

<b>Aufgestellt:</b> Wiesbaden, Oktober 2017  Hessen Mobil - Dezernat Planung Rhein-Main -     <div style="text-align: center;"><u>                </u> i.A. gez. Triesch (Dezernatsleitung)</div>	

## Inhaltsverzeichnis

Seite

1.	Einleitung .....	3
2.	Grundlagen .....	5
3.	Bestandsaufnahme und Bewertung .....	7
4.	Entwicklungsmaßnahmen zur Renaturierung .....	19
5.	Eingriffsbeschreibung und -minimierung .....	29
6.	Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung .....	33
7.	Kostenermittlung .....	34
8.	Schlussbetrachtung .....	35

## Anhang

- A. Grundstücksverzeichnis
- B. Checkliste zur Vorprüfung des Einzelfalles nach §§ 5, 7 UVPG unter Berücksichtigung der Kriterien der Anlage 3 UVPG

## Plananlagen

Unterlage/Blatt Nr.

Übersichtskarte	18.2.4/ 1
Bestandsplan	18.2.4/ 2
Lageplan Maßnahmen	18.2.4/ 3
Längsschnitt	18.2.4/ 4
Regelprofil zur Querprofilgestaltung	18.2.4/ 5
Querprofile	18.2.4/ 6

## 1. Einleitung

Naturnahe Fließgewässer und ihre Auen sind durchgängige, im Längsverlauf nicht unterbrochene Ökosysteme, die kontinuierlichen Veränderungen unterliegen. Sie weisen eine große strukturelle Vielgestaltigkeit und eine artenreiche Flora und Fauna auf. Durch anthropogene Einflüsse haben Fließgewässer jedoch vielfach negative Veränderungen erfahren, die zu erheblichen Beeinträchtigungen geführt haben.

Bauliche Einrichtungen am und im Gewässer sowie Schadstoffbelastungen durch den Eintrag von Abwässern bzw. von Spritz- und Düngemitteln aus der Landwirtschaft haben in den vergangenen Jahrzehnten zu immer intensiveren Belastungen geführt. Durch Maßnahmen im Bereich der Abwasserreinigung konnte in letzter Zeit die chemisch-physikalische Gewässerqualität verbessert werden. Vor diesem Hintergrund gewinnt die in vielen Fließgewässerabschnitten dringend notwendige Verbesserung der Strukturgüte immer mehr an Bedeutung.

Der namenlose Nebenlauf des Eschbachs (Gewässerkennzahl 248481632) westlich der L 3270 ist bis zu seiner Mündung in den Eschbach bisher kein Bestandteil des Maßnahmenprogramms Hessen (HMUKLV 2016-2), das die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU zur Renaturierung von Fließgewässern regelt. Die Renaturierung des Nebenlaufs dient jedoch der Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in Natur und Landschaft, die durch die Planung der OU Usingen im Zuge der Bundesstraßen B 275/B 456 verursacht werden. Die geplanten Kompensationsmaßnahmen wurden mit den zuständigen Behörden im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes (LBP) zur OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) abgestimmt.

Der Renaturierungsabschnitt des Eschbachnebenlaufs ist durch negative Veränderungen gekennzeichnet, die durch entsprechende Maßnahmen beseitigt werden sollen. Hauptprobleme für eine naturnahe Gewässerentwicklung im untersuchten Gewässerabschnitt sind Strukturarmut im Bereich des Gewässerbettes, ein überwiegend enges, eingetieftes und einförmiges Gewässerprofil, in dem Laufverlagerungen nahezu unmöglich sind, das weitgehende Fehlen natürlicher und naturnaher Gewässerrandstreifen, intensive landwirtschaftliche Nutzung bis ans Gewässer, Wanderhindernisse für die Limnofauna in Form von kleineren Sohlabstürzen sowie eine Verrohrung im Bereich eines Wirtschaftsweges.

Im Rahmen der Renaturierung ist vorgesehen, die Gewässersohle in mehreren Bereichen anzuheben und durch Sohlsicherungen eine erneute Eintiefung zu verhindern, vorhandene Sohlabstürze und Verrohrungen zu beseitigen bzw. umzustrukturieren, Gewässerbettaufweitungen vorzunehmen, Steinmaterial und Totholz als Strukturelemente einzubauen, vereinzelt vorhandene Ufergehölze zu sichern sowie Gewässerrandstreifen einzurichten, in denen sich typische gewässerbegleitende Vegetationsstrukturen entwickeln können. Insgesamt soll der Nebenlauf des Eschbachs durch Entfesselungsmaßnahmen naturnäher gestaltet, die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt, der Retentionsraum vergrößert und dem Bach soweit möglich mehr Raum für eine naturnahe Gewässerentwicklung gegeben sowie die Durchgängigkeit für Fließgewässerorganismen wieder hergestellt werden.

Der geplante Renaturierungsabschnitt des Eschbachnebenlaufs beginnt ca. 450 m westlich der L 3270 auf Höhe des Flurstückes 137 und endet ca. 125 m westlich der L 3270 auf Höhe der Wegeparzelle (Flurstück 133).

Die Renaturierung des Eschbachnebenlaufs bezieht sich auf die Fließgewässerparzelle sowie auf angrenzende Flurstücke. Dem Eigentümerverzeichnis in Anhang A sind die Eigentümer sämtlicher von Arbeiten am Gewässer betroffener Flurstücke zu entnehmen. Lagerflächen und Arbeitsstreifen sollen sich auf den im Lageplan Maßnahmen als Grenze der Renaturierungsmaßnahme gekennzeichneten Bereich sowie auf die dort dargestellte geplante Zuwegung beschränken.

Die Zuwegung erfolgt über die L 3270 und den westlich angeschlossenen Wirtschaftsweg sowie die nördlich angrenzenden Flurstücke. In Fällen, in denen private Flurstücke für eine Befahrung in Anspruch genommen werden, wird dies mit den betroffenen Grundstückseigentümern abgestimmt. Nach Abschluss der Baumaßnahmen wird der ursprüngliche Zustand der baulich in Anspruch genommenen Flächen wieder hergestellt.

Ein Ausbau als Baustraße ist nur bei entsprechenden Witterungsbedingungen erforderlich. Bei Frosttemperaturen sowie bei trockenen Witterungsbedingungen kann auf einen Ausbau verzichtet werden, sodass eine Befahrung der Flächen ohne Befestigung möglich ist. Für den Fall, dass ein Ausbau als Baustraße notwendig werden sollte, sind die Baustraßen entweder über das Auslegen von Baggermatten oder alternativ über das Abschieben von Oberboden und die Wiederandeckung nach Abschluss der Bauarbeiten herzustellen. Bei Bedarf ist die Baustraße nach dem Abschieben des Oberbodens mit einem Geotextil auszulegen und z.B. mit Schotter anzudecken.

## 2. Grundlagen

Als fachliche Grundlagen finden Umweltverträglichkeitsprüfung (PLANUNGSBÜRO KOCH 2010) und Landschaftspflegerischer Begleitplan zur OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016), Landschafts- und Flächennutzungsplan des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt Rhein-Main (UVF 2000), die GESIS Fachdaten (HMUKLV 2016-2), die Merkblätter DVWK-M 204/1984 „Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern“, DWA-M 612-1/2012 „Gewässerrandstreifen Teil 1: Grundlagen und Funktionen, Hinweise zur Gestaltung“ und DWA-M 509/2014 „Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“, das Merkblatt „Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit“ (HLUG 2012), die verschiedenen über das Geoportal Hessen ([www.geoportal.hessen.de](http://www.geoportal.hessen.de)) zugänglichen Fachdaten von HLNUG und HMUKLV sowie der Bericht zur Gewässergüte (HLUG 2010) Berücksichtigung.

Als rechtliche Grundlagen finden das Wasserhaushaltsgesetz (WHG 2017), das Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG 2017), das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG 2017), das Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG 2015), das Hessische Altlasten- und Bodenschutzgesetz (HAltBodSchG 2012), das Hessische Wassergesetz (HWG 2015), das Hessische Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz (HAGBNatSchG 2015) und das Hessische Fischereigesetz (HFischG 2013) Berücksichtigung.

Die vereinzelt am Gewässer auftretenden, naturnahen Ufergehölze zählen nach § 30 BNatSchG zu den gesetzlich geschützten Biotopen. Da diese jedoch nur punktuell vorhanden sind, wird auf die Beseitigung einzelner Gehölze zum Totholzeinbau im Rahmen dieser Renaturierungsplanung verzichtet, sodass die Gehölze erhalten bleiben. Aufgrund seiner Gewässerstruktur ist der Nebenlauf des Eschbachs nicht als naturnah einzustufen und zählt somit nicht zu den nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen, sodass auch für die Umgestaltung des Fließgewässers selbst keine naturschutzfachliche Befreiung erforderlich ist.

Oberhalb des Renaturierungsabschnittes wurde im Jahr 2000 im Rahmen der Hessischen Biotopkartierung die „Frischwiese südlich Eschbach“ aufgenommen, die als Biotop-Nr. 501 teilweise geschützt ist (HMUKLV 2016-1). Aktuelle Erhebungen zum LBP der OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) zeigen, dass sich hier eine extensiv bewirtschaftete Streuobstwiese befindet, die ebenfalls ein geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG sowie einen FFH-Lebensraumtyp darstellt. Die Fläche ist durch die Renaturierungsmaßnahmen nicht betroffen.

Der Fließgewässerabschnitt liegt außerhalb von naturschutz- bzw. wasserrechtlich festgesetzten Gebieten, wie Landschafts-, Naturschutz- oder Natura-2000-Gebieten bzw. offiziell festgesetzten Trinkwasserschutz- oder Überschwemmungsgebieten. Er liegt jedoch vollständig im Naturpark Taunus. Die Schutzgebietsverordnung des ehemaligen Landschaftsschutzgebietes „Osttaunus“ trat am 09. März 2008 außer Kraft. Östlich der L 3270, außerhalb des Renaturierungsabschnittes beginnt die Fläche der Schutzzone III des mit Verordnung vom 22.07.1991 festgesetzten Trinkwasserschutzgebietes Nr. 434-048.

Die Umgestaltung eines Gewässers und seiner Ufer stellt nach § 67 WHG einen Ausbau dar, für den im Allgemeinen ein Planfeststellungsverfahren oder eine Plangenehmigung (vgl. § 68 WHG) erforderlich ist. In diesem Zusammenhang ist von der Genehmigungsbehörde nach dem Gesetz der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zu prüfen, ob eine Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht. Aus diesem Grund wird die Vorprüfung des Einzelfalles nach §§ 5 und 7 UVP, unter Berücksichtigung der Kriterien der Anlage 3 UVP, durchgeführt, um die Notwendigkeit zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu ermitteln.

Die Vorprüfung der Umweltauswirkungen nach §§ 5 und 7 UVP, unter Berücksichtigung der Kriterien der Anlage 3 UVP, erfolgt in Anhang B und kommt zu dem Ergebnis, dass nach Einschätzung des Planerstellers die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich ist.

### 3. Bestandsaufnahme und Bewertung

Der Nebenlauf des Eschbachs ist ein Gewässer III. Ordnung (s. Anlage 2, HWG 2015). Die Länge des Gewässers beträgt ca. 1,4 km. Das Gewässer gehört dem Wasserkörper DEHE-24848.2 „Obere Usa“ an. Das Einzugsgebiet des Nebenlaufs von der Quelle bis zur Mündung in den Eschbach bezieht sich nach eigenen Ermittlungen auf eine Gesamtfläche von ca. 1 km<sup>2</sup>.

Im Jahr 2016 wurde der zur Renaturierung vorgesehene Teilabschnitt des Gewässers einschließlich angrenzender Flächen vermessen. Gleichzeitig wurden die Uferrandbereiche einschließlich der Ufergehölze und angrenzender betroffener Biotoptypen kartiert. In diesem Zusammenhang fanden auch die Bestandsaufnahmen Berücksichtigung, die im Rahmen von Umweltverträglichkeitsstudie (PLANUNGSBÜRO KOCH 2010) und Landschaftspflegerischem Begleitplan zur OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) durchgeführt wurden.

Die Biotoptypen des Renaturierungsbereichs sind im Einzelnen im Bestands- und Konfliktplan des Landschaftspflegerischen Begleitplanes zur OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) dargestellt und auszugsweise den Genehmigungsunterlagen als Bestandsplan (Plananlagen Blatt Nr. 2) beigelegt. Im Zuge der Bestandsaufnahme und Bewertung fanden auch bauzeitlich beanspruchte Flächen entsprechend Berücksichtigung. Die vorhandenen und geplanten Geländestrukturen sind im Lageplan Maßnahmen (Plananlagen Blatt Nr. 3) sowie in den Karten zu den Längs- (Plananlagen Blatt Nr. 4) und Querschnitten (Plananlagen Blatt Nr. 5-6) dargestellt.

#### • Biotoptypen und Vegetation

Der Nebenlauf des Eschbachs wird im gesamten Renaturierungsabschnitt als begradigter und ausgebauter Bach eingeordnet. Im Gegensatz zu vielen anderen Gewässern resultiert diese Begradigung jedoch nicht aus einem verbauten Ufer, sondern aus der fortwährenden Eintiefung des Gewässers ins Gelände. Etwa 125 m westlich der L 3270 wird das Gewässer mit einem Betonrohr DN 600 unter einem Wirtschaftsweg durchgeführt. Die Vegetation im Uferbereich wird durch einzelne Gehölze, vorwiegend Esche (*Fraxinus excelsior*) und Weide (*Salix sp.*), bestimmt. Diese deuten auf einen vormals besser ausgeprägten Ufergehölzsaum hin. Im Westen des Renaturierungsabschnittes befindet sich ein Brombeergebüsch.

Die angrenzende Grünlandnutzung südlich des Gewässers wird bis an das Gewässer betrieben, sodass hier keine ausgeprägten Hochstaudensäume vorhanden sind. Das Grünland wird überwiegend als intensiv genutzte Frischwiese eingestuft. Diese wird vor allem von Gräsern wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), Gewöhnlichem Rispengras (*Poa trivialis*), Honiggras (*Holcus lanatus*), Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen-Lieschgras (*Phleum pratense*), Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*), Wiesen-Knäulgras (*Dactylis glomerata*) und Rot-Schwingel (*Festuca rubra*) dominiert (vgl. PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anhang A 2, Vegetationsaufnahme 4). Auch die häufigen Kräuterarten des Grünlandes, Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Weißes Labkraut (*Galium album*), Rot-Klee (*Trifolium pratense*), Weißklee (*Trifolium repens*), Löwenzahn (*Taraxacum sectio Ruderalia*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Herbst-Löwenzahn (*Leontodon autumnalis*) und Zaunwicke (*Vicia sepium*), treten in hohen De-

ckungen auf. Andere Kräuter wie Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) und Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*) sind nur in geringen Mengen vorhanden.

Weiter westlich außerhalb des Renaturierungsbereiches schließen sich Bereiche an, in denen extensivere Nutzungen die Ausbildung eines Grünlandes, das dem LRT 6510 zugeordnet werden kann, gefördert haben. Der gesamte Grünlandbereich ist im LBP zur OU Usingen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) zur Extensivierung vorgesehen, sodass hier wertvollere Grünlandbereiche entlang des Gewässers entstehen werden.

Nördlich des Gewässers befindet sich eine intensiv bewirtschaftete Ackerfläche. Diese geht jedoch nicht bis unmittelbar ans Gewässer, sondern wird durch einen schmalen Feldrain von diesem getrennt. Dieser setzt sich vorwiegend aus Arten der Ruderalfluren wie beispielsweise Beifuß (*Artemisia vulgaris*), Giersch (*Aegopodium podagraria*), Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*), Brennessel (*Urtica dioica*) und Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*) zusammen, enthält aber auch Arten der Ackerbegleitflora wie Kornblume (*Centaurea cyanus*) oder Roggentrespe (*Bromus secalinus*).

### **Auswirkungen auf die Pflanzenwelt**

Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen kommt es zum Verlust von intensiv genutzten Grünlandflächen, denen aufgrund ihrer Artenarmut eine mittlere bis geringe naturschutzfachliche Bedeutung zukommt. Auch die nördlich gelegenen Ackerflächen sowie die schwach ausgeprägten Feldraine besitzen eine geringe naturschutzfachliche Bedeutung. Eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung besitzen die Gehölze entlang des Gewässers, auch wenn diese nur lückig vorhanden sind.

Die naturnahen Ufergehölze bleiben im Zuge der Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen erhalten. Durch die Renaturierung werden Bereiche geschaffen, in denen sich dieser Biotoptyp weiter ausbreiten kann. Insgesamt sind negative Auswirkungen auf Biotoptypen und Vegetation durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen nicht zu erwarten, da keine besonderen Pflanzenarten betroffen sind und sich im Anschluss an die Umsetzung naturnahe Biotopstrukturen von allein einstellen.

### **• Fauna**

Im Rahmen der faunistischen Erhebungen des LBP zur OU Usingen wurden spezielle Erhebungen in den verschiedenen Fließgewässer-Renaturierungsabschnitten durchgeführt. Im Einzelnen wurden faunistische Erfassungen zu den Tiergruppen Vögel, Fledermäuse, Amphibien, Schmetterlinge, Säugetiere, Libellen und Fische/Rundmäuler/Krebse vorgenommen. Aufgrund der geringen Größe des Nebenlaufs und der derzeit noch vorhandenen unüberwindbaren Wanderhindernisse, wurde eine Befischung im Nebenlauf selbst nicht vorgenommen. Zum Eschbach liegen jedoch Informationen zur Fischfauna vor.

Methodische Aspekte zu den Erhebungen sind dem Faunagutachten zur Fließgewässerrenaturierung zu entnehmen und werden an dieser Stelle nicht ausgeführt, sondern es sei auf die entsprechende Anlage des LBP verwiesen (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Der gesamte Eingriffsbereich der Renaturierung liegt im Untersuchungsgebiet des LBP, sodass auch bauzeitlich beanspruchte Flächen ausreichend berücksichtigt wurden.



Hinsichtlich der **Fischfauna** ist der Nebenlauf des Eschbachs im Plangebiet nach der ökologischen Zonierung der Fließgewässer in nach Leitfischarten benannte Fischregionen aufgrund seines hohen Gefälles und Gewässerbreiten unter 1 m der „Oberen Forellenregion“ (Epirhithral) zuzuordnen (s. Tab. 1).

In der Forellenregion herrscht eine starke Strömung vor, die das überwiegend aus Geröll und grobkörnigem Material zusammengesetzte Substrat häufig durchmischt und umlagert. Hieraus resultiert eine hohe Sauerstoffanreicherung. Die Wassertemperatur steigt selten über 10 °C. Leitfischarten sind Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*), Groppe (*Cottus gobio*), Elritze (*Phoxinus phoxinus*) und Bachneunauge (*Lampetra planeri*).

**Tab. 1: Fischregionen nach Gewässerbreite und Gefälle** (verändert nach DVWK (1996) und HUET (1949))

Fischregion / Wasserbreite	< 1 m	(1–5) m	(5–25) m	(25–100) m	> 100 m
	Gefälle [‰]	Gefälle [‰]	Gefälle [‰]	Gefälle [‰]	Gefälle [‰]
Obere Forellenregion	100–16,5	50–15,0	-	-	-
Untere Forellenregion	-	15,0–7,5	14,5–6,0	-	-
Äschenregion	-	-	6,0–2,0	4,5–1,25	-
Barbenregion	-	-	-	1,25–0,33	0,75–0,25
Brachsenregion	-	-	-	-	0,25–0
Kaulbarsch-Flunderregion	-	-	-	-	0

Zur Erfassung der Fischfauna wurde im Eschbach im Jahr 2004 eine Elektrofischung durchgeführt (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Im Zuge der Elektrofischung wurden die Fischarten Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*), Groppe (*Cottus gobio*) und Bachschmerle (*Barbatulus barbatulus*) als reproduzierende Arten nachgewiesen. Desweiteren wurden die Arten Gründling (*Gobio gobio*), Flussbarsch (*Perca fluviatilis*), Rotaugen (*Rutilus rutilus*), Döbel (*Leuciscus cephalus*) und Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*) als nicht gebietstypische Arten festgestellt.

Im Nebenlauf des Eschbachs wurde keine Elektrofischung durchgeführt. Aufgrund von vorhandenen Wanderhindernissen im Unterwasser des Nebenlaufs und der geringen Wasserführung sowie des fehlenden Habitatangebotes kann das Vorkommen eines gebietstypischen Fischbestandes ausgeschlossen werden. Nach Rücksprache mit der Notgemeinschaft Usa im August 2016 sowie nach eigenen Bestandsaufnahmen sind keine besonders schützenswerten Habitatstrukturen wie z.B. Kiesbänke, die Laichhabitate darstellen, im betroffenen Fließgewässerabschnitt vorhanden.

Ein Bestand mit gebietstypischen **Krebsarten** wie z.B. dem Edelkrebs (*Astacus astacus*) kann aufgrund der geringen Wasserführung in Verbindung mit dem fehlenden Habitatangebot ausgeschlossen werden. Nach eigenen Bestandsaufnahmen im Jahr 2015 ist der Signalkrebs (*Pacifastacus leniusculus*) im Gewässersystem der „Oberen Usa“ verbreitet. Der Signalkrebs gehört zu den Neozoen und wurde ursprünglich aus Nordamerika eingeführt. Er ist eine invasive Art und führt als Träger der Krebspest (Pilzerkrankung) zur Verdrängung einheimischer Krebsarten wie z.B. dem Edelkrebs (*Astacus astacus*) oder dem Steinkrebs (*Austropotamobius torrentium*) bei (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII).

Die im Rahmen der avifaunistischen Erhebungen zum LBP zur OU Usingen im Umkreis des betroffenen Renaturierungsabschnittes nachgewiesenen **Brut- und Gastvögel** sind Tab. 2 zu entnehmen. Aufgrund der Biotopausstattung des Renaturierungsabschnittes und der Lebensraumsansprüche der nachgewiesenen Arten konnten jedoch im Zuge der avifaunistisch vertiefenden Untersuchungen 2015 am Nebenlauf des Eschbaches sowie in den angrenzenden Randbereichen lediglich Amsel und Meisenarten als Brutvögel nachgewiesen werden. Alle anderen Arten werden das umliegende Offenland zur Nahrungssuche bzw. tlw. auch als Bruthabitat nutzen. Horste oder Nester waren in den wenigen Gehölzen 2015 nicht vorhanden.

**Tab. 2: Vogelarten im Umfeld des Renaturierungsabschnittes**

Vogelarten		Vorkommen im Gebiet	RLD/RLH	EHZ Hessen
Amsel	<i>Turdus merula</i>	BV	-	günstig
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	BV	-	günstig
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	BV	-	günstig
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	BV	-	günstig
Elster	<i>Pica pica</i>	BV	-	günstig
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>	GV	V / 3	ungünstig
Feldsperling	<i>Passer montanus</i>	BV	V / V	ungünstig
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i>	BV	-- / V	ungünstig
Hausperling	<i>Passer domesticus</i>	BV	V / V	ungünstig
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	BV	-	günstig
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i>	GV	-	günstig
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	BV	-	günstig
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	GV	-	günstig
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	GV	-	günstig
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i>	GV	-- / V	ungünstig

**RLH = Rote Liste Hessen** (10. Fassung VSW & HGON 2014); **RLD = Rote Liste Deutschland**

(4. Fassung, 2007, Südbeck et al. 2007) D= Datenlage unzureichend; G = Gefährdung anzunehmen; 3 = gefährdet; 2 = stark gefährdet, 1 vom Aussterben bedroht.

**EHZ HE: Erhaltungszustand der Brutvögel in Hessen** (2. Fassung Werner et al. 2014)

**Vorkommen:** BV = Brutvogel; GV = Gastvogel

Am Eschbach selbst, also außerhalb der eigentlichen Renaturierungsstrecke, konnten im Zuge der Erfassungen für die OU darüber hinaus gewässertypische Vogelarten wie Stockente (*Anas platyrhynchos*), Eisvogel (*Alcedo atthis*), Wasseramsel (*Cinclus cinclus*) und Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*) nachgewiesen werden (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Es ist davon auszugehen, dass diese Arten nach Abschluss der Renaturierungsarbeiten auch den naturnahen Bachabschnitt des Nebenlaufs aufsuchen werden.

Bei den **Fledermausarten** konnte nur die Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) als Nahrungsgast nachgewiesen werden (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Eine Quartiernutzung der einzeln stehenden Ufergehölze wird für diese Art ausgeschlossen.

An **Säugetieren** konnten im Zuge der Untersuchungen am Renaturierungsabschnitt nur allgemein häufige und mehr oder weniger überall auftretende Säugerarten nachgewie-

sen werden. Im Einzelnen wurden über direkte Sichtnachweise oder Spuren die Arten Reh, Wildschwein, Fuchs, Steinmarder sowie Igel festgestellt (siehe PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII).

**Schmetterlingsvorkommen** an Fließgewässern sind lediglich dann von Bedeutung, wenn Grünlandflächen bis an die zu renaturierenden Fließstreckenabschnitte heranreichen und einen Lebensraum für Ameisenbläulinge bieten. Im Grünland, das an den Nebenlauf des Eschbachs grenzt, gab es in 2015 entgegen der Ergebnisse der Erfassungen in 2008 (s. Darstellung *Maculinea*-Lebensraum im Bestandsplan) und trotz Vorhandenseins der Wirtspflanze Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) keine Hinweise auf ein Vorkommen von *Maculinea nausithous* (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII), sodass negative Auswirkungen durch Renaturierungsmaßnahmen auf Schmetterlinge zunächst ausgeschlossen werden können. Auf den angrenzenden Grünlandflächen ist im Rahmen des LBP eine Extensivierung der Nutzung vorgesehen, sodass die Eignung für *Maculinea*-Arten in Zukunft wieder gegeben sein kann.

Im vorliegenden Renaturierungsabschnitt befinden sich keine geeigneten Habitate für **Amphibien** oder **Libellen** (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII); er ist für diese Tiergruppen daher von untergeordneter Bedeutung.

### Auswirkungen auf die Tierwelt

Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen kommt es zu Strukturverbesserungen im Fließgewässerabschnitt des Eschbachnebenlaufs, die sich positiv auf die Habitateignung für Fließgewässerorganismen sowie verschiedene Vogel-, Fledermaus- und Libellenarten auswirken werden.

Im Zuge der Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen sind keine negativen Auswirkungen für die Tierwelt zu erwarten, sofern die Baumaßnahmen in den empfohlenen Zeiträumen umgesetzt und die nachfolgenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Die Renaturierungsmaßnahmen sind zwischen Ende September und Anfang März durchzuführen.

Zum Schutz der Fischfauna ist unterhalb des Renaturierungsabschnittes eine Filtersperre in den Nebenlauf einzubauen, um starke Sedimentfrachten in den Eschbach abzumildern, die zu einer Beeinträchtigung der aquatischen Biozönose im Eschbach führen können. Dies erfolgt im Rahmen der Umweltbaubegleitung (vgl. Kap. 5 sowie LBP).

Im Renaturierungsabschnitt finden sich einzelne Ufergehölze, die Brutplätze für verschiedene Vogelarten darstellen. Da der Ufergehölzbestand entlang des Nebenlaufs des Eschbach nur schwach ausgeprägt ist, wird auf die Entfernung von Ufergehölzen für den Totholzeinbau in diesem Bereich verzichtet und stattdessen aus anderen Renaturierungsabschnitten entnommen, die im Rahmen der OU Usingen umgesetzt werden sollen. Um bei der Gehölzentnahme die Tötung und Störung von brütenden Vögeln zu vermeiden, ist diese auf die Zeit zwischen 30. September und 01. März zu beschränken.

Fledermäuse sind nur als Nahrungsgäste im Renaturierungsgebiet aufgetreten und Baumhöhlen konnten an den Ufergehölzen nicht nachgewiesen werden. Störungen oder Beeinträchtigungen von Fledermäusen bzw. Zerstörung von Fortpflanzungsstätten

durch die Renaturierungsmaßnahmen sind daher nicht zu erwarten. Ebenso können Beeinträchtigungen von Libellen und weiteren Tierarten ausgeschlossen werden. Eine detaillierte Bewertung hinsichtlich der Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG erfolgt in Kap. 5.

- **Klima und Luft**

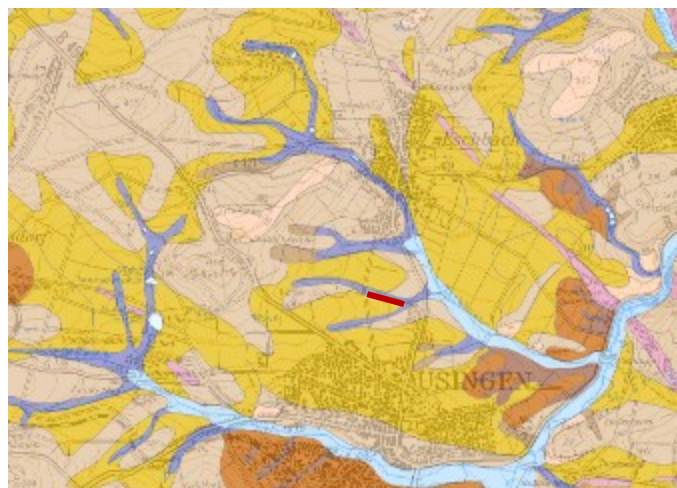
Der Untersuchungsraum liegt im Regenschattenbereich des Taunuskammes und befindet sich im Klimaraum Hintertaunus. Die mittlere jährliche Niederschlagshöhe liegt zwischen 600 und 700 mm und die niederschlagsreichsten Monate sind Juni bis August. Die mittlere Lufttemperatur im Jahr liegt bei 8-9 Grad C (HLNUG 2016-2). Das Gebiet ist der Wärmeklimastufe 6 „ziemlich kühl“ zuzuordnen (ELLENBERG & ELLENBERG 1974); d.h., das Gebiet ist klimatisch für den Ackerbau geeignet, jedoch nicht für wärmeempfindliche Sonderkulturen.

Gemäß der Klimafunktionskarte Hessen gehört der Untersuchungsraum zu einem potenziell hoch aktiven Kaltluftentstehungsgebiet (HMWVL 1997). Die Kaltluft kann über den Talraum des Eschbachnebensals und das Eschbachtal ins Usatal abfließen. Da die Kaltluft an der Ortslage von Usingen vorbeigeführt wird, kommt dem Talraum in diesem Zusammenhang keine klimatische Ausgleichsfunktion zu.

Durch den Verlauf der L 3270 in Dammlage wird die abfließende Kaltluft des Talraums gestaut, sodass es hier zu lokalklimatischen Beeinträchtigungen kommt. Diese sind jedoch aufgrund der geringen Größe des Talraums vernachlässigbar. Negative Auswirkungen für Klima und Luft sind durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen insgesamt nicht zu erwarten.

- **Boden und Wasser**

Das geologische Ausgangsgestein im Untersuchungsraum sind Tonschiefer- bzw. Grauwacken des Unterdevons (HLFB 1989). Die Böden entlang des Fließgewässerabschnittes sind Böden aus fluvialen Sedimenten. Hauptbodenarten sind Gleye mit Gley-Kolluvisolen, Hanggleyen und Pseudogleyen. In weiterer Entfernung vom Fließgewässer sind Braunerden (nördlich) und Pseudogley-Parabraunerden (südlich) zu finden (s. Abb. 1; HLNUG 2016-1). Der Boden entspricht den im Naturraum entlang der Fließgewässer recht weit verbreiteten Bodentypen.



**Abb. 1: Bodenhauptgruppen im Renaturierungsabschnitt (rote Markierung)** (Lila = Gleye mit Gley-Kolluvisolen, Hanggleyen und Pseudogleyen, Gelb = Pseudogley; HLNUG 2016-1)

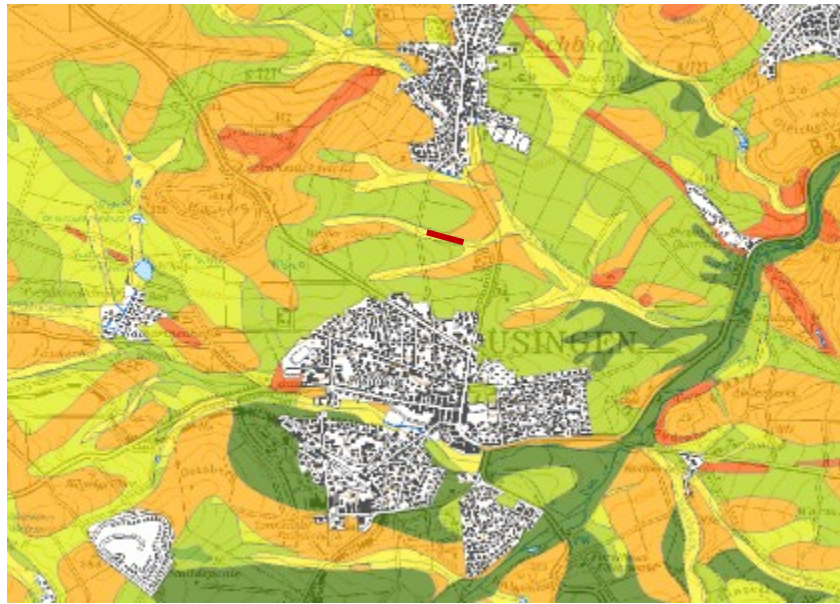
Dem Naturgut Boden kommen unterschiedliche natürliche Funktionen zu. Er dient als Lebensraum für Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen und stellt als natürliche Ertragsbasis eine Lebensgrundlage für den Menschen dar. Als Beurteilungskriterien dieser biotischen Lebensraumfunktion kann zum einen die natürliche Bodenfruchtbarkeit herangezogen werden (HMUELV 2011). Die Flächen des Plangebietes weisen mit 140-200 mm eine hohe nutzbare Feldkapazität auf und ihr Ertragspotenzial wird als „gering“ eingestuft, sodass dem Boden insgesamt eine mittlere Bedeutung als Lebensgrundlage für den Menschen zukommt. Zum anderen stellt das Vorhandensein extremer Standorteigenschaften ein Beurteilungskriterium der biotischen Lebensraumfunktionen dar. Die Flächen des Plangebietes werden nicht als extreme Standorte eingestuft (HLNUG 2016-1).

Aufgrund seines Vermögens, Wasser, Nährstoffe, Humus oder sonstige Stoffe zu speichern, Schadstoffe und Nährstoffe zu filtern, die natürlichen Stoffkreisläufe zu regeln und eingetragene Stoffe zu transformieren (Schadstoffabbau), übernimmt der Boden außerdem Funktionen als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium. Das physikochemische Filter- und Puffervermögen des Bodens innerhalb des Untersuchungsraumes, ermittelt und dargestellt über das Nitratrückhaltevermögen des Bodens, wird entlang des Gewässers als mittel eingestuft, nördlich als gering und südlich als hoch (s. Abb. 2; HLNUG 2016-1).

Die Erosionsgefährdung wird in den Hanglagen entlang des Gewässers als hoch bis sehr hoch eingestuft (HLNUG 2016-1). Die Grundwasserbeschaffenheit wird mit 4-12°dH als weich bis mittelhart angegeben. Der Talraum weist eine geringe Ergiebigkeit (< 2 l/s) und eine geringe Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwasserleiters auf (HLFB 1985).

Negative Auswirkungen für Boden und Grundwasser sind unter Berücksichtigung eingriffsminimierender Maßnahmen (s. Kap. 5.) durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen insgesamt nicht zu erwarten.





**Abb. 2: Bewertung des Nitratrückhaltevermögens entlang des Gewässers im Renaturierungsabschnitt (rote Markierung)** (Orange = geringes, Gelb = mittleres, Helles grün = hohes Nitratrückhaltevermögen; HLNUG 2016-1)

- **Gewässerstruktur und -güte**

Der Nebenlauf des Eschbachs ist im geplanten Renaturierungsabschnitt stark eingetieft und eingeengt. Er weist im Mittel eine Breite von 0,30 m bis 0,90 m in der Bachsohle auf, die angrenzenden Böschungen variieren in ihrer Breite im Mittel zwischen 0,6 m und 1,6 m. Das Bachbett ist um 0,5 m bis 1,3 m im Mittel eingetieft. Eine Darstellung des Gewässers im WRRL-Viewer mit Abweichungsklassen erfolgt nicht. Daher erfolgt an dieser Stelle eine eigene Abschätzung. Der Nebenlauf der Eschbachs wird aufgrund seines sehr stark festgelegten Laufes der Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet.

Am östlichen Ende des Renaturierungsabschnitts ist ein Querbauwerk vorhanden. Hier quert ein Wirtschaftsweg das Gewässer, das an dieser Stelle in einem Betonrohr der Nennweite DN 600 ohne Fließgewässersubstrat geführt wird. Sohlabstürze finden sich an einigen Stellen, wo freiliegendes Wurzelwerk ins Gewässer ragt. Uferbefestigungen in Form von Wasserbausteinen oder Steinbesatz sind nicht vorhanden. Unterhalb des Renaturierungsabschnittes ist eine weitere Verrohrungen unter der L 3270 vorhanden, die im Zuge der OU Usingen ebenfalls neu gestaltet werden soll.

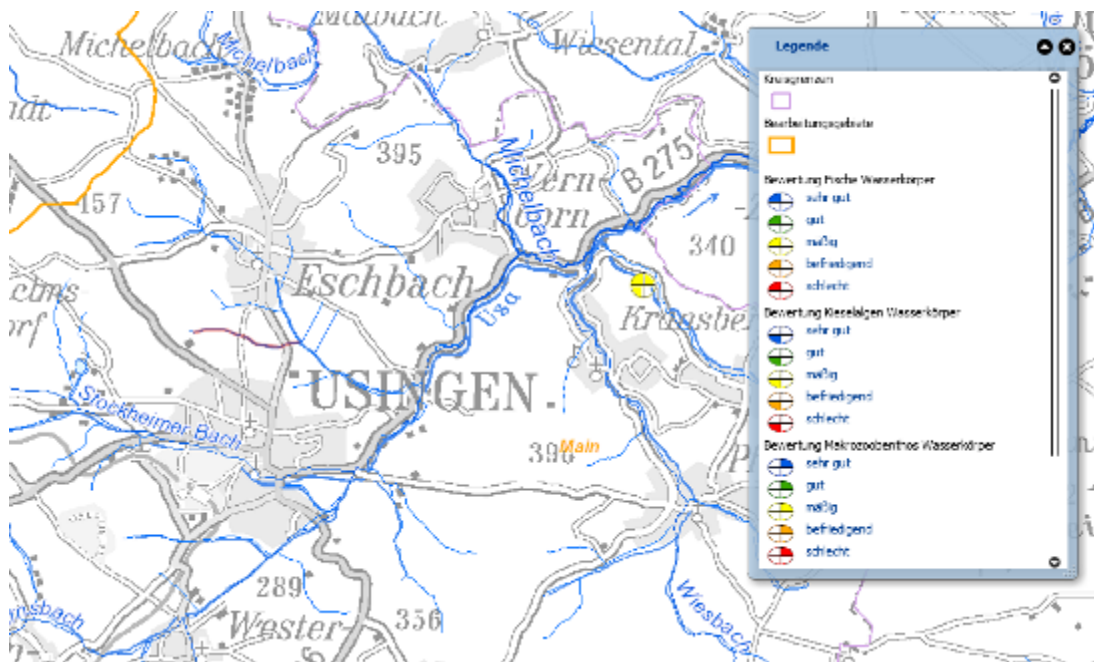
Ein Gewässerrandstreifen mit Ufergehölzen und Hochstaudensaum ist nur sehr schmal und lückig ausgebildet. Die Grünlandnutzung wird am südlichen Gewässerrand teilweise bis an die Böschungsoberkante betrieben. Nördlich des Gewässers befindet sich ein intensiv bewirtschafteter Acker in Hanglage, der zwar durch einen schmalen Feldrain vom Gewässer getrennt ist, für den die Gefahr von Boden- und Stoffeinträgen aber dennoch als sehr hoch eingestuft wird.

Hinsichtlich der biologischen Gewässergüte erfolgt keine Darstellung vom Eschbach oder seiner Nebenläufe in der Gewässergütekarte 2010 (HLUG 2010). Aufgrund der vorhandenen Regenwasser-Einleitung (s.u.) und der angrenzenden Ackernutzung in

Hanglage ist jedoch davon auszugehen, dass der Eschbachnebenlauf der Güteklasse II (mäßig belastet) zugeordnet werden kann.

- **Ökologischer Zustand des Nebenlaufs des Eschbachs nach WRRL**

Der Nebenlauf des Eschbachs ist dem Wasserkörper „Obere Usa“ zugeordnet, der nach WRRL die Wasserkörper-Nr. DEHE\_24848.2 hat und Teil des Bearbeitungsgebietes Main ist (s. Abb. 3).



**Abb. 3: Aktuelle Bewertung ökologischer Qualitätskomponenten des Wasserkörpers DEHE\_24848.2 (HMuKLV 2016-2)**

Die von der WRRL geforderte Bestandsaufnahme zur Situation der Gewässer erbrachte für den gesamten Wasserkörper der „Oberen Usa“ aktuell die folgenden Ergebnisse (s. Tab. 3):

**Tab. 3: Bewertung ökologischer Qualitätskomponenten des Oberflächenwasserkörpers DEHE\_24848.2 nach WRRL**

Qualitätskomponente	Stufe	Zustand
Makrozoobenthos	3	mäßig
Fische	3	mäßig
Kieselalgen	3	mäßig
Makrophyten	-	keine Bewertung
Gesamtbewertung		Zielerreichung gemäß WRRL bis 2027 wahrscheinlich

Abb. 4 zeigt die Lage der für die Bestandsaufnahme und das Monitoring an der Oberen Usa eingerichteten Messstellen. Sie befinden sich alle an der „Oberen Usa“ weiter flussabwärts, der Eschbach oder sein Nebenlauf verfügen über keine Messstelle. Daher muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass die realen Werte des Nebenlaufs des Eschbach von den angegebenen Werten abweichen.

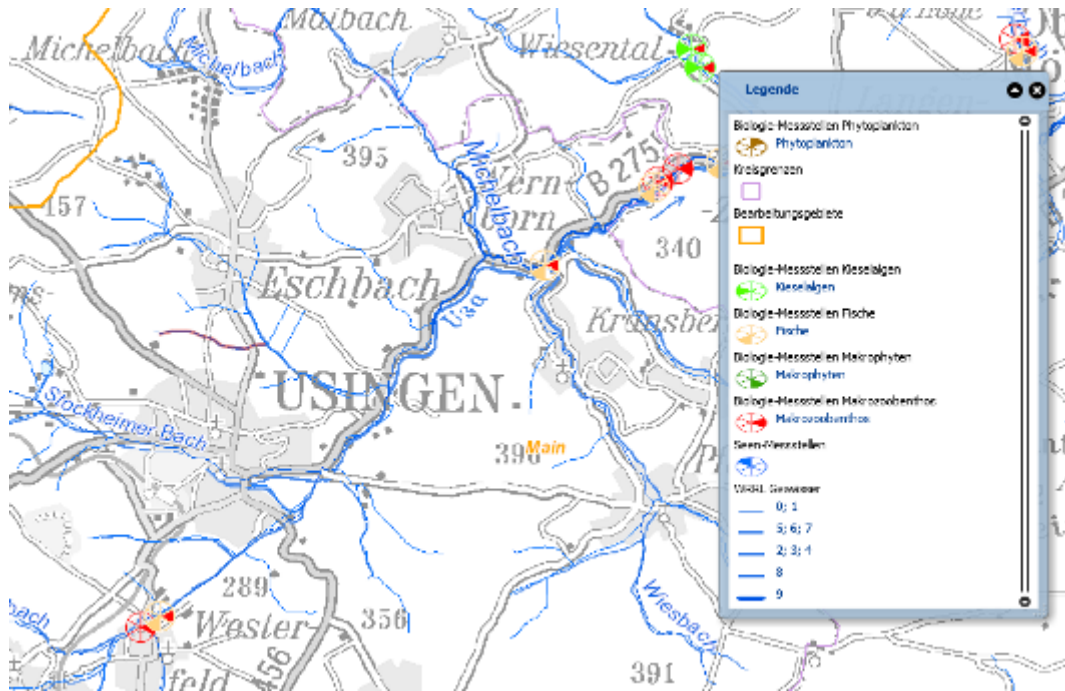


Abb. 4: Lage der Messstellen für das Monitoring des Wasserkörpers DEHE\_24848.2 (HMUKLV 2016-2)

**Qualitätskomponente Makrozoobenthos** – an der Messstelle wird der Gesamtzustand des Wasserkörpers DEHE\_24848.2 hinsichtlich seiner Makrozoobenthos-Ausstattung als „mäßig“ bezeichnet (s. Abb. 5).

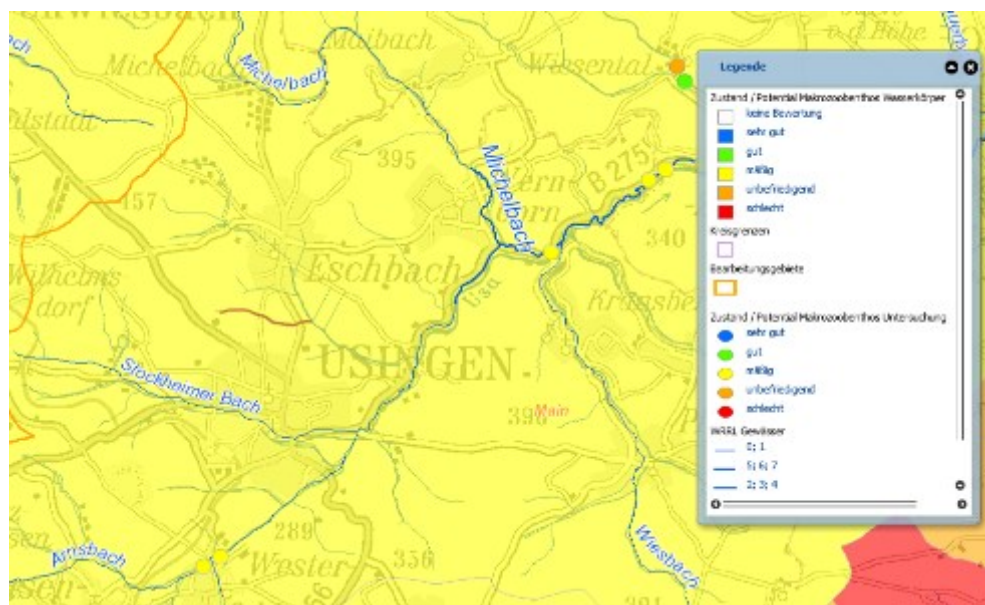


Abb. 5: Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos für den Wasserkörper DEHE\_24848.2 (HMUKLV 2016-2)

**Qualitätskomponente Fische** – an den Messstellen wird der Wasserkörper DEHE\_24848.2 hinsichtlich seiner Fisch-Ausstattung mit gut und unbefriedigend bewertet, sodass die Gesamtbewertung für den Wasserkörper „mäßig“ lautet (s. Abb. 6).



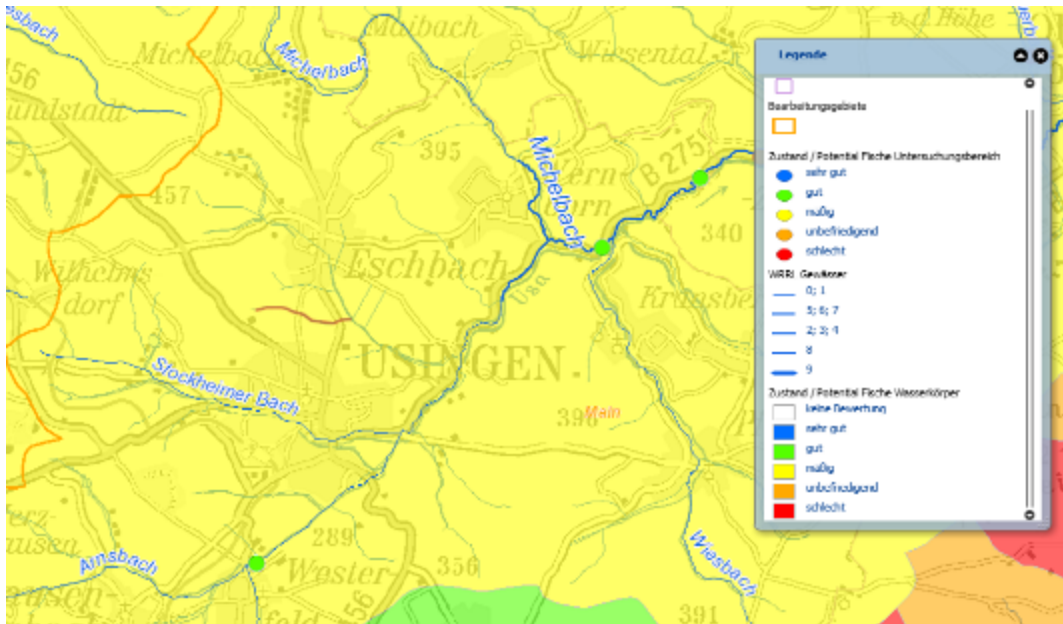


Abb. 6: Bewertung der Qualitätskomponente Fische für den Wasserkörper DEHE\_24848.2 (HMUKLV 2016-2)

**Qualitätskomponente Kieselalgen** – der Gesamtzustand des Wasserkörpers DEHE\_24848.2 wird hinsichtlich seiner Kieselalgen-Ausstattung als „mäßig“ eingestuft (s. Abb. 7).

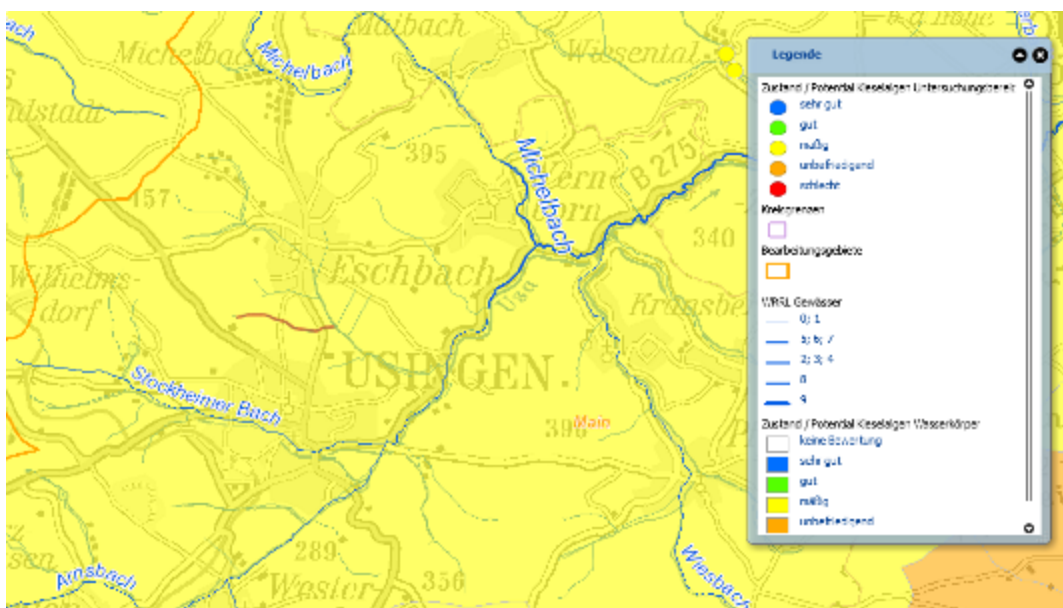
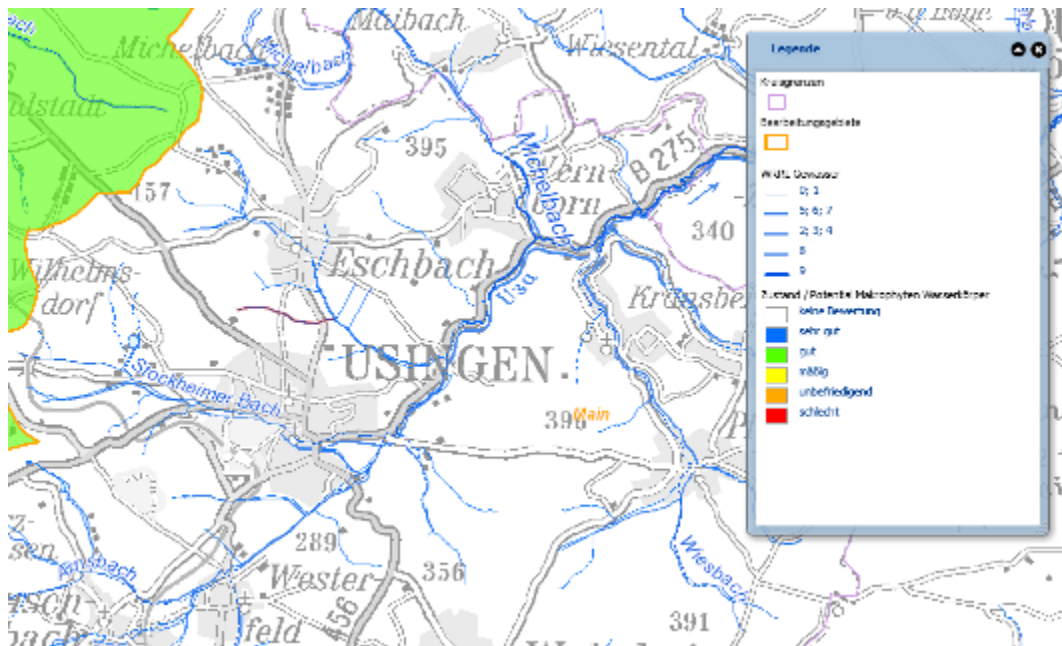


Abb. 7: Bewertung der Qualitätskomponente Kieselalgen für den Wasserkörper DEHE\_24848.2 (HMUKLV 2016-2)

**Qualitätskomponente Makrophyten** – für den Wasserkörper DEHE\_24848.2 liegt keine Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten vor (s. Abb. 8).



**Abb. 8: Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten für den Wasserkörper DEHE\_24848.2 (HMUKLV 2016-2)**

- **Ver- und Entsorgungseinrichtungen**

Innerhalb des Renaturierungsabschnittes am Eschbachnebenlauf befinden sich keine Ver- und Entsorgungseinrichtungen. Ca. 90 m östlich des Beginns des Renaturierungsabschnittes quert eine tlw. freigespülte Rohrleitung unbekannter Herkunft das Gewässer. Etwa 150 m bachaufwärts vom Renaturierungsabschnitt befindet sich am Eschbachnebenlauf eine Regenwasser-Einleitstelle vom Regenrückhaltebecken des Krankenhauses Usingen.

- **Gesamtbewertung des Renaturierungsabschnittes am Eschbachnebenlauf**

Die vorhandenen Biotopstrukturen sind anthropogener Prägung und werden vorwiegend durch die Landwirtschaft bestimmt, die die Flächen bis unmittelbar an die Böschungsoberkante nutzt. Naturnahe Biotope beschränken sich auf die punktuell vorhandenen Ufergehölze entlang des Gewässers. Die angrenzenden Grünlandflächen unterliegen einer intensiven Nutzung und sind artenarm ausgebildet. Lediglich weiter flussaufwärts finden sich auch Bereiche mit einer extensiveren Nutzung. Krautige Ufersäume sind nur rudimentär ausgebildet.

Die Gewässerstruktur wird durch das stark eingetiefte Bachbett des Nebenlaufs und die damit verbundene Begradigung bestimmt. So weist das Regelprofil mit Ausnahme der Ufergehölze nur bedingt naturnahe Strukturen auf.

Die Ufergehölze bleiben im Zuge der Renaturierung erhalten. Sie finden bei der Aufweitung des Gewässers Berücksichtigung. Eingriffe in kleinflächig auftretende Hochstauden im Uferbereich sind nicht erheblich, da die betroffenen Arten wuchskräftig und ausbreitungsfreudig und zudem weit verbreitet sind. Die Gewässerstrukturen werden durch die vorgesehenen Renaturierungsmaßnahmen aus naturschutzfachlicher Sicht langfristig erheblich verbessert.

#### 4. Entwicklungsmaßnahmen zur Renaturierung

Für die gesamte Bundesrepublik wurde in den Jahren 2003/2004, aufbauend auf einem ersten Entwurf von SCHMEDTJE et al. (2000), eine fachlich abgeleitete und mit den Ländern abgestimmte Fließgewässertypologie erarbeitet, die zunächst insgesamt 24 Fließgewässertypen umfasste. Aufgrund der im Rahmen der praktischen Erprobung gewonnenen Erkenntnisse wurde die Typologie überarbeitet (POTTGIESSER & SOMMERHÄUSER, 2006, 2008) und ergänzt (DAHME et al. 2014), sodass sie nun 25 Gewässertypen enthält. Morphologische Beschreibungen, physiko-chemische Leitwerte, Kurzcharakteristika des Abflusses bzw. der Hydrologie sowie eine Auswahl charakteristischer Arten sind in Steckbriefform für jeden einzelnen Gewässertyp in den genannten Quellen abrufbar.

Nach dieser Fließgewässereinteilung gehört der Nebenlauf des Eschbachs zu den grobmaterialreichen, silikatischen Mittelgebirgsbächen (Gewässertyp 5). Die nachfolgende Leitbildformulierung orientiert sich an der im Steckbrief des Gewässertyps 5 wiedergegebenen Beschreibung des Idealzustands. Aus den Defiziten, die sich im Vergleich der Bestandserhebungen zum gewässerökologischen Leitbild ergeben, werden Entwicklungsziele abgeleitet (s. Tab. 4).

**Tab. 4: Ökologisches Leitbild, Defizite und Entwicklungsziele**

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
<b>Gewässerverlauf</b>	Gestreckter bis gewundener oder (schwach) mäandrierender Verlauf, z.T. Laufverlagerungen mit Nebengerinnen.	Gewässerverlauf durchgehend eingetieft und eingengt. Nicht mäandrierend und dadurch auch keine Laufverlagerungen möglich	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende Dynamik</li> <li>▪ Begradigter und eingetiefter Lauf</li> <li>▪ Wanderhindernisse in Form von (natürlichen) Sohlabstürzen und Verrohrung unter Wirtschaftsweg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ermöglichen einer Gewässerdynamik, die auch Laufverlagerungen und Aufspaltungen des Gerinnes zulässt</li> <li>▪ Zulassen von Profilaufweitungen und Uferanrissen</li> <li>▪ Wiederherstellung der Durchlässigkeit für Gewässerorganismen</li> </ul>
<b>Strömungsbild</b>	Turbulent und schnell fließend, charakteristischer Wechsel von flach überströmten sowie tiefen und ruhigeren Stellen. Große Strömungsdiversität, hohe Tiefenvarianz (Sohlenstruktur nicht gleichförmig). Lineare Durchgängigkeit.	Vorwiegend turbulent fließende Abschnitte mit Stromschnellen und Stillwasserzonen. Geringe Strömungs- und Tiefenvarianz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geringe Strömungs- und Tiefenvarianz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit</li> <li>▪ Ermöglichung von Laufverlagerungen und Erhöhung der Strömungsdiversität</li> </ul>
<b>Sohlensubstrate und -struktur</b>	Schotter, Steine und Kiese dominierend, lokal auch Blöcke, daneben auch feinkörnigere Substrate, z.B. im Bereich von Gleithängen.	Wenig Schotter und Geröll, z.T. Kies, Akkumulation von Feinmaterial; mäßige Substratdiversität, längere feinmaterialreiche Abschnitte	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fehlende Substratdiversität an eingetieften Abschnitten</li> <li>▪ Erhöhter Anteil an feinkörnigen Substraten, Schotter und Geröll sind unterrepräsentiert</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Sohle mit Dominanz von Schottern und Geröllen</li> <li>▪ Wiederherstellen der Durchlässigkeit für Gewässerorganismen</li> </ul>
<b>Abfluss/Hydrologie</b>	Große Abflussschwankungen im Jahresverlauf, stark ausgeprägte Extremabflüsse der Einzelergebnisse.	Hohe Schwankungen der Wasserführung im Jahresverlauf, zur Abflusshöhe der Einzelergebnisse liegen keine Informationen vor.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beschleunigter Oberflächenabfluss bei Hochwasserereignissen und durch Eintiefung eingeschränkter Retentionsraum</li> <li>▪ Rückstaubereiche mit Feinsedimentation und stark verringertem Gefälle oberhalb von Sohlabstürzen und Querbauwerk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Erhöhung des Anteils typischer Gewässerstrukturen (Laufverlagerungen und Nebengerinne)</li> <li>▪ Wiederherstellen des gewässertypischen Gefälles</li> </ul>

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
<b>Fließgewässerregion/ Zielarten Fische</b>	Der Nebenlauf des Eschbach ist mit einer Gewässerbreite unter 5 m und einem starken Gefälle der Oberen Forellenregion (Epirithral) zuzurechnen.  Leitfischarten sind Bachforelle ( <i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> ), Groppe ( <i>Cottus gobio</i> ), Elritze ( <i>Phoxinus phoxinus</i> ) und Bachneunauge ( <i>Lampetra planeri</i> ).	Bei Elektrofischung 2004 im Eschbach konnte lediglich die Leitfischart Bachforelle ( <i>Salmo trutta</i> f. <i>fario</i> ) nachgewiesen werden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Verringerte Durchgängigkeit verhindert Besiedlung mit gewässertypischen Arten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artenreiche Fischfauna der Forellenregion mit guter Reproduktion und stabilen Individuenzahlen sowie Vorkommen gewässertypischer gefährdeter Arten (Groppe, Bachneunauge)</li> <li>Hinreichendes Strukturangebot im Hinblick auf die Ansprüche gewässertypischer Fischarten</li> </ul>
<b>Makrozoobenthos</b>	Artenreiches Makrozoobenthos mit dominierenden Grobschotterbesiedlern. Untergeordnet finden sich Arten, die Feinsedimente besiedeln.	An Messstelle flussabwärts an der Usa wird Makrozoobenthos als mäßig eingestuft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturelle Defizite lassen vermuten, dass kein gewässertypisches Makrozoobenthos ausgebildet ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artenreiches Makrozoobenthos mit dominierenden Grobschotterbesiedlern</li> <li>Hinreichendes Strukturangebot im Hinblick auf die Ansprüche des gewässertypischen Makrozoobenthos</li> <li>Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen und die Landwirtschaft</li> </ul>
<b>Diatomeen</b>	Artenreicher Gewässertyp, in dem oligomesotraphente, circumneutrale bis schwach acidophile Arten dominieren.	An Messstelle flussabwärts an der Usa werden Diatomeen als mäßig eingestuft.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturelle Defizite lassen vermuten, dass keine gewässertypische Diatomeenflora ausgebildet ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gewässertypische Diatomeenflora</li> <li>Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen, insbesondere durch die Landwirtschaft</li> </ul>
<b>Makrophyten</b>	Untergeordnete Bedeutung des Gewässertyps für Gewässermakrophyten. Allerdings Vorkommen von Wassermoosen auf lagestabilen Steinen.	An Messstelle flussabwärts an der Usa werden Makrophyten nicht bewertet.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strukturelle Defizite lassen vermuten, dass keine gewässertypische Makrophytenflora ausgebildet ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Artenreiche Wassermoosflora</li> <li>Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen</li> </ul>
<b>Lebensraumtyp (LRT) nach FFH-RL</b>	LRT 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des Ranunculion fluitantis und des Callitriche-Batrachion.  LRT *91E0 Auenwälder mit <i>Alnus glutinosa</i> und <i>Fraxinus excelsior</i> (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae).	Das Gewässer ist durch seine fehlende Naturnähe und fehlende Vorkommen von Wassermoosen nicht dem LRT 3260 zuzuordnen, die Ufergehölzbestände sind nur punktuell vorhanden und sind daher nicht dem LRT *91E0 zuzuordnen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keine Ausbildung der beiden LRT.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guter Erhaltungszustand des Nebenlaufs des Eschbachs als LRT 3260</li> <li>Ausweitung der Ufergehölze, sodass diese zukünftig dem LRT *91E0 zugeordnet werden können.</li> </ul>
<b>Strukturgüte (Gesamtbewertung)</b>	Mindestens Strukturgütekategorie 2-3 in der freien Landschaft.	Der Nebenlauf des Eschbach weist hinsichtlich der Strukturgüte starke Defizite auf und weist daher eine Strukturgüte schlechter als 3 auf.	<ul style="list-style-type: none"> <li>s. u.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>s. u.</li> </ul>
<b>Längsprofil</b>	Regelmäßiger Wechsel von Schnellen und Stillen mit gut ausgeprägtem Interstitial, unterhalb von Querstrukturen (Totholz, Wurzelballen) Bildung von Kolken.	Mäßig ausgeprägtes Interstitial, Habitatstrukturen wie Kolke fehlen weitgehend.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz</li> <li>Barrierewirkung durch Verrohrungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhöhung des Anteils an gewässertypischen Strukturen im Längsprofil (Laufverlagerungen und Nebengerinne).</li> </ul>
<b>Querprofil</b>	Meist sehr flaches Querprofil, keine Breitenerosion.	Fast durchgehend stark eingetieftes Querprofil.	<ul style="list-style-type: none"> <li>tiefes bis sehr tiefes Querprofil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erhöhung des Anteils flacher Uferbereiche.</li> </ul>
<b>Uferstruktur und Gewässerumfeld</b>	Schwache Uferlängsgliederung. Extensive Flächennutzungen mit ausgeprägtem, bodenständigem Erlenwald und Grünland sowie auentypischen Strukturen.	Abschnittsweise punktueller Ufergehölzbestand aus Erlen und Weiden, meist fehlende Ufergehölze, selten besondere Uferstrukturen. Intensive bis mäßig intensive Grünland- und	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rudimentäre Entwicklung des Ufergehölzsaumes (horizontal und vertikal)</li> <li>Überwiegend intensive Nutzung bis an den Gewässerrand</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schaffung ausreichend breiter ungenutzter Uferstreifen (Gewässerdynamik, -verlagerung, z. T. Auenwaldentwicklung)</li> <li>Extensivierung der</li> </ul>

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
		Ackernutzung im Offenland, z. T. bis an das Ufer.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fehlende auentypische Strukturen (Laufverlagerungen und Nebengerinne)</li> </ul>	<p>Grünlandnutzung im unmittelbaren Gewässerumfeld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Auenentwicklung mit erhöhtem Anteil typischer Strukturen</li> </ul>

Der Nebenlauf des Eschbachs zählt zu den kleinen Mittelgebirgsbächen, die im Allgemeinen durch einen geschwungenen bis gestreckten Lauf gekennzeichnet sind. Da der jetzige Verlauf des Nebenlaufs nur bedingt typische Strukturmerkmale für einen solchen Mittelgebirgsbach aufweist, wird als Entwicklungsziel das Erreichen der Gewässerstrukturgüteklasse 2 (gering verändert) bis 3 (mäßig verändert) bzw. der Abweichungsklasse 2 (gut) angestrebt.

Dies soll im Wesentlichen durch die Aufweitung des Gewässerprofils und die Anhebung der Gewässersohle sowie die lineare Vernetzung im Gewässer erreicht werden. Hierzu sind auch die Einbringung von Totholz und Steinmaterialien geplant sowie die Neugestaltung der Verrohrung im Bereich des Wirtschaftsweges. In Verbindung mit der geplanten Ausweisung eines gewässerbegleitenden Uferrandstreifens wird die stoffliche Belastung durch die Landwirtschaft reduziert und die eigendynamische Entwicklung in den betroffenen Fließgewässerabschnitten unterstützt. Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen zur Renaturierung vorzunehmen:

- **Aufweitung von Gewässerprofilen**

Zur Verbesserung der Fließgewässerstrukturen am Nebenlauf des Eschbachs ist eine Aufweitung des Gewässerbettes durch Brechen der Böschungskanten in Verbindung mit einer generellen Sohlverbreiterung geplant, sodass sich ein breiteres, relativ flaches Profil ergibt (vgl. Querprofile). Durch die Profilaufweitungen werden gewässerdynamische Prozesse und die Uferstruktur verbessert. Es wird zu regelmäßigen Umstrukturierungen innerhalb des Gewässerbettes kommen, die sich besonders positiv auf die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt auswirken werden. Vorhandene wertvolle Uferstrukturen und Ufergehölze finden bei der Festlegung von Aufweitungsbereichen Berücksichtigung.

Der anstehende Boden ist abzutragen, abzufahren und zu verwerten. Durch den Oberbodenabtrag sollen den Flächen gleichzeitig Nährstoffe entzogen und die Besiedlung mit gewässerbegleitender Ufervegetation gefördert werden. Der abgetragene Unterboden ist teilweise in geeigneten Bereichen zur Sohlanhebung in Verbindung mit der Einbringung von Totholz und Steinmaterialien zu verwenden. Die Lage der geplanten Profilaufweitungen ist dem Lageplan zu entnehmen.

Die vorhandenen Ufergehölze sind im Zuge der Gewässeraufweitung zu erhalten. Im Zuge der Gewässeraufweitung kommt es zur Beseitigung der vorhandenen kleineren Sohlabstürze.

- **Einbau von Strukturelementen (Totholz und Steinmaterial)**

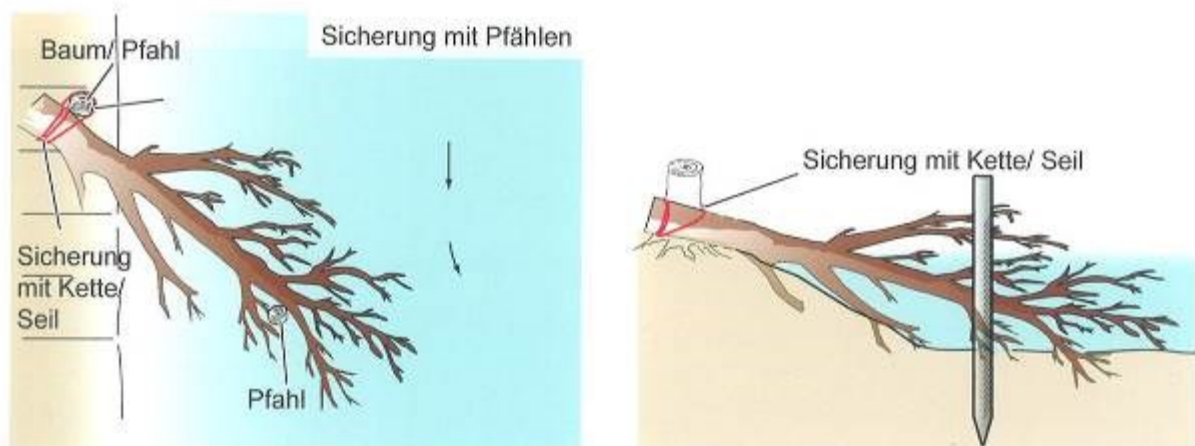
Das Einbringen von Totholz und Steinmaterial ist zur Initiierung der Eigenentwicklung zu empfehlen. Derartige Gewässerstrukturen beeinflussen die Strömung und den Ge-



schiebetransport und unterstützen die eigendynamische Entwicklung des Gewässers. Es können unterschiedliche morphologische Strukturen entstehen, z.B. Sohlanehebungen, Sturz- und Strömungskolke, Uferbänke, Mittelbänke, Inseln, Steilufer, Laufkrümmungen und Laufverlagerungen.

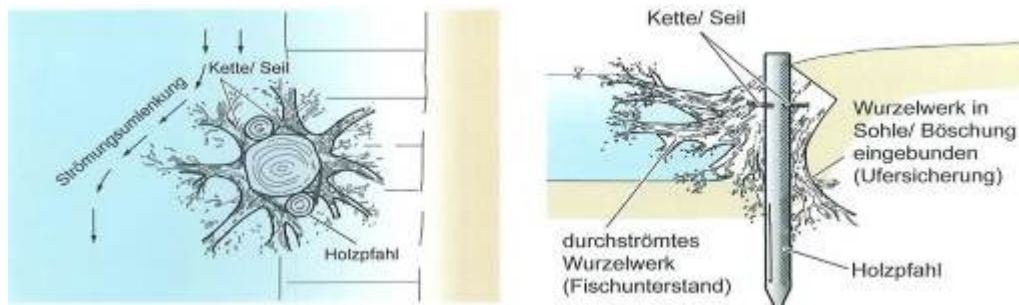
Auch wenn kleinräumig zusätzliche Kolke entstehen, führt das Einbringen von Totholz und Steinmaterial insgesamt zu einer Stabilisierung der Gewässersohle und zur Verminderung der Strömungskräfte. Derartige Gewässerstrukturen können auch als strömungslenkendes Element den Bachlauf in die Richtung von Flächen ohne Restriktionen lenken, um dem Gewässer dort die Möglichkeit einer freien Entwicklung zu geben. Totholz bietet insbesondere den Fischen einen sicheren „Unterstand“ als Schutz vor natürlichen Feinden und bildet eine wichtige Nahrungsgrundlage für die gesamte Limnofauna.

Das Totholz ist durch Verankerung zu sichern, um Verdriftungen ins Unterwasser auszuschließen und damit bauliche Anlagen und angrenzende Nutzungen nicht zu gefährden. Wichtig ist eine feste Einbindung des Holzes in die Uferbereiche und eine sehr gute Befestigung mittels Drahtseilen, Holzpflocken, Erdankern oder Steinen, um auch den hohen Strömungsbelastungen bei Hochwässern begegnen zu können (s. Abb. 9 und 10).



**Abb. 9: Regelzeichnung Totholzeinbau** (GEBLER 2005)

Zum Einbau sind Baumstämme, Bäume mit hohem Verzweigungsgrad (Raubäume), aber auch Wurzelstöcke in unterschiedlichen Ausmaßen vorzusehen. Da die Ufergehölze bei der Aufweitung zu erhalten sind, ist hierfür Totholz aus anderen Fließgewässerabschnitten, die im Zuge der OU Usingen renaturiert werden, zu verwenden. Auch eine Kombination aus mehreren Elementen wie Raubäumen, Wurzelstöcken und Steinen hat sich bewährt und wirkt sich positiver auf den Fischbestand aus als entastete Rundhölzer (GEBLER 2005). Unter Würdigung des Leitbildes eines naturnahen Gewässers sollten möglichst Laubhölzer Verwendung finden.



**Abb. 10: Regelzeichnung Wurzelstockeinbau** (GEBLER 2005)

Auf die Gewässersohle unregelmäßig verteiltes Steinmaterial aus autochthonem Material (z.B. Taunusquarzit) erhöht die Strömungsdiversität, verbessert die Sohlstrukturen und bewirkt Substratanlandungen. Zur Einbringung von autochthonem Steinmaterial sind Wasserbausteine mit breitem Korngemisch (CP 45/125 und LMB 5/40) in Verbindung mit Totholz und Holzpfählen zu verwenden.

Die genannten Strukturierungsmaßnahmen sind vornehmlich in Bereichen mit Uferaufweitungen bzw. Uferanrissen vorzusehen und sollten bis zu einem Drittel der Gewässerbreite in das Gewässerbett reichen, um so eine wesentlich größere Vielfalt, besonders der Strömungsverhältnisse bei Niedrig- bis Mittelwasserabfluss, zu erreichen.

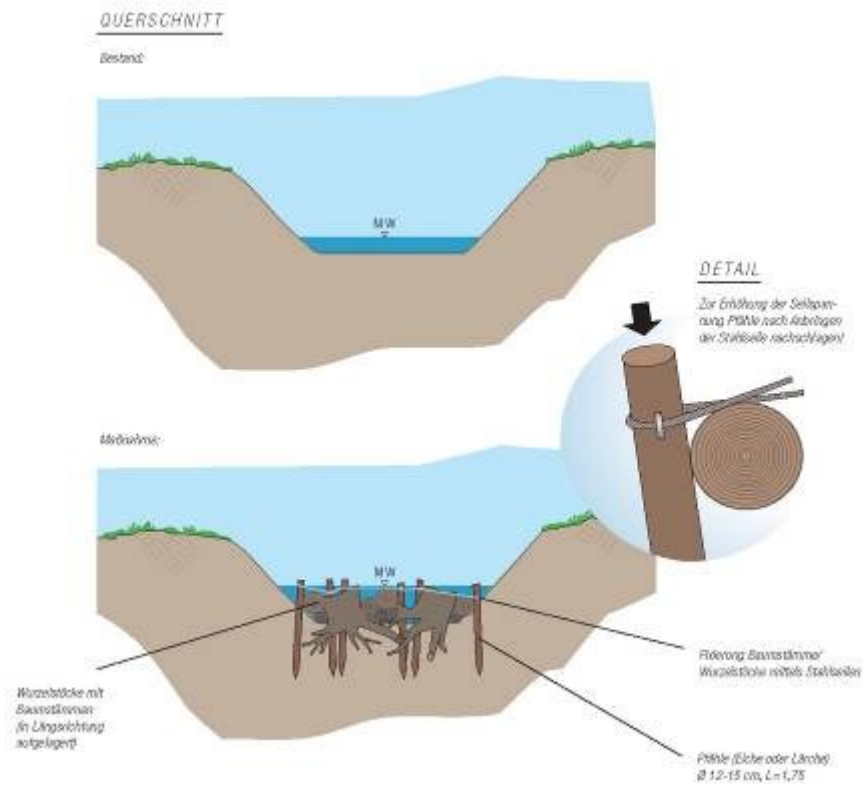
- **Einbau von Grundschwellen**

Da der Nebenlauf des Eschbachs stark eingetieft ist, sind an zwei Stellen Grundschwellen anzulegen, die eine Anhebung der Sohle erreichen sollen. Die Lage der Grundschwellen ist dem Lageplan Maßnahmen zu entnehmen.

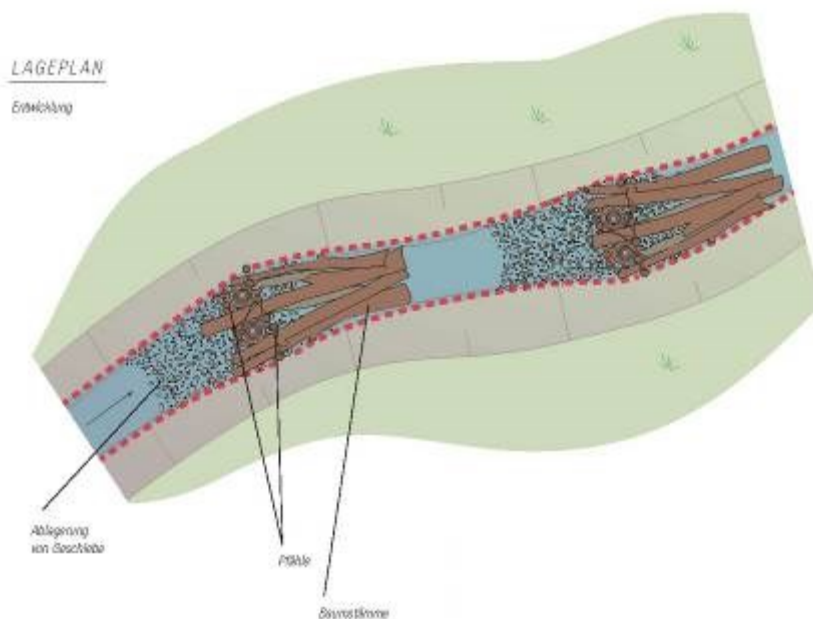
Die Herstellung von Grundschwellen erfolgt mit Steinen von einer Kantenlänge von 60 bis 80 cm i.V.m. Totholz, die als Querriegel im Gewässer mit einer Höhe von ca. 50 cm eingebaut werden. Diese Querriegel werden in den Böschungsbereich hineingezogen, sodass sie dort entsprechend verankert sind. Die Höhendifferenz wird, damit keine zusätzlichen Wanderhindernisse entstehen, in ähnlicher Weise wie bei Raugerinnen ausgezogen. Unterhalb der Grundschwelle ist ein Steinriegel zur Sicherung einzubauen. Die Neigung der Grundschwelle liegt bei ca. 1:20, sodass sie ca. 8-10 m lang ist (vgl. Abb. 11 und 12).

Alternativ können Grundschwellen zur Vorbeugung von Tiefenerosion durch in die Sohle einzubringende Wurzelstöcke errichtet werden, die in Längsrichtung mit schwerem Totholz (z.B. Baumstämme) oder Steinschüttungen beschwert werden. Somit ist auch bei Hochwasserabflüssen die Standsicherheit der Struktur gewährleistet. Zusätzliche Sicherung gegen Verdriften bieten ober- und unterwasserseitig eingeschlagene Eichenpfähle.

Durch die Errichtung von Grundschwellen wird mittelfristig eine Anhebung der Gewässersohle durch sich im Oberwasser ablagernde Sedimente erreicht. Die hierbei eingebrachten Wurzeln können von Fischen und anderen Wasserbewohnern als Rückzugsraum genutzt werden. Des Weiteren dienen sie der Schubstabilisierung und der Niedrigwassererhöhung.



**Abb. 11: Grundschwelle aus Totholz, Querschnitt** (LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT RHEINLAND-PFALZ 2003)



**Abb. 12: Grundschwelle aus Totholz, Lageplan** (LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT RHEINLAND-PFALZ 2003)

### • Entwicklung von Sukzessionsflächen

Im Zuge der Erdarbeiten sind die Uferböschungen und angrenzende Uferrandbereiche grob vorzuprofilieren, sodass sowohl flache als auch steile Uferbereiche entstehen. Die profilierten Uferbereiche bzw. die als Uferrandstreifen abgegrenzten Flächen, die im



Lageplan als „Grenze der Renaturierungsmaßnahme (Sukzession)“ dargestellt sind, sind zunächst einzusäen.

Sie sind mit einer Regio-Saatgutmischung für "Uferböschungen" (Ursprungsgebiet 7, Rheinisches Bergland; Produktionsraum 4, Westdeutsches Berg- und Hügelland) einzusäen, die angrenzenden Auenbereiche mit einer Regio-Saatgutmischung für "Feuchtwiesen" (Ursprungsgebiet 7, Rheinisches Bergland; Produktionsraum 4, Westdeutsches Berg- und Hügelland). Letztere kann mit der Saatgutmischung für „Uferböschungen“ kombiniert werden. Anschließend sind die Uferrandstreifen der natürlichen Sukzession zur Entwicklung von fließgewässertypischen Saumstrukturen und Ufergehölzen zu überlassen.

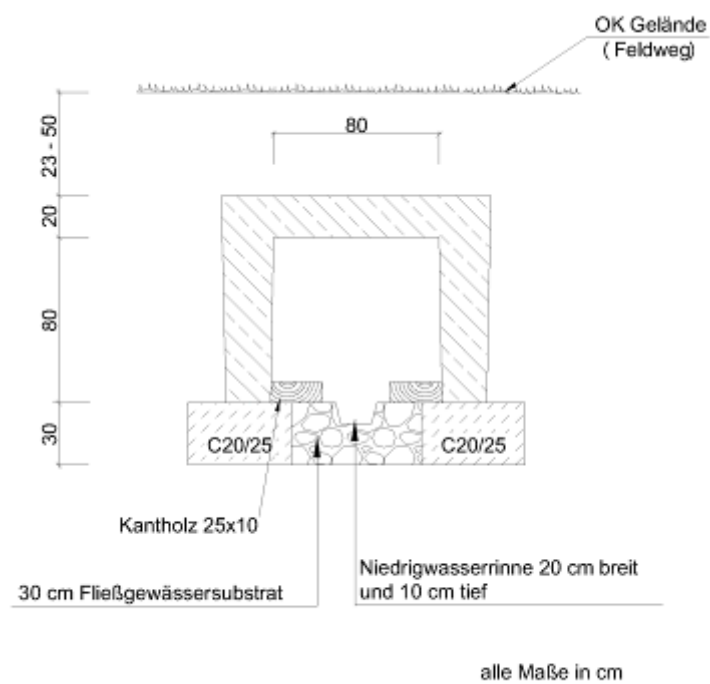
Durch die Einsaat soll die Ansiedlung invasiver Pflanzen (z.B. Drüsiges Springkraut, Riesen-Bärenklau, Japanischer Stauden-Knöterich), die sich nach Renaturierungsmaßnahmen auf Rohböden entlang von Fließgewässern sehr schnell einstellen können, eingeschränkt werden. Pflegemaßnahmen beschränken sich auf reine Sicherungsmaßnahmen. Regelmäßige Schnittmaßnahmen bzw. die Entfernung von Totholz sind nicht erforderlich.

- **Umgestaltung der Durchlässe im Bereich des Wirtschaftsweges und der L 3270**

Die Verrohrung DN 600 im Bereich des Wirtschaftsweges (s. Abb. 13) ist durch einen Stelztunnel 80 x 80 cm zu ersetzen. Der Austausch in einen Stelztunnel mit großem Querschnitt führt zu einer Optimierung der hydraulischen Verhältnisse und die Gefahr von Verklausungen bei Hochwasserereignissen wird verringert. Zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit ist die neue Gewässersohle ca. 30 cm hoch mit einer Substratauflage mit breitem Korngemisch (ca. 40 % CP 45/125 und ca. 60 % LMB 5/40, 10/60) herzustellen. Dabei ist auf die Anlage einer Niedrigwasserrinne sowie auf den Einbau einer Trockenberme (z.B. Holzbalken) zu achten. Dadurch wird eine durchgängige Passierbarkeit für Limnofauna und terrestrische Fauna im Bereich des Durchlasses erreicht. Auf Sohlsicherungsmaßnahmen im Ein- und Auslassbereich kann bei den bestehenden Gefälleverhältnissen bzw. den eingesetzten Sohlsubstraten verzichtet werden.



**Abb. 13: Vorhandene Verrohrung DN 600 im Bereich des Wirtschaftsweges**



**Abb. 14: Geplanter Stelztunnel im Bereich des Wirtschaftsweges**

### Schleppspannungsnachweis:

Zum Nachweis der Lagestabilität des zu verwendenden Steinmaterials werden nachfolgend zwei Schleppspannungsnachweise erstellt. Hierbei wird die tatsächliche, maximale Sohlschleppspannung ( $maxT_0$ ) der Grenzsleppspannung des gewählten Materials ( $T_{cr}$ ) gegenübergestellt. Für den Eschbachnebenlauf liegen keine Angaben bezüglich eines HQ 100 Ereignisses vor. Die Einzugsgebietsgröße des Eschbachnebenlaufs beträgt ca. 0,5 km<sup>2</sup>. Dies ist vergleichbar mit dem Einzugsgebiet des Hahnbaches. Aufgrund der räumlichen Nähe mit vergleichbaren Regenereignissen und einem vergleichbaren Einzugsgebiet, wird ein HQ 100 von 0,65 m<sup>3</sup>/s wie bei der Planung zur Umgestaltung des Hahnbaches für den Schleppspannungsnachweis zu Grunde gelegt.

Der Schleppspannungsnachweis für das Steinmaterial CP 45/125 zeigt, dass das Material die maximale Sohlschubspannung von 132,3 N/m<sup>2</sup> mit einer Grenzspannung von 75,7 N/m<sup>2</sup> unterschreitet (s.u.).

#### **Planung Stelztunnel Eschbachnebenlauf CP 45/125**

(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)

$maxT_0(Sohle) = q * g * h * I_E$	0,1323 kN/m <sup>2</sup>	132,3 N/m <sup>2</sup>
$\rho$ Dichte des Wasser	1 t/m <sup>3</sup>	
$g$ Erdbeschleunigung	9,81 m/s <sup>2</sup>	
$h$ Fließtiefe	0,31 m	
$I_E$ Energieliniengefälle	43,5 ‰	
$D^* = \left( \frac{\rho' * g}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{3}} * d$	2150,2	
$\rho' = (\rho_F - \rho) / \rho$	1,65	
$\rho_F$ Feststoffdichte Gestein	2,65 t/m <sup>3</sup>	
$\nu$ kinematische Viskosität	10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s	
$d$ Korndurchmesser $d_{50}$	0,085 m	
$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 * D^{*-0,5}$	0,002	
$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 * D^{*-0,64}$	0,001	
$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 * D^{*-0,1}$	0,019	
$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 * D^{*0,29}$	0,120	
$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055$	<b>0,055</b>	
$T_{cr} = Fr_{cr}^* * (\rho_F - \rho) * g * d$	0,0757 kN/m <sup>2</sup>	75,7 N/m <sup>2</sup>
$Fr_0^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d}$	0,09615	

Erst ab einer Größenklasse von CP 90/250 wird die erforderliche Lagestabilität mit einer Grenzspannung von 133,5 N/m<sup>2</sup> eingehalten (s.u.). Folglich sind die zu verwendenden Steingrößen LMB 5/40 und 10/60 als lagestabil einzustufen. Wie oben beschrieben wird auch feineres Steinmaterial der Größenklasse CP 45/125 verwendet. Diese Korngrö-

ßenklasse wird ausschließlich als Deckschicht im Bereich des Durchlasses verwendet. Das Material dient als Substratauflage und wird die Zwischenräume der größeren Wasserbausteine verfüllen. Darüber hinaus fungiert das feinere Steinmaterial als Geschiebedepot, um ein naturnahe Geschiebedynamik im Bereich des Eschbachnebenlaufs aufrecht zu erhalten.

### Planung Stelztunnel Eschbachnebenlauf CP 90/250

(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)

$max T_0(Sohle) = q * g * h * I_E$		0,1323 kN/m <sup>2</sup>	132,3 N/m <sup>2</sup>
$\rho$	Dichte des Wasser	1 t/m <sup>3</sup>	
$g$	Erdbeschleunigung	9,81 m/s <sup>2</sup>	
$h$	Fließtiefe	0,31 m	
$I_E$	Energieliniengefälle	43,5 ‰	
$D^* = \left( \frac{\rho' * g}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{3}} * d$		3794,4	
$\rho'$	$(\rho_F - \rho) / \rho$	1,65	
$\rho_F$	Feststoffdichte Gestein	2,65 t/m <sup>3</sup>	
$\nu$	kinematische Viskosität	10 <sup>-6</sup> m <sup>2</sup> /s	
$d$	Korndurchmesser $d_{50}$	0,15 m	
$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 * D^{*-0,5}$		0,002	
$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 * D^{*-0,64}$		0,001	
$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 * D^{*-0,1}$		0,018	
$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 * D^{*0,29}$		0,142	
$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055$		<b>0,055</b>	
$T_{cr} = Fr_{cr}^* * (\rho_F - \rho) * g * d$		0,1335 kN/m <sup>2</sup>	133,5 N/m <sup>2</sup>
$Fr_{0\Box}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d}$		0,054485	

Der vorhandene Durchlass unter der L 3270 ist durch einen Stelztunnel mit einer lichten Weite und Höhe von 2,00 m zu ersetzen. Der Austausch in einen Stelztunnel mit großem Querschnitt führt auch hier zu einer Optimierung der hydraulischen Verhältnisse und die Gefahr von Verklausungen bei Hochwasserereignissen wird verringert. Zur Verbesserung der linearen Durchgängigkeit ist die neue Gewässersohle ca. 30 cm hoch mit einer Substratauflage mit breitem Korngemisch (ca. 40 % CP 45/125 und ca. 60 % LMB 5/40, 10/60) herzustellen. Dabei ist auf die Anlage einer Niedrigwasserrinne sowie auf den Einbau einer Trockenberme (z.B. Holzbalken) zu achten. Dadurch wird eine durchgängige Passierbarkeit für Limnofauna und terrestrische Fauna im Bereich des Durchlasses erreicht. Auf Sohlsicherungsmaßnahmen im Ein- und Auslassbereich kann bei den bestehenden Gefälleverhältnissen bzw. den eingesetzten Sohlsubstraten verzichtet werden.

## 5. Eingriffsbeschreibung und -minimierung

Bei der Umgestaltung des Eschbachnebenlaufs handelt es sich nach § 14 BNatSchG zunächst um Eingriffe in Natur und Landschaft, da die Umgestaltungen zu Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels führen, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder das Landschaftsbild beeinträchtigen können. Im Zuge der Eingriffsermittlung fanden auch bauzeitlich beanspruchte Flächen entsprechende Berücksichtigung.

Durch die Renaturierungsmaßnahmen kommt es zur Beseitigung von Uferböschungen, Grünland- und Ackerrandbereichen. Während der Bauausführung kommt es durch eine vorübergehende Inanspruchnahme von Grünland- und Ackerflächen als Zufahrt, Arbeitsstreifen und Zwischenlagerflächen zur Beeinträchtigung angrenzender Lebensräume einschließlich der lebensraumtypischen Tierwelt. Darüber hinaus kommt es zur Beeinträchtigung der Gewässersohle einschließlich der fließgewässergebundenen Organismen sowie zur Verlagerung von Feinsedimenten in den Unterlauf des Gewässers.

Zur Eingriffsminimierung sind die Renaturierungsmaßnahmen zwischen Ende September und Anfang März durchzuführen. Unterhalb des Renaturierungsabschnittes ist eine Filtersperre ins Gewässer einzubauen, um starke Sedimentfrachten abzumildern, die zu einer Beeinträchtigung der aquatischen Biozönose führen können. Die Herstellung sollte durch das Einbringen von Strohballen in Verbindung mit Filtervlies erfolgen, die mit Holzpfehlen gegen Abtrieb zu sichern und nach Bedarf auszutauschen sind. Darüber hinaus erfolgt eine Umweltbaubegleitung während der Umsetzung, um eine sachgerechte Bauausführung zu gewährleisten (siehe LBP).

Die Baustellenzufahrten erfolgen über die im Lageplan Maßnahmen dargestellten Bereiche. Dafür ist so weit wie möglich der bewachsene Feldweg zu nutzen. Für die nördlichen Flächen erfolgt die Zufahrt weiterhin über die Flurstücke 136 und 135 entlang des Gewässers. Sollte eine Zufahrt aus südlicher Richtung notwendig sein, kann diese über die Wegeparzelle 140 und eine Querung des Flurstücks 137 erfolgen. Die Nutzung privater Flurstücke als Zufahrt erfolgt nur unter Zustimmung der betroffenen Grundstückseigentümer. Die Herstellung von Arbeitsstreifen und Zwischenlagerflächen beschränkt sich auf die Bachparzelle und den im Lageplan Maßnahmen als Renaturierungsmaßnahme gekennzeichneten Bereich sowie auf die dort dargestellten geplanten Zuwegungen. In Anspruch genommene Flächen und Wege für Zufahrten und Arbeitsbereiche werden nach Ausführung der Baumaßnahme wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt.

Im Zuge der Baumaßnahmen ist auf den Erhalt wertvoller Biotopstrukturen und der vorhandenen Ufervegetation zu achten. Insbesondere sind die Ufergehölze zu schützen und zu erhalten. Der anfallende Bodenaushub ist abfallrechtlich ordnungsgemäß zu entsorgen bzw. zu verwerten. Die Zufahrts- und Arbeitsbereiche, die außerhalb der im Lageplan Maßnahmen als „Grenze der Renaturierungsmaßnahme (Sukzession)“ dargestellten Bereiche liegen, sind nach Abschluss der Bauarbeiten wieder als bewachsene Feldwege anzulegen.

- **Gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG**

Im Zuge der Renaturierung des Eschbachnebenlaufs werden durch die Baumaßnahmen Lebensräume von Pflanzen und Tieren beseitigt. Im Wesentlichen handelt es sich um naturferne Lebensräume wie strukturarmer Fließgewässer und Uferbereiche, Wirtschaftswege und intensiv genutzte Grünland- sowie Ackerflächen.

Die Ufergehölze zählen aufgrund ihrer Naturnähe nach § 30 BNatSchG zu den gesetzlich geschützten Biotopen. Sie sind nur punktuell vorhanden und bleiben im Rahmen der Renaturierungsmaßnahmen erhalten. Aufgrund seiner Gewässerstruktur ist der Nebenlauf des Eschbachs im betroffenen Renaturierungsabschnitt nicht als naturnah einzustufen und zählt somit nicht zu den gesetzlich geschützten Biotopen.

Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen kommt es zur Schaffung naturnaher Lebensräume, gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bleiben erhalten. Neue Ufergehölze werden sich in allen Renaturierungsbereichen durch Sukzession von allein einstellen, sodass auf eine Anpflanzung von zusätzlichen Ufergehölzen verzichtet werden kann.

- **Artenschutzrechtliche Beurteilung nach europäischem und Bundesrecht**

Im Rahmen der Fließgewässerrenaturierung sind auch die artenschutzrechtlichen Zulassungsvoraussetzungen zu prüfen, die sich aus dem Europäischen Recht (Art. 12 und 13 der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie und Art. 5 der Vogelschutz-Richtlinie) und dem Bundesrecht (§ 44 BNatSchG) ergeben.

Im Rahmen der Gesetzesnovellierungen zum BNatSchG erfolgte eine Angleichung der Verbotstatbestände an die in der FFH-Richtlinie und in der Vogelschutz-Richtlinie verwendeten Begriffe. Zugleich wurden die Zugriffsverbote sowie die Ausnahmetatbestände im Sinne eines ökologisch-funktionalen Ansatzes neu ausgerichtet. Im Vordergrund stehen der Erhalt der Populationen einer Art sowie die Sicherung der ökologischen Funktion der Lebensstätten.

Die artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände regelt § 44 BNatSchG (Zugriffs-, Besitz- und Vermarktungsverbote). Bei der Umsetzung der Renaturierungsplanung ist vor allem das Verbot der Beschädigung oder Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG) von Bedeutung. Nahrungs- und Jagdhabitats fallen nicht unter den Verbotstatbestand, sofern sie nicht einen wesentlichen Habitatbestandteil für die betroffene Art bilden (WULFERT et al. 2008). Der Verbotstatbestand der Störung nach § 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG ergibt sich, „wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert.“

Im Zuge der Gesetzesnovellierungen wurden die national besonders geschützten Arten (d.h. alle geschützten Arten ohne die europäisch geschützten FFH-Anhang-IV-Arten und die europäischen Vogelarten) von den artenschutzrechtlichen Verboten bei Planungs- und Zulassungsverfahren pauschal freigestellt (§ 44 Abs. 5 Satz 4 BNatSchG). Durch die Eingriffsregelung einschließlich Vermeidung und Kompensation finden sie aber weiterhin Berücksichtigung.



Die artenschutzrechtliche Prüfung im Rahmen der Renaturierung des Eschbachnebenlaufs beschränkt sich im Wesentlichen auf die geschützten Arten nach Anhang IV FFH-Richtlinie und die europäischen Vogelarten. Bei zulässigen Eingriffen und Vorhaben tritt ein Verbotstatbestand jedoch nicht ein, sofern die ökologische Funktion der vom Eingriff oder den Vorhaben betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird (§ 44 Abs. 5 Satz 2 BNatSchG).

Die Regelungen für eine Ausnahmegenehmigung von den artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen sind in § 45 Abs. 7 BNatSchG dargelegt. Für die nach Anhang IV FFH-Richtlinie geschützten Arten und die europäischen Vogelarten ist eine Ausnahme von den Verboten möglich, sofern das Vorhaben aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art begründbar ist. Darüber hinaus dürfen keine zumutbaren Alternativen zur Verfügung stehen und der Erhaltungszustand der Population einer Art darf sich nicht verschlechtern.

### Fazit:

Die Ufergehölze werden von allgemein häufigen Brutvögeln als Brutplatz genutzt. Da die Gehölze erhalten bleiben, kommt es somit nicht zu einem Verlust von Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Um die Störung brütender Vögel in Bachnähe zu vermeiden, sind die Arbeiten auf die Zeit zwischen 30. September und 01. März zu beschränken. Für Brutvögel kann dadurch das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG ausgeschlossen werden.

Fledermausquartiere sind im Eingriffsbereich nicht vorhanden. Eine Durchführung der Bauarbeiten bei Nacht und eine damit einhergehende Baustellenbeleuchtung sind nicht erforderlich, sodass die Möglichkeit der Störung von Flugrouten entlang des Gewässers nicht besteht. Das Eintreten von Verbotstatbeständen kann für diese Tiergruppe daher ebenfalls ausgeschlossen werden.

Im Eschbachnebenlauf kommen keine artenschutzrechtlich relevanten Arten der Fließgewässer vor. Im Eschbach selbst konnten Bachforelle und Groppe nachgewiesen werden. Durch die Errichtung einer Filtersperre unterhalb des Renaturierungsabschnittes kann die Tötung von artenschutzrechtlich relevanten Fließgewässerarten im Eschbach ausgeschlossen werden.

Vorkommen des artenschutzrechtlich relevanten *Maculinea nausithous* konnten entgegen der Erfassungsergebnisse aus 2008 im Jahr 2015 nicht bestätigt werden. Da ein Wiederauftreten im Bereich des Eschbachnebenlaufs grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden kann, sind, um eine Tötung von Individuen zu vermeiden, vor Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen Vergrämnungsmaßnahmen durchzuführen. Hierzu sind, um eine Blüte der Eiablagepflanze *Sanguisorba officinalis* und somit eine potenzielle Eiablage zu vermeiden, die Grünlandflächen ab Juni bis Ende August unmittelbar vor Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen regelmäßig alle zwei Wochen zu mähen.

Des Weiteren werden im Zuge des Maßnahmenkonzeptes zur OU im Bereich der Eschbachaue einschließlich Seitental durch eine *Maculinea*-gerechte extensive Wiesenutzung Grünlandflächen mit einer Gesamtgröße von rund 4 ha in potenzielle *Maculinea*-Lebensräume umgewandelt (Maßnahme 9b), sodass die ökologische Funktion der

vom Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Weitere artenschutzrechtlich relevante Tier- und Pflanzenarten konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden. Unter Einhaltung der genannten Zeitvorgaben und unter Erhaltung der Ufergehölze kann das Eintreten von Verbotstatbeständen im Sinne des § 44 BNatSchG ausgeschlossen werden. Das geplante Vorhaben ist daher unter den Gesichtspunkten einer artenschutzrechtlichen Prüfung als verträglich einzustufen.



## 6. Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung

Die Renaturierungsmaßnahmen am Nebenlauf des Eschbachs beziehen sich auf die derzeitige Bachparzelle mit einer Fläche von ca. 945 m<sup>2</sup> sowie auf die angrenzenden Flurstücke in einer Größenordnung von ca. 3.565 m<sup>2</sup>. Somit erfolgen Maßnahmen zur Renaturierung an diesem Gewässer auf einer Gesamtfläche von ca. 4.510 m<sup>2</sup>. Davon entfallen ca. 1.890 m<sup>2</sup> auf das geplante Fließgewässer einschließlich Böschungsbereiche und 2.620 m<sup>2</sup> auf angrenzende Flächen, die als Uferrandstreifen der natürlichen Sukzession überlassen werden. Darüber hinaus werden Baustellenzufahrten in einer Größe von 880 m<sup>2</sup> im Gewässerumfeld temporär in Anspruch genommen.

Im Renaturierungsabschnitt kommt es zur Umwandlung eines begradigten eingetieften Bachlaufes bzw. von intensiv genutzten Frischwiesen und Ackerflächen der angrenzenden Bereiche in einen naturnahen Bachlauf und somit zur naturschutzfachlichen Aufwertung der betroffenen Biotoptypen.

Für die fließgewässerabhängige Pflanzen- und Tierwelt werden sich die Lebensbedingungen erheblich verbessern, sodass es durch die Renaturierungsmaßnahmen zur Steigerung der Artenvielfalt kommen wird. Somit werden die durch die Umsetzung der Renaturierungsplanung verursachten Eingriffswirkungen durch die Maßnahme selbst mehr als kompensiert.

Die Bilanzierung der Renaturierungsmaßnahme nach Kompensationsverordnung (KV 2015) ist im einzelnen Bestandteil des Landschaftspflegerischen Begleitplanes zur OU Usingen im Zuge der B 275/B 456 (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016), da die geplanten Maßnahmen als Kompensation für die Eingriffswirkungen durch die geplante OU dienen.

## 7. Kostenermittlung

Für die Umsetzung der Maßnahmen zur Renaturierung des Eschbachnebenlaufs wurden Kostenberechnungen in Anlehnung an die DIN 276 durchgeführt, die nachfolgend abgebildet sind (s. Tab. 5). Die Nettoherstellungskosten belaufen sich auf 29.000,00 €.

Unberücksichtigt bei diesen Kostenberechnungen bleiben die Maßnahmen zur Neugestaltung der Durchlässe im Bereich des Wirtschaftsweges und der L 3270, da diese Bestandteil der Straßenplanung zur OU von Usingen sind. Vollständigkeitshalber werden die Kosten nachrichtlich aus den Kostenermittlungen der Straßenplanung übernommen und in Tab. 6 aufgeführt.

**Tab. 5: Kostenberechnung zur Renaturierung des Eschbachnebenlaufs**

Kostengruppe		Menge	EP	GP
214	Herrichten der Geländeoberfläche			
	Baufeldräumung	3.000,00 m²	1,00 €	3.000,00 €
	Gehölzrodung Einzelbäume incl. Wurzelstock	4,00 Stck	150,00 €	600,00 €
511	Geländebearbeitung (Boden + Oberboden, Profilierung)			
	Oberboden lösen, laden und entsorgen	200,00 m³	20,00 €	4.000,00 €
	Boden Klassen 3-5 lösen, laden und entsorgen	400,00 m³	25,00 €	10.000,00 €
	Boden lösen, laden, zwischenlagern und wieder einbauen	20,00 m³	8,00 €	160,00 €
	Profilierung der Böschungs- und Sohlflächen	2.000,00 m²	1,00 €	2.000,00 €
	Ansaat Uferböschungen	1.000,00 m²	1,00 €	1.000,00 €
513	Sicherungsbauweisen (Wasserbausteine, Totholz)			
	Wasserbausteine CP 45/125 liefern und einbauen	30,00 m³	90,00 €	2.700,00 €
	Wasserbausteine LMB 5/40 liefern und einbauen	10,00 m³	95,00 €	950,00 €
	Bäume und Wurzelstöcke als Totholz einbringen	8,00 Stck	50,00 €	400,00 €
	Temporäre Filtereinrichtung herstellen und nach Bauabschluss entfernen	1,00 psch	1.000,00 €	1.000,00 €
538	Wasserbauliche Anlagen			
	Lieferung und Einbau Holzpfähle	25,00 Stck	10,00 €	250,00 €
591	Baustelleneinrichtung	1,00 psch	2.940,00 €	2.940,00 €
	<b>Gesamtkosten netto</b>			<b>29.000,00 €</b>
	<b>MWST (19%)</b>			<b>5.510,00 €</b>
	<b>Gesamtkosten brutto</b>			<b>34.510,00 €</b>

**Tab. 6: Nachrichtliche Übernahme der Kostenberechnung zur Umgestaltung der Durchlässe im Bereich des Wirtschaftsweges und der L 3270 (EIBS 2017)**

BW-Nr. Straßenplanung	Beschreibung	Fläche (m²)	EP	GP
BW 36	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat und Trockenberme (LW = 2,0 m, LH = 2,00 m, L = 37,0 m)	74	2.500,00 €	185.000,00 €
-	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat und Trockenberme (LW = 0,8 m, LH = 0,8 m, L = 6,0 m)	4,8	1.000,00 €	4.800,00 €
<b>Gesamtkosten</b>				<b>189.800,00 €</b>

## 8. Schlussbetrachtung

In der vorliegenden Renaturierungsplanung wurden unter Berücksichtigung von Bestandsaufnahme und Bewertung Entwicklungsmaßnahmen zur Renaturierung des Eschbachnebenlaufs aufgezeigt. Diese Initialmaßnahmen sollen die eigendynamischen Gewässerprozesse anstoßen und unterstützen. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann mittel- bis langfristig ein weitgehend naturnaher Zustand des Gewässers im betroffenen Fließgewässerabschnitt hergestellt werden.

Durch die Aufweitung des Gewässerbettes und Anhebung der Gewässersohle sowie durch die Einbringung von Störelementen wie Totholz und Steinmaterialien wird die Strukturgüte im Bachlauf verbessert. Die lineare Durchgängigkeit wird durch das Entfernen bzw. Umstrukturieren von Sohlabstürzen sowie durch den Umbau eines Durchlasses unter dem Wirtschaftsweg wieder hergestellt. Die Entwicklung von Uferstrandstreifen leistet einen Beitrag zur Verbesserung des Naturgutes Wasser und zur Reduzierung stofflicher Belastungen. Darüber hinaus führen die geplanten Maßnahmen zu einer Verbesserung der Retention und leisten einen Beitrag zum lokalen und regionalen Hochwasserschutz.

Die Umsetzung der Renaturierungsplanung ist nach § 14 BNatSchG mit Eingriffen in Natur und Landschaft verbunden. Diese insbesondere während der Bauausführung getätigten Eingriffe können jedoch durch die Maßnahme selbst mehr als ausgeglichen werden. Der erzielte Biotopwertgewinn dient zur Kompensation der Eingriffswirkungen, die durch den Bau der OU von Usingen verursacht werden.

Die nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotope bleiben bei der Umsetzung der Maßnahmen erhalten und werden sich durch Sukzession erweitern. Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG können ausgeschlossen werden. Die Prüfung anhand der Kriterien der Anlage 3 UVPG hat gezeigt, dass keine „erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen“ im Sinne des UVP-Gesetzes vorliegen.

Wiesbaden/Aßlar, den 30.10.2017

Dipl.-Geogr. Christian Koch, Stadtplaner AKH



Geprüft 30.10.2017



## Literaturverzeichnis

- BBodSCHG (2015): Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 101 der Verordnung vom 31. August 2015 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist.
- BNatSCHG (2017): Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.
- DAHM et al. (2014): Hydromorphologische Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Forschungskennzahl 3710 24 207, UBA-FB 001936/Anh,1. Verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/strategien-zur-optimierung-von-fluessgewaesser>
- DVWK (DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU) (1984): DVW Merkblätter 204/1984. Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, DK 627.4 Gewässerausbau, DK 574 Ökologie. DVWK. Bonn.
- DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2012): Gewässerrandstreifen Teil 1: Grundlagen und Funktionen, Hinweise zur Gestaltung. Merkblatt DWA-M 621-1
- DWA (DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2014): Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke – Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung. Merkblatt DWA-M 509.
- ELLENBERG, H. & ELLENBERG, C. (1974): Wuchsklima-Gliederung von Hessen 1:200.000 auf pflanzenphänologischer Grundlage. Wiesbaden.
- GEBLER, R.-J. (2005): Entwicklung naturnaher Bäche und Flüsse, Walzbachtal.
- HAGBNatSCHG (2013): Hessisches Ausführungsgesetz zum Bundesnaturschutzgesetz. Verkündet als Artikel 1 des Gesetzes zur Neuregelung des Rechts des Naturschutzes und der Landschaftspflege vom 20. Dezember 2010 (GVBl. I S. 629), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 458).
- HALTBodSCHG (2012): Hessisches Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Altlastensanierung vom 28. September 2007 (GVBl. I S. 652), das zuletzt durch Artikel 23 des Gesetzes vom 27. September 2012 (GVBl. S. 290) geändert worden ist.
- HFischG (2013): Hessisches Fischereigesetz vom 3. Dezember 2010 (GVBl. I S. 362), geändert durch Artikel 4 des Gesetzes vom 27. Juni 2013 (GVBl. I S. 458)
- HLFB (HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG) (1985): Karten und Erläuterungen zu den Übersichtskarten 1:300.000 der Grundwasserergiebigkeit, der Grundwasserbeschaffenheit und der Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers von Hessen. Wiesbaden.
- HLFB (HESSISCHES LANDESAMT FÜR BODENFORSCHUNG) (1989): Geologische Übersichtskarte von Hessen (1:300.000). 4., neu bearbeitete Auflage.
- HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2016-1): BodenViewer Hessen. Im Internet unter: <http://bodenvviewer.hessen.de/viewer.htm><http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/>, letzter Abruf: 26.08.2016.

- HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2016-2): Umweltatlas Hessen. Im Internet unter: <http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/>, letzter Abruf: 26.08.2016.
- HLUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE) (2010): Bericht zur Gewässergüte 2010. Im Internet unter: [http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/HLUG\\_BerichtGewaesserguetekarte2010.pdf](http://www.hlug.de/fileadmin/dokumente/wasser/fliessgewaesser/biologie/HLUG_BerichtGewaesserguetekarte2010.pdf), letzter Abruf: 20.03.2016
- HLUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE) (2012): Vorsorgender Bodenschutz bei Baumaßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur und der Durchgängigkeit. Böden und Bodenschutz in Hessen, Heft 10. Wiesbaden.
- HMUELV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, ENERGIE, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2011): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Abwägung in der Umweltprüfung nach BauGB in Hessen.
- HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2016-1): Natureg – Hessisches Naturschutzinformationssystem. Im Internet unter: <http://natureg.hessen.de/>, letzter Abruf: 10.08.2016
- HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2016-2): WRRL-Viewer – WRRL in Hessen. Im Internet unter: <http://wrml.hessen.de/>, letzter Abruf: 01.09.2016.
- HWG (2015): Hessisches Wassergesetz vom 14. Dezember 2010 (GVBl. I S. 548), zuletzt geändert durch Gesetz vom 28. September 2015 (GVBl. S. 338)
- HUET, M. (1949): Aperçu des relations entre la pente et les populations piscicoles des eaux courantes. In: Scheiz. Z. Hydrol. 11: 322-351.
- KV (2015): Verordnung über die Durchführung von Kompensationsmaßnahmen, Ökokonten, deren Handelbarkeit und die Festsetzung von Ausgleichsabgaben (Kompensationsverordnung) vom 1. September 2005, zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 22. September 2015 (GVBl. S. 339).
- OGEWV (2016): Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung) vom 20. Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).
- PLANUNGSBÜRO KOCH (2010): Umweltverträglichkeitsprüfung zur OU Usingen. Stadt Usingen. Stand: November 2010..
- PLANUNGSBÜRO KOCH (2016): Landschaftspflegerischer Begleitplan zur OU Usingen. Stadt Usingen. Stand: März 2016
- POTTGIESSER T. & M. SOMMERHÄUSER (2006): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen.- Erste Überarbeitung Stand November 2006. Unveröffentl. Manuskript im Auftrag des Umweltbundesamtes. [https://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/1\\_Begleittext.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/wasser/themen/downloads/1_Begleittext.pdf)
- POTTGIESSER T. & M. SOMMERHÄUSER (2008): Aktualisierung der Steckbriefe der bundesdeutschen Fließgewässertypen (Teil A) und Ergänzung der Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen um typspezifische Referenzbedingungen und Bewertungsverfahren aller Qualitätselemente (Teil B). Unveröffentl. Manuskript im Auftrag des Umweltbundesamtes und der LAWA.
- RICHTLINIE 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie) - ABl. L

206 vom 22.7.1992, S. 7, zuletzt geändert durch Richtlinie 2006/105/ EG des Rates vom 20. November 2006.

RICHTLINIE 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie) - ABl. EG Nr. L 327 S. 1, geändert durch Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 20. November 2001. – ABl. EG Nr. L 331 S. 1.

RICHTLINIE 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten, kodifizierte Fassung (Vogelschutzrichtlinie).

ROG (2017): Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 15 des Gesetzes vom 20. Juli 2017 (BGBl. I S. 2808) geändert worden ist.

SCHMEDTJE U., M. SOMMERHÄUSER, U. BRAUKMANN, E. BRIEM, P. HAASE & D. HERING (2000): Grundlage für die Erarbeitung der wichtigsten biozönotisch relevanten Fließgewässertypen im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie. Unveröffentlichtes Manuskript.

SÜDBECK, PETER ; BAUER, HANS-GÜNTHER ; BOSCHERT, MARTIN ; BOYE, PETER ; KNIEF, WILFRIED (2007): Rote Liste der Brutvögel Deutschlands; 4. Fassung, 30. November 2007. In: Berichte zum Vogelschutz Bd. 44 (2007), S. 23 – 81.

UVPG (2017): Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist.

UVF (2000): Landschafts- und Flächennutzungsplan des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt Rhein-Main

WHG (2017): Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist.

VSW & HGON (Staatl. Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland & Hess. Gesellschaft für Ornithologie und Naturschutz) (2014): Rote Liste der bestandsgefährdeten Brutvogelarten Hessens – 10. Fassung, Stand Mai 2014. – Frankfurt, Echzell.

WERNER, MATTHIAS ; BAUSCHMANN, GERD ; HORMANN, MARTIN ; STIEFEL, DAGMAR (2014): Zum Erhaltungszustand der Brutvogelarten Hessens; 2. Fassung (März 2014). Frankfurt : Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und Saarland (VSW).

WULFERT, K., MÜLLER-PFANNENSTIEL, K. & J. LÜTTMANN (2008): Ebenen der artenschutzrechtlichen Prüfung in der Bauleitplanung. Naturschutz und Landschaftsplanung 40 (6): 180-186.

## Anhang

### A. Grundstücksverzeichnis

Zähler	Nenner	Flur	Gemarkung
133		2	Eschbach
134		2	Eschbach
135		2	Eschbach
136		2	Eschbach
137		2	Eschbach
139		2	Eschbach
140		2	Eschbach



## **B. Checkliste zur Vorprüfung des Einzelfalles nach §§ 5, 7 UVPG unter Berücksichtigung der Kriterien der Anlage 3 UVPG**

UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetz zur Modernisierung des Rechts der Umweltverträglichkeitsprüfung vom 20. Juli 2017 (BGBl. I, S. 2808).

### **Angaben des Vorhabenträgers**

Gemäß § 7 Abs. 4 UVPG ist der Vorhabenträger verpflichtet der zuständigen Behörde zur Vorbereitung der Vorprüfung geeignete Angaben nach Anlage 2 UVPG zu den Merkmalen des Vorhabens und des Standorts sowie zu den möglichen erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens zu übermitteln.

#### Anlage 2 UVPG:

a) Eine Beschreibung des Vorhabens, insbesondere

aa) der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten,

bb) des Standorts des Vorhabens und der ökologischen Empfindlichkeit der Gebiete, die durch das Vorhaben beeinträchtigt werden können.

b) Eine Beschreibung der Schutzgüter, die von dem Vorhaben erheblich beeinträchtigt werden können.

c) Eine Beschreibung der möglichen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die betroffenen Schutzgüter infolge

aa) der erwarteten Rückstände und Emissionen sowie gegebenenfalls der Abfallerzeugung,

bb) der Nutzung der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt.

### **Berücksichtigung der Anlage 3 UVPG**

Die allgemeine Vorprüfung wird als überschlägige Prüfung unter Berücksichtigung der in Anlage 3 aufgeführten Kriterien durchgeführt. Bei der Zusammenstellung der Angaben nach Anlage 2 zum UVPG für die Vorprüfung ist den Kriterien nach Anlage 3 zum UVPG, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, Rechnung zu tragen.

Für eine zügige Bearbeitung wird empfohlen, die Kriterien, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, zu benennen und mit der Einschätzung bezüglich ihrer möglichen erheblichen Auswirkungen auf die betroffenen Schutzgüter in die folgende Tabelle einzufügen.

#### Hinweis

Ist eine standortbezogene Vorprüfung vorgeschrieben, wird zunächst geprüft, ob bei dem Vorhaben besondere örtliche Gegebenheiten gemäß den in Anlage 3 Nummer 2.3 aufgeführten Schutzkriterien vorliegen. Ergibt die Prüfung in der ersten Stufe, dass keine besonderen örtlichen Gegebenheiten vorliegen, so besteht keine UVP-Pflicht. Ergibt die Prüfung in der ersten Stufe, dass besondere örtliche Gegebenheiten vorliegen, so prüft die Behörde auf der zweiten Stufe unter Berücksichtigung aller in Anlage 3 aufgeführten Kriterien.



Kriterium gemäß Anlage 3 Nr. 1 zum UVPG	Einschätzung
<b>1. Merkmale der Vorhaben</b>	
Die Merkmale eines Vorhabens sind insbesondere hinsichtlich folgender Kriterien zu beurteilen:	
1.1 Größe und Ausgestaltung des gesamten Vorhabens und, soweit relevant, der Abrissarbeiten,	Die Gebietsgröße liegt insgesamt bei ca. 0,45 ha einschließlich angrenzender Uferlandstreifen; davon entfallen ca. 945 m <sup>2</sup> auf die derzeitige Bachparzelle und ca. 3.565 m <sup>2</sup> auf angrenzende Bereiche.
1.2 Zusammenwirken mit anderen bestehenden oder zugelassenen Vorhaben und Tätigkeiten	Es sind keine bestehenden oder zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten im Plangebiet bekannt, die mit dem vorliegenden Vorhaben zusammenwirken.
1.3 Nutzung natürlicher Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt	Der Nebenlauf des Eschbachs wird nach eigener Einschätzung der Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend) zugeordnet. Die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen unterliegen einer intensiven Nutzung. Durch das Vorhaben wird die landwirtschaftliche Nutzung in den zu renaturierenden Bereichen nicht mehr möglich sein. Dadurch werden bestehende, nutzungsbedingte Belastungen des Naturhaushaltes (Düngung, Pestizidanwendung) reduziert. Eine Beanspruchung von Fläche für Versiegelung o.ä. ist nicht gegeben.
1.4 Erzeugung von Abfällen im Sinne von § 3 Absatz 1 und 8 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes,	Der anfallende unbelastete Bodenaushub wird teilweise zur Gewässeranhebung verwendet. Überschüssiger Bodenaushub wird zwischengelagert und anschließend verwertet bzw. entsorgt. Betonreste des auszutauschenden Durchlasses und sonstige Abfälle werden abfallrechtlich ordnungsgemäß recycelt bzw. deponiert.
1.5 Umweltverschmutzung und Belästigungen	Umweltverschmutzungen und Belästigungen beschränken sich auf die Bauphase; sie sind durch Lärm- u. Staubemissionen der Baufahrzeuge sowie durch Gewässertrübungen während der Arbeiten am Gewässer zu erwarten.
1.6 Risiken von Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die für das Vorhaben von Bedeutung sind, einschließlich Störfällen, Unfällen und Katastrophen, die wissenschaftlichen Erkenntnissen zufolge durch den Klimawandel bedingt sind, insbesondere mit Blick auf:	

1.6.1 verwendete Stoffe und Technologien,	Ein besonderes Unfallrisiko beschränkt sich auf die Bauphase und ist unter Berücksichtigung des Unfallschutzes nicht zu erwarten.
1.6.2 die Anfälligkeit des Vorhabens für Störfälle im Sinne des § 2 Nummer 8 der Störfall-Verordnung, insbesondere aufgrund seiner Verwirklichung innerhalb des angemessenen Sicherheitsabstandes zu Betriebsbereichen im Sinne des § 3 Absatz 5a des Bundes-Immissionsschutzgesetzes.	Risiken von Störfällen sind nicht zu erwarten.
1.7 Risiken für die menschliche Gesundheit, z. B. durch Wasserverunreinigung oder Luftverschmutzung	Risiken für die menschliche Gesundheit z.B. durch Wasserverunreinigungen oder Luftverschmutzung sind nicht zu erwarten.

Kriterium gemäß Anlage 3 Nr. 2 zum UVPG	Einschätzung
<b>2. Standort der Vorhaben</b>	
<p>Die ökologische Empfindlichkeit eines Gebiets, das durch ein Vorhaben möglicherweise beeinträchtigt wird, ist insbesondere hinsichtlich folgender Nutzungs- und Schutzkriterien unter Berücksichtigung des Zusammenwirkens mit anderen Vorhaben in ihrem gemeinsamen Einwirkungsbereich zu beurteilen:</p>	
<p>2.1 bestehende Nutzung des Gebietes, insbesondere als Fläche für Siedlung und Erholung, für land-, forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen, für sonstige wirtschaftliche und öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung (Nutzungskriterien),</p>	<p>Die Renaturierungsplanung bezieht neben der Gewässerparzelle intensive Ackerflächen nördlich des Bachlaufes und intensiv genutzte Grünlandbereiche südlich des Gewässers ein, die neben der landwirtschaftlichen Nutzung auch für das Landschaftsbild und die landschaftsbezogene Erholung von Bedeutung sind. Negative Auswirkungen auf Siedlung und Erholung sind jedoch über die Bauphase hinaus nicht zu erwarten. Während der Baumaßnahme kommt es insgesamt zu Beeinträchtigungen der landwirtschaftlichen Nutzungen. Durch den Verlust von Grünlandflächen beziehen sich Beeinträchtigungen für die Landwirtschaft auch auf den Zeitraum nach Abschluss der Baumaßnahme. Aufgrund der geringen Flächengröße der Landwirtschaftsflächen ist der Flächenverlust jedoch von untergeordneter Bedeutung. Ver- und Entsorgungsanlagen sind im Renaturierungsabschnitt nicht vorhanden. Forst- und fischereiwirtschaftliche Nutzungen sind nicht betroffen.</p>
<p>2.2 Reichtum, Verfügbarkeit, Qualität und Regenerationsfähigkeit der natürlichen Ressourcen, insbesondere Fläche, Boden, Landschaft, Wasser, Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt, des Gebiets und seines Untergrunds (Qualitätskriterien)</p>	<p>Im Renaturierungsabschnitt sind punktuell Ufergehölze als geschützte <b>Biotope</b> nach § 30 BNatSchG vorhanden, die erhalten bleiben. Durch die Renaturierungsmaßnahmen wird sich langfristig der Anteil an Ufergehölzen erhöhen. Das Arteninventar an <b>Pflanzen und Tieren</b> ist aufgrund intensiver landwirtschaftlicher Nutzung größtenteils verarmt. Besondere Vogelarten sind nicht nachgewiesen. Die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen wird zur Artenanreicherung führen. Die <b>Böden</b> entsprechen den im Eschbachtal weit verbreiteten Bodentypen; sie sind hinsichtlich ihrer Ertragsfunktion als mittel einzustufen. Für die <b>Grundwasserneubildung</b> ist der Talraum nur von geringer Bedeutung. Insgesamt sind im Renaturierungsabschnitt ein</p>

	hohes Entwicklungspotenzial und eine hohe Regenerationsfähigkeit von Wasser, Boden, Natur und Landschaft vorhanden.
2.3 Belastbarkeit der Schutzgüter unter besonderer Berücksichtigung folgender Gebiete und von Art und Umfang des ihnen jeweils zugewiesenen Schutzes (Schutzkriterien):	
2.3.1 Natura 2000-Gebiete nach § 7 Absatz 1 Nummer 8 des Bundesnaturschutzgesetzes,	Natura 2000-Gebiete einschließlich gemeldeter oder potenzieller FFH-Gebiete werden von dem Vorhaben nicht berührt.
2.3.2 Naturschutzgebiete nach § 23 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nr. 2.3.1 erfasst,	Naturschutzgebiete sind von dem Vorhaben nicht betroffen.
2.3.3 Nationalparke nach § 24 des Bundesnaturschutzgesetzes, soweit nicht bereits von Nr. 2.3.1 erfasst,	Nationalparke sind von dem Vorhaben nicht betroffen.
2.3.4 Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 des Bundesnaturschutzgesetzes,	Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete sind von dem Vorhaben nicht betroffen.
2.3.5 Naturdenkmäler nach § 28 des Bundesnaturschutzgesetzes,	Naturdenkmäler sind von dem Vorhaben nicht betroffen.
2.3.6 geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 des Bundesnaturschutzgesetzes,	Geschützte Landschaftsbestandteile sind von dem Vorhaben nicht betroffen.
2.3.7 gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 des Bundesnaturschutzgesetzes,	Bei den Ufergehölzen handelt es sich um ein geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG. Bei Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen bleiben sie erhalten.
2.3.8 Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes,	Wasserschutzgebiete, Heilquellenschutzgebiete oder Überschwemmungsgebiete sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Durch die Renaturierung wird der Retentionsraum vergrößert.
2.3.9 Gebiete, in denen die in den Gemeinschaftsvorschriften festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind,	Soweit bekannt, sind im Planungsgebiet Umweltqualitätsnormen nicht überschritten.
2.3.10 Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Absatz 2 Nummer 2 des Raumordnungsgesetzes,	Aufgrund der Lage des Vorhabens in der freien Feldflur sind Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte nicht betroffen.
2.3.11 in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmale, Denkmalensembles, Bodendenkmale oder Gebiete, die von der	Für den Denkmalschutz relevante Objekte sind vom Vorhaben nicht betroffen.

durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind.	
--	--



Kriterium gemäß Anlage 3 Nr. 3 zum UVPG	Einschätzung
<b>3. Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen</b>	
Die möglichen erheblichen Auswirkungen eines Vorhabens auf die Schutzgüter sind anhand der unter den Nummern 1 und 2 aufgeführten Kriterien zu beurteilen; dabei ist insbesondere folgenden Gesichtspunkten Rechnung zu tragen:	
3.1 der Art und dem Ausmaß der Auswirkungen, insbesondere, welches geographische Gebiet betroffen ist und wie viele Personen von den Auswirkungen voraussichtlich betroffen sind,	Das geographische Ausmaß der Auswirkungen beschränkt sich weitgehend auf das unmittelbar in Anspruch genommene Gebiet. Für das Gewässer ergeben sich positive Auswirkungen auch über das Gebiet des Vorhabens hinaus. Wohnbereiche der Bevölkerung sind nicht betroffen. Beeinträchtigungen von Lokalklima und Landschaftsbild sind nicht zu erwarten.
3.2 dem etwaigen grenzüberschreitenden Charakter der Auswirkungen,	Die Auswirkungen betreffen im Wesentlichen das Stadtgebiet von Usingen, hier vor allem den Ortsteil Eschbach. Darüber hinaus ergeben sich nach Durchführung der Maßnahme positive Auswirkungen auf den gesamten Verlauf des Gewässers. Negative grenzüberschreitende Auswirkungen sind nicht zu erwarten.
3.3 der Schwere und der Komplexität der Auswirkungen,	Aufgrund der relativ geringen negativen Auswirkungen auf den Naturhaushalt während der Bauphase und der sonst insgesamt positiven Auswirkungen aufgrund der Renaturierungsmaßnahme wird die schwere und Komplexität der Auswirkungen als gering eingestuft.
3.4 der Wahrscheinlichkeit von Auswirkungen,	Die genannten Auswirkungen treten mit hoher Wahrscheinlichkeit auf.
3.5 dem voraussichtlichen Zeitpunkt des Eintretens sowie der Dauer, Häufigkeit und Umkehrbarkeit der Auswirkungen,	Die genannten negativen Auswirkungen beschränken sich auf die Bauphase. Die positiven Auswirkungen durch Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen sind dauerhaft.
3.6 dem Zusammenwirken der Auswirkungen mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben,	Es sind keine bestehenden oder zugelassenen Vorhaben oder Tätigkeiten im Plangebiet bekannt, die mit dem vorliegenden Vorhaben zusammenwirken.
3.7 der Möglichkeit, die Auswirkungen wirksam zu vermindern.	Über geeignete Vermeidungsmaßnahmen werden die Auswirkungen auf die Naturgüter vermindert.