäume, die gefällt werden müssen, müssen auf jeden Fall vorher auf Höhlen kontrolliert werden. Generell sollten jedoch so viele (Alt-)Bäume wie möglich erhalten bleiben. Nur so können ausreichend große Quartiere bestehen bleiben (vgl. saP GEFAÖ 2017a).

Vögel

Eine Störung der Avifauna ist durch die Bauarbeiten selbst (z.B. Lebensraumverlust durch Baufeldfreimachung, Erdarbeiten) sowie die damit verbundenen optischen Störungen, Lärmimmissionen und Erschütterungen zu erwarten.

Durch das Entfernen von Gehölzen mit Bruthöhlen gehen Lebensräume für Höhlenbrüter verloren. Nester und Ruhestätten können durch Gehölzentfernung betroffen sein. Um diese Auswirkungen zu vermeiden, sollen Höhlenbäume nur gefällt werden, wenn unbedingt nötig und ggf. während der Bauphase durch einen Bauzaun geschützt werden. Durch die Neupflanzung von Bäumen und Anbringung von Nisthilfen kann der potenzielle Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten ausgeglichen werden. Bäume sollen generell außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit gefällt werden, um den Bruterfolg von baumbrütenden Vogelarten nicht zu gefährden.

Auch bei der Entfernung von Röhricht bzw. durch Eingriffe in solche Bestände südlich von Nußloch (einzelne Rohrglanz-Röhrichte am Leimbachufer zwischen Bach-km 21+200 - 21+045) ist mit erheblichen Auswirkungen auf das dort brütende Teichhuhn zu rechnen. Um die Beeinträchtigungen zu minimieren, sollen die Bauarbeiten außerhalb der Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeit der im Schilf brütenden Arten durchgeführt werden.

In der saP (GEFAÖ 2017a) werden vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen) für das Teichhuhn benannt.

Bei der Entfernung des Oberbodens und bei den Aushubarbeiten können Fortpflanzungsstätten von Bodenbrütern (Goldammer, Rotkehlchen, Stockente, Zilpzalp und Fasan) betroffen sein.

Bei Durchführung der Bauarbeiten außerhalb der Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeit der genannten Arten können erhebliche Störungen vermieden werden. Da die Baumaßnahme über einen Zeitraum von 6 bis 8 Jahren in mehreren Bauabschnitten erfolgt, sind nicht alle Reviere auf einmal betroffen. Durch diese räumlich und zeitlich gestreckten Bauphasen sind immer nur Teilpopulationen betroffen. Dadurch wird ein möglicher Stressfaktor zur Neubesiedlung anderer Lebensräume vermieden.

Lärmimmissionen und Erschütterungen während der Bauarbeiten können durch die Verwendung lärmarmen Baumaschinen und die Durchführung der Baumaßnahmen außerhalb der Fortpflanzungs- und Aufzuchtzeiten vermieden werden.

Insgesamt wird von keiner erheblichen Störung der Avifauna während der Bauphase ausgegangen, da ähnliche Habitatstrukturen im weiteren Umfeld des Untersuchungsgebietes vorhanden sind.

Gemäß saP sollen die Ufer der Leimbachabschnitte, die von den Baumaßnahmen nicht betroffen sind, bereits ein Jahr vor Beginn der Baumaßnahme für das Teichhuhn nicht gemäht werden. Die aufkommende Vegetation bietet Versteckmöglichkeiten. Im Gegensatz dazu, soll die Vegetation in Bauabschnitten kurz gehalten und so für das Teichhuhn unattraktiv gestaltet werden.

Im Falle einer temporären Drosselung des Abflusses des Leimbachs im Rahmen der Bauausführung können Auswirkungen auf die Lebensstätte des streng geschützten Teichhuhns nicht ausgeschlossen werden, da die Brutplätze bei extremen Niedrigwasserständen teilweise nicht mehr im Wasser liegen. Zwar brüten Teichhühner auch außerhalb der Gewässer im nahen Uferbereich, dennoch kann ein Verlust an Bruthabitaten eintreten.

Reptilien

Im Untersuchungsgebiet wurden Individuen der europarechtlich geschützten Zauneidechse nachgewiesen. Nach Darstellung der saP (GEFAÖ 2017a) kann weder die Zerstörung von Gelegen noch die Tötung oder Verletzung von Adulten und Jungtieren ausgeschlossen werden. Auch kann es zum Verlust von Habitaten kommen, die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten wird in der näheren Umgebung nicht mehr erfüllt. Im Rahmen einer CEF-Maßnahme müssen die Tiere abgefangen und in zwei neu geschaffene Habitate umgesetzt werden. Es muss gewährleistet sein, dass die neu gestalteten Biotopstruk-

turen ein Überleben der Zauneidechsen sichert (s. saP). Für die Ansiedlung der umzusiedelnden Zauneidechsen wird im Bereich des Leimbachs auf Gemarkung Leimen - St. Ilgen eine Ersatzlebensraumfläche angelegt. Eine weitere bereits bestehende, gut entwickelte Fläche befindet sich in Heidelberg im Gewann ‚Waldäcker‘, nahe der Autobahnausfahrt Heidelberg/Schwetzingen an der A 5.

Amphibien

Es ist nicht auszuschließen, dass Habitate des Teichfroschs durch die Bauarbeiten am Leimbach und in deren Umfeld (Landhabitate) beeinträchtigt werden. Auch die Tötung von einzelnen Individuen kann nicht ausgeschlossen werden.

Da der Leimbach in diesem Abschnitt nicht als Laichgewässer geeignet ist, sind keine negativen Auswirkungen zu erwarten.

Fische und Makrozoobenthos

Vor allem durch die Sohlteieferlegung wird direkt in das Gewässer eingegriffen und der ursprüngliche Lebensraum der bestehenden limnischen Lebensgemeinschaft zerstört. Der Leimbach stellt jedoch keinen hochwertigen Lebensraum für die Gewässerfauna dar.

Eine Tötung von Individuen des Makrozoobenthos kann im Rahmen des Gewässerumbaus nicht gänzlich vermieden werden. Zur Eingriffsminderung im Hinblick auf die Fischfauna wird vor Umgestaltung, Verlegung bzw. Verfüllung oder der Sohlteieferlegung eine Fischbergung (Elektrobefischung) durchgeführt.

Die Umgestaltungsmaßnahmen des Leimbachs führen insgesamt zu einer Aufwertung des gewässermorphologischen Zustands des Gewässers. Durch die variable Linienführung im Bereich der Aufweitungsstrecken, das Anlegen von Gleit- und Prallhangbereichen sowie das Einbringen von Totholz wird die Strömungs- und Tiefenvarianz gefördert und es werden variierende Substratverhältnisse erzeugt. Durch die Vergrößerung der Flachuferbereiche wird die Situation für die in diesen Bereichen sich bevorzugt aufhaltenden und ablaichenden Fischarten verbessert. Totholz und Wurzelwerk stellen wichtige Laichsubstrate und Unterstände für viele Fischarten der Barbenregion dar. Durch die Umgestaltung bzw. die Beseitigung der Absturzbauwerke (Gemarkung Nußloch am ehem. Messwehr sowie an der Kirchheimer Mühle) werden die Strömungsverhältnisse oberhalb verbessert und die Längsdurchgängigkeit hergestellt, so dass wanderungswillige bzw. laichbereite Fische in diesen Abschnitt gelangen können.

Insgesamt ist davon auszugehen, dass die naturnahe Umgestaltung des Leimbachs eine wesentliche Optimierung des Lebensraums für Fische zur Folge haben wird und den Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie entspricht.

Negative Einflüsse der reduzierten Wasserführung durch Drosselung des Abflusses des Leimbachs im Rahmen der Bauausführung und des daraus resultierenden verringerten Wasserstandes auf die Fischfauna und andere Gewässerorganismen können nicht völlig ausgeschlossen werden. Um weitreichende Beeinträchtigungen der Fischfauna sicher zu vermeiden, müsste somit eine sehr aufwendige Fischevakuierung ab dem HRB Nußloch bis zur Einmündung des Leimbachs in den Rhein erfolgen. Ein Umsetzen der Fische (insbesondere der Arten, die eine größere Mindestwassertiefe beanspruchen), wäre dann nur noch oberhalb des HRB Nußloch möglich.

Die Festlegung der zeitlich baubedingt erforderlichen gedrosselten Wassermenge im Leimbach auf 200 l/s (und nicht geringer, außer natürlicherweise in Trockenwetterzeiten) wird die genannten negativen Auswirkungen deutlich minimieren, da bereits jetzt schon bei Niedrigwasserständen in den Sommermonaten derartige Wasserstände über längere Zeiträume auftreten.

Wildbienen

Da für die Wildbienen nicht der Deich selbst, sondern angrenzende Strukturen sowie Habitate in der Nachbarschaft von Bedeutung sind, haben die Baumaßnahmen wenig Auswirkung auf diese Tiergruppe. Des Weiteren zieht sich die Bauzeit etappenweise auf ca. 6 bis 8 Jahre. Daher wird nicht der gesamte Abschnitt auf einmal berührt, sodass die Wildbienen als mobile Tiergruppe Ausweichmöglichkeiten haben.

Holzbesiedelnde Käfer

Da nach Angaben der saP (GEFAÖ 2017a) keine europarechtlich streng geschützten Käfer-Arten im Untersuchungsgebiet vorkommen, sind keine vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen erforderlich. Für andere besonders geschützte Arten werden Maßnahmen formuliert, die im Rahmen der allgemeinen Eingriffsregelung zu beachten sind. Unvermeidbar zu fällende Bäume mit besonders geschützten Arten werden umgesetzt und sind neben bestehende Bäume zu versetzen.

Heuschrecken

Artenschutzrechtlich relevante Heuschreckenarten könnten im Jahre 2013 im UG nicht festgestellt werden. Der auf der Vorwarnliste geführte Wiesengrashüpfer wurde auf Wiesenstreifen nachgewiesen, die im Zuge der Baumaßnahmen zerstört werden.

Aufgrund dass die Baumaßnahmen etwa sechs bis acht Jahre andauern werden und sich in mehrere Bauabschnitte unterteilen, kann in den bereits fertiggestellten Bereichen eine Wiederbesiedlung erfolgen. Erhebliche Auswirkungen auf die Populationen können somit ausgeschlossen werden (vgl. saP GEFAÖ 2017a).

Schmetterlinge

Da der Bestand potenzieller Raupennahrungspflanzen des Nachtkerzenschwärmers sehr klein ist, die verschiedenen Fundpunkte meist durch große Distanzen getrennt sind, die Pflanzen bei der Mahd des Gewässerrandstreifens meist zurückgeschnitten werden und die im unteren Uferböschungsbereich wachsenden Pflanzen bei höherem Wasserstand episodisch überflutet werden, ist von keiner Bodenständigkeit des Nachtkerzenschwärmers auszugehen. Es wurden auch keine Raupennahrungspflanzen des Hellen und Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings sowie der Haarstrangwurzeleule festgestellt.

Insgesamt kann das Vorkommen einer kleinen Gebietspopulation des Feuerfalters nicht ausgeschlossen werden. Auch das Vorkommen der weiteren o.g. streng geschützten Arten kann nicht verneint werden, ist aber eher unwahrscheinlich. Hauptursache ist hier in der Mahd der Leimbachdämme zu suchen, die die Raupenfutterpflanzen nicht zur Entwicklung kommen lässt und damit verhindert dass die abgelegten Schmetterlingseier sich entwickeln und damit die Raupen die Futterpflanze nutzen können. Damit entfällt die individuenreichere zweite Faltergeneration.

6.1.2.3 Biologische Vielfalt

Die Entfernung von Gehölz- und Schilfbereichen beeinträchtigt die biologische Vielfalt des Untersuchungsgebietes. Durch den etappenweisen Ausbau über sechs bis acht Jahre, der Eingrünung und den Ausgleichsmaßnahmen (ökologische Gestaltung der Trittsteine und die Schaffung der Durchgängigkeit des Gewässers) sind die Auswirkungen mittelfristig gering.

6.1.2.4 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs-, Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen	
Schutzgut Tiere	gering bis hoch
Schutzgut Pflanzen	mittel
Schutzgut Biologische Vielfalt	gering

Bei entsprechender Neupflanzung von Gehölzen kann der Verlust der Bäume als nicht erheblich eingestuft werden. Konkrete Maßnahmen werden im LBP weiter ausgeführt. Mit Beachtung der artenschutzrechtlichen Maßnahmen (s. saP und LBP) sind die Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere nicht erheblich.

6.1.3 Schutzgut Boden

6.1.3.1 Terrestrische Böden

Die Erdbewegungen, die für den Ausbau des Leimbachs erforderlich sind, führen vor allem zu Veränderungen des bestehenden Bodengefüges. Hierdurch ist mit (temporären) Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen nach BBodSchG zu rechnen (wertvoller Standort für Kulturpflanzen, Standort für natürliche Vegetation, Lebensraumfunktion). Bei Hochwasser während der Bauarbeiten kann es im Bereich der neuen Böschungen und Verfüllungen zu Bodenerosionen kommen.

Die geplante Retentionsfläche Nußloch wird zu Anfang der Baumaßnahme weitgehend hergestellt. Dies ermöglicht, dass auch während der Bauzeit kurzfristige Abflussspitzen gedämpft und mögliche Erosionen innerhalb der Baustelle gemindert oder vermieden werden können.

Die Bauarbeiten führen stellenweise zu Gefügeschäden durch Bodenverdichtungen (Befahren, Zwischenlagerung auf gegenüber Verdichtung empfindlichen Aueböden), die nach Ende der Baumaßnahmen durch Boden-/ Tiefenlockerung wieder rückgängig gemacht werden müssen. Schadstoffeinträge (Öle und Schmiermittel) durch Fahrzeuge und Maschinen lassen sich durch eindeutige Absprache des Baukorridors eindämmen. Die Verwendung von biologisch abbaubaren und auf der Basis von Pflanzenölen produzierten Schmierstoffen verringert ebenfalls die Gefahr von Verunreinigungen des Bodens.

Beeinträchtigungen des Bodens während der Bauphase können durch Anwendung der entsprechenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien vermieden oder erheblich gemindert werden. Hier sind zu nennen:

- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)
- Baugesetzbuch (BauGB) § 202: Schutz des Mutterbodens
- Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen (MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG 1991)
- Technische Verwertung von Bodenaushub (MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG 1993)
- Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub (MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG 1994)
- DIN 18915: Bodenarbeiten.

Demnach soll die Entfernung, Lagerung und Wiedereinbringung des ausgehobenen Bodenmaterials getrennt nach Ober- und Unterboden erfolgen, der zwischengelagerte Boden vor Wiederverfüllung gelockert und der verdichtete Boden vor Wiederaufbringung des Mutterbodens tiefengelockert werden. Potenzielle Schadstoffeinträge in den Boden durch Baumaterialien, Öl und Schmierstoffe sind möglich aber durch ent-

sprechende technische und organisatorische Maßnahmen (z.B. ordnungsgemäße Lagerung und Baustellenkontrolle) vermeidbar.

Die für die Gesamtmaßnahme anfallenden Aushubmassen betragen 109.100 m³ (davon ca. 24.600 m³ Oberboden). Vorgesehen ist der Wiedereinbau von 16.700 m³ Oberboden und rd. 10.400 m³ Boden (Erläuterungsbericht Ingenieurbüro Wald + Corbe 2017).

Eine Verschlechterung der Bodenverhältnisse ist grundsätzlich auszuschließen, indem nur Material wieder eingebaut werden darf, dessen Belastung nicht die bereits vorhandene Bodenbelastung übersteigt. Das Verschlechterungsverbot gemäß § 12 (10) Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) ist bei Auffüllungen jedweder Art zu beachten.

Der überschüssige Boden (Oberboden: 7.900 m³, Boden: ca. 98.700 m³ - Erläuterungsbericht Ingenieurbüro WALD + CORBE 2017) muss im Zuge der Ausführung erneut beprobt und entsprechend den gesetzlichen Vorgaben fachgerecht entsorgt werden.

Ein Bodenuntersuchungs- und Verwertungskonzept für anfallendes/ überschüssiges Bodenmaterial kann erst im Zuge der Ausführungsplanung erstellt und mit der Bodenbehörde des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis abgestimmt werden.

Aus verschiedenen Bodenuntersuchungen geht hervor, dass sowohl der Oberboden als auch der Untergrund im Untersuchungsgebiet vor allem mit Schwermetallen belastet ist (s Kapitel 5.4.2.3 und 5.4.3.2).

Nach Einschätzungen des Ingenieurbüros Wald + Corbe (Erläuterungsbericht 2017) kann davon ausgegangen werden, dass folgende Bodenmassen gemäß VwV Boden vorliegen:

Qualitätsstufe (VwV Boden)	Menge [m ³]
Z2	58.500
>Z2	48.100
Summe	106.600

Die geplanten Auffüllflächen bzw. das abzutragende Bodenmaterial wurden im Frühjahr 2014 vom Umweltlabor Fader auf Schwermetalle gemäß dem Untersuchungsumfang der VwV Boden untersucht. Die Belastungssituation im Untersuchungsgebiet ist nach Aussage von FADER (2014) als „regionale Problematik“ anzusehen und nicht auf „lokale Verunreinigungen oder Schadstoffeinträge zurückzuführen“: Daher ist eine Verschlechterung der Situation für die Wirkungspfade Boden und Grundwasser bei Um- oder Zwischenlagerung des belasteten Materials „im erweiterten Baufeld mit vergleichbarer Belastung nicht zu erwarten“ (FADER 2014).

Altlasten

Durch den Bau von Unterhaltungswegen, Böschungsabflachungen und Gewässerverlegungen werden Altlastenflächen tangiert. Eine mögliche Gefährdung von Mensch und Grundwasser durch Arbeiten an den Altlastenflächen kann durch folgende Maßnahmen vermieden bzw. gemindert werden:

- Absperren des Baubereiches, um unbefugtes Betreten zu verhindern
- Abdeckungen der Wegeböschungen mit unbelastetem Oberboden
- § 12 (10) BBodSchV einhalten (Verschlechterungsverbot)
- Auf mögliche Eternitfunde achten (vor allem im Bereich der Altablagerung „Im kurzen Gewinn“), diese sind bei Fund zu separieren und ordnungsgemäß zu entsorgen
- Einhaltung der bei Erdarbeiten notwendigen Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen (ZH 1/183) der Tiefbauberufsgenossenschaft.

6.1.3.2 Sedimente

Durch die Tieferlegung des Leimbachs ist mit einer erheblichen Menge anfallenden Sohlmaterials zu rechnen. Da es sich um belastetes Material handelt, sollte es auf einer Deponie entsorgt werden. Je nach Belastungssituation muss es direkt, d.h. ohne Zwischenlagerung, abgefahren werden.

Bei Umlagerung und Entsorgung der Böden sind jedoch lokale Sonderregelungen zu beachten. Nach Angaben des Ingenieurbüros Wald + Corbe gehört hierzu z.B., dass der entnommene Schlamm/ das Bachsediment vor Abfuhr auf die Deponie stabilisiert werden muss. Das heißt, dass das ausgehobene Material abgetrocknet und/ oder gekalkt werden muss. Dafür wird das entnommene Bachsediment möglichst auf einer befestigten Fläche mit Schmutzwasseranschluss, oder auch auf einer Boden-Zwischenschicht gelagert, damit stärker belastetes Bachsediment nicht direkt auf anstehendem Boden aufliegt.

Das ausgebaute Material (abgetragene Dämme, Bachsediment) wird nach Möglichkeit im Untersuchungsgebiet wieder verwertet. Durch den dauerhaften Verbleib von rd. 27.100 m³ Ober- und Unterboden an Ort und Stelle (Wald + Corbe - Erläuterungsbericht 2017) kann die Problematik der Entsorgung des belasteten Bodenmaterials vermindert werden. Dennoch ist mit einer erheblichen Menge von Bodenüberschuss und Sediment zu rechnen, das aufgrund der Belastungen auf einer Deponie entsorgt werden muss.

Die Bewertung der Beeinträchtigung der Bodenfunktionen wird im LBP konkretisiert (GEFAÖ 2017b). Die baubedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden werden als erheblich eingestuft.

6.1.3.3 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs-, Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen	
Schutzgut Boden	
Terrestrische Böden	hoch
Sedimente	hoch

6.1.4 Schutzgut Wasser

Während der Bauphase sind insbesondere Umweltwirkungen durch Arbeiten in und am Gewässer zu erwarten.

6.1.4.1 Oberflächengewässer

Durch den Ausbau des Leimbachs wird in das Gewässer eingegriffen. Der Rückbau der Dämme auf weiten Strecken und in Verbindung mit der Tieferlegung der Sohle, sowie die Aufweitungen ergeben ein neues Gesamtbild. Als Ausgleich wird das Gewässer erheblich ökologisch aufgewertet sowie die Durchgängigkeit hergestellt.

Im Abschnitt der Tieferlegung ist die Gefahr einer Verfrachtung des belasteten Sediments in weiter abwärts gelegenen Wasserkörper gegeben.

Die Aufwirbelung von Sedimentpartikeln könnte je nach Schlammbeschaffenheit zur Freisetzung von Nähr- und Schadstoffen führen, die sich negativ auf die Wasserqualität und Habitatfunktion auswirken können.

Um den Austrag von aufgewirbelten Sedimenten in nachfolgende Gewässerabschnitte zu vermeiden können geeignete Kiesfilter bzw. -schüttungen am Ende des betroffenen Bachabschnitts eingerichtet werden.

Potenzielle Schadstoffeinträge in die Gewässer durch Baumaterialien, Öl und Schmierstoffe sind möglich aber durch entsprechende technische und organisatorische Maßnahmen, wie sie auch für den Boden gelten (siehe Kapitel 6.1.3.1) vermeidbar.

Temporäre Abflussreduktion in der Bauphase

Für die Durchführung der Bauarbeiten im Bereich der engen Stadtstrecken wird bedarfsweise eine jeweils zeitlich befristete Reduzierung des Abflusses im Leimbach auf ca. 200 l/s erwogen, um die erforderlichen Wasserhaltungsmaßnahmen bei den Bauarbeiten im Gewässer zu reduzieren. Diese Wassermenge entspricht dem NQ-Wert am Pegel Wiesloch.

Bei langen Trockenphasen, wie z.B. im abgelaufenen Jahr 2015, stellen sich im Leimbach verstärkt durch den Abschlag in den Hardtbach bereits heute natürlicherweise immer wieder Niedrigwasserverhältnisse ein. In diesen Zeiten ist der Leimbach vermutlich für Fische kaum durchwanderbar.

Für den Zeitraum natürlicher Trockenperioden ist voraussichtlich keine Abflussreduktion in der Bauphase erforderlich. Bei einer Wassermenge von ca. 200 l/s stellt sich gemäß den für den Planzustand durchgeführten Berechnungen eine mittlere Wassertiefe zwischen 25 und 30 cm in den ausgebauten Abschnitten ein. Die geringste Wassertiefe würde mit ca. 16 cm im Bereich des Absturzes Nußloch auftreten. Verkrautungseffekte sind dabei nur schwer zu berücksichtigen, führen aber erfahrungsgemäß zu etwas höheren Wasserständen.

Mit der Drosselung auf 200 l/s können negative Auswirkungen auf den Leimbach während der Bauphase **weitgehend** vermieden werden, da bereits jetzt schon bei Niedrigwasserständen in den Sommermonaten derartige Wasserstände über längere Zeiträume auftreten.

Als Maßnahme im Zuge der Ausführungsplanung wird ein konkretes Abflussreduktionskonzept für die Bauphase erstellt und mit der zuständigen Wasserbehörde abgestimmt.

Ein Abschlag des Leimbachwassers über einem Abfluss von 200 l/s in den für die Beaufschlagung mit Hochwasserabflüssen ausgebauten Hardtbach im Zeitraum einer temporären baubedingten Abflussdrosselungen ist aus Sicht der Gewässerökologie und der Wasserwirtschaft (Hochwasserschutz) problemlos möglich.

6.1.4.2 Grundwasser

Der höchste Grundwasserstand liegt auch nach der geplanten Tieferlegung des Leimbachs noch zwischen 1,18 m und 2,39 m unter der neuen Gewässersohle. Laut Planung ist jedoch im Zuge der Baumaßnahme damit zu rechnen, dass der anstehende Grundwasserleiter „zumindest teilweise“ angeschnitten wird (WALD + CORBE - Erläuterungsbericht 2017).

Eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die Bachtieferlegung muss ausgeschlossen werden. Das Wasserhaushaltsgesetz regelt in § 48 die Reinhaltung des Grundwassers. Eine „nachteilige Veränderung der Wasserbeschaffenheit“ durch Einbringen von Stoffen muss ausgeschlossen werden (§ 48, Abs. 1 WHG). Um Gefährdungen des Grundwassers durch Eintrag von Schadstoffen zu verhindern wird Seitens WALD + CORBE (2017) empfohlen, in Bereichen der Sohlteieferlegung, in denen die bindige Deckschicht durchstoßen wird,

eine Sohlabdichtung einzubauen. Diese Maßnahme verhindert eine Versickerung von Bachwasser in das Grundwasser.

Aller Voraussicht nach wird es beim Bau der neuen Landgrabenkreuzung und der Brückenunterfangungen zu Grundwasserzufluss kommen. Wasserhaltungsarbeiten und evtl. Abdichtungsmaßnahmen der Baugruben verhindern eine Vermischung des Grundwassers mit Leimbachwasser.

Laut § 48 Absatz 2 WHG dürfen Stoffe „nur so gelagert oder abgelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist“. Schadstoffeinträge (Öle, Schmiermittel) sind theoretisch indirekt über den Boden in das Grundwasser möglich. Da die lehmig-tonigen Auensedimente eine hohe Schutzwirkung für das Grundwasser haben und ein relativ hoher Grundwasserflurabstand gegeben ist, ist das indirekte Verschmutzungsrisiko im Untersuchungsgebiet gering.

Durch die Anwendung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen, wie sie bereits im Hinblick auf den Bodenschutz genannt wurden, kann die Gefahr einer Kontamination des Grundwassers während der Bauarbeiten (in Folge von Lagerung von Materialien, Verwendung von Öl und Schmierstoffen etc.) allgemein vermieden werden.

6.1.4.3 Wasserschutzgebiet

Der Leimbach fließt im Untersuchungsgebiet fast durchgehend durch zwei Wasserschutzgebiete. Durch den Gewässerausbau sind die Zonen III (WGG III, ZVWV Hardtgruppe Sandhausen) und III B (Br. Nußloch) betroffen.

Wasserversorgung/ Brunnen Nußloch - Weitere Schutzzone (Zone III)

In § 6 Absatz 1 der Rechtsverordnung des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis zum Schutz der Grundwasserfassung/Quellfassung der Gemeinde Nußloch, vom 30. Juni 1977 werden die Verbote der weiteren Schutzzone (=Zone III) aufgeführt. Hier heißt es in Satz 3 „das Einleiten von biologisch nicht abbaubaren schädlichen oder giftigen Abwässern (z.B. arsenhaltige [...] Abwässer) in oberirdische Gewässer, bevor die Abwässer entgiftet oder unschädlich gemacht sind [...]“ ist verboten, „dasselbe gilt für das Versickern solcher Abwässer und deren Ableiten in gemeindliche Kanalisationen“.

Des Weiteren sind laut Satz 4 „Handlungen, die das Eindringen von Treibstoffen, Ölen, giftigen Stoffen [...] oder anderen wassergefährdenden Stoffen in oberirdische Gewässer oder in das Grundwasser ermöglichen“ verboten. Darüber hinaus ist es gemäß Satz 8 untersagt „größere Schürfungen, Erdaufschlüsse bzw. Abtragungen von Deckschichten“ vorzunehmen, „bei denen das Grundwasser ständig oder teilweise freigelegt werden soll“.

Während der Baumaßnahmen müssen die Vorgaben der Schutzgebietsverordnungen beachtet und entsprechende Schutzmaßnahmen ergriffen werden:

- Eventuell anfallendes Abwasser darf innerhalb der Schutzzone III, Brunnen Nußloch, ohne vorher gereinigt zu werden, weder in den Leimbach oder in die gemeindliche Kanalisation eingeleitet werden noch ins Grundwasser gelangen.
- Ein indirekter Schadstoffeintrag z.B. durch Öle und Fette von Baumaschinen kann durch die Anwendung geeigneter technischer und organisatorischer Maßnahmen vermieden werden (vgl. Kapitel 6.1.4.2). Die Lagerung von wassergefährdenden Flüssigkeiten unterliegt den Vorschriften der Verordnung über die Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten.
- Die Planung sieht innerhalb der Schutzzone III, Brunnen Nußloch, keine Tieferlegung der Leimbachsohle vor. Somit ist die Abtragung von Deckschichten innerhalb dieser Zone ausgeschlossen. Beim Unterfangen der Brücken sind erforderliche Wasserhaltungsarbeiten sowie Abdichtungs-

maßnahmen vorgesehen (WALD + CORBE Erläuterungsbericht, 2017), die eine Infiltration des Leimbachwassers in das Grundwasser verhindern.

Wassergewinnungsgebiet III ZVWV Hardtgruppe Sandhausen - Weitere Schutzzone B (Zone IIIB)

Die Verbote innerhalb dieser Wasserschutzgebietszone werden in § 3 der Rechtsverordnung vom 19.08.1996 aufgelistet. So sind allgemein „Maßnahmen, die geeignet sind, dauernd oder in einem nicht nur unerheblichen Ausmaß, schädliche Veränderungen der physikalischen, chemischen oder biologischen Beschaffenheit des Wassers“ herbeiführen, verboten.

Im Einzelnen bedeutet das, dass wassergefährdende Stoffe weder abgelagert, noch auf Halde gelegt werden dürfen (§ 3 Abs. 1 Satz 3 Rechtsverordnung zum WSG). Des Weiteren ist es laut § 3 Abs. 1 Satz 6 der Rechtsverordnung verboten, biologisch nicht abbaubares schädliches oder giftiges Abwasser in oberirdische Gewässer zu leiten, ohne es vorher zu entgiften oder unschädlich gemacht zu haben. „Maßnahmen, die wesentliche Verminderung der Grundwasserneubildung zur Folge haben“ dürfen innerhalb der Schutzgebietszone III B ebenfalls nicht durchgeführt werden.

Maßnahmen zur Vermeidung der Verbote und zum Schutz der Zone IIIB können sein:

- Wassergefährdende Stoffe (z.B. Öle und Schmiermittel im Baubetrieb) dürfen nicht unmittelbar auf dem Boden gelagert werden; Lagerung im Container o.ä., (vgl. Kapitel 6.1.4.2).
- Eine geplante Einleitung von Abwässern in den Leimbach kommt im Zuge der Maßnahme 4 nicht vor. Eventuell anfallendes Abwasser, darf innerhalb der Schutzzone IIIB, ohne vorher gereinigt zu werden, nicht in den Leimbach gelangen.
- Die Grundwasserneubildung kann sich durch eine flächenhafte Versiegelung verringern. Neue Unterhaltungswege sollten deshalb in wassergebundener Bauweise hergestellt werden.

6.1.4.4 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Wasser	
Leimbach	gering - hoch
Grund- und Trinkwasser	gering

Auf das Schutzgut Wasser sind durch den Baubetrieb bei Einhaltung geeigneter Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten. Ein sich an den Ausbau anschließendes Grundwassermonitoring überwacht auch nach Umsetzung der Maßnahme Grundwasserstände und -qualität.

Die Grundwasserstände liegen örtlich bis zu mehreren Metern unter der Leimbachsohle, die mit ihren abgelagerten und verfestigten Feinsedimenten eine Abdichtung zwischen Oberflächenwasser und Grundwasserleiter darstellt¹⁹. Die Ergebnisse der Baugrunderkundung zeigen jedoch, dass bei der geplanten Sohltieferlegung an einzelnen Stellen damit zu rechnen ist, dass der anstehende Kiessandaquifer zumindest teilweise angeschnitten werden kann. Da eine Verschlechterung der bestehenden Grundwasserverhältnisse durch die Tieferlegung der Leimbach-Sohle ausgeschlossen werden muss, sind in diesen Bereichen im Zuge der Bauausführung Maßnahmen zur Sohlabdichtung vorgesehen.

¹⁹ Ingenieurgesellschaft Kärcher mbh, 2014: Geotechnisches Gutachten zum Ausbau des Leimbaches, Bach-km 14-742 - 19-345

6.1.5 Schutzgüter Klima und Luft

6.1.5.1 Klima

Das Mikroklima wird bei jeder Baumaßnahme (z.B. durch Erdbewegungen und das Entfernen von Gehölzen) temporär verändert, was nicht vermeidbar ist. Durch die Gewässerumgestaltung sind keine bzw. nur minimale lokale Auswirkungen zu erwarten.

6.1.5.2 Luft

Durch den Einsatz von Baufahrzeugen und -maschinen sowie den Transportverkehr werden Luftschadstoffe zeitlich begrenzt emittiert. Weiterhin werden bei den Erdarbeiten Staubpartikel in die Luft eingetragen, die zeitweise die Luft in ihrer Funktion als Transportmedium beeinträchtigen (lufthygienischer Aspekt). Durch technische und organisatorische Maßnahmen (z.B. Abdecken staubender Materialien, Minimierung von LKW-Bewegungen) ist eine Vermeidung oder Minderung der Auswirkungen auf die Luft möglich.

6.1.5.3 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Klima	gering
Schutzgut Luft	gering

Bei entsprechenden Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/ Luft zu erwarten.

6.1.6 Schutzgut Landschaft

6.1.6.1 Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Durch die Bautätigkeit (Bodenumlagerungen, die Baugeräte und Materiallager) ist mit temporären Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes zu rechnen. Von größerer Bedeutung ist die Entfernung teils größerer und markanter Gehölze (Birkenreihe).

Weite Strecken des Untersuchungsgebietes liegen innerhalb dicht bebauter Siedlungsgebiete. In die Ferne wirken die Bautätigkeiten nur innerhalb der freien Flächen (südliches UG, zwischen Nußloch und St. Ilgen und im Bereich der Kirchheimer Mühle).

Die Baumaßnahmen erfolgen in getrennten räumlichen und zeitlichen Abschnitten.

Die Erholungsfunktion der Landschaft wird durch Lärm-, Luftschadstoff- und Staubimmissionen durch Baufahrzeuge, -maschinen und Transportverkehr kurzzeitig beeinträchtigt. Auch eine Nutzung der Brücken und Stege des Leimbachs durch Erholungssuchende wird während der Umbaumaßnahmen teilweise nicht möglich sein.

Durch technische und organisatorische Maßnahmen (z.B. Verwendung lärmarmen Baumaschinen, Abdeckung staubender Materialien) können Störungen der Erholungsfunktion auf ein Mindestmaß verringert werden.

6.1.6.2 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Landschaft	gering

Es sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild und Erholungsfunktion zu erwarten.

6.1.7 Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter

6.1.7.1 Kulturgüter

Aufgrund der vielen Funde aus der Bronze- und Römerzeit im Untersuchungsgebiet ist mit dem Vorkommen weiterer Bodendenkmale (historische Baureste) zu rechnen, insbesondere im Umfeld der bekannten Fundpunkte. Vor Bodeneingriffen in diesen Bereichen ist daher das Vorgehen rechtzeitig mit der Archäologischen Denkmalpflege abzustimmen. Falls im Verlauf der Arbeiten archäologische Denkmäler oder Fundstücke zu Tage treten ist die Denkmalpflege umgehend zu informieren²⁰.

6.1.7.2 Sonstige Sachgüter

Die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Gebäude sind von den Bauarbeiten nicht direkt betroffen. Nach Angaben des Ingenieurbüros Wald + Corbe müssen die Ufermauern und evtl. ein Teil der Fundamente des angrenzenden Gebäudes der Kirchheimer Mühle unterfangen werden. Maßnahmenvorschläge zur Kirchheimer Mühle und zu weiteren standsicherheitsrelevanten Bereichen wurden bereits von der IG Kärcher in Zusammenarbeit mit Wald + Corbe ausgearbeitet (s. Einzelgutachten IGK 2015 und WALD + CORBE Erläuterungsbericht 2017)

Im Zuge der Planung wurden zur Abschätzung möglicher Setzungen die Bodenverhältnisse im Bereich des an den Leimbach angrenzenden Gebäudes erkundet. Setzungen werden im geotechnischen Gutachten für die bestehende Wohnbebauung nicht erwartet. Vor Bauausführung wird jedoch ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt (Erläuterungsbericht WALD + CORBE 2017).

Die erforderlichen Maßnahmen werden im Zuge der Ausführungsplanung detailliert ausgearbeitet. Aufgrund der Sohltieferlegung müssen Brücken, die nur auf Streifenfundamenten und ohne zusätzliche Bohrpfähle gegründet sind, ebenfalls teilweise unterfangen werden (WALD + CORBE 2017). Der Steg bzw. die Schützenanlage in St. Ilgen (Bach-km 17+586) wird ebenso wie der Steg in Nußloch (Bach-km 21+065) samt den Widerlagern rückgebaut.

Die Straßen und Wege im Untersuchungsgebiet sowie weitere Straßenanbindungen außerhalb des Gebiets werden temporär vom Baustellen- und Transportverkehr genutzt. Einige Unterhaltungs-/ Wege entlang des Leimbachs werden umgebaut oder teilweise verlegt. Nach den Bauarbeiten soll eine Säuberung der genutzten Straßen und Wege erfolgen, um eine sofortige Weiternutzung in ihrer ursprünglichen Form zu gewährleisten. Im Zuge des Leimbachausbaus ist es notwendig Leitungen tieferzulegen oder zu dükern. Die genauen Angaben zu den geplanten Maßnahmen sind dem Verzeichnis der Leitungsquerungen (Anhang C) des Erläuterungsberichts von WALD + CORBE (2017) zu entnehmen

²⁰ Schreiben Regierungspräsidium Karlsruhe, Archäologische Denkmalpflege, vom 20.06.2005

6.1.7.3 Bewertung der baubedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Kulturgüter	gering
Schutzgut Sonstige Sachgüter	gering

Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter sind nicht zu erwarten bzw. können potenzielle Auswirkungen durch eine fachliche Baubegleitung durch die Denkmalschutzbehörde vermieden werden.

6.2 Anlagebedingte Umweltwirkungen

Anlagebedingte Umweltwirkungen sind dauerhafte Auswirkungen, die durch den ausgebauten Leimbach und die geschaffenen Aufweitungsflächen verursacht werden (dauerhafte Flächeninanspruchnahme).

6.2.1 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

6.2.1.1 Nutzung des Untersuchungsgebietes

Der zukünftige Verlauf des Leimbachs weicht nur geringfügig von seinem bestehenden Bachbett ab. Durch die dichte Bebauung und die sehr beengten Verhältnisse entlang des Gewässers bieten sich nur wenige Möglichkeiten den Leimbach zu verschwenken. Teilweise werden bis unmittelbar an das Gewässer bzw. die Deichkrone heranreichende Nutzungsstrukturen von der Planung tangiert.

Das Flurstück 46268/2 oberhalb der Kirchheimer Mühle steht dem Gewässerausbau zur Verfügung. Der Leimbach hat hier gemäß Planung einen bis zu 35 m breiten Entwicklungskorridor mit naturnaher Laufgestaltung. Durch die Optimierung der Planung können die Pappeln an der Kirchheimer Mühle erhalten werden. Eine Beschädigung des Wurzelwerkes dieser Pappeln im Zuge der Bauausführung soll nach Möglichkeit verhindert werden. Gewässeraufwärts wird auf eine großflächige Aufweitung in Richtung Norden verzichtet, um den Eingriff in die Kleingärten zu reduzieren.

Auf Sandhausener Gemarkung, oberhalb der Brücke an der L 598 bis Bach-km 16+460 ist eine weitere Gewässerumgestaltung außerhalb des ursprünglichen Verlaufs geplant. Der Leimbach soll zukünftig weiter in Richtung der L 598 verlaufen. Der dazugewonnene Raum wird naturnah gestaltet. An dieser Stelle sind auf der linken Gewässerseite ebenfalls Kleingärten betroffen.

In Leimen entlang der Leimbachstraße sind weitere Gärten von der Maßnahme betroffen. Hier erfolgt der Eingriff durch den Bau eines neuen Unterhaltungsweges. Die angrenzenden Gärten können nach Umsetzung der Maßnahme weiterhin genutzt werden. Im weiteren Verlauf zwischen km 17+371 und km 17+557 ist entlang der Leimbachstraße aufgrund der Sohltieferlegung ein Abtrag des Deiches möglich, allerdings geht damit die auf dem Damm stehende Birkenreihe verloren. Hinsichtlich ihrer Lebenserwartung und Vitalität sind die Birken allerdings hiebreif. Grundsätzlich können die Birken erhalten werden, jedoch kann dann das rechte Ufer nicht abgeflacht werden. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist der Deichabtrag verbunden mit einer Uferabflachung und einer Ersatzbepflanzung zu bevorzugen, da dadurch die Höhe und Steilheit der Uferböschung verringert werden kann.

Eine weitere Gewässeraufweitung ist die Retentionsfläche auf Nußlocher Gemarkung (Bach-km 18+600 bis 18+200). Dort ist geplant den linksseitigen Deich bis 75 m in Richtung B 3 zu verlegen, sodass dass derzeit

als Grünland genutzte Gelände (ca. 2,95 ha) als Überflutungsfläche genutzt werden kann. Das Gelände fällt zur Bundesstraße hin ab. Aufgrund der Senkenlage kann das Wasser nach dem Füllen der Retentionsfläche nicht mehr vollständig in den Leimbach zurückfließen. Deshalb ist es vorgesehen die Retentionsfläche um bis zu 60 cm aufzufüllen. Das Volumen der Retentionsfläche beträgt bei einem HQ_{100} dann noch etwa 20.400 m³. Bereits zu Beginn der Überflutung wird die Retentionsfläche breitflächig überflutet (Fläche ca. 26.500 m²). Die Überflutungsfläche steigt dann mit zunehmendem Überstau nur noch geringfügig auf etwa 29.500 m² an.

Die Realisierung dieser Überflutungsfläche führt aufgrund ihrer positiven hydraulischen Wirkung zu einer deutlichen Wasserspiegellagenabsenkung nach ober- und weit nach unterstrom. Damit kann eine weitestgehende Beseitigung der seitlichen Dämme unterhalb des Absturzes Nußloch erreicht werden. Auch im Hinblick auf die Umsetzung ökologischer Trittsteine stellt die Retentionsfläche als Bereich mit ausreichendem Raum für ökologische Entwicklung ein wichtiges Element dar. Hinsichtlich der Wirkung der Retentionsfläche in der Bauphase verringert die wasserspiegelabsenkende Wirkung das Hochwasserrisiko bzw. die Gefahr plötzlich ansteigender Wasserstände in Sandhausen und St. Ilgen.

Es ist geplant, dass die Retentionsfläche für ein natürliches Rückfließen des ausgebordeten Wassers und vollständiger Entleerung bereichsweise mit Bodenmaterial aufzufüllen. Danach wird die Fläche wieder als Grünland eingesät und soll extensiv unterhalten werden. Eine landwirtschaftliche Nutzung ist allerdings wegen der zukünftigen Überflutungen und der vorgesehenen Entwicklung als Auenfläche nicht mehr vorgesehen.

Oberhalb der Massengasse, parallel zur Hermann-Löns-Straße in Nußloch ist geplant den linksseitigen Deich abzutragen und den erforderlichen Hochwasserschutz durch den Bau einer Ufermauer sicherzustellen. Diese Schutzwand erhält etwa eine Höhe von 1,10 m und wird in einem Abstand von 0,60 m vom Fahrbahnrand der angrenzenden Hermann-Löns-Straße angeordnet. Der dadurch gewonnene Raum dient als innerörtliche Grünanlage mit direkten Gewässerzugängen.

Das Wohnumfeld sowie die Freizeit- und Erholungsnutzung des Untersuchungsgebietes wird durch die Veränderung des Landschaftsbildes entlang des Gewässers teilweise unmittelbar beeinflusst. Insbesondere die naturnahe Gestaltung des neuen Gewässerlaufs innerhalb eines ökologischen Trittsteins wertet das städtebauliche Erscheinungsbild positiv auf. Die Wander- und Radwege stehen nach Ende der Bauphase wieder für Erholungssuchende zur Verfügung. Der Verlust der siedlungsnahen, unmittelbar am Leimbachdamm liegenden Kleingärten ist durch die Aufweitung des Gewässers teilweise unvermeidbar. Die Flächen stehen nach Bauende der Naherholung wieder zur Verfügung.

Im Rahmen der Leimbachumgestaltung müssen Gehölze entlang des Gewässers entfernt werden, die sich derzeit zwischen Lärmquellen (Straßen etc.) und Wohnbebauung befinden. Eine Dämpfung der Schallausbreitung durch Bewuchs (z.B. Bäume) ist selbst bei Verkehrslärberechnungen bei Straßenbauprojekten nicht zu berücksichtigen. Lärmschutzmaßnahmen sind im vorliegenden Projekt nicht erforderlich. Dies wurde vom Amt für Gewerbeaufsicht und Umweltschutz des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis bestätigt.

Zusammenfassend kann die Aussage getroffen werden, dass durch den Verlust von landwirtschaftlich genutztem Grünland und Hecke im Bereich der Retentionsfläche Nußloch sowie durch die Inanspruchnahme sowie Verlust von Kleingärten hohe Auswirkungen entstehen.

Die positiven Auswirkungen für das Schutzgut Mensch überwiegen jedoch: Der Hochwasserschutz am Leimbach wird erheblich verbessert und das Siedlungs- und Landschaftsbild wird aufgewertet.

6.2.1.2 Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen	
Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	mittel

Anlagebedingt wird es keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit geben.

6.2.2 Schutzgüter Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Schutzgüter und Biotope

Die Gewässerumgestaltung bringt keine dauerhaften Verluste von nach § 30 BNatSchG geschützten Biotopen mit sich. Das durch die Maßnahme betroffene Rohrglanz-Röhricht südwestlich von Nußloch sollte ausgehoben, zwischengelagert und nach Umbau an gleicher oder vergleichbarer Stelle wieder eingepflanzt werden.

6.2.2.1 Pflanzen

Auf den Lebensraumverlust für Pflanzen und dessen Ausgleich wurde bereits im Rahmen der baubedingten Auswirkungen eingegangen (siehe Kapitel 6.1.2.1). Der Lebensraum für Wasser- und Uferpflanzen geht im Bereich der Verfüllung dauerhaft verloren.

Durch die Schaffung von ökologischen Trittsteinen mit Aufweitungs- und Retentionsflächen und naturnaher Gestaltung des Gewässerbetts und der Uferbereiche werden neue Lebensräume für die Tier- und Pflanzenwelt geschaffen (siehe LBP, GEFAÖ 2017b).

Für den Bereich St. Ilgen, oberhalb der Brücke an der L 598 bis Bach-km 16+460, stockt auf der jetzigen Dammkrone entlang der angrenzenden Hausgärten eine markante Gehölzreihe aus Fichten, die nicht erhalten werden kann. Da an dieser Stelle ein Unterhaltungsweg erstellt wird, muss der vorhandene Damm abgetragen werden.

Der Verlust der Gehölze wird als nicht erheblich, aber als mittlere Auswirkung bewertet (Gehölzreihe mit ökologisch geringer Bedeutung, standortfremd und nicht typisch für ein Gewässerufer). Es ist hier eine Neubepflanzung mit standorttypischen Gehölzen vorgesehen.

6.2.2.2 Tiere

Die Beeinträchtigungen für Fledermäuse, Vögel, Reptilien, Amphibien, Fische und Makrozoobenthos sowie Insekten (Wildbienen, holzbesiedelnde Käfer, Heuschrecken und Schmetterlinge) und dazugehörige Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen wurden bereits im Rahmen der baubedingten Auswirkungen beschrieben (siehe Kapitel 6.1.2.2). Im Bereich der Unterhaltungswege (terrestrische Habitate) und der Verfüllung der Gewässerverläufe (limnische Habitate) ist der Lebensraumverlust dauerhaft.

Durch die Neugestaltung des Gewässerlaufs und den aus dem LBP (GEFAÖ 2017b) und der saP (GEFAÖ 2017a) zu erfüllenden natur- und artenschutzfachlichen Forderungen wird sich mittel- bis langfristig neuer Lebensraum für die Tierwelt entwickeln können. Hierdurch werden ein Ausgleich der Auswirkungen und eine Verbesserung der Habitateignung für die verschiedenen Tiergruppen erreicht. In der saP (GEFAÖ

2017a) werden vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen (CEF Maßnahmen) für Teichhuhn und Zauneidechse festgelegt, um die Lebensstätten für die betroffenen Populationen im Untersuchungsgebiet langfristig zu erhalten. Innerhalb des Untersuchungsraumes wird die Vernetzung der Zauneidechsenhabitate angestrebt, durch Kreuzungsbauwerke wie Brücken und Straßen ist dies jedoch nicht überall möglich. Die Lebensraumbedingungen der Tiere werden sich durch die Planungen unterschiedlicher Strukturen (artenreiche Böschungen, Schotterrasen (Wege) im Gegensatz zu den bestehenden artenarmen Gras- und Krautfluren der Dämme verbessern. Darüber hinaus stärkt das geplante Einbringen von Stein-, Reisig- und Sandhaufen (außerhalb der hochwassertechnischen Anlagen) zusätzlich die Gesamtpopulation der Zauneidechsen am Leimbach.

Im Hinblick auf die Gewässerfauna sind überwiegend positive Auswirkungen zu erwarten, da ein naturnäherer Gewässerverlauf geschaffen wird. Die vorgesehenen Maßnahmen zur Schaffung einer verbesserten Gewässerstruktur werden zu einer deutlichen Aufwertung des Gewässerlebensraums führen, der Umbau bzw. Abbruch der Sohlabstürze schafft die Längsdurchgängigkeit für die Limnofauna. Die verbesserte Strukturqualität wird langfristig zu einer weiteren Verbesserung der Gewässergüte und Habitatqualität führen.

Die Pflegemaßnahmen sollten angepasst werden. Böschungen, die abschnittsweise alternierend gemäht werden, bieten verschiedenen Tierarten Möglichkeiten zum Schutz und zur Nahrungssuche.

6.2.2.3 Biologische Vielfalt

Der Umbau des Leimbachs innerhalb der Ortslagen und die ökologisch wertvoll gestalteten Trittsteine außerhalb bringen mittel- bis langfristig eine Erhöhung der biologischen Vielfalt im Untersuchungsgebiet mit sich. Durch strukturanreichernde Maßnahmen innerhalb des Gewässers und die Schaffung der Durchgängigkeit wird sich langfristig eine höhere Artenvielfalt einstellen.

6.2.2.4 Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs-, Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen	
Schutzgut Tiere	gering / positiv
Schutzgut Pflanzen	gering / positiv
Schutzgut Biologische Vielfalt	positiv

Anlagebedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt zu erwarten.

6.2.3 Schutzgut Boden

6.2.3.1 Terrestrische Böden

Insbesondere der Bau von Unterhaltungswegen führt zu einem dauerhaften (Teil-)Verlust von Bodenfunktionen. Die neuen Unterhaltungswege werden auf den zuvor errichteten Baustraßen gebaut und nur teilversiegelt (Schotter bzw. Schotterrasen). Insgesamt haben die Wege eine Länge von ca. 12 km, die Breite beträgt i.d.R. 2,50 m. An Engstellen reduziert sich die Breite auf 2,0 m. Durch den vorgesehenen Verzicht auf eine Vollversiegelung der Wege zu Gunsten einer wassergebundenen Decke kann jedoch die Funktion des Bodens im Hinblick auf den Wasserkreislauf erhalten werden.

Die flachere Gestaltung bzw. der Rückbau der Dämme verringert die Erosionsgefahr im Hochwasserfall.

Oberhalb der Kirchheimer Mühle findet derzeit teils intensive Gartennutzung statt. Geplant ist hier ein naturnah gestalteter Ausuferungsbereich, in dem partiell Sukzession zugelassen werden soll.

6.2.3.2 *Sedimente*

Innerhalb der eingebrachten Sohl- und Ufersicherungen geht kleinräumig Lebensraum verloren. Die geplanten Strukturelemente (Instream-Maßnahmen) und die Schaffung der Längsdurchlässigkeit verbessern die Gewässergüte und -strukturgüte. Die belebte Sedimentschicht der Gewässersohle wird sich aller Voraussicht nach positiv in seiner Funktion als Lebensraum entwickeln.

6.2.3.3 *Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen*

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs-, Minderungs- bzw. Ausgleichsmaßnahmen	
Schutzgut Boden (terrestrisch)	gering
Schutzgut Boden (Sedimente)	gering / positiv

Anlagebedingte Auswirkungen auf das Schutzgut Boden sind nicht zu erwarten.

6.2.4 *Schutzgut Wasser*

6.2.4.1 *Oberflächengewässer*

Durch die geplante naturnahe Gestaltung des Leimbachs werden überwiegend positive Auswirkungen erwartet. Die Gewässermorphologie wird sich ebenso wie die Strukturgüte vor allem im Bereich der Trittschnecken und Instream-Maßnahmen verbessern.

Bereiche, die durch Blocksteine oder Steinschüttungen gesichert werden müssen, sind in ihrer eigendynamischen Gewässerentwicklung wie bisher gehemmt. Diese Maßnahmen sind für den Hochwasserschutz und die Sicherheit der angrenzenden Gebäude und Infrastrukturbereiche unverzichtbar, Blocksteine und Steinschüttungen müssen auf ein Mindestmaß beschränkt werden.

Durch Verschwenkungen des neuen Gewässerverlaufs (z.B. Aufweitungsbereich der Kleingärten Sandhausen, oberhalb der Brücke L 598 bis Bach-km 16+460) werden alte Abschnitte verfüllt. Dies bedeutet einen kleinräumigen Lebensraumverlust für die limnische Tierwelt. Die neuen Abschnitte werden in mindestens der gleichen Größe wieder hergestellt und naturnah gestaltet.

Da derzeit der Leimbach als kritisch belastet (Güteklasse II-III) eingestuft wird, wird sich daran auch zunächst unmittelbar nach Umsetzung der Planung nichts ändern. Die verbesserte Strukturgüte wird langfristig zu einer weiteren Verbesserung der Gewässergüte führen.

6.2.4.2 *Grundwasser und Wasserschutzgebiete*

Durch die Tieferlegung der Gewässersohle werden anstehende Auelehme bis auf die durchlässigen Sande ausgehoben, was eine Grundwassergefährdung mit sich bringen kann. Da jedoch die Grundwasserabstände noch über 1,18 m unter der ausgehobenen Leimbachsohle liegen und durch den Schwebstoffgehalt im Leimbach eine natürliche Abdichtung stattfindet, kann von einer geringen Gefährdung ausgegangen werden.

Im Bereich der Unterhaltungswege ist die Grundwasserneubildung betroffen. Da die geplanten Unterhaltungswege wassergebunden sind und nach wie vor ins unmittelbar angrenzende Vorland entwässern, ist diese Auswirkung jedoch gering.

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Wasser	
Leimbach	positiv
Grund- und Trinkwasser	gering

Anlagebedingt sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten.

6.2.5 Schutzgüter Klima und Luft

6.2.5.1 Klima

Die Gewässerumgestaltung bewirkt eine Veränderung des Lokalklimas, hier kommt es im Bereich der abgetragenen Dämme zur Verbesserung der Luftzirkulation.

Großräumige klimatische Veränderungen sind nicht zu erwarten.

6.2.5.2 Luft

Pflanzen, insbesondere Bäume, gelten allgemein als Schadstofffilter für die Luft. Da der Verlust an Vegetation durch eine entsprechende Neupflanzung (s. GefaÖ 2014) ausgeglichen wird, ist die Funktion als Schadstofffilter weiterhin gegeben.

6.2.5.3 Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Klima	keine
Schutzgut Luft	keine

Anlagebedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft zu erwarten.

6.2.6 Schutzgut Landschaft

6.2.6.1 Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Unmittelbar nach den Baumaßnahmen wird das Landschaftsbild des Untersuchungsgebietes beeinträchtigt sein. Mittel- bis langfristig wird es jedoch durch die Schaffung eines naturnäheren Fließgewässers mit standortgerechter Vegetation aufgewertet werden.

Im Bereich der Aufweitungen und Trittsteine verläuft der Leimbach in einer geschwungenen Form. Der umgestaltete Leimbach wird das Landschaftsbild in der freien Flur strukturieren und den Landschaftsraum damit abwechslungsreich gestalten. Die Erholungsfunktion der Landschaft wird damit verbessert.

6.2.6.2 Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der baubedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Landschaft	positiv

Anlagebedingt sind keine negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft und Erholungsfunktion zu erwarten.

6.2.7 Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter

6.2.7.1 Kulturgüter

Nach Beendigung der Bauphase, die durch die Denkmalpflege begleitet wird, sind keine unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen auf Kulturgüter mehr zu erwarten.

6.2.7.2 Sonstige Sachgüter

Nach Ende der Baumaßnahmen, die Schutzmaßnahmen für Sachgüter (z.B. Leitungen) beinhalten, sind keine unmittelbaren und mittelbaren Auswirkungen Sachgüter mehr zu erwarten. Die Wirtschaftswege sind so nutzbar, wie sie es bereits vor Realisierung des Vorhabens waren.

6.2.7.3 Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen

Bewertung der anlagebedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Kulturgüter	keine
Schutzgut Sonstige Sachgüter	keine

Anlagebedingt sind keine Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstigen Sachgüter zu erwarten.

6.3 Betriebsbedingte Umweltauswirkungen

Betriebsbedingte Umweltwirkungen des Vorhabens sind seltene Ereignisse, die zu Auswirkungen auf die Schutzgüter führen. Im Untersuchungsgebiet sind das Überflutungsereignisse, die nach Umsetzung des Projektes bei höheren Hochwasserereignissen eintreten (Wald + Corbe 2017) und statistisch gesehen alle 100 Jahre aufkommen.

Zu den betriebsbedingten Umweltwirkungen werden auch Gewässerpflege- und -unterhaltungsmaßnahmen gerechnet.

6.3.1 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

6.3.1.1 Nutzung des Untersuchungsgebietes

Die Flächen, die statistisch gesehen alle 50 bzw. 100 Jahre, derzeit überflutet werden könnten, sind im Untersuchungsgebiet fast identisch. Der südliche Teil im UG entlang des Leimbachs bis zur Bundes-

straße 3/ Ortsbebauung Nußloch wird von solchen Hochwasserereignissen nicht tangiert. Nahezu der gesamte linksseitige Leimbachabschnitt ab der Bundesstraße 3/ Ortsbebauung Nußloch bis zum Bahnhof Sandhausen/ St. Ilgen, ist von HQ₅₀-Ereignissen (und selteneren Ereignissen) betroffen. Rechtsseitig des Gewässers werden Gewerbeflächen im Bäumelsgewann/ "In den Meckeswiesen" und gewässerabwärts (zwischen B 3 und Gemarkungsgrenze Leimen/ St Ilgen sowie vom Bahnhof bis zur Grenze Leimen/ Sandhausen) berührt (Abbildung 22).

Der Ausbau Leimbach-Unterlauf sieht vor, Hochwasser bis zu einem HQ₁₀₀-Ereignis innerhalb des Leimbachs mit einem Freibord bzw. Sicherheitszuschlag schadlos abführen zu können. Ausuferungen wird es nur noch innerhalb der Retentions- und Aufweitungsflächen geben. Innerhalb der neuen Retentions- und Aufweitungsflächen werden im Hochwasserfall Bereiche überflutet, die derzeit bei 50- und 100-jährlichen Ereignissen ebenfalls betroffen sind.

Durch die Dammrückverlegung (Retentionsfläche Nußloch, Bach-km 18+170 - 18+700) um 75 m in Richtung Westen/ B 3 entsteht ein 2,95 ha großes Areal, das überflutet werden kann. Aktuell wird dieser Bereich als Grünland genutzt. Nach dem LBP (GEFAÖ 2017b) orientiert sich die zukünftige Nutzung an einer naturnahen Gewässeraue (Feuchtwiese mit Gehölzbeständen und Wasserwechselzonen mit Röhrichtentwicklung). Dieser Bereich wird zum momentanen Zeitpunkt auch schon bei 50-jährlichen Hochwasserereignissen überflutet (s. Abbildung 22).

Nach Realisierung des Vorhabens haben die Gemeinden entlang des Leimbachs im Untersuchungsbereich einen 100-jährlichen Hochwasserschutz. Der Leimbach bordet dann nur noch in innerhalb der naturnah geplanten Aufweitungen/ Retentionsräumen aus.

Bezüglich einer möglichen Lärmentwicklung durch das flache Verziehen des bestehenden Sohlabsturzes im Bereich der Massengasse in Nußloch ist davon auszugehen, dass es zu keiner Verschlechterung der bestehenden Situation im Umfeld kommt. Die Planung wurde in dieser Hinsicht optimiert, um eine Geräuschentwicklung am Standort des heutigen Sohlabsturzes zu minimieren.

Betriebsbedingt kann bei einem Hochwasserereignis die Erholungsfunktion eingeschränkt sein. Da sich die überschwemmten Bereiche nur auf die Retentionsräume und Aufweitungen begrenzt und solche Ereignisse auch zeitlich begrenzt sind, wird dies als unerheblich bewertet.

Im Hinblick auf die Schutzgüter Tiere, Pflanzen, Biologische Vielfalt, Wasser und Landschaft ist die naturnahe Gestaltung der Aufweitungsgebiete/ ökologische Trittsteine mit Schaffung gewässertypischer Auen zu befürworten.

6.3.1.2 Sicherheit und Gesundheit

Der Ausbau des Leimbach-Unterlaufs von der Kirchheimer Mühle bis zum HRB Nußloch wird zusammen mit den vorgesehenen Retentionsräumen zu einem 100-jährlichen Hochwasserschutz für die Leimbachan- und unterlieger führen.

6.3.1.3 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit	gering/ positiv

Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf den Menschen und die Gesundheit zu erwarten.

6.3.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt

Schutzgebiete und Biotope

Betriebsbedingte Auswirkungen auf Schutzgebiete sind nicht zu erwarten. Die geschützte Hecke entlang der B 3, im Bereich der geplanten Retentionsfläche Nußloch, wird durch die Baumaßnahme und die Versetzung des Dammes tangiert. Der Eingriff kann durch die Wiederherstellung eines Gehölzsaumes an der verbleibenden Feldhecke sowie durch weitere Ersatzpflanzungen in räumlicher Nähe vollständig kompensiert werden.

6.3.2.1 Pflanzen

Der naturnahe Ausbau des Leimbachs führt zu einer ökologischen Aufwertung des Gewässers. Auf den Böschungen sind Hochstaudenfluren und/ oder Initialansaaten geplant (s. LBP, GEFAÖ 2017b). Die erhöhte Strukturanreicherung wird sich auch positiv im Hinblick auf Pflanzen und die Artenvielfalt auswirken.

Im Bereich der Aufweitungsflächen wird sich Röhricht an flachen, offenen Uferbereichen von selbst ansiedeln und ausbreiten. Durch Sukzession werden sich im Laufe der Zeit weitere standortgerechte Pflanzen entsprechend den neuen Umweltbedingungen einfinden. Im Bereich der ökologischen Trittsteine und entlang der neu gestalteten Uferböschungen des Leimbachs werden überdies Initialpflanzungen standortgerechter Ufergehölze erfolgen. Insgesamt wird die Entwicklung einer naturnahen Pflanzengesellschaft im Bereich der Böschungen und Bermen gefördert.

Der Umfang der Unterhaltung wird in einem Gewässerunterhaltungskonzept für den Leimbach vorgegeben (siehe Anhang zum LBP, GefaÖ 2017b). Für die Umsetzung der Unterhaltungsarbeiten muss nach Fertigstellung der Maßnahme ein detaillierter Gewässerunterhaltungsplan ausgearbeitet werden.

Unbebaute Flächen, die zurzeit durch 100-jährlichen Hochwasserereignisse nach HWGK überflutet werden könnten und nach Realisierung der Maßnahme nicht mehr betroffen sind, werden in Zukunft vergleichbare Standortbedingungen für die Vegetation vorfinden, da diese bereits heute keine Überflutungstoleranz und aueähnliche Verhältnisse aufweisen.

6.3.2.2 Tiere

Aus den Hochwassergefahrenkarten (HWGK) wird ersichtlich, dass derzeit fast die gesamten landwirtschaftlich genutzten Flächen und Gärten des UG's bei HQ₅₀- und HQ₁₀₀-Ereignissen überflutet werden könnten. Nach Realisierung des Vorhabens werden diese Lebensräume in den zukünftigen Ausuferungsflächen statistisch gesehen nur noch seltener als alle 100 Jahre überflutet. Die im HWGK-Überflutungsbereich liegenden Vegetationsflächen weisen allerdings aktuell keine feuchtegeprägte Vegetation auf, sodass sich durch den künftigen Hochwasserschutz keine Veränderung der Standortbedingungen einstellen wird.

Innerhalb der Trittsteine und Aufweitungsflächen werden sich die Habitateigenschaften nur selten und dann auch nur kurzzeitig ändern. Die Hochwasserereignisse in den Ausuferungsflächen werden zu einer angepassten Tierwelt führen. Es werden sich Tierarten, die in Überflutungsflächen vorkommen, entsprechend den neuen Standortbedingungen einfinden und die naturnah umgestalteten Habitate besiedeln.

Fledermäuse

Von Hochwasserereignissen oder Ausbordungen sind Fledermäuse im UG nicht betroffen.

Vögel

Vögel sind von Hochwasserereignissen nicht betroffen.

Reptilien

Zauneidechsen sind im Hochwasserfall nicht betroffen.

Amphibien

Die Überschwemmungen werden keine negativen Auswirkungen auf die an feuchte Lebensräume angepasste Amphibienfauna haben.

Fische und Makrozoobenthos

Bei den zukünftigen Überflutungen innerhalb der Aufweitungsbereiche können Fische und andere Gewässerorganismen außerhalb des Gewässerbetts in die neu geschaffene Aue verfrachtet werden. Diese potenziellen Tierverluste sind in natürlichen Auen nicht vermeidbar, bewegen sich aber in einer geringen Größenordnung. Bodenmodellierungen innerhalb der Retentionsfläche ermöglichen, dass das Wasser nach einem Hochwasser rasch wieder zurücklaufen kann. Dies ermöglicht auch den Fischen wieder in den Leimbach zurück zu gelangen.

Gewässerunterhaltungsmaßnahmen, wie eine notwendig werdende Gewässerräumung bei Hochwassergefährdung, können sich negativ auf die Gewässerfauna auswirken. Da sich viele Gruppen des Makrozoobenthos (z.B. Libellenlarven) im Frühjahr und Sommer im Sediment entwickeln und viele Fische in der Zeit von März bis Juli ablaichen, sollten sich Gewässerunterhaltungsmaßnahmen auf die Zeit von Mitte August bis Ende Oktober beschränken.

Der Umfang der Unterhaltung wird in einem Gewässerunterhaltungskonzept für den Leimbach vorgegeben (siehe Anhang zum LBP, GefaÖ 2017b). Für die Umsetzung der Unterhaltungsarbeiten muss nach Fertigstellung der Maßnahme ein detaillierter Gewässerunterhaltungsplan ausgearbeitet werden.

Wildbienen

Durch die geänderten Hochwasserereignisse, wie sie sich nach Umsetzung der Maßnahme einstellen werden, sind Habitate der Wildbienen nicht betroffen.

Holzbesiedelnde Käfer

Eine Beeinträchtigung holzbesiedelnder Käferarten kann ausgeschlossen werden.

Heuschrecken

Bei den seltenen Ausbordungen innerhalb der Retentionsräume und Aufweitungsbereiche kann es, je nach Zeitpunkt der Überflutung, zu Individuenverlusten bei Heuschrecken kommen, da diese Tiergruppe in der Regel nicht an solche Ereignisse angepasst ist. Der Wiesengrashüpfer, der auch in feuchten Wiesen und Mooren vorkommt, dürfte dadurch nicht beeinträchtigt werden.

Schmetterlinge

Eine Beeinträchtigung der Schmetterlingsfauna im UG ist durch Hochwasserereignisse nicht gegeben.

6.3.2.3 *Biologische Vielfalt*

Die biologische Vielfalt wird sich durch die Planung entlang des Leimbachs verbessern. In den Überflutungsflächen wird sich langfristig eine angepasste Tier- und Pflanzenwelt etablieren. Im erweiterten Leimbachverlauf werden sich weitere Arten ansiedeln können.

6.3.2.4 *Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen*

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Tiere	positiv
Schutzgut Pflanzen	gering / positiv
Schutzgut Biologische Vielfalt	gering / positiv

Durch die Überflutungen wird sich innerhalb der Retentionsflächen und Aufweitungen eine angepasste Tier- und Pflanzenwelt ansiedeln, sodass betriebsbedingt auf die o.g. Schutzgüter keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten sind.

6.3.3 *Schutzgut Boden*

6.3.3.1 *Terrestrische Böden*

Die wenigen unbebauten Freiflächen im UG, die zum momentanen Zeitpunkt von 100-jährlichen Hochwasserereignissen betroffen sind, werden mit Ausnahme der Aufweitungsbereiche nach Umsetzung der Maßnahme nicht mehr überflutet. Zur Erhöhung der Standsicherheit werden die Böschungen möglichst flach angelegt und eine möglichst große Wasserwechselzone geschaffen.

Innerhalb der Ausuferungsbereiche, vor allem auf der 2,95 ha großen Retentionsfläche, wird die Bodenbildung stark von den Gewässersedimenten geprägt sein und langfristig Auencharakter annehmen.

Die kurzzeitige Dauer der Überflutungen innerhalb der Retentionsfläche sowie die bis zu 2 m anstehenden Deckschichten können des Weiteren eine Verschmutzung des Bodens - und damit auch des Grundwassers - verhindern.

Innerhalb des Gewässers kann es im Hochwasserfall im Bereich der ökologischen Trittsteine zu Uferabbrüchen kommen. Dies ist ein natürlicher Prozess eines Fließgewässers und durch die naturnahe Planung innerhalb der Aufweitungsf lächen gewollt.

6.3.3.2 *Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen*

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Terrestrische Böden	gering
Sedimente	gering

Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu erwarten.

6.3.4 Schutzgut Wasser

6.3.4.1 Oberflächengewässer

Im Hochwasserfall ändert sich die Abflussdynamik (Fließgeschwindigkeit) des Leimbachs. Der ausgebaute Leimbach führt zukünftig alle Hochwässer bis zum statistisch gesehen 100-jährlichen Ereignis innerhalb des Bachbettes bzw. zwischen den Hochwasserschutzeinrichtungen (Dämme, Mauern) ab. Ausbordungen wird es nur innerhalb der Retentions- und Aufweitungsflächen geben. Vor allem im Bereich entlang der Retentionsfläche bei Nußloch und der Dammrückverlegungsstrecke Sandhausen hat der Leimbach Raum um sich durch Eigendynamik zu entwickeln. Die genannten Ausuferungsbereiche können bisher bereits nach HWGK überflutet werden.

6.3.4.2 Grundwasser

Der Grundwasserhaushalt wird im Hochwasserfall durch vermehrte Speisung von Sickerwasser beeinflusst, wie es bereits im Moment bei den Ausbordungen der Fall ist. Da Hochwasser bis zu 100-jährlichen Ereignissen zukünftig innerhalb des Bachbettes bleibt bzw. zwischen den Hochwasserschutzeinrichtungen (Dämme, Mauern), werden weniger Sedimente von Straßen und Gebäuden aus-/ abgewaschen. Die potenzielle Verschmutzung des Grundwassers durch Schadstoffeinträge wird somit gemindert.

Mit relevanten Auswirkungen auf die Grundwasserneubildungsrate im Untersuchungsgebiet ist nicht zu rechnen.

Mit der Umsetzung der Maßnahme ist bei einem Hochwasserfall bis HQ_{100} nicht mit einer Verschlechterung der gegenwärtigen Belastungssituation der terrestrischen Böden zu rechnen. Aufgrund der guten Filtereigenschaften der Deckschicht und des gegebenen Grundwasserflurabstands ist das indirekte Verschmutzungsrisiko des Grundwassers im Untersuchungsgebiet gering. Im Bereich der häufiger überfluteten Retentionsfläche Nußloch liegt der maximale Grundwasserstand ca. 4 m unter der Geländeoberkante. Des Weiteren werden die rund 2 m mächtigen Deckschichten nicht abgetragen. Aufgrund dieser Tatsachen und der kurzen Dauer der Überflutung innerhalb der Retentionsfläche kann davon ausgegangen werden, dass es zu keiner Infiltration ins Grundwasser kommen wird.

6.3.4.3 Wasserschutzgebiete

Derzeit sind die Wasserschutzgebiete WGG III (Zone IIIB) des Zweckverbandes Wasserversorgung Hardtgruppe Sandhausen und Br. Nußloch (Zone III) bereits ab 10-jährlichen Ausbordungen des Leimbachs nach HWGK geringfügig betroffen. Bei 50- und 100-jährliche Überflutungen sind sehr große Bereiche beider Schutzgebiete entlang des Leimbachs betroffen. Nach Realisierung des Vorhabens sind die Flächen, die innerhalb der Wasserschutzgebiete überflutet werden, deutlich kleiner. Zwischen der Kirchheimer Mühle und der Brücke Bahnhofstraße St. Ilgen / Sandhausen werden zukünftig bei 100-jährlichen Hochwasserereignissen die Bereiche der Aufweitungsstrecken überflutet.

Bei einer Überflutung statistisch alle 100 Jahre ist nicht mit einer Verschlechterung der gegenwärtigen Belastungssituation der terrestrischen Böden zu rechnen. Aufgrund der guten Filtereigenschaften der Deckschicht und des gegebenen Grundwasserflurabstands ist das indirekte Verschmutzungsrisiko des Trinkwassers im Untersuchungsgebiet nur gering, zumal die Wasserversorgung aus tieferen Grundwasserschichten erfolgt.

6.3.4.4 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Wasser	
Oberflächengewässer	positiv
Grund- und Trinkwasser	gering

Betriebsbedingt sind nach Einhaltung aller Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten.

6.3.5 Schutzgüter Klima und Luft

6.3.5.1 Klima

Im seltenen Überflutungsfall wird ein kurzzeitiger Anstieg der Verdunstungsrate die Folge sein. Zudem ist eine geringfügig veränderte Lufttemperatur nahe der Retentions- und Aufweitungsflächen möglich. Vermeidungs- oder Minderungsmaßnahmen sind nicht möglich.

6.3.5.2 Luft

Die Luftqualität wird sich im Hochwasserfall nicht ändern.

6.3.5.3 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Klima	gering
Schutzgut Luft	keine

Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft zu erwarten.

6.3.6 Schutzgut Landschaft

6.3.6.1 Landschaftsbild und Erholungsfunktion

Betriebsbedingt sind keine erheblichen Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten.

Die Unterhaltungswege entlang des Gewässers bleiben auch während eines Hochwassers frei zugänglich, sofern aus Gründen der Dammsanierung und der Sicherstellung des Hochwasserabflusses nicht eine kurzzeitige bereichsweise Sperrung erforderlich wird. Die Erholungsfunktion kann während eines Hochwassers kurzzeitig eingeschränkt sein.

Es wird keine erheblichen Auswirkungen auf die Erholungsfunktion geben.

6.3.6.2 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Landschaft	keine

6.3.7 Schutzgüter Kultur- und sonstige Sachgüter

6.3.7.1 Kulturgüter

Bis zu einem 100-jährlichen Hochwasserereignis wird das Wasser innerhalb des Gewässerbettes selbst bzw. zwischen den Hochwasserschutzanlagen (Dämme, Mauern) abgeführt. In den wenigen neu überfluteten Flächen (Aufweitungsbereiche unterhalb Bahnhofstraße St. Ilgen / Sandhausen) sind bisher keine Bodendenkmäler bekannt.

6.3.7.2 Sonstige Sachgüter

Im Zuge der Planung wurden zur Abschätzung möglicher Setzungen die Bodenverhältnisse im Bereich des an den Leimbach angrenzenden Gebäudes erkundet. Nach Angaben des Gutachtens ist ein Auftreten von Setzungen nicht zu erwarten (Anlage 15.14). Vor Bauausführung wird jedoch vom Vorhabensträger ein Beweissicherungsverfahren durchgeführt.

6.3.7.3 Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen

Bewertung der betriebsbedingten Auswirkungen Mit Vermeidungs- bzw. Minderungsmaßnahmen	
Schutzgut Kulturgüter	gering
Schutzgut Sonstige Sachgüter	gering

Betriebsbedingte sind keine erheblichen Auswirkungen auf Kultur- oder sonstigen Sachgüter zu erwarten.

6.4 Wechselwirkungen

Zwischen den vorgenannten Schutzgütern existieren verschiedene Wechselwirkungen:

Menschen, Wasser und Landschaft

Durch die Aufwertung des Landschaftsbildes entlang umgestalteten Leimbachs und im Bereich der Aufweitungsf lächen/ Trittsteine wird die Erholungsfunktion der Landschaft deutlich verbessert. Hierdurch erhöht sich die Attraktivität des Untersuchungsgebietes für Erholungssuchende.

Tiere / Pflanzen und Boden

Eingriffe in den Boden, wie sie die Baumaßnahme mit sich bringt, verändern den Pflanzenstandort sowie den Lebensraum von Bodenorganismen und weiteren Tieren, die an der Bodenoberfläche leben. Mit der Zeit wird sich eine an die neuen Standortbedingungen angepasste Tier- und Pflanzenwelt im Untersuchungsgebiet ausbilden.

Boden und Wasser

Bodenverdichtung führt zu Einschränkungen in der Funktion des Bodens als Ausgleichskörper im Wasserhaushalt, was durch Bodenlockerung ausgeglichen werden kann. Potenzielle Schadstoffeinträge in den Boden können auch das Grundwasser und damit dessen Nutzung betreffen.

7 GUTACHTERLICHE GESAMTBEWERTUNG

In der folgenden Tabelle (Tabelle 12) erfolgt eine Gesamtabstschätzung der Umweltwirkungen des Vorhabens unter Berücksichtigung der Wechselwirkungen sowie von möglichen Maßnahmen zur Vermeidung, Minderung und Ausgleich von Umweltwirkungen (siehe GEFAÖ 2017a und 2017b).

Tabelle 12: Umweltwirkungen des Vorhabens

Schutzgut	Ausbau Leimbach Unterlauf - M 4
Baubedingte Auswirkungen	
Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	■ - ■■
Tiere	■ - ■■■
Pflanzen	■■
Biologische Vielfalt	■
Boden terrestrisch / Sedimente	■■■ / ■■■
Wasser: Oberflächengewässer	■ - ■■
Grund- und Trinkwasser	■
Klima	■
Luft	■
Landschaft	■
Kulturgüter	■
Sonstige Sachgüter	■
Anlagebedingte Auswirkungen	
Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	■■
Tiere	■ / +
Pflanzen	■ / +
Biologische Vielfalt	+
Boden terrestrisch / Sedimente	■ / ■ - +
Wasser: Oberflächengewässer	+
Grund- und Trinkwasser	■
Klima	□
Luft	□
Landschaft	+
Kulturgüter	□
Sonstige Sachgüter	□
Betriebsbedingte Auswirkungen	
Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit	■ / +
Tiere	+
Pflanzen	■ / +
Biologische Vielfalt	■ / +
Boden terrestrisch / Sedimente	■ / ■
Wasser: Oberflächengewässer	+
Grund- und Trinkwasser	■
Klima	■
Luft	□
Landschaft	□
Kulturgüter	■
Sonstige Sachgüter	■

+ positive Auswirkungen/ Umweltentlastung, □ keine Auswirkungen

■ geringe Auswirkungen, ■■ mittlere Auswirkungen, ■■■ hohe Auswirkungen

Der Tabelle 12 ist zu entnehmen, dass durch den Ausbau des Leimbach-Unterlaufs erhebliche Auswirkungen während der Bauphase auf einzelne Arten des Schutzguts Tiere eintreten können. Durch die im Erläuterungsbericht zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP, GEFAÖ 2017a) beschriebenen CEF-Maßnahmen, mit dem begleitenden Monitoring und dem dazugehörigen Risikomanagement, werden diese Auswirkungen kompensiert.

Der Leimbachausbau bringt ebenso eine starke Beeinträchtigung des Schutzgutes Boden (terrestrischer Boden und Sedimente) mit sich. Nach Ende der Baumaßnahmen wird das Bachsediment wieder dem ursprünglichen Zustand entsprechen bzw. wird es sich zum Positiven entwickeln, da dem Leimbach mehr Raum zur Eigendynamik gegeben wird und erwünschte lokale Sedimentumlagerungen durch Strömungsenker möglich sind. Die Beeinträchtigungen des terrestrischen Bodens können durch die beschriebenen Maßnahmen gemindert werden.

8 ALLGEMEINVERSTÄNDLICHE ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zum Ausbau des Leimbach-Unterlaufs zwischen der Kirchheimer Mühle und dem Hochwasserrückhaltebecken (HRB) in Nußloch beschreibt die Auswirkungen des Vorhabens auf die in § 2 (1) UVPG genannten Schutzgüter.

Im Zuge des Ausbaues Leimbach-Unterlauf wird durch den Rückbau vorhandener Sohlabstürze bzw. den Umbau zu passierbaren Bauwerken die Durchgängigkeit des Gewässers gewährleistet und durch die Strukturmaßnahmen der Leimbach erheblich ökologisch aufgewertet und somit die Ziele der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) bzw. des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) erreicht. Bereichsweise Aufweitungen oder Rückverlegung der Dämme dienen nicht nur dem Hochwasserschutz, sondern schaffen auch Raum für ökologische Trittsteine (z.B. die Retentionsfläche Nußloch). Im Abschnitt vom Absturz in Nußloch bis zur Kirchheimer Mühle sieht die Planung die Tieferlegung der Gewässersohle mit weitestgehender Niederlegung der Dämme vor. Im Abschnitt zwischen HRB Nußloch und dem Sohlabsturz Nußloch werden die verbleibenden Dämme zudem saniert. Die Planungen des Ingenieurbüros Wald + Corbe stellen für die Ortslagen von Nußloch, Leimen, St. Ilgen und Sandhausen entlang des Leimbachs einen 100-jährlichen Hochwasserschutz dar.

Insgesamt wurde im Rahmen der Ausarbeitung der UVU festgestellt, dass es nur während der Bauphase zu erheblichen Auswirkungen kommen kann. Das trifft vor allem für das Schutzgut Boden zu. Hierzu zählen die Böden in den Dämmen und baubedingtem Umfeld sowie den Sedimenten des Leimbachs zu. Die Böden des Untersuchungsgebietes sind auch durch Verdichtung und Umlagerung der Bodengefüge beeinträchtigt (Einsatz von Baumaschinen, Zwischenlagerung von Material etc.). Durch die Anwendung der entsprechenden Gesetze, Verordnungen und Richtlinien können diese Beeinträchtigungen allerdings vermieden oder aber erheblich gemindert werden.

Für das Schutzgut Menschen und deren Gesundheit werden die baubedingten Auswirkungen mit gering bis mittel bewertet. Während der Bauphase sind die Anlieger sowie die übrige Bevölkerung im Bereich der Baustellen und durch den Baustellenverkehr durch Lärm und Emissionen sowie in der Einschränkung der Erholungsfunktion betroffen. Da aber diese Einschränkungen zeitlich begrenzt sind werden sie insgesamt mit gering bis mittel bewertet. Es werden aber Vorschläge zur Reduktion der Auswirkungen beschrieben.

Auch für die Tierwelt, terrestrisch wie limnisch, sind die Auswirkungen allgemein als gering bis mittel zu betrachten. Lediglich für das streng geschützte Teichhuhn können unter besonderen Bedingungen erhebliche Auswirkungen nicht ausgeschlossen werden. Aber auch hier können durch geeignete, vorgezogene Maßnahmen, sog. CEF-Maßnahmen, die in der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung beschrieben wur-

den, erhebliche Auswirkungen bzw. Verbotstatbestände nach dem BNatSchG vermieden werden. Auch für die streng geschützten Zauneidechsen sind CEF-Maßnahmen geplant. Zur Prüfung dieser CEF-Maßnahmen ist ein Monitoring mit Risikomanagement vorgesehen.

Für die übrigen Schutzgüter werden baubedingt geringe bis mittlere Auswirkungen prognostiziert.

Nach Beendigung der Baumaßnahmen wird die Landschaft mit dem neugestalteten Leimbach, sämtlichen ökologischen Maßnahmen im und am Gewässer sowie die Eingrünungsmaßnahmen deutlich aufgewertet sein. Der Leimbach, als momentan noch enges und eingedeichtes Gewässer, wird einsehbarer und erlebbarer. Das Orts- und Landschaftsbild wird sich vor allem im Bereich der Gewässeraufweitungen und ökologischen Trittsteine positiv verändern. Daher treten anlagebedingte wie betriebsbedingte Auswirkungen kaum auf. Für viele Schutzgüter ist mit einer Verbesserung und Aufwertung zu rechnen. So wird für die Menschen eine verbesserte Erholungsfunktion entlang des Leimbachs eintreten. Das Naturerleben am Leimbach wird erhöht. Für die Schutzgüter Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt wird durch die ökologische Aufwertung und die verbesserte Gewässerstruktur sowohl an Land wie im Wasser selber viele neue Habitate geschaffen und somit wird sich die Vielfalt erhöhen. Durch die Realisierung der Maßnahmen nach der WRRL werden auch Verbesserungen für die Gewässerorganismen eintreten. Es wird die Durchgängigkeit des Gewässers hergestellt, Fische und sonstige Gewässerorganismen haben hiermit die Möglichkeit, gewässeraufwärts zu wandern. Die ökologischen Trittsteine und die Gewässereinbauten in der Sohle (Instream-Maßnahmen) führen zu einer wesentlichen gewässerstrukturellen Aufwertung und zu neuen Lebensräumen für wassergebundene Tier- und Pflanzengesellschaften.

Bezüglich des Schutzgutes Mensch wird sich die Situation im Hinblick auf die Hochwassergefahr verbessern. Die Leimbachanlieger von Nußloch, Leimen-St. Ilgen und Sandhausen erfahren nach Umsetzung der Maßnahme einen 100-jährlichen Hochwasserschutz.

Nach Ende der Baumaßnahmen und mit Durchführung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen, sowie den im LBP beschriebenen Ausgleichs- und Gestaltungsmaßnahmen wird es durch den Ausbau des Leimbachs-Unterlaufs keine dauerhaften erheblichen und für die Umwelt nachteiligen Auswirkungen geben. Es wird nach Vollendung des Vorhabens abschnittsweise einen deutlich naturnäheren Gewässerlauf in diesem Leimbach-Abschnitt geben, mit deutlich aufgewerteten ökologischen Funktionen für die wassergebundene Tier- und Pflanzenwelt. Letztendlich werden durch die vorgeschlagenen Maßnahmen auch die terrestrischen Organismen profitieren.

9 LITERATURVERZEICHNIS

- ARBEITSGRUPPE HYDROLOGISCHE KARTIERUNG UND GRUNDWASSERBEWIRTSCHAFTUNG IM RHEIN-NECKAR-RAUM (1980): Hydrogeologische Kartierung und Grundwasserbewirtschaftung Rhein-Neckar-Raum. Analyse des Ist-Zustandes.
- BAER, J. ET AL (2014): Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flusskrebse - Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg (Hrsg.). Stuttgart.
- BENSE, U. (2001): Verzeichnis und Rote Liste der Totholzkäfer Baden-Württembergs. - Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, NafaWeb: 77 S.
- BIOPLAN - LANDESKULTURGESELLSCHAFT (1994): Untersuchung von Sedimenten des Landgrabens nach AbklärV. Schreiben an das Amt für Wasserwirtschaft und Bodenschutz vom 27.6.94.
- DEUTSCHER WETTERDIENST (1953): Klimaatlas von Baden-Württemberg, Bad Kissingen.
- DÜBLING, U (2008): Dokumentation zu fiBS (Version 8.0.6). Technische Hinweise und Information zur Benutzung. Stand Dezember 2008. Büro Gewässer & Fisch, Eriskirch.
- DÜBLING, U (2009): Handbuch zu fiBS. - Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- DÜBLING, U (2010): FIBS 8,0 - Softwareanwendung Version 8.0.6a zum Bewertungsverfahren aus dem Verbundprojekt zur Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Webseite der Fischereiforschungsstelle: www.lvvg-bw.de
- DÜBLING, U. (2016): Fischarteninventar und Referenzfischzönosen in Baden-Württemberg. (Fischref. BW 2.0_07_2016), LAZ BW - FFS.
- DÜBLING, U., A. BISCHOFF, R. HABERBOSCH, A. HOFFMANN, H. KLINGER, C. WOLTER, K. WYSUJACK & R. BERG (2004): Verbundprojekt: Erforderliche Probenahmen und Entwicklung eines Bewertungsschemas zur ökologischen Klassifizierung von Fließgewässern anhand der Fischfauna gemäß EG-WRRL. Abschlussbericht, allgemeiner Teil: Grundlagen zur ökologischen Bewertung von Fließgewässern anhand der Fischfauna. - Webseite der Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg: www.lvvg-bw.de.
- FADER - INGENIEURBÜRO UND UMWELTLABOR - (2014): BV Ausbau Leimbach - Maßnahme 4, Umweltchemische Untersuchungen von Boden- und Sedimentproben. Karlsruhe.
- FFS - FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE BADEN-WÜRTTEMBERG (2014): Daten zum Fischbestand des Leimbachs, erhoben im Rahmen des WRRL-Monitorings 2010/2011. Unveröffentlicht.
- FÖRSTNER, U. & F. PROSI, INSTITUT FÜR SEDIMENTFORSCHUNG UNIVERSITÄT HEIDELBERG (1979): Untersuchungen der Schwermetallkonzentrationen in Sedimenten aus Gewässern des Raums Heidelberg - Leimen - Wiesloch - Hockenheim - Schwetzingen (kleiner südlicher Odenwald - Untere Hardt). 19. Dez. 1979.
- FORSCHUNGSGRUPPE FLIEßGEWÄSSER (1994): Fließgewässertypologie. Umweltforschung Baden-Württemberg, ecomed Verlag, Landsberg a. L..
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG - (1994): Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVU) zum Hochwasserrückhaltebecken Leimbach/Nußloch. Planung im Auftrag des Amtes für Wasserwirtschaft und Bodenschutz Heidelberg
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (1996a): Fachgutachten Flora/Fauna im Rahmen der UVU zur Sanierung des Leimbachs. Studie im Auftrag der Gewässerdirektion Rhein, Bereich Heidelberg. Nußloch / Heidelberg.

- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (1996b): Umweltverträglichkeitsuntersuchung zur Sanierung des Leimbachs. Hubbrücke Wiesloch bis Kirchheimer Mühle Heidelberg. Nußloch / Heidelberg.
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (1999): Gewässerentwicklungsplan Leimbach / Landgraben. Nußloch / Heidelberg.
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (2011): Untersuchungen zur Fischfauna des Leimbachs zwischen Sandhausen und Oftersheim, Im Rahmen der Planung zur Zusammenlegung Leimbach-Landgraben. Walldorf.
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (2017a): Hochwasserschutzkonzeption Leimbach/Hardt bach, Maßnahme 4: Leimbach Unterlauf, Spezielle artenschutzrechtliche Prüfung (saP). Walldorf.
- GEFAÖ - GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ÖKOLOGIE UND UMWELTPLANUNG (2017b): Ausbau Leimbach-Unterlauf, Kirchheimer Mühle bis HRB-Nußloch, km 14+742 bis 21+270 (Maßnahme 4) - Hochwasserschutz-, Deichsanierungs- und Gewässerökologieprojekt, Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP). Walldorf.
- GROSS & HILDEBRANDT (2001): Eine Notbergung in der mittelalterlichen Wüstung Lochheim, Gemeinde Sandhausen, Rhein-Neckar-Kreis. In: Kraichgau. Beiträge zur Landschafts- und Heimatforschung. 17, 2001, S. 39-41
- GKW - INGENIEURE (1985): Abflussverhältnisse im Leimbach und Waldangelbach. Abwasserverband Leimbach-Angelbach
- IUS - INSTITUT FÜR UMWELTSTUDIEN WEIBEL & NESS (1999): Landschaftsplan für das Verbandsgebiet des Nachbarchaftsverbands Heidelberg-Mannheim. Heidelberg
- LAWA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT WASSER (HRSG.) (2000): Gewässerstrukturkartierung in der Bundesrepublik Deutschland - Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer -Empfehlung- . Schwerin.
- LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (1997): Schwermetallbelastungen durch den historischen Bergbau im Raum Wiesloch. Handbuch Boden, 7
- LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2003): Abschlussbericht: Wirkungsbezogene Sedimentuntersuchungen zur Ableitung von Qualitätsmerkmalen und Handlungsempfehlungen, Teilprojekt 1: Entwicklung und Erprobung einer Strategie zur Beurteilung der Sedimentbeschaffenheit auf der Basis von Wirktests. Dezember 2003. Karlsruhe.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2010a): Bodenschutz 23. Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Karlsruhe.
- LUBW - LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (2010b): Überwachungsergebnisse Makrozoobenthos 2006 - 2007. Biologisches Monitoring der Fließgewässer gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand März 2010. Karlsruhe.
- LUDWIG, A. (2001): Das Nährstoffelement Phosphor in limnischen Sedimenten verschiedener Herkunft. Konzentration und Bindungsformen. Inaugural Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Naturwissenschaftlich-Mathematischen Gesamtfakultät der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Heidelberg.
- MARTHALER, R. (1998): Untersuchungen zum Gütezustand des Landgrabens zwischen Leimen und Oftersheim (1995-1998). Im Auftrag des Regierungspräsidiums Karlsruhe
- MARTHALER, R. (2014): Gewässerökologisches Gutachten Landgraben. Im Auftrag des Abwasserverbandes „Untere Hardt“.

- MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (1991): Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahme - Luft Boden Abfall, Heft 10. Untersuchung des Geologischen Landesamts Baden-Württemberg im Auftrag des "Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Umwelt und Forsten Baden-Württemberg. Stuttgart
- MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (1993): Technische Verwertung von Bodenaushub - Ein Beitrag zum sparsamen und schonenden Umgang mit dem Boden, November 1993. Stuttgart.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (HRSG.) (1994): Leitfaden zum Schutz der Böden beim Auftrag von kultivierbarem Bodenaushub. Stuttgart.
- MRN (2012) - METROPOLREGION RHEIN NECKAR - DER VERBAND (HRSG.): Einheitlicher Regionalplan Rhein Neckar, Entwurf zur Anhörung gemäß § 10 (1) Landesplanungsgesetz (LPlG) Rheinland-Pfalz. Stand: März 2012.
- MRN (2013a) - METROPOLREGION RHEIN NECKAR - der Verband: Einheitlicher Regionalplan Rhein Neckar, Erläuterungskarte Natur, Landschaft und Umwelt - Blatt Ost, Vorlage zur Genehmigung. Maßstab 1 : 75.000
- MRN (2013b) - METROPOLREGION RHEIN NECKAR - der Verband: Einheitlicher Regionalplan Rhein Neckar, Raumnutzungskarte - Blatt Ost, Vorlage zur Genehmigung. Maßstab 1 : 75.000
- MÜLLER, G. - INSTITUT FÜR SEDIMENTFORSCHUNG UNIVERSITÄT HEIDELBERG (1985): Untersuchungen von Schwermetallkonzentrationen in den Sedimenten des Leimbachs, Landgrabens und Hardtgrabens im Bereich Wiesloch - Walldorf - Sandhausen - Schwetzingen. 15.2.1985. Untersuchungsvorhaben EM 74.-83.02 (Ergänzung zum Bericht vom 13.02.1985).
- MÜLLER, T., OBERDORFER, E., PHILIPPI, G. (1974): Die potentielle natürliche Vegetation von Baden-Württemberg. Ludwigsburg.
- NACHBARSCHAFTSVERBAND HEIDELBERG/ MANNHEIM (2014): Flächennutzungsplan 2015/2020, Stand der Aktualisierung: 07.07.2014, Erstgenehmigung durch das Regierungspräsidium Karlsruhe: 13.07.2006.
- RP -REGIERUNGSPRÄSIDIUM - KARLSRUHE (1992): Verbesserung der Abflussverhältnisse am Leimbach und am Landgraben (Gewässer I. Ordnung), Zusammenfassender Bericht, Juli 1992.
- RP -REGIERUNGSPRÄSIDIUM - KARLSRUHE- FLUSSGEBIETSBEHÖRDE (2005): EG-Wasserrahmenrichtlinie Bericht zur Bestandsaufnahme im Bearbeitungsgebiet Oberrhein, Teilbearbeitungsgebiet 35 Pfinz - Saalbach - Kraichbach. Textband, Stand: 30.03.2005
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM KARLSRUHE (Hrsg.) (2009/2015): TBG-Begleitdokumentation - Anlagenband Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie: Pfinz-Saalbach-Kraichbach (35) mit Wasserkörper 3-OR5 „Freifließende Rheinstrecke, unterhalb Lauter bis oberhalb Neckarmündung“. Karlsruhe.
- RP -REGIERUNGSPRÄSIDIUM -KARLSRUHE (2015): Bewirtschaftungsplan Oberrhein (Baden-Württemberg) gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG). Stand Dezember 2015. Karlsruhe.
- RP- REGIERUNGSPRÄSIDIUM - KARLSRUHE (2014): Daten zur Gewässerstrukturgüte des Leimbachs. E-Mail des RP Karlsruhe an die GefaÖ, vom 22.05.2014.
- STEINICKE & STREIFENER - UMWELTUNTERSUCHUNGEN (2002): Klimauntersuchung Nachbarschaftsverband Heidelberg-Mannheim. Abschlussbericht Juni 2002. Freiburg
- TÖNIGES GMBH - INGENIEUR GEOLOGISCHES BÜRO (1995): Hydrogeologisches Gutachten. Projekt-Nr. W 5117: Erkundung des Schichtenaufbaues und Abschätzung der Dichtung der Grabensohle des "Landgrabens" zur Vorbereitung der Sedimenträumung, 09. Juni 1995.

- TÖNIGES GMBH (2015): Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Auswertung der Akteneinsicht
- TÖNIGES GMBH (2015): Untersuchung zu verschiedenen Altstandorten am Leimbach - Gutachten 02: Ergänzende Orientierende Untersuchung bezüglich einer MKW Verunreinigung
- UNGER, H. (1991): Machbarkeitsstudie: Verbesserung der Abflussverhältnisse am Leimbach-Unterlauf und am Landgraben.
- WALD + CORBE - BERATENDE INGENIEURE (1992): Hochwasserschutzkonzeption "Hardtbach / Leimbach", Erläuterungsbericht. Hügelsheim.
- WALD + CORBE - BERATENDE INGENIEURE (2012): Sanierung des Leimbach-Unterlaufes - vom HRB-Nußloch bis zur Kirchheimer Mühle - km 14+742 bis 21+270, Maßnahme 4; Variantenuntersuchung zur Nutzung potentieller Retentionsräume - Erläuterungsbericht. Juli 2012. Hügelsheim.
- WALD + CORBE - BERATENDE INGENIEURE (2017): Ausbau Leimbach-Unterlauf, Kirchheimer Mühle bis HRB-Nußloch, km 14+742 bis 21+270 (Maßnahme 4). Hochwasserschutz-, Dammsanierungs- und Gewässerökologieprojekt - Entwurfsplanung / Entwurf, Anlage 1, Erläuterungsbericht und Übersichtslagepläne - Genehmigungsplanung. Hügelsheim.
- WBA - AMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND BODENSCHUTZ, HEIDELBERG (Marthaler, R. & Leuser, J.) (1993): Gewässergüte und Fischfauna des Gewässersystems Leimbach-Hardt bach (unveröffentlicht). Heidelberg.
- WWA - WASSERWIRTSCHAFTSAMT HEIDELBERG VSIANSKY, P. UND W. HAILER (1991): Sanierungsprogramm Leimbach.
- YAHYA, A. - INSTITUT FÜR SEDIMENTFORSCHUNG UNIVERSITÄT HEIDELBERG (1992): Untersuchung von Schwermetallkonzentrationen und organisch gebundenem Halogen (AOX) in den Sedimenten des Leimbachs, Landgrabens und Hardtgrabens im Bereich Wiesloch-Nußloch-Oftersheim.

Gesetze

- BauGB - Baugesetzbuch: Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11. Juni 2013 (BGBl. I S. 1548) geändert worden ist
- BBodSchG - Bundes-Bodenschutzgesetz: Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 31. August 2015 geändert worden ist
- BNatSchG - Bundesnaturschutzgesetz: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 4. August 2014 geändert worden ist
- UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 geändert worden ist
- WG BW - Wassergesetz für Baden-Württemberg: Vom 16. Dezember 2014 in Kraft getreten am 1. Januar 2015
- WHG - Wasserhaushaltsgesetz: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 4 Absatz 76 des Gesetzes vom 31. August 2015 geändert worden ist

Verordnungen

BBodSchV - Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist

Wasserschutzgebietsverordnung - Br. Nußloch: Rechtsverordnung des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis zum Schutz der Grundwasserfassung/Quellfassung der Gemeinde Nußloch vom 30. Juni 1977.

Wasserschutzgebietsverordnung - WGG III, ZVWV Hardtgruppe Sandhausen: Rechtsverordnung des Landratsamtes Rhein-Neckar-Kreis vom 19.08.1996 zum Schutz des Grundwassers im Einzugsbereich der Grundwasserfassung Wassergewinnungsgebiet III (Brunnen 7-9) des Zweckverbandes Wasserversorgung „Hardtgruppe“, Sitz Sandhausen, Geschäftsstelle Rathaus 69181 Leimen

Richtlinien

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

FFH-Richtlinie - Fauna-Flora-Habitatrichtlinie: Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.

Vogelschutzrichtlinie: Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.

Verwaltungsvorschriften

AVV Baulärm: ALLGEMEINE VERWALTUNGSVORSCHRIFT ZUM SCHUTZ GEGEN BAULÄRM - GERÄUSCHIMMISSIONEN - VOM 19. AUGUST 1970

VWV ANORGANISCHE SCHADSTOFFE (1993): Dritte Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zum Bodenschutzgesetz über die Ermittlung und Einstufung von Gehalten anorganischer Schadstoffe im Boden (VwV Anorganische Schadstoffe) vom 24. August 1993, GABl 1993, S. 1029.

ABFKLÄRV - KLÄRSCHLAMMVERORDNUNG: Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912).

Normen / Technische Regeln

DIN 18915: Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten, Ausgabe 2002-08

LAGA: Länderarbeitsgemeinschaft Abfall - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Teil II: Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 5. Nov. 2004