

Aufgestellt: Wiesbaden, Oktober 2017 Hessen Mobil - Dezernat Planung Rhein-Main - <div style="text-align: right;"><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	22
5.	Eingriffsbeschreibung und -minimierung	42
6.	Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzierung der Renaturierungsmaßnahme	46
7.	Kostenermittlung	47
8.	Schlussbetrachtung.....	49
	Literaturverzeichnis	50

Anhang

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

Plananlagen

Unterlage/Blatt Nr.

Übersichtskarte	18.2.1/01
Bestandsplan	18.2.1/02
Lageplan Maßnahmen	18.2.1/03
Längsschnitt – Achse „Altarm Stockheimer Bach“	18.2.1/04
Längsschnitt – Achse „Renaturierung Stockheimer Bach“	18.2.1/05
Längsschnitt – Achse „Hahnbach“	18.2.1/06
Längsschnitt – Achse „Stockheimer Grundbach“	18.2.1/07
Regelprofil zur Querprofilgestaltung „Stockheimer Bach“	18.2.1/08
Regelprofil zur Querprofilgestaltung „Hahnbach“	18.2.1/09
Querprofile – Achse „Stockheimer Bach“	18.2.1/10
Querprofile – Achse „Hahnbach“	18.2.1/11
Querprofile – Achse „Stockheimer Grundbach“	18.2.1/12

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.

Am 23. Oktober 2000 trat die Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik, bekannt als Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) in Kraft. Ziel der Richtlinie ist die Erreichung eines guten ökologischen Zustands der Oberflächengewässer und des Grundwassers bis 2015. Die Umsetzung in Hessen wurde zunächst über die inzwischen aufgehobene Verordnung zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie vom 17. Mai 2005 geregelt und unterliegt aktuell der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer vom 20. Januar 2016.

Die Umsetzung der WRRL erfolgt in Teilschritten. Bis Ende 2004 hatte die Bestandsaufnahme zu erfolgen, bei der für alle Wasserkörper überprüft wurde, ob sie die Umweltziele der WRRL einhalten bzw. diese bis 2015 erreichen können. Zu den dabei zu erfassenden und zu bewertenden Qualitätsparametern musste bis 2006 ein Monitoring-Programm mit ausreichendem Messstellennetz aufgebaut werden, um die zukünftige Überwachung und Berichtspflicht zu gewährleisten.

Die auf den Erfassungsergebnissen aufbauenden Bewirtschaftungsplanungen, bestehend aus Bewirtschaftungsplan und Maßnahmenprogramm, regeln für Hessen seit dem 1. Dezember 2009 die Umsetzung der WRRL. Mit dem Jahr 2010 begann der Zeitabschnitt der Maßnahmenumsetzung, damit ein guter ökologischer Zustand in den Oberflächengewässern möglichst bis 2015 erreicht wird. Die Zielsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie konnte nicht wie geplant flächendeckend bis 2015 umgesetzt werden. Ab 2016 beginnt der 2. Bewirtschaftungszyklus des Maßnahmenprogrammes Hessen mit der Zielsetzung, den guten ökologischen Zustand der Hessischen Oberflächengewässer möglichst bis 2021 bzw. spätestens bis 2027 zu erreichen.

Der Stockheimer Bach ist südlich der B 275 Bestandteil des Maßnahmenprogramms Hessen und wird hier mit den Maßnahmen „Entwicklung naturnaher Gewässer“ (Maßnahmen-ID 174050) und „Bereitstellung von Flächen“ (Maßnahmen-ID 173994) dargestellt. Zudem erfolgt an einer Stelle die Darstellung „Herstellung der linearen Durchgängigkeit, punktuell“ (Maßnahmen-ID 182190). Für den Hahnbach und ein namenloses Gewässer mit der Gewässerkennzahl 248481492, dass in diesem Abschnitt durch den Stockheimer Grund fließt und daher im Folgenden „Stockheimer Grundbach“ genannt wird, erfolgt keine Darstellung (HMUKLV 2017-2).

Die Renaturierung von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach dient 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.

Die Renaturierungsabschnitte von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach sind durch negative Veränderungen gekennzeichnet, die durch entsprechende Maßnahmen beseitigt werden sollen. Hauptprobleme für eine naturnahe Gewässerentwicklung in den geplanten Renaturierungsabschnitten sind Strukturarmut im Bereich des Gewässerbettes, abschnittsweise massive Ufer- und Sohlbefeestigungen, ein überwiegend enges und einförmiges Gewässerprofil und das weitgehende Fehlen natürlicher und naturnaher Gewässerrandstreifen. Zusätzlich bestehen Wanderhindernisse für die Limnofauna in Form von Sohlabstürzen im Stockheimer Bach, einem ca. 50 m langen verrohrten Gewässerabschnitt des Hahnbachs sowie einem rd. 70 m langen verrohrten Gewässerabschnitt des Stockheimer Grundbachs. Der derzeitige Verlauf des Stockheimer Baches kreuzt zudem einen für das Bauwerk 1 „Talbrücke Stockheim“ der OU Usingen erforderlichen Pfeilerstandort, sodass der Bachlauf an dieser Stelle entsprechend verlegt werden muss.

Im Rahmen der Renaturierung ist vorgesehen, die Uferbefeestigungen aufzubrechen bzw. umzustrukturieren, vorhandene Sohlabstürze zu beseitigen bzw. in naturnahe Raugerinne umzubauen, Gewässerbettaufweitungen vorzunehmen, Steinmaterial als Strukturelemente einzubauen, vereinzelte Ufergehölze zu fällen und als Totholz einzubauen sowie Gewässerrandstreifen einzurichten. Insgesamt sollen Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach durch Entfesselungsmaßnahmen naturnah gestaltet, die Fließgeschwindigkeit herabgesetzt, der Retentionsraum vergrößert und den Bächen soweit möglich mehr Raum für eine naturnahe Gewässerentwicklung gegeben sowie die Durchgängigkeit für Fließgewässerorganismen durch den Rückbau von Verrohrungen bzw. durch die Errichtung von Stelztunneln im Bereich von Durchlässen wieder hergestellt werden.

Der geplante Renaturierungsabschnitt des Stockheimer Baches beginnt ca. 285 m westlich der B 275 auf Höhe des Flurstückes 3471 und endet östlich der B 275 auf Höhe des Flurstückes 2615/2 in einer Entfernung zur B 275 von ca. 235 m. Die Offenlegung des Hahnbachs erstreckt sich auf die Flurstücke 2593/2 und 2589/1 in einer Länge von ca. 100 m. Die Renaturierung des Stockheimer Grundbachs umfasst die Flurstücke 2 westlich der „Südtangente“ sowie 3491 nördlich der B 275 mit einer Gesamtlänge von 221 m.

Die Renaturierung des Stockheimer Baches bezieht sich auf die Fließgewässerparzelle sowie auf angrenzende Flurstücke. Dem Eigentümerverzeichnis in Anhang A sind die Eigentümer sämtlicher von Arbeiten an den Gewässern 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 für die Flächen nördlich der B 275 über den im Zuge des Straßenbaus geschaffenen Wirtschaftsweg aus südlicher Richtung und dann weiter über das städtische Flurstück 3500. Für den Bereich südlich der B 275 ist sowohl eine Zuwegung aus südlicher Richtung entlang der B 275 (Flurstücke 3 und 9) als auch aus nördlicher Richtung von der B 275 über die Flurstücke 2576/6, 2581 und 2582 vorgesehen. Darüber hinaus erfolgen die Zuwegungen westlich der Südtangente über den dort geplanten Anschluss an die Landwirtschaftsflächen und nördlich der B 275 alt über den dort geplanten Anschluss zum Regenrückhaltebecken (RRB 1). In Fällen, in denen private Flurstücke entlang des Stockheimer Bachs 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 zu befestigen.

2. Grundlagen

Als fachliche Grundlagen finden das Gewässerentwicklungskonzept „Obere Usa“ (PLANUNGSBÜRO KOCH 2015), 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 2017-2), 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) 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 naturnahen Ufergehölze entlang des Stockheimer Baches zählen nach § 30 BNatSchG zu den gesetzlich geschützten Biotopen. Auch der Bach selbst wird nördlich der B 275 aufgrund seines vergleichsweise naturnahen Zustandes als gesetzlich ge-

geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG geführt (HMUKLV 2017-1). Da es im Zuge der Renaturierung zur Beseitigung einzelner bachbegleitender Gehölze sowie zur Umgestaltung des Gewässerabschnittes kommen wird, ist für diese Maßnahmen eine naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung nach § 30 (3) BNatSchG erforderlich, die gleichzeitig beantragt werden soll.

Die Ufergehölze entlang des Gewässers werden darüber hinaus auch dem FFH-Lebensraumtyp 91E0* zugeordnet. Da es sich hierbei um FFH-Lebensräume außerhalb von FFH-Gebieten handelt, ist zu prüfen, ob eine Schädigung von natürlichen Lebensräumen i.S.d. § 19 Abs. 1 Satz 1 BNatSchG vorliegt. Durch die Verlegung des Stockheimer Baches kommt es punktuell zur Entfernung von Ufergehölzen, wodurch sich jedoch der günstige Erhaltungszustand dieses Lebensraumes nicht ändert. Nach Abschluss der Renaturierungsmaßnahmen gibt es sowohl am Stockheimer Bach als auch daran angrenzend im Offenlegungsbereich des Hahnbaches Gewässerrandbereiche, in denen ein großes Entwicklungspotenzial für den LRT besteht. Diese Fläche übersteigt diejenige der wegfallenden Ufergehölze bei weitem und es erfolgt somit ein funktionaler Ausgleich für die punktuelle Schädigung dieses Lebensraumes.

Überschwemmungsgebiete sind nach § 76 WHG Gebiete an Gewässern und Gewässerabschnitten, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen werden, sowie Gebiete, die für die Hochwasserentlastung oder -rückhaltung beansprucht werden. Sie werden festgestellt und durch Rechtsverordnung als Überschwemmungsgebiete festgesetzt. Dabei ist mindestens ein Hochwasserereignis zugrunde zu legen, das statistisch einmal in hundert Jahren zu erwarten ist (Bemessungshochwasser). Für den Stockheimer Bach wurde im Jahr 2003 ein Überschwemmungsgebiet gesetzlich festgesetzt, das im Rahmen des Retentionskatasters Hessen für ein 100-jähriges Hochwasserereignis ermittelt wurde. Danach liegt der Renaturierungsabschnitt südlich der B 275 innerhalb dieses Überschwemmungsgebietes. Durch den Bau des Regenrückhaltebeckens im Zuge der Ortsumgehung gehen innerhalb des Überschwemmungsgebietes 826 m³ des Retentionsraums verloren. Durch die Aufweitung des Stockheimer Baches im Zuge der Renaturierung werden diese Verluste des Retentionsraums jedoch mehr als kompensiert. Abzüglich des genannten Retentionsraumverlustes entstehen durch die Renaturierungsmaßnahmen rund 4.674 m³ neuer Retentionsraum.

Die Fließgewässerabschnitte berühren weder Naturschutz-, Landschaftsschutz- noch FFH-Gebiete; sie liegen jedoch vollständig im Naturpark „Taunus“. Die Schutzgebietsverordnung des ehemaligen Landschaftsschutzgebietes „Osttaunus“ trat am 09. März 2008 außer Kraft.

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 Ergeb-

nis, dass nach Einschätzung des Planerstellers die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung nicht erforderlich ist.

3. Bestandsaufnahme und Bewertung

Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach sind Gewässer III. Ordnung (s. Anlage 2, HWG 2015). Das Einzugsgebiet des Stockheimer Baches hat von der Quelle bis zur Mündung in die Usa eine Gesamtfläche von 10,589 km² (HMUKLV 2017-2). Das Einzugsgebiet des Hahnbaes von der Quelle bis zur Mündung in den Stockheimer Bach bezieht sich nach eigenen Ermittlungen auf eine Gesamtfläche von ca. 0,455 km². Das Einzugsgebiet des Stockheimer Grundbachs umfasst nach eigenen Ermittlungen eine Gesamtfläche von ca. 0,48 km².

Im Jahr 2006 wurden die zur Renaturierung vorgesehenen Teilabschnitte von Stockheimer Bach und Hahnbach einschließlich angrenzender Flächen vermessen. Die Vermessung des Stockheimer Grundbachs und der angrenzenden Bereiche erfolgte im Zuge der Vermessungen des Straßenbaus. Im Jahr 2015 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 (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016) zur OU Usingen durchgeführt wurden. Im Frühjahr 2016 wurde erneut der Bestand kontrolliert, um zwischenzeitliche Veränderungen zu erfassen.

Die Biotoptypen der Renaturierungsbereiche 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. 4-7) und Querschnitten (Plananlagen Blatt Nr. 10-12) dargestellt.

• Biotoptypen und Vegetation

Der Stockheimer Bach weist in Teilbereichen begradigte, zum Teil ausgebaute Fließgewässerabschnitte auf, nördlich der B 275 (alter Verlauf) verfügt er über einen geschlossenen Gehölzbestand aus Erlen und Weiden sowie einen leicht mäandrierenden Gewässerverlauf und wird in diesem Bereich daher als naturnäher eingestuft. Südlich der B 275 (alt) wird er aufgrund einer weniger naturnahen Gestalt als ausgebaute Bach eingestuft. Das von Süden in den Stockheimer Bach mündende namenlose Gewässer verläuft teilweise verrohrt und stellt sich im offenliegenden Bereich als verkrauteter Wegeseitengraben dar. Der Hahnbach wird oberhalb der Verrohrung und aufgrund seiner Naturnähe und der ihn begleitenden Vegetation ebenfalls als naturnaher Bachlauf eingestuft. Die naturnahen Bereiche von Stockheimer Bach und Hahnbach zählen zu den nach § 30 BNatSchG gesetzlich geschützten Biotopen.

Die Vegetation der Ufersäume am Stockheimer Bach wird im Wesentlichen durch ruderale, nitrophile Arten bestimmt und wird von den angrenzenden, intensiv genutzten Grünlandflächen beeinflusst.

Südlich und nordöstlich des Stockheimer Baches handelt es sich bei den angrenzenden Grünlandflächen um intensiv genutzte Frischwiesen. Diese werden überwiegend von Gräsern wie Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*), gewöhnliches Rispengras (*Poa trivialis*), Honiggras (*Holcus lanatus*), Weidelgras (*Lolium perenne*), Wiesen - Lieschgras (*Phleum pratense*), Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) dominiert (vgl. Vegetationsaufnahme 10 im LBP). Mit Ausnahme von Löwenzahn (*Taraxacum sectio Ruderalia*) und Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) treten andere Kräuter wie Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Weißklee (*Trifolium repens*), Wiesenfuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*) und Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*) scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*) oder Großer Wiesenknopf (*Sanguisorba officinalis*) nur vereinzelt auf. Südlich der B 275 (alt) werden die Grünlandflächen auf Teilflächen beweidet. Die naturschutzfachliche Wertigkeit der Grünlandflächen ist insgesamt mittel bis gering.

Entlang des Stockheimer Baches sind die Uferbereiche teilweise mit typischen feuchtegeprägten Ufergehölzen bestanden, allen voran Erlen (*Alnus glutinosa*), z.T. auch Weiden (*Salix spec.*). Nördlich der B 275 (alt) handelt sich um einen zusammenhängenden, gut ausgeprägten Ufergehölzbestand, südlich der B 275 ist dieser teilweise lückig ausgebildet. Einige Weiden wurden hier auf den Stock gesetzt. Die Ufergehölzbestände zählen zu den gesetzlich geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG.

Nördlich der B 275 (alt) schließt sich nördlich an den Ufergehölzbestand ein schmaler Streifen aus ruderalisiertem Grünland bzw. Ruderalflur an, der an der Böschungskante zum Talraum in einen dicht geschlossenen Feldgehölzbestand mit heimischen Bäumen und Sträuchern übergeht.

Der Offenlegungsbereich des Hahnbares erstreckt sich ausschließlich auf Frischwiesen, die einer intensiven Weidenutzung unterliegen. Nördlich der B 275 (alt) hat sich entlang des Hahnbares außerhalb des Renaturierungsbereiches ein naturnaher Erlen-Eschen-Bachrinnenwald mit Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und Esche (*Fraxinus excelsior*) entwickelt, der ebenfalls zu den gesetzlich geschützten Biotopen nach § 30 BNatSchG zählt.

Der Stockheimer Grundbach verläuft im zur Renaturierung vorgesehenen Abschnitt westlich der „Südtangente“ zunächst als verrohrter Seitengraben parallel zur Straße Richtung Norden und fließt anschließend dem Ablassbauwerk des alten Regenrückhaltebeckens zu, das im Zuge des Straßenbaus der OU überplant wird. Danach quert er erneut verrohrt den Verlauf der „Südtangente“ und verläuft anschließend parallel zur Bundesstraße zunächst ebenfalls verrohrt und im Anschluss als verkrauteter Straßenseitengraben, der durch Hochstauden wie Echtes Mädesüß (*Filipendula ulmaria*) und Große Brennnessel (*Urtica dioica*) gesäumt wird. Bei den Flächen nördlich der B 275 (alt), in die der Stockheimer Grundbach verlegt werden soll, handelt es sich um die oben beschriebenen intensiv genutzte Frischwiesen südlich des Stockheimer Baches. Weiter westlich der „Südtangente“ säumen zunächst neben Ruderalfluren, Gehölzstrukturen und Grünland auch Nassstaudenfluren den von Süden kommenden Gewässerver-

lauf. Maßnahmen zur Renaturierung sind am Stockheimer Grundbach in diesem Abschnitt nicht vorgesehen.

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. Eine hohe naturschutzfachliche Bedeutung besitzen dagegen die Ufergehölze entlang des Stockheimer Baches und der Erlen-Eschen-Bachrinnenwald am Hahnbach. Letzter ist von den Renaturierungsmaßnahmen nicht betroffen. Die Ufergehölze entlang des Stockheimer Bachs bleiben weitgehend erhalten.

Durch die Renaturierung werden zudem 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.

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 Stockheimer Bach im Plangebiet nach der ökologischen Zonierung der Fließgewässer in nach Leitfischarten benannte Fischregionen aufgrund seines geringeren Gefälles und Gewässerbreiten unter 5 m der „Unteren Forellenregion“ (Metarhithral) 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 am 25.06.2015 eine Elektrobefischung im betroffenen Renaturierungsabschnitt des Stockheimer Bachs durchgeführt (s. PLANUNGS-BÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Von den oben aufgeführten Leitfischarten konnte dabei lediglich die Bachforelle (*Salmo trutta f. fario*), diese allerdings in einem gut ausgeprägten Bestand, nachgewiesen werden. Vereinzelt wurden auch Rotaugen (*Rutilus rutilus*) sowie ein Einzelfund des Flussbarsches (*Perca fluviatilis*) und des Aals (*Anguilla anguilla*) gefunden, die vermutlich aus den Teichen im Bereich des Katharinenhofs oberhalb der Untersuchungsstrecke stammen. Der Hahnbach befindet sich im Renaturierungsabschnitt vollständig innerhalb einer Verrohrung, weshalb hier keine Befischung durchgeführt wurde. Auch im Stockheimer Grundbach wurde keine Elektrobefischung durchgeführt, da aufgrund der geringen Wasserführung sowie des fehlenden Habitatangebotes das Vorkommen eines gebietstypischen Fischbestandes ausgeschlossen werden kann.

Besonders schützenswerte Laichplätze bzw. ausgeprägte Kiesbänke sind im untersuchten Abschnitt des Stockheimer Baches nicht vorhanden. Das von Feinsubstraten dominierte Gewässerbett weist im Untersuchungsgebiet eine mäßig gut ausgeprägte Abfolge von Rauschen und Kolken auf. In den flacheren Bereichen mit höheren Strömungsgeschwindigkeiten finden sich verteilt über den gesamten Planungsraum zahlreiche kleinflächige von Fein- bis Mittelkies geprägte potenzielle Laichplätze.

Diese Laichhabitate sind durch Umlagerungsprozesse ständigen Veränderungen unterworfen. Folglich ist eine statische Darstellung des Bestandes vorhandener Laichhabitate für die Berücksichtigung in der späteren Bauausführung nicht geeignet. Kieslaicher sind auf die ständige Umlagerung des Kiesmaterials angewiesen. Durch die Umlagerung des Kiesmaterials entwickelt sich ein offenesporiges Interstitial, welches die Versorgung der abgelegten Eier mit Sauerstoff gewährleistet. Generell sind potenzielle Laichhabitate während der Bauausführung zu erfassen und zu erhalten. Dies erfolgt im Rahmen der Umweltbaubegleitung (vgl. Kap. 5 sowie LBP).

Zur Erfassung vorhandener **Krebsarten** wurden am 25.06.2015 in einer nächtlichen Begehung die o.g. Gewässerabschnitte untersucht. Einheimische Arten konnten im Rahmen der durchgeführten Bestandsaufnahmen nicht nachgewiesen werden.

In den avifaunistisch vertiefend untersuchten Bachabschnitten wurde im Schwerpunkt das Gewässer mit seinen Randgehölzen betrachtet, wobei zusätzlich das Vorhandensein von Baumhöhlen, großen Nestern oder Horsten überprüft wurde. Im Stockheimer

Bachtal, das auch die Gewässerabschnitte von Hahnbach und Stockheimer Grundbach umfasst, konnten dabei nur allgemein häufige **Brutvögel** in den Gewässerrandgehölzen erfasst werden, die in Tab. 2 aufgeführt sind. Die typischen Fließgewässer-Brutvogelarten Stockente (*Anas platyrhynchos*) und Gebirgsstelze (*Motacilla cinerea*) konnten lediglich als **Gastvögel** nachgewiesen werden (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII).

Tab. 2: Vogelarten im Umfeld des Renaturierungsabschnittes

Vogelarten		Vorkommen im Gebiet	RLD/RLH	EHZ HE
Amsel	<i>Turdus merula</i>	BV	-	günstig
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i>	BV	-	günstig
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i>	BV	-	günstig
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i>	BV	-	günstig
Dorngrasmücke	<i>Sylvia communis</i>	BV	-	günstig
Elster	<i>Pica pica</i>	BV	-	günstig
Gebirgsstelze	<i>Motacilla cinerea</i>	GV	-	günstig
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i>	BV	-	günstig
Kohlmeise	<i>Parus major</i>	BV	-	günstig
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i>	BV	-	günstig
Rabenkrähe	<i>Corvus corone</i>	BV	-	günstig
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i>	BV	-	günstig
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i>	BV	-	günstig
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i>	BV	-	günstig
Stockente	<i>Anas platyrhynchos</i>	GV	-/V	ungünstig
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i>	BV	-	günstig
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i>	BV	-	günstig

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

Des Weiteren konnten auf den umliegenden Flächen Feldlerche, Feldsperling, Goldammer, Haussperling, Mäusebussard und Rotmilan festgestellt werden. Bei den genannten Arten handelt es sich nicht um typische Fließgewässerarten, weshalb die Renaturierungsabschnitte selbst von eher nachrangiger Bedeutung sind. Die Kontrolle der Gehölze in den zur Renaturierung anstehenden Abschnitten ergab keine größeren Baumhöhlen. Auch wurden keine größeren Nester oder Horste entdeckt.

Bei den **Fledermäusen** konnte nur die Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) als Nahrungsgast im Stockheimer Bachtal nachgewiesen werden (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII); es konnten keinerlei Hinweise auf mögliche Quartiere in den Ufergehölzen gefunden werden. In den vorliegenden Renaturierungsabschnitten befinden sich keine geeigneten Habitate für **Amphibien** (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlagen VIII); sie sind für diese Tiergruppe daher von untergeordneter Bedeutung. Als **Libellenart** konnte am Stockheimer Bach lediglich die artenschutzrechtlich nicht relevante Federlibelle nachgewiesen werden (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII).

An **Säugetieren** konnten im Zuge der Untersuchungen am Renaturierungsabschnitt des Stockheimer Bachs nur allgemein häufige und mehr oder weniger überall auftretende Säugerarten nachgewiesen werden. Im Einzelnen wurden über direkte Sichtnachweise oder Spuren die Arten Reh, Wildschwein, Fuchs, Steinmarder, Hermelin, Waschbär sowie Igel festgestellt. Auch am Stockheimer Grundbach wurden mit Reh, Wildschwein, Fuchs, Steinmarder und Igel nur allgemein häufige Säugerarten 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 (*Maculinea spec.*) bieten. In den Renaturierungsabschnitten gab es keine Hinweise auf ein Vorkommen von *Maculinea nausithous* (PLANUNGSBÜRO KOCH 2016, LBP Anlage VIII). Durch die geplanten Renaturierungsmaßnahmen, die teilweise angrenzende Grünlandbereiche beanspruchen, sind somit zunächst keine negativen Beeinträchtigungen von Schmetterlingen und insbesondere den Ameisenbläulingen zu erwarten. Durch eine Verbesserung der Gewässer- und Uferstrukturen ist prinzipiell mit einer Verbesserung der Habitatsituation für diese Arten zu rechnen.

Auswirkungen auf die Tierwelt

Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen kommt es zu Strukturverbesserungen in den betroffenen Fließgewässerabschnitten, sodass das Vorkommen weiterer typischer Fischarten möglich wird. Diese Strukturverbesserungen werden sich zudem positiv auf Libellen- und Vogelarten sowie auf weitere Fließgewässerorganismen auswirken. Die aufgeweiteten Fließgewässerbereiche können von der Wasserfledermaus zur Nahrungssuche genutzt 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 möglichst vor Beginn der Bachforellenlaichzeit zwischen September und Anfang Oktober durchzuführen. Sollte die Umsetzung in diesem Zeitraum nicht möglich sein, sind die Arbeiten auf das Winterhalbjahr, also zwischen Ende September und Anfang März, zu beschränken. Um ein Abbläichen zu vermeiden, ist die Fischfauna zuvor abzufangen und umzusiedeln (vgl. Kap 5).

Zum Schutz der Fischfauna ist unter- und oberhalb des Renaturierungsabschnittes eine Filtersperre in den Stockheimer Bach einzubauen, um starke Sedimentfrachten abzumildern, die zu einer Beeinträchtigung der aquatischen Biozönose führen können, und um Fische während der Bauzeit aus dem Renaturierungsabschnitt fernzuhalten. Zwischen den Filtersperren ist der Renaturierungsabschnitt des Stockheimer Bachs anschließend elektrisch abzufischen. Die gefangenen Fische sind zu bergen und in geeigneten Habitaten mindestens 1.000 m oberhalb des Maßnahmenbereichs wieder auszusetzen. Potenzielle Laichhabitate sind während der Bauausführung zu erfassen und zu erhalten. Darüber hinaus erfolgt eine Umweltbaubegleitung während der Umsetzung, um eine sachgerechte Bauausführung zu gewährleisten (siehe LBP).

In den zur Renaturierung anstehenden Gewässerabschnitten des Stockheimer Bachs finden sich Gehölzbestände, die Brutplätze für verschiedene Vogelarten darstellen.

Hierbei handelt es sich jedoch ausnahmslos um häufige Brutvogelarten, die sich in einem günstigen Erhaltungszustand befinden. Im Umfeld sind ausreichend weitere Gehölzbestände vorhanden, sodass ein Ausweichen auf andere Brutplätze möglich ist und die ökologische Funktion der Fortpflanzungsstätten im räumlichen Zusammenhang gewahrt werden kann. Um die Tötung und Störung von brütenden Vögeln zu vermeiden, ist die Gehölzentnahme auf die Zeit zwischen 30. September und 01. März zu beschränken.

Fledermäuse sind nur als Nahrungsgäste im Renaturierungsgebiet aufgetreten und Baumhöhlen konnten 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.

Der Talraum des Stockheimer Baches übernimmt Funktionen als Kaltluftabflussbahn, die die Kaltluft der angrenzenden Landwirtschaftsflächen aufnimmt und der Ortslage von Usingen zuführt. Die Bedeutung des Talraumes im Hinblick auf die klimatische Ausgleichsfunktion ist somit für die Ortslage von Usingen sehr hoch. Ebenso fungieren die Talräume von Hahnbach und Stockheimer Grundbach als Kaltluftabflussbahn, aufgrund der geringen Größen der Talräume und der Einzugsgebiete ist deren Bedeutung jedoch eher gering.

Durch den Verlauf der B 275 in Dammlage wird die abfließende Kaltluft der Talräume gestaut, sodass es hier zu lokalklimatischen Beeinträchtigungen kommt. 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 Flusstäler sind durch fluviatile Sedimente des Holozäns gefüllt. Die anstehenden Böden in den geplanten Renaturierungsabschnitten sind Auengleye aus carbonatfreien schluffig-lehmigen Auesedimenten (HLNUG 2017-1). In den anschließenden Grünlandbereichen sind Übergänge zu Pseudogleyen und Pseudogley-Parabraunerden möglich (s. Abb. 1; HLNUG 2017-1). Der Boden entspricht den im Naturraum entlang der Fließgewässer recht weit verbreiteten Bodentypen.

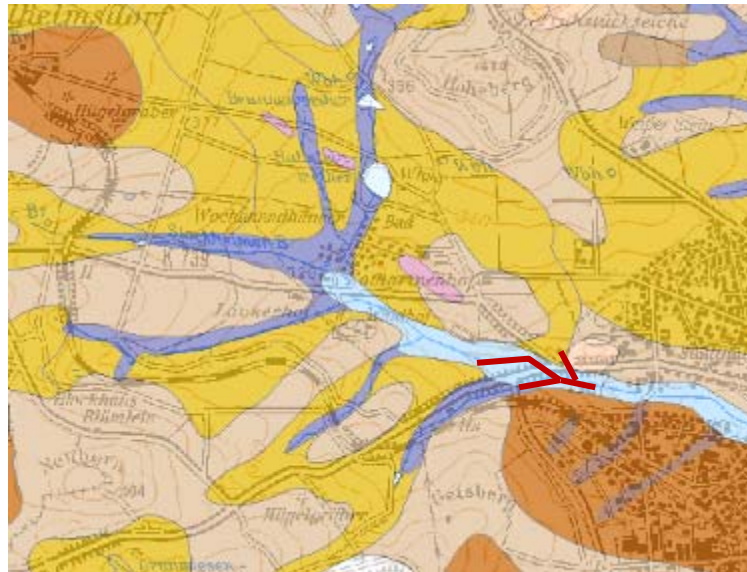


Abb. 1: Bodenhauptgruppen in den Renaturierungsabschnitten (rote Markierung) (Hellblau = Auengley, Gelb = Pseudogley; HLNUG 2017-1)

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 „mittel“ 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 als Standorte mit potenzieller Auendynamik und oberflächennahem Grundwassereinfluss eingeordnet, deren Bedeutung als hoch eingestuft wird (HLNUG 2017-1).

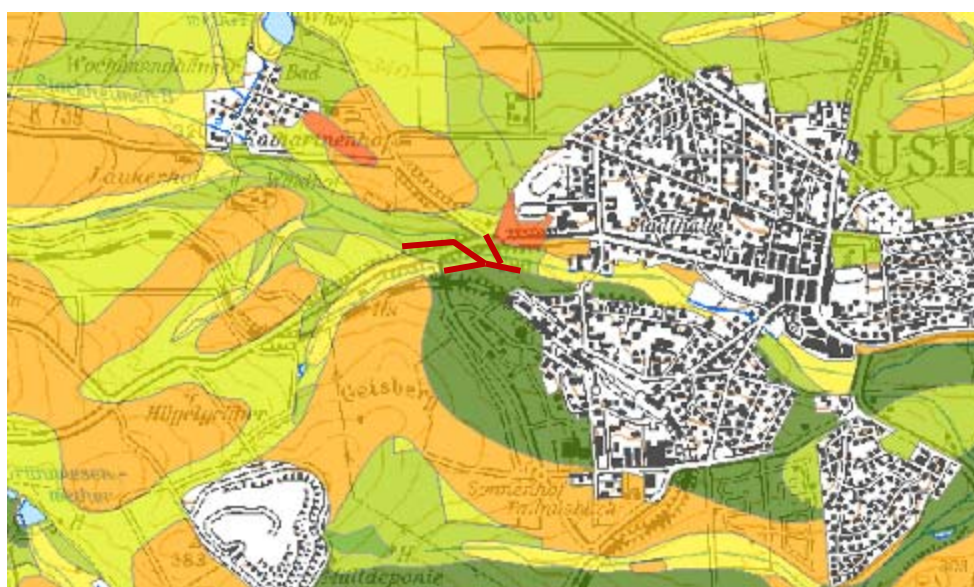


Abb. 2: Bewertung des Nitratrückhaltevermögens entlang der Bäche im Renaturierungsabschnitt (rote Markierung) (Helles grün = hohes Nitratrückhaltevermögen, HLNUG 2017-1)

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 als hoch eingestuft (s. Abb. 2; HLNUG 2017-1).

Die Grundwasserbeschaffenheit wird mit 4-12°dH als weich bis mittelhart angegeben. Sowohl im Hinblick auf Ergiebigkeit und Qualität des Grundwasserleiters kommt dem Talraum eine mittlere Bedeutung zu. Die Grundwasserleiter sind weitestgehend unterdevonische Festgesteine (Ton- und Grauwackeschiefer, Quarzgänge). Der Grundwasserleiter wird als schlecht durchlässig eingestuft, sodass eine geringe Verschmutzungsempfindlichkeit für das Grundwasser besteht (HLFB 1985).

Für den Stockheimer Bach wurde im Jahr 2003 südlich der B 275 ein Überschwemmungsgebiet gesetzlich festgesetzt. Trinkwasserschutzgebiete sind durch die Renaturierung der betroffenen Fließgewässerabschnitte nicht betroffen.

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

• **Gewässerstruktur und -güte**

Der Stockheimer Bach ist im geplanten Renaturierungsabschnitt teilweise begradigt, eingetieft und eingeengt. Er weist im Mittel eine Breite von 1,00 m bis 1,50 m in der Bachsohle auf, die angrenzenden Böschungen variieren in ihrer Breite im Mittel zwischen 0,50 m und 2,00 m. Das Bachbett ist um 1,00 m bis 1,50 m im Mittel eingetieft. Der Stockheimer Bach wird im geplanten Renaturierungsabschnitt den Abweichungsklassen 4 (starke negative Abweichung) (nördlich der B 275) und 3 (geringe negative Abweichung) (unterhalb Wehranlage) zugeordnet (HMUKLV 2017-2).

Im Bereich südlich der B 275 dominieren stark veränderte Gewässerabschnitte, da der Bachlauf teilweise begradigt ist und ein eingetieftes Regelprofil aufweist; die Ufer sind in Teilabschnitten durch Steinschüttung bzw. Steinsatz befestigt, Randstreifen sind kaum vorhanden.

Zudem befindet sich auf Höhe einer alten Grabenparzelle, die als solche vor Ort nicht erkennbar ist, eine Querverbauung (alte Wehranlage) mit einem Höhenunterschied in der Bachsohle von ca. 1,50 m und einer ursprünglichen Wehrbreite von ca. 3-4 m innerhalb des Bachbettes.

Die Ufer- und Sohlbereiche ober- und unterhalb des Wehres sind teilweise mit Wasserbausteinen bzw. Steinsatz gesichert. Die Betonfundamente der alten Wehranlage sind in den Uferrandbereichen noch vorhanden. Im Gewässerbereich ist eine schräge Rampe mit Steinsatz ausgebildet, die in einen Sohlabsturz übergeht. An der alten Wehranlage sind deutliche Erosionsschäden erkennbar. Unterhalb der Wehranlage ist es zu Uferabbrüchen und Sohlenerosionen gekommen, die zur Bildung eines Tosbeckens mit

Kolken geführt haben. Diese Querverbauung des Stockheimer Baches ist im Aufstieg für Fische und gewässergebundene Kleinlebewesen unpassierbar.

Auf Höhe des Flurstückes 2615/1 führt im zukünftigen Zuflussbereich des Hahnaches eine Betonbrücke in einer Breite von ca. 2,00 m und einer Länge von ca. 4,00 m über den Stockheimer Bach, die als landwirtschaftlicher Verbindungsweg fungiert. In seiner Beschaffenheit ist das Brückenbauwerk baufällig. Am Ende des Renaturierungsabschnittes mündet von Süden ein Graben in den Stockheimer Bach, der geradlinig ausgebaut und naturfern ist. Als Gehölzbestand ist hier lediglich eine Weide anzutreffen, die auf den Stock gesetzt wurde. Über den Graben führt in den nördlichen Bereichen eine provisorische Brücke aus Holzstämmen und Lehmabdichtungen, die ebenfalls als landwirtschaftlicher Verbindungsweg fungiert.

Nördlich der B 275 wird der Stockheimer Bach der Abweichungsklasse 4 (starke negative Abweichung) zugeordnet (HMUKLV 2017-2). Hier verläuft der Stockheimer Bach z.T. mäandrierend, ist jedoch vielfach durch ein eingetieftes Regelprofil gekennzeichnet. Einzelne Sohlabstürze mit einer Tiefe von 0,20-0,40 m sowie ein Sohlabsturz mit einer Tiefe von ca. 0,80 m behindern jedoch auch hier die Durchgängigkeit des Bachlaufes für Fische und andere Fließgewässerorganismen. Vor dem Durchlass der B 275 sind die Uferbereiche mit Steinmaterial gesichert. Der Durchlass des Stockheimer Baches im Bereich der B 275 ist gewölbeartig als gemauerter Durchlass ausgebildet. Die Sohle des Durchlasses weist in Teilbereichen Substratauffüllungen auf.

Der Hahnbach ist bereits nördlich der B 275 auf einer Länge von ca. 4,00 m verrohrt und an den Straßenseitengraben der B 275 angeschlossen. Der Verrohungsabschnitt bestand 2015 aus einem Betonrohr der Nennweite DN 250, das keine Substratfüllung im Sohlbereich aufwies. Im Zuge der Anlage eines Regenwasserabflusses an der Schule oberhalb des Renaturierungsbereiches im Sommer 2016 wurde die Verrohrung durch ein Betonrohr mit der Nennweite DN 300 ersetzt. Auch das neue Rohr war substratfrei. Der nachträgliche Einbau von Fließgewässersubstrat in Verbindung mit einer Bau-stahlmatte hat nicht zu dem gewünschten Erfolg geführt. Im Zuge dessen wurde auch der Anschluss des Hahnaches ausgebaut. Darüber hinaus wurde der Hahnbach in den nördlichen Anschlussbereichen der Verrohrung naturfern ausgebaut.

In unmittelbarer Nähe der Verrohrung beginnt im Süden ein zweiter Durchlassabschnitt, der auch den Straßenseitengraben der B 275 aufnimmt und diese in südlicher Richtung kreuzt. Diese zweite Hahnbachverrohrung hat eine Länge von ca. 50 m und ist als Betonrohr der Nennweite DN 300 ausgebaut. Sie setzt sich südlich der B 275 im Bereich der angrenzenden Grünlandflächen bis zum Anschluss an den Stockheimer Bach fort. Für den Hahnbach liegt aufgrund seiner geringen Größe keine Einordnung in Abweichungsklassen im WRRL-Viewer vor. Innerhalb des Renaturierungsbereiches kann davon ausgegangen werden, dass der Hahnbach aufgrund seiner Verrohrung der Abweichungsklasse 5 (schlecht) zugeordnet wird. Oberhalb des Renaturierungsbereiches dürfte er jedoch die Abweichungsklassen 2 oder 3 (gut bis mäßig) erreichen.

Der Stockheimer Grundbach mündet südlich der B 275 in den Stockheimer Bach. Das von Süden kommende Gewässer besitzt eine Gesamtlänge von ca. 1,2 km und verläuft teilweise verrohrt und fließt dem Ablassbauwerk des alten Regenrückhaltebeckens südlich der B 275 zu. Von hier fließt es ebenfalls verrohrt in östlicher Richtung und verläuft

die letzten ca. 100 m als Straßenseitengraben parallel zur B 275. Der Stockheimer Grundbach ist in den offen liegenden Abschnitten stark verkrautet.

Individuelle Angaben zum Zustand des Stockheimer Grundbachs liegen aufgrund seiner geringen Größe im WRRL-Viewer nicht vor. Im Abschnitt, in dem er als Wegeseitengraben verläuft, ist er der Abweichungsklasse 4 (unbefriedigend) zuzuordnen. Innerhalb der Verrohrung ist auch für dieses Gewässer die Abweichungsklasse 5 (schlecht) anzunehmen. Außerhalb des Renaturierungsbereiches ist der Stockheimer Grundbach naturnah ausgebildet und der Abweichungsklasse 2 (gut) zuzuordnen.

Die biologische Gewässergüte wird für den betroffenen Renaturierungsabschnitt des Stockheimer Baches in der Gewässergütekarte 2010 mit der Güteklasse II (mäßig belastet, ausgeglichene Betamesosaprobie) angegeben. Eine Bewertung der biologischen Gewässergüte liegt für Hahnbach und Stockheimer Grundbach nicht vor. Hier ist damit zu rechnen, dass diese für beide Gewässer ähnlich wie der Stockheimer Bach der Güteklasse II (mäßig belastet) entspricht.

• Ökologischer Zustand des Stockheimer Bachs nach WRRL

Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach sind dem Wasserkörper „Obere Usa“ zugeordnet, der nach HMUKLV (2017-2) die Wasserkörper-Nr. DEHE_24848.2 hat und Teil des Bearbeitungsgebietes Main ist (s. Abb. 3). Eine Bewertung der ökologischen Zustandsklasse liegt für Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach im Umweltatlas Hessen (Stand 2010) nicht vor (HLNUG 2017-2).

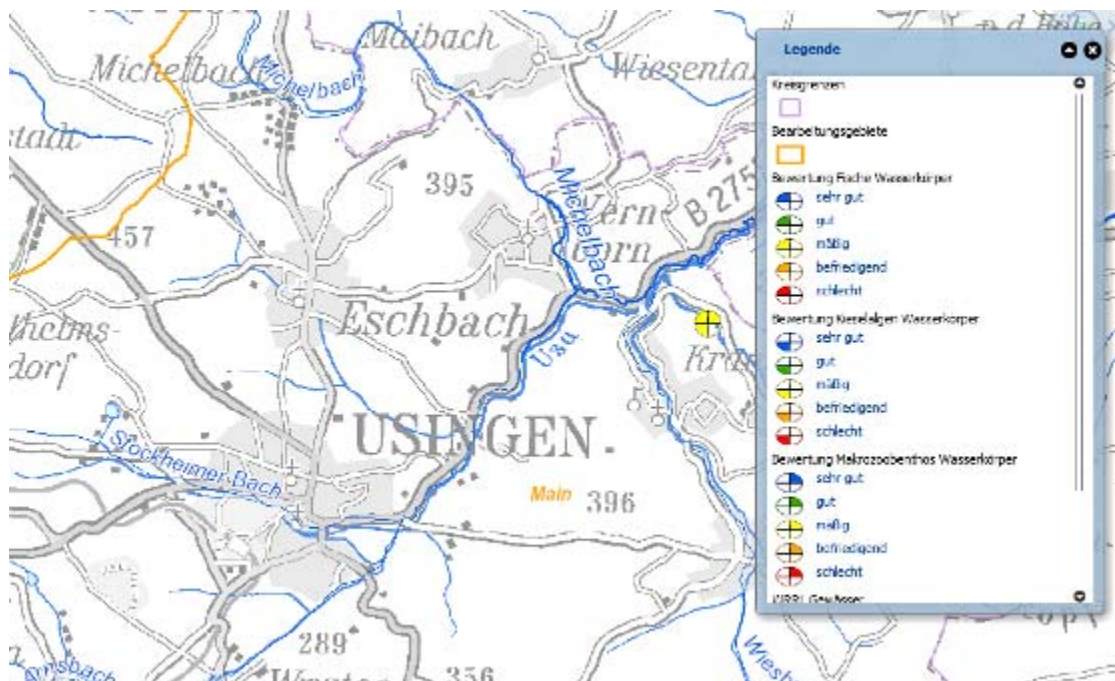


Abb. 3: Aktuelle Bewertung ökologischer Qualitätskomponenten des Wasserkörpers DEHE_24848.2 (Obere Usa) (HMUKLV 2017-2)

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, Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach selbst verfügen über keine Messstelle. Daher muss die Möglichkeit in Betracht gezogen werden, dass die realen Werte in den genannten Fließgewässern von den oben angegebenen Werten abweichen.

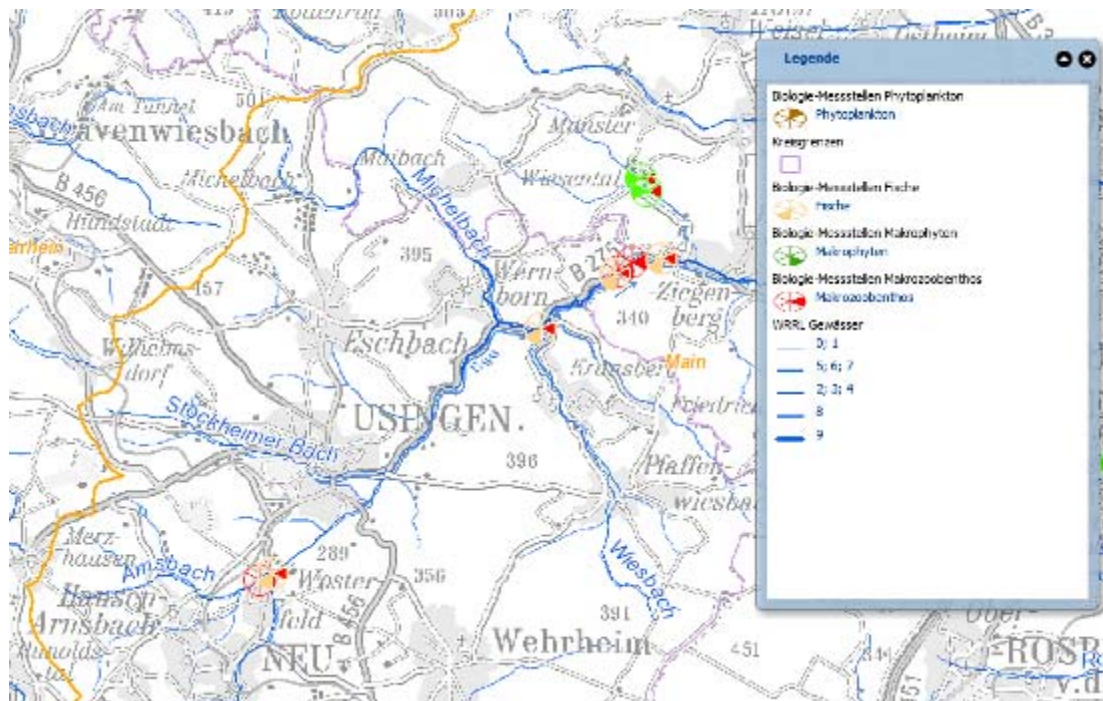


Abb. 4: Lage der Messstellen für das Monitoring des Wasserkörpers DEHE_24848.2 (HMUKLV 2017-2)

Qualitätskomponente Makrozoobenthos – an der Messstelle wird der Gesamtzustand des Wasserkörpers DEHE_24848.2 hinsichtlich seiner Makrozoobenthos-Ausstattung als „mäßig“ bezeichnet (s. Abb. 5).

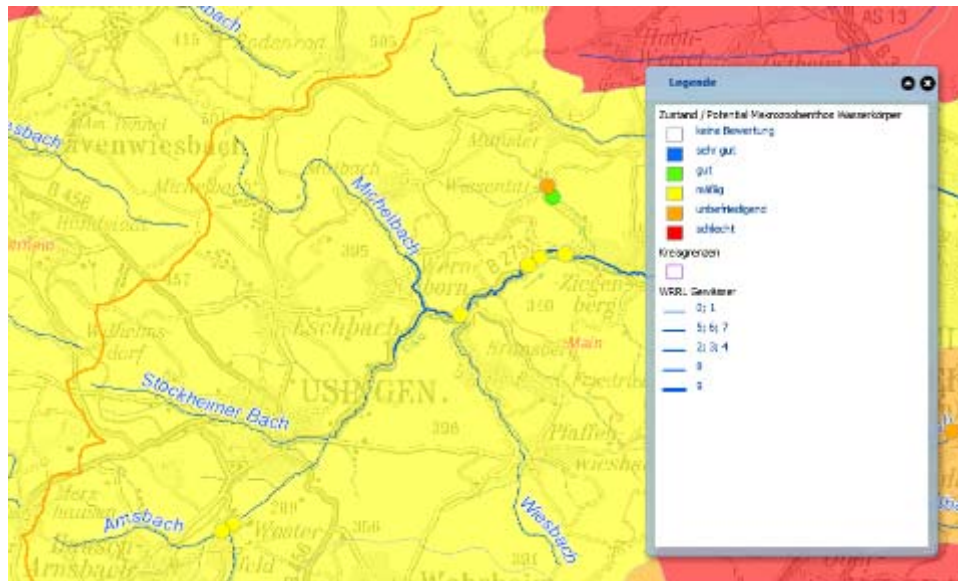


Abb. 5: Bewertung der Qualitätskomponente Makrozoobenthos für den Wasserkörper DEHE_24848.2 (HMUKLV 2017-2)

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).

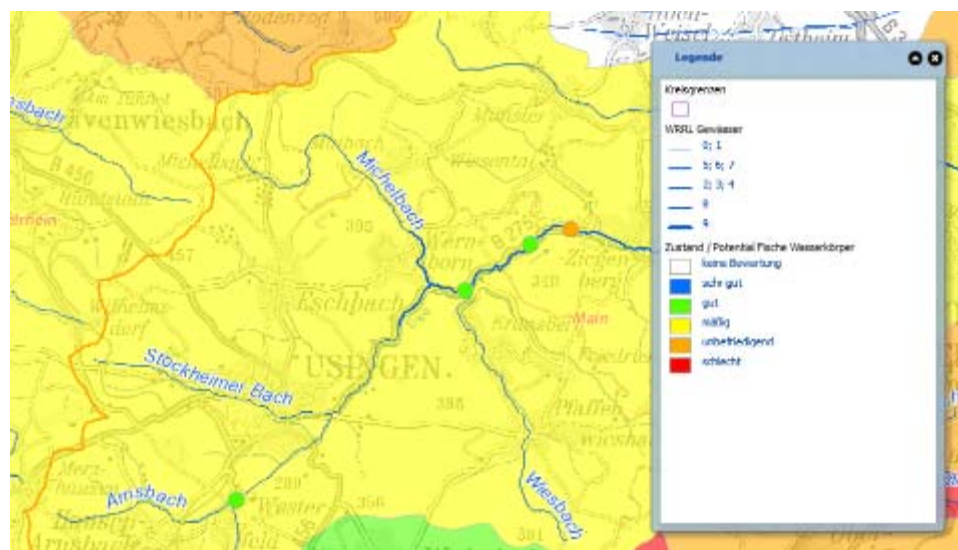


Abb. 6: Bewertung der Qualitätskomponente Fische für den Wasserkörper DEHE_24848.2 (HMUKLV 2016-2)

Qualitätskomponente Kieselalgen – der Gesamtzustand des Wasserkörpers DEHE_24848.2 wird hinsichtlich seiner Kieselalgen-Ausstattung als „mäßig“ eingestuft (s. Abb. 7).

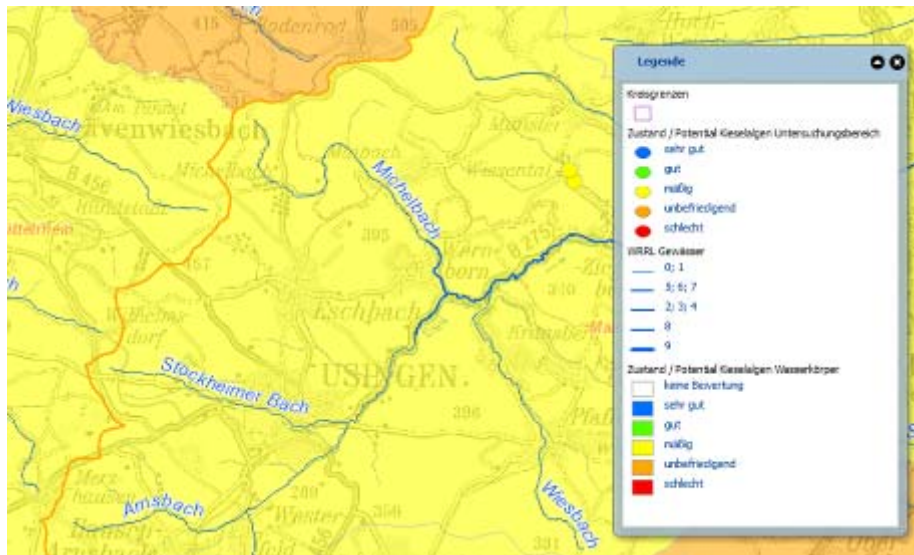


Abb. 7: Bewertung der Qualitätskomponente Kieselalgen für den Wasserkörper DEHE_24848.2 (HMUKLV 2017-2)

Qualitätskomponente Makrophyten – für den Wasserkörper DEHE_24848.2 liegt keine Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten vor (s. Abb. 8).

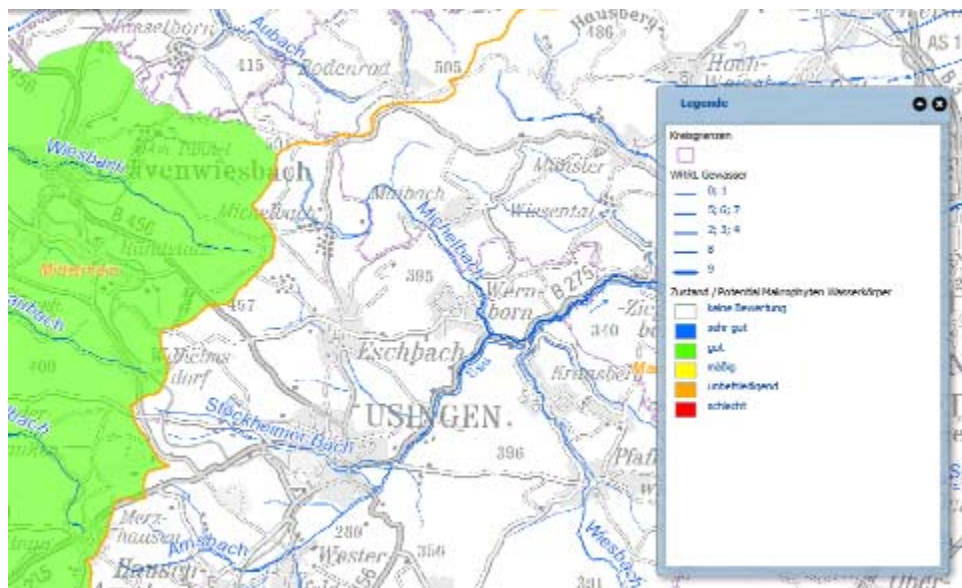


Abb. 8: Bewertung der Qualitätskomponente Makrophyten für den Wasserkörper DEHE_24848.2 (HMUKLV 2017-2)

An Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach befinden sich keine industriellen Einleiter. Lediglich unterhalb des Renaturierungsabschnittes des Stockheimer Bachs befinden sich zwei Mischwasser-Einleitstellen.

- Ver- und Entsorgungseinrichtungen**

Nördlich parallel zum Stockheimer Bach befindet sich außerhalb der Renaturierungsbe-
reiche ein Mischwasserkanal der Stadt Usingen mit Fließrichtung nach Südosten. Süd-
lich der B 275 verläuft dieser Kanal im Bereich der angrenzenden Grünlandflächen

nördlich des Stockheimer Baches. Auf diesen Grünlandflächen ist zum einen der Bau eines Regenrückhaltebeckens (RRB) im Zuge der Ortsumgehung geplant, dessen Lage zwischen Hahnbach und Stockheimer Bach bestimmt wird; zum anderen quert die geplante Offenlegung des Hahnbaches die vorhandene Kanaltrasse.

Der Mischwasserkanal wird aus Wartungssicherheitsgründen aus dem Sohl- und Böschungsabdichtungsbereich des RRB verlegt. Das RRB liegt z.T. innerhalb des Überschwemmungsgebietes des Stockheimer Baches, durch die Höhenlage des RRB kann jedoch eine Überflutung ausgeschlossen werden. Im Zuge der Straßenentwässerungsplanung für die OU Usingen fand auch die geplante Hahnbachoffenlegung Berücksichtigung. Zur Gewährleistung einer frostsicheren Überdeckung wird der Mischwasserkanal daher in diesem Bereich Richtung Norden in die ansteigende Talraumlage verlegt.

Neben dem Regenrückhaltebecken zwischen Hahnbach und Stockheimer Bach ist ein zweites Regenrückhaltebecken im Zuge der OU Usingen südlich des Stockheimer Baches geplant; dieses liegt jedoch außerhalb des Überschwemmungsgebietes. Die beiden geplanten Regenrückhaltebecken sind ohne Dauerstau geplant und werden mit Überläufen an den Stockheimer Bach angeschlossen.

Im Bereich der vorhandenen Fahrbahn der B 275 verlaufen beidseitig unterirdische Telekommunikationskabel der Telekom bzw. der UnityMedia in einer Tiefe von 30-100 cm. Bei den Bauarbeiten an den Durchlässen von Stockheimer Bach und Hahnbach sind diese entsprechend den Kabelschutzanweisungen der Betreiber zu berücksichtigen. Südlich des Stockheimer Baches, außerhalb des Renaturierungsbereiches, verläuft eine oberirdische 20-kV-Leitung.

• **Gesamtbewertung der Fließgewässerabschnitte**

Die vorhandenen Biotopstrukturen sind anthropogener Prägung und werden durch Landwirtschaft, Verkehrsplanung und wasserbauliche Einrichtungen bestimmt. Naturnahe Biotope beschränken sich auf die Ufergehölze entlang des Stockheimer Baches. Die angrenzenden Grünlandflächen unterliegen einer intensiven Nutzung und sind artenarm ausgebildet. Die nitrophilen, krautigen Ufersäume entlang des Stockheimer Baches und des Stockheimer Grundbaches sind insgesamt als artenarm einzustufen.

Die Gewässerstrukturen werden durch das eingetieftete Bachbett des Stockheimer Baches bzw. durch die Verrohrung von Hahnbach und Stockheimer Grundbach bestimmt. So weist das Regelprofil des Stockheimer Baches einschließlich seiner befestigten Uferabschnitte insbesondere im Bereich der ehemaligen Wehranlage und des Durchlasses unter der B 275 kaum und in den übrigen Bereichen mit Ausnahme der Ufergehölze nur bedingt naturnahe Strukturen auf.

Die Ufergehölze werden im unmittelbaren Eingriffsbereich weitestgehend geschont; in Teilbereichen ist aufgrund der Verbreiterung der Gewässerparzelle eine Beseitigung einzelner Ufergehölze jedoch unvermeidbar. Eingriffe in die nitrophilen Ufersäume bzw. in die intensiv genutzten Grünlandflächen sind von untergeordneter Bedeutung, 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 Stockheimer Bach zu den grobmateriareichen, 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, Ist-Zustand, Defizite und Entwicklungsziele

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
Gewässerverlauf	Gestreckter bis gewundener oder (schwach) mäandrierender Verlauf, z.T. Laufverlagerungen mit Nebengerinnen.	Gewässerverlauf teilweise begradigt, eingetieft und eingeengt. Nur nördlich der B 275 leicht mäandrierend und dadurch hier naturnäher.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Abschnittsweise fehlende Dynamik ▪ Einzelne begradigte Abschnitte ▪ Stark beeinträchtigte Durchgängigkeit, insbesondere durch Verrohrung mit Absturz und Durchlass unter B 275 und Querbauwerk der alten Wehranlage 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung des Anteils unverbauter Ufer ▪ Ermöglichen einer ungestörten Gewässerdynamik, die auch Laufverlagerungen und Aufspaltungen des Gerinnes zulässt ▪ Zulassen von Profilaufweitungen und Uferanrissen ▪ Wiederherstellung der Durchlässigkeit für Gewässerorganismen
Strömungsbild	Turbulent und schnell fließend, charakteristischer Wechsel von flach überströmten sowie tieferen und ruhigeren Stellen. Große Strömungsdiversität, hohe Tiefenvarianz (Sohlenstruktur nicht gleichförmig). Lineare Durchgängigkeit.	Vorwiegend schnell fließende Abschnitte mit beruhigten Bereichen vor Hindernissen. Geringe Strömungs- und Tiefenvarianz.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Periodische Wasserführung in den Seitenbächen ▪ Geringe Strömungs- und Tiefenvarianz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit ▪ Beseitigung von Verbaumaßnahmen zur Erhöhung der Strömungsdiversität und Tiefenvarianz
Sohlensubstrate und -struktur	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"> ▪ Fehlende Substratdiversität an befestigten und begradigten Abschnitten sowie oberhalb von Sohl-schwellen ▪ Erhöhter Anteil an feinkörnigen Substraten, Schotter und Geröll sind unterrepräsentiert ▪ Stellenweise Sohlenbefestigung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung der Strukturvielfalt im Bereich der Sohle mit Dominanz von Schottern und Geröllen ▪ Wiederherstellen der Durchlässigkeit für Gewässerorganismen

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
Abfluss/Hydrologie	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"> ▪ Beschleunigter Oberflächenabfluss bei Hochwasserereignissen und durch Siedlungsnähe eingeschränkter Retentionsraum ▪ Rückstaubereiche mit Feinsedimentation und stark verringertem Gefälle oberhalb von Querbauwerken 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung des Anteils typischer Gewässerstrukturen (Laufverlagerungen und Nebengerinne) ▪ Wiederherstellen des gewässertypischen Gefälles ▪ Schaffung von Retentionsbereichen
Fließgewässerregion/ Zielarten Fische	Gewässerbreite unter 5 m, relativ starkes Gefälle; Untere Forellenregion (Metarhital) Leitfischarten: Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>), Groppe (<i>Cottus gobio</i>), Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>) und Bachneunauge (<i>Lampetra planeri</i>).	2015 lediglich Nachweis von Leitfischart Bachforelle (<i>Salmo trutta f. fario</i>) Vereinzelte Vorkommen von Rotaugen, Flussbarsch und Aal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verringerte Durchgängigkeit verhindert Besiedlung mit gewässertypischen Arten ▪ Das Auftreten von Flussbarsch und Aal ist vermutlich auf die Bewirtschaftung nahe gelegener Teiche zurückzuführen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenreiche Fischfauna der Forellenregion mit guter Reproduktion und stabilen Individuenzahlen sowie Vorkommen gewässertypischer gefährdeter Arten (Groppe, Bachneunauge) ▪ Hinreichendes Strukturangebot im Hinblick auf die Ansprüche gewässertypischer Fischarten
Makrozoobenthos	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"> ▪ Wegen fehlender Messstellen im Bezugsraum liegen keine Informationen zu Makrozoobenthos vor. ▪ Strukturelle Defizite lassen vermuten, dass kein gewässertypisches Makrozoobenthos ausgebildet ist. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenreiches Makrozoobenthos mit dominierenden Grobschotterbesiedlern ▪ Hinreichendes Strukturangebot im Hinblick auf die Ansprüche des gewässertypischen Makrozoobenthos ▪ Wiederherstellen der Durchlässigkeit für Gewässerorganismen ▪ Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen
Diatomeen	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"> ▪ Wegen fehlender Messstellen im Bezugsraum liegen keine Informationen zu Diatomeen vor. ▪ Strukturelle Defizite lassen vermuten, dass keine gewässertypische Diatomeenflora ausgebildet ist. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gewässertypische Diatomeenflora ▪ Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen
Makrophyten	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"> ▪ Wegen fehlender Messstellen im Bezugsraum liegen keine Informationen zur Makrophytenflora vor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Artenreiche Wassermoosflora ▪ Senkung diffuser Nährstoff- und sonstiger Stoffeinträge durch Einleitungen
Lebensraumtyp (LRT) nach FFH-RL	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).	Wasservegetation nur sporadisch vorhanden; Wassermoos fehlen. Die Ufergehölzbestände können, soweit vorhanden, dem LRT *91E0 zugeordnet werden.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ z. T. nur rudimentäre Ausbildung der beiden LRT. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Guter Erhaltungszustand des Stockheimer Bachs als LRT 3260 ▪ Ausweitung des LRT *91E0 entlang der Gewässerabschnitte

Parameter/Typ	Ökologisches Leitbild	Ist-Zustand	Defizite	Entwicklungsziele
Strukturgüte (Gesamtbewertung)	Mindestens Strukturgüteklasse 2-3 in der freien Landschaft.	Der Stockheimer Bach erreicht in keinem Bereich des Renaturierungsabschnitts Strukturgüteklasse 2. Aufgrund der Verrohrung ist auch der Hahnbach einer schlechteren Strukturgüteklasse zuzuordnen.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ s. u. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ s. u.
Längsprofil	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"> ▪ Geringe Strömungsdiversität und Tiefenvarianz ▪ Barrierewirkung durch Querbauwerke und Verrohrungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung des Anteils an gewässertypischen Strukturen im Längsprofil (Laufverlagerungen und Nebengerinne).
Querprofil	Meist sehr flaches Querprofil, keine Breitenerosion.	Auf weiten Strecken Regelprofil mit Ufer-, z.T. auch Sohlbefestigung. Profiltiefe: mäßig tief bis tief.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ +/- steile Regelböschungen entlang von Bebauungen, meist mit Uferbefestigung, z.T. auch Sohlbefestigungen ▪ Mäßig tiefes bis tiefes Querprofil 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erhöhung des Anteils flacher Uferbereiche ohne Befestigungen.
Uferstruktur und Gewässerumfeld	Schwache Uferlängsgliederung. Extensive Flächennutzungen mit ausgeprägtem, bodenständigem Erlenwald und Grünland sowie auentypischen Strukturen.	Schmäler Ufergehölzbestand aus Erlen und Weiden mit ruderalen, nitrophilen Arten im Unterwuchs, Abschnittsweise fehlende Ufergehölze, selten besondere Uferstrukturen. Intensive bis mäßig intensive Grünlandnutzung im Offenland, z. T. bis an das Ufer.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rudimentäre Entwicklung des Ufergehölzsaumes (horizontal und vertikal) ▪ Überwiegend intensive Nutzung bis an den Gewässerrand ▪ Fehlende auentypische Strukturen (Laufverlagerungen und Nebengerinne) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Schaffung ausreichend breiter ungenutzter Uferstreifen (Gewässerdynamik, -verlagerung, z. T. Auenentwicklung) ▪ Extensivierung der Grünlandnutzung im unmittelbaren Gewässerumfeld ▪ Auenentwicklung mit erhöhtem Anteil typischer Strukturen

Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach zählen zu den kleinen Mittelgebirgsbächen, die im Allgemeinen durch einen geschwungenen bis gestreckten Lauf gekennzeichnet sind. Da der jetzige Verlauf des Stockheimer Baches insbesondere in den östlichen Fließgewässerabschnitten sowie der Stockheimer Grundbach nur bedingt typische Strukturmerkmale für einen solchen Mittelgebirgsbach aufweist und der Hahnbach in dem betroffenen Bereich verrohrt ist, 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 durch die lineare Vernetzung im Gewässer erreicht werden. Hierzu sind die Einbringung von Totholz und Steinmaterial sowie die Umgestaltung des Sohlabsturzes im Bereich der ehemaligen Wehranlage südlich der B 275 und den kleineren Sohlabstürzen nördlich der B 275 geplant. 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 ermöglicht. Im Einzelnen sind folgende Maßnahmen zur Renaturierung vorzunehmen:

- **Aufweitung bzw. Neuanlage von Gewässerprofilen**

Zur Verbesserung der Fließgewässerstrukturen am Stockheimer Bach ist eine Aufweitung bzw. die abschnittsweise Neuanlage des Gewässerbettes durch Brechen der Böschungskanten in Verbindung mit einer generellen Sohlverbreiterung geplant, sodass sich ein breites, relativ flaches Profil ergibt (vgl. Querprofile). Durch die Profilaufweitung

gen 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 finden bei der Festlegung von Aufweitungsbereichen Berücksichtigung.

Der anstehende Boden ist abzutragen, abzufahren und zu verwerten. Durch den Oberbodenabtrag sollen den Flächen 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 sowie zur Verfüllung von Baugruben (im Bereich der Durchlässe) zu verwenden. Die Lage der geplanten Profilaufweitungen ist dem Lageplan zu entnehmen.

Nördlich der B 275 beschränkt sich das Brechen der Böschungskanten unter Berücksichtigung der vorhandenen Ufergehölze und angrenzenden Ruderalfluren in der ansteigenden Hanglage auf die südlichen Uferbereiche. Die vorhandenen Ufergehölze sind im Zuge der Gewässeraufweitung durch Inselbildung weitgehend zu erhalten. Vereinzelt kommt es jedoch durch die Aufweitung des Gewässerprofils zur Beseitigung einzelner Ufergehölze, die als Totholz im Zuge der geplanten Sohlanhebung bzw. Gewässerbettstrukturierung einzubauen sind. Baumstämme und Wurzelstöcke sind in die Böschungsbereiche einzubinden und bei Bedarf zusätzlich durch Drahtverankerung gegen Abschwemmen zu sichern. Im Zuge der Gewässeraufweitung kommt es zur Beseitigung der vorhandenen Sohlabstürze.

Mit der abschnittsweisen Neuanlage des Gewässerbetts am Stockheimer Bach wird im Renaturierungsabschnitt nördlich der B 275 ein Sicherheitsabstand von über 2,00 m zu den geplanten Pfeilerstandorten des Bauwerkes 1 „Talbrücke Stockheim“ der OU Usingen eingehalten.

Für den Hahnbach ist südlich der B 275 im Zuge der Offenlegung ein neues Gewässerbett mit einem breiten, flachen Profil anzulegen. Die Lage des neuen Gewässerbettes berücksichtigt das geplante Regenrückhaltebecken zwischen Hahnbach und Stockheimer Bach. Der anstehende Oberboden und der darunter liegende Aueboden sind abzutragen, abzufahren und zu verwerten. Zur Strukturierung der neuen Gewässersohle sind Totholz und Steinmaterialien einzubringen. Das Wasser soll sich innerhalb des neuen Gewässerbettes mit einer mittleren Breite von 10-15 m einschließlich Böschungsbereichen zukünftig seinen Weg selbst suchen. Auch hier wird es zu regelmäßigen Umstrukturierungen innerhalb des Gewässerbettes kommen, die sich besonders positiv auf die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt auswirken werden.

Für den Stockheimer Grundbach ist westlich der „Südtangente“ sowie nördlich der B 275 ebenfalls ein neues Gewässerbett mit einem breiten und flachen Profil mit wechselnden Uferböschungen anzulegen. Der anstehende Oberboden und der darunter liegende Aueboden sind abzutragen, abzufahren und zu verwerten. Zur Strukturierung der neuen Gewässersohle sind Steinmaterialien und Totholz einzubringen. Auch im Stockheimer Grundbach wird es zu regelmäßigen Umstrukturierungen innerhalb des Gewässerbettes kommen, die sich besonders positiv auf die Entwicklung der Pflanzen- und Tierwelt auswirken werden.

- **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 Geschiebetransport und unterstützen die eigendynamische Entwicklung der Gewässer. Es können unterschiedliche morphologische Strukturen entstehen, z.B. Sohlanhebungen, 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).

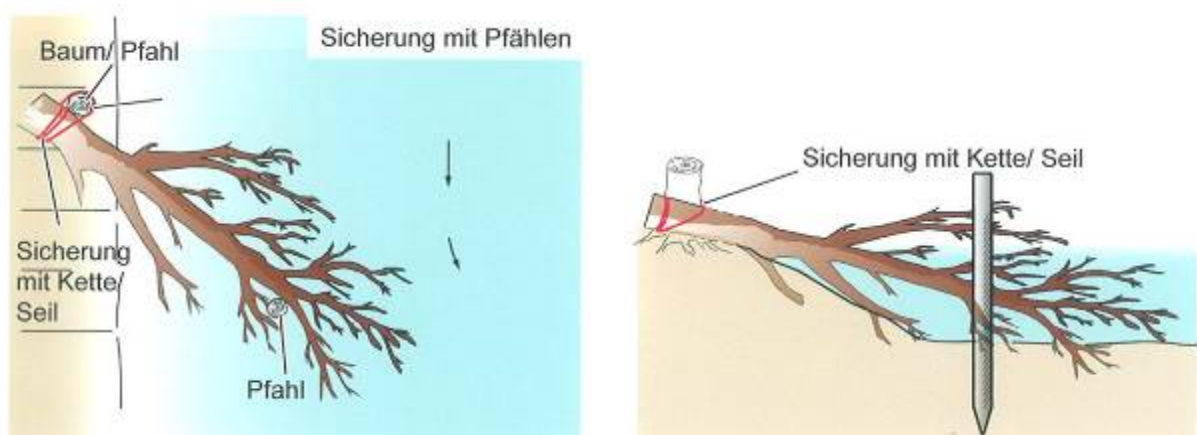


Abb. 9: Regelzeichnung Totholzeinbau (GEBLER 2005)

Zum Einbau sind Baumstämme, Bäume mit hohem Verzweigungsgrad (Raubäume), aber auch Wurzelstöcke in unterschiedlichen Ausmaßen vorzusehen. Hierfür ist insbesondere das im Zuge der Aufweitung anfallende Totholz der zu beseitigenden Ufergehölze 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.

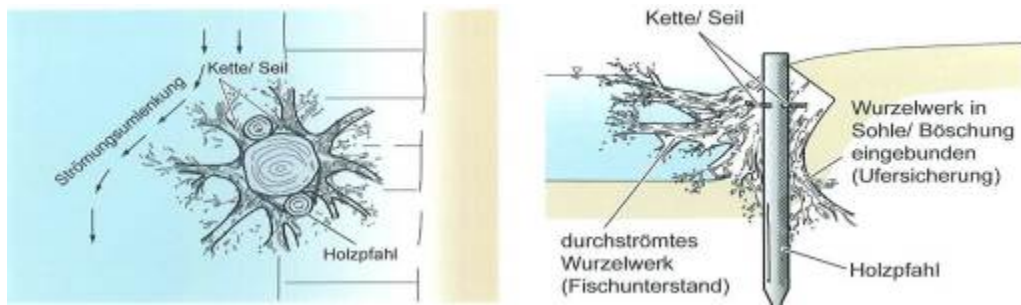


Abb. 10: Regelzeichnung Wurzelstockeinbau (GEBLER 2005)

Auf die Gewässersohle unregelmäßig verteiltes Steinmaterial aus der vorhandenen Sohl- und Uferbefestigung bzw. 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, LMB 5/40, 10/60 und 40/200) in Verbindung mit Totholz und Holzpfählen zu verwenden. Störsteine zwischen 30 und 50 cm Kantenlänge sind als Gruppen in Verbindung mit Totholz und Holzpfählen einzubringen und zu befestigen. Mindestens ein Drittel der Steinlänge muss in die Gewässersohle eingebunden sein. Größere Steine entsprechen nicht dem Leitbild und sind somit nicht 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.

- **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.

- **Rückbau/Umstrukturierung von Ufer- und Sohlbefestigungen**

Ufer- und Sohlbefestigungen in Form von Steinsatz oder Steinschüttungen sind punktuell zurückzubauen, indem der Steinsatz aufgelockert bzw. umstrukturiert wird und die Uferböschungen naturnah mit wechselnden Böschungsneigungen gestaltet werden. Das Steinmaterial ist zur Sohlstrukturierung in lockerer Verteilung in das Gewässerbett bzw. im Uferbereich einzubringen oder für den Bau von naturnahen Raugerinnen zu verwenden (s.u.). Die Entfesselung des Ufers führt zu einem sanften Übergang zwischen limnischer und terrestrischer Flora und Fauna. Die Eigendynamik der Gewässer wird gefördert. In Bereichen mit Restriktionen, wie angrenzende Straßen, Wege oder private Nutzungen, sind die Uferbefestigungen zu erhalten.

- **Rückbau von Wanderhindernissen**

Wanderhindernisse für Fließgewässerorganismen stellen Sohlabstürze innerhalb des Gewässerbettes, aber auch Verrohrungen unter Straßen und Wegen bzw. Betonbauwerke oder Sohlbefestigungen mit Steinpflaster im Bachlauf dar, die keine Substrataufgabe aufweisen.

Die alte Wehranlage am Stockheimer Bach im GESIS-Abschnitt 26 stellt ein Wanderhindernis dar (s. Abb. 11). Mit dem Rückbau der alten Wehranlage soll die lineare Durchgängigkeit für das Fließgewässersystem des Stockheimer Baches wieder hergestellt werden. Die Betonfundamente der alten Wehranlage sind zu entfernen und zu entsorgen. Der vorhandene Höhenunterschied von ca. 1,50 m wird durch die Anlage eines naturnahen Raugerinnes ausgeglichen. Neben der Wehranlage befindet sich nördlich der B 275 ein weiterer Sohlabsturz mit einer Höhe von ca. 0,80 m, der ebenfalls über die Anlage eines naturnahen Raugerinnes zu beseitigen bzw. umzugestalten ist.



Abb. 11: Festes Wehr im GESIS-Abschnitt 26 mit Rampe und Absturz von insgesamt ca. 1,50 m

Kleinere Sohlabstürze mit einer Höhe von bis zu 50 cm sind lediglich innerhalb des Gewässerbettes umzustrukturieren, die größeren Sohlabstürze mit einer Höhe ab ca. 50 cm bzw. dicht aufeinander folgende kleinere Sohlabstürze sind in naturnahe Raugerinne umzubauen (s. Abb. 12). In diesem Zusammenhang sollte an Engstellen eine Uferaufweitung erfolgen, jedoch sind die Uferböschungen zur Stabilisierung der Raugerinne mit Steinmaterial zu sichern (s.u.). Die Sohlbefestigung ist aufzubrechen und umzustrukturieren bzw. zum Bau eines naturnahen Raugerinnes wiederzuverwenden. Ungeeignetes Material der Wanderhindernisse wie z. B. Beton ist zu entsorgen. Die Raugerinne sind in geschütteter und strukturreicher Bauweise herzustellen.

Die Herstellung der Raugerinne erfolgt aus Steinschüttungen mit breitem Korngemisch (CP 45/125, LMB 5/40, 10/60 und 40/200) und Totholz (Wurzelstöcke und Baumstämme). Die Steinschüttung mit kleiner Kornmischung wird zur Dichtung der Hohlräume in den Gerinnekörper eingeschwemmt. Zur Fixierung und Stabilisierung des Gerinnekörpers (Schubsicherung) werden im Abstand von ca. 2,00 m rasterförmig Eichenpfähle eingebaut. Die Einbindetiefe in den gewachsenen Boden muss mindestens 1,00 m betragen. Die Uferböschungen sind zur Stabilisierung des Raugerinnes mit Steinmaterial (LMB 5/40, 10/60 und 40/200) zu sichern.

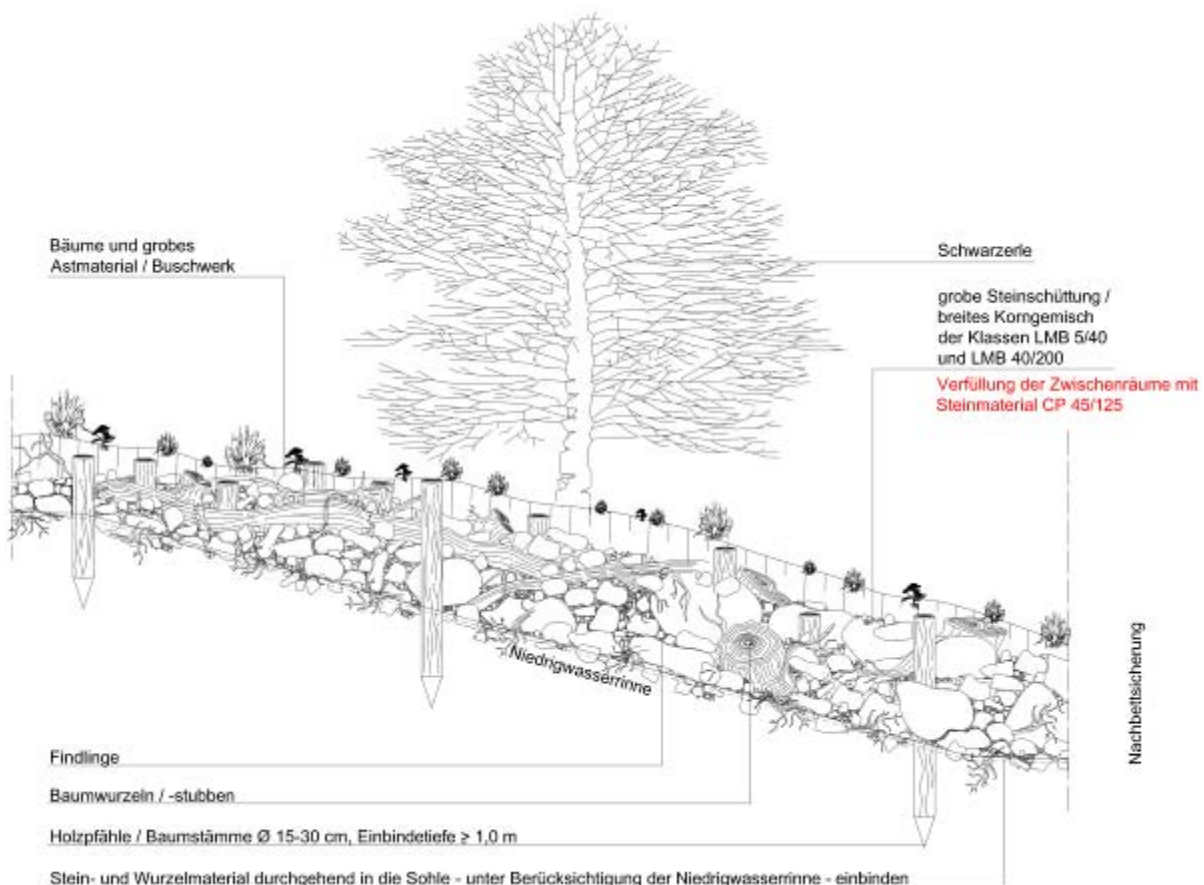


Abb. 12: Regelzeichnung Raugerinne (eigene Darstellung nach Vorlage RP Gießen)

Unter Berücksichtigung der Anforderungen der „Technischen Lieferbedingungen für Wasserbausteine“ ist ortstypisches Steinmaterial (z.B. Taunusquarzit) bzw. das vorhandene Steinmaterial der befestigten Ufer- und Sohlbereiche zu verwenden. Das Rauge-

rinne ist am Unterstrom beginnend zu schütten, nachdem das Rohplanum der Sohle hergestellt wurde. Zur Gewährleistung eines Mindestwasserabflusses ist die Anlage einer Niedrigwasserrinne vorzunehmen.

Bei der Herstellung eines Raugerinnes ist eine entsprechende Nachbettsicherung mit abnehmender Korngröße vorzunehmen und auf eine ausreichende Einbindung der Steinschüttungen und des Totholzes in die Böschung sowie in die Gewässersohle zu achten. Baumstämme und Wurzelstöcke sind bei Bedarf zusätzlich durch Drahtverankerung zu sichern. Das geschnittene Astmaterial ist zur Herstellung der strukturreichen Bauweise zu verwenden. Bei der Anlage der Raugerinne ist das Merkblatt DWA 509 „Fischauftiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung“ zu berücksichtigen.

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. Der Hochwasserabfluss im Mündungsbereich des Stockheimer Bachs (HQ 100) wurde von Seiten der Oberen Wasserbehörde mit 9,25 m³/s vorgegeben und entsprechend für die nachfolgenden Schleppspannungsnachweise zu Grunde gelegt.

Planung Raugerinne Stockheimer Bach 0+400,00 CP 45/125

(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)

$$maxT_0(Sohle) = \rho * g * h * I_E \quad 0,0938 \text{ kN/m}^2 \quad 93,8 \text{ N/m}^2$$

$$\begin{array}{ll} \rho \text{ Dichte des Wasser} & 1 \text{ t/m}^3 \\ g \text{ Erdbeschleunigung} & 9,81 \text{ m/s}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} h \text{ Fließtiefe} & 0,43 \text{ m} \\ I_E \text{ Energieliniengefälle} & 22 \text{ ‰} \end{array}$$

$$D^* = \left(\frac{\rho' * g}{\nu^2} \right) * d \quad 2150,2$$

$$\begin{array}{ll} \rho' = (\rho_F - \rho) / \rho & 1,65 \\ \rho_F \text{ Feststoffdichte Gestein} & 2,65 \text{ t/m}^3 \\ \nu \text{ kinematische Viskosität} & 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \\ d \text{ Korndurchmesser } d_{50} & 0,085 \text{ m} \end{array}$$

$$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 * D^{*-0,5} \quad 0,002$$

$$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 * D^{*-0,64} \quad 0,001$$

$$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 * D^{*-0,1} \quad 0,019$$

$$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 * D^{*0,29} \quad 0,120$$

$$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055 \quad \mathbf{0,055}$$

$$T_{cr} = Fr_{cr}^* * (\rho_F - \rho) * g * d \quad 0,0757 \text{ kN/m}^2 \quad 75,7 \text{ N/m}^2$$

$$Fr_{0\Box}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d} \quad 0,06818$$



Der Schleppspannungsnachweis für das Steinmaterial CP 45/125 zeigt, dass das Material die maximale Sohlschubspannung von 93,8 N/m² mit einer Grenzspannung von 75,7 N/m² unterschreitet (s.o.).

Erst ab einer Größenklasse von CP 90/250 wird die erforderliche Lagestabilität mit einer Grenzspannung von 135,5 N/m² eingehalten (s.u.). Folglich sind die zu verwendenden Steingrößen LMB 5/40, 10/60 und 40/200 als lagestabil einzustufen. Wie oben beschrieben wird auch feineres Steinmaterial der Größenklasse CP 45/125 verwendet. Diese Korngrößenklasse wird ausschließlich als Deckschicht im Bereich des neu anzulegenden Gewässerbettes 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 Stockheimer Bachs aufrecht zu erhalten.

Planung Raugerinne Stockheimer Bach 0+400,00 CP 90/250

(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)

$$\max T_0(\text{Sohle}) = q * g * h * I_E \quad 0,0938 \text{ kN/m}^2 \quad 93,8 \text{ N/m}^2$$

$$\begin{array}{ll} \rho \text{ Dichte des Wasser} & 1 \text{ t/m}^3 \\ g \text{ Erdbeschleunigung} & 9,81 \text{ m/s}^2 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll} h \text{ Fließtiefe} & 0,43 \text{ m} \\ I_E \text{ Energieliniengefälle} & 22 \text{ ‰} \end{array}$$

$$D^* = \left(\frac{\rho' * g}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{2}} * d \quad 3794,4$$

$$\begin{array}{ll} \rho' = (\rho_F - \rho) / \rho & 1,65 \\ \rho_F \text{ Feststoffdichte Gestein} & 2,65 \text{ t/m}^3 \\ \nu \text{ kinematische Viskosität} & 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s} \\ d \text{ Korndurchmesser } d_{50} & 0,15 \text{ m} \end{array}$$

$$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 * D^{*-0,5} \quad 0,002$$

$$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 * D^{*-0,64} \quad 0,001$$

$$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 * D^{*-0,1} \quad 0,018$$

$$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 * D^{*0,21} \quad 0,142$$

$$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055 \quad \mathbf{0,055}$$

$$T_{cr} = Fr_{cr}^* * (\rho_F - \rho) * g * d \quad 0,1335 \text{ kN/m}^2 \quad 133,5 \text{ N/m}^2$$

$$Fr_{0\Box}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d} \quad 0,039$$

• Abriss und Entsorgung der Brückenbauwerke

Das Betonbrückenbauwerk über den Stockheimer Bach auf Höhe des Flurstückes 2615/1 und die provisorische Holzbrücke über den im Südosten des Renaturierungsbe-

reiches in den Stockheimer Bach einmündenden Graben sind abzureißen und abfallrechtlich ordnungsgemäß zu verwerten bzw. zu entsorgen.

- **Umgestaltung des Durchlasses am Stockheimer Bach im Bereich der B 275**

Der vorhandene aus Natursteinen gemauerte Durchlass vom Stockheimer Bach im Bereich der B 275 (s. Abb. 13) wird im Zuge der Straßenbau- und Renaturierungsmaßnahme aufgenommen und beseitigt. Ein neuer ca. 20 m langer Durchlass in Form eines Stelztunnels mit offener Gewässersohle und Trockenberme in einer Breite von 2,50 m und einer Bauwerkshöhe von 1,20 m wird den alten Durchlass ersetzen.

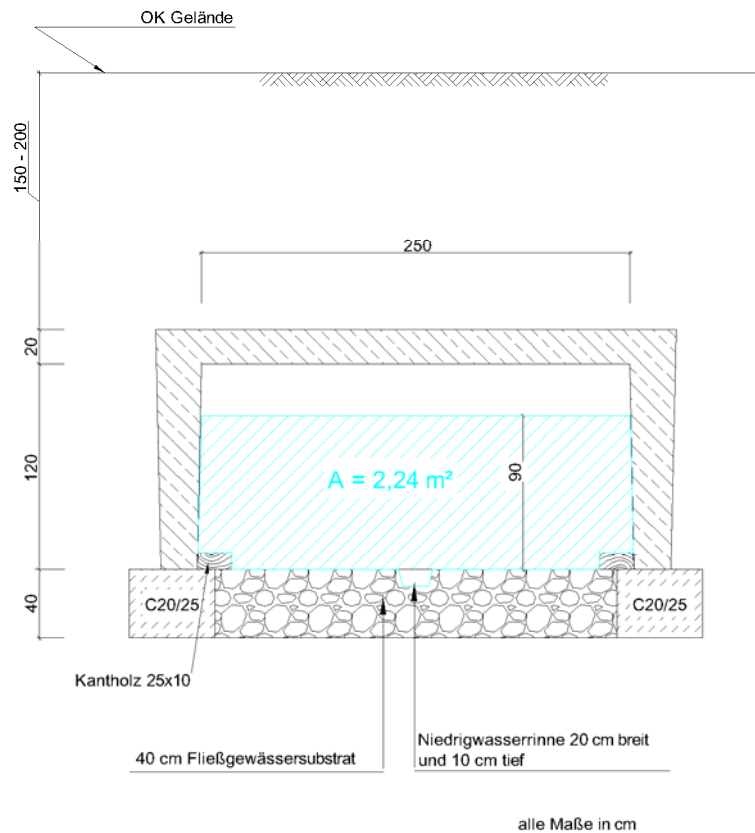


Abb. 13: Gemauerter Durchlass des Stockheimer Baches unter der B 275 im GESIS-Abschnitt 27

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. 0,40 cm hoch mit einer Substratauflage mit breitem Korngemisch (ca. 60 % CP 45/125 und ca. 40 % LMB 5/40) 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. Die ca. 2 m hohen Böschungen über dem Stelztunnel sind zur geplanten B 275 wieder senkrecht, bautechnisch gesichert abzufangen. Auf zusätzliche Sohlsicherungsmaßnahmen im Ein- und Auslassbereich kann bei den bestehenden Gefälleverhältnissen bzw. den eingesetzten Sohlsubstraten verzichtet werden.

Der vorhandene Durchlass weist im Bestand insbesondere aufgrund einer Art Sohlschwelle im Auslassbereich rechnerisch ein Gegengefälle auf. Für den nachfolgenden hydraulischen Nachweis wird die lichte Profilhöhe mit 1,15 m angesetzt. Dies entspricht der lichten Höhe im Einlaufbereich abzüglich des Höhenunterschiedes durch das Gegengefälle im Auslassbereich.

Hydraulischer Nachweis der Abflusskapazität für den geplanten Durchlassquerschnitt:



Darstellung ohne Maßstab

Planung Stockheimer Bach Stelztunnel 250/120

Gefälle [l_E (‰)]	1
Breite Substrat	2,50 m
Wasserspiegelhöhe	0,90 m
Fließquerschnitt [A]	2,24 m ²
Stricklerbeiwert Wand	90 m ^{1/3} /s
Stricklerbeiwert Substrat	25 m ^{1/3} /s
Stricklerdurchschnitt k_{St}	33,54 m ^{1/3} /s
Teilumfang Wand [$l_{Wandflächen}$]	1,79 m
Teilumfang Substrat [$l_{Substrat}$]	2,50 m
Benetzter Umfang [l_u]	4,29 m
hydraulischer Radius [r_{hy}]	0,52 m
Fließgeschwindigkeit [v]	0,69 m/s
Abfluss [Q]	1,54 m³/s

Um die Lagestabilität des einzubringenden Sohlsubstrates nachzuweisen, wird nachfolgend ein Schleppspannungsnachweis erstellt. Hierbei wird die tatsächliche, maximale Sohlschleppspannung ($maxT_0$) der Grenzsleppspannung des gewählten Materials (T_{cr}) gegenübergestellt. Für den Nachweis der Lagestabilität wurde das HQ 100 von 9,25 m³ des Stockheimer Baches im Bereich des Durchlasses zu Grunde gelegt. Der maximale Durchfluss des geplanten Durchlasses liegt rechnerisch bei 2,45 m³/s (ohne Berücksichtigung des Druckabflusses). Da sich bei einem HQ 100 vor dem Durchlass ein Rückstau bildet, kommt es zu einem Druckabfluss innerhalb des Durchlasses. Um die Lagestabilität des Sohlsubstrates sicherzustellen, erfolgt der Schleppspannungsnachweis anhand des HQ 100.

Der Schleppspannungsnachweis für das Steinmaterial CP 45/125 zeigt, dass das Material die maximale Sohlschubspannung von 27,8 N/m² mit einer Grenzspannung des Steinmaterials von 75,7 N/m² deutlich überschreitet (s.u.). Folglich sind die zu verwendenden Steingrößen CP 45/125 und LMB 5/40 als lagestabil einzustufen. Die geringe Sohlschubspannung ist auf das geringe Gefälle im Bereich des Durchlasses und die großzügig bemessene Durchlassbreite von 2,50 m zurückzuführen.

Planung Stelztunnel 250/120 Stockheimer Bach		CP 45/125 im Durchlass	
(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)			
$maxT_0(Sohle) = \rho * g * h * I_E$		0,0278 kN/m²	27,8 N/m²
ρ Dichte des Wasser		1 t/m³	
g Erdbeschleunigung		9,81 m/s²	
h Fließtiefe		2,83 m	
I_E Energieliniengefälle		1 ‰	
$D^* = \left(\frac{\rho' x g}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{3}} x d$		2150,2	
$\rho' = (\rho_F - \rho) / \rho$		1,65	
ρ_F Feststoffdichte Gestein		2,65 t/m³	
ν kinematische Viskosität		10 ⁻⁶ m²/s	
d Korndurchmesser d_{50}		0,085 m	
$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 x D^{*-0,5}$		0,002	
$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 x D^{*-0,64}$		0,001	
$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 x D^{*-0,1}$		0,019	
$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 x D^{*0,29}$		0,120	
$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055$		0,055	
$T_{cr} = Fr_{cr}^* (\rho_F - \rho) * g * d$		0,0757 kN/m²	75,7 N/m²
$Fr_{0}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d}$		0,020178	

- **Umgestaltung der Durchlässe am Hahnbach im Bereich der B 275**

Der nördliche Rohrdurchlass des Hahnbachs verläuft unter einem kleinen Erdwall von ca. 1,00 m Höhe und 3,00 m Breite und verbindet den vorhandenen nördlichen Straßenseitengraben der B 275 mit dem Talraum des Hahnbaches. Im Sommer 2016 wurde die ursprünglich vorhandene Verrohrung DN 250 durch ein Betonrohr DN 300 ersetzt (vgl. Abb. 14 und 15).

Dieser neu hergestellte Rohrdurchlass wird den Vorgaben des § 24 HWG nicht gerecht, nachdem natürliche Gewässer wieder in einen naturnahen Zustand zurückzuführen sind, weshalb er nach Abschluss der Straßenbaumaßnahmen zur Ortsumgehung in der aktuellen Form nicht wieder hergestellt werden sollte. Da zum einen nicht zu befürchten ist, dass der Fortbestand des nördlich der B 275 vorhandenen Erlen-Eschen-Bachrinnenwald vom zeitweisen Aufstau des Hahnbachs abhängig ist und zum anderen die Bundesstraße im Zuge der Ortsumgehung an dieser Stelle verbreitert wird und sich die damit verbundene Straßenböschung und der Straßenseitengraben Richtung Norden verschieben, kann auf ein zusätzliches Durchlassbauwerk an dieser Stelle gänzlich verzichtet werden. Der Durchlassbereich ist in den geplanten Stelztunnel unter der B 275 zu integrieren (s.u.).



Abb. 14 und 15: Verrohrung DN 250 des Hahnbachs nördlich der B 275 im Sommer 2015 (links) und Verrohrung DN 300 des Hahnbaches im Sommer 2016 (rechts)



Abb. 16: Verrohrung DN 300 des Hahnbachs auf 50 m Länge unter B 275

Im Anschluss an den Stelztunnel Richtung Süden wird der Hahnbach zukünftig als offenes Gewässerprofil bis zum Anschluss an den Stockheimer Bach ausgebildet. Die Gestaltung des neuen Gewässerlaufes wurde bereits unter dem Punkt „Aufweitung bzw. Neuanlage von Gewässerprofilen“ näher erläutert.

Nach Auskunft der Hydrologie GmbH, die im Auftrag des Regierungspräsidiums Darmstadt das „Retentionskataster Hessen“ erstellt hat, ist aufgrund der Berechnung für den Stockheimer Bach und der relativ geringen Größe des Einzugsgebietes vom Hahnbach davon auszugehen, dass sich durch eine Vergrößerung des Hahnbachdurchlasses im Bereich der B 275 kein negativer Einfluss auf die Verhältnisse im Überschwemmungsgebiet des Stockheimer Baches stromabwärts ergeben wird (HGN 2007).

Hydraulischer Nachweis der Abflusskapazität für den geplanten Durchlassquerschnitt:

Planung Stelztunnel Hahnbach - HQ100=0,65m³/s

Gefälle [I_E (‰)]	25
Breite Substrat	1,00 m
Wasserspiegelhöhe	0,32 m
Fließquerschnitt [A]	0,32 m²
Stricklerbeiwert Wand	90 m ^{1/3} /s
Stricklerbeiwert Substrat	30 m ^{1/3} /s
Stricklerdurchschnitt k_{St}	38,6 m ^{1/3} /s
Teilumfang Wand [$l_{Wandflächen}$]	0,6 m
Teilumfang Substrat [$l_{Substrat}$]	1,0 m
Benetzter Umfang [l_u]	1,64 m
hydraulischer Radius [r_{hy}]	0,19 m
Fließgeschwindigkeit [v]	2,05 m/s
Abfluss [Q]	0,65 m³/s

Nach Angaben des RP Darmstadt weist der Hahnbach im Bereich des geplanten Durchlasses ein HQ 100 von 0,65 m³/s auf. Nach der Durchflussberechnung (s.o.) kann das HQ 100 des Hahnbaches mit einer Wasserspiegelhöhe von 0,32 m problemlos durch das Durchlassprofil abgeführt werden.

Um die Lagestabilität des einzubringenden Sohlsubstrates im Bereich des Durchlasses und des neu anzulegenden Gewässerbettes nachzuweisen, wird nachfolgend ein Schleppspannungsnachweis erstellt. Hierbei wird die tatsächliche, maximale Sohl-schleppspannung ($maxT_0$) der Grenzscheppspannung des gewählten Materials (T_{cr}) gegenübergestellt. Für den Nachweis der Lagestabilität wurde das HQ 100 von 0,65 m³/s als Bemessungsrundlage herangezogen (s.u.).

**Planung Stelztunnel Hahnbach -
HQ100=0,65m³/s**

CP90/250

(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)

$\max T_0(\text{Sohle}) = \rho * g * h * I_E$	0,0779 kN/m²	77,9 N/m²
ρ Dichte des Wasser	1 t/m³	
g Erdbeschleunigung	9,81 m/s²	
h Fließtiefe	0,32 m	
I_E Energieliniengefälle	25 ‰	
$D^* = \left(\frac{\rho * g}{v^2} \right)^{\frac{1}{3}} * d$	3794,4	
$\rho' = (\rho_F - \rho) / \rho$	1,65	
ρ_F Feststoffdichte Gestein	2,65 t/m³	
ν kinematische Viskosität	10^{-6} m²/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	
$D^* \geq 150$: $Fr_{cr}^* = 0,055$	0,055	
$T_{cr} = Fr_{cr}^* * (\rho_F - \rho) * g * d$	0,1335 kN/m²	133,5 N/m²
$Fr_{0,1}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d}$	0,0321	

Der Schleppspannungsnachweis für das Steinmaterial CP 90/250 zeigt, dass das Material die maximale Sohlschubspannung von 77,9 N/m² mit einer Grenzspannung des Steinmaterials von 133,5 N/m² deutlich überschreitet (s.o.). Folglich sind die zu verwendenden Steingrößen CP 90/250 und LMB 5/40 als lagestabil einzustufen.

- Umgestaltung des Durchlasses am Stockheimer Grundbach im Bereich der „Südtangente“**

Der vorhandene Durchlass vom Stockheimer Grundbach im Bereich der „Südtangente“ wird im Zuge der Straßenbau- und Renaturierungsmaßnahme aufgenommen und beseitigt. Das Gewässer wird stattdessen im Bereich des Wirtschaftsweges zunächst westlich der „Südtangente“ durch einen neuen Durchlass in Form eines Stelztunnels mit offener Gewässersohle mit einer lichten Höhe und Weite von jeweils 0,80 m geführt.

Im weiteren Verlauf wird das Gewässer unterhalb der B 275 durch den geplanten 35 m langen Kleintierdurchlass gelegt, der als Stelztunnel mit offener Gewässersohle mit einer lichten Höhe von 1,50 m und einer lichten Weite von 2,50 m dimensioniert wird. Um eine Passierbarkeit für Fische und kleinere Fließgewässerorganismen im Bereich dieses Durchlasses zu ermöglichen, wird die Gewässersohle ca. 0,30 cm hoch mit Steinmaterial der Größenklasse CP 45/125 und LMB 5/40 versehen. 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.

Nach überschlägiger Prüfung des Einzugsgebietes des Stockheimer Grundbachs weist das Einzugsgebiet eine Größe von ca. 0,5 km² auf. Dies ist vergleichbar mit der Einzugsgebietsgröße des Hahnbachs (s.o.). Nach Abstimmung mit dem RP Darmstadt wird das HQ 100 des Hahnbachs mit 0,65 m³/s als Bemessungsgrundlage für den geplanten Tierdurchlass am Stockheimer Grundbach herangezogen.

Hydraulischer Nachweis der Abflusskapazität für den geplanten Durchlassquerschnitt:

Planung Stockheimer Grundbach Tierdurchlass Südtangente

Gefälle [I_E (‰)]	21,05 (vorhanden)
Breite Substrat	2,50 m
Wasserspiegelhöhe	0,21 m
Fließquerschnitt [A]	0,52 m ²
Stricklerbeiwert Wand	90 m ^{1/3} /s
Stricklerbeiwert Substrat	25 m ^{1/3} /s
Stricklerdurchschnitt k_{St}	27,3 m ^{1/3} /s
Teilumfang Wand [$l_{Wandflächen}$]	0,4 m
Teilumfang Substrat [$l_{Substrat}$]	2,5 m
Benetzter Umfang [l_u]	2,92 m
hydraulischer Radius [r_{hy}]	0,18 m
Fließgeschwindigkeit [v]	1,26 m/s
Abfluss [Q]	0,66 m³/s

Nach der Durchflussberechnung (s.o.) kann das HQ 100 des Stockheimer Grundbachs mit einer Wasserspiegelhöhe von 0,21 m problemlos durch das Durchlassprofil abgeführt werden (s.o.).

Um die Lagestabilität des einzubringenden Sohlsubstrates im Bereich des Durchlasses und des neu anzulegenden Gewässerbettes nachzuweisen, wird nachfolgend ein Schleppspannungsnachweis erstellt. Hierbei wird die tatsächliche, maximale Sohl-schleppspannung ($maxT_0$) der Grenzscheppspannung des gewählten Materials (T_{cr}) gegenübergestellt. Für den Nachweis der Lagestabilität wurde das HQ 100 von 0,65 m³/s als Bemessungsgrundlage herangezogen (s.u.).

Planung Tierdurchlass Stockheimer Grundbach Südtangente		CP45/125 im Durchlass	
(Alle Berechnungen bei einer Wassertemperatur von 20°C)			
$\max T_0(\text{Sohle}) = \rho * g * h * I_E$		0,0433 kN/m ²	43,3 N/m ²
ρ Dichte des Wasser		1 t/m ³	
g Erdbeschleunigung		9,81 m/s ²	
h Fließtiefe		0,21 m	
I_E Energieliniengefälle		21,05 ‰	
$D^* = \left(\frac{\rho' x g}{\nu^2} \right)^{\frac{1}{3}} x d$		2150,2	
$\rho' = (\rho_F - \rho) / \rho$		1,65	
ρ_F Feststoffdichte Gestein		2,65 t/m ³	
ν kinematische Viskosität		10 ⁻⁶ m ² /s	
d Korndurchmesser d_{50}		0,085 m	
$D^* \leq 6: Fr_{cr}^* = 0,109 x D^{*-0,5}$		0,002	
$6 < D^* \leq 10: Fr_{cr}^* = 0,14 x D^{*-0,64}$		0,001	
$10 < D^* \leq 20: Fr_{cr}^* = 0,04 x D^{*-0,1}$		0,019	
$20 < D^* \leq 150: Fr_{cr}^* = 0,013 x D^{*0,29}$		0,120	
$D^* \geq 150: Fr_{cr}^* = 0,055$		0,055	
$T_{cr} = Fr_{cr}^* (\rho_F - \rho) * g * d$		0,0757 kN/m ²	75,7 N/m ²
$Fr_{0\Box}^* = \frac{T_0}{(\rho_F - \rho) * g * d}$		0,031462	

Der Schleppspannungsnachweis für das Steinmaterial CP 45/125 zeigt, dass das Material die maximale Sohlschubspannung von 43,3 N/m² mit einer Grenzspannung des Steinmaterials von 75,7 N/m² deutlich überschreitet (s.o.). Folglich sind die zu verwendenden Steingrößen CP 45/125 und LMB 5/40 als lagestabil einzustufen.

• Hydraulische Situation nach der Renaturierung der Bachläufe

Die Vergrößerung bzw. der Wegfall der vorhandenen Durchlässe an Hahnbach, Stockheimer Bach und Stockheimer Grundbach wird die Gefahr von Rückstauereignissen durch z.B. Verklausungen im Bereich der geplanten Durchlässe verringern. Darüber hinaus wird die geplante Gewässerrenaturierung zu einer Vergrößerung des Retentionsraumes (s. Kap 2) und zur Verlangsamung der Abflussgeschwindigkeit führen. Abzüglich des Retentionsraumverlustes durch die Anlage des RRB 2 innerhalb des Überschwemmungsgebietes, wird durch die Renaturierung insgesamt ein zusätzlicher Retentionsraum von 4.674 m³ geschaffen. Somit werden die geplanten Maßnahmen zu einer deutlichen Verbesserung der hydraulischen Situation im Plangebiet beitragen.

Um die Auswirkungen der Renaturierungsmaßnahme auf das ausgewiesene Überschwemmungsgebiet des Stockheimer Bachs zu verdeutlichen, wurde eine Wasserspiegellinienberechnung für ein HQ 100 unter Berücksichtigung der geplanten Renatu-

rierungsmaßnahmen vorgenommen. Die Wasserspiegellagen bei einem HQ 100 sind dem Bestandsplan sowie dem Lageplan Maßnahmen (Unterlage 18.2.1 / Blatt-Nr. 2 und 3) zu entnehmen. Aufgrund der Gewässerbettaufweitungen am Stockheimer Bach sowie durch die Neuanlage des Gewässerbettes des Stockheimer Grundbachs wird es im westlichen Renaturierungsabschnitt, oberhalb des Durchlasses der B 275, zu einer deutlichen Vergrößerung des Überflutungsbereiches kommen. Dies wird zusätzlich durch die Drosselwirkung des Durchlassbauwerks im Bereich der B 275 begünstigt. Im östlichen Renaturierungsabschnitt wird es durch die geplanten Gewässerbettaufweitungen zu einer Verkleinerung des ausgewiesenen Überschwemmungsgebietes bzw. der zu erwartenden Überflutungsfläche kommen. Somit wird der geringe Retentionsraumverlust von 826 m³ durch den Bau des RRB 2 zusätzlich relativiert, weil der zukünftige Überflutungsbereich aufgrund der Vergrößerung des Gerinnequerschnitts deutlich verkleinert wird.

- **Anbindung der Regenrückhaltebecken an die Vorfluter**

Die Ausläufe der geplanten Regenrückhaltebecken zur OU Usingen, die an den Stockheimer Grundbach sowie an den Stockheimer Bach (s. Abb. 17) angeschlossen werden, sind so herzustellen, dass die Fugen der Steinschüttungen bzw. der Wasserbausteine um die Ausläufe 5-8 cm zurückliegend, ohne sichtbaren Beton auszubilden sind und somit keine vollflächige Verfugung erhalten. Der Uferbereich ist mit kulturfähigem Substrat zu verfüllen und mit einer Regio-Saatgutmischung für "Uferböschungen" (Ursprungsgebiet 7, Rheinisches Bergland; Produktionsraum 4, Westdeutsches Berg- und Hügelland) einzusäen.

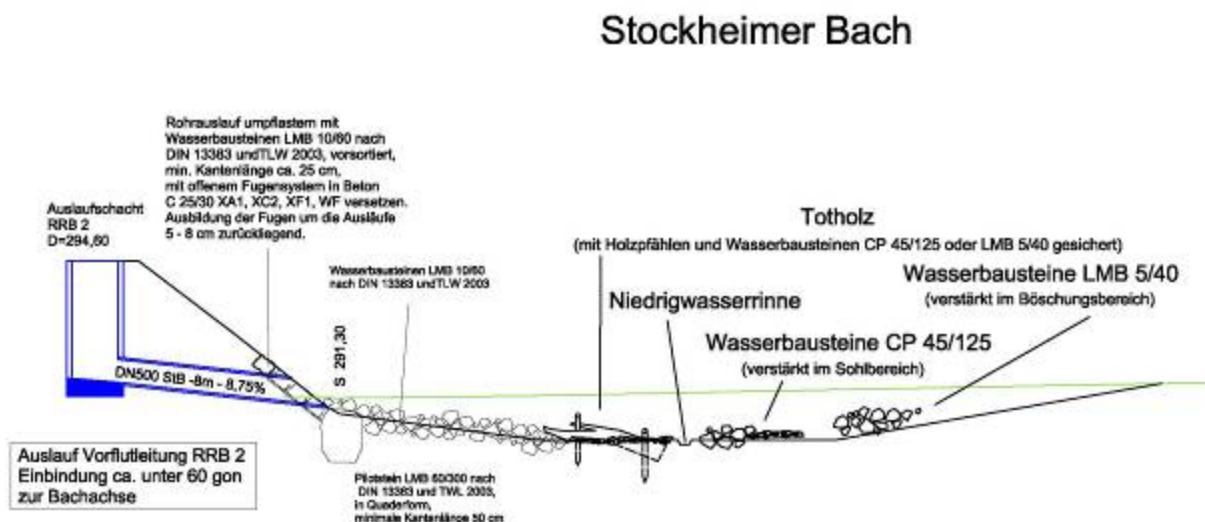


Abb. 17: Anbindung RRB 1 an den Stockheimer Grundbach

- **Neuanlage von Auwald nördlich der B 275 und östlich des RRBs**

Nördlich der B 275 soll auf einem Teil des Flurstücks 3491 Auwald initial aufgestockt werden. Des Weiteren sollen Teile der Flurstücke 2593/2 und 2589/1 zwischen dem geplanten RRB und dem neu anzulegenden Hahnbachverlauf durch initiale Auwaldaufstockung ökologisch aufgewertet werden. Durch diese ergänzende forstliche Maßnah-

me soll die Sukzession auf den unmittelbar ans Gewässer angrenzenden Bereichen unterstützt werden. Bei der Pflanzung von Schwarzerlen sind gebietseigene Herkünfte zu verwenden.

5. Eingriffsbeschreibung und -minimierung

Bei der Umgestaltung der Fließgewässer 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 entsprechend Berücksichtigung.

Durch die Renaturierungsmaßnahmen kommt es zur Beseitigung von Ufergehölzen, Staudensäumen und Grünlandflächen. Während der Bauausführung kommt es durch eine vorübergehende Inanspruchnahme von Grünlandflächen 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 Stockheimer Baches.

Zur Eingriffsminimierung sind die Renaturierungsmaßnahmen möglichst vor Beginn der Bachforellenlaichzeit zwischen September und Anfang Oktober durchzuführen. Sollte die Umsetzung in diesem Zeitraum nicht möglich sein, sind die Arbeiten auf das Winterhalbjahr, also zwischen Ende September und Anfang März zu beschränken. In jedem Fall sind die nachfolgend beschriebenen Schutzmaßnahmen einzuhalten.

Unter- und oberhalb des Renaturierungsabschnittes ist eine Filtersperre in den Stockheimer Bach einzubauen, um starke Sedimentfrachten abzumildern, die zu einer Beeinträchtigung der aquatischen Biozönose führen können, und um Fische während der Bauzeit aus dem Renaturierungsabschnitt fernzuhalten. Die Herstellung sollte durch das Einbringen von Strohballen in Verbindung mit Filtervlies erfolgen, die mit Holzpfählen gegen Abtrieb zu sichern und nach Bedarf auszutauschen sind. Zwischen den Filtersperren ist der Renaturierungsabschnitt anschließend elektrisch abzufischen. Die gefangenen Fische sind zu bergen und in geeigneten Habitaten mindestens 1.000 m oberhalb des Maßnahmenbereichs wieder auszusetzen. Die Umsiedlung der Fischfauna ist mit der zuständigen Naturschutzbehörde vor Baubeginn abzustimmen. Potenzielle Laichhabitate sind während der Bauausführung zu erfassen und zu erhalten. 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. Für die Flächen nördlich der B 275 erfolgt die Zuwegung über den im Zuge des Straßenbaus geschaffenen Wirtschaftsweg aus südlicher Richtung und dann weiter über das städtische Flurstück 3500. Für den Bereich südlich der B 275 ist sowohl ein Zuwegung aus südlicher Richtung entlang der B 275 (Flurstücke 3 und 9) als auch aus nördlicher Richtung von der B 275 über die Flurstücke 2576/6, 2581 und 2582 vorgesehen. Die Nutzung privater Flurstücke als Zufahrt erfolgt nur unter Zustimmung der be-

troffenen 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 außerhalb der Arbeitsbereiche zu achten. Insbesondere sind großkronige 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 mit einer Regio-Saatgutmischung für „Frischwiesen“ (Ursprungsgebiet 7, Rheinisches Bergland; Produktionsraum 4, Westdeutsches Berg- und Hügelland) wieder als Grünland anzulegen.

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

Im Zuge der Renaturierung von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach werden durch die Baumaßnahmen Lebensräume von Pflanzen und Tieren beseitigt. Im Wesentlichen handelt es sich um naturferne Lebensräume wie strukturarme Fließgewässer, befestigte Uferbereiche, Wirtschaftswege und intensiv genutzte Grünlandflächen. Darüber hinaus kommt es auch zur Beseitigung von standortgerechten Ufergehölzen, die wertvollere Lebensräume darstellen.

Von den wertvolleren Lebensräumen zählen die Ufergehölze aus Erlen und Weiden aufgrund ihrer Naturnähe nach § 30 BNatSchG zu den gesetzlich geschützten Biotopen. Auch der Stockheimer Bach wird nördlich der B 275 aufgrund seines vergleichsweise naturnahen Zustandes als gesetzlich geschütztes Biotop nach § 30 BNatSchG geführt. Für die Beseitigung dieser Ufergehölze und die Umgestaltung des Fließgewässers ist daher eine naturschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung erforderlich.

Durch die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen kommt es zur Schaffung naturnaher Lebensräume. Ufergehölze werden sich in allen Renaturierungsbereichen durch Sukzession von allein einstellen, sodass hier auf eine Anpflanzung von Ufergehölzen bzw. auf die Ansiedlung weiterer Ufervegetation, mit Ausnahme der auszubringenden Saatgutmischung für Uferböschungen (s. Kap. 4.), verzichtet werden kann. Zusätzlich wird auf den im Lageplan Maßnahmen vorgesehenen Flächen südlich und nördlich des Stockheimer Baches eine Initial-Bestockung mit Auwald (*Alnus glutinosa*, *Fraxinus excelsior*) vorgenommen. Der kleinflächige Verlust von Ufergehölzen kann somit durch Sukzession bzw. durch die Neuanlage von Auwald somit deutlich ausgeglichen werden.

- **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 Jagdhabitate 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 von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach 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 im Uferbereich der Bachläufe vorhandenen Gehölzbestände werden von allgemein häufigen Brutvögeln als Brutplatz genutzt. Durch die Entfernung von einzelnen Gehölzen kommt es somit zu einem Verlust an Fortpflanzungs- und Ruhestätten. Da im Umfeld des Eingriffs zahlreiche weitere Gehölze vorhanden sind, die ein Ausweichen erlauben, bleibt die ökologische Funktion der Fortpflanzungs- und Ruhestätten auch während des Eingriffs gewahrt. Um die Tötung von Individuen und die Störung brütender Vögel zu vermeiden, ist die Gehölzentnahme auf die Zeit zwischen 30. September und

01. März beschränkt. Für Brutvögel kann das Eintreten von Verbotstatbeständen des § 44 BNatSchG somit ausgeschlossen werden.

Die Wasserfledermaus wurde nur als Nahrungsgast nachgewiesen. Quartiere in Baumhöhlen sind im Eingriffsbereich nicht vorhanden. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass die Art kleinere Baumspalten während der Sommermonate als Ruhestätten nutzt. Durch die Beschränkung der Gehölz-entnahme auf die Wintermonate kann auch hier das Eintreten von Verbotstatbeständen für Fledermäuse ausgeschlossen werden. Eine Durchführung der Bauarbeiten bei Nacht und eine damit einhergehenden Baustellenbeleuchtung sind nicht erforderlich, sodass die Möglichkeit der Störung von Flugrouten entlang des Gewässers nicht besteht.

Andere artenschutzrechtlich relevante Tier- und Pflanzenarten konnten im Untersuchungsgebiet nicht nachgewiesen werden. Unter Einhaltung der genannten Zeitvorgaben und unter Erhaltung alter 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 der Renaturierungsmaßnahme

Die Renaturierungsmaßnahmen an Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach beziehen sich auf die derzeitige Bachparzelle des Stockheimer Baches mit einer Fläche von ca. 1.095 m² sowie auf die angrenzenden Flurstücke in einer Größenordnung von ca. 16.885 m². Somit erfolgen Maßnahmen zur Renaturierung von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach auf einer Gesamtfläche von ca. 17.980 m².

Davon entfallen 10.960 m² auf die geplanten Fließgewässer einschließlich Böschungsbereiche und 7.020 m² auf angrenzende Flächen, die als Uferrandstreifen der natürlichen Sukzession überlassen bzw. als Auwald angelegt werden. Darüber hinaus werden außerhalb der Renaturierungsflächen Baustellenzufahrten mit einer Größe von 1.425 m² im Gewässerumfeld temporär in Anspruch genommen.

Da in den Renaturierungsbereichen Auwaldstrukturen bzw. Ufergehölze angepflanzt bzw. sich durch Sukzession entwickeln werden, entstehen an Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach insgesamt 17.980 m² Auwald- bzw. Ufergehölzstrukturen. Dieser Flächenanteil findet in den Eingriffs-Ausgleichs-Bilanzen des LBP entsprechend Berücksichtigung. Bei der Waldflächenbilanz bleibt der Flächenanteil des Brückenbauwerks der OU über den Stockheimer Bach (745 m²) aufgrund der geringen Höhe von 4,70 m sowie die zwei kleinen Teilflächen westlich der Südtangente (585 m²) unberücksichtigt, sodass in die Waldflächenbilanz lediglich 16.650 m² einfließen.

Im Renaturierungsabschnitt kommt es beim Stockheimer Bach zur Umwandlung eines begradigten, ausgebauten Bachlaufes bzw. von intensiv genutzten Frischwiesen und Weiden der angrenzenden Bereiche in einen naturnahen Bachlauf und somit zur naturschutzfachlichen Aufwertung der betroffenen Biotoptypen. Der Hahnbach wird in dem betroffenen Fließgewässerabschnitt offen gelegt, sodass die durch eine Verrohrung entstandenen erheblichen Beeinträchtigungen des Fließgewässersystems weitgehend aufgehoben werden. Im Falle des Stockheimer Grundbachs werden ein verkrauteter Straßenseitengraben und intensiv genutzte Frischwiesen in einen aufgeweiteten, mäandrierenden und somit naturnahen Gewässerlauf umgewandelt, sodass auch hier eine deutliche naturschutzfachliche Aufwertung erfolgt.

Für die fließgewässerabhängige Pflanzen- und Tierwelt werden sich die Lebensbedingungen der Fließgewässersysteme erheblich verbessern und die Ansiedlung weiterer typischer Arten ist wahrscheinlich. 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 von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach wurden Kostenberechnungen in Anlehnung an die DIN 276 durchgeführt, die nachfolgend abgebildet sind (s. Tab. 5). Die Nettoherstellungskosten belaufen sich auf 240.000,00 €

Unberücksichtigt bei diesen Kostenberechnungen bleiben die Maßnahmen zur Neugestaltung der Durchlässe, da sie Bestandteil der Straßenplanung sind. Vollständigkeithalber werden die Kosten nachrichtlich aus den Kostenermittlungen der Straßenplanung übernommen und in Tab. 6 aufgeführt.

Tab. 5: Kostenberechnung zur Renaturierung von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach

Kostengruppe		Menge	EP	GP
214	Herrichten der Geländeoberfläche			
	Baufeldräumung	14.000,00 m²	1,00 €	14.000,00 €
	Gehölzrodung Einzelbäume incl. Wurzelstock	35,00 Stck	150,00 €	5.250,00 €
511	Geländebearbeitung (Boden + Oberboden, Profilierung)			
	Oberboden lösen, laden und entsorgen	2.700,00 m³	20,00 €	54.000,00 €
	Boden Klassen 3-5 lösen, laden und entsorgen	3.500,00 m³	25,00 €	87.500,00 €
	Boden lösen, laden, zwischenlagern und wieder einbauen	100,00 m³	8,00 €	800,00 €
	Profilierung der Böschungs- und Sohlflächen	10.000,00 m²	1,00 €	10.000,00 €
	Kiesiges Substrat und Steinmaterial aufnehmen, seitlich lagern und einbringen	50,00 m³	17,00 €	850,00 €
	Ansaat Uferböschungen	6.000,00 m²	1,00 €	6.000,00 €
513	Sicherungsbauweisen (Wasserbausteine, Totholz)			
	Wasserbausteine CP 45/125 liefern und einbauen	150,00 m³	90,00 €	13.500,00 €
	Wasserbausteine LMB 5/40 liefern und einbauen	170,00 m³	95,00 €	16.150,00 €
	Wasserbausteine LMB 40/200 liefern und einbauen	50,00 m³	100,00 €	5.000,00 €
	Bäume und Wurzelstöcke als Totholz einbringen	70,00 Stck	50,00 €	3.500,00 €
	Temporäre Filtereinrichtung herstellen und nach Bauabschluss entfernen	1,00 psch	1.000,00 €	1.000,00 €
538	Wasserbauliche Anlagen			
	Lieferung und Einbau Holzpfähle	180,00 Stck	10,00 €	1.800,00 €
591	Baustelleneinrichtung	1,00 psch	19.150,00 €	19.150,00 €
594	Abbruchmaßnahmen			
	Beseitigung Wehranlage	1,00 psch	500,00 €	500,00 €
	Beseitigung und Entsorgung von 2 Brückenbauwerken	1,00 psch	1.000,00 €	1.000,00 €
	Gesamtkosten netto			240.000,00 €
	MWST (19%)			45.600,00 €
	Gesamtkosten brutto			285.600,00 €

Tab. 6: Nachrichtliche Übernahme der Kostenberechnung zur Umgestaltung der Durchlässe an Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach (EIBS 2017)

BW-Nr. Straßenplanung	Beschreibung	Fläche (m²)	EP	GP
Stockheimer Bach				
BW 35	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat und Trockenberme (LW = 2,5 m, LH = 1,2 m, L = 20 m)	50	2.500,00 €	125.000,00 €
Hahnbach				
-	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat (LW = 1,0 m, LH = 1,0 m, L = 18 m)	18	1.000,00 €	18.000,00 €
Stockheimer Grundbach				
BW 34	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat (LW = 2,5 m, LH = 1,5 m, L = 35 m)	87,5	2.500,00 €	218.750,00 €

BW-Nr. Straßenplanung	Beschreibung	Fläche (m²)	EP	GP
-	Stelztunnel, Sohle mit Fließgewässersubstrat (LW = 0,8 m, LH = 0,8 m, L = 7 m)	5,6	1.000,00 €	5.600,00 €
Gesamtkosten				367.350,00 €

8. Schlussbetrachtung

In der vorliegenden Renaturierungsplanung wurden unter Berücksichtigung von Bestandsaufnahme und Bewertung Entwicklungsmaßnahmen zur Renaturierung von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach aufgezeigt. Diese Initialmaßnahmen sollen die eigendynamischen Gewässerprozesse anstoßen und unterstützen. Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen kann mittel- bis langfristig ein weitgehend naturnaher Zustand von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach in den betroffenen Fließgewässerabschnitten hergestellt werden.

Durch die Aufweitung des Gewässerbettes sowie durch die Einbringung von Störelementen wie Totholz und Steinmaterialien wird die Strukturgüte der Bachläufe verbessert. Die lineare Durchgängigkeit wird durch das Entfernen bzw. Umstrukturieren von Sohlabstürzen, den Umbau des Querbauwerkes in ein naturnahes Raugerinne und die Verbesserung von Durchlässen unter Wegen wieder hergestellt. Die Entwicklung von Uferrandstreifen 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 werden sich durch Sukzession neu entwickeln. 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)
- HGN (Hydrologie GmbH Nordhausen) (2007): Auskunft zu potenziellen Auswirkungen der Überarbeitung von Bestandsdurchlässen an den Gewässern Stockheimer Bach, Hahnbach, Usa und Röllbach im Stadtgebiet von Usingen. HGN GmbH Nordhausen.
- 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) (2017-1): BodenViewer Hessen. Im Internet unter: <http://bodenvviewer.hessen.de/viewer.htm>, letzter Abruf: 18.07.2017.
- HLNUG (HESSISCHES LANDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, UMWELT UND GEOLOGIE) (2017-2): Umweltatlas Hessen. Im Internet unter: <http://atlas.umwelt.hessen.de/servlet/Frame/atlas/>, letzter Abruf: 18.07.2017.
- 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, 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) (2017-1): Natureg – Hessisches Naturschutzinformationssystem. Im Internet unter: <http://natureg.hessen.de/>, letzter Abruf: 13.07.2017
- HMUKLV (HESSISCHES MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMASCHUTZ, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2017-2): WRRL-Viewer – WRRL in Hessen. Im Internet unter: <http://wrml.hessen.de/>, letzter Abruf: 18.07.2017.
- 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 (2015): Gewässerentwicklungskonzept (GEK) „Obere Usa“. Stadt Usingen, Stand: Januar 2015.
- 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

- 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.
- 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.
- WULFERT, K., MÜLLER-PFANNENSTIEL, K. & J. LÜTTMANN (2008): Ebenen der artenschutzrechtlichen Prüfung in der Bauleitplanung. Naturschutz und Landschaftsplanung 40 (6): 180-18

Anhang

A. Eigentümerverzeichnis

Zähler	Nenner	Flur	Gemarkung
1		35	Usingen
9		35	Usingen
11		35	Usingen
2604	3	35	Usingen
2617		35	Usingen
8847		35	Usingen
8849		35	Usingen
2583	1	35	Usingen
2589	1	35	Usingen
2593	2	35	Usingen
2615	2	35	Usingen
2621	1	35	Usingen
1		52	Usingen
2		52	Usingen
4		52	Usingen
3461		54	Usingen
3462		54	Usingen
3463		54	Usingen
3464		54	Usingen
3465		54	Usingen
3466		54	Usingen
3467		54	Usingen
3468		54	Usingen
3469		54	Usingen
3470		54	Usingen
3471		54	Usingen
3472		54	Usingen

Zähler	Nenner	Flur	Gemarkung
3491		54	Usingen
3492		54	Usingen
3493		54	Usingen
3497		54	Usingen
3498		54	Usingen
3499		54	Usingen
3500		54	Usingen
3501		54	Usingen
9115		54	Usingen
9117		54	Usingen
9118		54	Usingen
9119		54	Usingen
9122		54	Usingen
9123		54	Usingen
9126	1	54	Usingen
9126	3	54	Usingen

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
1. Merkmale der Vorhaben	
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. 1,8 ha einschließlich angrenzender Uferlandstreifen; davon entfallen ca. 1.095 m ² auf die derzeitige Bachparzelle des Stockheimer Baches und ca. 16.885 m ² 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 Stockheimer Bach weist die Abweichungsklassen 3 bis 4 auf, der Hahnbach ist verrohrt. Der Stockheimer Grundbach muss außerhalb der Verrohrung der Abweichungsklasse 4 zugeordnet werden. Die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen unterliegen einer intensiven Nutzung als Grünland. 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. Vorhandene Ufersicherungen und anfallendes Totholz findet zur Stabilisierung der neuen Bachsohle Verwendung. Überschüssiger Bodenaushub wird zwischengelagert und anschließend verwertet bzw. entsorgt. Betonreste der Wehranlage und sonstige Abfälle werden abfallrechtlich ordnungsgemäß recycelt bzw. deponiert.
1.5 Umweltverschmutzung und Belästigungen	Umweltverschmutzungen und Belästigungen beschränken sich auf die Bauphase und sind in geringem Umfang durch Lärm- und Staubemissionen sowie durch Gewässertrübung 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
2. Standort der Vorhaben	
<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 des Stockheimer Baches auch Grünlandflächen 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 des Grünlandes ist der Flächenverlust jedoch von untergeordneter Bedeutung. Das Fischereirecht für die Gewässer liegt beim Fischereiverein Usingen 1946 e.V. Für diese Nutzung ergeben sich durch die Planung keine Veränderungen. Forstwirtschaftliche Nutzungen sind nicht betroffen. Weitere Nutzungen sind Entsorgungsanlagen in Form eines Mischwasserkanals sowie zwei geplante Regenrückhaltebecken.</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 Ufergehölze als geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG vorhanden, die weitgehend erhalten bleiben. Darüber hinaus wird sich durch die Renaturierung langfristig der Anteil an Ufergehölzen erhöhen. Das Arteninventar an Pflanzen und Tieren ist aufgrund intensiver landwirtschaftlicher Nutzung größtenteils verarmt. Als besondere Vogelart tritt die Gebirgsstelze auf und Vorkommen der Wasserfledermaus sind nachgewiesen. Die Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen wird zur Artenanreicherung führen. Die Böden entsprechen den im Stockheimer Bachtal weit verbreiteten Bodentypen; sie sind hinsichtlich ihrer</p>

	Ertragsfunktion als mittel einzustufen. Für die Grundwasserneubildung sind die Talräume ebenfalls von mittlerer Bedeutung. Insgesamt sind im Renaturierungsabschnitt ein 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 und abschnittsweise beim Stockheimer Bach handelt es sich um geschützte Lebensräume nach § 30 BNatSchG. Bei Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen bleiben sie weitgehend erhalten bzw. entwickeln sich neu.
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 und Heilquellenschutzgebiete sind von dem Vorhaben nicht betroffen. Das Renaturierungsgebiet liegt innerhalb des festgestellten Überschwemmungsgebietes des Stockheimer Baches. 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,	Aufgrund der Lage des Vorhabens in der freien Feldflur sind Gebiete mit hoher Be-

insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Absatz 2 Nummer 2 des Raumordnungsgesetzes,	völkerungsdichte nicht betroffen.
2.3.11 in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmale, Denkmalensembles, Bodendenkmale oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind.	Für den Denkmalschutz relevante Objekte sind vom Vorhaben nicht betroffen.

Kriterium gemäß Anlage 3 Nr. 3 zum UVPG	Einschätzung
3. Art und Merkmale der möglichen Auswirkungen	
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 Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach 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. Darüber hinaus ergeben sich nach Durchführung der Maßnahme positive Auswirkungen auf den gesamten Verlauf von Stockheimer Bach, Hahnbach und Stockheimer Grundbach. 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.