

Hochwasserschutz Nittenau Bauabschnitt 1

**UVP-Bericht
gemäß § 16 i. V. m. Anlage 4 des
Gesetzes zur Prüfung der Umweltverträglichkeit**

Erläuterungsbericht 29.04.2021

Vorhabensträger: Wasserwirtschaftsamt Weiden
Am Langen Steg 5
92637 Weiden in der Oberpfalz

Landkreis: Schwandorf

Gemeinde: Stadt Nittenau

Verfasser: aquasoli Ingenieurbüro
Inh. Bernhard Unterreitmeier
Haunertinger Straße 1a
83313 Siegsdorf



aquasoli®
Ingenieurbüro



Inhaltsverzeichnis

0	Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts...	5
1	Beschreibung des Vorhabens	12
1.1	Beschreibung des Standorts	12
1.2	Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens, einschließlich der erforderlichen Abrissarbeiten sowie des Flächenbedarfs während der Bau- und der Betriebsphase	12
1.3	Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Betriebsphase des Vorhabens	17
1.3.1	Energiebedarf und Energieverbrauch	17
1.3.2	Art und Menge der verwendeten Rohstoffe	17
1.3.3	Art und Menge der natürlichen Ressourcen	17
1.4	Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen	19
1.5	Abschätzung, des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls	19
2	Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsbereich des Vorhabens	19
2.1	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	19
2.2	Schutzgebiete	22
2.3	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	29
2.4	Boden und Fläche	41
2.5	Wasser	44
2.6	Klima / Luft	49
2.7	Landschaft, Landschaftsbild	50
2.8	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	51
2.9	Wechselwirkungen	52
2.10	Berücksichtigung von Zielen fachlicher Programme und Pläne	52
2.10.1	Landesentwicklungsprogramm (LEP)	52
2.10.2	Regionalplan Oberpfalz-Nord	53
2.10.3	Wasserrahmenrichtlinie	54
2.10.4	Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)	57
2.10.5	Andere Planungen	58
2.11	Ergebnisse des Scopings und vorhergehender Abstimmungstermine	60
3	Beschreibung der Merkmale des Vorhabens, des Standorts und der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umwelt- auswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen	61
3.1	Merkmale des Vorhabens und seines Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert und ausgeglichen werden soll	61
3.2	Geplante Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie geplante Ersatzmaßnahmen und etwaige Überwachungsmaßnahmen des Vorhabenträgers	61
3.3	Naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme	73
3.4	Überwachungsmaßnahmen des Vorhabenträgers	77
3.5	Vorsorge- und Notfallmaßnahmen	78
4	Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens	78
4.1	Art der Umweltauswirkungen	78

4.2	Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen	80
4.2.1	Durchführung baulicher Maßnahmen, einschließlich der Abrissarbeiten, soweit relevant sowie die physische Anwesenheit der errichteten Anlagen oder Bauwerke	81
4.2.2	Verwendete Techniken und eingesetzte Stoffe	82
4.2.3	Nutzung natürlicher Ressourcen	82
4.2.4	Emissionen und Belästigungen sowie Verwertung oder Beseitigung von Abfällen	82
4.2.5	Risiken für die menschliche Gesundheit, für Natur und Landschaft sowie für das kulturelle Erbe	83
4.2.6	Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten	83
4.2.7	Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima	84
4.2.8	Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels	84
4.2.9	Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen	84
4.3	Art, in der Schutzgüter betroffen sind	85
4.3.1	Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	85
4.3.2	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	90
4.3.3	Fläche	106
4.3.4	Boden	108
4.3.5	Wasser	111
4.3.6	Klima und Luft	119
4.3.7	Landschaft / Landschaftsbild	121
4.3.8	Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	126
4.4	Beschreibung der grenzüberschreitenden Auswirkungen	126
4.5	Beschreibung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete	127
4.6	Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten	127
5	Alternativen	130
5.1	Beschreibung Alternativen und Angaben zur Wahl	130
5.1.1	Variante 1: Eindeichung der Innenstadt und Eindeichung der Angerinsel	130
5.1.2	Variante 2: Eindeichung durch Stilllegung des kleinen Regens im ... Hochwasserfall	131
5.1.3	Variante 3: Reduzierung der Deichhöhe durch Flutung des Steinbruchs Traidling im Hochwasserfall	133
5.1.4	Ergebnis der Variantenuntersuchung (WWA Weiden 2013, S. 9)	134
6	Beschreibung der Methoden oder Nachweise zur Ermittlung erheblicher Umweltauswirkungen sowie Schwierigkeiten	135
6.1	Methoden	135
6.2	Schwierigkeiten	136
7	Referenzliste und Quellenangaben	137
8	Abkürzungsverzeichnis	139

0 Allgemein verständliche, nichttechnische Zusammenfassung des UVP-Berichts

Die Stadt Nittenau, insbesondere der Ortsteil Nittenau, ist durch Hochwasser stark gefährdet. Der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Weiden plant daher am Regen (Gewässer 1. Ordnung) in Nittenau Hochwasserschutzmaßnahmen. Die Gesamtmaßnahme ist in zwei Bauabschnitten umzusetzen und das Verfahren zur Genehmigungsplanung zu teilen. Gegenständlich wird der Bauabschnitt 1 beantragt. Der Bauabschnitt 1 umfasst den Bau von Mauern und Deichen sowie die Umsetzung der Binnenentwässerung und Abgrabungen auf der Leitl-Insel und dem rechten Regen-Ufer auf Höhe der Fußgängerbrücke zum Schutz bis zu einem hundert-jährlichen Hochwasserereignis (HQ₁₀₀). Die vorliegenden Entwurfsunterlagen umfassen ausschließlich den Bauabschnitt 1. Der Bauabschnitt 2 wird zu einem späteren Zeitpunkt separat geplant.

Die Planungsgemeinschaft aus Regierungsbaumeister Schlegel GmbH & Co. KG und Ingenieurbüro aquasoli wurde vom Wasserwirtschaftsamt Weiden mit Planungsleistungen der Leistungsphasen (Lph) 1 bis 4 (HOAI, 2013) zur Umsetzung der Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau beauftragt. Die zugehörigen naturschutzfachlichen Unterlagen (Anlage 10 der Antragsunterlagen) werden vom Ingenieurbüro aquasoli erarbeitet.

Unterlagenverzeichnis der naturschutzfachlichen Unterlagen

Anlage-Nr.	
10.1	UVP-Bericht
10.1.1	Erläuterungsbericht
10.1.2	Lageplan Schutzgebiete und Biotope (Maßstab 1:5.000)
10.1.3	Lageplan Bestand Vegetation (Maßstab 1:2.500)
10.2	FFH-Verträglichkeitsstudie
10.2.1	Erläuterungsbericht
10.2.2	Anhang: Fischökologischer Fachbeitrag zur FFH Verträglichkeitsprüfung
10.2.3	Lageplan (Maßstab 1:2.500)
10.3	Landschaftspflegerischer Begleitplan
10.3.1	Erläuterungsbericht
10.3.2	Bestands- und Konfliktlageplan Ost (Maßstab 1:1.000)
10.3.3	Bestands- und Konfliktlageplan West (Maßstab 1:1.000)
10.3.4	Maßnahmenplan Ost (Maßstab 1:1.000)
10.3.5	Maßnahmenplan West (Maßstab 1:1.000)
10.3.6	Anhang: Fischökologischer Beitrag
10.4	naturschutzfachliche Unterlagen zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung
	Bericht
10.5	Kartierungen
10.5.1	Bestandserhebung der aquatischen Fauna (Fische, Muscheln) im Regen in Nittenau
10.6	Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)
10.6.1	Bericht

Der UVP-Bericht für das gegenständliche Vorhaben wird gemäß dem "Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 540) erarbeitet. Die Gliederung für den UVP-Bericht erfolgt nach Anlage 4 UVP bzw. nach § 16 UVP.

Die Hochwasserschutzmaßnahme (Bauabschnitt 1) in Nittenau umfasst mehrere Bauobjekte. Die Hochwasserschutzanlagen führen das Hochwasser im Bauabschnitt 1 um den Stadtkern Nittenaus herum, indem der Kleine Regen bei Hochwasser durch zwei Absperrbauwerke (Siel 1 und 2) vom Großen Regen abgekoppelt wird. Der Kernbereich der Stadt wird vor dem Hochwasser des Großen Regen durch eine Hochwasserschutzmauer mit Glaselementen und einen Deichabschnitt entlang der Angerinsel am linken Ufer des Regen geschützt. Am ober- und unterstromigen Stadtrand ergänzen Deichbauwerke den Hochwasserschutz. Durch die Abtrennung des Kleinen Regens muss der Große Regen mehr Wasser abführen können. Die Leistungsfähigkeit des Großen Regens wird deshalb durch Abgrabungen an der Leith-Insel und am rechten Ufer erreicht. Für die Binnenentwässerung ist ein Schöpfwerk am Ende des Kleinen Regen vorgesehen. Zusätzlich ist an einzelnen Gebäuden in Nittenau, Bergham und im Ortsteil Muckenbach Objektschutz geplant. Mit den Maßnahmen des ersten Bauabschnitts wird ein Hochwasserschutz bis zu HQ₁₀₀ gewährleistet. Der Freibordbereich schafft zusätzliches Schutzpotential. Eine ausführliche **Beschreibung des Vorhabens** erfolgt in Kapitel 1 des UVP-Berichtes.

Die geplante Maßnahme „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ liegt in Nittenau, Landkreis Schwandorf, am Regen. Das Projektgebiet und auch Nittenau werden vom Regen geprägt, der den Ort von Ost nach West durchfließt. Der Regen trennt die Ortsteile Bergham am rechten Ufer des Regens von Nittenau, das südlich des Regens liegt. Im Ortsbereich teilt sich der Regen in zwei Arme auf. Der nördliche und größere Arm des Regen wird als Großer Regen und der südliche und kleinere Regenarm als Kleiner Regen bezeichnet. Der Kleine und Große Regen umfließende die sogenannte Angerinsel. Im Westen von Nittenau fließt der Regen in einer sehr markanten Schleife der Buig'n erst nach Norden, dann nach Westen und Süden bevor er wieder weiter nach Westen strömt. Im Projektgebiet sind die Ufer von Kleinem und Großem Regen weitgehend durch Ufersicherungen, die teilweise überwachsen sind gesichert. Nur in Teilabschnitten der Buig'n sind die Ufer nicht fixiert. Auf Höhe der Staatsstraßenbrücke besteht in Nittenau am Großen Regen ein Wehr. Das Regenwehr ist aufgrund seiner V-Form sehr markant und prägt das Ortsbild. An den Ufern des Großen Regen, am Ende des Wehres bestehen zwei Wasserkraftanlagen, am Kleinen Regen eine weitere. Oberstrom des Wehres bzw. der Wasserkraftanlagen sind im Großen und Kleinen Regen deutliche Rückstauereffekt mit verminderten bis hin zu fast stehenden Fließgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Unterstrom des Regenwehres besitzt der Regen eine deutlich erkennbare Strömung und eine relativ gute Gewässerbettstruktur. Zudem ist abschnittsweise eine gut ausgebildete fließgewässertypische Wasservegetation vorhanden, so dass der Regen hier im Zuge der Kartierungen zu UVP-Bericht und LBP sowie im Rahmen der Kartierungen zum FFH-Managementplan (Vorentwurf, Regierung von Oberfranken 2019) als FFH-Lebensraumtyp 3260 „*Fließgewässer der planaren bis montanen Stufe mit Vegetation des *Ranunculus fluitantis**“ eingestuft werden konnte. Der Regen wird von zumeist schmalen Gehölzsäume begleitet, die sich mit Staudenfluren und Großseggenbeständen sowie einzelnen Gehölzgruppen abwechseln. Dass der Regen und seine begleitenden Strukturen naturschutzfachlich wertvoll sind und vielen Pflanzen- und Tierarten einen bedeutsamen Lebensraum bietet, u.a. Fische und Muscheln, zeigt sich auch darin, dass entlang des Regens das **FFH-Gebiet 6741-371** „Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ ausgewiesen wurde. Das FFH-Gebiet quert das Projektgebiet dem Flusslauf folgend von Ost nach West. Das 3.268,09 ha große FFH-Gebiet umfasst den „*Flusslauf und -auenkomplex der Chamb einschließlich mehrerer Zuläufe, Niederung mit dem mäandrierenden Fluss Regen, Altwassern und Teichen sowie großflächig extensiv genutztem Grünland, Repräsentativer, naturnaher Flusslauf des Regen*“ (LfU 2016).

Aus ökologischer Sicht sind noch die beiden angelegten Flutmulden im Osten und Westen von Nittenau hervorzuheben, die sich aus einem Mosaik von Stillgewässern mit ausgeprägter Verlandungsvegetation und angrenzenden Feucht- und Nasswiesen auszeichnen. Zahlreiche Libellen- und Amphibienarten nutzen diese unterschiedlich großen Stillgewässer mit ihren Randbereichen. Vor allem die ruhigeren Flächen im Westen der Stadt sind für Wiesenbrüter und Störche, der im Stadtbereich nistet, wertvolle Brut- und Nahrungshabitate. Eine ausführliche **Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile** im Einwirkungsbereich des Vorhabens erfolgt im Kapitel 2 des UVP-Berichtes.

Im Kapitel 3 des UVP-Berichtes erfolgt eine umfangreiche Beschreibung der Merkmale des Vorhabens und des Standorts sowie der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen wird.

In Kapitel 4 des UVP-Berichtes werden die **zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen** des Vorhabens auf die Schutzgüter dargelegt. Dabei werden baubedingte (temporäre), anlagen- und betriebsbedingte Umweltauswirkungen unterschieden, und ebenso kumulative Wirkungen berücksichtigt. Durch den geplanten „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ ergeben sich zusammengefasst nachfolgend beschriebene Wirkungen auf die einzelnen Schutzgüter:

Der „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ entwickelt in Summe positive Wirkungen auf das **Schutzgut Mensch**. Die geplante Maßnahme entwickelt keine negativen Wirkungen auf die menschliche Gesundheit, im Gegenteil durch die Herstellung der Hochwassersicherheit bis zu einem hunderjährlichen Hochwasserereignis (HQ₁₀₀) trägt die Maßnahme zur Sicherheit für die Bewohner und Anlieger Nittenaus bei. Die Herstellung der Hochwassersicherheit wirkt sich damit positiv auf das Wohnen in Nittenau aus. Das Hochwasserschutzkonzept mit „Stilllegung“ des Kleinen Regen bei Hochwasser führt zu etwas höheren Wasserspiegellagen für die Oberlieger im Ortsteil Muckenbach. Daher sind für Muckenbach Objektschutzmaßnahmen vorgesehen, so dass ein ausreichender Hochwasserschutz hergestellt wird und die Anwohner und deren Bebauung keine Beeinträchtigung im Hochwasserfall erleiden. Während der Bauphase entstehen temporär Lärm, Staub, Erschütterungen etc., welche in die angrenzenden (Wohn-)Gebiete wirken und dort zu temporären Beeinträchtigungen führen können. Im Bestand ist gerade der westliche Teil der Angerinsel ein relativ naturnaher Bereich direkt an der Stadt, der für die Naherholung genutzt wird, ebenso das linke Ufer im Bereich der Mündung Kleiner Regen in den Großen Regen. Diese eher naturnahen Aufenthaltsflächen mit Zugangsmöglichkeiten ans Wasser entfallen mit Realisierung der Hochwasserschutzmaßnahmen zunächst. Allerdings wird die Stadt Nittenau auf der Angerinsel im Zuge städtebaulicher Planungen im Anschluss an den Hochwasserschutz neue Aufenthaltsflächen am Gewässer schaffen. Zudem werden im Rahmen des Hochwasserschutzes am Kleinen Regen rampenartige, eher technisch geprägte Aufenthaltsflächen mit direktem Zugang ans Wasser geschaffen. Eine neue Qualität, die der Hochwasserschutz mit sich bringt, ist die bisher fehlende Wegeverbindung am linksseitigen Regenufer. Entlang der Schutzlinien wird künftig eine Wegeverbindung vom Regenweg über den Kleinen Regen auf die Angerinsel West bis zur Hauptstraße und dann am Ufer des Regens entlang der Angerinsel Ost über den Kleinen Regen bis zum Schulzentrum an der Jahnstraße führen.

Für das **Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt** entstehen durch das Vorhaben zunächst mittlere bis stark negative Beeinträchtigungen, welche durch dauerhafte Eingriffe in Vegetationsbestände von i.d.R. geringer bis mittlere Wertigkeit entstehen, aber auch die notwendigen, großflächigen Baufelder tragen dazu bei. Die geplanten Deiche kompensieren die bei ihrem Bau entstehenden Eingriffe in Biotop- und Nutzungstypen von niedriger und mittlerer Bedeutung durch eine naturnahe Gestaltung der Deichflächen mit artenreichen Extensivwiesen und einzelnen Strauchgruppen. Die geplanten Bauwerke, Hochwasserschutzmauern, Verteidigungswege

etc. führen zu einem dauerhaften Verlust von Vegetationsbeständen und Lebensräumen. Hiervon sind zum vor allem terrestrische Vegetationsbestände und Lebensräume betroffen wie z. B. die Extensivwiesenbestände auf der westlichen Angerinsel oder gewässerbegleitende Gehölzbestände. Durch Optimierung der Planung gelingt es, dass das Vorhaben z. B. außerhalb des Bruchwaldes nordwestlich des Bauhofes und des Weihers nördlich der Schule zu liegen kommt und diese wertvollen Lebensräume erhalten bleiben. Vorhabensbedingt wird aber auch dauerhaft in den Großen und Kleinen Regen eingegriffen, so dass Wasserflächen überbaut werden und aquatische Lebensräume verloren gehen. Im Rahmen der naturschutzfachlichen Gutachten (FFH-VS, saP, LBP inkl. fischökologischem Beitrag) werden umfangreiche Maßnahmen formuliert, um negative Auswirkungen auf Flora und Fauna zu verhindern und zu minimieren. Verbleibende Eingriffe werden durch naturschutzfachliche und fischökologische Ausgleichsmaßnahmen kompensiert, so dass dauerhaft keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut Pflanzen und Tiere festzustellen sind. Der naturschutzfachliche Ausgleich wird vor Ort über verschiedene Maßnahmen erbracht. Teils werden an den Hochwasserschutz angrenzende Bereiche genutzt und naturschutzfachlich aufgewertet, wie die Etablierung eines Laubwaldes mit vorgelagertem Waldrand zwischen Sportgelände, bestehendem Bruchwaldrest und Deich 1, und die Entwicklung einer artenreichen Extensivwiese, ebenfalls landseitig des Deiches 1. Die geplanten Abgrabungen (Bühne, Leitl-Insel und rechtes Ufer) werden naturschutzfachlich wertvoll gestaltet. Dort werden standort-/auetypische Vegetationsbestände und Lebensräume entwickelt und diese Bereiche so zu naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen aufgewertet.

Da der geplante Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 innerhalb des FFH-Gebietes 6741-371 „Chamb, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ liegt, wird zum Vorhaben in Anlage 10.2 der Antragsunterlagen eine FFH-Verträglichkeitsstudie erstellt. Diese zeigt, dass durch den „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ erhebliche Beeinträchtigungen für das FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ mit hinreichend großer Wahrscheinlichkeit auszuschließen sind.

Für das Schutzgut **Fläche** entstehen durch das Vorhaben negative Auswirkungen von mittlerer Schwere. Vorhabensbedingt entstehen auf ca. 0,47 ha Versiegelungen, auf 1,68 ha Überbauungen (v.a. durch die Deichaufstandsflächen) und auf 1,56 ha Abgrabungen. Bereits in der Planung wurde der Aspekt eines nachhaltigen Umgangs mit dem Schutzgut Flächen berücksichtigt und mit anderen Schutzgütern (z. B. Wirkungen auf das Landschaftsbild) abgewogen.

Für das **Schutzgut Boden** entstehen durch das Vorhaben mittel bis stark negative Auswirkungen, was v.a. auf Versiegelungen, Überbauung durch Deiche, Einbringungen von Bohrpfehlen und Spundwänden sowie Eingriffe in die Sohle des Regens beruht. Unter Berücksichtigung der Optimierungsmaßnahmen (siehe Kapitel 3.2) können negative Auswirkungen reduziert werden. Neben den dauerhaften Eingriffen entstehen während der Bauzeit temporäre Beanspruchungen von Boden und Fläche. Der Flächenumfang für Baufelder ist so gering wie möglich zu halten. Um Eingriffe in den terrestrischen Boden zu minimieren, werden entsprechende Maßnahmen formuliert. Auch im Gewässer finden bauzeitliche Maßnahmen, wie die Aufschüttung von Baustraßen, statt. Die Aufschüttungen und Baustraßen im Gewässer sind nach Abschluss der Bauarbeiten wieder vollständig aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können bzw. ist durch geeignete Maßnahmen wieder herzustellen.

Schutzgut Oberflächenwasser: Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen kommen am bzw. teils im Kleinen und Großen Regen zu liegen. Dabei werden dauerhaft Wasserflächen überbaut, z. B. durch Sielbauwerke, Hochwasserschutzmauern und die Plattform am Angerspitz. Hinzu kommen temporäre Eingriffe in den Regen durch die Schüttung von Baustraßen und Herstellung von Baugruben. Die Baustraßen und etwaige Fremdmaterialien sind nach Abschluss der Bauarbeiten vollständig aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen und die ursprüngliche Sohlstruktur ist wiederherzustellen, um die schnelle Wiederbesiedelung der Sohle mit dem le-

bensraumtypischen Arteninventar zu ermöglichen. Um negative Auswirkungen auf das Gewässer zu kompensieren, wurden (gewässerökologische) Ausgleichsmaßnahmen entwickelt, welche im Großen Regen, unterstrom des Großen Regenwehres an zwei Stellen eine Gewässeraufwertung vorsehen. Vorgelagert der Leitl-Insel und der „Abgrabung rechtes Regenufer Fluss-km 39+918 bis 39+544“ ist die Einbringung von Totholzstrukturen und von Störsteinen, die Installation von Stein-spornen (Leitbuhnen) sowie die Neuanlage von Kieslaichplätzen zur gewässerökologischen Aufwertung geplant. Unter Berücksichtigung dieser (gewässerökologischen) Ausgleichsmaßnahmen können die **negativen Auswirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser kompensiert** werden.

Für das **Schutzgut Grundwasser** entstehen durch das Vorhaben negative Beeinträchtigungen von geringer bis mittlerer Schwere. Diese sind maßgeblich durch das Eindringen von Bauwerken bzw. Bauwerksgründungen in grundwasserführende Schichten bedingt. Zudem wird eine Reduzierung der Flächen für Grundwasserneubildung durch Versiegelung und Überbauung hervorgerufen. Unter Berücksichtigung der Minimierungsmaßnahmen, insbesondere für die Tiefgründungen und Innendichtungen, können die negativen Auswirkungen deutlich reduziert werden.

Für das **Schutzgut Klima und Luft** entstehen durch das Vorhaben in Summe dauerhaft geringe Auswirkungen. Es ist zu erwarten, dass die geplanten Schutzlinien, die sich teils deutlich über das Gelände bzw. Wasserflächen erheben, in gewissem Maße Barrieren für den lokalen Luftstrom bilden werden. Mit einer merkbaren Verschlechterung der Kalt- und Frischluftversorgung für Siedlungsbereiche ist dabei jedoch nicht zu rechnen. Durch die kleinräumige Rodung von Gehölzen/Bäumen werden räumlich sehr begrenzt die kleinklimatischen Verhältnisse verändert. Vorhabensbedingt gehen keine für die Frischluftentstehung bedeutsamen Waldbestände verloren. Offenlandflächen, die als Flächen der Kaltluftentstehung dienen, sind vorhabensbedingt hauptsächlich durch die geplanten Deiche betroffen. Im Vergleich zu den durch das Vorhaben unberührten großflächigen Wiesen im Osten und Westen von Nittenau fallen die betroffenen landwirtschaftlichen Flächen kaum ins Gewicht. Zudem entstehen auf den Deichböschungen weitgehend wieder Wiesenflächen, über denen wieder Kaltluft entstehen kann. Während der Bauzeit wird es temporär zu erhöhten Lärm-, Schadstoff und Staubemissionen kommen.

Für das **Schutzgut Landschaft/Landschaftsbild** entstehen durch das Vorhaben negative Auswirkungen von mittlerer bis großer Schwere. Die Wirkungen sind allerdings auf das lokale Landschafts- und Ortsbild von Nittenau beschränkt, das großräumige Landschaftsbild wird nicht beeinträchtigt. Eine deutliche Veränderung erfährt das linksseitige Ufer des Großen Regens auf der Angerinsel. Anstelle der bisher relativ naturnah wirkenden und weitgehend flachen Ufer, entstehen hier Hochwasserschutzmauern (Länge ca. 175 m + 260 m), ein Deich (Länge ca. 140 m) und der massiv befestigte Angerspitz mit Plattform und umgebender Mauer. Um den Hochwasserschutz gewährleisten zu können, sind nicht unerhebliche Bauwerkshöhen, bis zu 5 m über dem Mittelwasserspiegel, erforderlich. Gerade von den Brücken (Fußgänger und Staatsstraße) und vom rechten Ufer aus gesehen werden die Schutzlinien das Ortsbild Nittenaus markant prägen. Die Hochwasserschutzmauern Angerinsel Ost und am Regenweg grenzen unmittelbar an Privatgrundstücke an. Um hier Blickbeziehungen auf den Regen und das gegenüberliegende Ufer auch weiterhin zu ermöglichen, werden im Freibordbereich Glaselemente in die Mauern eingebaut. Weitere deutliche Veränderungen entstehen auch im Kleinen Regen, denn der bisher offene Abschlag bzw. Mündungsbereich des Kleinen in den Großen Regen wird mit Bauwerken (Siele, Klein Venedig) versperrt, nur relativ kleine Durchlässe/Tore in den Sielen bleiben offen. Auch oberstrom des Kleinen Regens ist eine Schutzlinie erforderlich, die am Rand der Bebauung/Schulgeländes bis zum Bauhof reicht. Der hier entstehende Deich reicht max. 3,8 m über das Gelände, in der Regel ist er jedoch deutlich niedriger. Durch Gestaltungsmaßnahmen (Böschungen 1:2,5/3; artenreiche Ansaat, Strauchpflanzungen) kann der Deich in die Landschaft eingebunden werden. In UVP-Bericht und LBP werden umfangreiche Gestaltungsmaßnahmen formuliert, um das Vorhaben möglichst harmonisch in das Landschafts- und Ortsbild zu integrieren. Die

landschaftsplanerischen Möglichkeiten beschränken sich hier weitgehend auf Bepflanzungen und blütenreiche Ansaaten. Die Schutzhöhe kann nicht reduziert werden. Den Mauern vorgelagerte Maßnahmen im Regen (z. B. Vorschüttungen mit Bepflanzung) sind nicht möglich, u.a. aufgrund der Betroffenheit vom FFH-LRT und geschützten Lebensräumen.

Unter Umweltauswirkungen auf das Schutzgut „Kulturelles Erbe“ sind z. B. zu betrachten Auswirkungen auf historisch, architektonisch und archäologisch bedeutsame Stätten und Bauwerke und auf Kulturlandschaften. Durch den Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 gelingt es, Bau- und Bodendenkmäler, die bisher teils im ermittelten Überschwemmungsgebiet liegen, künftig vor Hochwasser zu schützen. Das Vorhaben entwickelt auf das **Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter** somit positive Wirkungen. Durch das Projekt entsteht keine Gefährdung oder gar Beseitigung von Bau- und Kulturdenkmälern und archäologischen Objekten und keine Veränderung historischer Landnutzungsformen.

Nachfolgende Tabelle stellt die Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter zusammen.

Tabelle 1: Zusammenfassung – Bewertung der Auswirkungen auf die Schutzgüter

Schutzgut	Beeinträchtigung		Beeinträchtigung unter Beachtung von Optimierungs- und Ausgleichsmaßnahmen	
Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit	gering positive Auswirkungen	o	gering positive Auswirkungen	o
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	mittlere bis stark negative Auswirkungen	■■■	neutrale Auswirkungen	⊖
Fläche	mittlere negative Auswirkungen	■■	gering bis mittlere negative Auswirkungen	■
Boden	mittlere bis stark negative Auswirkungen	■■■	mittlere negative Auswirkungen	■■
Oberflächenwasser	mittlere negative Auswirkungen	■■	neutrale Auswirkungen	⊖
Grundwasser	gering bis mittlere negative Auswirkungen	■	gering negative Auswirkungen	■
Klima und Luft	gering negative Auswirkungen	■	gering negative Auswirkungen	■
Landschaft/Landschaftsbild	mittlere bis stark negative Auswirkungen	■■■	mittlere negative Auswirkungen	■■
Kulturelles Erbe	positive Auswirkungen	oo	positive Auswirkungen	oo

Erläuterung:

oo	positive Auswirkungen	■	gering negative Auswirkungen
o	gering positive Auswirkungen	■■	mittlere negative Auswirkungen
		■■■	stark negative Auswirkungen
⊖	neutral (Auswirkungen weder positiv noch negativ)	x	keine Wirkungen auf das Schutzgut

Alternativen des Vorhabenträgers zur Planung in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens wurden im Vorfeld geprüft und die geprüften Alternativen werden gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG bzw. Anlage 4 Nr. 2 im UVP-Bericht in Kapitel 5 erläutert. Bereits im Zuge der Vorentwurfsplanung zum Hochwasserschutz für Nittenau am Regen wurden 2013 durch das Wasserwirtschaftsamt Weiden drei grundsätzlich verschiedene Varianten für den Hochwasserschutz Nittenaus untersucht. Die drei Hauptvarianten waren: Variante 1 - „Eindeichung der Innenstadt und Eindeichung der Angerinsel“, Variante 2 - „Eindeichung durch Stilllegung des kleinen Regens im Hochwasserfall“ und Variante 3 - „Reduzierung der Deichhöhe durch

Flutung des Steinbruchs Treidling im Hochwasserfall“. Im Rahmen der Vorplanung wurde als Vorzugsvariante die Variante 2 herausgestellt. Die Bewertung wurde aufgrund technischer, wirtschaftlicher Parameter getroffen, aber auch die Wirkungen der Varianten auf den Naturhaushalt und v.a. das Landschafts- und Ortsbild wurden in den Bewertungsprozess mit einbezogen.

Hinsichtlich der **Methodik** des UVP-Berichtes wurde die Bewertung der Eingriffe in die Schutzgüter „Mensch“, „Wasser“, „Klima und Luft“, „Landschaft/Landschaftsbild“ sowie „Kulturelles Erbe“, „Tiere“ und „biologische Vielfalt“ im UVP-Bericht verbal argumentativ dargelegt. Die Bewertung der Eingriffe in die Schutzgüter „Boden“ und „Fläche“ werden rechnerisch (durch Flächenermittlung im ArcGIS) ermittelt und anschließend verbal argumentativ bewertet. Auch die Eingriffe in das Schutzgut „Pflanzen“ erfolgt rechnerisch, analog zur Eingriffsermittlung und Bewertung der betroffenen Vegetationsbestände gemäß BayKompV im LBP. Details zu Methoden und Schwierigkeiten sind dem Kapitel 6 des UVP-Berichtes zu entnehmen.

1 Beschreibung des Vorhabens

1.1 Beschreibung des Standorts

Der Standort des gegenständlich beantragten Vorhabens befindet sich im Landkreis Schwandorf, im Gebiet der Stadt Nittenau. Es erstreckt sich entlang des Regens vom Fkm xxx. Bis xxxx.

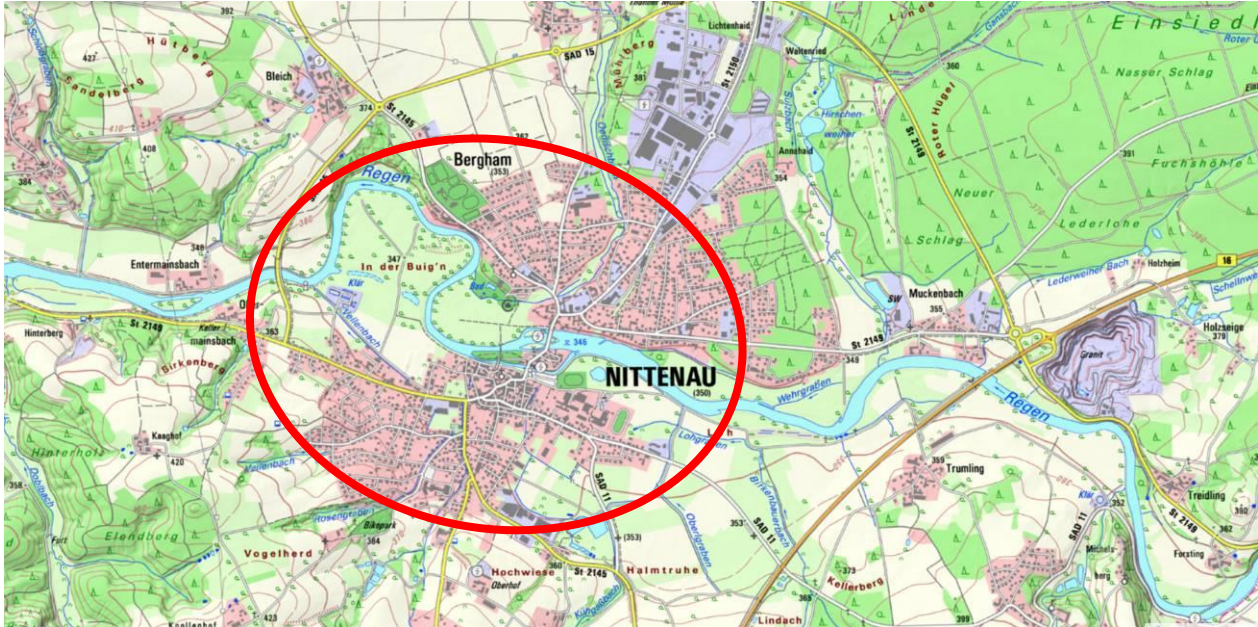


Abbildung 1: Übersichtskarte (Quelle: BayernAtlas 2021)

Das Untersuchungsgebiet umfasst alle Bereiche, die vom Vorhaben betroffen sind. Dies sind neben den direkten Eingriffsbereich der geplanten Maßnahmen zur Herstellung der Anlagensicherheit, alle Bereiche in denen indirekte Auswirkungen des Vorhabens zu erwarten sind. Die Fläche des Untersuchungsgebietes beläuft sich auf ca. 106 ha.

1.2 Beschreibung der physischen Merkmale des gesamten Vorhabens, einschließlich der erforderlichen Abrissarbeiten sowie des Flächenbedarfs während der Bau- und der Betriebsphase

Die Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau, Bauabschnitt 1 besteht aus mehreren Objekten, welche in der nachfolgenden Abbildung dargestellt sind.

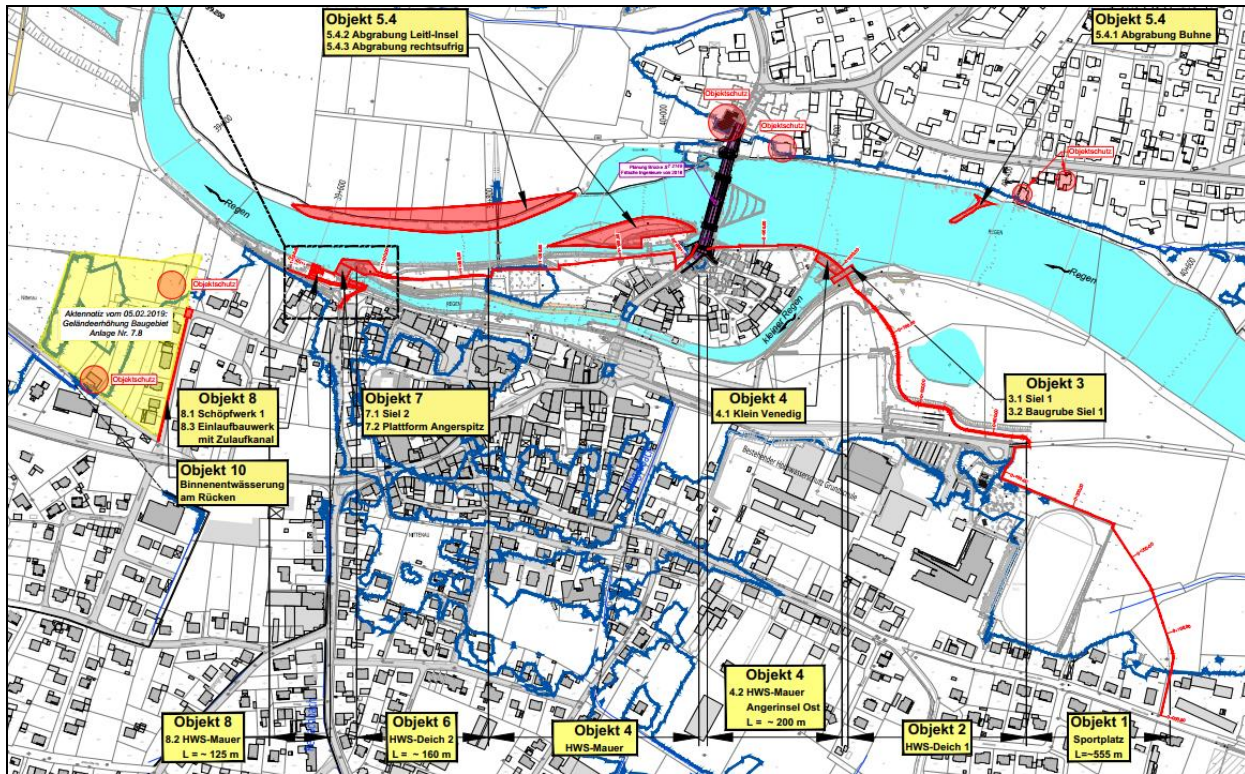


Abbildung 2: Übersichtslageplan Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau Bauabschnitt 1 (Entwurf: aquasoli und Schlegel, Feb. 2021)

Das Vorhaben umfasst im Wesentlichen folgende Teilmaßnahmen (von Oberstrom nach Unterstrom gelistet):

Objekt 1 (Bau-km 0+000 – 0+460; Fluss-km 41+880 – 40+500)

- Abschnitt 1: Deich Bau-km 0+053 – 0+242:
Deich (ca. 190 m Länge) mit Trapezprofil, 4,75 m breite Krone (3,25 m Kronenweg, 2 x 0,75 m befestigtes Bankett) und einer luftseitigen Böschungsneigung von 1:3 und einer wasserseitigen Böschungsneigung von 1:2,5;
maximale Höhe 2,8 m, Spundwand als Innendichtung
Am Böschungsfuß ist beidseitig des Deichs ein Deichschutzstreifen von 5 m vorgesehen, der von Gehölzen freigehalten werden soll.
- Abschnitt 2: Spundwand Bau-km 0+242 – 0+398:
Spundwand (147 m Länge). Die maximale Höhe des ausragenden Teils der Spundwand beträgt etwa 2,10 m. Die Spundwand wird mit einer Kappe abgedeckt und wasserseitig mit einem Rankgitter verkleidet und begrünt. Luftseitig sind Pflanzungen bzw. der Erhalt von bestehenden Gehölzen vorgesehen.
- Abschnitt 3: Stahlbetonwand Bau-km 0+391 – 0+460:
Stahlbetonwand (ca. 70 m Länge), max. Höhe 1,5 m, Stärke mind. 0,4m. Die Wand wird als Stahlbetonwand mit einer Stärke von mindestens 0,4 m ausgeführt. Gründung erfolgt auf einer Spundwand mit aufgesetztem Kopfbalken.
Erhöhung bestehender Weg (Überfahrt) auf die Kote HQ100

Objekt 2 (Bau-km 0+460 – 0+796; Fluss-km 40+500 – 40+250)

- Abschnitt 1: Deich Bau-km 0+460 – 0+637:
Deich (177 m Länge) mit Trapezprofil (mit Versatz am Kronenweg) mit 3,5 m breiter Krone

und beidseitig mit einer Böschungsneigung von 1:3 hergestellt. Die maximale Höhe des Deichs beträgt 2,5 m. Innendichtung ist am wasserseitigen Rand der Deichkrone eine Spundwand.

- Abschnitt 2: Deich Bau-km 0+637 – 0+796:
Deich (ca. 160 m Länge) mit Trapezprofil (mit Versatz am Kronenweg) mit 4,0 m breiter Krone und beidseitig mit einer Böschungsneigung von 1:3 bzw. 2,5 hergestellt. Die maximale Höhe des Deichs beträgt 3,8 m. Innendichtung ist am wasserseitigen Rand der Deichkrone eine Spundwand.
HWS-Wand und Kran-Aufstellplatz, asphaltiert

Objekt 3 (Bau-km 0+796 – 0+803; ca. Fluss-km 40+250)

- Bauwerk Siel 1 mit Klapptoren. Das Siel 1 befindet sich am Kleinen Regen am östlichen Ende der Angerinsel und schließt im Osten an den HWS-Deich und im Westen an die Aufenthaltsfläche „Klein-Venedig“ mit HWS-Mauer an.

Objekt 4: HWS-Mauer Angerinsel Ost (Bau-km 0+803 – 0+977; ca. Fluss-km 40+250 – 40+150) und HWS-Mauer Angerinsel West (Bau-km 0+988 – 1+247 ca. Fluss-km 40+050 – 39+820)

- Objekt 4.1: „Klein Venedig“:
Als Übergang zwischen Deich, Siel und HWS-Mauer ist die Gestaltung der Aufenthaltsfläche in Form einer Treppenanlage (und Rampe) vorgesehen.
- Objekt 4.2 HWS Mauer Angerinsel Ost (Bau-km 0+803 – 0+977; ca. Fluss-km 40+250 – 40+150): HWS-Mauer Angerinsel Ost, zwischen dem Siel 1 am östlichen Ende der Angerinsel und der neuen Brücke St 2145:
ca. 175 m lange HWS-Mauer, Freibordsicherung mittels aufgesetztem Glaswandsystem, Gründung durch überschnittene Bohrpfähle (Ø 90 cm) mit Kopfbalken, Wandhöhe von GOK Auffüllung (Verteidigungsweg landseitig auf Niveau angrenzender Flurstücke) bis OK Glas-system etwa 1,30 m,
zwei Treppen zum Uferweg
- Objekt 4.3: Spundwand (Bau-km 0+988 – 1+046) auf Höhe WKA Hammermühle, Mauer, (Lückenschluss) Untergrundabdichtung und Ersatzneubau Anliegerbrücke (Breite 4 m, Spannweite 13 m); Abriss der bestehenden Brücke.
- Objekt 4.4: HWS-Mauer Angerinsel West (Bau-km ca. 1+046 – 1+247; ca. Fluss-km 40+050 – 39+820) zwischen der neuen Brücke St 2145 und der Fußgängerbrücke über den Regen: HWS-Mauer (ca. 260 m Länge), Gründung durch überschnittene Bohrpfähle (Ø 90 cm) mit Kopfbalken, zwei Rampen als Zugang ans nördliche Regenufer der Angerinsel

Objekt 5.4 – Abgrabungen/Maßnahmen zur Senkung der maximalen Wasserspiegel-lagen im Hochwasserfall

- Objekt 5.4.1: Abgrabung der Buhne bei Fluss-km 40+368:
Abgrabung der im Wesentlichen aus einer Steinschüttung bestehenden Buhne um ca. 0,5 m auf Mittelwasserniveau (346,0 m ü. NN)
- Objekt 5.4.2: Abgrabung Leitl-Insel von Fluss-km 40+035 bis 39+893:
teilweise Abgrabung der Leitl-Insel auf Mittelwasserniveau (344,50 m ü. NN), Flur-Nr. 263 bleibt wie im Bestand, von dort Böschung (1:2,5) zur Berme, Böschungsfußsicherung und Ufersicherung werden ähnlich dem Bestand (aufgelockert und nicht hart verbaut) wiederhergestellt.
- Objekt 5.4.3: Abgrabung rechtes Regenufer Fluss-km 39+918 bis 39+544:
375 m lange Abgrabung des rechtsseitigen Ufers des Großen Regens auf eine Höhe von im

Mittel 345,0 mÜNN, zur Aufweitung des Abflussquerschnitts im Hochwasserfall, und durch naturschutzfachlich wertvolle Gestaltung zugleich naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme. Oberstrom der Fußgängerbrücke wird der landseitige Böschungsfuß der Berme mit Wasserbausteinen gesichert. Die best. Ufersicherung des Regens wird auf der gesamten Länge entfernt. Die neu entstehende Wasserfläche zzgl. der angrenzende Uferbereich wird auf gesamt 10 m Breite nach gewässerökologischen Kriterien aufgewertet (Totholz usw.)

Objekt 6 (Bau-km 1+247 – 1+398; Fluss-km 39+820 – 39+680)

- Deich (142 m Länge) mit Trapezprofil, 4 m breite Krone (3,50 m Kronenweg, 2 x 0,25 m befestigtes Bankett) und Böschungsneigung von 1:2,5; maximale Höhe 2,8 m, Spundwand als Innendichtung; Am Böschungsfuß ist beidseitig des Deichs ein Deichschutzstreifen von 5 m vorgesehen, der von Gehölzen freigehalten werden soll.
- Entlang des Deichfußes Unterhaltungsweg (Breite von 3,5 m), tieferliegende Bereiche mit Betonsteinpflaster, ansonsten hydraulisch gebundene Wegedecke; zusätzlich als Zufahrt zum Einlaufbauwerk des Schöpfwerks eine 3 m breite Rampe;

Objekt 7.1 (ca. Bau-km 1+466 – 1+480; ca. Fluss-km 39+630) - Siel 2

- Bauwerk Siel 2 (im zwei Öffnungen) mit Hubschützen mit Tauchwänden als Verschlussorgan.

Objekt 7.2 (ca. Bau-km 1+400 – 1+466; ca. Fluss-km 39+700 – 39+630) Plattform am Angerspitz

- Aussichtsplattform am Angerspitz (Oberfläche mit Betonpflaster) inkl. umlaufender Mauer mit Füllstabgeländer als Absturzsicherung; Aussichtsplattform als Aufenthaltsort sowie als Wende- und Aufstellfläche für Unterhaltungsfahrzeuge. Objekt schließt im Westen an den HWS-Deich 2 (Objekt 6) und im Süden an das Siel 2 (Objekt 7.1) an.

Objekt 8.1 (ca. Bau-km 1+429; ca. Fluss-km 39+670) Schöpfwerk

- Schöpfwerk (ca. 8,3 m x 15,2 m) zur Gewährleistung der Binnenentwässerung, Lage im Bereich des Angerspitzes;

Objekt 8.2 (ca. Bau-km 1+480 – 1+552; ca. Fluss-km 39+430 – 39+600) HWS-Mauer mit Wegerampe

- HWS-Mauer (Kote 349,54 – 349,14 mÜNN) mit barrierefreier Wegerampe, Aufenthaltsflächen, Treppe und Betriebsgelände für Siele und Schöpfwerk

Objekt 8.3 (ca. Bau-km 1+391 – 1+429; ca. Fluss-km 39+700) Einlaufbauwerk mit Zulaufkanal

- Einlaufbauwerk am rechten Ufer des Kleinen Regens mit Einlaufrechen (Stababstand 15 mm, Stabdicke 10 mm)

Objekt 9 (ca. Bau-km 1+480 – 1+514; ca. Fluss-km 39+650) Vereinigungsbauwerk

- Unterirdisches Vereinigungsbauwerk in Form eines Schachtbauwerks aus Beton zur Zusammenlegung der Verrohrung Reisachbach und Ausleitung RÜ5, mit Ableitung in den Kleinen Regen

Objekt 10 (Fluss-km 39+510) Binnenentwässerung „Am Rücken“

- Pumpwerk im Bereich der Straße „Am Rücken“ inkl. Zubringerleitungen mit dem Ziel der Binnenentwässerung und Verhinderung von Rückstau aus dem Kanalsystem bei Hochwasserführung im Großen Regen.

Objektschutzmaßnahmen

- Im Rahmen des Hochwasserschutzes am Regen sind an Einzelanwesen im Bereich der Ortsteile Bergham, Vellenbach und Muckenbach Objektschutzmaßnahmen vorgesehen, für Objekte, welche durch ein hundertjährliches Hochwasser betroffen sind. Geschützt wird gegen das Eindringen von Oberflächenwasser infolge der Ausuferung des Regen. Hierbei handelt es sich um keine flächigen Maßnahmen, sondern nur bauliche Sanierungsmaßnahmen an Gebäuden, die im UVP-Bericht nicht thematisiert werden.

Ausführungen und Details zur Planung sind den Antragsunterlagen, insbesondere dem Erläuterungsbericht (Anlage 1 der Antragsunterlagen) sowie den Planunterlagen (Anlage 2 und Anlage 3 der Antragsunterlagen) zu entnehmen.

Flächenbedarf des Vorhabens während der Bauphase- und der Betriebsphase → siehe Kapitel 4.3.4 des UVP-Bereiches.

Bauzeiten

Die Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau wird in zwei Bauabschnitten ausgeführt. Mit den Maßnahmen des gegenständlich beantragten Bauabschnitts 1 wird die Stadt Nittenau vor einem HQ_{100} geschützt. Der Hochwasserschutz $HQ_{100+15\%}$ wird im Bauabschnitt 1 mit dem Freibordbereich abgedeckt, durch Herstellung der Hochwasserschutzanlagen am linken Ufer sowie der Herstellung der Abgrabungen und des Objektschutzes am rechten Ufer. Mit den Maßnahmen des Bauabschnitts 2 (Rückverlegung V-Wehr, Herstellung Fischaufstieg und Objektschutz am linken Ufer), der nachgeordnet zum Bauabschnitt 1 beantragt wird, wird die Stadt Nittenau vor einem $HQ_{100+15\%}$ geschützt.

Die geschätzte Bauzeit für die Herstellung der Hochwasserschutzanlagen des Bauabschnitts 1 beträgt ca. 2-3 Jahre. Der Bauablauf des Bauabschnitts 1 wird in vier Bauphasen unterteilt, wobei sich die Bauphasen bereichsweise zeitlich überlappen können. Aus Gründen des speziellen Arten- und Fischschutzes wird angestrebt, jedes Jahr zwischen Anfang März und Ende September keine Arbeiten im Gewässer durchzuführen. Sofern Baustraßen im Gewässer für die Arbeiten erforderlich sind, werden diese zwischen Oktober und Ende Februar hergestellt, sodass sich die Arbeiten im Gewässer auf den Zeitraum zwischen Oktober und Februar erstrecken.

In der Bauphase 1 werden die Hochwasserschutzanlagen oberstrom der Brücke St 2149 im Bereich der Angerinsel ausgeführt. Dies beinhaltet die Errichtung von Siel 1, HWS-Mauer Angerinsel Ost und der Aufenthaltsfläche zwischen Siel 1 und HWS-Mauer.

In Bauphase 2 werden die Hochwasserschutzanlagen oberstrom der Brücke St 2149 ab dem Zufluss des Großen Regen in den Kleinen Regen bis zum Bauhof ausgeführt. Dies beinhaltet die Errichtung der HWS-Deiche. Die Arbeiten können auch parallel zur Bauphase 1 erfolgen.

In der Bauphase 3 werden die Hochwasserschutzanlagen unterstrom der Brücke St 2149 bis zum Angerspitz (Ende Angerinsel) und der Wiedereinmündung des kleinen Regen in den Großen Regen errichtet. Dies beinhaltet die Errichtung von Siel 2, Plattform am Angerspitz mit integriertem Schöpfwerk und HWS-Mauer mit Wegerampe. Der Bau von Siel 2 kann begonnen werden, sobald das Siel 1 fertiggestellt ist.

In der Bauphase 4 werden die Hochwasserschutzanlagen unterstrom der Brücke St 2149 auf der Angerinsel errichtet. Dies beinhaltet die Errichtung von HWS-Deich 2 und HWS-Mauer Angerinsel West.

1.3 Beschreibung der wichtigsten Merkmale der Betriebsphase des Vorhabens

1.3.1 Energiebedarf und Energieverbrauch

Ein relevanter anlage- und betriebsbedingter Energiebedarf und Energieverbrauch sind durch das Vorhaben nicht zu erwarten. Bebaubedingt wird für die Herstellung der Hochwasserschutzmaßnahmen ein größerer Energiebedarf von Nöten sein.

Die geplanten Maßnahmen zur Herstellung der Hochwassersicherheit Nittenau Bauabschnitt 1 ermöglichen auch künftig die Wasserkraftnutzung an den bestehenden Wasserkraftanlagen.

1.3.2 Art und Menge der verwendeten Rohstoffe

Betriebsbedingt ist für den „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ keine relevante Verwendung von Rohstoffen und kein relevanter Verbrauch von Ressourcen zu erwarten, bis auf den Betrieb von kleinen Pumpen.

Für die Errichtung der baulichen Anlagen werden Baustoffe/Materialien benötigt. Im Wesentlichen sind dies:

- Schüttung Deiche: Deichschüttmaterial (Objekt 1, Objekt 2, Objekt 6)
- Spundwände (als Innendichtung der Deiche, Objekt 1.2, 4.3, Baugruben)
- Hochwasserschutzmauern (Objekt 4.2, 4.3, 4.4, 7.2, 8.1, 8.2)
- Bauwerke, Massivbau (Objekt 3, 7.1, 8.1, 9, 10)
- Technische Ausrüstung für Betrieb von Sielen, Pumpen, Schöpfwerken, etc.
Stahlbau, Einbauteile, mobile Elemente
- Verkehrswege/Freiflächen: Beton/Betonpflaster und Asphalt
und hydraulisch gebundene Wegedecken
- Leitungsbau (v.a. Objekt 9, 10), Schächte
- Gabionen, Wasserbausteinen, Schroppen, Kies/Sand

1.3.3 Art und Menge der natürlichen Ressourcen

Während der Betriebsphase für den „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ werden keine relevanten natürlichen Ressourcen benötigt. Natürliche Ressourcen (insbesondere Flächen, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt) werden vorhabensbedingt bau- und anlagebedingt beansprucht.

1.3.3.1 Fläche und Boden

Durch die baulichen Maßnahmen finden Eingriffe in den Boden sowie Flächeninanspruchnahmen statt. Die Gesamtmaßnahme zur Herstellung des Hochwasserschutzes für Nittenau Bauabschnitt 1 bedarf dauerhaft einer Fläche von 2,15 ha zzgl. 1,1 ha für Abgrabungen. Dauerhafte Inanspruchnahmen von Boden und Fläche sind zu differenzieren in:

Maßnahme	Fläche
Überbauung (v.a. durch Deiche)	16.821 m ²
Versiegelung (v.a. durch HWS-Mauern, asphaltierte Flächen und Verteidigungswege, Bauwerke)	4.670 m ²

Maßnahme	Fläche
Abgrabungen Buhne, Teile der Leith-Insel und am rechten Ufer des Regens (naturschutzfachlicher Ausgleich)	11.194 m ²
Schutzstreifen der Deiche	5.275 m ²
Baufelder (temporäre Beanspruchung)	15.616 m ²

Während der Bauarbeiten entsteht temporär eine zusätzliche Inanspruchnahme von Fläche und Beanspruchung von Boden in den vorgesehenen Baufeldern. Nach Abschluss der Baumaßnahmen müssen entlang der Deiche, beidseitig 5 m breite Schutzstreifen von Bewuchs mit Bäumen/Wald frei bleiben.

1.3.3.2 Wasser

Wasser, im Sinne einer Ressource, wird durch das Vorhaben nicht verbraucht. Im Hochwasserfall wird im Kleinen Regen abgesperrt und der Hochwasserabfluss erfolgt über den Großen Regen.

Durch die Errichtung von Bauwerken wird auf ca. 2.000 m² dauerhaft Wasserfläche des Regens überbaut. In Bezug auf die Wasserflächen des gesamten Regens ist dies ein sehr geringer Flächenanteil.

1.3.3.3 Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Durch das Vorhaben werden Vegetationsbestände sowie Wasserflächen (des Großen und Kleinen Regens) mit folgender Flächengröße dauerhaft beansprucht bzw. verändert:

Tabelle 2: Zusammenstellung der durch das Vorhaben betroffenen Vegetationsbestände, versiegelten Flächen und Wasserflächen

Maßnahme	Ausgangsbestand		
	Vegetationsbestand (landwirtschaftliche Flächen, Baum- und Gehölzbestände, Wald, Säume, Röhrichte, Seggenriede, Freiflächen im Siedlungsbereich)	Versiegelung (Straßen, Gebäude, Mauern)	Fließgewässer (Gr. und Kl. Regen)
Versiegelung	2.872 m ²	464 m ²	1.110 m ²
Überbauung	16.292 m ²	167 m ²	203 m ²
Abgrabung	10.306 m ²	108 m ²	780 m ²
Schutzstreifen	5.135 m ²	141 m ²	
Baufeld	9.447 m ²	2.750 m ²	3.802 m ²
Gesamtergebnis	44.052 m²	3.629 m²	5.895 m²

Dauerhafte Verluste von Vegetationsbeständen und Gewässerflächen sowie den dort vorkommenden Lebensräumen entstehen durch Versiegelung mit Bauwerken, HWS-Mauern, Anlage neuer Asphalt-/Beton-/Pflasterflächen, von Wegen, Rampen und Treppen.

Durch Überbauung (mit Deichen, Geländemodellierungen, begrünten Fahrten, Entwässerungsmulden, etc.) entstehen zunächst Eingriffe in bestehende Vegetationsbeständen und Gewässerflächen sowie die dort vorkommenden Lebensräume. Jedoch werden nach Abschluss der Bauarbeiten dort neue Vegetationsbestände geschaffen. So werden die Deichböschungen z.B. durch artenreiche Ansaat und extensive Pflege zu Extensivwiesen entwickelt.

Beidseits der Deiche wird ein 5m breiter Schutzstreifen festgelegt. In diesem Schutzstreifen dürfen dauerhafte keine Bäume, Gehölze oder Wald stocken. Ansonsten erfährt der Schutzstreifen keine Beeinträchtigungen oder Nutzungsvorgaben

Im Rahmen des Projektes erfolgen an drei Stellen am Großen Regens **Abgrabung**, welche der Aufweitung des Abflussquerschnitts im Hochwasserfall dienen. Im Oberwasser des Regenwehres wird die Buhne bei Fluss-km 40+368 und im Unterwasser Teile der Leitz-Insel sowie das rechtsseitig Regenufer von Fluss-km 39+918 bis 39+544 jeweils auf das Mittelwasserniveau abgegraben. Zudem werden die Abgrabungsbereiche, in denen gewässernahe, auetypische Standortbedingungen entstehen, als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme gestaltet. Sie werden naturschutzfachlich hochwertig gestaltet und Raum für eigendynamische Entwicklung gegeben, so dass sich lebensraumtypische, wertvolle Vegetationsbestände und Lebensräume entwickeln werden und es zu einer Aufwertung gegenüber dem Bestand kommt.

Im **Baufeld** (Fahrten, Arbeitsräume, BE- und Lagerflächen) werden zudem ca. 1,6 ha Vegetationsbestände, Wasserflächen und teils bestehende bebaute, versiegelte und befestigte Flächen temporär beansprucht. Nach Abschluss der Bauarbeiten erfolgt dort größtenteils eine Rekultivierung der Flächen und Wiederherstellung der ursprünglichen Vegetationsbestände und Lebensräume.

Detaillierte Ausführungen hierzu sind dem Kapitel 4.3.2 zu entnehmen.

1.4 Abschätzung der erwarteten Rückstände und Emissionen

Durch das Vorhaben sind keine dauerhaften relevanten Rückstände und Emissionen zu erwarten, wie z. B. Verunreinigung des Wassers, der Luft, des Bodens und des Untergrunds, oder Strahlung und Wärme. Während der Bauphase ist temporär mit Emissionen von Lärm, Schadstoffen/Abgasen, Stäuben, Erschütterungen, Sedimentfracht/Gewässertrübung etc. zu rechnen.

Während der Bauarbeiten kann temporär Licht (bei Bauarbeiten in Abendstunden und in der Nacht) entstehen. In den Antragsunterlagen erfolgen keine Angaben zu einer möglichen, dauerhaften Beleuchtung. Sollte jedoch im Zuge der Ausführung/Ausführungsplanung eine Beleuchtung der neuen Wege/Aufenthaltsbereiche und Bauwerk vorgesehen werden, wurden im LBP Minimierungsmaßnahmen als Vorgaben zur Beleuchtung formuliert.

1.5 Abschätzung, des während der Bau- und Betriebsphase erzeugten Abfalls

Während der Betriebsphase ist keine Erzeugung von Abfall zu erwarten. Während der Bauarbeiten können geringe Mengen an Abfall und restl. Baustoffe entstehen, welche vom Vorhabensträger bzw. den beauftragten Firmen fachgerecht entsorgt werden.

2 Beschreibung der Umwelt und ihrer Bestandteile im Einwirkungsreich des Vorhabens

2.1 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

Menschliche Gesundheit

Eine besondere Bedeutung des Untersuchungsgebietes im Hinblick auf die menschliche Gesundheit ist nicht gegeben.

Fläche für Siedlung / Wohnen

Beidseits des Regens erstreckt sich die Stadt Nittenau - nördlich des Regens der Ortsteil Bergham, südlich der Ortsteil Nittenau. In Nittenau leben derzeit 9.461 Einwohner (Stand 31.03.2021), wobei mit 6.028 die meisten Einwohner in Nittenau – Bergham leben. Neben Wohnbebauung sind Gewerbe und öffentliche Einrichtungen (Schulen, Kindergarten, Kirchen, Rathaus/Verwaltung, Museum, etc.) ansässig. Im Flächennutzungsplan der Stadt Nittenau sind nördlich des Regens sowie auf der Angerinsel (Mitte und Ost) und auch in Nittenau ein Mischgebiet dargestellt.

Zwölf Hektar der bebauten Fläche der Stadt Nittenau werden derzeit bei einem hundertjährigen Hochwasser überflutet. Das Schadenpotential für den Ortsteil Nittenau beläuft sich auf ca. 62.000.000,00 €.

Erholungsnutzung

Die Angerinsel, v.a. das westliche Teilgebiet, ist ein wichtiger Platz für die örtliche Naherholung. Dort bestehen Aufenthaltsbereiche, sowohl im Bereich der gestalteten Fläche auf Höhe der Fußgängerbrücke als auch die westlich davon liegenden Bereiche (Wiesenflächen, Spazierwege, Sitzbänke, Aufenthaltsfläche am Angerspitz). Der Bereich westlich der Fußgängerbrücke ist relativ naturnah und ermöglicht ein direktes Erleben des Kleinen und Großen Regens. Teils sind mit kleinen Trampelpfaden direkte Zugänge ans Gewässer möglich. Die Fußgängerbrücke über den Großen und Kleinen Regen verbindet Bergham über die Angerinsel mit Nittenau. Sowohl Fußgänger als auch Radfahrer nutzen diese Wegeverbindung. Hier führt auch der Radweg „Steinberg a.S.-Bruck-Nittenau Radweg (SBN)“ des Landkreises Schwandorf über den Regen.

Auf der Leit-Insel bestand ein kleiner Kiosk.

Der östliche Teil der Angerinsel ist für Naherholungssuchende nicht bzw. kaum zugänglich.

Auch die Sportanlagen und der Fußballplatz im Umfeld der Schule sind wichtig für die Freizeitnutzung.

Der kleine Regen wird intensiv durch Wassersportler (Kanuten) genutzt. Die Durchfahrbarkeit von Kleinem in den Großen Regen (v.a. im Oberwasser) ist wichtig und wurde in den Planungen berücksichtigt.

Weitere Nutzungen

Fläche für land- und forstwirtschaftliche Nutzungen

Östlich und westlich von Nittenau erstrecken sich in der Aue des Regens **landwirtschaftliche Nutzflächen**. Im Projektgebiet erstrecken sich südlich des Regens, im Osten von Nittenau, intensiv landwirtschaftlich genutzte Acker- und Wiesenflächen, die bis an den Ortsrand reichen. Nördlich der Schule liegt eine Flutmulde, die von extensiven, teils feuchten Wiesenflächen bewachsen wird. Auch in der Regenschleife der „Buign“, nordwestlich von Nittenau erstrecken sich landwirtschaftlich genutzte Flächen. Nördlich der Flutmulde erstrecken sich Wiesenflächen, die teils auch extensiv bewirtschaftet werden (Ökokontoflächen), südlich der Flutmulde Acker und Wiesenflächen. Weitere intensiv landwirtschaftlich genutzte Flächen im Projektgebiet liegen nördlich des Regens im Südwesten von Bergham.

Im Projektgebiet liegen keine größeren Waldgebiete, welche einer forstwirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Nur im äußersten Nordwesten beinhaltet das Projektgebiet einen artenreichen Laubmischbestand, der an einem lehmig/sandigen Hang, der von den höheren Lagen der Nittenauer Bucht zur Niederterrasse des Regens abfällt (Biotop: 6739-0140- 001). Entlang des Regens erstrecken sich lineare Bänder von gewässerbegleitenden Wäldern und Ufergehölzen, die eine zumeist sehr schmale (häufig einreihig bis max. 25 m) Ausprägung haben, lückig sind und daher kein typisches Waldinnenklima ausbilden. Eine ausgeprägte forstwirtschaftliche Nutzung ist nicht zu erkennen.

Fischereiwirtschaftliche Nutzungen

Der Regen wird fischereilich genutzt. Im Planungsgebiet existieren zwei **Fischereiberechtigte**:

- Nördliches Regenufer: Fischereiverein Nittenau, Gartenweg 20, 93149 Nittenau
- Südliches Regenufer und Kleiner Regen: Josef Jakob, Hauptstraße 10, 93149 Nittenau

Verkehr, Ver- und Entsorgung

Die Stadt Nittenau liegt nordwestlich der B16. Von Süden bzw. Südosten kommend, führen die St 2150 und 2145 in Richtung Nittenau, umfahren die Stadt im Westen (Brücke über den Regen) und führen weiter in Richtung Norden bzw. Nordwesten. Die St 2149 umfährt Bergham im Norden.

Im Stadtgebiet von Nittenau quert die St 2149 von Süden kommend zunächst den Kleinen Regen, die Angerinsel und anschließend den Großen Regen an der Großen Regenbrücke. Neben dieser Straße verlaufen im Projektgebiet mehrere kleine, gemeindliche Straßen und Anwohnerstraßen.

Im Westen des Untersuchungsgebietes liegt die Kläranlage von Nittenau linksufrig des Regen. Die Kläranlage ist bereits eingedeicht. Sie wird nicht Bestandteil des Hochwasserschutzes.

Wasserkraftnutzung

Es befinden sich drei Wasserkraftanlagen im Planungsgebiet:

	Ausbauabfluss	Höhenunterschied
• WKA Bergham, am rechten Ufer des großen Regens	10,0 m³/s	1,3 m
• WKA Hammermühle (Leitl), am linken Ufer des großen Regens	3,5 m³/s	1,2 m
• WKA Marktmühle, am kleinen Regen	5,7 m³/s	1,52 m

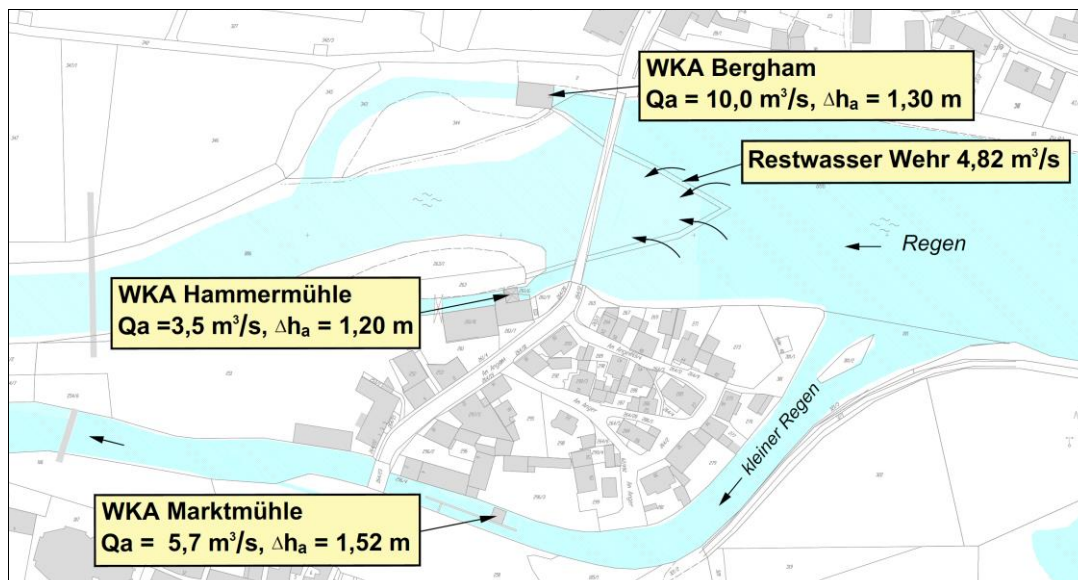


Abbildung 3: Lage der Wasserkraftanlagen in Nittenau.

Am Großen Regen bestehen zwei Wasserkraftanlagen am Regenwehr: am rechten Ufer die WKA Bergham und am linken Regenufer liegt die WKA Hammermühle (auch WKA Leitl genannt). Im Kleinen Regen besteht die WKA Marktmühle. Alle drei Wasserkraftanlagen teilen sich gemeinsam das Oberwasser und das Stauziel. Die Stauzielhaltung wird durch das große Wehr im Regen bestimmt. Die V-Form des Wehrs sichert die Zuströmung zu den Wasserkraftanlagen an den Ufern

des Regen. Die Anströmung der Wasserkraftanlage im Kleinen Regen wird durch die Ausleitung des Kleinen Regen am linken Regenufer oberstrom des Regenwehres sichergestellt.

Lärm

Hinsichtlich des **Lärms** bestehen Vorbelastungen im Gebiet, u.a. bedingt durch die Straßen *Berghamer Straße – Am Anger – Hauptstraße*, welche den Regen an der Regenbrücke quert. Nebenstehende Abbildung zeigt das Berechnungsergebnis der Umgebungslärmkartierung 2017 an den Hauptverkehrsstraßen in Bayern („Lärm an Hauptverkehrsstraße – Pegelraster LDEN“) aus dem BayernAtlas für das Projektgebiet.

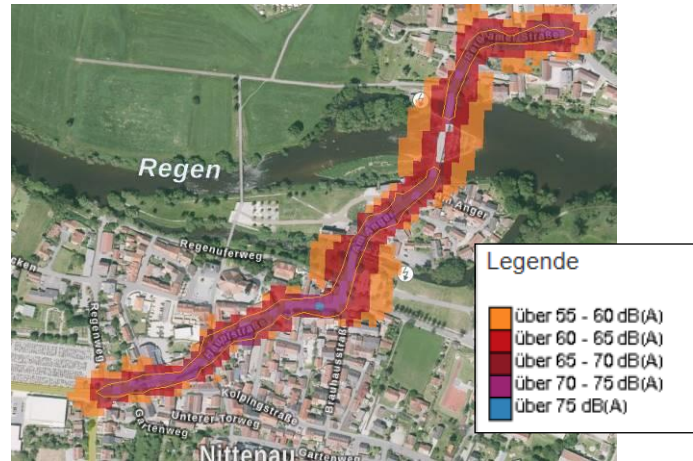


Abbildung 4: Karte Lärm der Hauptverkehrsstraße (Quelle: BayernAtlas 2021)

Im Rahmen der Antragsunterlagen für den „Ersatzneubau der Großen Regenbrücke in Nittenau“ wurde u.a. eine Schalltechnische Untersuchung durch das Büro Möhler + Partner Ingenieur AG, Bamberg für den Bau und Betrieb gestellt.

Die oben beschriebene Ausprägung (Eigenschaften) und Bedeutung des Schutzgutes Mensch würde ohne Realisierung des Projektes voraussichtlich wie im Bestand weiter fortbestehen. Eine Hochwassergefährdung würde weiterhin bestehen.

Das Schutzgut **Mensch** hat im Projektgebiet eine **hohe Bedeutung**.

2.2 Schutzgebiete

Entlang des Regens erstreckt sich das **FFH-Gebiet 6741-371 „Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“**. Das 3.268,09 ha große FFH-Gebiet umfasst den „*Flusslauf und -auenkomplex der Chamb einschließlich mehrerer Zuläufe, Niederung mit dem mäandrierenden Fluss Regen, Altwassern und Teichen sowie großflächig extensiv genutztem Grünland, Repräsentativer, naturnaher Flusslauf des Regen*“ (LfU 2016). Das Projektgebiet liegt teilweise innerhalb des Teilgebietes 6741-371.01, dem 2.016,54 ha großen Abschnitt „Von Regensburg bis Cham“. Ausführungen zum FFH-Gebiet, zu vorkommenden FFH-Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-Richtlinie und Arten nach Anhang II FFH-Richtlinie sowie für das Gebiet relevante Erhaltungsziele sind der FFH-Verträglichkeitsstudie (Anlage 10.2 der Antragsunterlagen) zu entnehmen.

Nittenau liegt in einer Aussparung des großflächigen **Landschaftsschutzgebietes** LSG-00579.02 „Oberer Bayerischer Wald“. Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen liegen außerhalb der Schutzgebietsgrenzen, lediglich einzelne Ausgleichsmaßnahmen liegen innerhalb des Schutzge-

bietes. Gemäß § 3 der Schutzgebietsverordnung ist der Zweck der Festsetzung des Landschaftsschutzgebietes

- „1. die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts zu erhalten und dauerhaft zu verbessern, insbesondere
 - erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigungen von Natur- und Landschaft zu verhindern,
 - den Wald wegen seiner besonderen Bedeutung für den Naturhaushalt zu schützen,
 - die heimischen Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Lebensgemeinschaften und Lebensräume zu schützen,
2. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit des für die unter § 1 genannten Naturräume typischen Landschaftsbilds zu bewahren,
3. eingetretene Schäden zu beheben oder auszugleichen“

Zudem liegt Nittenau im **Naturpark „Oberer Bayerischer Wald“**, der den gesamten Landkreis Cham und den östlichen Teil des Landkreises Schwandorf umfasst. Er ist mit 179.600 ha einer der größten Naturparke in Bayern. Gemäß § 27 BNatSchG sind Naturparke *„einheitlich zu entwickelnde und zu pflegende Gebiete, die*

- 1. großräumig sind,*
- 2. überwiegend Landschaftsschutzgebiete oder Naturschutzgebiete sind,*
- 3. sich wegen ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen und in denen ein nachhaltiger Tourismus angestrebt wird,*
- 4. nach den Erfordernissen der Raumordnung für Erholung vorgesehen sind,*
- 5. der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und ihrer Arten- und Biotopvielfalt dienen und in denen zu diesem Zweck eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt wird und*
- 6. besonders dazu geeignet sind, eine nachhaltige Regionalentwicklung zu fördern.*

Naturparke sollen auch der Bildung für nachhaltige Entwicklung dienen.“

Weitere Schutzgebiete nach Naturschutzgesetz, von europaweiter oder nationaler Bedeutung, liegen nicht im Projektgebiet.

Weitere Schutzgebiete nach Naturschutzgesetz, von europaweiter oder nationaler Bedeutung, liegen nicht im Projektgebiet.

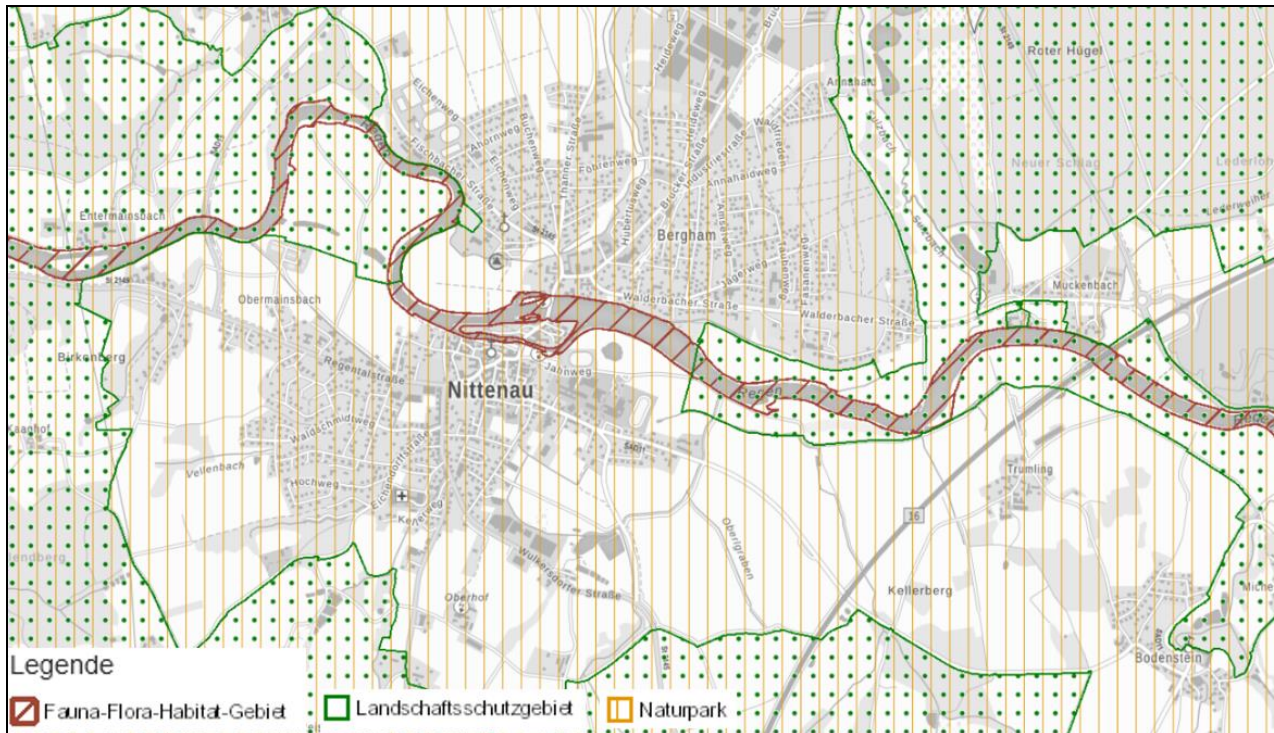


Abbildung 5: Schutzgebiete (Quelle: BayernAtlas 2021)

Biotope

Im Projektgebiet liegen mehrere Flächen der amtlichen Biotopkartierung. Siehe nachfolgende Abbildung und Tabelle sowie Karte „Schutzgebiet und Biotope“ (Anhang 10.1.2):

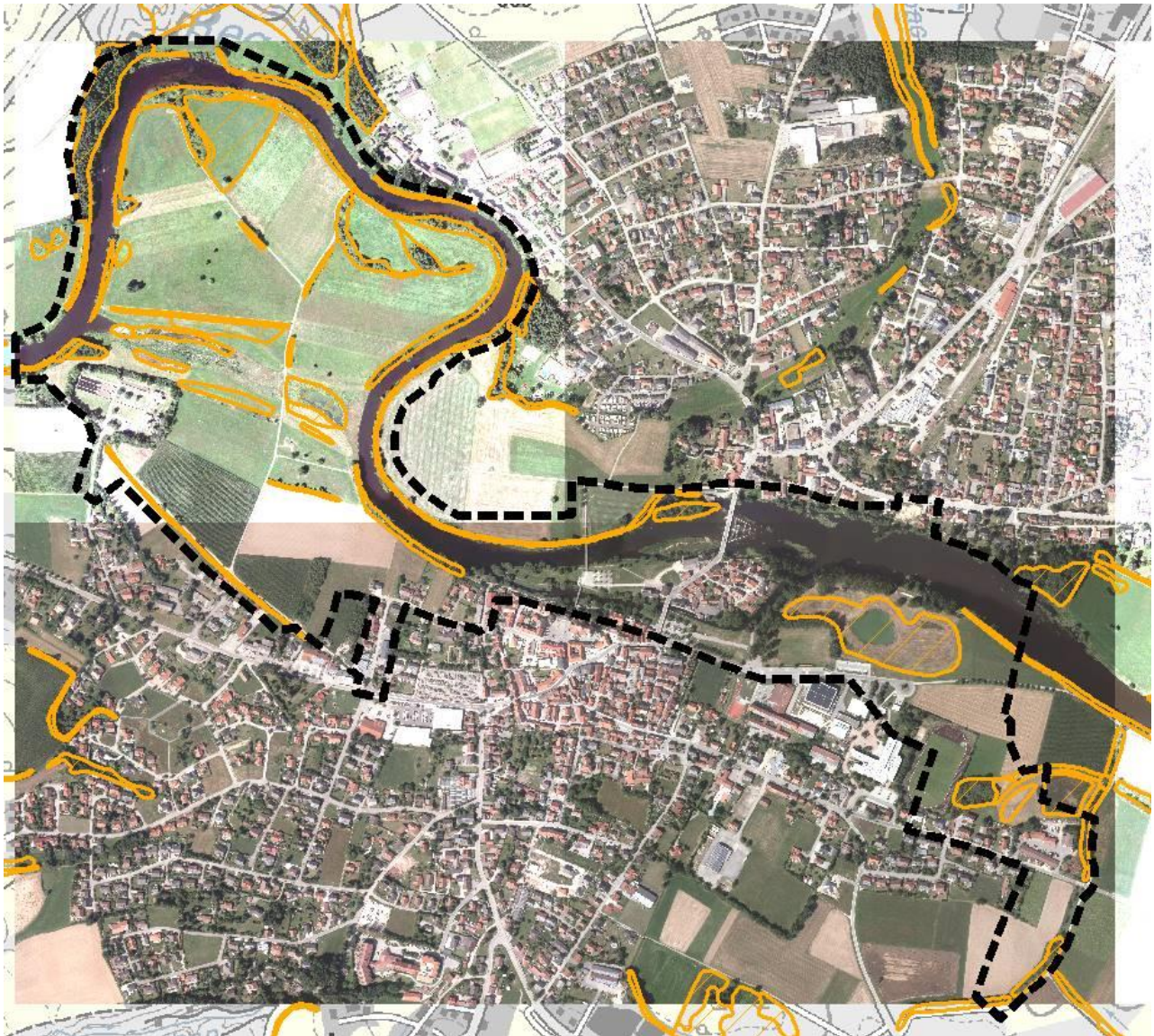


Abbildung 6: Karte Biotop (orange) im Projektgebiet (schwarze Umgrenzung)

Tabelle 3: Amtlich kartierte Biotop im Projektgebiet (LfU 2021, gekürzt)

Biotop Nr.	Biotopbeschreibung	Geschützte Flächen*
6739-0140-001 und -004	FEUCHTVEGETATIONSKOMPLEX AM NÖRDLICHEN REGENUFER (Kartierung 1989, akt. 2016) 001: Der artenreiche Laubmischbestand stockt an einem lehmig/sandigen Hang, der von den höheren Lagen der Nittenauer Bucht im Norden zur Niederterrasse des Regens abfällt. (...) 004: Diese Teilfläche stockt direkt am Regenufer.	-001: 30% -004: 30%
6739-0141-002 bis 004, -010	Au-Gebüsche in der Buig'n' bei Nittenau (Kartierung 1989, akt. 2016) In einer Regenschleife, in der Buig'n, befinden sich entlang des Ufers sowie entlang von Grundstücksgrenzen Feuchtgebüsche. 002: An dem kurzen Uferstück wächst ein lockeres Weiden-Erlen-Gebüsch (...) 004: Die lockeren Weidenformationen stocken entlang von Grundstücksgrenzen, die ca. 10-20 cm tiefer als die Umgebung liegen. 010: Das lockere Weiden-Erlen-Brombeer-Gebüsch mit Schwarzpappeln als Überhältern, reicht als Ufergebüsch fast bis an den Ortsrand von Nittenau heran.	-002: 90% -003: 90% -004: 90% -010: 90%
6739-0144-	Feuchtgebüsch entlang des nördlichen Regenufers (Kartierung 1989)	-001: 90%



Biotop Nr.	Biotopbeschreibung	Geschützte Flächen*
001 und - 002	<p>Die Niederterrasse des nördlichen Regenufers wird im Süden vom Fluss, im Norden von der Siedlungsfläche begrenzt.</p> <p>001: Der Sumpfseggenbestand direkt am Ufer wird von Brombeere, einzelnen Weidenbüschen sowie Brennessel und Rühr-mich-nicht-an aufgelockert.</p> <p>002: Der langgestreckte Mischbestand, der sich entlang des Innenufers des Regenmäanders recht abwechslungsreich dahinzieht, beginnt im Norden mit einem breiten Erlen-Weiden-Bestand, der bis in den bebauten Raum hinein reicht. (...)</p>	-002: 90%
6739-1055-008	<p>Nasswiesen, Röhrichte, Hochstaudenfluren und Ufergehölze am Oedischbach bei Thann und Nittenau (Kartierung 2015)</p> <p>Das schmale Tal des Oedischbachs beginnt im Offenland nordöstlich von Thann und verläuft von dort gerade nach Süden. In Nittenau wird das Bachtal von der Bebauung gesäumt. Der Bach biegt nach Westen ab und mündet westlich des Bades in den Regen. Die Wiesen im Bachtal werden überwiegend intensiv genutzt. In Nittenau befinden sich Fußball-Plätze in der Aue. Nasswiesenreste sind nur in geringer Anzahl verblieben. Ein schön ausgebildeter Auwald säumt den Bach entlang des Bads bis zu seiner Mündung in den Regen. Die Beschreibung der Biotop erfolgt von Nord nach Süd.</p> <p>008: Der weitgehend begradigte, ca. 3m breite Oedischbach besitzt auf seinem Weg um das Freibad noch einige naturnahe Elemente (Wechsel des Querschnitts, kleine Bögen, Biberdamm). Während die Weidengehölze (mit Erle) im Ostteil unter eine Hochspannungsleitung buschförmig gehalten sind, säumt im größeren Westteil ein alter Bruchweidenbestand den Bach bis zu seiner Mündung in den Regen. (...)</p>	-008: 80 %
6739-1069-022	<p>Hecken, Ufer- und Feldgehölze nördlich des Regens bei Bleich, Entermainsbach und am Nordwestrand von Nittenau (Kartierung 2015)</p> <p>Das Biotop umfasst Hecken, Uferbegleitgehölze und Feldgehölze bei Bleich, bei Entermainsbach und am Nordwestrand von Nittenau. Entlang von Wegen sind in und an der Ortschaft Bleich mehrere Hecken erhalten. Hecken und kleine Feldgehölze umgeben eine feuchte Senke südwestlich von Bleich. Feldgehölze besiedeln kleine Kuppen in der Agrarlandschaft östlich von Entermainsbach. Uferbegleitgehölze und Auwald säumen einen Bach nördlich und östlich von Entermainsbach. Zwei Feldgehölze sowie eine Hecke an den Talhängen zum Regen am nordwestlichen Ortsausgang von Nittenau sind Bestandteil des Biotops. 022: Die ca. 5m hohe, steile Talböschung ist mit einem gut strukturierten, älteren, Totholz reichen Eichenbestand bestockt. (...)</p>	-022: 0%
6739-1070-001 bis - 010	<p>Auwald, Röhricht und Hecken am Regen westlich von Nittenau (Datum: 2015)</p> <p>Am Westrand von Nittenau fließt der Regen in einem weiten Bogen nach Norden (Ortsname "In der Buig'n"). Eine breitere Flutrinne durchschneidet den Bogen. Nördlich der Flutrinne überwiegt Grünlandnutzung, südlich zum Ortsrand von Nittenau dominiert Ackerbau. Das Biotop umschließt Auwald und Uferbegleitgehölze westlich der Regen-Brücke und innerhalb des Grünlands im Regen-Bogen. In Senken, teils entlang von Wegen, an Gräben und an Böschungen stocken hier von Weiden bestimmte Gehölze. Die Beschreibung erfolgt von Ost nach West.</p> <p>001: Mittelalter bis älterer Auwald mit dichter Baumschicht aus Bruchweide und Erle bedeckt eine Insel im Regen westlich der Brücke in Nittenau. (...)</p> <p>002: Hasel-Hecke.</p> <p>003: Alte Hybrid-Pappeln stehen locker an der Uferböschung des Regen. (...)</p> <p>004: Jüngere Bruchweiden mit Erle, Salweide, Grauweide, Traubenkirsche und Pfaffenhütchen markieren den Verlauf eines Grabens. (...)</p> <p>005: Hecke und Auwald aus mittelalten Bäumen. (...)</p> <p>006: Junge bis mittelalte Bruchweiden mit Eiche bedecken eine flache Mulde. (...)</p> <p>007: Ältere ausladende, aber buschförmig wachsende, teils niederliegende Bruchweiden wechseln an einer Böschung und Mulde mit jüngeren Traubenkirschen. (...)</p> <p>008: In der Mitte des Biotops stocken ältere Bruchweiden, die von jüngeren Bruchweiden umringt sind. (...)</p> <p>009: Eine kleine Mulde am Weg ist mit mittelaltem bis älterem Bruchweiden bestanden. (...)</p>	<p>-001: 100%</p> <p>-002: 0 %</p> <p>-003: 50%</p> <p>-004: 100 %</p> <p>-005: 50 %</p> <p>-006 bis - 010: je 100 %</p>



Biotop Nr.	Biotopbeschreibung	Geschützte Flächen*
	010: Geländesenke mit teils älteren Bruchweiden mit Eiche (auch ältere Bäume) und Esche im Nordteil des Biotops. Im Südteil ist das totholzreiche Gehölz buschförmig ausgebildet. (...)	
6739-1071-001 bis -007, -010	<p>Altwasser, Teich und Nasswiesen am Regen westlich von Nittenau (Datum: 2015)</p> <p>Der Regen schlägt westlich von Nittenau einen großen Bogen nach Norden und umschließt eine Grünlandae. Eine angelegte, breite Flutrinne durchsticht den Bogen im Süden. Die Rinne wird am westlichen Rand von Nasswiesen bekleidet. Altwasser bereichern die Rinne in angelegten Senken und Mulden. Eine Kiesfläche ist an der Einmündung der Mulde im Westen in den Regen angelegt. Das Biotop umfasst weiterhin eine Nasswiese in einer Mulde nördlich der Flutrinne, ein Seggenried am nördlichen Regenufer, die Ufervegetation am Vellenbach sowie einen kleinen Teich an der Brücke der SAD 15.</p> <p>001: Das flache Altwasser in der angelegten Flutrinne am Regen ist stärker veralgelt. (...)</p> <p>002 + 003: Feuchte, uneinheitlich ausgeprägte Wiesen in angelegter Flutrinne am Regen, deren Ursprung aus Fettwiesen erkennbar ist. Ein breiteres Band an Nasswiese (TF2) begleitet das Südufer des Altwassers aus TF1.</p> <p>004: Röhricht aus Breitblättrigem Rohrkolben in einer angelegten Senke. Im Ostteil umgeben große Granitblöcke eine kleiner Lacke. (...)</p> <p>005: Altwasser in Flutrinne. Zu 70% ist das flache Ufer von einem ca. 1m breiten Binsengürtel gesäumt. Das restliche Ufer ist mit Flutrasen oder Arten der angrenzenden Wiese bedeckt, (...)</p> <p>006: Angelegte Schotterbank am Regenufer. Der Kies ist am Rande locker bis dicht mit Weidenaufwuchs (Bruchweide) besetzt. (...)</p> <p>007: Feuchte Senke am Regenufer. (...)</p> <p>010: Der 3 bis 5m breite, begradigte Vellenbach fließt nur sehr träge am Rande eines Feldwegs. Die Bachsohle ist größtenteils dicht mit Röhricht und Binsen bewachsen (...)</p>	<p>-001: 100%</p> <p>-002: 55 %</p> <p>-003: 60%</p> <p>-004 + -005: 100 %</p> <p>-006: 0 %</p> <p>-007: 100 %</p> <p>-010: 80%</p>
6739-1072-001 bis -003	<p>Magerwiesen am südlichen Regenufer westlich von Nittenau (Datum: 2015)</p> <p>Westlich von Nittenau bedecken Magerwiesen die höhere Böschung einer Flutrinne. Die Flutrinne ist vom Straßenbauamtes Sulzbach-Rosenberg als Biotop angelegt. Schilder weisen darauf hin. Eine größere Magerwiese grenzt in dem sonst intensiv genutzten Grünland im Regenbogen an das Ufer des Regen.</p> <p>001 + 002: Zwei krautarme, von Niedergräsern dominierte Magerwiesen begleiten auf dem höheren Auenniveau eine angelegte Flutmulde. Typische und Wert gebende Arten sind Honiggras, Ruchgras, Großer Wiesenknopf, Wiesen-Schaumkraut, Wiesen-Glockenblume, Goldhafer, Kuckucks-Lichtnelke und Knöllchen-Steinbrech.</p> <p>003: Magere Wiese in Regenaue, die vollständig von Niedergräsern wie Honiggras, Ruchgras und Wiesen-Rispengras geprägt ist. In der Krautschicht sind Kriechender Hahnenfuß, Großer Sauerampfer, Großer Wiesenknopf und Wiesen-Klee stärker präsent.</p>	je 0%
6739-1073-001 und -002	<p>Feldgehölze und Hecken am südlichen Regenufer bei Obermainsbach und an der Kläranlage von Nittenau (Datum 2015)</p> <p>Mehrere, kleine Feldgehölze besiedeln die Böschung der Niederterrasse am südlichen Regenufer zwischen Kläranlage und Obermainsbach. Eine längere Hecke markiert den Nordrand einer Flutmulde nördlich der Kläranlage von Nittenau. Hecken bedecken die Böschungen an der St 2149 und dem begleitenden Radweg westlich von Obermainsbach. Ein kleiner Prallhang mit Felsenaustritten ist westlich von Obermainsbach mit Gehölzen bestockt. Die Beschreibung der Biotop erfolgt von Ost nach West.</p> <p>001: Eine dichte Strauch-Hecke aus Sträuchern und jungen Laubbäumen dient als nördliche Abgrenzung der Flutmulde nördlich der Kläranlage von Nittenau. (...)</p> <p>002: Gut strukturiertes, mittelaltes dichtes Feldgehölz mit gut entwickelter Strauchschicht auf etwas höherem Auen-Geländeniveau am Regenufer. (...)</p>	<p>-001: 5 %</p> <p>-002: 0%</p>
6839-0011-005	Feuchte Uferbegleitvegetation am südlichen Regenufer (Kartierung 1989, akt. 2016)	-005: 80 %



Biotop Nr.	Biotopbeschreibung	Geschützte Flächen*
	<p>In diesem Bereich durchfließt der Regen den Südteil der Nittenauer Bucht. Hier besteht die Niederterrasse des Regens aus pleistozänen Sanden und Quarzschottern.</p> <p>005: Das langgezogene Ufergebüsch erstreckt sich entlang des Südufers des Regens vom Ortsrand von Nittenau nach Osten.</p>	
6839-1034-001 und -008	<p>Auwald und Ufergehölz in der Regenaue östlich von Nittenau (Datum 2014)</p> <p>Östlich von Nittenau sind Auwälder am Regenufer sowie in Flutrinnen und an Gräben nördlich und südlich des Regens vorhanden. Hauptbestandbildner sind Bruchweide und Erle. Typische Arten des Unterstands sind Traubenkirsche, Seegras, Brennnessel, Große Zaunwinde, Himbeere, Rohr-Glanzgras, Wilder Hopfen und Mädesüß. Weitere Auwaldbestände befinden sich im FFH-Gebiet am Regen, sind aber nicht Bestandteil des Biotops.</p> <p>001: Älterer Bruchweidenauwald am Regenufer. Rohr-Glanzgras ist dem Ufer vorgelagert. (...)</p> <p>008: Ältere Bruchweiden bedecken eine feuchte Mulde am Ortsrand von Nittenau. Der totholzreiche Auwald besitzt nur eine spärliche Strauchschicht. (...)</p>	<p>-001: 90%</p> <p>-008: 100 %</p>
6839-1035-001 bis -005	<p>Röhricht, Seggenried und Hochstaudenflur in der südlichen Regenaue östlich von Nittenau (Datum 2014)</p> <p>Nach Hochwasserereignissen sind im Osten von Nittenau am südlichen Regenufer Flutmulden als Retentionsräume angelegt worden. Neben der Vegetation in Flutmulden umfasst das Biotop Seggenrieder, Röhrichte und Hochstaudenfluren entlang des südlichen Regenufers, die teils vom Straßenbauamt Sulzbach-Amberg angelegt sind. Kleine Tümpel finden sich an der Mündung von zwei begradigten Bächen in den Regen.</p> <p>001: Zum Hochwasserschutz wurde eine Flutmulde oberhalb Nittenau angelegt. Ein Tümpel ohne Wasservegetation wird von einem gemähten, binsenreichen Grünland umgeben, das einen Anteil an Rohrglanzgras-Röhricht aufweist. Die Böschungen zum angrenzenden fetten Grünland tragen eine trockene, teils ruderal Wiese (außerhalb des Biotops). (...) Im Westteil folgt von Ost nach West ein Graben einer älteren Hybridpappelreihe und begrenzt das Biotop nach Süden. (...) Teilflächen 2 bis 5 liegen in einer Retentionsfläche, die sich nördlich des Stadtbauhofs befindet.</p> <p>002: Ein lockeres Rohrkolbenröhricht besiedelt ein flach mit Wasser gefülltes Becken. (...)</p> <p>003: 5-10m breiter Graben mit einer Verlandung aus Rohr-Glanzgras und Großem Schwaden sowie untergeordnet aus Schlanker Segge. Das stehende, braune Wasser des Grabens ist örtlich völlig mit Röhricht besetzt. Nach Westen verlandet der Graben.</p> <p>004: Gemähte Mädesüß-Hochstaudenflur auf etwas höherem Geländeniveau als der Graben in TF3 (...)</p> <p>005: Gemähtes Röhricht in flacher Senke aus Rohr-Glanzgras und Großem Schwaden. (...)</p>	<p>-001: 100%</p> <p>-002: 100 %</p> <p>-003: 90%</p> <p>-004: 100 %</p> <p>-005: 100 %</p>
6839-1038-012 bis -014	<p>Auwald, Uferbegleitgehölz und Röhricht am Kühgaßbach und Nebengewässer zwischen Auhof und seiner Mündung in den Regen (Datum 2014)</p> <p>Das Biotop umschließt Auwälder, Uferbegleitgehölze und Röhricht am Kühgaßbach, an zwei Zuflüssen sowie an einer Teichkette, die zwischen St 2145 und SAD 11 situiert ist. Der begradigte Kühgaßbach ist in zwei Abschnitten renaturiert. Zwischen SAD 11 und seiner Mündung in den Regen weisen Schilder auf den Bewuchs am Graben und die Renaturierungsmaßnahmen hin. Die Fließgewässer durchqueren intensiv genutzte Feldflur (Acker, Fettwiesen). Die Teiche zwischen St 2145 und SAD 11 unterliegen einer intensiven Nutzung.</p> <p>012: Auwald aus Erlen und Bruchweiden am begradigten Kühgaßbach. Am Rande sind Obstgehölze (Apfel, Kirsche) gepflanzt.</p> <p>013: Der Kühgaßbach ist durch einen Biberdamm auf 5 bis 10m Breite aufgestaut. (...)</p> <p>014: Im Nordteil kleiner Abschnitt mit renaturiertem Kühgaßgraben, den an den Ufern locker Bruchweiden begleiten. Das Westufer zur angrenzenden Wiese säumt</p>	<p>-012: 80%</p> <p>-013: 30%</p> <p>-014: 25%</p>

Biotop Nr.	Biotopbeschreibung	Geschützte Flächen*
	ein 2 bis 5m breites Röhricht aus Großem Schwaden, den zur Wiese ein schmaler Saum aus Mädesüß begleitet. Auf der Reststrecke säumt den begradigten Bach ein dichter Baumbestand aus Stieleiche, Winterlinde, Schwarzerle, Esche und Feldulme.	
6839-1044-008	Verlandungen an Teichen und Gräben sowie Ufergehölz südwestlich und westlich von Nittenau (Datum 2014) Im Westen und Südwesten von Nittenau befinden sich in Senken kleinere Teichketten, die teils oder ganz aufgelassen sind oder nur extensiv bewirtschaftet werden. Das Biotop umfasst Ufergehölze und Verlandungen an den Teichen. Zusätzlich ist die Verlandung am Vellenbach nordwestlich von Nittenau Teil des Biotops. 008: Der 3 bis 5m breite, begradigte Vellenbach fließt nur sehr träge am Rande eines Feldwegs. (...)	-008: 80%

* gesetzlicher Schutz nach der zum Zeitpunkt der Kartierung gültigen Fassung des Naturschutzgesetzes, heute weitgehend Schutz nach § 30 BNatSchG

2.3 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Naturraum

Das Projektgebiet liegt in der Naturraum-Haupteinheit D62 „Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland“ (nach Ssymank), der Naturraum-Einheit (nach Meynen/Schmithüsen et al.) 070 „Oberpfälzisches Hügelland“ und der Naturraum-Untereinheiten (ABSP) 070-C „Nittenauer Regental“ und 070-J „Schwandorfer Bucht und Nittenauer Bucht“. (Quelle: Fis-Natur Online 2020).

Potentiell natürliche Vegetation (PNV)

Die potentiell natürliche Vegetation im Bereich des Planungsgebietes ist „Waldziest-Eschen-Hainbuchenwald mit flussbegleitendem Hainmieren-Schwarzerlen-Auenwald“. Nördlich davon, leicht außerhalb des Areals, bestimmt „Zittergrasseggen-Stieleichen-Hainbuchenwald im Komplex mit Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwald“ die PNV. (Quelle: LfU 2020 - FisNatur).

„Die potentiell natürliche Vegetation (PNV) stellt einen gedachten Zustand dar, bei dem die abiotische Qualität des Standortes (Boden- und Klimafaktoren) in Beziehung gesetzt wird zu der jeweils zugeordneten, als höchstentwickelbar zu denkenden Vegetation. Der direkte Einfluss des Menschen auf die Vegetationsentwicklung wird dabei gedanklich ausgeblendet und es verbleibt nur das Beziehungsgefüge zwischen Vegetation und der Summe der Standortfaktoren.“ (Quelle LfU 2018 URL: www.lfu.bayern.de/natur/potentielle_natuerliche_vegetation/begriff_pnv/index.htm)

Vegetation

Im Untersuchungsgebiet des UVP-Berichtes wurde der Vegetationsbestand nach dem Standard zur Erfassung der Biotop- und Nutzungstypen (BNT) nach der Biotopwertliste der bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) erfasst und hierbei auf den Detaillierungsgrad der ersten beiden Stellen der BNTs. Dem Anhang ist unter 10.1.3 eine Karte des Vegetationsbestandes im Maßstab 1:2.500 beigelegt.

Prägend im Projektgebiet ist der Regen, der von Ost nach West fließt. Am Westrand von Nittenau fließt der Regen in einem weiten Bogen zuerst nach Norden und dann wieder nach Süden bzw. Westen ("In der Buig'n"). Eine breitere Flutrinne durchschneidet den Bogen. In Nittenau zweigt ca. bei Fkm 40,2 rechtsseitig der Kleine vom Großen Regen ab und mündet nach ca. 650 m bei Fkm 39,6 wieder in den Großen Regen. Die Insel zwischen dem Großen und Kleinen Regen ist die sogenannte Anger Insel. Am nördlichen Ufer des Großen Regens liegt der Ortsteil Bergham, am

südlichen Ufer des Kleinen bzw. Großen Regens Nittenau. Auf Höhe von Fkm 40,8 quert die Staatstraße an der Großen Regenbrücke den Fluss. Oberstrom der Brücke liegt das prägende V-förmige Wehr (Große Regen Wehr). Unterhalb der Brücke liegen zwei Inseln im Großen Regen, die jeweils durch Kraftwerkskanäle vom Ufer getrennt werden.

Im Osten und Westen von Nittenau am südlichen Regenufer wurden in der Vergangenheit Flutmulden bzw. großflächige Mulden als Retentionsräume angelegt. Der Regen schlägt westlich von Nittenau einen großen Bogen nach Norden und umschließt eine Grünlandau. Eine angelegte, breite Flutrinne im Westen durchsticht diesen Bogen im Süden.

Im Untersuchungsgebiet grenzen vor allem im Stadtbereich bebaute Flächen (meist Einzelhausbebauung mit Privatgärten) an; außerhalb des Stadtzentrums finden sich landwirtschaftliche Nutzflächen (überwiegend intensiv genutzt) und ausgedehnte Flutmulden/Mulden mit extensiver Nutzung.

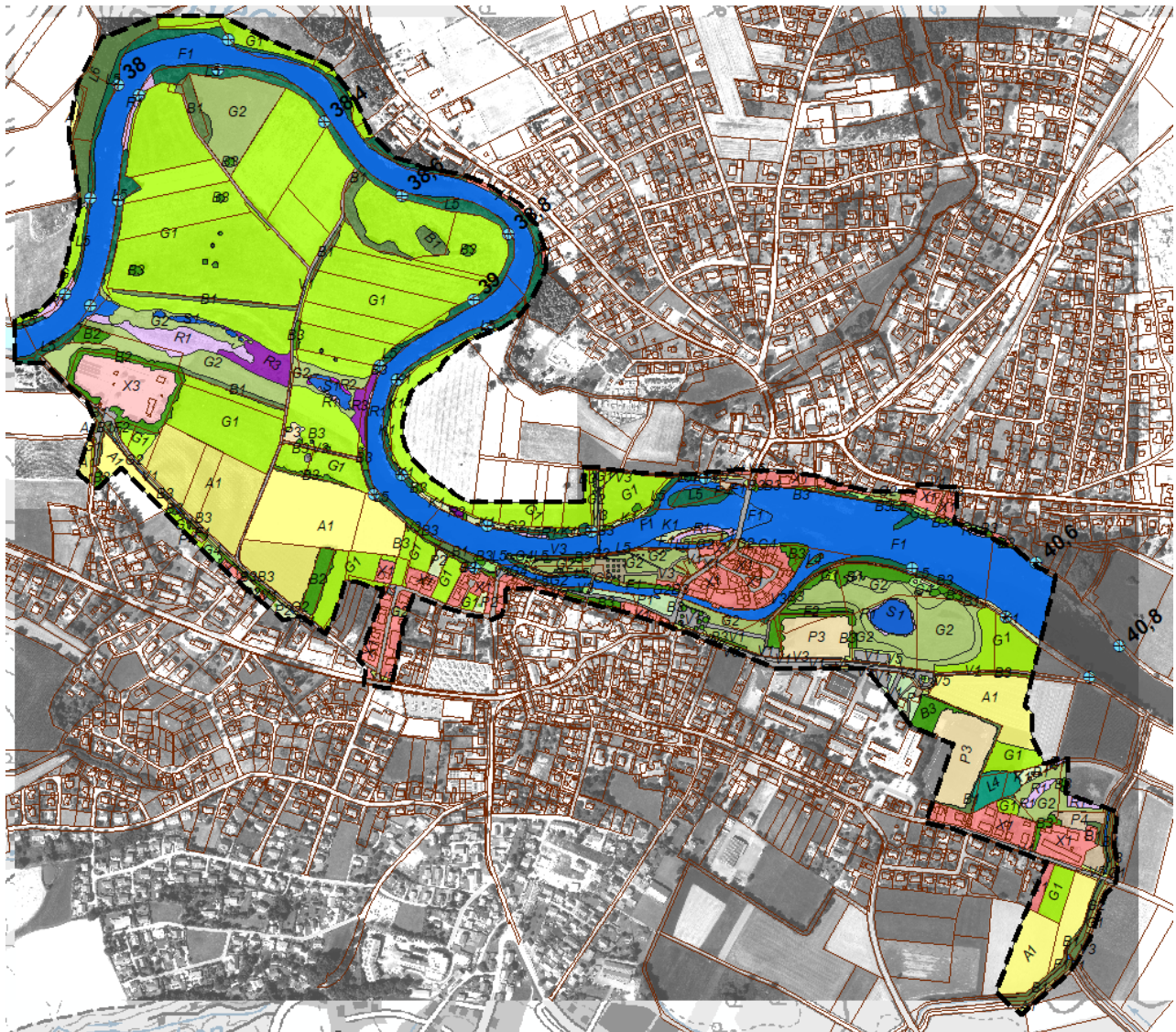


Abbildung 7: Übersichtskarte Bestand BNT

Der Regen (F1 „Natürlich entstandene Fließgewässer“) weist sowohl im strukturreicheren Außenbereich als auch im dicht bebauten Innenbereich von Nittenau überwiegend ausgebaute Flussabschnitte mit Uferverbauungen auf. Oberstrom des Regenwehres besteht zudem eine Auf-/Rückstausituation und kein frei fließender Flussabschnitt, sondern weitgehend träge fließende Bereiche. Auch der linksseitig vom Großen Regen abgeschlagene Kleine Regen ist als F1 klassifiziert. Am Beginn des Kleinen Regens gibt es eine sehr kleine Insel, die mit Wald (L4 - Standort-

gerechter Laubwald, feuchter bis nasser Standorte) bestockt ist. Die Ufer des Kleinen Regens sind ebenfalls befestigt. Unterstrom des Regenwehres bzw. der Wasserkraftanlagen sind der Große und Kleine Regen freifließend und weisen, teils im Gewässer und an den Uferzonen, gute Strukturen auf. Zudem ist abschnittsweise eine gut ausgebildete fließgewässertypische Wasservegetation vorhanden. Im Unterstrom des Wehres wurde der große Regen daher im Vorentwurf zum FFH-Managementplan (Regierung der Oberpfalz 2019) und Detailkartierung zur FFH-VA (Anlage 10.2 der Antragsunterlagen) als FFH-LRT 3260 bewertet.

Entlang des Regens, hauptsächlich außerhalb des Stadtgebietes, stocken gewässerbegleitende Wälder (L5). Diese säumen zwar linear den Fluss, sind aber nur schmal, zum Teil nur einreihig aufgebaut. Ein typisches Waldinnenklima und ein walddisperser Unterwuchs können sich dort nicht einstellen. Sie werden sporadisch, bei größeren Hochwasserereignissen noch überflutet. Oftmals sind die Waldabschnitte durch längere Bereiche mit artenarmen bis mäßig artenreichen Säumen (K1), Röhrichtgesellschaften (R1) und Großseggenriede (R3) unterbrochen. V.a. im Ortsbereich lösen sich die schmalen Gehölzsäume zu einzelnstehenden Gehölzgruppen und Bäumen (meist Silberweiden; B3) auf. Stellenweise bilden diese markanten Baumgruppen landschaftsprägende Elemente, wenn sie vereinzelt am Ufer oder in der offenen Landschaft stocken. Am Südufer des Regens, am westlichen Ortsende von Nittenau, findet sich ein ehemals gepflanzter Bestand mit locker stehenden Hybrid-Pappeln (B3). Ein weiterer, in Reihe gepflanzter Pappelbestand, stockt in der Nähe der östlichen Flutmulde.

Auf der nördlichen Insel unterstrom des Großen Regenwehres, die nur über das Kraftwerk zugänglich ist, stockt ein ungenutzter und weitgehend naturnah ausgebildeter Hartholzauwald (L5), mit einer dichten Baum- und Strauchschicht.

Die südlichere der beiden Insel unterstrom des Großen Regenwehres ist die Leiti-Insel. Diese wird großflächig von artenarmen und nitrophilen Staudenfluren (K1) eingenommen, die von Brennessel beherrscht werden. Die restlichen Flächenanteile werden von einem artenarmen Rohrglanzgrasröhricht (R1) bestimmt. Es sind noch kleine Wechselwasserbereiche mit vegetationslosen Sand-/Kiesbänken oder spärlicher Initialvegetation (F3) zu finden. Im etwas erhöhten Teil der Insel, der vermutlich seltener überschwemmt wird, findet sich artenarmes Grünland (G2).

Die Angerinsel, die zwischen Kleinem und Großem Regen liegt, wird von Siedlungsbereich (Bebauung inkl. Gärten; X1) bestimmt mit Anliegerstraßen (V1). Auch östlich der Hauptstraße/Am Anger (V1) erstrecken sich auf der Angerinsel Siedlungsbereiche (Wohnbebauung, Gewerbe). Der westliche Teil der Angerinsel wird jedoch für die Naherholung genutzt. Nach einem gestalteten Platz (V3), auf den auch die Fußgängerbrücken über den Großen Regen (nach Bergham) und den Kleinen Regen (nach Nittenau) münden, schließen extensiv gepflegte Wiesenflächen (G2) und Rasenflächen (G4) mit parkartigem Baumbestand (B1, an den Ufern zum Kleinen und Großen Regen L5) an. Im Mündungsbereich von Kleinem und Großem Regen, am sogenannten Angerspitz, besteht eine Aufenthaltsfläche (V1).

Im Stadtgebiet reichen die Wohnbebauungen inkl. Gärten (X1) bis nahen an den Großen und Kleinen Regen heran. Am rechtsseitigen Ufer trennt nur ein schmaler regelmäßig gemähter Rasensaum (G4) und einzelne Gehölze (B1, L5) die privaten Gärten vom gesicherten Regenufer. Auch auf der Angerinsel reichen die Privatgärten der Wohnbebauung bis nahezu bzw. direkt an den Großen und Kleinen Regen heran. Am südlichen Ufer des Kleinen Regens folgen von Ost nach West am Ufer nach Wiesenflächen ein öffentlicher Parkplatz (V1) und nach der Hauptstraße öffentliche Freiflächen, die parkartig (P1) mit Rasen (G4) und Bäumen (B3, L5), genutzt werden. Südlich des Regenuferweges (V1) grenzen Bebauung inkl. Stadtpfarrkirche an.

Im Untersuchungsgebiet finden sich verschiedene intensiv genutzte Grünlandflächen, deren Spektrum von Intensivgrünland (G1) über mäßig extensiv genutztes, artenarmes Grünland bis zu artenarmem Extensivgrünland (G2) reicht. Große landwirtschaftliche Flächen liegen im Osten von Nittenau, links des Regens mit Intensivgrünland (G1) und Ackerflächen (A1). Diese reichen bis an die Wohnbebauung Nittenaus und den Bauhof sowie das Schulzentrum an der Jahnstraße. Neben Parkplätzen (V1) der Schule und Rasenflächen (G4) umfasst das Projektgebiet auch die Sportanlagen der Schule und Bolzplatz (P3). Am Schulzentrum gibt es zahlreiche Gehölzformationen wie z. B. einen schmalen aber dichten Heckenstreifen (B1) um das Sportgeländerrrrf23 so-

wie junge Baumgruppen und Einzelbäume (B3). An der Ostseite des Sportgeländes findet sich in einer Geländemulde ein ausgeprägter und totholzreicher, biotopkartierter Sumpfwaldrest (L4). Von diesem zieht eine flache Mulde (K1) in Richtung Nordosten zu einem von R1 begleiteten Graben, der im Projektgebiet noch trocken ist und erst weiter im Osten Wasser führt, bevor dieser in den Oberlgraben (F1) mündet. Der Oberlgraben entsteht im Südosten von Nittenau. Im Projektgebiet wird er von Gehölzen (B1) gesäumt, umgeben von Acker (A1) und Grünland (G1).

Rechts des Regens erstreckt sich westlich von Bergham bis an den Regen mit seinem schmalen, begleitenden Röhricht und Waldsaum Grünland (G1). Weitere landwirtschaftliche Flächen liegen im westlichen Untersuchungsgebiet, links des Regens. Vom Ortsrand Nittenaus erstrecken sich über die „Buign“ bis an den Regen Acker (A1) und Wiesenflächen (G1 und G2). Einzelne Bäume (B3) und Gehölze (B1) sind in die Flur eingestreut.

In den beiden Flutmulden kommt artenarmes Extensivgrünland (G2) großflächig in den trockeneren Randbereichen vor. Die feuchten bis nassen Bereiche der Flutmulden werden von mäßig artenreichen seggen- oder binsenreichen Feucht- und Nasswiesen (G2) eingenommen. Stellenweise finden sich dort, aufgrund der häufigen Mahd, als Tritt- und Parkrasen (G4) zu bewertende Grünlandbereiche. Die Flutmulde West wird durch einen Feldweg in zwei Teilbereiche getrennt. Im östlichen Anteil der Flutmulde ist ein Weiher (S1) ausgebildet, wobei dieser weitgehend verlandet ist. Er ist eingebettet in ausgedehnte, artenarme Feucht- und Nasswiesenbereiche (G2). Es finden sich Verlandungsbereiche mit Schilfröhricht (R1) und Kleinröhrichte (R2) in der Flutmulde. Zum Regen hin ist ein ausgedehntes Großseggenried (R3) ausgebildet. Im Mündungsbereich der westlichen Flutmulde konnte eine größere Schotterbank erfasst werden. Dabei handelt es sich um einen bedingt naturnahen Wechselwasserbereich (F3) mit schütterer Initialvegetation. Eine markante Baumgruppe alter Ausprägung (B3) konnte an der Nordseite der westlichen Flutmulde, am Beginn des gewässerbegleitenden Gehölzsaumes erfasst werden. Die östliche Flutmulde zeichnet sich durch einen relativ großen, vegetationsfreien Weiher aus, der von ausgedehnten seggen- oder binsenreichen Nasswiesen (G2) umgeben ist.

Zusammenfassend kommen im Projektgebiet folgende Biotop- und Nutzungstypen vor:

Tabelle 4: Biotop- und Nutzungstypen (BNT) im Projektgebiet

Code	Beschreibung
A1	Bewirtschaftete Äcker
B1	Gebüsche und Hecken
B2	Feldgehölze
B3	Einzelbäume, Baumreihen und Baumgruppen
F1	Natürlich entstandene Fließgewässer
F2	künstlich angelegte Fließgewässer
G1	Intensivgrünland
G2	Extensivgrünland
G4	Tritt- und Parkrasen
K1	Ufersäume, Säume, Ruderal- und Staudenfluren der planaren-hochmontanen Stufe
L4	Standortgerechte Laub(misch)wälder feuchter bis nasser Standorte
L5	Standortgerechte Auenwälder und gewässerbegleitende Wälder
L6	Sonstige standortgerechte Laub(misch)wälder
P1	Park- und Grünanlage
P2	Privatgärten und Kleingartenanlagen
P3	Sport-/Spiel-/Erholungsanlage
P4	Sonderflächen und Kleingebäude im Siedlungsbereich
R1	Großröhrichte
R2	Kleinröhrichte
R3	Großseggenriede

Code	Beschreibung
S1	Natürliche bis naturferne Stillgewässer
V1	Verkehrsflächen des Straßen- und Flugverkehrs
V3	Rad-/Fußwege und Wirtschaftswege
V5	Grünflächen und Gehölzbestände entlang von Verkehrsflächen
X1	Siedlungsbereiche
X3	Sondergebiet

Artenliste naturschutzfachlich bedeutsamer Pflanzenarten im Projektgebiet nach Biotopkartierung

Im Projektgebiet (und angrenzend) kommen gemäß Biotopkartierung folgende, nach Rote Liste (RLD = Rote Liste Deutschland, RLB = Rote Liste Bayern) geschützte Pflanzenarten vor:

Biotop	Artname (latein)	Artname (deutsch)	RLB	RLD
6739-0141	<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	V	
6739-0141	<i>Pieris napi</i>	Grünaderweissling		3
6739-0141	<i>Populus nigra</i>	Schwarz-Pappel	2	
6739-0144	<i>Peucedanum palustre</i>	Sumpf-Haarstrang	V	
6739-1070	<i>Ornithogalum umbellatum</i> agg.	Artengruppe Dolden-Milchstern	A	3
6739-1071	<i>Alopecurus geniculatus</i>	Knick-Fuchsschwanzgras	V	
6739-1071	<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Binse	3	
6739-1071	<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	3
6839-0011	<i>Achillea ptarmica</i>	Sumpf-Schafgarbe	V	
6839-0011	<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Binse	3	
6839-0011	<i>Nymphaea alba</i>	Weißer Seerose	3	
6839-0011	<i>Rumex hydrolapathum</i>	Fluss-Ampfer	V	
6839-1034	<i>Ribes rubrum</i>	Rote Johannisbeere	3	
6839-1035	<i>Callitriche palustris</i> agg.	Artengruppe Sumpf-Wasserstern	V	
6839-1035	<i>Juncus filiformis</i>	Faden-Binse	3	
6839-1035	<i>Peplis portula</i>	Portulak-Sumpfuendel	3	
6839-1035	<i>Poa palustris</i>	Sumpf-Rispengras	V	
6839-1035	<i>Stellaria palustris</i>	Sumpf-Sternmiere	3	3
6839-1035	<i>Veronica longifolia</i> agg.	Langblättriger Ehrenpreis	3	3
6839-1035	<i>Veronica scutellata</i>	Schild-Ehrenpreis	3	

Rote-Liste-Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = extrem selten; V = Vorwarnliste (noch ungefährdet, verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen); D = Daten unzureichend

Fauna

Angaben zu Artenvorkommen der Fauna entstammen der Biotopkartierung (LfU 2021), der ASK (LfU 2020), dem ABSP Schwandorf (1997), den naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP, Anlage 10.4 der Antragsunterlagen) sowie der vom Büro Weierich 2015 durchgeführten Bestandserhebung der aquatischen Fauna (Fische, Muscheln) im Regen in Nittenau (Anlage 10.5 der Antragsunterlagen; Weierich 2015) sowie dem Fischökologischen Fachbeitrag (Anlage 10.3.6 der Antragsunterlagen; Weierich 2021).

Im Zuge der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung wurden von April bis August 2015 sowie im Juni und Juli 2020 in Abstimmung mit der UNB folgende Geländeerhebungen durchgeführt bzw. Artengruppen erhoben:

- Kartierung von natürlichen Brutplätzen (Specht- und Bruthöhlen, Horste) und natürlichen Quartierstrukturen (Baumhöhlen, Rindenabplattungen, Spalten) in bzw. an Gehölzen im Plangebiet + Umgriff (**Strukturkartierung**) (2015 und überschlägige Überprüfung Bäume mit vorh. Strukturen in 2020)

- Erfassungen zur **Fledermausfauna** (Ziel: Konkretisierung des Artenspektrums) über Batcor-der-Erfassung an vier Standorten mit zwei Untersuchungs Nächten zur Migrationszeit (April 2015) und vier zur Wochenstubenzeit (Mai-August 2015). Zusätzlich zwei s. g. Swarming-Begehungen in den frühen Morgenstunden, um mögliche Quartiere in Schwerpunktbereichen zu ermitteln.
- Erfassung von **Reptilienvorkommen** mit Schwerpunkt Zauneidechse im Eingriffsgebiet in geeigneten Habitaten (v. a. Säume und Traufränder der Waldbestände, Ruderalfluren usw.) über vier Begehungen zwischen April und August 2015 (letzte Begehung zur Feststellung juveniler Tiere).
- Übersichtskartierung zu Vorkommen relevanter **Amphibienarten** (Schwerpunkt: Gelbbauchunke, Laubfrosch) mittels vier Begehungen (April-Mai 2015).
- Erfassung von Vorkommen des **Großen Wiesenknopf** (*Sanguisorba officinalis*) als Futterpflanze des Dunklen Wiesenknopf Ameisenbläulings (*Phengaris nausithous*) und Erfassung der **Tagfalterart** über zwei Begehungen zw. Juni und August in den Jahren 2015 und Nachkartierung 2020.
- Kartierung zur **Grünen Keiljungfer** (*Ophiogomphus cecilia*) über Exuvienerfassung in potentiellen Habitaten und Sichtbeobachtungen.
- Brutvogelkartierung mit insgesamt vier Begehungen zwischen April und Juni 2015.

Planungsrelevante Arten/Artengruppen

Bei Eingriffsplanungen müssen grundsätzlich berücksichtigt werden: Streng geschützte Arten (Arten, die in Anlage 1, Spalte 3 der BArtSchV, in Anhang IV der FFH-RL oder in Anhang A der EU-ArtSchV aufgeführt sind) und besonders geschützte Arten (Arten, die in Anlage 1, Spalte 2 der BArtSchV, Anhang A oder B der EUArtSchV sowie Anhang IV der FFH-RL, aufgeführt sind, sowie alle europäischen Vogelarten). Diese Artengruppen werden im BNatSchG in § 10 Abs. 2 Nr. 9 bis 11 definiert. Die national „streng geschützten“ Arten werden im Rahmen der speziellen artenschutzrechtliche Prüfung (saP) behandelt, die „besonders geschützten“ Arten im Rahmen des LBP, wobei i.d.R. auf Artengruppen eingegangen wird und deren Lebensräume/Habitate.

ASK-Auswertung

Im Projektgebiet bestehen folgende zwei Nachweis-Punkte von Tier- und Pflanzenarten aus der ASK (Stand 2020):

Tabelle 2.5: Zusammenstellung ASK-Fundpunkte im Projektgebiet (Untersuchungsgebiet LBP)

ASK-Nummer	Beschreibung	Art		RLB	Erfassung
6739-0001 (07.05.1984)	REGEN BEI NITTENAU Weitere Lebensraumtypen/ Ausstattung: Fluss, unverbaut	Bachschmerle	Barbatula barbatula		1983
		Barbe	Barbus barbus		1983
		Frauennerfling	Rutilus virgo	3	1983
		Karpfen	Cyprinus carpio	V	
		Ruthe	Lota lota		1983
		Schied	Leuciscus aspius		1982
		Wels	Silurus glanis		1983
		Zander	Sander lucioperca		1983

ASK-Nummer	Beschreibung	Art		RLB	Erfassung
6739-0462 (16.04.2019)	NITTENAU, Einzelfunde außerhalb Landschaftselemente in der Umgebung des Fundorts: Fluss; Ackerland; Wiesen und Weiden / Grünland; Stadt; Auenbereich; Baumreihe	Zweifarbpfledermaus	Vespertilio murinus	2	2016

Artenliste naturschutzfachlich bedeutsamer Tierarten im Projektgebiet nach Biotopkartierung

Im Projektgebiet (und angrenzend) kommen gemäß Biotopkartierung folgende, nach Roter Liste (RLD = Rote Liste Deutschland, RLB = Rote Liste Bayern) geschützte Tierarten vor:

Biotop	Artnamen (latein)	Artnamen (deutsch)	RLB	RLD
6739-0144	Rana temporaria	Grasfrosch	V	
6739-1071	Lymnaea stagnalis	Spitzhornschnecke	V	
6839-0011	Apatura iris	GROSSER SCHILLERFALTER	V	V
6839-1035	Conocephalus dorsalis	Kurzflügelige Schwertschrecke	3	
6839-1035	Stethophyma grossum	Sumpfschrecke	V	
6839-1035	Sympetrum danae	Schwarze Heidelibelle	V	

Rote-Liste-Kategorien: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; G = Gefährdung unbekannten Ausmaßes; R = extrem selten; V = Vorwarnliste (noch ungefährdet, verschiedene Faktoren könnten eine Gefährdung in den nächsten zehn Jahren herbeiführen); D = Daten unzureichend

Das Projektgebiet bietet der Fauna verschiedenartige aquatische und terrestrische Lebensräume. Entsprechend seiner teils wertvollen Vegetationsbestände ist es in Abschnitten ein wertvoller Lebensraum für die Fauna.

Der Regen ist ein bedeutsamer **aquatischer Lebensraum**. Im Rahmen der naturschutzfachlichen Untersuchungen zum Hochwasserschutz Nittenau wurde vom Büro Weierich 2015 eine umfassende Bestandserhebung der aquatischen Fauna im Frühjahr und Herbst 2015 (Fische, Muscheln) im Regen in Nittenau durchgeführt (Weierich 2015; Anlage 10.5 der Antragsunterlagen) sowie ein Fischökologischer Fachbeitrag (Weierich 2021; Anlage 10.3.6 der Antragsunterlagen) erstellt. Nachfolgende Angaben zu Fisch- und Muschelvorkommen entstammen diesem Gutachten.

„Der Regen in Nittenau befindet sich fischfaunistisch in der Barbenregion. Das Artenspektrum besteht überwiegend aus strömungsliebenden Fischen, die als Lebensraum sommerkühle und naturnahe Flüsse benötigen. Für die Fortpflanzung und die meisten Altersstadien (Brut, Juvenil, Adult) sind sie auf intakte Kiesbänke mit ausgeprägter Strömungs- und Tiefenvarianz im Gewässer angewiesen. Nur wenige Fischarten der Referenzzönose sind Krautlaicher (z.B. Giebel, Hecht, Karausche, Karpfen, Schleie) und bevorzugen strömungsberuhigte Flussbereiche mit üppiger Unterwasser- und Schwimmblattvegetation, wie sie in Staubereichen oder in Altwässern vorkommt. Bachneunauge, Barbe, Huchen und Nase gehören zu den typischen potamodromen Mitteldistanzwanderern, d.h. sie schwimmen im Frühjahr größere Strecken flussaufwärts zu geeigneten Laichgebieten und sind somit auf barrierefreie Fließgewässer angewiesen.“ (Weierich 2021, S. 7)

Dem Regen wurde im Oberwasser des Regenwehres ein mäßig ökologischer Zustand nach dem fischbasierten Bewertungssystem (fiBS) zugesprochen. Die Stauwehre im Großen und Kleinen Regen und die daraus resultierenden morphologischen Auswirkungen auf die Gewässer, bewirken im Oberwasser insgesamt betrachtet einen fischökologischen niedrigen Stellenwert. Ausnahme bildet die großflächige Kraut- und Schwimmblattzone an der rechten Uferseite oberhalb des Stauwehres im Hauptfluss. *„Der Fischbestand im Oberwasser war hauptsächlich von Vertre-*

tern der indifferenten Habitatgilde (Bitterling, Schleie, Laube, Flussbarsch, Rotaugen) gekennzeichnet, die für aufgestaute Flussabschnitte typischerweise in großer Anzahl vorkommen. Solche Arten stellen generell keine besonderen Ansprüche an ihre Lebensräume. Ausnahmen bilden Bitterling und Schleie, die zur Fortpflanzung auf bestimmte gewässerökologische Voraussetzungen (Muschel- bzw. Unterwasserpflanzenvorkommen) angewiesen sind. Strömungsliebende Arten wie Aitel, Nerfling und Rapfen konnten im aufgestauten Regen nur bis zum Jungfischalter oder nur als 0+ Fische (Barbe, Nase) nachgewiesen werden“ (Weierich 2021, S. 9 f.). Die rechte Flussseite im Oberwasser war hauptsächlich von Brutfischen (Frühjahr) oder Fischen mit juveniler Größe 10-30 cm (Herbst) besiedelt. Die Buhne (rechtes Ufer bei Fluss-km 40+368) ist fischökologisch von geringer Wertigkeit (Staubereich). (Weierich 2021, S. 15). Das linksseitige Regenufer, mit der Insel im Einlaufbereich und der aufgestaute Kleine Regen, sind strukturarm und haben einen fischökologisch geringen Stellenwert (Weierich 2021, S. 14). Zwischen Abzweig Kleiner Regen und Staatsstraßenbrücke ist das linksseitige Ufer sehr stark verschlammt und von Schilfvegetation dominiert. Es hat fischökologisch eine geringe Bedeutung (Weierich 2021, S. 16).

Am Regenwehr ist eine Fischaufstiegsanlage vorhanden, welche durch das LfU (BayernAtlas „Querbauwerke und Fischaufstiegsanlagen“) als eingeschränkt durchgängig bewertet wurde.

Im Unterwasser des Wehres ist der Regen frei fließend und weist relativ gute Strukturen und eine hohe Strömungsattraktivität aus, die zu einer hohen fischökologischen Bedeutung führt. Schlüsselfunktionen haben dabei die beiden Seitengewässer Kleiner Regen und die Ausleitungsstrecke Hammermühle (WKA Leitl). Im Unterwasser des Regenwehres konnte der Regen mit einem guten ökologischen Zustand nach dem fischbasierten Bewertungssystem (fiBS) bewertet werden. „Im Unterwasser war die Fischfauna vor allem von strömungsliebenden, kieslaichenden Arten geprägt.“ (Weierich 2021, S. 10) Der Oberwasserkanal zur Hammermühle ist betoniert, hat eine geringe Strukturausstattung. Die Ausleitungsstrecke Hammermühle hatte 2015 eine wichtige Bedeutung als Laich- und Aufwuchsgewässer für viele Fischarten. Es ist zu vermuten, dass die vorkommenden Fischarten (v. a. strömungsliebende Arten) die Entwicklungsphasen von 0+ bis zum adulten Fisch in diesem Gewässerabschnitt durchleben (Weierich 2021, S. 17 f.). Der Große Regen ist im Bereich der Leitl-Insel aufgrund der guten Strömungs- und Sohlverhältnisse fischökologisch „hoch“ zu bewerten. Im weiteren Verlauf ist der Regen am linksseitigen Ufer struktur- und strömungsärmer und der ökologische Zustand ist auf mittel abzuwerten. Das linksseitige Ufer des Großen Regens unterstrom der Fußgängerbrücke bis zur Einmündung des Kleinen Regens ist durch eine Ufersicherung befestigt und fischökologisch als mittel einzustufen (Weierich 2021, S. 21 f.). Im weiteren Verlauf wird das linksseitige Ufer vom Zusammenfluss von Kleinem Regen und Hauptfluss geprägt. Dort besteht eine sehr gute Strömungsattraktivität für die vorkommende Fischfauna und der Bereich bildet somit eine Schlüsselstellung im Gewässersystem. Der Kleine Regen stellt für alle Altersklassen von strömungsliebenden Fischarten einen wichtigen Lebensraum dar. Aufgrund der dürftigen Strukturausstattung ist die fischökologische Bedeutung jedoch als mittel einzustufen. (Weierich 2021, S. 22). Das rechtsseitige Ufer im Bereich der geplanten Abgrabung (Fluss-km 39+918 bis 39+544) besitzt von der Einmündung der Ausleitungsstrecke WKA Bergham bis zur Fußgängerbrücke den höchsten fischökologischen Stellenwert im Planungsgebiet. Dieser Flussabschnitt ist mit Kies- und Sandbänken, Bereichen mit laminarer und turbulenter Strömung, Gumpen und Flachwasser strukturell und morphologisch sehr gut ausgestattet. Unterhalb der Fußgängerbrücke ist das ökologische Potential auf mittel abzustufen, dort fehlen wichtige Strukturelemente. (Weierich 2021, S. 20 f.)

Nachfolgende Tabelle gibt eine Zusammenstellung der Referenz-Fischarten und deren Nachweise im Projektgebiet.

Tabelle 6: Referenzarten mit naturschutzfachlichen Schutzstatus (von oben nach unten absteigend) FFH Anhang II, V und Rote Liste Bayerns und den offiziellen Nachweisen in Nittenau nach Weierich (2015) und der Referenzstelle Marienthal nach LfU Bayern (2019) sowie weitere nachgewiesene Fischarten

	Art	Schutzstatus			Offizielle Nachweise	
		FFH Anhang II	FFH Anhang V	Rote Liste Bay.	Nittenau	Marienthal
Referenzarten	Barbe		X	Gefährdet	X	X
Referenzarten	Elritze			Gefährdet		
Referenzarten	Frauennerfling	X	X	Gefährdet	X	X
Referenzarten	Huchen	X	X	Gefährdet		
Referenzarten	Nerfling			Gefährdet	X	X
Referenzarten	Rapfen	X	X	Gefährdet	X	X
Referenzarten	Zobel			Gefährdet		
Referenzarten	Äsche		X	Stark gefährdet		
Referenzarten	Bitterling	X		Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Donaustromgründling	X		Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Nase			Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Rutte			Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Schlammpeitzger	X		Stark gefährdet		
Referenzarten	Schneider			Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Schrätzer	X	X	Stark gefährdet		
Referenzarten	Streber	X		Stark gefährdet	X	X
Referenzarten	Zingel	X		Stark gefährdet		
Referenzarten	Bachneunauge	X		Vom Aussterben bedroht		X
Referenzarten	Steinbeißer	X		Vom Aussterben bedroht		
Referenzarten	Steingressling			Vom Aussterben bedroht		
Referenzarten	Bachforelle			Vorwarnliste		
Referenzarten	Bachschmerle			Vorwarnliste	X	X
Referenzarten	Gründling			Vorwarnliste	X	X
Referenzarten	Hasel			Vorwarnliste	X	X
Referenzarten	Laube			Vorwarnliste	X	X
Referenzarten	Mühlkoppe	X		Vorwarnliste		
Referenzarten	Wels			Vorwarnliste	X	X
Referenzarten	Zährte			Vorwarnliste	X	X
weitere Arten	Aal				X	X
weitere Arten	Aitel				X	X
weitere Arten	Blaubandbärbling				X	X
weitere Arten	Brachse				X	X
weitere Arten	Flussbarsch				X	X
weitere Arten	Güster				X	
weitere Arten	Hecht				X	X
weitere Arten	Karpfen				X	X
weitere Arten	Kaulbarsch					X
weitere Arten	Nase				X	X
weitere Arten	Rotaugen				X	X
weitere Arten	Rotfeder				X	X
weitere Arten	Schied				X	X
weitere Arten	Schleie				X	X
weitere Arten	Zander				X	X

Im Rahmen der Fischbestandserhebungen von 2015 (Weierich) fanden auch **Muschel**kartierungen im Oberwasser (Eingriffsbereich HWS Mauer Angerinsel Ost), im Unterwasser (Abgrabung Leitl-Insel) entlang der Uferseite zum Hauptfluss und rechts zwischen Straßenbrücke und Mündung Ausleitungsstrecke statt (Weierich 2015). Es konnten drei Großmuschelarten nachgewiesen werden: Malermuschel (*Unio pictorum*; RLB 2), Bachmuschel (*Unio crassus*; RLB 1) und Gemeine Teichmuschel (*Anodonta anatina*; RLB3), von denen die Malermuschel mit Abstand am häufigsten dokumentiert wurde. Im strömungsberuhigten Oberwasser (in den Eingriffsbereichen) herrschen Habitatbedingungen vor, welche Vorkommen von Maler- und Teichmuschel gleichermaßen begünstigt. (Weierich 2021, S. 28). Im Zuge des geplanten Brückenneubaus wurden unterhalb der Brücke insgesamt 282 lebende Tiere umgesiedelt, wovon die meisten als Bachmu-

scheln bestimmt wurden (Ökon 2020). Weitere Muschel-Vorkommen werden im Mündungsbe-
reich der ehemaligen Ausleitungsstrecke Hammermühle, oberhalb der Fußgängerbrücke und im
Kleinen Regen (Siel 2, Angerspitz, Schöpfwerk) vermutet. „Die strömungsberuhigten bzw. lang-
sam fließenden Gewässerbereiche (Uferseite flussabwärts und unterhalb Fußgängerbrücke) im
Unterwasser bieten vor allem der Maler- und Teichmuschel günstige Lebensräume“. (Weierich
2021, S. 28).

Der Regen und seine Aue bieten einer Reihe von an das Wasser bzw. die Aue gebundenen Tier-
arten Lebensraum und stellen hierbei eine Verbundachse dar, wobei im Stadtgebiet von Nittenau
aufgrund unmittelbar angrenzender Bebauung, gesicherter Ufer sowie dem Wehr diese Funktio-
nen etwas beeinträchtigt sind.

Der **Biber** nutzt den Regen und seine Aue als Lebensraum. Für das FFH-Gebiet „Chamb, Regen-
talaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ wird der Erhaltungszustand des Gebiets
für den Biber hinsichtlich seiner Lebensräume und ihrer Wiederherstellungsmöglichkeiten als „gut“
(B) beurteilt (LfU 2016a). Bei den Geländebegehungen zwischen 2014 und 2020 konnte keine
Biberburg im Projektgebiet gesichtet werden, jedoch waren und sind im Gebiet zahlreiche Fraß-
spuren zu sehen. In den Eingriffsbereichen sind mit hoher Sicherheit keine Fortpflanzungs- oder
Ruhestätten der Art betroffen (saP 2021, S. 74).

Das Projektgebiet ist potentieller Lebensraum des **Fischotters**, der gemäß Vorabzug des FFH-
Managementplanes (Regierung der Oberpfalz 2019, S. 65) „Nach der Fundortkarte des Bayer.
LfU vom 31.07.2018 (...) im gesamten Untersuchungsgebiet an Regen und Chamb vertreten [ist].“
In den Eingriffsbereichen liegen mit hoher Sicherheit keine Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der
Art, u. a. da der betroffene Abschnitt des Regens hinsichtlich seiner Habitatausprägung und Vor-
belastung (Besucher, Verkehrsaufkommen, Vorbelastung Brückenbaustelle) als dauerhaft genutz-
tes Habitat mit hoher Prognosesicherheit nicht in Frage kommt. Es ist anzunehmen, dass das
Projektgebiet der Art als Teillebensraum dient, v. a. als erweitertes Nahrungshabitat und Verbund-
linien der lokalen Population des Fischotters bei Ausbreitungsversuchen (vgl. saP 2021). Auf-
grund der Wasserkraftanlagen kann der Fischotter nicht bzw. nur schlecht direkt an den Ufern des
Regen passieren. Der geplante Ersatzneubau der Großen Regenbrücke bietet eine leichte Ver-
besserung gegenüber der alten Brücke (ohne Uferbankett), da am südlichen Brückenkopf ein
breiter Ufersaum entsteht, den der Fischotter passieren kann.

Zahlreiche Insekten finden im Projektgebiet einen vielfältigen und wertvollen Lebensraum.

Die Grüne Keiljungfer (auch als Grüne Flussjungfer bezeichnet; *Ophiogomphus cecilia*) ist eine
„Charakterart der Mittel- und Unterläufe naturnaher Flüsse und größerer Bäche der Ebene und
des Hügellandes“ (LfU 2021a) und nach Anhang II FFH-RL geschützt. Die Art wurde im Rahmen
der Kartierungen zum Hochwasserschutz Nittenau explizit untersucht. Im Rahmen der Exuvien-
kartierung konnten keine Exuvien der Grünen Keiljungfer erfasst werden, jedoch Exuvien der un-
gefährdeten Kleinen Zangenlibelle (*Onychogomphus forcipatus*) und vereinzelte Exemplare der
Gemeinen Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) sowie weitere unbestimmte Kleinlibellen-Arten.
Es ist nicht davon auszugehen, dass der intensiv untersuchte Abschnitt (u.a. die Eingriffsbereiche
ins Gewässer) ein bedeutsames bzw. regelmäßig genutztes Fortpflanzungshabitat der Grünen
Keiljungfer darstellt. Bei den Imagobeobachtungen gelang eine einmalige Beobachtung eines
Männchens der Grünen Keiljungfer am 26.06.2015 auf einer sandigen Uferbank auf der Leiti-
Insel. (saP 2021, S. 47 ff.)

Durch Imagobeobachtungen von fließgewässerbesiedelnden **Großlibellenarten** konnten im Ge-
biet belegt werden Gemeine Keiljungfer (*Gomphus vulgatissimus*) und Kleine Zangenlibelle (*Ony-
chogomphus forcipatus*). An Kleinlibellenarten wurden Gebänderte Prachtlibelle (*Caleopteryx
splendens*), Gemeine Becher-Azurjungfer (*Enallagma cyathigerum*), Gemeine Federlibelle (*Platy-
cnemis pennipes*) und Pokal-Azurjungfer (*Erythromma lindenii*) erfasst. Des Weiteren wurden als
Beibeobachtungen weitere, i. d. R. häufige **Libellenarten** der Stillgewässer und Gräben wie *Anax
imperator*, *Aeshna cyanea*, *Aeshna mixta*, *Libellula depressa*, *Orthetrum cancellatum*, *Platy-*

cnemis pennipes, *Pyrrosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Enallagma cyathigerum*, *Coenargion puella* erfasst. (saP 2021, 48 ff.)

Auch weitere an das Wasser gebundene Insekten finden im Projektgebiet (Teil-)Lebensräume. Ein weithin bekanntes Phänomen ist das Auftreten massenhafter Schwärme von Eintagsfliegen zur Paarungszeit, die von Lichtquellen am Gewässer (v.a. Beleuchtung der Großen Regenbrücke) angezogen werden und sich dort sammeln.

Feuchtbereiche bieten auf für **Amphibien** Laich- und Ganzjahreslebensräume. Feuchtlebensraumkomplexe bestehen im Projektgebiet neben dem Regen inkl. seiner Uferbereiche in der Flutmulde westlich von Nittenau (in der Buig'n) mit temporären und dauerhaften Wasserflächen und am Weiher nördlich der Schule (östlich der Angerinsel) mit gut ausgeprägten Flachwasserzonen, umliegenden Feuchtwiesenbeständen und Hochstauden. Der Weiher am Bauhof, der außerhalb des Projektgebietes liegt, wurde ebenfalls untersucht. Bei den Kartierungen zur saP wurden im Gebiet folgende Amphibienarten nachgewiesen: Grasfrosch (*Rana temporaria*; RLB V), Seefrosch (*Pelophylax ridibundus*; RLB V) und Teichfrosch (*Pelophylax kl. esculentus*) sowie Erdkröte (*Bufo bufo*). Es konnten keine Molche nachgewiesen werden.

Das Projektgebiet und die Umgebung ist auch ein bedeutsamer und vielfältiger Lebensraum für die **Avifauna**. Bei den Vogel-Kartierungen 2015 sowie durch Beibeobachtungen 2020 konnten insgesamt 66 Vogelarten festgestellt werden. Ein Großteil dieser Arten wurde nur einmal gesichtet (kein Brutvorkommen anzunehmen) oder wurde deutlich außerhalb des nun relevanten Eingriffsgebiets (z. B. im Umfeld der Flutmulde) erfasst, und ist daher von der geplanten Maßnahme nicht direkt bzw. relevant betroffen. In der saP (2021, S. 53 ff.) sind alle erfassten Arten benannt. Als (für die saP prüfungsrelevante) Arten mit sicheren oder potentiellen Brutvorkommen im Eingriffsgebiet oder Wirkraum sind anzuführen:

- „Hausperling (RLB V) und Feldperling (RLB V) (Brutkolonien teilweise an Gebäuden im Ortsgebiet von Nittenau)
- Mauersegler (RLB 3), Rauchschwalbe (RLB V) und Mehlschwalbe (RLB 3, Brutkolonien im Ortsgebiet festgestellt)
- Star (sicheres Brutvorkommen im Gehölzbestand nahe dem Einlauf des Kleinen Regen)
- Weißstorch (ein regelmäßiger Brutplatz im Ortsgebiet von Nittenau, weitere unregelmäßig bebrütete)
- Kleinspecht (RLB V, mind. ein Revier entlang des Regen, Schwerpunkt Unterwasser Regenbrücke)
- Kuckuck (RLB V, ein Revier am rechten Ufer nahe der Fußgängerbrücke)
- Goldammer (mind. 3 Brutvorkommen südöstlich des Eingriffsgebiets, Brutvorkommen im Eingriffsgebiet aufgrund ggf. möglicher Revierschiebung unterstellt)
- Klappergrasmücke (RLB 3, Brutvorkommen nach Einzelbeobachtung 2015 unterstellt)
- Brutvorkommen allg. häufiger, in den Roten Listen Bayern/Deutschlands geführter Arten: u. a. Star, Stieglitz, Grauschnäpper, Hausperling“ (saP 2021, S. 53 f.)

Weiterhin sind diverse Arten mit großräumigen Revieren zu nennen, für die im Eingriffsgebiet oder Wirkraum keine Brutplätze vorliegen, die das Gebiet aber z. B. als Nahrungshabitat nutzen, u. a.:

- „Eisvogel (RLB 3; mind. ein Revier entlang des Regen/ Oberlgrabens – Nachweise 2015 entlang des Oberlgrabens, südöstl. des Eingriffsgebiets, weitere Beobachtung 2020 am Regen)
- Grünspecht (zwei Reviere westl. bzw. östl. Nittenau, keine Brutplätze im Eingriffsbereich)

- weitere Arten wie z. B. Graureiher, Höckerschwan, Lachmöwe, Rotmilan, Turmfalke oder Mäusebussard“ (saP 2021, S. 53 f.)

Waldbestände mit Altbaumbestand stellen potenzielle Habitate für **Höhlenbrüter** (Vögel, Fledermäuse, Bilche) und altholzbewohnende Insekten dar. Im Rahmen der **Strukturkartierung** der saP wurden die Wald- und Gehölzbestände im Projektgebiet auf artenschutzrechtlich relevante Strukturen hin untersucht. Dabei wurden Bestände mit wertgebenden Strukturen „insbesondere am linken Ufer im Oberwasser der Ausleitung des Kleinen Regens erfasst, u. a. ein Höhlenzentrum des Buntspechts. Diese Bestände bleiben weitgehend erhalten. Weitere wertgebende Baumbestände finden sich vereinzelt entlang des rechten Regenufers und im Bereich der (...) Angerinsel. Sie bestehen nahezu ausschließlich aus älteren relikitären Weiden. Die sonstigen Bestände auf der parkartig gestalteten Angerinsel weisen keine nennenswerten bzw. nutzbaren Strukturen auf, hierfür sind die Bäume zumeist zu jung bzw. zu gepflegt. Die Altbaumcluster entlang des Regens sind hinsichtlich ihrer Strukturdichte als besonders wertgebend anzusehen, da sich dort auf relativ kleiner Fläche eine hohe Strukturdichte gebildet hat. Hier findet sich die überwiegende Anzahl festgestellter Specht- und Baumhöhlen mit „guter“ oder „durchschnittlicher“ Qualitätsstufe. Weitere, aus Pappeln aufgebaute Altbaumbestände westlich des Sportplatzes sind hinsichtlich erfasster Strukturen deutlich schwächer ausgeprägt (...)“ (saP 2021, S. 12)

Für **Fledermäuse** haben alte Bäume (mit Strukturen), Wald- und Gehölzränder sowie die Wasserflächen Bedeutung als Quartiere, Jagdreviere und Fluglinien. Im Rahmen der Kartierungen zur saP wurden Fledermäuse durch Batcorder-Erfassung (Erfassung der arttypischen Orientierungslaute) und Swarming-Erfassung zur Ermittlung von Quartierstandorten erhoben. Im Projektgebiet wurden durch Rufe nachgewiesen Kleine und Große Bartfledermaus (*Myotis mystacinus* bzw. *M. brandtii*), Wasserfledermaus (*Myotis daubentonii*) und Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*), Nordfledermaus (*Eptesicus nilssonii*), Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*) und Breitflügelfledermaus (*Eptesicus serotinus*), Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*) und Rauhauffledermaus (*Pipistrellus nathusii*) sowie zwei Rufaufzeichnungen der Gattung Langohren (*Plecotus*). Beim Swarming konnte eine teilweise sehr hohe Jagdaktivität v. a. von Nordfledermäusen entlang des Kleinen Regens und den angrenzenden Grünflächen festgestellt werden. (saP 2021, S. 14 ff.) „Im Umgriff existieren als sehr gut einzustufende naturnahe Jagdlebensräume verschiedenster Typen (Wald, Grünland, Fließ- und Stillgewässer) v. a. entlang des Regens, verschiedener Kleingewässer (z. B. Flutmulde), den angrenzenden Waldgebieten aber auch innerhalb bzw. im Umfeld von Nittenau mit noch ausgedehntem Grünlandbeständen. Im Umgriff des Plangebiets findet sich noch ein relativ hoher Anteil an funktionalen flächigen bzw. linearen Verbundstrukturen z.B. entlang des Regens und i. B. des Talraums mit tw. weitreichenden linearen Gehölzen und den weitgehend gut durchgrünzten Siedlungsbereichen von Nittenau. Der Regen bildet dabei sicher die wichtigste Verbundachse zur Migrationszeit für weiter wandernde Arten/Populationen. Für die Gebäude bewohnenden Arten der Gruppe stehen in den vielfach noch dörflich geprägten Siedlungsteilen von Nittenau noch ausreichend geeignete Strukturen als Quartiere zur Verfügung. Für die Baumquartiere bewohnenden Fledermausarten bieten die Reste der strukturreichen Altbaumbestände entlang des Regens noch diverse nutzbare Quartiere, auch für anspruchsvollerer Baumhöhlen- und Spaltenbewohner oder Arten mit häufigem Quartierwechseln. Diese Quartierpotentiale dürften durch fortschreitende Verluste (Verkehrssicherung, Biber, natürlicher Zusammenbruch, sonstige Entnahmen) bereits deutlich limitiert sein (...)“ (saP 2021, S. 81 f. + 84 f.)

Gehölzbestände mit geeigneter dichter Vegetationsmatrix eignen sich grundsätzlich als Lebensraum für die **Haselmaus** (*Muscardinus avellanarius*), wobei die im Eingriffsgebiet bzw. im näheren Umfeld stockenden Gehölzbestände aufgrund ihrer Ausprägung nur in wenigen Fällen eine für die Art als günstig einzuschätzende Qualität aufweisen. Nachweise der Art im Projektgebiet und auch im näheren Umfeld bestehen nicht bzw. sind nicht bekannt. Potentielle Schwerpunkt- und Lieferhabitate im Umfeld des Plangebiets stellen die großflächigen unzerschnittenen Waldgebiete im Westen und Nordosten von Nittenau dar.

Säume, Altgras- und Staudenfluren im Übergang zu Wiesenflächen und geeignete Wald- und Gehölzränder bieten weitere Lebensräume und wurden im Rahmen der Kartierungen zur saP

hinsichtlich des Vorkommens von Reptilien begangen. Als gut für **Reptilien** geeignete Habitatstrukturen sind z. B. die Baustoffablagerungen im Bereich des Bauhofs zu nennen. Bei den Kartierungen wurden nachgewiesen Ringelnatter (*Natrix natrix*; RLB 3; Nachweis im Projektgebiet: am Weiher nördlich der Schule + Flutmulde in der Buig'n), Blindschleiche (*Anguis fragilis*, Nachweis: Flutmulde in der Buig'n) und Zauneidechse (*Lacerta agilis*; RLB 3; Nachweis: an der Kläranlage).

Blütenreiche Staudensäume, besonders Hochstaudenfluren, Altgrassäume sowie blütenreiche Wiesen und Säume dienen auch einer Vielzahl von Schmetterlingen, Heuschrecken, Käfern und anderen Insekten als Nahrungs- und Fortpflanzungshabitat. Entsprechende Säume sind im Projektgebiet v.a. in den biotopkartierten Flächen nördlich/nordwestlich des Bauhofes, entlang von Gräben, im Umgriff des Weihers an der Schule, teils am Regenufer sowie in der Flutmulde im Westen vorhanden.

Im Rahmen der Kartierungen des Gebiets wurde im Rahmen der Potentialabschätzung zum **Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings** (*Phengaris nausithous* Syn. *Maculinea nausithous*) Vorkommen des Großen Wiesenknopfes (*Sanuisorba officinalis*) in diversen Teilbereichen des Plangebiets festgestellt, u. a. in Grünlandbeständen entlang des Regens, auf der Anger- und Leit-Insel, im Bereich der Flutmulde und im Umfeld der Weiher nördl. des Schulgeländes und des Bauhofs. Bei der Begehung des Gebietes für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (*Phengaris nausithous*) konnten Individuen nördlich des Bauhofs erfasst werden (Nachweise weitgehend außerhalb des Projektgebietes und Eingriffsbereiches). Das festgestellte Vorkommen am städtischen Bauhof ist als individuenschwaches Relikt vorkommen einzustufen. Ein überwiegender Teil der wertgebenden Wiesenknopf-Beständen wurde (2015) und vermutlich auch in den Folgejahren (Luftbild 2017) noch während der Eientwicklungs- bzw. Larvalzeit gemäht und ist somit für die Art nicht nutzbar. Dies betrifft sowohl die Feuchtfächen im Umgriff um den Weiher nördlich des Schulzentrums wie auch die Wiesenflächen am städtischen Bauhof und die Flächen auf der Anger-Insel.

In der freien Flur im Osten und Westen von Nittenau mit offenen Felder, Gehölzen und kleinen Wälder sind Lebensräume von Niederwild zu vermuten.

Das Schutzgut **Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt** hat im Projektgebiet eine **mittlere bis hohe** Bedeutung.

2.4 Boden und Fläche

Das Projektgebiet liegt in der **Naturraum**-Haupteinheit D62 „Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland“ (nach Ssymank), der Naturraum-Einheit (nach Meynen/Schmithüsen et al.) 070 „Oberpfälzisches Hügelland“ und der Naturraum-Untereinheiten (ABSP) 070-C „Nittenauer Regental“ und 070-J „Schwandorfer Bucht und Nittenauer Bucht“. (Quelle: Fis-Natur Online).

Gemäß der **Geologischen Karte** von Bayern 1:25.000 (LfU) ist das Projektgebiet im Talraum des Regen mit polygenetischen oder fluviatilen Talfüllungen (aus dem Quartär) gefüllt (in nachfolgender Abbildung 5: weiß). Im Norden des Untersuchungsgebietes steht mittel- bis oberpleistozäner Flussschotter aus dem Quartär (in nachfolgender Abbildung 5: rosa gepunktet) an und im Südwesten Lehm (gelb) (BayernAtlas 2021).



Abbildung 8: Auszug Digitale Geologische Karte von Bayern 1:25.000 (Quelle: BayernAtlas 2021)

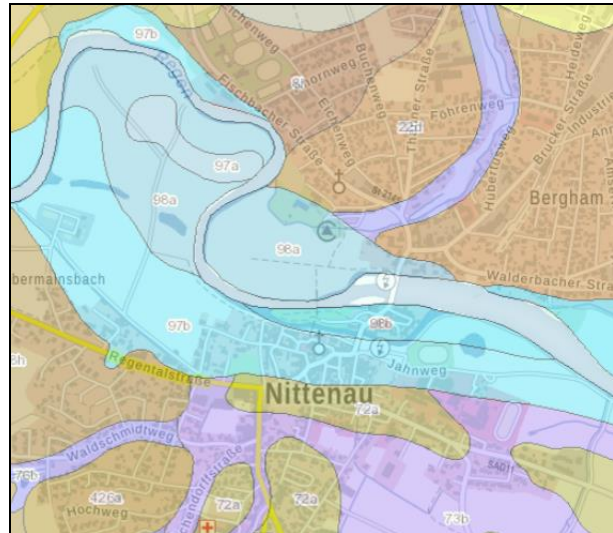


Abbildung 9: Auszug Übersichtsbodenkarte von Bayern 1:25.000 (Quelle: BayernAtlas 2021)

Gemäß der **Übersichtsbodenkarte** von Bayern 1:25.000 (BayernAtlas 2021) liegt das Projektgebiet beidseitig des Regens auf den Bodentypen „97b fast ausschließlich Vega aus Schluff bis Lehm (Auensediment)“, „98a fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus (kiesführendem) Sand (Auensediment)“ und „98b fast ausschließlich Gley-Vega und Vega-Gley aus Schluff bis Lehm (Auensediment)“. Südöstlich davon im Bereich des Sportplatzes am Lohgraben steht der Bodentyp „73b fast ausschließlich Gley und Braunerde-Gley aus (skelettführendem) Schluff bis Lehm, selten aus Ton (Talsediment)“ an und grenzt weiter südlich beim Bauhofgelände an Typ „72a fast ausschließlich Gley-Braunerde aus (skelettführendem) Sand (Talsediment)“. Der nördliche Stadtteil von Nittenau befindet sich auf Typ „22d vorherrschend Braunerde (podsolig), gering verbreitet Podsol-Braunerde aus (kiesführendem) Sand bis Sandlehm (Terrassenablagerung), gering verbreitet mit Flugsanddecke“.

Zur Ermittlung des Baugrundes wurde 2015 von Piewak & Partner eine **Baugrunduntersuchung** zur Hochwasserfreilegung Nittenau (Stand 23.05.2018) erstellt. Dabei wurden zur Erkundung des Untergrundes vom 16.07 bis zum 19.07.2015 durch das Baugrundinstitut Dr.-Ing. Johann Spotka und Partner GmbH am linken Ufer des Regens zwischen der Straße „Am Steinhügel“ bzw. von der Kläranlage im Westen bis zum Bauhof im Osten 20 Rammkernsondierungen (RKS) bis max. 8,8 m Tiefe unter GOK und 17 Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) bis max. 11 m Tiefe unter GOK durchgeführt. Zusätzlich wurden drei Rammkernsondierungen im Alternativbereich für den Hochwasserschutzdeich 1 und eine Rammkernsondierung nördlich des Regens ausgeführt.

Laut Baugrunduntersuchung „stehen im Untersuchungsgebiet holozäne Talfüllungen (qh,,f) und pleistozäne Lehme (Kristallinzersatz-, Solifluktionslehm, Löß, Lößlehm, L.), die Gesteine des Buntsandsteins sowie Eruptivgesteine (Kristallgranit I, GK) an. Der Granit ist hier in die Gneise eingedrungen, was zu Gneiseinschaltungen in den Graniten führte. Als Grundwasserleiter dienen im Untersuchungsgebiet die fluviatilen, quartären Sande und Kiese des Regens. Diese stehen stellenweise im Kontakt mit dem unterlagernden Buntsandstein, der als Kluft-Poren-Grundwasserleiter anzusprechen ist. In der geologischen Karte sind im Untersuchungsgebiet keine Störungen verzeichnet. Der Regen fungiert als Vorfluter und fließt erst in westliche und danach in südliche Richtung. Der Regen mündet bei Reinhausen (Regensburg) in die Donau. Das Untersuchungsgebiet entwässert somit über die Donau ins Schwarze Meer.“ (Piewak & Partner 2015, S. 1 f.)

Der Baugrund lässt sich zusammenfassend in 6 Schichten gliedern, wobei die Reihenfolge der Deckschichten nicht bei allen Aufschlüssen gleich ist (Piewak & Partner 2015, S. 8 f.):

- Schicht 1: Mutterboden, 0,10 m bis 0,50 m mächtig, durchschnittliche Mächtigkeit von etwa 0,30 m
- Schicht 2: stellenweise Auffüllungen, insbesondere im Bereich der Angerinsel. Auffüllungen überwiegend Sande und Kiese mit unterschiedlichen Ton-, Schluff- und Steinanteilen und vereinzelt Schluffe mit Kies- und Sandanteilen. Organische Beimengungen enthalten, und stellenweise Ziegelstücke, Schlacke und Wurzeln.
- Schicht 3: bindige Deckschichten, sind nur stellenweise ausgebildet und mit relativ geringer Mächtigkeit. Bindige Deckschichten aus Schluffen und vereinzelt Tonen mit variablen Sand- und Kiesanteilen. Stellenweise organische Beimengungen und Torflinsen enthalten.
- Schicht 4: gemischtkörnige Deckschichten, weitgehend vorhanden. Die gemischtkörnigen Böden stehen in Wechsellagerung mit den bindigen und grobkörnigen Böden. Die Mächtigkeit dieser Schichten schwankt zwischen 0,20 und 3,90 m. Hierbei handelt es sich überwiegend um Sande und vereinzelt Kiese mit verschiedenen hohen bindigen Anteilen. Stellenweise können Wurzeln und Torflagen enthalten sein.
- Schicht 5: grobkörnige Böden, weitgehend vorhanden. Es bestehen teilweise fließende Übergänge zu gemischtkörnigen Deckschichten. Ihre Mächtigkeiten schwanken zwischen 0,20 und 3,35 m. Hierbei handelt es sich um Sande und Kiese. Stellenweise können Steine und Torflinsen enthalten sein.
- Schicht 6: verwitterter Fels. Die in den Aufschlüssen zuunterst angetroffene Schicht, wurde in Tiefen zwischen 342,4 m NN und 339,2 m NN erreicht. Beim erbohrten Felsen handelt es sich im Westen überwiegend um einen extrem mürben bis mäßig harten Granit (Kristallgranit I) und im Osten um einen mürben bis sehr mürben Sandstein.

Zu detaillierten Angaben zum Baugrund wird auf die Baugrunduntersuchung in Anlage 5 der Antragsunterlagen verwiesen.

Im Untersuchungsgebiet liegen zumeist in den Randbereichen anthropogen überprägte Böden wie Verkehrsflächen/Wege und überbaute Flächen vor. Dort sind die natürlichen Bodenfunktionen, wie Lebensraumfunktion, Bestandteil von Wasser- und Nährstoffkreisläufen, Schutz des Grundwassers oder Filter- und Pufferfunktion, beeinträchtigt und im Bereich von Versiegelungen verloren gegangen. Auch die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind durch die Nutzung anthropogen überprägt. In den Waldflächen und Ufersäumen entlang des Regens sind die Böden relativ naturnah und die natürlichen Bodenfunktionen weitgehend intakt.

Bodendenkmäler

Im Untersuchungsgebiet liegen gemäß BayernAtlas 2021 mehrere Bodendenkmäler. Siehe Kapitel 2.8.

Die beschriebene Ausprägung (Eigenschaften) und Bedeutung des Schutzgutes Boden und Fläche würde ohne Realisierung des Projektes voraussichtlich wie im Bestand weiter fortbestehen.

Das Schutzgut Boden / Fläche hat im Projektgebiet eine mittlere Bedeutung .

2.5 Wasser

Oberflächenwasser

Der Regen ist ein linksseitiger Nebenfluss der Donau. Ab dem Zusammenfluss des Schwarzen Regen (linker Oberlauf) und Weißen Regen bei Pulling zwischen Bad Kötzing und Blaubach, unmittelbar unterhalb der Staumauer des Blaubacher Sees, wird der Fluss als Regen bezeichnet. Er ist inklusive seiner Hauptquellflüsse 190,93 km lang. Im Projektgebiet ist der Regen bereits ein Gewässer I. Ordnung und durchquert die Stadt Nittenau von Osten nach Westen.

Im Ortskern teilt sich der Regen in zwei Arme auf. Der nördliche und größere Arm des Regen wird als Großer Regen und der südliche und kleinere Regenarm als Kleiner Regen bezeichnet. Vor Teilung in Großen und Kleinen Regen ist der Fluss bis zu 100 m breit (Aufstau), nach Wiedervereinigung zwischen 50 m (ca. auf Höhe Fluss-km 39+55) und 30 m (ca. auf Höhe Fluss-km 39+2). Auf Höhe der Staatsstraßenbrücke besteht am Großen Regen ein V-förmiges Wehr, das Regenwehr. Das Stauziel am Regenwehr beträgt 345,88 müNN. Das V-förmige Wehr ist bereits in den Karten der Uraufnahme Bayerns (1808-1864) in dieser Form vorhanden.

Am Regen bestehen im Untersuchungsgebiet über weite Abschnitte **Ufersicherungen**, wie auch die Bestands-Karte zum Gewässerentwicklungsplan Regen, Landkreis Schwandorf (WWA 2005) zeigt. Die Art der Ufersicherungen variieren. Im Kanal zur Hammermühle bestehen Ufermauern, ebenso am Kleinen Regen auf Höhe der WKA Marktmühle und oberstrom davon. Neben dem massiven Verbau sind die Ufer des Regens weitgehend mit Steinsatz und Steinwurf gesichert. Teilweise sind die Uferverbauungen mit Oberboden überdeckt und bewachsen, so dass diese nicht überall sichtbar sind. Die massiven Ufersicherungen machen es möglich, dass die Siedlungsbereiche und v.a. Gärten fast bis ans Ufer reichen, führen aber auch dazu, dass die Uferzone eher strukturarm ist und der natürliche Übergang zwischen Land und Wasser beeinträchtigt ist. Auf der Leitl-Insel ist ein aufgelockerter und nicht hart verbauter Steinwurf vorhanden. Nur im unterstromigen Abschnitt bestehen nur noch am rechten Ufer bzw. zwischen Fkm 38,35 und Fkm 37,9 beidseits keine Ufersicherungen.

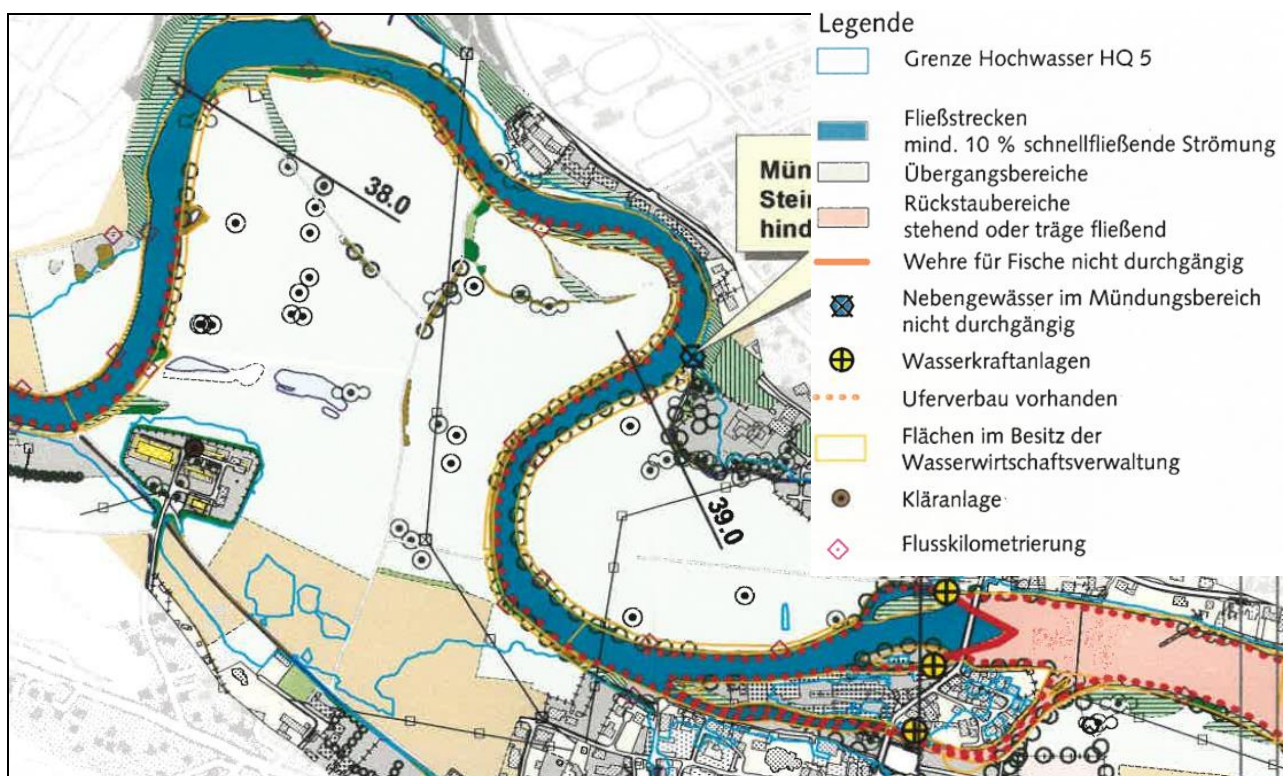


Abbildung 10: Karte Bestand - Auszug aus dem Gewässerentwicklungsplan Regen, Landkreis Schwandorf (Quelle: Wasserwirtschaftsamt Amberg, 2005)

Am Regenwehr (Restwassermenge 4,82 m³/s) bestehen zwei Wasserkraftanlagen: am rechten Ufer die WKA Bergham (Ausbauwassermenge 10,0 m³/s, Höhenunterschied 1,30 m) und am linken Regenufer liegt die WKA Hammermühle (neue Bezeichnung WKA Leitl) (Ausbauwassermenge 3,5 m³/s, Höhenunterschied 1,20 m). Eine weitere Wasserkraftanlage liegt am kleinen Regen, die WKA Marktmühle (Ausbauwassermenge 5,7 m³/s, Höhenunterschied 1,52 m). Alle drei Wasserkraftanlagen teilen sich gemeinsam das Oberwasser und das Stauziel. Die Stauzielhaltung wird durch das große Wehr im Regen bestimmt. Die V-Form des Wehrs sichert die Zuströmung zu den Wasserkraftanlagen an den Ufern des Regen. Die Anströmung der Wasserkraftanlage im Kleinen Regen wird durch die Ausleitung des Kleinen Regen am linken Regenufer oberstrom des Regenwehres sichergestellt. (siehe Kapitel 2.1.4)

An der Wehranlage im Großen Regen existiert eine Fischaufstiegsanlage, die als eingeschränkt durchgängig bewertet ist (siehe Abb. 2). Die offiziellen Bewertungsparameter sind nicht bekannt. Vermutet wird eine hydraulische Überlastung (in Reihe geschaltete Öffnungen mit sehr hohen Fließgeschwindigkeiten und Turbulenzen) des Bauwerks, was zu einer Arten- und Größenselektivität führt. (Weierich 2021) Der Kleine Regen ist gewässerökologisch nicht durchgängig.

Das Einzugsgebiet des Regens besitzt aufgrund der topographischen Verhältnisse nur ein sehr geringes natürliches Rückhaltevermögen.

Das natürliche Abflussverhalten des Regens ist durch die Wasserkraftwerke mit Wehranlage stark verändert. Die Fließgeschwindigkeit des Regens ist meist schwach, im Bereich des Auslaufs der Fischtreppe ist sie schnell bis reißend. Oberhalb der Fischtreppe ist der Regen aufgestaut und tief, unterhalb der Fischtreppe ist er zwischen den Inseln bis zu 40m breit und weniger tief (Gewässertiefe bis 1,5m).

Im Projektgebiet führt der Regen **dauerhaft Wasser**. Es existiert eine Pegelmessstelle, allerdings liegen für den Pegel Nittenau keine Abflussdaten vor. In nachfolgender Tabelle sind die für die Modellierung von niedrigen und mittleren Abflüssen in Nittenau relevanten Abflusswerte angegeben, welche in Ergänzung zu öffentlichen Pegeldaten teilweise aus den Datenblättern der Fachanwendung Wasserkraftanlagen entnommen wurden.

Das MQ (mittlerer Abfluss des Regens im Projektgebiet) liegt bei 35,55 m³/s. Davon werden 5,7 m³/s in den kleinen Regen abgeleitet (Ausbauwassermenge WKA Marktmühle). Der im großen Regen verbleibende Abflussanteil von 16,35 m³/s der sich aus (35,55 m³/s - 5,7 m³/s = 29,85 m³/s) abzüglich der Anteile für die Wasserkraftanlage Bergham (10,0 m³/s) und der Wasserkraftanlage Hammermühle (Leitl) (3,5 m³/s) ergibt, wird über das Wehr abgeführt. Für das Regenwehr ist ein Restwasser von 4,82 m³/s festgesetzt.

Tabelle 7: Grundlegenden Daten Pegel (Quelle: HND Bayern, Stand 15.07.2019)

Pegel Standort Nittenau	
Fluss-km (Regen)	40,1
Einzugsgebiet	2530,4 km²
MNQ	10,55 m³/s
MQ	35,55 m³/s

Das **Wasser** des Regens ist dunkel gefärbt. Gemäß Karte Gewässergüte der Fließgewässer (Stand 1. Mai 2002) im Regionalplan hat der Regen die Güteklasse II (mäßig belastet).

Das **Sohlsubstrat** im Oberwasser des Regenwehres ist als sandig/schlammig zu bezeichnen. Der Aufstau ist bedingt durch die Sedimentation und Verschlammung vor dem Wehr. Im Unterwasser ist das Sohlsubstrat als sandig, sandig/kiesig oder kiesig zu bezeichnen (Weierich 2021, S. 27).

Die **Fließgeschwindigkeiten** des Regens werden im Projektgebiet durch das Regenwehr maßgeblich beeinflusst. Oberstrom des Wehres ist ein deutlicher Rückstauereffekt mit verminderten Fließgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Bei MQ (siehe nachfolgende Abbildung) sind die Fließgeschwindigkeiten oberstrom relativ homogen und betragen von 0/0,1 m/s in den Randbereichen bzw. im Strömungsschatten der rechtsseitigen Buhne bis zu 0,44 m/s. Aufgrund des flachen Gefälles des Regen reicht der Rückstauereffekt weit nach Oberstrom, über das Projektgebiet hinaus. Unterstrom des Wehres sind deutlich heterogenere und auch schneller Fließgeschwindigkeiten zu verzeichnen. Im Großen und Kleinen Regen gibt es eine große Bandbreite an Fließgeschwindigkeiten von 0/0,1 m/s an den Rändern bis 0,9/1,0 m/s und schneller in der Flussmitte, v.a. an Engstellen. Gerade unterstrom des Wehres, aber auch bei Rückführung des rechtsseitigen Kraftwerkunterwassers in den Regen sind hohe Strömungsgeschwindigkeiten mit über 1,0 m/s zu verzeichnen.

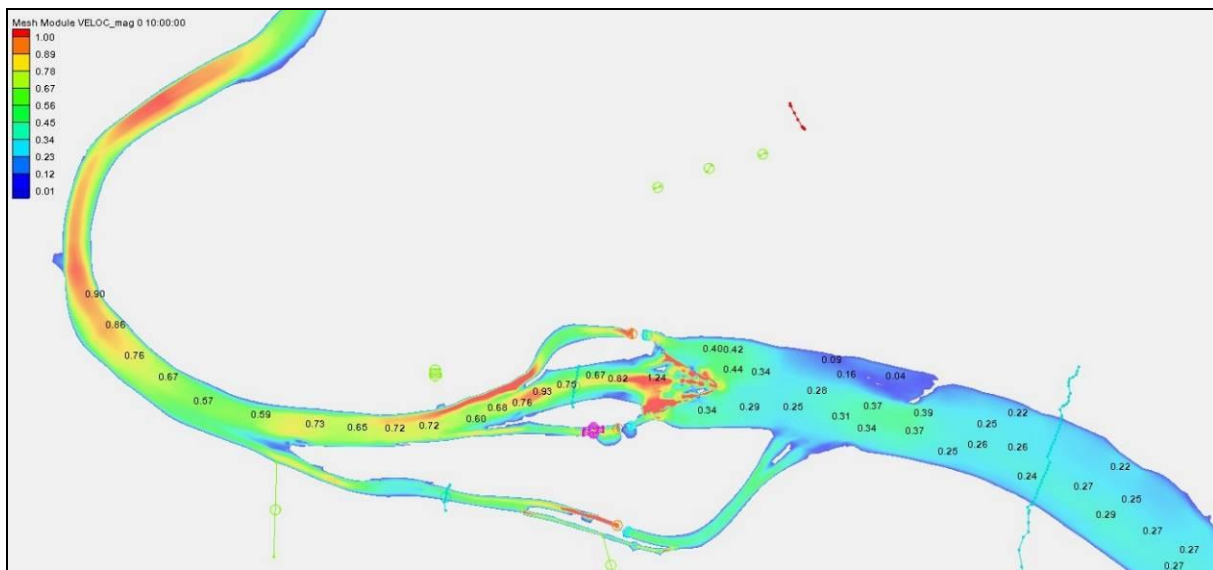


Abbildung 11: Fließgeschwindigkeiten des Regens bei MQ

Gewässerstrukturkartierung und Wasserrahmenrichtlinie

Der Regen ist im Bearbeitungsgebiet laut **Gewässerstrukturkartierung** (GSK) in Stufe 4 – deutlich verändert (Gesamtbewertung) eingestuft. Zwei kurze Stellen zu je 100 m Länge sind der Stufe 5 – stark verändert zugeordnet.

Die Auestruktur ist im Bereich der Flutmulde mit Stufe 3 bewertet, im direkten Einzugsgebiet der Stadt Nittenau hingegen mit Stufe 5 klassifiziert.

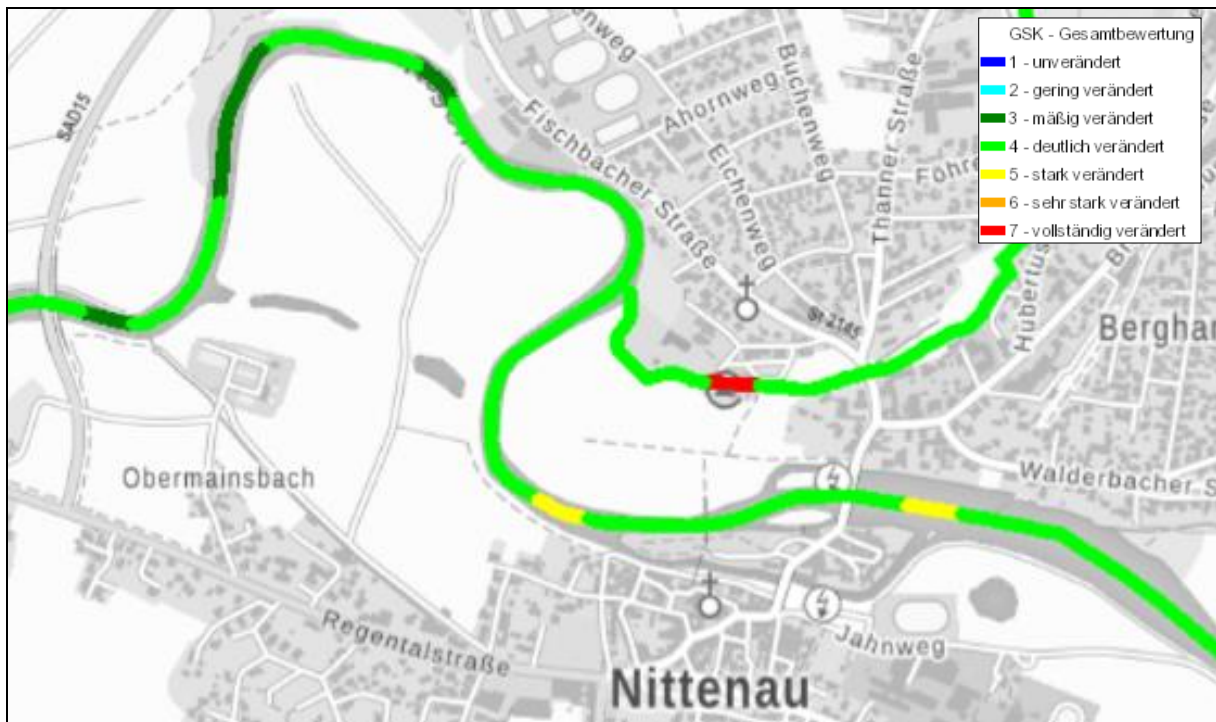


Abbildung 12: Karte Auszug Gewässerstrukturkartierung mit Abschnittsnummern (Quelle: BayernAtlas 2021)

Des Weiteren ist der Regen gemäß **Wasserrahmenrichtlinie** als Fluss-Wasserkörper 1_F318 erfasst. Siehe Kapitel 2.10.

Im Stadtgebiet von Nittenau fließen neben dem Regen mehrere Gewässer dritter Ordnung. Im Norden (rechts) fließen der **Oedischbach** und der **Sulzbach** dem Regen zu, im Süden der **Vel-lenbach**, **Rosengraben**, **Reisachbach**, **Kühgaßbach** und **Birkenbauerbach**. Die Gewässer liegen weitgehend außerhalb des Untersuchungsgebietes des UVP-Berichtes.

Überschwemmungsgebiet

Entlang des Regen wurde ein Überschwemmungsgebiet festgesetzt, das in der nachfolgenden Abbildung gezeigt wird. Das ermittelte und 2004 festgesetzte Überschwemmungsgebiet erstreckt sich entlang des Regens (Gewässer I. Ordnung) im Bereich der Stadt Nittenau, im Landkreis Schwandorf, von Fluss-km 29+600 bis Fluss-km 45+500. Das Gebiet umfasst alle Flächen, die auf Grundlage der Berechnungen (zum Zeitpunkt der Festsetzung vom 09.07.2004) von einem hundertjährigen Hochwasserereignis betroffen sind.

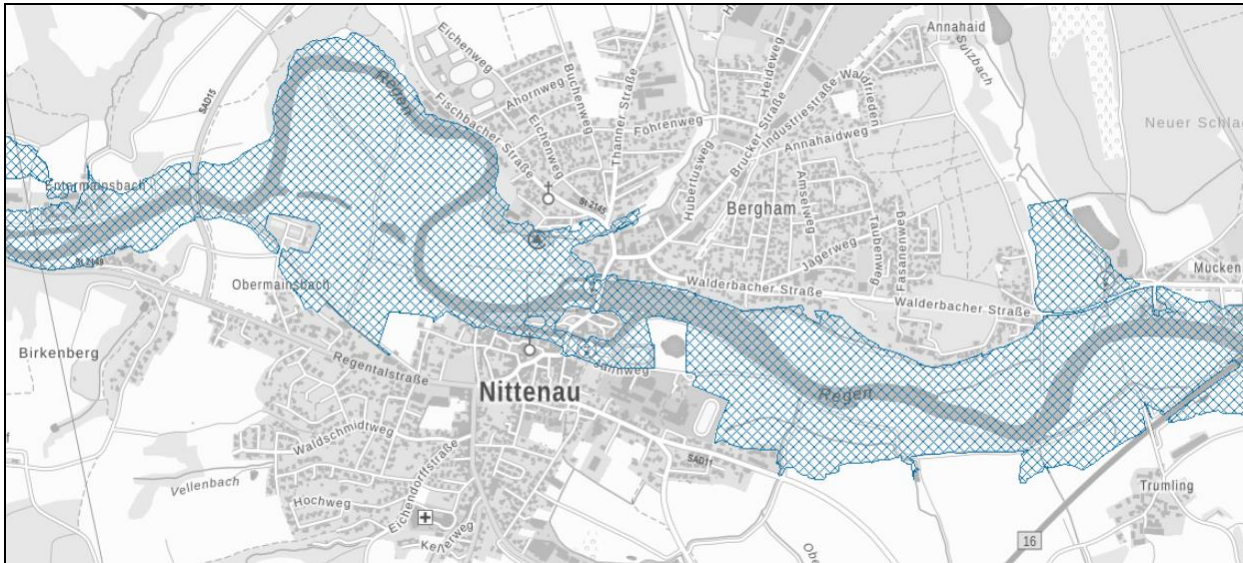


Abbildung 13: Karte festgesetzte Überschwemmungsgebiet Regen (Quelle: BayernAtlas 2021)

Im Rahmen des Projektes „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ wurde vom Büro aquasoli eine hydraulische Untersuchung mit Ermittlung des Hochwasserabflusses durchgeführt. Dazu wurde das bestehende Abflussmodell des Regens des WWA Weiden im Projektgebiet auf Basis von aktuellen Datengrundlagen überarbeitet und das Überschwemmungsgebiet im Projektgebiet für die Bestandsverhältnisse neu ermittelt. Nachfolgende Abbildung zeigt das Ergebnis der Abflussberechnung für die Bestandsverhältnisse im Lastfall HQ100+15%.

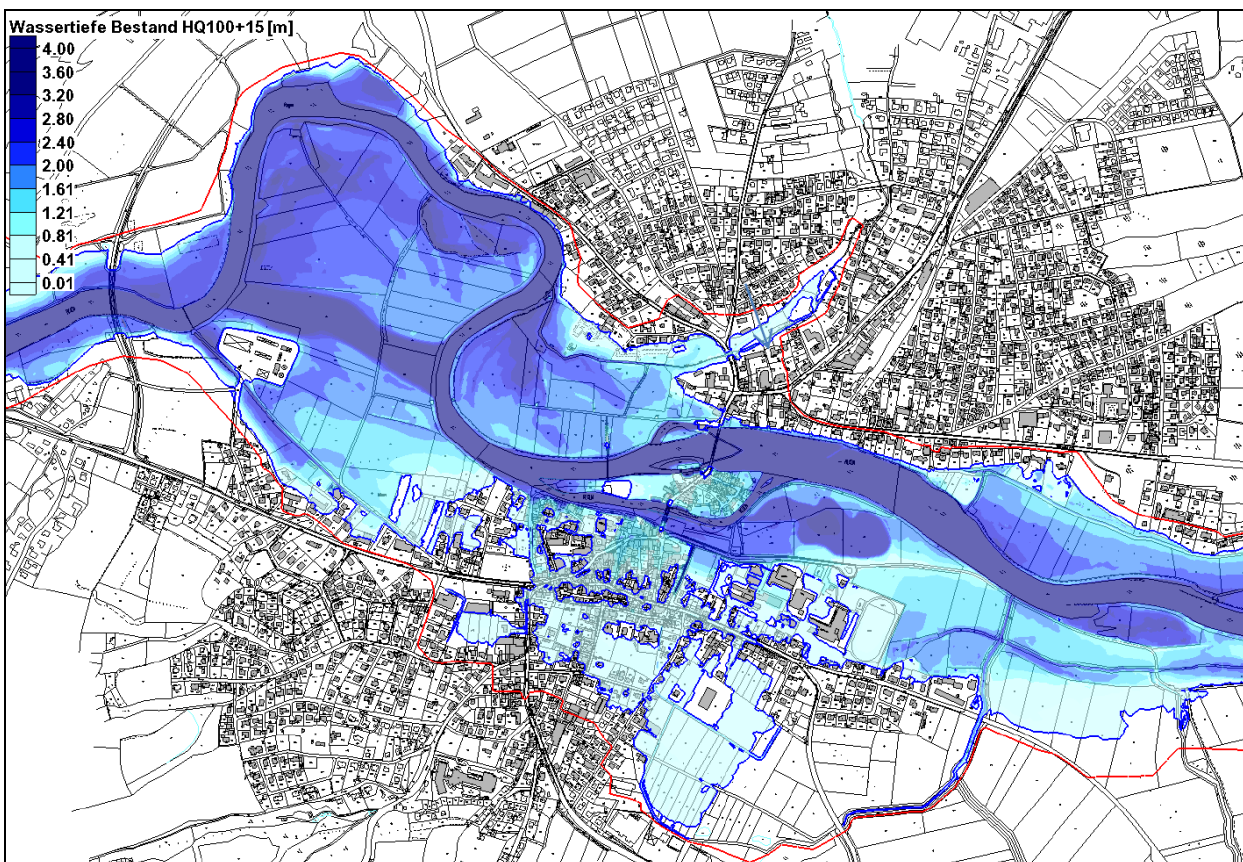


Abbildung 14: Karte Fließtiefen - Bestand; HQ100+15% (Quelle: aquasoli, Anlage 4.1 der Antragsunterlagen)

Wasserschutzgebiete

Im vom Projekt direkt betroffenen Gebiet liegen keine Heilquellenschutzgebiete und keine Trinkwasserschutzgebiete.

Grundwasser

Laut Baugrundgutachten von Piewak & Partner (2015, S. 11 f.) wurde in den meisten Sondierungen Grundwasser festgestellt. Bereichsweise liegen „*schwach gespannte Grundwasserverhältnisse vor, da die Schluffe und Tone als Grundwasserstauer die gemischtkörnigen und grobkörnigen Deckschichten nach oben zumindest bereichsweise abdichten können*“. (Piewak & Partner 2015, S. 11) „*Nach stärkeren Niederschlägen kann es im Quartär bzw. in den Auffüllungen zu einem Aufstau von Schichtwasser kommen. Insbesondere in den Auffüllungen kann sich Sickerwasser aufstauen, da der Untergrund (bindige Deckschichten) wenig durchlässig ist. Entsprechend den jahreszeitlichen Bedingungen ist mit Schwankungen des Grundwasserspiegels zu rechnen. Die höchsten Grundwasserstände wurden im Osten des Untersuchungsgebietes (am Bauanfang) (...) gemessen. Die Wasserstände nach Bohrende () schwankten zwischen 346,54 (...) und 346,96 müNN (...).*“ (Piewak & Partner 2015, S. 11 f.) Die Geländeoberkante liegt zwischen 349,9 – 358 müNN im Bereich der Janstraße bzw. der Straße „Am Rücken“ und minimal 345,88 müNN an der Angerinsel Ost und ca. 343,7 müNN an der Angerinsel West sowie 347,6 bis 344,8 müNN auf der Leiti-Insel.

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist insgesamt von einem direkten **hydraulischen Kontakt** zwischen dem Regen und dem Grundwasser auszugehen, wobei das Ausmaß des hydraulischen Anschlusses des Wassers des Regens an die quartären Talauensedimente bzw. den darunter anstehenden Kluft-Poren-Grundwasserleiter des Burgsandsteins abhängig vom Material ist, welches derzeit vom Regen angeschnitten wird und auf relativ kurzen Distanzen schnell wechseln kann (Piewak & Partner 2015, S. 12).

Weitere Ausführungen und Angaben zum Grundwasser sind dem Baugrundgutachten von Piewak & Partner (Anlage 5 der Antragsunterlagen) zu entnehmen.

Das Schutzgut Wasser, **Grund- und Oberflächenwasser**, hat im Projektgebiet eine **hohe Bedeutung**.

2.6 Klima / Luft

Das Klima in Nittenau (Jahresdurchschnittstemperatur 8 - 9 °C) wird als warm und gemäßigt klassifiziert. (LfU 2021: https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/bayern/index.htm). Hinsichtlich des Niederschlages zeichnete die Wetterstation NITTENAU-HARTING im langjährigen Mittel von 1981 – 2010 einen Niederschlag von 781 mm/Jahr auf. Mit 91 mm ist der Juli der Monat mit dem meisten Niederschlag im Jahr. (DWD 2021)

Der Regen (Fluss inkl. Aue) hat eine wichtige Bedeutung als Leitbahn für den Kalt- und Frischlufttransport. Dabei fließen Luftströme entlang des Gewässerlaufes von Osten nach Westen und sind wichtig für die Frischluftversorgung der Siedlungsgebiete.

Die Waldgebiete und Gehölze, welche sich im Projektgebiet vorwiegend gewässerbegleitend entlang des Regens befinden, sind Frischluftentstehungsgebiete. Waldgebiete bewirken einen bioklimatischen Ausgleich durch die Dämpfung von Klimaextremen (Temperatur, Niederschlag, Wind) sowie eine Erhöhung der vertikalen Luftturbulenz, -durchmischung und Staubfilterung. Sie haben zudem eine wichtige Funktion als CO₂-Wandler und eine dämpfende Funktion für Schallimmissionen, besitzen Rückhalte- bzw. Auskämmwirkungen und schwächen Windgeschwindigkeiten ab.

Offenlandflächen dienen der Kaltluftentstehung. Sie liegen im Untersuchungsgebiet v.a. im Westen von Nittenau - im Bereich der Flutmulde und „In der Buig'n“ - sowie am linken Regenufer oberstrom des Wehres.

Im Stadtgebiet von Nittenau ist die lokalklimatische Situation aufgrund von teilweisen Versiegelungen etc. gegenüber den umliegenden Wald- und Wiesenflächen schlechter (Effekt der thermischen Aufheizung).

Das Schutzgut **Klima / Luft** hat im Projektgebiet eine **mittlere Bedeutung**.

2.7 Landschaft, Landschaftsbild

Das Projektgebiet liegt im Naturraum „Mittlere Frankenalb“ (081), Untereinheit „Hochfläche der Mittleren Frankenalb“ (81A), im südlichen Gemeindegebiet der Stadt Maxhütte-Haidhof.

Das großräumige **Landschaftsbild** ist von der Lage Nittenaus im Oberpfälzisch-Obermainisches Hügelland geprägt.

Lokal bestimmt das Nittenauer Regental den Eindruck. Das Tal des Regen weitet sich auf Höhe von Nittenau (350 müNN) auf. Im Süden liegt der Nittenauer Bürgerwald und im Südwesten der Jugenberg (613 müNN). Von Norden mündet bei Nittenau der Talzug von Oedischbach und v.a. Sulzbach in den Regen bzw. das Regental. Weiter im Unterstrom verschmälert sich der Talraum deutlich und der Regen umfließt in einer weiten Schleife ("Regenknie") den Gailenberg.

Der Regen ist sehr prägend für Nittenau und das Projektgebiet. Das markante Wehr war schon in der Uraufnahme Bayerns, die von 1808-1864 stattfand, in seiner V-Form vorhanden. Im Projektgebiet fließt der Regen von Osten kommend durch Nittenau, wobei der Ortsteil Nittenau südlich des Regens liegt. „Anger“ liegt auf der kleinen Insel zwischen Kleinem Regen im Süden und Großem Regen im Norden. Am nördlichen, rechtsseitigen Ufer des großen Regens erstreckt sich der Ortsteil „Bergham“.

Nittenau, links des Regens, hat ein historisches Zentrum innerhalb seiner ehemaligen Mittelalterlichen Mauern. Der ehemals kleine Ortskern ist bis heute expandiert, v.a. auch nach Südwesten, also abgerückt vom Regen. Das Schulareal mit Sportplatz liegt im Osten des Zentrums. Am südlichen Regen-Ufer säumt ein zumeist schmaler Streifen aus Ufergehölzen und Bäumen den Fluss. In diesem Bereich gibt es an einer Stelle eine Zugangsmöglichkeit zum ansonsten stark verbauten Regen, die als Badeplatz genutzt wird. Östlich von Nittenau erstrecken sich direkt südlich des begleitenden Gehölz-/Waldraums in der Regenau Feuchtflächen. Dort wurde zum Hochwasserschutz eine Flutmulde angelegt, in der heute ein Tümpel liegt, der von einem binsenreichen Grünland umgeben wird. Außerhalb der tieferliegenden Feuchtflächen schließen landwirtschaftliche Nutzflächen (Grünland, Acker) an, die bis an den Sportplatz/Schule (am Jahnweg) bzw. die Bebauung Bodensteiner Straße heranreichen. Im Westen von Nittenau fließt der Regen in einer markanten Schleife um „in der Buig'n“. Das Gebiet liegt nur wenige Meter über dem Regen und wird von offenen Wiesenflächen (Grünlandaue) mit einzelnen Gehölzen geprägt. Im südlichen Teil der Buig'n wurde eine Flutmulde angelegt, die von Feuchtwiesen, Röhrichten und flachen (Alt-)wassern geprägt wird.

Zwischen Kleinem und Großem Regen liegt die **Angerinsel**. Die Insel ist nur im Osten bebaut und dort quert auch die Staatsstraße St2149 den Kleinen und den Großen Regen sowie die Angerinsel. Im Westen ist die Insel unbesiedelt und steht der Bevölkerung als parkartige Freifläche mit Wiesen, Einzelbäumen (v.a. am Fluss) und Sitzgelegenheiten zur Verfügung. Durch die verbauten, steilen Ufer ist allerdings in diesem Bereich keine Zugänglichkeit zum Kleinen oder Großen Regen gegeben. Aufgrund der direkten Nähe zum Stadtgebiet hat dieser grüne Freiraum trotzdem eine hohe Bedeutung für die Erholungsnutzung der Anwohner von Nittenau. Auf Höhe der Fuß-

gängerbrücken, die den Kleinen und Großen Regen überspannen, besteht ein Plateau mit angelegter Freianlage, die einen urbanen Charakter bieten.

Im Norden, rechts des großen Regens liegt der Ortsteil **Bergham**. Östlich der Großen Regenbrücke reicht die Wohnbebauung mit nach Süden vorgelagerten Gärten bis nahe ans Regenufer. Nur ein schmaler Ufersaum mit einzelnen Bäumen trennt die Gartennutzung vom Fluss. Westlich der St2149 beginnen nach einem kurzen Siedlungsabschnitt weitläufige intensiv genutzte Grünlandflächen. Auch dort ist das Regenufer von einem schmalen Saum aus Gehölzen und Bäumen begleitet.

Das Schutzgut **Landschaft, Landschaftsbild** hat im Projektgebiet eine **mittlere bis hohe** Bedeutung.

2.8 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Unter dem Schutzgut Kultur und sonstige Sachgüter sind „geschützte und schützenswerte Kultur-, Bau- und Bodendenkmale, historische Kulturlandschaften und Landschaftsteile von charakteristischer Eigenart“ (Wende 2004, S. 217) zu verstehen.

Nittenau ist ein alter Siedlungsort. Am 1. November 1007 wurde Nittenau das erste Mal urkundlich erwähnt, wenngleich archäologische Funde schon deutlich früher (ca. vor 5000 Jahren) menschliche Anwesenheit mit zumindest zeitweiser Besiedlung belegen. Der prägende Stadtkern von Nittenau liegt innerhalb der Mauern aus dem 15. Jahrhundert. (Quelle: Homepage der Stadt Nittenau).

Im Untersuchungsgebiet bzw. angrenzend liegen folgende denkmalgeschützte Objekte:



Abbildung 15: Bodendenkmäler (Quelle: BayernAtlas 2021)

Das Projektgebiet des UVP-Berichtes berührt folgende **Bodendenkmäler** (von West nach Ost).

- Nr. 249698 (D-3-6739-0021): Spätpaläolithische und mesolithische Freilandstation, Siedlungen der Jungsteinzeit, der Frühbronzezeit, der Urnenfelderzeit, der Späthallstatt-

/Frühatènezeit und der Spätlatènezeit. (Benehmen nicht hergestellt, nachqualifiziert.)

- Nr. 111905 (D-3-6739-0072): Vorgeschichtliche Siedlung (Benehmen nicht hergestellt, nachqualifiziert.)
- Nr. 113383 (D-3-6739-0004): Archäologische Befunde des Mittelalters und der frühen Neuzeit im historischen Stadtkern von Nittenau (Benehmen nicht hergestellt, nachqualifiziert.)
- Nr. 106731 (D-3-6739-0038): Untertägige Befunde der spätmittelalterlichen Marktbefestigung von Nittenau mit Mauer und vorgelegtem Graben, darunter auch die Spuren der drei abgebrochenen Haupttore und mehrerer Türme. (Benehmen nicht hergestellt, nachqualifiziert.) (Quelle: BayernAtlas 2021 und DenkmalAtlas Bayern 2021)

Im Projektgebiet des UVP-Berichtes liegen folgende **Baudenkmäler**:

- Nr. 508815 (D-3-76-149-3): Ackerbürgerhaus, Wohnhaus, syn. Wohngebäude „Ehem. Ackerbürgerhaus, zweigeschossiger Flachsatteldachbau mit Schweifgiebel, 18./19. Jh., Aufstockung bez. 1918.“ Am Burghof 20 (Benehmen hergestellt, nachqualifiziert.) (Quelle: BayernAtlas 2020)
- Nr. 508822 (D-3-76-149-10): Brückenfigur „Figur des Hl. Johannes von Nepomuk, Sandstein, 19. Jh.“, Nähe Jahnweg (Benehmen hergestellt, nachqualifiziert.) (Quelle: BayernAtlas 2020)

Darüber hinaus sind im Untersuchungsgebiet keine historischen Kulturlandschaften und Landschaftsteile von charakteristischer Eigenart bekannt.

Die oben beschriebene Ausprägung (Eigenschaften) und Bedeutung des Schutzgutes kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter würde ohne Realisierung des Projektes voraussichtlich wie im Bestand weiter fortbestehen.

Das Schutzgut **kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter** hat im Projektgebiet eine mittlere bis hohe Bedeutung.

2.9 Wechselwirkungen

Die Schutzgüter weisen stets Wechselwirkungen und enge Beziehungen auf, z.B. Schutzgut Wasser (Oberflächen- und Grundwasser) und Flora und Fauna. Über das übliche Maß an Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern ist hier keine besonderes zu betonen.

2.10 Berücksichtigung von Zielen fachlicher Programme und Pläne

2.10.1 Landesentwicklungsprogramm (LEP)

Das Landesentwicklungsprogramm Bayern (Fassung 2018) sieht u.a. folgende Aussagen vor:

- „7.2.5 Hochwasserschutz (LEP 2018, S. 86)
(G) Die Risiken durch Hochwasser sollen soweit als möglich verringert werden. Hierzu sollen

- die natürliche Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft erhalten und verbessert,
- Rückhalteräume an Gewässern freigehalten sowie
- Siedlungen vor einem hundertjährigen Hochwasser geschützt werden.

- Zu 7.2.5 (B) (LEP 2018, S. 87 f.)

Die Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft ist zur Dämpfung von Abflussexremen, für den Hochwasser- und Erosionsschutz sowie für die Grundwasserneubildung von maßgebender Bedeutung. Ein gesunder und intakter Bergwald mit seiner Wasserspeicherfähigkeit kann zur Reduzierung von Hochwassergefahren beitragen. In der Vergangenheit haben sich die Hochwasserrisiken durch den Verlust von Flächen für den Hochwasserrückhalt und durch die Rodung von Auwäldern sowie eine Nutzungsintensivierung der Flussauen erhöht. Im Hinblick auf das auch in Zukunft bestehende und durch den Klimawandel weiter zunehmende Hochwasserrisiko soll dem Verlust von Flächen, die Wasser speichern und wieder abgeben können, Einhalt geboten bzw. ein Ausgleich geschaffen werden. Der Erhalt oder die Wiederherstellung von Auwald oder Grünland auf regelmäßig überfluteten Flächen erhöht die Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft.

Die natürliche Rückhalte- und Speicherfähigkeit der Landschaft reicht häufig allein für den Hochwasserschutz nicht aus. Deshalb ist im Einzelfall die Freihaltung zusätzlicher Rückhalteräume an Gewässern von den mit dem Hochwasserschutz konkurrierenden Nutzungen auch außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten (vgl. § 76 WHG i. V.m. Art. 46 BayWG) erforderlich.

Bestehende Siedlungen können mit den vorgenannten Maßnahmen nicht immer ausreichend vor Hochwasser geschützt werden. Es sind deshalb zusätzlich technische Maßnahmen, wie Deiche und Mauern, erforderlich, die vor einem statistisch einmal in 100 Jahren zu erwartenden Hochwasser schützen. Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen werden in der Regel nicht hochwassergeschützt.“

Durch die geplante Hochwasserschutzmaßnahme wird für Nittenau ein Beitrag zum Ziel „7.2.5 Hochwasserschutz“ des LEP geleistet.

2.10.2 Regionalplan Oberpfalz-Nord

Das Projektgebiet liegt in der Region 6 – Oberpfalz-Nord. Im Regionalplan (2014) ist die Stadt Nittenau als **Unterzentrum ausgewiesen**. Unterzentren dienen zur Versorgung der Bevölkerung größerer Nahbereiche mit Gütern und Dienstleistungen des qualifizierten wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Grundbedarfs.

In Nittenau und Umgebung ist gemäß Regionalplan **kein Vorranggebiet für Hochwasserschutz** dargestellt.

Nittenau (und das Projektgebiet) liegen in **keinem Landschaftlichen Vorbehaltsgebiet** (vgl. Karte aus dem Regionalplan). Im Süden grenzt das Landschaftliche Vorbehaltsgebiet 38 (Regenbruchstal mit Seitentälern), im Nordosten und Nordwesten das Gebiet 37 (Samsbacher und Kaspeltshuber Forst, Einsiedler und Walderbacher Forst) an.

Im Regionalplan sind folgende Ziele und Begründungen formuliert, welche für das Projektgebiet einschlägig sind.

„1 Landschaftliches Leitbild (ZIELE): 1.1 Die wasserführenden Talräume, insbesondere der Naab mit Haidenaab und Waldnaab, des Regens, der Vils sowie der Wondreb, einschließlich der Seitentäler, sollen als Lebensraum für Pflanzen und Tiere gesichert werden. Sie sollen vor übermäßiger vor übermäßiger Belastung bewahrt werden; vorhandene Belastungen sollen abgebaut werden.“ (I NATUR UND LANDSCHAFT)

„Begründung Zu 1 Landschaftliches Leitbild: Landwirtschaftliche Nutzflächen brauchen in der Regel nicht hochwasserfrei gelegt zu werden, im Bereich geschlossener Siedlungen müssen jedoch Maßnahmen zum Hochwasserschutz möglich sein.“

6 Hochwasserschutz (ZIELE): 6.1 Die Überschwemmungsgebiete in den Talräumen der Region, insbesondere in den Seitentälern von Naab, Vils und Regen, sollen für den Hochwasserabfluss und als Wasserrückhalteräume freigehalten werden. (XI WASSERWIRTSCHAFT)

„Begründung Zu 6.1 Überschwemmungsgebiete sind Flächen an den Gewässern, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden. Nutzungsänderungen in den Talräumen und ihren Einzugsgebieten (wie z.B. Erschließung von Siedlungs- und Gewerbeflächen, Anlegen von Verkehrswegen, aber auch Flussbegradigungen und die Melioration landwirtschaftlicher Flächen) haben vielfach zu einer Verschärfung von Hochwassersituationen geführt. Örtliche Eingriffe können sich dabei auch noch weitab vom Entstehungsort auswirken. Materielle Schäden und Gefährdungen für Leib und Leben sind vielfach gestiegen. Mit den vorherberechneten Klimaveränderungen ist in der näheren Zukunft sogar von einer konkret steigenden Hochwassergefahr auszugehen. Um die Hochwassergefahren zu minimieren, sind die Überschwemmungsgebiete als Hochwasserabfluss- und Wasserrückhalteräume (Retentionsräume) uneingeschränkt zu erhalten. Die Ausweisungen von neuen Baugebieten und neuen Infrastruktureinrichtungen müssen sich an den Überschwemmungsgebieten orientieren. Es wird in diesem Zusammenhang auf die rechtlichen Vorgaben des Wasserhaushaltsgesetzes (§32°WHG), des Bayer. Wassergesetzes (BayWG°Art°61) und des Landesentwicklungsprogramm Bayern (LEP°2006, B°I°3.3.1.1) verwiesen. Die wasserwirtschaftlichen Fachstellen sind in den erforderlichen Verwaltungsverfahren vorrangig zu beteiligen.“

Führen zwingend notwendige Vorhaben (z.B. der Ausbau des Hochwasserschutzes für betroffene Ortslagen) zu unvermeidbaren Verlusten von Retentionsräumen, so wird aufgrund der hohen Bedeutung der Wasserrückhaltung ein Ausgleich innerhalb desselben Überschwemmungsgebietes, möglichst oberstromig, zumindest aber vor dem nächsten unterstromig betroffenen Siedlungsbereich, notwendig. Der Ausgleich bzw. Ersatz ist auf derselben Planungsebene so zu gewährleisten, dass die Funktion der Wasserrückhaltung dauerhaft und gleichwertig erhalten bleibt.

Hochwasser entsteht in der Fläche. Die Erhaltung und das Anlegen von Wald, Grün- und Feuchtfeldern sowie von naturnahen Gewässerstrukturen tragen neben dem Rückhalt von Niederschlagswasser aus bebauten Bereichen dazu bei, dass schnell anlaufende Hochwässer zeitlich verzögert und in der Spitze gedämpft werden. Wirksame Maßnahmen zum Wasserrückhalt müssen bereits an den kleinen Gewässern II. und III. Ordnung ansetzen. Entlang dieser Gewässer existieren Überschwemmungsgebiete, die mitunter bis zu 150 m bis 300 m Breite erreichen. Diese tragen insgesamt zur Dämpfung der Hochwasserwellen in den großen Talräumen von Naab, Regen und Vils bei. (...)“

Durch den geplanten Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 wird ein Beitrag zum Regionalplanungs-Ziel „1 Landschaftliches Leitbild“ geleistet, ebenso zu Ziel „6 Hochwasserschutz“. Durch das Vorhaben geht kein Retentionsraum verloren (siehe Kapitel 4.3 UVP-Bericht und Erläuterungsbericht Hydraulik (aquasoli 2021) –Antragsunterlagen Anlage 4)

2.10.3 Wasserrahmenrichtlinie

Der Regen ist gemäß WRRL als Flusswasserkörper 1_F318 „Regen/Schwarzer Regen ab Einmündung Riedbach; Quadfeldmühlbach“ erfasst. Nachfolgend ist der Wasserkörper Steckbrief (Stand 22.12.2015) eingefügt (Quelle: LfU 2021: UmweltAtlas Bayern):



Tabelle 8: Wasserkörper-Steckbrief Flusswasserkörper (Bewirtschaftungszeitraum 2016–2021), Datenstand: 22.12.2015 (Quelle: LFU 2021)

Kennzahl	1_F318	
Bezeichnung	Regen/Schwarzer Regen ab Einmündung Riedbach; Quadfeldmühlbach	
Kennzahl Bewirtschaftungsplan 2009 zum Vergleich		
Beschreibung des Flusswasserkörpers		
Länge Flusswasserkörper [km]	126	
- Länge Gewässer 1. Ordnung [km]	117,1	
- Länge Gewässer 2. Ordnung [km]	8,9	
- Länge Gewässer 3. Ordnung [km]	-	
Größe unmittelbares Einzugsgebiet [km²]	382	
Einstufung gemäß §28 WHG (HMWB/AWB)	-	
Biozönotisch bedeutsamer Gewässertyp	Typ 9.2L Große Flüsse des Mittelgebirges	
Gebiete, in denen der Flusswasserkörper vollständig oder anteilig liegt		
Flussgebietseinheit	Donau	
Planungsraum/Flussgebietsanteil:	RGN: Regen	
Planungseinheit:	RGN_PE01: Regen, Schwarzer Regen	
Gemeinde/Stadt (Länge Gewässer 3. Ordnung mit Unterhaltslast bei der jeweiligen Kommune in km)	Blaibach (-), Cham (-), Chamerau (-), Lappersdorf (-), Miltach (-), Nittenau (-), Pempfling (-), Pösing (-), Prackebach (-), Regensburg (-), Regenstein (-), Reichenbach (-), Roding (-), Runding (-), Viechtach (-), Walderbach (-), Zeitlarn (-)	
Zuständigkeiten Wasserwirtschaftsverwaltung		
Regierung	Oberpfalz	
Wasserwirtschaftsamt	Regensburg	
Schutzgebiete (gemäß Art. 6 WRRL)		
NATURA 2000-Gebiet(e) mit funktionalem Zusammenhang zum Seewasserkörper		
Gebietsnummer	Bezeichnung	FFH/SPA
6741-371	Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung	FFH
6741-471	Regentalau und Chamtbetal mit Rötelsee-weihergebiet	SPA
6840-301	NSG "Regentalhänge zwischen Kirchenrohrbach und Zenzing"	FFH
EU-Badestelle(n)	nein	
Entnahme von Trinkwasser (Art. 7 WRRL)	nein	
Risikoanalyse (aktualisierte Bestandsaufnahme)		
(Datenstand Dezember 2013)		
Risikoabschätzung bzgl. Zielerreichung bis 2021		Ursache bei Zielverfehlung*
Zielerreichung Zustand gesamt	Zielerreichung unwahrscheinlich	Chemischer Zustand
Zielerreichung ökologischer/s Zustand/Potenzial	Zielerreichung zu erwarten	
Zielerreichung chemischer Zustand	Zielerreichung unwahrscheinlich	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Zielerreichung chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Zielerreichung zu erwarten	
Ökologischer und chemischer Zustand		
(Bewertung für den 2. Bewirtschaftungsplan: Datenstand Dezember 2015)		



Ökologischer Zustand	Gut
Zuverlässigkeit der Bewertung zum ökologischen Zustand	Hoch
Ergebnisse zu Qualitätskomponenten des ökologischen Zustands	
Makrozoobenthos – Modul Saprobie	Gut
Makrozoobenthos - Modul Allgemeine Degradation	Sehr gut
Makrozoobenthos - Modul Versauerung	Nicht relevant
Makrophyten & Phytobenthos	Gut
Phytoplankton	Gut
Fischfauna	Gut
Flussgebietsspezifische Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Umweltqualitätsnormen erfüllt
Chemischer Zustand*	Nicht gut
Details zum chemischen Zustand	
Chemischer Zustand (ohne ubiquitäre Stoffe)	Gut
Prioritäre Schadstoffe mit Umweltqualitätsnorm-Überschreitung	Quecksilber und Quecksilberverbindungen
Bewirtschaftungsziele	
Guter chemischer Zustand	Erreichen des Umweltziels voraussichtlich bis 2027
Guter ökologischer Zustand	Das Umweltziel ist bereits erreicht
Maßnahmen - gemäß Maßnahmenprogramm 2016–2021	
Belastung: Punktquellen keine	
Belastung: Diffuse Quellen 28: Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Anlage von Gewässerschutzstreifen 29: Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoff- und Feinmaterialeinträge durch Erosion und Abschwemmung aus der Landwirtschaft 30: Maßnahmen zur Reduzierung der Nährstoffeinträge durch Auswaschung aus der Landwirtschaft	
Belastung: Wasserentnahmen Keine	
Belastung: Abflussregulierungen und morphologische Veränderungen 61: Maßnahmen zur Gewährleistung des erforderlichen Mindestabflusses 69.2: Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk ersetzen durch ein passierbares BW (z.B. Sohlgleite) – Maßnahme mit Synergien für Hochwasserschutz/Hochwasserrisikomanagement 69.4: Umgehungsgewässer/Fischauf- und/oder -abstiegsanlage an einem Wehr/Absturz/Durchlassbauwerk umbauen/optimieren 73.3: Ufervegetation erhalten, naturnah pflegen 75.1: Altgewässer anbinden	
Belastung: Andere anthropogene Auswirkungen Keine	
Konzeptionelle Maßnahmen 504: Beratungsmaßnahmen	
Maßnahmen - nach 2021 zur Zielerreichung geplante Maßnahmen	
Geplante Maßnahmen zur Zielerreichung: Keine	

Zum geplanten Vorhaben „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ wurde durch das Ingenieurbüro Weierich ein Fachbeitrag Wasserrahmenrichtlinie erstellt, der den Antragsunterlagen in Anlage 10.6 beigelegt ist.

Das Gutachten kommt unter Kapitel 7.4 zu folgendem Fazit:

„Die Prognose und Bewertung der vorhabensbedingten Wirkungen kommt gemäß ihrer Untersuchungstiefe zu dem Ergebnis, dass keine weiteren Maßnahmen in der Planung notwendig sind, um das Vorhaben als vereinbar mit der WRRL bzw. dem WHG zu gestalten. Der geplante Bauabschnitt 1 der Hochwasserschutzmaßnahmen in Nittenau führt, unter Berücksichtigung sämtlicher Vermeidungsmaßnahmen, gemäß den Ergebnissen des (...) Fachbeitrags zu keiner Verschlechterung des Gewässerzustands von FWK oder GWK.“

Die Zielerreichung der planungsrelevanten Wasserkörper wird durch das Vorhaben nicht gefährdet.

Eine Ausnahmeprüfung nach § 31 Absatz 2 WHG kann entfallen.“

2.10.4 Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP)

Das Arten- und Biotopschutzprogramm für den Landkreis Schwandorf trifft für das Projektgebiet folgende Aussagen:

Das Projektgebiet liegt gemäß FIS NATUR in der Naturraum-Untereinheiten (ABSP) 070-C „Nittenauer Regental“ und angrenzend 070-J „Schwandorfer Bucht und Nittenauer Bucht“. (Quelle: Fis-Natur Online).

Das ABSP formuliert folgende Ziele und Maßnahmen, welche auch das Projektgebiet betreffen:

„2. Übergeordnete Ziele und Maßnahmen Schwandorfer Bucht und Nittenauer Bucht:

Auf folgende Ziele und Maßnahmen ist hinzuwirken:

2. Erhalt und Optimierung des Regentals als Verbundachse und Ausbreitungskorridor von landesweiter biogeographischer Bedeutung, vgl. Abschn. 4.13.3

4. Allgemeine Stärkung des Naturhaushalts in den intensiv agrarisch genutzten Gebieten um Haselbach, Fischbach und in der Nittenauer Bucht durch vorrangige Förderung extensiver Nutzungsformen im Umgriff wertvoller Artvorkommen (v. a. Teichextensivierung, Pufferflächen etc.), Renaturierung begradigter Fließgewässer und Aufbau von Biotopverbundsystemen (ggf. unter Einbeziehung von Waldflächen)

7. Stärkung der durch direkte oder indirekte Einflüsse (intensive Land- und Teichwirtschaft, Aufforstung, Verkehrswege etc.) beeinträchtigten Feuchtgebiete

- Förderung und Entwicklung extensiv genutzter Feuchtgrünländer bzw. Feuchtwälder im Anschluß an bestehende Restflächen und um Teiche (Pufferfunktion); ggf. Wiedervernässung und Rücknahme von Aufforstungen (beachte hierzu die Ausführungen in Abschn. 3.9)

- Aufbau eines Biotopverbundsystems entlang der Gräben und Bäche (u. a. Sulzta) zur Förderung der Austauschbeziehungen zwischen mehr oder weniger isolierten Feuchtgebieten (u. a. zur Förderung der Wiederbesiedlung verarmter Bereiche aus besser ausgestatteten Gebieten)“

Das Regental (N) ist ein Schwerpunktgebiet des Naturschutzes (ABSP 1997, Karte E). „Das Regental ist als landesweit bedeutsame Verbundachse für Organismen der Fließgewässer, Feuchtgebiete und Trockenstandorte ein naturraum- und landkreisübergreifendes Schwerpunktgebiet des Naturschutzes.“ (ABSP 1997, 4.14, S. 5; S. 452)

Übergeordnete Ziele und Maßnahmen Regental (ABSP 1997, 4.14, S. 4; S. 451)

„Auf folgende Ziele und Maßnahmen ist hinzuwirken:

1. Erhalt und naturschutzfachliche Optimierung des Regentals als Verbundachse von landesweiter Bedeutung

- Erstellung und Umsetzung eines Gewässerpflegeplans für den Regen; Verbesserung der Durchgängigkeit des Fließgewässers

- Förderung der extensiven Grünlandnutzung in der Aue über das Vertragsnaturschutzprogramm, Erhalt bzw. Wiederherstellung des auetypischen Wasserhaushalts und Kleinreliefs (Seigen, Flutmulden etc.); Umwandlung von Acker in Dauergrünland im Überschwemmungsbereich

- Freihalten der Überschwemmungsbereiche von Bebauung

2. *Erhalt und naturschutzfachliche Optimierung der geschlossenen Wälder mit ihrem reichen Formenschatz an Sonderstandorten. langfristige Entwicklung naturnaher Bestandsformen. Gestaltung kleiner Abbauf Flächen im Wald als Trittsteinbiotope für wärmeliebende Organismen (z. B. Blauflügelige Ödlandschrecke (Oedipoda caerulea), RL-B 2))*
3. *Erhalt und Entwicklung von Trockenstandorten im Regental (Felshänge, Magerrasen, Ranken, Steinbrüche etc.) als wichtige Trittsteinbiotope. Verknüpfung der Trockenstandorte im Regental mit dem StOÜbPL Bodenwöhrer Forst und der strukturreichen Kulturlandschaft östlich Bruck über die Sandgruben des Sulztals*
4. *Erstellung und Umsetzung eines Pflege- und Entwicklungskonzepts für die Kulturlandschaft der zeriedelten Regenhänge mit ihren Bachtälchen, Feuchtwiesen, trockenen Granitspornen mit Feldgehölzen und Magerrasenresten analog zum Gebiet östlich Bruck*

Der geplante „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ steht den Zielen und Maßnahmen des ABSP nicht entgegen. Die geplanten Maßnahmen tragen durch Entwicklung extensive genutzter Wiesen auf den Deichen und Ausgleichsflächen in gewissem Maße zu Teilzielen bei.

2.10.5 Andere Planungen

Im Projektgebiet und angrenzend sind nach Auskunft des Vorhabensträgers und der Stadt Nittenau sind folgende Planungen bekannt:

Hochwasserschutz Nittenau

Die Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau wird in zwei Bauabschnitten ausgeführt.

Der gegenständlich beantragte Bauabschnitt 1 umfasst die Herstellung der Hochwasserschutzanlagen am linken Ufer, Abgrabungen und Objektschutz am rechten Ufer. Mit den Maßnahmen des Bauabschnitt 1 wird die Stadt Nittenau vor einem HQ₁₀₀ geschützt. Der Hochwasserschutz HQ_{100+15%} wird im Bauabschnitt 1 mit dem Freibordbereich abgedeckt.

Der Bauabschnitt 2, der nach dem Bauabschnitt 1 erfolgen soll, sieht eine Rückverlegung des V-förmigen Großen Regenwehres, die Herstellung eines Fischaufstiegs und Objektschutz am linken Ufer vor. Mit den Maßnahmen des Bauabschnitts 2 wird die Stadt Nittenau vor einem HQ_{100+15%} geschützt. Der Bauabschnitt 2 wird in einem gesonderten Wasserrechtsverfahren behandelt.

Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau (Bau-km 0+007,680 – 0+225,112), Vorhabensträger Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

Das Staatliche Bauamt Amberg-Sulzbach plant und realisiert derzeit den „Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau“. Der Planfeststellungsbeschluss für dieses Vorhaben liegt bereits. Für die Brücke wurde ein straßenbaurechtliches Planfeststellungsverfahren durchgeführt und mit Bescheid vom Oktober 2019 genehmigt. Mit der Umsetzung des Brückenbaues wurde 2020 begonnen.

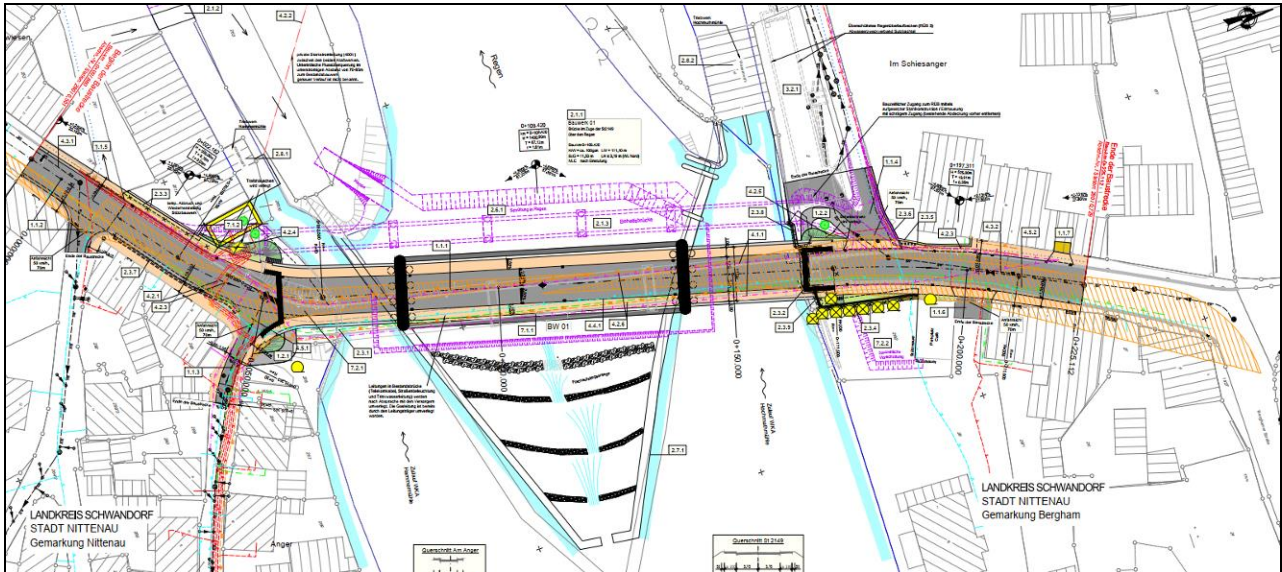


Abbildung 16: Auszug Lageplan "Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau" (Quelle StBA Amberg-Suzbach, 14.09.2018)

Die Bauzeit für den Brückenneubau erstreckt sich über ca. vier Jahre (Regierung Oberpfalz 2019). Es wird jedoch mit mehreren Unterbrechungen durch evtl. Hochwasserereignisse gerechnet. Die Bauarbeiten zum Ersatzneubau der Brücke werden vor und teils parallel zum gegenständlich beantragten Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1, laufen. Für die Bauphase ist die Errichtung einer Behelfsbrücke erforderlich. Diese wird im Regen im Unterwasser des V-Wehres mittels einer Schüttung errichtet und bleibt während des gesamten Brückenneubaus bestehen. Vor Beginn der Bauarbeiten des Hochwasserschutzes werden für den Brückenersatzbau umfangreiche Eingriffe im Unterwasser stattgefunden haben (Regierung Oberpfalz LBP 2019):

- Anlage einer Baustraße über die gesamte Gewässerbreite mit drei Rohrdurchlässen
- Errichtung einer Behelfsbrücke
- Abbruch der alten Brücke
- Abgrabung der „alten Widerlager Rampe“ Süd
- Brückenneubau

Durch die geplanten Maßnahmen kommt es über einen Zeitraum von mehr als vier Jahren zu erheblichen Auswirkungen unterhalb der Großen Regenbrücke:

- Eingeschränkte Durchgängigkeit
- Verlust von Lebensräumen
- Entnahme von Sohlmaterial
- Sedimentation von Kieslaichplätzen
- Beeinträchtigungen in Uferbereiche
- Auftreten von Fischfallen
- Fischverluste
- Gewässereintrübungen
- Temperaturstress
- Dauerhafte Störungen im Gewässer

(Quelle: Weierich 2021, S. 32)

Städtebau

Der Bereich westlich der Großen Regenbrücke stellt einen Bereich mit hohem Entwicklungspotential und damit das Kerngebiet des städtebaulichen Wettbewerbs dar. Für diesen Bereich plant die Stadt Nittenau eine hervorgehobene, städtebauliche Entwicklung direkt parallel neben der geplanten HWS-Mauer. Die Planung zum Hochwasserschutz wurde mit diesen Planungen abgestimmt. Zeitlich sollen die städtischen Planungen nach der Herstellung des Hochwasserschutzes erstellt werden.

Fazit

Dem geplanten Vorhaben stehen Ziele und Grundsätze aus übergeordneten Plänen und Programmen (Landesentwicklungsprogramm, Regionalplan, Arten- und Biotopschutzprogramm) nicht entgegen.

2.11 Ergebnisse des Scopings und vorhergehender Abstimmungstermine

Am 13.02.2015 fand am Landratsamt Schwandorf ein Fachstellengespräch zur „Entwurfsplanung Hochwasserschutzmaßnahme Nittenau basierend auf dem Vorentwurf Variante 2b2“ statt. Teilnehmer waren Vertreter der Stadt Nittenau, BI Aktiver HWS Nittenau, StBA Amberg-Sulzach, Landratsamt Schwandorf (inkl. Untere Naturschutzbehörde), Amt für Landwirtschaft, Fischereifachberatung, Planungsbüros (Büro Fritsche, IB Schlegel, IB aquasoli) und WWA Weiden.

Als ein wesentliches Ergebnis wurde dabei festgelegt, aufgrund der zu erwartenden erheblichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes auf die Erarbeitung einer UVP-Vorprüfung zu verzichten und gleich eine Umweltverträglichkeitsstudie (heute UVP-Bericht) zu erarbeiten.

Es wurde vereinbart den genauen Flächenumgriff von UVS, LBP sowie der notwendigen Erhebungen im Zuge des speziellen Artenschutzes direkt zwischen UNB und Büro aquasoli abzustimmen.

Die geplante Gewässereintiefung im Unterwasser der Großen Regenbrücke wurde von Seiten der Unteren Naturschutzbehörde und der Fachberatung für Fischerei sehr kritisch gesehen und um die Prüfung von Alternativen gebeten.

Es wurde eine enge Abstimmung der beiden Planungen Hochwasserschutz und Neubau Großer Regenbrücke (Staatliches Bauamt) vereinbart.

Es sollte geprüft werden, ob eine Ablösung und damit Auflassung der beiden Wasserkraftanlagen am Kleinen Regen und am linken Regenufer im Bereich der Leitzl-Insel erfolgen kann um hier Maßnahmen für den technischen Hochwasserschutz aber auch die gewässerökologische Durchgängigkeit realisieren zu können.

Zur Beobachtung der Grundwasserverhältnisse ist ein Grundwassermonitoring zu installieren und die dazu notwendigen Grundwassermessstellen festzulegen.

3 Beschreibung der Merkmale des Vorhabens, des Standorts und der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen

3.1 Merkmale des Vorhabens und seines Standorts, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert und ausgeglichen werden soll

Die technische Planung wurde bereits im Vorfeld auf Anforderungen des Naturschutzes abgestimmt, um Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild möglichst gering zu halten (vgl. § 15 Abs. 1 BNatSchG). So wurde insbesondere die Lage des Dammes und der Hochwasserentlastung bereits im Rahmen einer Variantenuntersuchung in der Vorplanung so ausgewählt, um möglichst geringe Eingriffe in wertvolle Vegetationsbestände zu verursachen. Siehe hierzu Kapitel 5.

3.2 Geplante Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden soll, sowie geplante Ersatzmaßnahmen und etwaige Überwachungsmaßnahmen des Vorhabenträgers

Im Rahmen von LBP und saP werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zum Ausgleich entwickelt, welche negative Auswirkungen des Vorhabens auf den Naturhaushalt und das Landschaftsbild verhindern, minimiere bzw. kompensieren. Nachfolgend sind Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung sowie Gestaltung für das Projekt zusammengestellt. Diese entstammen zum Teil aus den weiteren naturschutzfachlichen Gutachten, teils werden Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen in mehrere naturschutzfachlichen zugleich gefordert. Der Kürzel/Quellen der Maßnahmen sind in Klammer den Maßnahmenbeschreibungen beigelegt:

• FFH-Mx.x	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen der FFH-Verträglichkeitsstudie (Anlage 10.2.1)
• saP, M-xx	Maßnahmen zur Vermeidung der saP (Anlage 10.4)
• saP, CEF-xx	Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität (vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen i. S. v. § 44 Abs. 5 BNatSchG) der saP (Anlage 10.4)
• Weierich 2021, x.x V _{VWB}	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen des fischökologischen Fachbeitrages

Optimierung der Planung

Um dem Gebot des § 15 Abs. 1 BNatSchG nachzukommen, nämlich „...vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen...“ und wo dies nicht möglich ist, diese zu mindern, wurden bei der Planung folgende Punkte berücksichtigt:

- Die technische Planung wurde bereits im Vorfeld auf Anforderungen des Naturschutzes abgestimmt und angepasst, um Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild möglichst zu vermeiden bzw. gering zu halten. So wurde zum Beispiel der Trassenverlauf der Schutzlinie Objekt 1 und 2 sehr eng mit der landschaftspflegerischen Begleitplanung und den

artenschutzrechtlichen Belangen abgestimmt, um wertvolle Biotope zu erhalten und dennoch die Schutzlinie so kurz wie möglich zu planen.

- Alle im Rahmen der Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) entwickelten Maßnahmen sind umzusetzen.

Optimierung der Baumaßnahmen

Aus Fischschutz-Gründen muss angestrebt werden, jedes Jahr zwischen Anfang März und Ende September keine Arbeiten im Gewässer durchzuführen. Sofern Baustraßen im Gewässer für die Arbeiten erforderlich sind, werden diese zwischen Oktober und Ende Februar hergestellt. In notwendigen Ausnahmefällen erfolgt eine enge Abstimmung mit den zuständigen Behörden.

zeitliche Festsetzung zur Gehölzentfernung (saP, M-02)

- **Alle Bäume mit als Winterquartier geeigneten Strukturen**, die aufgrund eines bau- oder anlagebedingten Vorgehens absehbar zu fällen sind, sind ausschließlich im Zeitraum zwischen **Anfang September bis Ende Oktober zu entfernen**, um vermeidbare Verluste durch direkte Tötung/Verletzung von europarechtlich geschützten Tierarten, v. a. von in natürlichen Quartieren überwinternden Fledermäusen, so weit wie möglich zu vermeiden.
Vorhandene Nistkästen sind vorher ab- und umzuhängen.
Die Auswahl der zwischen Anfang September bis Ende Oktober zu fällenden Bäume ist durch eine artenschutzfachliche Umweltbaubegleitung mit Erfahrung in Bezug auf Quartierstrukturen vorzunehmen. Die zu fällenden Bäume sind hierbei eindeutig zu kennzeichnen. Ihre Lage ist in Absprache mit dem für die Fällung zuständigen Unternehmen in einer Karte zu dokumentieren. Ggf. neu aufgetretene Strukturen sind lt. den Maßnahmen CEF-01 bzw. CEF-02 nachzubilanzieren. Um eine Schädigung/Tötung von möglichen Individuen hoch bedrohter Fledermausarten zu vermeiden, sind alle Bäume mit erhöhter Quartiereignung (v. a. Specht- und Baumhöhlen) im Vorfeld der Fällung oder in deren unmittelbarem Nachgang mit Hilfe geeigneter Methoden (Endoskop) auf Besatz zu kontrollieren. Aufgefundene Fledermäuse sind in umliegend vorhandene Kästen mit Überwinterungseignung (vgl. CEF-01) zu verbringen.
- **Erkannte Specht- und Baumhöhlen sind vor der Fällung** in geeigneter Weise (Baumsteiger/Hebebühne) auf ein **Besiedlungspotential durch den Eremiten (*Osmoderma eremita*)** zu überprüfen. Sind geeignete Strukturen vorhanden, v. a. großvolumige Mulmhöhlen mit ausgeprägtem Mulmkörper, sind diese Strukturen entweder genauer zu untersuchen (Beprobung des Mulmkörpers auf Larven/Imagos, v. a. aber Kotpellets und Chitinfragmente). Wird eine Besiedlung festgestellt oder auf eine Untersuchung verzichtet, so sind die Strukturen in ausreichend dimensionierten Stammstücken nach Maßgabe der naturschutzfachlichen Baubegleitung schonend zu bergen (ggf. durch Abseilen). Sie sind unmittelbar danach nach Maßgabe der naturschutzfachlichen Baubegleitung senkrecht in geeignete Ausgleichsflächen, z. B. entlang des Regen-Ufers auf Fl.-St. Nr. 889 einzubringen und zu erhalten. Beim Transport ist in jedem Fall darauf zu achten, dass Mulmkörper, z. B. von hohlen Stämmen nicht „Auslaufen“. Dies ist durch geeignete Sicherungen, z. B. an den Schnittstellen angeschraubte Holzplatten, zu vermeiden. Kleinere Stammstücke können mittels Schrauben bzw. Drahtseilen oder Bauklammern an vorhandenen Bäumen befestigt werden, größere Abschnitte sind ggf. einzugraben. Schnittstellen sind nach Maßgabe der naturschutzfachlichen Baubegleitung in geeigneter Weise, z. B. durch Blechdächer, gegen Regen und vorzeitige Verrottung zu sichern.
- **Alle sonstigen Gehölz- und Saumstrukturen inkl. Hochstaudenfluren** sind nur außerhalb der Vogelbrutzeit gem. § 39 BNatSchG, also **von Anfang Oktober bis Ende Februar, zu entfernen** (Vorgaben der folgenden Minimierungsmaßnahmen sind entsprechend zu beachten). Die zeitgerechte Ausführung der Maßnahmen ist von einer naturschutzfachlichen Bau-

begleitung sicherzustellen.

zeitliche Festsetzung zur Stockrodung (saP, M-04)

- Im Rahmen der Gehölzfällung ist das Befahren und der Einsatz von schwerem Rücke- und Fällgerät mit Rücksichtnahme auf mögliche Winterester der Haselmaus unzulässig. Eine Rodung der Wurzelstöcke der zu fällenden Gehölze oder ein Oberbodenabschub in entfernten Gehölzbeständen ist im Rahmen der Fällung zu unterlassen. Diese Maßnahmen sind, in Rücksichtnahme auf potentielle Winterester der Haselmaus erst im jeweils darauffolgenden Frühjahr ab Mitte April nach der Gehölzentnahme durchzuführen.

Weitere Vorgaben

- Zum Schutz terrestrischer Tiere sollten die Bodenarbeiten zeitlich und räumlich (kleinflächiges Eingreifen) so gestaffelt sein, dass die betroffenen Tiere ausweichen können. Eine rasche Wiederbesiedelung der Flächen nach Abschluss der Bauarbeiten ist dann wahrscheinlich.

Zeitliche Vorgaben zur Bauausführung Bereich Objekt 1, Abschnitt 1 (saP, M-07)

- Der Ausführungszeitraum der Bauarbeiten in den betroffenen Bereichen (Deich, Objekt 1, Abschnitt 1 bis Mulde) ist auf den Zeitraum ab Ende August nach Umsetzung der entsprechenden Minimierungs- und CEF-Maßnahmen M-06 und CEF-03 vorgegeben, um Eingriffe in diese genutzten Ruhe- und Fortpflanzungsstätten des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings, sowie damit einhergehende Verluste von Entwicklungsformen (Raupen, Puppen) und ggf. schlüpfenden Faltern durch baubedingte Eingriffe zu verhindern. (saP M-07; FFH-M5-1)

Zeitliche Vorgaben zur Bauausführung im Gewässer

- Direkte Eingriffe im Gewässer sind während der Hauptlaichzeit der vorkommenden naturschutzfachlich relevanten Fischarten im Frühjahr (01.03. - 30.06.) und 100 Tage danach (bis 08.10.) während der Larval- und Brutentwicklung zu unterlassen (FFH-M2.1; Weierich 2021, 2.1 V_{VWB}). Ist dies nicht möglich, so sind zusätzliche Ausgleichsmaßnahmen festzulegen. (Weierich 2021, 2.1 V_{VWB})
- Eingriffe in Uferbestände, insbesondere Baufeldfreimachung oder Erdarbeiten im Uferbereich sind zur Vermeidung von Verlusten von Imagines der Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*) während der Schlupfphase der Art zw. Mitte Mai und Ende August unzulässig. Dies betrifft auch die Ausführung von naturschutzfachlich begründeten Gestaltungs- bzw. Kompensationsmaßnahmen in angrenzenden Gewässerabschnitten. (saP M-09; FFH-M4.11)
- Baggerungen im Regen sind im Zeitraum zwischen Oktober bis Ende Februar durchzuführen. Zu diesem Zeitraum ist die Reproduktionsphase der Art abgeschlossen. (saP M-09; FFH-M4.1b)

Vorbereitende Maßnahmen zu Bauarbeiten im Gewässer:

- Absammeln von Muscheln: Muscheln sind in den jeweiligen Eingriffsbereichen kurz vor Beginn der Baumaßnahmen abzusammeln und an geeignete Standorte oberstrom (vgl. Umsiedlungsort Brückenneubau) umzusetzen. Ist eine Muschelbergung vor Beginn einer Baumaßnahme im Gewässer nicht möglich, so ist diese nach Abspundung der Baugrube und vor dem ersten Baggereingriff durchzuführen. (Weierich 2021, 2.2 V_{VWB}; saP M-12; FFH-M3.1)

- Entnommenes Sohlmaterial ist durch ein Fachbüro auf Fische und Muscheln zu untersuchen. Geborgene Tiere sind zu dokumentieren und schonend wieder umzusetzen. (Weierich 2021, 2.3 V_{VWB}; saP M-12; FFH-M3.2; FFH-M2.2)
- Die Entstehung von bauzeitlichen Fischfallen sind zu verhindern. In Gewässerbereichen, die durch Spundarbeiten oder Aufschüttungen eingeschlossen werden, sind die darin befindlichen Fische durch ein Fachbüro zu entnehmen und schonend umzusetzen. Dies kann zusammen mit der Muschelbergung erfolgen. (Weierich 2021, 2.4 V_{VWB}; FFH-M2.3)

Baustelleneinrichtungsflächen / Baurassen

- Die Zufahrten zur Baustelle erfolgen nach Möglichkeit über vorhandene Zufahrtswege und die im LBP bzw. der technischen Planung vorgesehenen Baustellenzufahrten/Baufelder.
- **Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen** werden so weit wie möglich auf bestehenden Lager-/Wegeflächen und in naturschutzfachlich wenig wertvollen Beständen/BNT (z. B. Acker) errichtet. Die Lage der Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen ist frühzeitig mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung abzustimmen und festzulegen, auch wenn sie im LBP und der technischen Planung bereits vorgesehen sind. (vgl. saP, M-02)
- Die Baustraßen und etwaige Fremdmaterialien sind nach Abschluss der Bauarbeiten vollständig aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur ist wiederherzustellen (lebensraumtypische Habitatstruktur) um die schnelle Wiederbesiedelung der Sohle mit dem lebensraumtypischen Arteninventar (Submersvegetation) zu ermöglichen. (FFH-M1.2; vgl. Weierich 2021: 3.2 V_{VWB})
- Das Baufeld (Baustelleneinrichtungs-, Lagerflächen und Arbeitsräume) ist nach Abschluss der Bauarbeiten **vollständig rückzubauen** und der ursprüngliche Bestand ist wiederherzustellen. Bei Bedarf ist eine Tiefenlockerung des Bodens durchzuführen.
- Insgesamt wird der Umgriff von baubedingt beanspruchten Flächen gering gehalten. Auf sparsamen Umgang mit Grund und Boden ist zu achten.
- Die Ausdehnung und Befestigung der Baustraßen im Gewässer sind auf das unbedingt notwendige Maß zu beschränken (Weierich 2021, 3.1 V_{VWB}; FFH-M1.1)
- Die Baustraßen und etwaige Fremdmaterialien sind nach Abschluss der Bauarbeiten aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wiedereinstellen können. (Weierich 2021, 3.2 V_{VWB}; FFH-M1.2)
- Baustelleneinrichtungsflächen und Lagerplätze sind gegen Überschwemmungen entsprechend zu sichern. (Weierich 2021, 3.5 V_{VWB})

Baubetrieb

- Die Schwebstofffrachten im Gewässer sind während der Bauphase durch Absetzcontainer, Pumpensümpfe und möglichst sauberes Schüttungsmaterial zu reduzieren. An heißen Sommertagen sind langanhaltende Gewässereintrübungen grundsätzlich zu vermeiden. (Weierich 2021, 3.3 V_{VWB}; saP, M-09; FFH-M1.6)
- Gemäß den gesetzlichen Bestimmungen, dürfen keine gewässerschädlichen Baustoffe und Bauhilfsstoffe verwendet werden (z. B. Kategorie Z0 gemäß LAGA- M20). Betonarbeiten sind derart durchzuführen, dass Einträge von Zementschlämmen ins Gewässer vermieden werden. Die Vorgaben gemäß DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 sind dabei zu beachten. (Weierich 2021, 3.6 V_{VWB}; saP, M-09; FFH-M1.7)

- Für die Maßnahmen sind nur moderne Baumaschinen einzusetzen, die biologisch abbaubare Schmierstoffe und Öle verwenden. (Weierich 2021, 3.7 V_{VWB}; FFH-M1.8)
- Kraftstoffbetankungen sind nur in ausreichender Entfernung zum Gewässer mit stationären Stahltanks nach DIN EN 12284-2 oder mobilen ADR Tankanlagen durchzuführen. (Weierich 2021, 3.8 V_{VWB}; FFH-M1.9)

Oberboden

- In den Eingriffsbereichen ist der **Oberboden** (in der vorgefundenen Stärke) abzutragen, fachgerecht zwischenzulagern und der benötigte Boden nach Abschluss der Bauarbeiten wieder auf den Flächen (z.B. Deiche) aufzubringen. Stellenweise wird durch die strukturreiche Oberfläche (Wurzelstöcke, Steinblöcke) bzw. im Wald kein direkter Oberbodenabzug möglich sein. In diesen Bereichen wird, soweit möglich, der Oberboden von den Strukturen „abgeschüttelt“ und ebenfalls zum Wiedereinbau zwischengelagert. Die groben Baum-/Gehölzwurzeln sowie größere Steine werden vor der Zwischenlagerung oder spätestens vor dem Wiedereinbau aussortiert.
- Aushubmaterial ist direkt abzutransportieren oder mit ausreichend Abstand zum Gewässer zwischenzulagern. Die Aushubhügel dürfen gemäß DIN 19731 nicht höher als zwei Meter sein und sind mit Folien abzudecken, so dass ein Ausschwemmen bei Niederschlag in das Gewässer verhindert wird. (Weierich 2021, 3.9 V_{VWB})

Fachbauleitung / naturschutzfachliche Baubegleitung

- Die gesamte Baumaßnahme, angefangen bei den Fällungsarbeiten über die eigentlichen Bauarbeiten bis hin zur Gestaltung der naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen und Rekultivierung des Baufeldes, ist laufend durch eine qualifizierte naturschutzfachliche Baubegleitung zu betreuen. Hierbei muss die naturschutzfachliche Baubegleitung auch qualifiziert hinsichtlich des Artenschutzes sein und sicherstellen, dass die Vorgaben der speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung im Hinblick auf die Maßnahmen zum speziellen Artenschutz eingehalten werden. (saP M-01; FFH-M0.1)
- Zudem sind die Baumaßnahmen aller Objekte, die in den Regen eingreifen, durch ein **Fachbüro** mit einschlägiger und nachweisbarer Erfahrung im Umgang mit Gewässerlebensräumen, insbesondere **Fischen und Großmuscheln**, zu begleiten und alle Maßnahmen im und am Regen im Vorfeld mit dieser abzustimmen. (Weierich 2021, 1 V_{VWB}; FFH-M0.2)

Schutzmaßnahmen

Minimierung von baubedingten Beeinträchtigungen (saP, M-03)

- Zur Bauausführung sind flächensparende Arbeitsweisen bzw. -techniken, wie die abschnittsweise Ausführung der Bauarbeiten einzusetzen, die Störungen minimieren und Eingriffe durch nur temporär benötigte Flächen, wie Baustraßen, Arbeitsräume, v. a. im Bereich des Waldbestandes, soweit möglich vermeiden. Die Anforderungen aus dieser Maßnahme wurden bereits im Rahmen der technischen Planung (u. a. Standortfindung Deichverlauf) und der Planung der Baustelleneinrichtung und Andienung berücksichtigt.

Sicherung von Habitaten und Lebensstätten vor temporären, baubedingten Eingriffen und Störungen

- Baubedingte Beeinträchtigungen von angrenzend an den Eingriffsbereich bestehenden wertgebenden Habitaten und Lebensräumen, v. a. für Haselmaus, Brutvögel und Fledermäuse und Standorte mit Habitateignung für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling sind zu vermeiden. Eine baubedingte Nutzung dieser Flächen als Lager-, Verkehrs- oder Baustellen-einrichtungsflächen ist nicht zulässig. Dies ist zum einen durch geeignete Informationen (inkl. Dokumentation) zur Sensibilisierung der ausführenden Firmen vor Baustelleneinrichtung sicherzustellen. Weiterhin sind in Sonderfällen nach Anweisung der naturschutzfachlichen Baubegleitung Maßnahmen wie Abpflockung mit Flutterband bzw. Bau- oder Baumschutzzaun (DIN 18920 bzw. RAS-LP 4) vorzusehen. (saP M-05 und teils FFH-M5.2)

Ergänzende Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Individuenverlusten und sonstigen Betroffenheiten von gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten (saP, M-11)

- In Teilen des Eingriffsgebiets ergeben sich u. a. durch die geplanten Abgrabungen, die Errichtung von Spundwänden usw. ggf. Fallenwirkungen, die neben besonders geschützten Arten (z. B. Amphibien) auch gemeinschaftsrechtlich geschützte Arten, wie den Fischotter, betreffen können. Um Fallenwirkungen für Tiere durch diese Maßnahmen bzw. Bauwerke weitgehend auszuschließen, sind geeignete Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Schutzzäune) durch die naturschutzfachliche Baubegleitung vorzusehen oder Abgrabungen so vorzunehmen, dass Tiere selbstständig entweichen können. Ist eine Sicherung durch Schutzzäune nicht möglich sind während der Bauzeit geeignete Ausstiegshilfen anzubringen. Als Ausstiegshilfe eignet sich eine mind. 20 cm breite sägeraue Bohle. Diese ist auf der Oberseite mit einem Draht- oder witterungsbeständigem Kunststoffgitter (Maschenweite 10-15 mm, z. B. Volieren-draht, Rasenschutzgitter) zu bespannen. Die Neigung sollte 40-45° nicht übersteigen.
- Kommt es im Rahmen des Vorhabens zum Rückbau von Gebäuden oder zu relevanten Eingriffen an Gebäuden z. B. im Rahmen der geplanten Einzelschutzmaßnahmen, so sind diese in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung und der Unteren Naturschutzbe-hörde Schwandorf gesondert artenschutzrechtlich zu beurteilen. Hier sind insbesondere artenschutzrechtliche Betroffenheiten von Gebäude bewohnenden Fledermaus- und Vogelarten (z. B. Schwalben) zu berücksichtigen

Maßnahmen zur Minimierung der Zerstörung oder Beeinträchtigung von aquatischen Vegetationsbeständen

- Vorhandenen Wasserpflanzen in den Eingriffsbereichen sind vor den baulichen Maßnahmen mit den Wurzeln abzutrennen. Die Wasserpflanzen sind inkl. Wurzeln im Regen (außerhalb und möglichst Oberstrom der Baumaßnahmen) zu lagern/zwischenzuhalten. Dabei ist darauf zu achten, dass diese durchströmt werden. Nach Abschluss der Bauarbeiten und vollständigem Rückbau der Baufelder sind diese dort einzubringen. (FFH-M1.4; Weierich 2021, 5.1 V_{VWB})
- Abgetragene Uferröhrichtbestände sind feucht zwischenzulagern oder an anderen geeigneten Uferbereichen wieder möglichst schonend anzusiedeln. Streng geschützte Litoralplanzen, wie z.B. die Sumpf-Schwertlilie auf der Buhne im Oberwasser oder der Leiti Insel im Unterwasser, sind vor Beginn der Baumaßnahme äußerst schonend an geeignete Uferflächen außerhalb der Eingriffsbereiche umzusiedeln. (Weierich 2021, 5.2 V_{VWB}; FFH-M1.5)

Gestaltungsmaßnahmen

Objekt 1, Abschnitt 1: Deich Bau-km 0+053 – 0+242

- Deichkrone von 4,75 m: 3,25 m Kronenweg, 2 x 0,75 m befestigtes Bankett, befahrbarer Deichkronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedecke, Bankett mit Ansaat
- Böschungsflächen: Oberbodenauftrag von ca. 5-10 cm, artenreiche Ansaat (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“) und extensive Pflege der Deichböschungen. Pflanzung einzelner Strauchgruppen im oberen Böschungsdrittel. Die Strauchpflanzungen sind mit technischer Planung abgestimmt, es entsteht kein Zielkonflikt mit dem technischen Hochwasserschutz; Die Strauchgruppen sind zu pflegen und Baumaufwuchs regelmäßig zu entnehmen

Objekt 1, Abschnitt 2: Spundwand Bau-km 0+242 – 0+398

- Spundwand wird mit einer Kappe abgedeckt und wasserseitig mit einem Rankgitter verkleidet und begrünt.
- Luftseitig sind Pflanzungen bzw. der Erhalt von bestehenden Gehölzen vorgesehen.

Abschnitt 3: HWS-Mauer

- Die Pflanzung von Gehölzen (auch Rankgehölzen) möglichst beidseitig entlang der Mauer ist im Zuge des Ausführungsplanung zu prüfen und sollte angestrebt werden.

Objekt 2, Abschnitt 1: Deich Bau-km 0+460 – 0+637

- Deichkrone von 3,5 m: 3,25 m Kronenweg + befestigtes Bankett, befahrbarer Deichkronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedecke, Bankett mit Ansaat

Objekt 2, Abschnitt 2: Deich Bau-km 0+637 – 0+796

- Deichkrone von 4,0 m: 3,5 m Kronenweg + befestigtes Bankett, befahrbarer Deichkronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedecke, Bankett mit Ansaat

Objekt 2, Abschnitt 1 und 2:

- Böschungsflächen: Oberbodenauftrag von ca. 5-10 cm, artenreiche Ansaat (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“) und extensive Pflege der Deichböschungen. Pflanzung einzelner Strauchgruppen im oberen Böschungsdrittel. Die Strauchpflanzungen sind mit technischer Planung abgestimmt, es entsteht kein Zielkonflikt mit dem technischen Hochwasserschutz; Die Strauchgruppen sind zu pflegen und Baumaufwuchs regelmäßig zu entnehmen
- Luftseitig sind entlang des Sportplatzes auf einer Länge von ca. 40 m zwei Reihen Sitzsteine vorgesehen, zur Beschattung sollen dort einige kleinkronige Laubbäume mit einer Kronenhöhe von bis zu 6 m (z.B. Eberesche) gepflanzt werden. Im Deichquerschnitt ist eine statisch tragende Innendichtung mit Schlossdichtung vorgesehen, die auch bei Baumentwurzelung (kleinkroniger Baum) in der flachen landseitigen Böschung die Standsicherheit der Hochwasserschutzlinie gewährleistet. Die Pflanzung der Bäume ist mit der technischen Planung abgestimmt und stellt keine Schwächung der Hochwasserschutzanlagen dar.
- Entwässerungsmulde: artenreiche Ansaat (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“)
- Die Spundwand bildet den höchsten Punkt der Deichkrone am wasserseitigen Rand des Deichwegs, welcher um ca. 1,20 m tiefer geführt wird. Der auskragende Teil der Spundwand wird mit Gabionen verblendet und der Spundwandkopf mit einer Abdeckung versehen. Die wasserseitige Böschung wird bis auf die Höhe der Spundwand gezogen.

Objekt 4.2 HWS-Mauer Angerinsel Ost

- Freibord Bereich der HWS-Mauer durch Glasaufsatzsystem um Blickbeziehungen von Angerinsel (Weg und ggf. Bebauung) zum Regen und ans gegenüberliegende Ufer zu ermöglichen. Im Bereich der bestehenden Gebäude, welche auch direkte Blickbeziehungen durch Fensteröffnungen am Gebäude zum bestehenden Regenufer besitzen, werden die Glaselemente in jeweils vier Feldern nach unten bis auf ca. 20 cm über OK Verteidigungsweg vergrößert, so dass die Sicht auf den Regen für die Anwohner so wenig wie möglich beeinträchtigt wird (Gebäude 48 und 52). Die genaue Lage der höheren Glaselemente wurde mit den jeweiligen Anwohnern abgestimmt und angepasst. Diese Glaselemente erhalten eine Höhe von 1,0 m.
- Die HWS-Mauer kann wasserseitig mit Wasserbausteinen bzw. einer Böschungsvorschüttung optisch verkürzt werden, sodass sich die sehr hohe Mauer besser in das Ortsbild integriert. Die Hochwasserschutzwände werden mit einer wasserseitigen Neigung (Verjüngung des Querschnitts von unten nach oben) versehen.
- Pflanzung von Laubbäumen an geeigneten Stellen und arteneiche Ansaat entstehender Grünflächen/Böschungen (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“).

Objekt 6

- Deichkrone von 4 m: 3,5 m Kronenweg + befestigtes Bankett, befahrbarer Deichkronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedeck, Bankett mit Ansaat
- An den Böschungsflächen ist ein Oberbodenauftrag von ca. 5-10 cm, artenreiche Ansaat (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“) und extensive Pflege der Deichböschungen vorgesehen. Pflanzung einzelner Strauchgruppen im oberen Böschungsdrittel. Die Strauchpflanzungen sind mit technischer Planung abgestimmt, es entsteht kein Zielkonflikt mit dem technischen Hochwasserschutz; Die Strauchgruppen sind zu pflegen und Baumaufwuchs regelmäßig zu entnehmen.
- Böschungssicherung am Deichfuss (Steinsatz) mit Oberboden zu überdecken und artenreiche Ansaat.
- Entwässerungsmulde: artenreiche Ansaat (arten- und kräuterreiches Saatgut, gebietseigene Herkunft aus Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“)
- Neupflanzung von Bäumen am Regen außerhalb des Schutzstreifens sowie im Bereich von Mauern. Die Baumpflanzungen sind mit der technischen Planung abgestimmt. Die geplanten Bäume sind durch Massivkonstruktionen mit Tiefgründung geschützt und stellen keine Schwächung der Hochwasserschutzanlagen dar.

Objekt 7.2 Aussichtsplattform

- Die Wände der Aussichtsplattform werden mit einem luftseitigen Anzug versehen, damit kein optisches „Überkippen“ der Mauern entsteht.

Sielbauwerke (Objekt 3 und 7.1)

- Die Sohle (Betonbauwerk) der Siele ist mit mind. 20- 30 cm Sohlsubstrat zu überdecken. Hierzu ist eine Grobkiesmischung aus 100/300 und oben auf eine flache Schicht aus 16/32 Kies zu wählen. Im Ein- und Auslaufbereich der Bauwerke sind Schroppen 100/300 als flacher Übergang zur Gewässersohle einzubauen.

Objekt 8.2 HWS-Mauer mit Wegerampe

- Attraktive Gestaltung der Freiflächen der Wegerampe mit arten- und blütenreicher Ansaat der

Freiflächen, Pflanzung von Einzelbäumen und Gehölzen gemäß Maßnahmenplan LBP. Die Baumpflanzungen sind mit der technischen Planung abgestimmt. Die geplanten Bäume sind durch Massivkonstruktionen mit Tiefgründung geschützt und stellen keine Schwächung der Hochwasserschutzanlagen dar.

- Auf der HWS-Mauer wird ein Füllstabgeländer als Absturzsicherung errichtet. Um eine möglichst gute Sichtbeziehung der Anlieger zum Regen zu gewährleisten, wird die HWS-Mauer bis an die Grundstücke der Flur-Nummern 868/6 und 868/8 herangerückt. Um die Blickbeziehung zum Regen für die Anwohner so gut wie möglich aufrechtzuerhalten, werden analog zur HWS-Mauer Angerinsel Ost auf beiden Grundstücken Sichtfenster in Form von aufgesetzten Glaswandsystemen mit je ca. 6 m Breite und 1 m Tiefe zur Freibordsicherung vorgesehen

Mögliche Beleuchtung

Sollte es zu einer möglichen Beleuchtung der Bauwerke, Aufenthaltsbereiche und Wege (auf der Angerinsel und am linken Ufer des Kleinen Regens (Objekte 2, 4, 6, 7 und 8) kommen, ist auf eine umweltverträgliche Planung und Ausführung zu achten, um Störung z.B. von Brut- und Aufzuchtshabitaten sowie Nahrungs- und Verbundlebensräumen für Fledermaus- und Vogelarten zu verhindern bzw. zu minimieren. Um die Störungen durch betriebsbedingte Lichtemissionen so gering wie möglich zu halten, werden folgende Maßnahmen festgelegt:

- Einsatz von UV-armen Leuchtmitteln wie LED-Leuchtkörper oder Natriumdampflampen zur Reduktion der Anlockwirkung auf nachtaktive Insektenarten (Beutetiere von Fledermausarten)
- Minimierung unnötiger Beleuchtungseinrichtungen. Bei betriebsbedingt notwendigen Beleuchtungsanlagen (z. B. Wegweisern oder Hinweisschildern) ist eine Beleuchtung auf den benötigten Bereich zu beschränken. Eine durch Blenden geschlossene Beleuchtung von oben ist grundsätzlich vorzuziehen.
- Einsatz von Beleuchtungseinrichtungen mit Hauptabstrahlwinkeln von unter 70°. Einsatz von Gehäusen- und Beleuchtungseinrichtungen mit möglichst engem Abstrahlwinkel (z. B. über doppeltasymmetrische Reflektorkörper oder Blenden) insbesondere bei hoch über dem Boden liegenden Beleuchtungsanlagen.
- Verzicht auf Kugelleuchten und Beleuchtungseinrichtungen mit ungerichtetem frei strahlendem Beleuchtungsbereich.
- Eine direkte Beleuchtung der Ufer und der verbleibenden Baum-/Gehölzbestände ist zu vermeiden.

Weitere Maßnahmen des Fischökologischen Beitrags

Maßnahmen zur Verhinderung der Zerstörung oder Beeinträchtigung von aquatischen Lebensräumen

- Im Zuge der Baumaßnahmen von Sedimenten überlagerte Kieslaichplätze im Unterwasser sind durch Umlagerung (Reinigung und Lockerung von Kies) zu restaurieren. (Weierich 2021, 3.4 V_{VWB}; FFH-M1.10)
- Bei allen Eingriffen im Gewässer ist die gewässerökologische Durchgängigkeit (linear und lateral) des Großen Regens grundsätzlich zu gewährleisten. (Weierich 2021, 4.1 V_{VWB}; saP M-12; FFH-1.3).

Weitere Maßnahmen der Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)

Vergrämungsmahd Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling

- Mahd der Eingriffsbereiche (inkl. Arbeitsräumen, Stellfläche ggf. erforderlicher Bauschutz-zäune (vgl. M-05) und sonstiger Nebeneinrichtungen) zzgl. eines Puffers von 5,0 m. Hierfür ist eine Absteckung des Mahdbereichs vorzunehmen. Bei der Mahd ist sämtliche Vegetation, auch Altgras und Hochstaudenfluren, möglichst bodennah zu entfernen. Der erste Mahddurchgang erfolgt Anfang Juni im Jahr der Bauausführung. Bis Ende August erfolgen je Erfordernis (Aufwuchs) im Abstand von 2-3 Wochen weitere Mahddurchgänge. Die durchführenden Personen sind von der naturschutzfachlichen Baubegleitung entsprechend einzuweisen (Breite Mahdbereich, Ausprägung, Zeiträume). (saP M-06, FFH-5.3)

Ergänzende Schaffung von geeigneten Ersatzhabitaten für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling

- Entwicklung von zwei geeigneten Habitatflächen für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling in einer Flächengröße von zusammen mind. 2.500 m² im Bereich der beiden zukünftigen Deichböschungen am Bauhof (Objekt 1) und an der Schule (Objekt 2). Die zu schaffende Habitatfläche je Deichabschnitt darf nicht weniger als 1000 m² betragen. Dies erfolgt durch folgende Teilmaßnahmen:
Ansaat (Beimischung) von Wiesenknopf-Pflanzen aus gebietseigenem Pflanzmaterial - Herkunft vorzugsweise aus Wiesenknopf-Beständen vor Ort. Die Gewinnung des Saatguts und vorzugsweise auch die Ansaat sind im Herbst durchzuführen (Kaltkeimer).
Anpassung des Mahdregimes auf die Ansprüche der Art, d. h. keine Mahd der Maßnahmenflächen zw. Mitte Juni und Mitte September. (saP M-08, FFH-M5.4)

Vorgabe zum Schutz der Grünen Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

- Im Oktober, im Vorfeld der eigentlichen Abgrabung im Regen im Umfeld der Leiti-Insel und der rechtsufrigen Abgrabung, ist das oberflächennahe Sohlsubstrat des betroffenen Abschnitts durch einen Bagger mit Sieblöffel / Grobsiebschaufel streifenweise senkrecht zum Ufer hin aufzulockern, um möglichst viele (potentiell vorkommende) Larven der Grünen Flussjungfer aus dem Eingriffsbereich zu verdriften und Tötungen zu vermeiden. Um ein Befahren des Bereichs zu minimieren ist hierzu vorzugsweise ein Langstielbagger einzusetzen. Die so gesetzte Störung bzw. Aufwirbelung muss vom Ober- zum Unterwasser des Abschnitts mit der Strömung erfolgen. Auf eine Zwischenlagerung des anfallenden Sohlsubstrats zur Abwanderung der Larven wird daher verzichtet. (saP, M-09, FFH-M4.2)

Vergrämungsmahd Avifauna

- Durchführung einer regelmäßigen Mahd von Hochstaudenfluren und höheren Vegetationsbeständen innerhalb der Eingriffsflächen (inkl. Arbeitsräume, BE-Flächen, Zufahrten usw.) in den planlich dargestellten Bereichen am rechten Ufer des Regen (Leiti-Insel, „Abgrabung Bühne“ und zw. ca. Bau-km 0+800 0+050) wird vorgegeben, um die Habitatsignung, v. a. für Brutvogelarten innerhalb des Wirkraums des Vorhabens herabzusetzen. Dabei sind die betroffenen Bestände und umliegende Hochstaudenfluren und höheren Vegetationsbestände in einem Umgriff von mind. 30 m ab Anfang März zu mähen. Eine Wiederholung der Mahd ist nach Flächenentwicklung in Abstimmung mit der naturschutzfachlichen Baubegleitung, bis zum Baubeginn bzw. bis zum Ende der Hauptvogelbrutzeit Mitte August, aufrecht zu erhalten. Anfallendes Mahdgut ist abzufahren. (saP M-10)

kurzfristig wirksamer struktureller Ausgleich für baumbewohnende Fledermäuse und Höhlenbrüter (saP, CEF-01)

Entfallende artenschutzrechtlich relevante natürliche Quartiersstrukturen für Fledermäuse sind durch Fledermauskästen unterschiedlicher Bauart (Rund-, Flach- und Überwinterungskästen) auszugleichen. Dabei sind in Abstimmung auf BMVBS (2011), unter Berücksichtigung der ebenfalls vorgegebenen Biotopbäume, je verloren gehender Struktur der Qualitätsstufe „gut“ (12 Stk. inkl. sämtlicher Spechthöhlen) zwei Kästen anzubringen. Je verloren gehender Struktur der Qualitätsstufe „durchschnittlich“ (32 Stk.) ist ein Kasten (Faktor 1:1) als kurzfristig wirksamer struktureller Ausgleich zu erbringen, was insgesamt **56 St. Fledermauskästen** entspricht.

Weiterhin sind verloren gehende Baum- und Spechthöhlen (12 Stk.) als Brutplatz für Höhlenbrüter im Verhältnis 1:1 durch **Nistkästen** zu kompensieren (**12 Stk.**).

Durch diese Maßnahme wird der vorhabensbedingt stattfindende Ausfall an kurzfristig nutzbaren natürlichen Strukturen innerhalb des Aktionsraums der lokalen Populationen vorzeitig und ohne eine wesentliche Unterbrechung der Funktionsfähigkeit der betroffenen Fortpflanzungs- bzw. Ruhestätten (Time-Lag), ausgeglichen.

Vorgaben Fledermauskästen:

- 19 Stück Rundkästen, z. B. Fa. Schwegler Typ „2FN“ oder gleichwertig
- 30 Stück Flachkästen, z. B. Fa. Schwegler Typ „1FF“ oder gleichwertig
- 4 Stück Großhöhle für Spaltenbewohner, z. B. Fa. Schwegler Typ „FFH“ oder gleichwertig
- 3 Stück Großraum- & Überwinterungshöhle z. B. Fa. Schwegler Typ „1FW“ o. gleichwertig

Vorgaben Brutvogelkästen:

- 12 Stück Vogelbrutkästen für höhlenbrütende Kleinvogelarten z. B. Fa. Schwegler Typ 1B – Fluglochweite Ø 32 mm oder „2GR“ – Fluglochweite oval 30x45 mm oder gleichwertig

Die Anbringung der Kästen erfolgt im funktionalen Umfeld des Eingriffs, dabei sollte ein Umgriff von i.d.R. 800 m um das Eingriffsgebiet nicht überschritten werden. Ein Abstand zum Baufeld von mind. 50 m ist einzuhalten, um baubedingten Störungen vorzubeugen. Besonders geeignet erscheinen die Altbaumbestände im Ober- und Unterwasser des Eingriffsgebiets entlang des Regens.

Um den Anforderungen als CEF-Maßnahme zu entsprechen, sind die Kästen spätestens vor Beginn der nächsten Brut- bzw. Wochenstubenzeit nach Fällung der Bäume im Herbst anzubringen. Die Kästen sind von einer naturschutzfachlich ausgebildeten Fachkraft forstwirtschaftlich sachgerecht anzubringen und lagegenau zu dokumentieren.

Entsprechend der Vorgaben der Koordinationsstelle für Fledermausschutz (Hammer & Zahn 2011) sind die Fledermauskästen 15 Jahre lang zu warten, bei Verlust zu ersetzen und einmal jährlich zum Ende der Wochenstubenzeit im Zeitraum zwischen Juli und Mitte August auf Besatz im Sinne eines Monitorings zu kontrollieren. Die Ergebnisse sind zu dokumentieren, die gewonnenen Daten sind in die Artenschutzkartierung des Bayerischen Landesamtes für Umwelt zu überführen. Die Kästen sind einmal jährlich außerhalb der Vogelbrutzeit gem. § 39 BNatSchG zu reinigen. Die Vogelkästen sind 10 Jahre lang zu warten, einmal jährlich außerhalb der Vogelbrutzeit zu reinigen und bei Bedarf zu ersetzen.

langfristige Sicherung von Habitatstrukturen für Fledermäuse und Höhlenbrüter (saP, CEF-02)

Zur langfristigen Sicherung von Habitatstrukturen v. a. für die betroffenen Fledermaus-Arten und als Kompensation zu den entfallenden Bäumen mit artenschutzrechtlich relevanten Strukturen der Qualitätsstufen „gut“ und „durchschnittlich“ (24 St.) sind **24 St. geeignete Biotopbäume** in umlie-

genden Beständen entlang des Regens auszuweisen. Die Bäume sollten wenn möglich in einem Umfeld von ca. 1.000 m im Ober bzw. Unterwasser des Eingriffs ausgewiesen werden. Ein Abstand zum Baufeld von mind. 50 m ist einzuhalten, um baubedingten Störungen vorzubeugen. Besonders geeignet erscheinen die Altbaumbestände im Ober- und Unterwasser des Eingriffsgebiets entlang des Regens, hier v. a. jene Bestände, die nicht durch Wege/Straßen erschlossen sind (Verkehrssicherung).

Definition Biotopbaum:

- vorzugsweise lebender Laubbaum, in Ausnahmefällen auch strukturell geeignete Nadelbäume (vgl. unten)
- Brusthöhendurchmesser (BHD) über 40 cm (\varnothing in Höhlenhöhe mind. 25 cm) oder Baum mit geeigneten Höhlen- oder Spaltenquartieren bzw. großflächigen Rindenabplattungen
- geeignete Lage zur dauerhaften Sicherung (Verkehrssicherung)
- Ausweisung wenn möglich in Gruppen, u. a. um die forstliche Nutzung der umliegenden Bestände zu ermöglichen (u. a. Abstände zur Arbeitssicherheit)

Die so auszuweisenden Bäume sind aus der Nutzung zu nehmen und müssen ihren natürlichen Zusammenbruch erfahren können. Sie sind fachgerecht auszuwählen, dauerhaft zu markieren (Farbmarkierung und Baumplaketten) und zum Zweck der Kontrolle zu dokumentieren bzw. in einer Karte zu verorten. Um sie langfristig als Habitatbäume zur erhalten sind die ausgewählten Biotopbäume zusätzlich mit einer Manschette aus Maschendraht oder Estrichgitter gegen Biberfraß zu sichern

Optimierung der Habitate für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling

- Anpassung der Mahd um die verbleibenden Habitate des Wiesenknopf-Ameisenbläulings aufzuwerten und nutzbar zu machen:
Hochstauden und Wiesenbestände auf den planlich (s. Abb. 31) dargestellten Teilflächen der **Fl.-St. Nrn. 336, 335 und Randbereichen von 334** im direkten Umgriff des Vorkommens des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings sind zukünftig **zweimal jährlich** zu mähen. Der erste Mahddurchgang erfolgt Ende Mai bis Mitte Juni, der zweite Mahddurchgang Mitte September.
Innerhalb einer feuchten Hochstaudenflur im Bereich einer ca. 3.120 m² großen Teilfläche auf **Fl.-St. Nrn. 323** erfolgt eine Aufwertung durch eine **einmalige Mahd** Ende Mai bis Ende Juni oder ab Mitte September. Hier soll der Art, die i. d. R. in Metapopulationen auftritt, ein zusätzliches Habitatpotential innerhalb der Kulisse der lokalen Population geschaffen werden.
Das Mahdgut ist in beiden Teilbereichen abzutransportieren, eine Mulchmahd ist unzulässig.
Das genannte Mahdregime ist in beiden Teilbereichen 10 Jahre lang aufrecht zu erhalten.
Um den Anforderungen einer CEF-Maßnahme zu entsprechen ist mit der Optimierung des Mahdregimes mind. eine Vegetationsperiode vor dem Eingriff zu beginnen. (saP CEF-03; FFH-M5.5)

Risikomanagement Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling:

Siehe Kapitel 3.4

Optimierung der Habitate für die Grüne Flussjungfer (*Ophiogomphus cecilia*)

Die Ruhe- und Fortpflanzungsstätten unterstellter Individuen der Grünen Flussjungfer im Plangebiet umfassen neben potentiellen Larvalhabitaten im Regen auch die umliegenden Habitatkomplexe, wie die Uferzone und angrenzende Gehölz-, Hochstauden- und Wiesenflächen die eine essentielle Bedeutung als Schlafplätze, Schlupf- und Jagdhabitate besitzen. Um diese Bereiche zu verbessern und vorgezogen aufzuwerten, werden folgende Teilmaßnahmen vorgegeben:

- Schaffung von 3 Stk. Totwasserräumen im Unterlauf des Eingriffsgebiets bis Fl.-km 37,4 zur Ablagerung von Feinmaterial z. B. durch das Einbringen von ufernahem Totholz oder Steinwürfen (saP CEF-04; FFH-M4.3)
- Entwicklung, Sicherung und Erhalt von ungemähten Hochstauden bzw. Altgrasflächen landseits zw. dem Gehölzsaum des Regen und landwirtschaftlich genutztem Grünland auf Fl.-Stk. Nr. 889 zw. der Mündung des Odischbachs (ca. Fl.-km 39) und der Abgrabung am rechten Ufer. Es wird empfohlen diese Randbereiche (Breiten zw. 4 – 6 m), die derzeit mit den angrenzenden landwirtschaftlichen Wiesen „mitgenutzt“ werden, durch geeignete robuste Markierungen (z. B. Pfähle) zu kennzeichnen. Eine entsprechende Mahd sollte in diesen Bereichen max. einmal jährlich ab Mitte September erfolgen. Diese Maßnahmen sind bis 5 Jahre nach Abschluss der Arbeiten an der s. g. Leiti-Insel aufrecht zu erhalten. (saP CEF-04; FFH-M4.4)

3.3 Naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme

Der Verursacher von Eingriffen ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Die Entwicklung von Ausgleichsmaßnahmen erfolgt im Rahmen des LBPs. Nachfolgend sind die naturschutzrechtlichen Ausgleichsmaßnahmen zusammengestellt. Details sind dem LBP zu entnehmen, ebenso die Ermittlung des Kompensationsumfangs der Ausgleichsmaßnahmen (nach Anlage 3.2 (§ 8 Abs. 1 Satz 1) der BayKompV).

Der erforderliche Ausgleich für die Eingriffe des „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ wird durch folgende Kompensationsmaßnahmen erbracht.

Deich 1, landseitig (Objekt 1.1)

Im Bereich der Flur-Nr. 329 wird auf der Restfläche zwischen Deich, Wald und Flurgrenze eine naturschutzfachliche Ausgleichsfläche entwickelt. Bisher wurde die Fläche als Intensivgrünland genutzt. Zur naturschutzfachlichen Aufwertung ist hier vorgesehen:

- Entwicklung standortgerechter Laubwald (L63) durch Pflanzung von gebietsheimischen Laubbäumen
- Zum Deich hin: 5 m breiter Waldrand (W12) mit Pflanzung von gebietsheimischen Sträuchern und Großsträuchern
- Entlang Deich im 5 m breiten Schutzstreifen des Deiches: Entwicklung mäßig artenreicher Saum (K122) durch Ansaat mit gebietseigenem artenreichem Saatgut (Blumenwiese); Nach Mahd in den ersten 2 Jahren keine weitere, regelmäßige Mahd mehr notwendig. In größeren Abständen ist der Gehölzaufwuchs durch geeignete Maßnahmen (z.B. mulchen) zu unterbinden.

Auch die Restfläche des Flurstück Nr. 336, im Süden des Bruchwaldrestes, wird zu einer naturschutzfachliche Ausgleichsfläche aufgewertet: Entwicklung artenreiche Extensivwiese im 5 m breiten Schutzstreifen und auf Rest der Fläche durch komplette Ansaat des Schutzstreifens und streifenweise Ansaat des restlichen Flurstücks mit gebietseigenem artenreichem Saatgut (Blumenwiese) und ext. Pflege: Mahd 1-2 x/Jahr (auf Ameisenbläuling abgestimmt).

Abgrabung der Buhne bei Fluss-km 40+368 (Objekt 5.4.1)

Die Abgrabung der Buhne bei Fluss-km 40+368 (Objekt 5.4.1) auf MQ dient neben einer Fließquerschnittsvergrößerung bzw. zur Verbesserung der Abflussverhältnisse im Hochwasserfall auch

als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme. Es erfolgt eine Abgrabung der Buhne auf MQ, so dass die Buhne künftig an ca. 120 Tagen im Jahr überströmt wird. Auf der Buhne ist die Entwicklung Sonstiger Wasserröhrichte (R123-VH00BK) durch Sukzession vorgesehen. Zudem werden in den Uferbereichen (v.a. Unterstrom) nach Vorgabe der naturschutzfachlichen Baubegleitung Strukturen wie Totholz und Steine eingebracht zur gewässerökologischen Aufwertung.

Abgrabung Leiti-Insel von Fluss-km 40+035 bis 39+893 (Objekt 5.4.2)

Die Abgrabung der Leiti-Insel zum Großen Regen hin auf MQ dient neben einer Vergrößerung des Fließquerschnitts bzw. der Verbesserung der Abflussverhältnisse im Hochwasserfall v.a. auch als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme. Die Berme, die auf der Leiti-Insel auf Höhe MQ entsteht, wird als Rohbodenstandort hergestellt und dort „Sonstige Wasserröhrichte“ (R123-VH00BK) entwickelt durch Sukzession und Ansaat mit gebietseigenem artenreichem Saatgut (Ufersaum). Es erfolgt keine regelmäßige Pflege. Die Böschung zum Flurstück Nr. 263 wird zu „Artenreiche Säume und Staudenfluren frischer bis mäßig trockener Standorte“ (K132) entwickelt, ebenfalls ohne regelmäßige Pflege. In den Uferbereichen und ca. 10 m tief in den Großen Regen werden umfangreiche Maßnahmen zur strukturellen Aufwertung des Gewässers (Fischökologische Kompensation) durch Einbringung von Totholz, Steinspronnen, Störsteinen, Kieslaichplätzen durchgeführt.

Auf der Leiti-Insel wurde im Rahmen des „Ersatzneubau Große Regenbrücke in Nittenau“ auf 400 m² folgende die Maßnahme festgesetzt: 6.4 V FFH: „*Offenhalten des südlichen Inselufers als Landlebensraum für die Grüne Keiljungfer*“ festgesetzt, die bei der Planung und Bilanzierung berücksichtigt wird.

Abgrabung rechtes Regenufer Fluss-km 39+918 bis 39+544 (Objekt 5.4.3)

Am rechtsseitigen Ufer des Großen Regens erfolgt auf einer Länge von ca. 370 m (Fluss-km 39+918 bis 39+544) eine Abgrabung des Ufers auf die Höhe von im Mittel 345,0 m_{üNN}. Der Abgrabungsbereich wird naturschutzfachlich wertvoll gestaltet und zu einer naturschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahme aufgewertet.

Im Norden der Flächen (größtenteils in der Böschung) wird auf 6 m Breite ein artenreiches, mehrreihiges Gehölz (Ziel-BNT: B112-WH00BK) durch Pflanzung von standortgerechten Gehölzen, gebietsheimische Herkunft entwickelt. Östlich der Fußgängerbrücke wird eine Unterhaltungszufahrt (V332) hergestellt. Auf der Abgrabungsfläche selbst entsteht eine Berme, die leicht zum Gewässer geneigt wird. Dort wird eine artenreiche Extensivwiese (Ziel-BNT: G214-GE6510) entwickelt. Hierzu ist auf der Berme in geringer Mächtigkeit Oberboden aufzutragen, teils auch Rohbodenstandort zu belassen. Die gesamte Berme ist mit gebietseigenem artenreichem Saatgut (Blumenwiese) anzusäen. Als Pflege ist eine Mahd 1x/Jahr (ab Mitte September), mit Abtransport Mähgut durchzuführen. Keine Dünung, keine Pflanzenschutzmittel. Die Berme liegt im Mittel ca. 0,5 - 0,6 m über dem MQ. Die Böschung zum Gewässer wird im Osten etwas steiler (im Mittel 1:3) und im Westen sehr flach (1:8-1:10) ausgebildet. Hier ist zur naturnäheren Gestaltung auch der Uferzone nochmals leicht die Böschungsneigung zu variieren (auch vor Ort nach Vorgabe naturschutzfachliche Baubegleitung). In der Böschung ist durch natürliche Entwicklung die Etablierung einer artenreichen Hochstaudenflur (Ziel-BNT: K133-GH00BK) vorgesehen, keine Pflege oder seltene Mahd im Herbst. Durch die Variation der Böschungsneigung und teils zusätzliche Abgrabungen entstehen Wechselwasserbereiche und Flachwasserzonen (Ziel-BNT: F32-FW00BK). Teile der geplanten Abgrabung liegen bereits unter MQ. Dort wird das Ziel-BNT F14-FW00BK „Mäßig verändertes Fließgewässer“ angestrebt. Die bestehen Ufersicherungen, die derzeit zu meist überwachsen sind, werden vollständig entfernt. Am neuen Ufer (bis ca. 10 m in den Großen Regen hinein) werden umfangreiche Maßnahmen zur fischökologischen Aufwertung (Einbringen von Totholz, Steinspronnen/Leitbuhnen, Störsteinen, Anlage Kieslaichplätze) durchgeführt.

Gewässeraufwertung Großer Regen, rechtes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung, rechts (Objekt 5.4.3)

Vorgelagert zur Abgrabung rechtes Regenufer von Fluss-km 39+918 bis 39+544 (Objekt 5.4.3) ist der Große Regen gewässerökologisch aufzuwerten. Hierbei sind auf Höhe der Abgrabung auf einer Länge von ca. 350 m und Tiefe von 10 m vom Ufer ins Gewässer (Fläche 3.500 m²) folgende Maßnahmen im Gewässer umzusetzen:

- Einbringung von Totholzstrukturen
- Installation von Steinspornen (Leitbuhnen)
- Einbringung von Störsteinen
- Neuanlegung von Kieslaichplätzen

Der größte gewässerökologische Nutzen ergibt sich bei einer Kombination von verschiedenen Maßnahmen, um die Habitat- und Strukturvielfalt maximal zu erhöhen. Die „Gewässeraufwertung Großer Regen, rechtes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung, rechts (Objekt 5.4.3)“ ist nicht nur eine naturschutzfachliche Kompensationsmaßnahme für das Schutzgut Arten und Lebensraum, sondern wird auch als gewässerökologische Kompensationsmaßnahme verwendet (siehe fischökologische Ausgleichsmaßnahmen).

Entwicklung Gewässerbegleitender Wald im Anschluss an Wegerampe (Objekt 8.2)

Entwicklung gewässerbegleitender Wald (L543-WN00BK) im Bereich des Baufeldes westlich der Wegerampe/HWS-Mauer und Uferzone im Anschluss an den bestehenden gewässerbegleitenden Wald, durch Pflanzung von standortgerechten Gehölzen und Bäumen, gebietsheimische Herkunft.

Flur-Nr. 889: Erhaltung / Entwicklung Hochstaudensaum

Das Flurstück Nr. 889 erstreckt sich am rechtsseitigen Ufer des Regen von ca. Fluss-km 39,92 bis Einmündung Odischbach. Unterstrom der geplanten Abgrabung (Objekt 5.4.3) wird es zum Regen hin von einem schmalen Streifen gewässerbegleitendem Wald bestockt. Anschließend folgt am Gehölzrand stellenweise ein schmaler mäßig artenreicher Saum (K1) oder direkt intensiv bewirtschaftete landwirtschaftliche Flächen (Intensivgrünland). Im Zuge der CEF-04 (Maßnahmen der saP) ist auf den Saumflächen sowie den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen folgendes umzusetzen: *„Entwicklung, Sicherung und Erhalt von ungemähten Hochstauden bzw. Altgrasflächen landseits zw. dem Gehölzsaum des Regen und landwirtschaftlich genutztem Grünland auf Fl.-Stk. Nr. 889 zw. der Mündung des Odischbachs (...) und der Abgrabung am rechten Ufer erforderlich. (...). Eine entsprechende Mahd sollte in diesen Bereichen max. einmal jährlich ab Mitte September erfolgen. Diese Maßnahmen sind bis 5 Jahre nach Abschluss der Arbeiten an der s. g. Leitl-Insel aufrecht zu erhalten.“*

Um diese Maßnahmen nicht nur für 5 Jahre als artenschutzrechtliche CEF-Maßnahmen zu nutzen, ist der Saum auf dem Flurstück Nr. 889 als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen dauerhaft zu erhalten. Hierfür ist die Entwicklung eines Hochstaudensaumes (Ziel-BNT: K122-GB00BK) durch streifenweise Ansaat mit gebietseigenem artenreichem Saatgute vorgesehen. Nach der Mahd in den ersten 5 Jahren mind. alle 2 Jahre, kann die Fläche der natürlichen Sukzession überlassen werden.

Fischökologische Ausgleichsmaßnahmen

Details sind der Anlage 10.3.6 der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Gewässeraufwertung Großer Regen, linkes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung Leitz-Insel (Objekt 5.4.2)

Entlang der Leitz-Insel sind auf der linken Uferseite zum Hauptfluss verschiedene Maßnahmen zur gewässerökologischen Aufwertung des Regens auf einer Fläche von ca. 1.750 m² umzusetzen. Der größte gewässerökologische Nutzen ergibt sich bei einer Kombination von verschiedenen Maßnahmen, um die Habitat- und Strukturvielfalt maximal zu erhöhen.

- Einbringung von Totholzstrukturen
- Installation von Steinspornen (Leitbuhnen)
- Einbringung von Störsteinen
- Neuanlegung von Kieslaichplätzen

Die Maßnahmen zur Gewässeraufwertung sind vorab von einer naturschutzfachlichen Baubegleitung vor Ort genauer festzulegen und die Umsetzung zu betreuen.

Gewässeraufwertung Großer Regen, rechtes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung, rechts (Objekt 5.4.3)

Analog zur Gewässeraufwertung des Großen Regens vor der Leitz-Insel, erfolgt auch im Bereich der rechtsufrigen Abgrabung (Objekt 5.4.3) eine Gewässeraufwertung. Entlang der Abgrabung sind auf der rechten Uferseite im Großen Regen verschiedene Maßnahmen zur gewässerökologischen Aufwertung des Gewässers auf einer Länge von ca. 350 m und Tiefe von 10 m vom Ufer ins Gewässer umzusetzen. Der größte gewässerökologische Nutzen ergibt sich bei einer Kombination von verschiedenen Maßnahmen, um die Habitat- und Strukturvielfalt maximal zu erhöhen.

Wie oben beschrieben erfolgen auch hier folgende Maßnahmen umzusetzen:

- Einbringung von Totholzstrukturen
- Installation von Steinspornen (Leitbuhnen)
- Einbringung von Störsteinen
- Neuanlegung von Kieslaichplätzen

Die Maßnahmen zur Gewässeraufwertung sind vorab von einer naturschutzfachlichen Baubegleitung vor Ort genauer festzulegen und die Umsetzung zu betreuen.

Restauration Altwasser, Fluss-km 41+000, linkes Ufer

Für den Fall, dass größere direkte Gewässereingriffe im Zeitraum von März bis September nicht vermieden werden können, sind weitere Kompensationsmaßnahmen erforderlich. Dies gilt nur für die Anlage von Baustraßen, nicht, wenn die Baustraßen/umschüttete Baugruben, im Zeitraum Oktober bis Februar hergestellt wurden und im Zeitraum von März bis September keine weiteren neueren Eingriffe ins Gewässer entstehen (auch kein Rückbau).

Als Kompensation für Eingriffe in den Großen und Kleinen Regen im Zeitraum März bis September, ist die Restauration des Altwassers auf Höhe von Fluss-km 41+00 (ca. 40+990 bis 41+090), linkes Ufer (siehe nachfolgende Abbildung) vorgesehen. Das Altwasser hat eine Fläche von ca. 3.250 m². Hier ist bei einem Gewässereingriff von März bis September anteilig die entsprechende Kompensation zu erbringen. Kleinere Gewässereingriffe sollten jedoch zuerst durch den Kompensationsüberschuss der fischökologischen Kompensationsmaßnahmen 7.2.1 und 7.2.2 von 671 m² gedeckt werden.

Das Altwasser befindet sich im fortgeschrittenem Sukzessionszustand und weist im Vergleich zu den anderen Altwässern oberstrom deutlich Defizite auf (Weierich 2015; Weierich 2020). Durch eine Entlandung des Altwassers würde sich der ökologische Zustand deutlich verbessern und vor

allem Brut- und Jungfische, u.a. von den FFH Anhang II Fischarten Bitterling und Rapfen, einen wertvollen Lebensraum bieten. Dies gilt auch für die Maler- und Teichmuschel.

Die Maßnahme zur Altwasserentlandung sind vorab von einer naturschutzfachlichen Baubegleitung vor Ort genauer festzulegen und die Umsetzung zu betreuen.

3.4 Überwachungsmaßnahmen des Vorhabenträgers

Beweissicherungsmaßnahmen

Vor Beginn der Baumaßnahmen wird eine Beweissicherung für benachbarte Anwesen durchgeführt.

Grundwasser

In der Plattform am Angerspitz (Objekt 7.2) wird eine Kontrollmessstelle errichtet, um den Grundwasserstand mit einem Lichtlot überprüfen zu können. Eine Nachrüstung mit einer permanenten Messmöglichkeit ist möglich. (Anlage 1, Bericht, S. 50).

Überwachungsmaßnahmen im Zuge der Maßnahmen der Naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP)

Risikomanagement Dunkler Wiesenknopf-Ameisenbläuling:

- Um die Wirksamkeit der CEF-Maßnahme CEF-03 zu überwachen, ist ein Risikomanagement in Bezug auf die Entwicklung der Wiesenknopf-Bestände sowie des Vorkommens des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings und der Wirtsameisen-Arten in den Flächen der CEF-Maßnahmen CEF-03 durchzuführen.

Hierzu ist über einen Zeitraum von 5 Jahren die Bestandsentwicklung des Großen Wiesenknopfs zu dokumentieren. Neben Anzahl und Standort an vorhandenen Pflanzen ist auch die Eignung als Fortpflanzungsstätte für den Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling (Blüte ja /nein) zur Flugzeit der Art zu erfassen. Weiterhin sind Funde bzw. Abundanzen des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings mit entsprechenden ergänzenden Angaben (Geschlecht, beobachtete Paarung oder Eiablage) zu dokumentieren. Hierfür werden jährlich drei Begehungen zur Flugzeit der Art vorgegeben. Um die Bestände bzw. die Entwicklung der Wirtsameisen in den Maßnahmenflächen zu überwachen sind diese durch ein s. g. Bating einmal jährlich zu erfassen. Hierfür werden je Teilbereich drei repräsentative Erfassungstransekte à 15m Länge als ausreichend angesehen.

Die Ergebnisse des Monitorings sind der UNB Schwandorf einmal jährlich in Text und Plan zu übermitteln. Bei negativen Entwicklungstendenzen bzw. ausbleibendem Erfolg der Maßnahmen sind in Abstimmung mit der Unteren Naturschutzbehörde ergänzende Maßnahmen (z. B. im Sinne von FCS-Maßnahmen) durchzuführen. Es wird dringend empfohlen auch die Maßnahmenflächen der Minimierungsmaßnahme M-08 im Rahmen des Monitorings zu überwachen. Sie können im Bedarfsfall ggf. als FCS-Maßnahmen dienen, so dass Daten zu ihrer Entwicklung auch im Sinne des Vorhabensträgers sind.

3.5 Vorsorge- und Notfallmaßnahmen

Gemäß Anlage 4 Nr. 8 UVPG soll, soweit Auswirkungen aufgrund der Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen zu erwarten sind, die Beschreibung, soweit möglich, auch auf vorgesehene Vorsorge- und Notfallmaßnahmen eingehen.

Eine Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen ist nicht zu erwarten.

4 Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens

Die Darstellung der Umweltauswirkungen soll den Umweltschutzzielen Rechnung tragen, die nach den Rechtsvorschriften, einschließlich verbindlicher planerischer Vorgaben, maßgebend sind für die Zulassungsentscheidung.

4.1 Art der Umweltauswirkungen

Für die Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Umweltauswirkungen sind gemäß UVPG die direkten und die etwaigen indirekten, sekundären, kumulativen, grenzüberschreitenden, kurzfristigen, mittelfristigen und langfristigen, ständigen und vorübergehenden, positiven und negativen Auswirkungen des Vorhabens zu berücksichtigen.

Wirkfaktoren, die bei einer Verwirklichung des Vorhabens auftreten können, werden nachfolgend stichpunktartig aufgeführt:

Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse

Baubedingte Wirkfaktoren/Wirkprozesse treten in der Regel nur temporär, kurzzeitig während der Bauarbeiten auf.

- temporäre Flächeninanspruchnahme für Baufelder (Arbeitsräume, Zufahrten, Baustelleneinrichtungs- und Lagerflächen) → temporär begrenzte Flächenumwandlung /-beanspruchung, temporärer Verlust von Vegetationsbeständen, Lebensräumen, Habitaten
- baubedingte Veränderungen und Verluste von aquatischen und terrestrischen Lebensräumen, Vegetation und Habitaten, die temporär teils über die dauerhaft beanspruchten Flächen hinausgehen
- temporäre Änderung der charakteristischen Dynamik (lokale Wirkung), z.B. im Gewässer durch Aufschüttung von Baustraßen
- während Bauarbeiten eingeschränkte fischereilichen Nutzung im Regen
- Kurzzeitige Aufgabe habitatprägender Nutzung/ Pflege: einige Wiesen im Umgriff Deich 1: Anpassung des Mahd-Termines auf Ansprüche des Wiesenknopf Ameisenbläulings
- Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes: im Baufeld temporäre Befahrung / Lagerung und ggf. Überbauung; vollständiger Rückbau des Baufeldes nach Abschluss der Bauarbeiten, ggf. Tiefenlockerung des Bodens
- Veränderung der morphologischen Verhältnisse sowie der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse: temporär durch Aufschüttung von Baustraßen und Abgrabungen (Baugruben) und temporäre Umleitung Kleiner Regen im Mündungsbereich
- Veränderung der hydrochemischen Verhältnisse: Minimierungsmaßnahmen sind vorgesehen, um mögliche Einträge von Baustoffen ins Gewässer zu verhindern
- lokaler Verlust von Beschattung durch Fällung von Gehölzen/Bäumen

- Baubedingte Barriere- oder Fallenwirkungen möglich, z. B. im Gewässer (für Fische und Muscheln), daher werden umfangreiche Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen formuliert
 - Entstehung von Staub sowie Eintrag/Aufwirbelung von Sedimenten im Gewässer durch Bauarbeiten
 - Entstehung von Lärm während der Bauarbeiten
 - Entstehung Bewegung / optischer Reizauslöser während der Bauarbeiten
 - Entstehung von Licht während der Bauarbeiten möglich
 - Erschütterungen / Vibration während der Bauarbeiten durch z.B. durch die Einbringung von Spundwänden, die Schüttung von Dämmen/Deichen sowie Baustraßen
 - Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten: durch die Bauarbeiten und Andeckung mit Oberboden können Neophyten (v.a. Springkraut, Knöterich, Goldrute) grundsätzlich gefördert werden. Daher ist v.a. Oberboden aus den Eingriffsbereichen zu verwenden, Mögliche Aufkommen und Ausbreitung gebietsfremder Arten ist zu beobachten und ggf. zu bekämpfen
- die genannten baubedingten Störungen und Immissionswirkungen treten nur tagsüber auf, da ein Nachtbetrieb nicht vorgesehen ist.

Anlagebedingte Wirkprozesse

- dauerhafte Versiegelung von Lebensräumen/Vegetationsbeständen
- dauerhafte Überbauung von Lebensräumen/Vegetationsbeständen zumeist durch Deiche, dort Schaffung neuer Lebensräume/Vegetationsbestände
- direkte Veränderung von Vegetations- und Biotopstrukturen: Im Bereich von Deichen: Entwicklung ext. Wiesenbestände, Gehölzgruppen, hydraulisch gebundenen Fahrten und Abgrabungen: Entwicklung von auetypischer Vegetation (Röhrichte, Hochstauden, Gehölze/Wald, etc.) sowie Schutzstreifen: Freihalten von Wald/Bäumen
- Verlust / Änderung der charakteristischen Dynamik: sehr kleinflächige Maßnahmen/Bauwerke im Gewässer;
Abgrabungen Buhne, Leitl-Insel und rechtes Ufer auf MQ, ab Abflüssen über MQ werden diese Bereiche künftig überstaut;
Maßnahmen in Summe jedoch ohne relevante Wirkung auf die charakteristische Dynamik des Regens
- Kurzzeitige Aufgabe habitatprägender Nutzung/ Pflege: einige Wiesen im Umgriff Deich 1: Anpassung des Mahd-Termines auf Ansprüche Wiesenknopf Ameisenbläuling, Optimierung aus naturschutzfachlicher Sicht
- Veränderung des Bodens bzw. Untergrundes: dauerhafte Neuversiegelung, Überbauung und Abgrabungen
- Veränderung der morphologischen Verhältnisse durch Aufschüttung von Deichen
Errichtung von Schutzmauern mit Anpassung (Aufschüttung anstehendes Gelände)
Abgrabung (Buhne, Leitl-Insel und rechtes Ufer)
- Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse: ab Abflüssen über MQ werden die Abgrabungen (Buhne, Leitl-Insel und rechtes Ufer) überstaut
- Veränderung der Temperaturverhältnisse: lokaler Verlust Beschattung in den Uferbereiche (v.a. im Bereich von Ufermauern)
- Veränderung anderer standort-, vor allem klimarelevanter Faktoren: durch Neuversiegelung Veränderung der kleinklimatischen Verhältnisse
Verbesserung auetypische Standortbedingungen in Abgrabungsbereichen

- Barriere- oder Fallenwirkungen: Die Hochwasserschutzwände unmittelbar am Regenufer stellen Barrieren (zwischen Land und Wasser) dar. Die betroffene Fauna kann voraussichtlich ausweichen und andere Uferzonen nutzen.
- In den Antragsunterlagen erfolgen keine Angaben zu einer möglichen, dauerhaften Beleuchtung. Sollt jedoch eine Beleuchtung der neuen Wege/Aufenthaltsbereiche und Bauwerk vorgesehen werden, sind die entsprechenden Minimierungsmaßnahmen (Vorgaben zur Beleuchtung) einzuhalten
- Förderung / Ausbreitung gebietsfremder Arten: durch die Bauarbeiten und Andeckung mit Oberboden können Neophyten (v.a. Springkraut, Knöterich, Goldrute) gefördert werden. daher ist v.a. Oberboden aus den Eingriffsbereichen zu verwenden, Mögliche Aufkommen und Ausbreitung gebietsfremder Arten ist zu beobachten und ggf. zu bekämpfen.

Betriebsbedingte Wirkprozesse (im Hochwasserfall)

- Verlust / Änderung der charakteristischen Dynamik: Im Hochwasserfall werden die Siele am Kleinen Regen geschlossen und der Kleine Regen wird nicht mehr durchströmt, das Stauziel wird jedoch gehalten. Das Absperren des Kleinen Regens hat zur Folge, dass die Wasserspiegellagen bei Hochwasser im Großen Regen etwas höher liegen.
- Veränderung der hydrologischen/hydrodynamischen Verhältnisse: Im Hochwasserfall werden die Siele am Kleinen Regen geschlossen, Kleiner Regen wird nicht mehr durchströmt, das Stauziel wird jedoch gehalten; Das Absperren des Kleinen Regens hat zur Folge, dass die Wasserspiegellagen bei Hochwasser im Großen Regen etwas höher liegen.
- Veränderung der Temperaturverhältnisse im seltenen Hochwasserfall wird der Kleiner Regen abgesperrt (max. für 2 Wochen), das Wasser dort kann sich stärker erwärmen
- Betriebsbedingte Barriere- oder Fallenwirkungen/ Individuenverluste: im Hochwasserfall (selten und kurzzeitig) ist die gewässerökologische Durchgängigkeit zw. Großem und Kleinem Regen durch geschlossene Sielbauwerke unterbunden
- Akustische Reize: im Hochwasserfall: in geringerem Umfang bei Betrieb Schöpfwerk/Pumpen und Schließen der Siele (Tore) möglich.

Kumulative Wirkungen

Kumulierende Vorhaben liegen vor, wenn mehrere Vorhaben derselben Art von einem oder mehreren Vorhabensträger durchgeführt werden und in einem engen Zusammenhang stehen. Ein enger Zusammenhang liegt vor, wenn sich der Einwirkungsbereich der Vorhaben überschneidet und die Vorhaben funktional und wirtschaftlich aufeinander bezogen sind.

Derzeit sind in Nittenau und am Regen folgende Vorhaben derselben Art bekannt, die geplant, beantragt oder neu genehmigt wurden:

- Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau (Bau-km 0+007,680 – 0+225,112), Vorhabensträger Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach

4.2 Mögliche Ursachen der Umweltauswirkungen

Bei der Beschreibung der Umstände, die zu erheblichen Umweltauswirkungen des Vorhabens führen können, sind nach Anlage 4 Nr. 4 Ziffer c) UVPG insbesondere folgende Gesichtspunkte zu berücksichtigen:

4.2.1 Durchführung baulicher Maßnahmen, einschließlich der Abrissarbeiten, soweit relevant sowie die physische Anwesenheit der errichteten Anlagen oder Bauwerke

Bauliche Maßnahmen:

<i>Bauwerke</i>	<i>Teilmaßnahmen</i>
<ul style="list-style-type: none"> Deich (inkl. Innendichtung) 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 1, Abschnitt 1 Objekt 2 Objekt 6
<ul style="list-style-type: none"> Spundwände 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 1, Abschnitt 2 Objekt 4.3
<ul style="list-style-type: none"> Hochwasserschutz-Mauern 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 1, Abschnitt 3 Objekt 4.2 Objekt 4.3 Objekt 4.4 Objekt 7
<ul style="list-style-type: none"> Siel 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 1, Abschnitt 1 Objekt 3 Objekt 7.1
<ul style="list-style-type: none"> Schöpfwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 8.1 Objekt 10
<ul style="list-style-type: none"> Betriebsgebäude/Technikraum 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 8.2 (Betriebsgebäude für Schöpfwerk am Kl. Regen) Objekt 10 (Betriebsgebäude für Binnenentwässerung „Am Rücken“)
<ul style="list-style-type: none"> Einlaufbauwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 8.3 (zu Schöpfwerk am Kl. Regen)
<ul style="list-style-type: none"> Binnenentwässerung: Leitungen, Schächte, Vereinigungsbauwerk 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 9 Objekt 10
<ul style="list-style-type: none"> Auslaufbauwerke Binnenentwässerung 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 4.4 Objekt 9 Objekt 10
<ul style="list-style-type: none"> Abriss und Neubau Brücke auf die Leiti-Insel 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 4.3
<ul style="list-style-type: none"> Abgrabung 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 5.4.1: Buhne bei Fluss-km 40+368 Objekt 5.4.2: Teile der Leiti-Insel von Fluss-km 40+035 bis 39+893 Objekt 5.4.: rechtes Regenufer Fluss-km 39+918 bis 39+544
<ul style="list-style-type: none"> Verteidigungswege/Hinterwege für Deiche und HWS-Mauern 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 1, 2, 4, 6, 7 und 8
<ul style="list-style-type: none"> Weitere Betonbauwerke 	<ul style="list-style-type: none"> Objekt 4.1: „Klein Venedig“ - Treppenanlage Objekt 8.2: Wegerampe, Bauwerke / Tor

Abrissarbeiten von Gebäuden sind nicht vorgesehen. Teils müssen bestehende Ufersicherungen und -Mauern abgebrochen werden.

4.2.2 Verwendete Techniken und eingesetzte Stoffe

Durch die verwendeten Techniken sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Durch die eingesetzten Stoffe sind keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten.

Die Bauarbeiten sind gemäß dem aktuellen Stand der Technik auszuführen. Die in den naturschutzfachlichen Unterlagen vorgegebenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen, insbesondere in Bezug auf die Bauausführung, sind einzuhalten.

4.2.3 Nutzung natürlicher Ressourcen

In diesem Punkt ist gemäß Anlage 4 Nr. 4 Ziffer c) cc) UVP-G auf die Nutzung natürlicher Ressourcen durch das Vorhaben, insbesondere Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, und, soweit möglich, jeweils auch auf die nachhaltige Verfügbarkeit der betroffenen Ressource einzugehen.

Durch das Vorhaben „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ werden folgende Ressourcen beansprucht.

- Fläche:
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme auf gesamt 2,15 ha durch Versiegelung/Überbauung zzgl. 1,12 ha Abgrabung
temporär während Bauarbeiten: 1,56 ha, 0,5 ha Schutzstreifen entlang der Deiche (dort kein Baum-/Waldaufwuchs)
siehe hierzu Kapitel 4.3.4
- Boden (terrestrisch und aquatisch, Gewässersohle):
Dauerhafte Flächeninanspruchnahme
durch Versiegelung 4.670 m²,
durch Überbauung (Deiche, etc.) 16.821 m²
durch Abgrabung 11.194 m²
siehe hierzu Kapitel 4.3.3
- Wasser:
dauerhafter Verlust / Überbauung von Wasserfläche ca. 2.000 m²
gewässerökologische Verbesserung von Fließgewässerflächen und Uferzonen im Bereich der fischökologischen Kompensationsmaßnahmen
Kein Verbrauch von Wasser
siehe hierzu Kapitel 4.3.5.
- Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt:
dauerhafter Verlust von Vegetationsbeständen und Lebensräumen durch Versiegelung und teils Überbauung
Veränderungen von Vegetationsbeständen und Lebensräumen v.a. durch Überbauung mit Entwicklung neuer/anderer Vegetationsbestände und Lebensräume, z.B. auf den Deichböschungen,
Veränderung von Vegetationsbeständen und Lebensräumen durch Abgrabungen am Regen mit Entwicklung auentypischer Vegetationsbestände und Lebensräume
siehe hierzu Kapitel 4.3.2

4.2.4 Emissionen und Belästigungen sowie Verwertung oder Beseitigung von Abfällen

Nicht gegeben.

Während der Bauarbeiten entstehen temporäre Emissionen von Lärm, Licht, ggf. Schadstoffen, Erschütterungen, Beunruhigungen und Störungen.

4.2.5 Risiken für die menschliche Gesundheit, für Natur und Landschaft sowie für das kulturelle Erbe

Risiken für die menschliche Gesundheit, für Natur und Landschaft sowie für das kulturelle Erbe, zum Beispiel durch schwere Unfälle oder Katastrophen, sind bedingt durch das Vorhaben nicht zu erwarten. Im Gegenteil, da der Hochwasserschutz Nittenau Bauabschnitt 1 einen wichtigen Beitrag zum Schutz Nittenaus vor Überschwemmungen leistet, trägt er auch zum Schutz von Leib und Leben und der menschlichen Gesundheit bei.

4.2.6 Zusammenwirken mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten

Andere bestehende oder zugelassene Vorhaben oder Tätigkeiten, die im Zusammenwirken mit dem gegenständlichen Projekt zu erheblichen Umweltauswirkungen führen können, sind bei Erstellung des UVP-Berichtes:

- Ersatzneubau der Großen Regenbrücke Nittenau (Bau-km 0+007,680 – 0+225,112), Vorhabensträger Staatliches Bauamt Amberg-Sulzbach)
- Städtebaulicher Wettbewerb „Angerinsel“ (Auslober Stadt Nittenau)
- „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 2“ mit Rückverlegung V-Wehr, Herstellung Fischaufstieg und Objektschutz am linken Ufer.

Ein mögliches Zusammenwirken des „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ mit den Auswirkungen anderer bestehender oder zugelassener Vorhaben oder Tätigkeiten wird in der Beschreibung der Umweltauswirkungen (Kapitel 4.3) berücksichtigt.

Gemäß Anlage 4 Nr. 4 Ziffer c) UVPG ist auch auf Umweltprobleme einzugehen, die sich daraus ergeben, dass ökologisch empfindliche Gebiete nach Anlage 3 Nummer 2.3 UVPG betroffen sind oder die sich aus einer Nutzung natürlicher Ressourcen ergeben.

Tabelle 9: Gebiete nach Anlage 3 Nummer 2.3 UVPG und deren Betroffenheit durch das Projekt:

Gebiet	Betroffenheit durch das Projekt
NATURA 2000-Gebiete	betroffen siehe Kapitel 4.5
Naturschutzgebiete nach § 23 des BNatSchG	nicht betroffen
Nationalparke und Nationale Naturmonumente nach § 24 des BNatSchG,	nicht betroffen
Biosphärenreservate und Landschaftsschutzgebiete gemäß den §§ 25 und 26 des BNatSchG	nicht betroffen
Naturdenkmäler nach § 28 des BNatSchG	nicht betroffen
geschützte Landschaftsbestandteile, einschließlich Alleen, nach § 29 des BNatSchG	nicht betroffen
gesetzlich geschützte Biotope nach § 30 des BNatSchG	teilweise betroffen siehe Kapitel 4.3.2.3
Wasserschutzgebiete nach § 51 des Wasserhaushaltsgesetzes, Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 des Wasserhaushaltsgesetzes, Risikogebiete nach § 73 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie	Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiet nicht betroffen. Die Lage in bzw. an einem Überschwemmungsgebiet und die

Gebiet	Betroffenheit durch das Projekt
Überschwemmungsgebiete nach § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes	Betroffenheit der Siedlungsgebiete durch Hochwasser machen die Planung eines Hochwasserschutzes überhaupt erst erforderlich. Mit den Maßnahmen des Bauabschnitts 1 wird die Stadt Nittenau vor einem HQ ₁₀₀ geschützt. Mit den Maßnahmen des Bauabschnitts 2 wird die Stadt Nittenau vor einem HQ _{100+15%} geschützt. Siehe Kapitel 2.10.5.
Gebiete, in denen die in Vorschriften der Europäischen Union festgelegten Umweltqualitätsnormen bereits überschritten sind	nicht betroffen
Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte, insbesondere Zentrale Orte im Sinne des § 2 Absatz 2 Nummer 2 des Raumordnungsgesetzes,	nicht betroffen
in amtlichen Listen oder Karten verzeichnete Denkmäler, Denkmalensembles, Bodendenkmäler oder Gebiete, die von der durch die Länder bestimmten Denkmalschutzbehörde als archäologisch bedeutende Landschaften eingestuft worden sind	teilweise betroffen, siehe Kapitel 4.3.2.3

4.2.7 Auswirkungen des Vorhabens auf das Klima

Auswirkungen eines Vorhabens auf das Klima können zum Beispiel durch mit dem Vorhaben verbundene Treibhausgasemissionen entstehen. Diese sind für das gegenständliche Projekt nicht gegeben.

Nur während der Bauphase entstehen temporär Schadstoff- und Staubemissionen. Es werden temporär in geringem Umfang Luftschadstoffe, u. a. die klimarelevanten Gase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickoxide (NO_x) und Kohlenwasserstoffe aus Benzol und Rußpartikeln, freigesetzt.

4.2.8 Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels

Eine besondere Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber Folgen des Klimawandels ist nicht zu erwarten. Eine Folge des Klimawandels kann z. B. durch eine erhöhte Hochwassergefahr gegeben sein.

Da der Hochwasserschutz für Nittenau (Bauabschnitt 1 und 2) auf HQ 100 + 15 % Klimazuschlag bemessen ist, wird dem Klima bzw. Klimawandel Rechnung getragen.

4.2.9 Anfälligkeit des Vorhabens für die Risiken von schweren Unfällen oder Katastrophen

Im Umgriff des Projektes bzw. dessen Wirkraum ist, nach Kenntnisstand bei Erstellung des Gutachtens, von keinem Störfallbetrieb im Sinne der Seveso-III-RL auszugehen.

Seit dem Hochwasser 2013 ist die **Resilienz** nach dem Bayerischen Hochwasserschutz Aktionsprogramms 2020 plus fester Bestandteil von Hochwasserschutzplanungen. Resilienz in Bezug auf

Hochwasser bezeichnet die **Widerstandsfähigkeit gegenüber extremen Hochwasserereignissen und deren erfolgreiche Bewältigung**.

Bei extremen Hochwasserereignissen, die das Bemessungshochwasser überschreiten, kann es zu einer Überlastung der Hochwasserschutzanlage kommen, deren Folgen nur schwer abschätzbar sind. Um ein unkontrolliertes Versagen der Schutzanlage durch Überströmung der Mauern und Deiche zu verhindern, wurde ein Konzept entwickelt, mit dem bei einem extremen Hochwasser ein kontrollierter Wasserspiegelausgleich herbeigeführt wird und dadurch größere Schäden vermieden werden können. HWS-Mauern und HWS-Deiche verfügen über ein Freibord von 0,5 m bzw. 0,7 m. Zudem sind die HWS-Mauern tief gegründet. Neben den HWS-Mauern können auch Siel 1 und Klein-Venedig schadlos überströmt werden. Sobald die Hochwasserschutzanlage im Bereich von Siel 1 und Klein-Venedig überströmt wird, kann das Siel 2 geöffnet werden, um das Stadtgebiet von unten kontrolliert zu fluten. Hierdurch erfolgt im Kleinen Regen ein kontrollierter Wasserspiegelausgleich, wodurch die Hochwasserschutzanlagen am Großen Regen entlastet werden. Ausführungen hierzu sind dem Erläuterungsbericht Anlage 1, Kap. 4.7, zu entnehmen.

4.3 Art, in der Schutzgüter betroffen sind

4.3.1 Menschen, insbesondere die menschliche Gesundheit

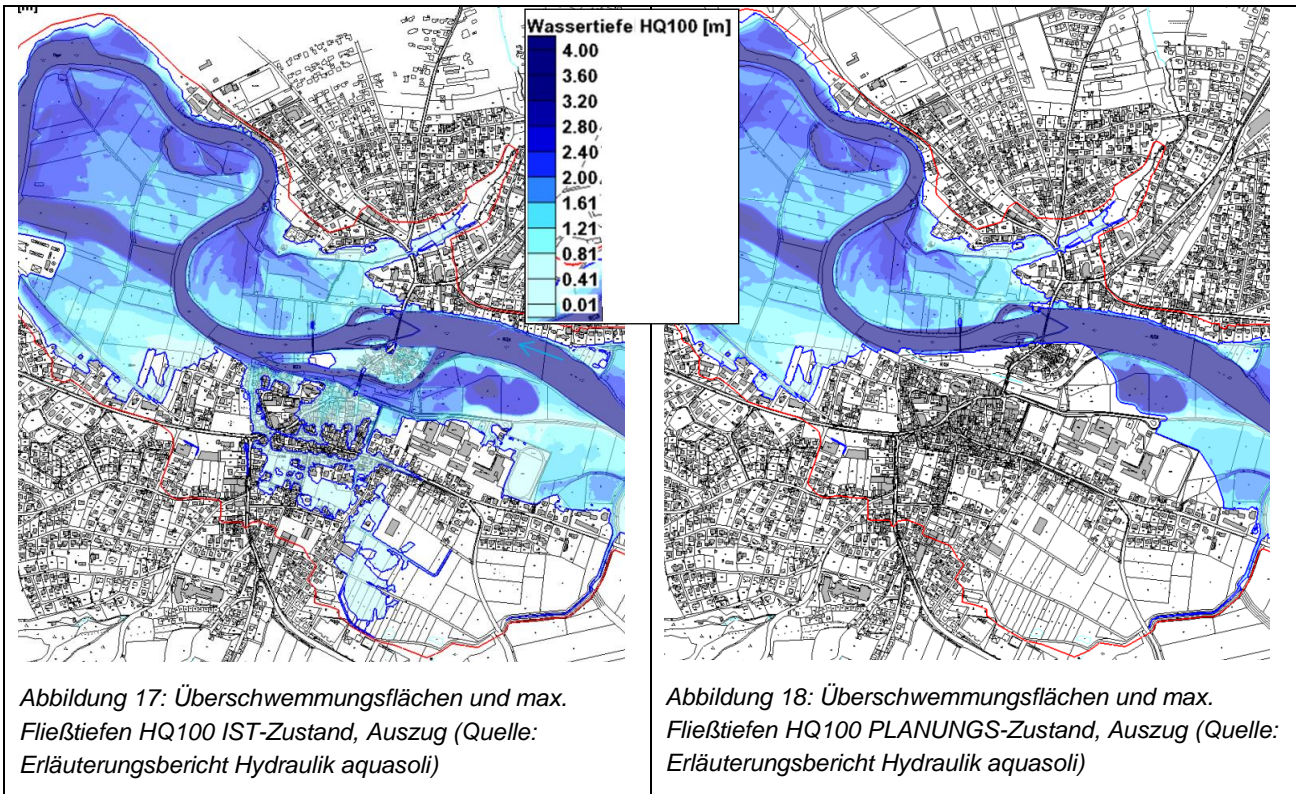
Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Mensch basieren im Wesentlichen auf Angaben aus dem Erläuterungsbericht zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 (Anlage 1 der Antragsunterlage), Hydraulische und Hydrologische Nachweisen (Anlage 4 der Antragsunterlage) und einer Risikoanalyse.

4.3.1.1 Überschwemmungsgefahr, Hochwasser

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Das Überschwemmungsgebiet reduziert sich, da das Stadtgebiet eingedeicht wird. Die Hochwasserschutzlinie folgt dem Regenufer und somit auch dem besiedelten Gebiet. Durch die geplanten Maßnahmen Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 wird ein Hochwasserschutz für die Stadt Nittenau und insbesondere Bebauung im Ortsteil Nittenau bis zum Schutz HQ₁₀₀ erreicht.

Nachfolgende Abbildungen zeigen das Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ im IST-Zustand und PLANUNGS-Zustand.



Baubedingte Auswirkungen

Während der Bauphase ist gegenüber der Bestandssituation mit keiner erhöhten Hochwassergefahr für die Anlieger zu rechnen, da als eine der ersten Maßnahmen die Abgrabungen auf der rechten Uferseite durchgeführt werden. Diese Abgrabungen kompensieren den Einbau der Baustraßen während der Bauzeit, sodass die Situation der Anlieger bei einem Hochwasser während der Bauzeit nicht verschlechtert wird.

4.3.1.2 Wohnen

Anlage- und betriebsbedingte Wirkungen

Anlage- und betriebsbedingt sind keine negativen Wirkungen durch das Vorhaben auf das menschliche Wohnen zu prognostizieren. Im Gegenteil, durch das Vorhaben wird die **Hochwassersicherheit** für An- und Hinterlieger in Nittenau (bis HQ100), auch für bisher von Hochwasser bedrohte Siedlungsflächen, hergestellt und die Situation verbessert. Für die Unterlieger am Regen ergeben sich ebenfalls keine Verschlechterungen.

Durch die Stilllegung des Kleinen Regen bei Hochwasser wird der Abflussquerschnitt reduziert, sodass es zu einem Rückstau oberstrom der Maßnahme kommt. Dadurch wird die Situation bei Hochwasser für die **Oberlieger im Ortsteil Muckenbach** zunächst verschlechtert. Für Muckenbach sind daher Objektschutzmaßnahmen vorgesehen, so dass ein ausreichender Hochwasserschutz hergestellt wird und die Anwohner und deren Bebauung keine Beeinträchtigung im Hochwasserfall erleiden.

Die öffentliche Sicherheit wird durch die Maßnahme deutlich verbessert, da Überschwemmungsgebiete im Hochwasserfall immer ein hohes Potential an Sachschäden haben und auch Personenschäden nicht auszuschließen sind.

Baubedingte Auswirkungen

Die Siedlungsbereiche „Am Anger“ (11, 42-52) sowie die Wohnbebauung am „Regenweg“ (25A) und „Am Rücken“ (6A, 4A, 9 -22) grenzen teils unmittelbar an die geplanten Maßnahmen an. Während der Bauarbeiten entstehen vor Ort temporäre Lärmemissionen, die auch auf die benachbarte Wohnbebauung, v.a. die unmittelbar angrenzende Bebauung wirken (siehe nachfolgender Punkt). Auch können erhöhte Schadstoffemissionen und Staubeentwicklungen für Anlieger zu Beeinträchtigungen führen. Hinzu kommen Erschütterungen, die kurzzeitig während der Bauarbeiten entstehen, z.B. beim Einrammen von Spundwänden oder Abbruch, z. B. alter Ufermauern. Um Problemen zu verhindern, sollten die unmittelbaren Anwohner vorab umfassend informiert werden. Zudem sollten vorab Beweissicherungsmaßnahmen durchgeführt werden.

Des Weiteren kann die Zufahrt zu den Anwesen und der WKA Leitl zeitlich behindert sein. Die Unterbrechungen der Erreichbarkeit des Anwesens sind auf ein Minimum zu reduzieren.

4.3.1.3 Lärm/Emissionen

Anlage-/Betriebsbedingte Auswirkungen

Durch die Anlage der Hochwasserschutzmaßnahmen sind keine Lärmimmissionen zu erwarten.

Beim Betrieb der Hochwasserschutzanlagen können in geringem Umfang, z. B. beim Schließen der Tore der Siele oder durch Pumpen (Schöpfwerke), Lärmimmissionen entstehen, die jedoch auch aufgrund der Seltenheit und kurzen Dauer von nicht relevanter Bedeutung sind.

Baubedingte Auswirkungen

Während der Bauarbeiten ist temporär mit deutlichen Lärmimmissionen zu rechnen, welche v.a. durch Bohrabreiten, das Eibringen der Spundwände, Abbrucharbeiten, Schüttung der Deiche/Baustraßen, aber auch den Baubetrieb selbst und LKW-Bewegungen verursacht werden.

Eine Schalltechnische Untersuchung zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 wurde nicht durchgeführt.

4.3.1.4 Erholungsnutzung

Anlagebedingte Wirkungen

Die Lage im bzw. am Rand des Stadtgebietes von Nittenau und zugleich am Wasser, machen das Projektgebiet zu einem bedeutsamen Raum für die Naherholung. Mehrere Hochwasserschutzobjekte wurden so gestaltet, dass sie neben Ihrer Funktion des Hochwasserschutzes auch attraktive Bereiche für die **Naherholung und Aufenthaltsbereiche** darstellen. Am Beginn des Kleinen Regens wird in „**Klein Venedig**“ eine Aufenthaltsfläche in Form einer Treppenanlage mit barrierefreiem Zugang ans Gewässer geschaffen. Der Zugang zum Kleinen Regen wird dabei sowohl über Treppen als auch über eine Rampe (Steigung ca. 2,3%) ermöglicht. Zwischen Kleinem Regen und Großer Regenbrücke (Objekt 4.2) werden am linken Ufer für den **Zugang zum Regen** zwei Treppenabgänge mit kleinen Schwimm-Plattformen errichtet. Später, im Zuge des Bauabschnittes 2 mit Absenkung des Regen-Wasserspieles in diesem Bereich, erfolgt eine vollständige Umsetzung von Treppenabgängen und Plattform/Uferweg. Auch im Mündungsbereich des Kleinen in den Großen Regen werden an der Wegerampe (**Objekt 8.2**) Aufenthaltsflächen geschaffen. Dort sind Aufenthaltsflächen mit Bänken geplant, die jeweils über Treppenstufen bzw. über einen barrierefreien Zugang erreichbar sind. Zudem werden Sitzstufen und Stufen bis an den Regen geschaffen, welche einen direkten Zugang ans Wasser ermöglichen. Die Freiflächen der westlichen Angerinsel werden im Nachgang zum Hochwasserschutzprojekt im Zuge einer städtebaulichen Planung der Stadt Nittenau als attraktive Naherholungsflächen gestaltet werden. Soweit

dies zum jetzigen Zeitpunkt schon möglich war, wurde die Hochwasserschutzplanung und das Konzept der Stadt abgestimmt. In den Deich (Objekt 2) werden Sitzsteine integriert, so dass der Deich auch als eine Art Sitztribüne für die Zuschauer am Flussballplatz und als Ruheort für Spaziergänger genutzt werden kann.

Die Hochwasserschutzmaßnahme wird zugleich auch genutzt, um die **Wegeverbindungen** zu verbessern. Künftig wird am linken Ufer des Regens eine Wegeverbindung vom Regenweg über eine barrierefreie Wegerampe (max. Längsgefälle von 6 % und Zwischenpodesten als Ruheflächen) über den Kleinen Regen auf den Angerspitz (Aussichtsplattform) und die Angerinsel auf bzw. entlang der Hochwasserschutzlinie (Deich/Mauer) zur Großen Regenbrücke ermöglicht und von dort entlang des linksseitigen Regen-Ufers und über den Kleinen Regen bis zum Schulgelände und die dortige Sportanlage. Bisher bestand diese ufernahe Wegeverbindung nicht. Im Bereich der Sielbauwerke werden neue Übergänge über den Kleinen Regen geschaffen und so künftig wichtige lokale Wegeverbindungen neu hergestellt. Am unterstromigen Ende der Angerinsel wird eine Aussichtsplattform (Objekt 7.2) errichtet, die ca. 5 m über dem Mündungsbereich von Kleinen in den Großen Regen liegt. Die Aussichtsplattform wurde mit dem Konzept der Stadt Nittenau bzw. seinem beauftragten Städtebauplanungsbüro zur Gestaltung der Angerinsel abgestimmt, wie alle Planungen des Hochwasserschutzes Nittenau, insbesondere im Bereich der Angerinsel.

Der Kleine Regen wird intensiv durch **Wassersport (Kanusport)** genutzt. Damit dies auch in Zukunft möglich ist und sogar noch optimiert wird, wurde diese Nutzung explizit bei der Planung berücksichtigt. Die Größe der Siel-Durchlässe wurde so groß gewählt, dass Kanuten hindurchfahren dürfen (Breite zum Wenden der Kanufahrer mind. 5,0 m, Lichtraum für Kanufahrer mind. 1,5 m). Für die Kanuten ist für den Hochwasserfall ein Notausstieg vorzusehen.

Betriebsbedingte Wirkungen

Während eines Hochwasserabflusses könnten die wasserseitigen Unterhaltswege stellenweise nicht genutzt werden, ebenso die Fahrt (Verlängerung Jahnweg) in Richtung Osten. Die Kronenwege und weitere Unterhaltungsfahrten/Zufahrten können aufgrund möglicher Befahrung durch Einsatzfahrzeuge nur eingeschränkt nutzbar sein.

Baubedingte Wirkungen

Während der **Bauarbeiten**, die voraussichtlich 2 bis 3 Jahren in Anspruch nehmen werden, entstehen temporär und abschnittsweise Einschränkung der Erholungsnutzung des Gebietes. Während der Bauarbeiten kann es zu Behinderungen oder Beeinträchtigung der Nutzung von Straßen und Wegen sowie der bestehenden Aufenthaltsflächen am Regen und der Angerinsel West kommen. Straßen und Wege sind nach Abschluss der Bauarbeiten wieder uneingeschränkt nutzbar. Während der Bauarbeiten entstehen Eingriffe in den Regen, die zu Trübungen des Gewässers, Scheueffekten, temporären Verlusten von Lebensräumen etc. führen und damit zu Behinderungen und Einschränkung der fischereilichen Nutzung des Regens (vgl. Weierich 2021).

4.3.1.5 Weitere Nutzungen

Wasserkraft

Die bestehenden Wasserkraftnutzungen/-rechte bleiben nach Realisierung des Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 uneingeschränkt erhalten. Die Hochwasserschutzmaßnahme inkl. aller technischen Bauwerke (v.a. Siel 1 und 2) wurde so dimensioniert, dass die rechtlich gesicherten Triebwassermengen erhalten bleiben.

Während der Bauarbeiten zur Herstellung der Hochwasserschutzmaßnahmen wird der Betrieb der Wasserkraftanlagen (v.a. WKA Leith/Hammermühle und Marktmühle) zeitweilig nur eingeschränkt möglich sein oder muss temporär unterbrochen werden.

Im Hochwasserfall muss die WKA Marktmühle geschlossen werden und den Betrieb einstellen.

Landwirtschaft

Die geplanten Deiche im Osten von Nittenau (Objekt 1 und 2) beanspruchen dauerhaft landwirtschaftliche Nutzfläche. Für das Objekt 1 sind dies ca. 2.800 m² (v.a. Deichaufstandsfläche über Acker, Intensivgrünland und artenarmen Extensivgrünland), für das Objekt 2 (Deichaufstandsflächen über Intensivgrünland) 565m². Hinzu kommen ca. 2.410 Intensivgrünland und artenarmen Extensivgrünland für Ausgleichsmaßnahmen am Objekt 1 und ca. 1.360 m² im Bereich der Flur-Nr. 889, die dauerhaft nicht mehr für eine intensive landwirtschaftliche Nutzung zur Verfügung stehen.

Forstwirtschaft

Durch das Vorhaben entstehen keine relevanten Eingriffe in forstwirtschaftlich genutzte Waldflächen. Das Vorhaben betrifft zwar dauerhaft Teile der schmalen gewässerbegleitenden Gehölz-/Baumbestände entlang des Regens im Ortsbereich von Nittenau, welche im Rahmen der Kartierung der Biotop- und Nutzungstypen nach BayKompV als L5 „Standortgerechte Auenwälder und gewässerbegleitende Wälder“ kartiert wurden, jedoch nicht als forstwirtschaftliche nutzbare Waldflächen einzustufen sind.

Fischereiwirtschaftliche Nutzungen

Durch das Vorhaben, v.a. während der Bauphase sind Beeinträchtigungen der Fischerei vor Ort, insbesondere der beiden Fischereirechte zu erwarten.

Verkehr

Während der Bauarbeiten kann es lokal zu Beeinträchtigungen des Verkehrsflusses, v.a. an den Anliegerstraßen (Am Rücken, Regenweg und Am Anger, ggf. Bodensteiner Straße und Jahnweg) kommen.

Mit Abschluss der Hochwasserschutzmaßnahme werden die Verkehrsverhältnisse verbessert, da die Ortsstraßen künftig auch im Hochwasserfall befahrbar bleiben. Auch überörtliche Straßen, wie die Staatsstraße St 2145, werden durch die geplanten Maßnahmen hochwassergeschützt.

4.3.1.6 Menschliche Gesundheit

Bau-, anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Das Vorhaben entwickelt weder bau- noch anlage- oder betriebsbedingt negative Auswirkungen auf Leben, Gesundheit und Wohlbefinden von Menschen.

Derzeit sind Zwölf Hektar der bebauten Fläche der Stadt Nittenau bei einem hundertjährigen Hochwasser gefährdet. Das Projekt „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ stellt für Nittenau einen Hochwasserschutz HQ100 her, auch für bisher von Überschwemmung betroffene Gebiet. Hierdurch wird letztlich auch ein Beitrag für der menschlichen Gesundheit (Sicherheit für Leib und Leben) geleistet.

4.3.1.7 Fazit Mensch, menschliche Gesundheit

Die geplante Maßnahme „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ entwickelt keine negativen Wirkungen auf die menschliche Gesundheit. Im Gegenteil durch die Herstellung der Hochwassersicherheit HQ₁₀₀ trägt die Maßnahme zur Sicherheit für die Bewohner und Anlieger Nittenaus bei. Während der Bauphase entsteht Lärm, Staub, Erschütterungen etc., welche in die angrenzenden (Wohn-)Gebiete als Immissionen wirken. Die umliegende Wohnbebauung wird dauerhaft nicht beeinträchtigt.

Das Vorhaben entwickelt in Summe **gering positive Wirkungen** auf das **Schutzgut Mensch** und die **menschliche Gesundheit**.

4.3.2 Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen Nittenau, Bauabschnitt 1, führen zu Eingriffen in bestehende Vegetationsbestände und Habitate aufgrund dauerhafter Wirkungen von Versiegelung, Überbauung und Veränderungen von Vegetationsbeständen und Habitaten. Des Weiteren entstehen temporäre Wirkungen auf Flora und Fauna während der Bauarbeiten sowie betriebsbedingte Wirkungen.

4.3.2.1 Biotop- und Nutzungstypen

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Biotop- und Nutzungstypen basieren im Wesentlichen auf einer Flächenverschneidung im GIS von geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 und dem Ausgangsbestand (Biotop- und Nutzungstypen).

Anlagebedingte Wirkungen

Im Osten des Maßnahmengebietes liegt das **Objekt 1**. Dort ist ein 190 m langer **Deich** mit einer Aufstandsfläche von ca. 3.740 m² geplant. Es entstehen direkte, dauerhafte Eingriffe in die bestehenden Vegetationsbestände durch den Neubau des geplanten Deichkörpers. Der Deich wird v.a. im Bereich von Intensivgrünland (G1) und Extensivgrünland (G2) sowie Ackern (A1) errichtet. In den Böschungen (Neigung 1:2,5 bzw. 1:3) des geplanten Deiches werden arten- und blütenreiche Mähwiesen entwickelt. Dazu wird auf die Deichböschungen Oberboden (in 5 bis 10 cm Stärke) aufgebracht und diese anschließend mit arten- und kräuterreichem Saatgut, gebietseigener Herkunft des Saatgutes (Ursprungsgebiet 19 „Bayerischer und Oberpfälzer Wald“) angesät. Im oberen Böschungsdrittel werden einzelne Strauchgruppen gepflanzt. Auf der Krone wird ein 3,25 m breiter Kronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedecke errichtet, der wie die Bankettbereiche angesät wird. Anschließend sind die Deichflächen regelmäßig zu pflegen (Mahd 1 bis 2x/Jahr mit Abtransport Mähgut). Beidseitig entlang des Deiches (Böschungsfuß) ist ein 5 m Schutzstreifen (Fläche gesamt ca. 1.990 m²) vorgesehen, der künftig von Bäumen freizuhalten ist (hiervon sind 90 m² Gehölz- und Baumbestände betroffen), die krautigen Vegetationsbestände erfahren keine Beeinträchtigung oder Nutzungsvorgabe. Landseitig des Deiches wird eine naturschutzfachliche Ausgleichsfläche entwickelt, die im Kapitel 3.3 beschrieben wird.

Im Westen des Deiches liegt ein Sumpfwald (L4) in einer Mulde. Durch Optimierung der Planung wurde die Schutzlinie außerhalb um diesen Waldbestand verlegt. Vom Waldbestand zieht sich zunächst eine breitere Mulde (6839-1035-004) bis zu einem Graben 6839-1035-003. Der geplante Deich quert die Mulde. In der Mulde (Bau-Km 0+150) wird ein Durchlass geplant, der eine Verbindung zu dem teils verlandeten Graben im Westen (6839-1035-003) weiterhin ermöglicht. Die Hochwasserschutzmaßnahme sieht vor, dass es im Hochwasserfall in Kombination mit Starkregen zu einem begrenzten Aufstau landseitig des Deiches und damit im Bruchwald (Biotop 6839-

1034-008, in Mulde gelegen) kommt. So entsteht vorhabensbedingt keine Entwässerung des Wäldchens und der dort geplanten Ausgleichsfläche, im Gegenteil, die Standortbedingungen werden dort sogar etwas in Richtung wechselfeuchter Standort optimiert.

Im Anschluss an den Deich wird an der Nordgrenze des Sportplatzes eine knapp 150 m lange **Spundwand** errichtet. Die Spundwand überbaut auf ca. 50 m² den Randbereich des Gehölzes (B1), das am Rand des Sportplatzes stockt. Landseitig hinter der Spundwand erfolgt auf einem ca. 1 m breiten Streifen eine Geländeauffüllung, die angesät wird. Zwischen bestehendem Zaun und dem Auffüllstreifen wird ein Gehölz entwickelt (Bepflanzung/Sukzession). Der Gehölzbestand, luftseitig der Spundwand, kann weitestgehend erhalten werden. Die **Stahlbetonwand**, die ab Bau-Km 0+398 als Schutzlinie geplant ist, versiegelt auf einer Fläche von 24 m² Acker (A11) und Straßenbegleitgrün (V51). Der bestehende Weg am Ende des Objektes 1, der von Nittenau nach Osten führt, wird erhöht. Im Süden erfolgt landseitig eine Gehölzpflanzung sowie eine Baumpflanzung.

Das **Objekt 2** sieht einen ca. 340 m langen **Deich** mit einer Aufstandsfläche von ca. 6.820 m² vor, der in zwei Abschnitte geteilt ist. Der Deich wird v.a. im Bereich von Extensivgrünland (G2), Intensivgrünland (G1) und kleinflächig weiteren BNTs hergestellt. Nach Abschluss der Baumaßnahme werden in den Deichböschungen (Neigung 1:2,5 bzw. 1:3) arten- und blütenreiche Mähwiesen entwickelt. Ausführung Deichböschungen wie Objekt 1. Auf der Krone wird ein Kronenweg mit hydraulisch gebundener Wegedecke errichtet. Am Ende des Deiches, vor dem Siel 1, ist auf der Deichkrone ein asphaltierter Kranaufstellplatz vorgesehen. Beidseitig entlang des Deiches (Böschungsfuß) ist ein 5 m breiter Schutzstreifen (Fläche gesamt ca. 2.780 m²) vorgesehen, der künftig von Bäumen/Wald freizuhalten ist (hiervon sind 425 m² Baumbestände betroffen, zumeist nur die Kronenbereiche), die krautigen Vegetationsbestände erfahren keine Beeinträchtigung oder Nutzungsvorgabe.

Das **Siel 1** (Objekt 3) führt zu einer Versiegelung/Überbauung des Kleinen Regens (F1) sowie des mit Uferbegleitwald bestockten Ufers (L5). BNTs werden überbaut, wobei das Siel (Öffnung mit Breite 5,5 m und Höhe: ca. 1,1 m Wassertiefe + 1,5 m lichte Höhe) weiterhin von Wasser durchströmt wird, das vom Großen Regen in den Kleinen Regen abgeschlagen wird. Die Sohle des Siels wird mit Sohlsubstrat ausgestattet. Am Ein- und Auslauf des Sieles wird die Sohle des Regens mit Wasserbausteinen gesichert.

Das **Objekt 4.1** „Klein-Venedig“ sieht als Übergang zwischen Siel 1 und der Hochwasserschutzmauer eine Aufenthaltsfläche in Form einer befestigten Treppenanlage vor. Dies führt zu dauerhaften Verlusten der BNT F1, L4 und B3.

Die HWS-Mauer Angerinsel Ost (**Objekt 4.2**) führt zu dauerhaften und temporären Eingriffen in den Großen Regen und das linksseitige Regen Ufer zwischen Kleinem Regen und der (neuen) Großen Regen-Brücke. Im Bereich des Objektes 4.2 werden ca. 1.080 m² Fläche dauerhaft beansprucht, wobei knapp 300 m² auf den Regen (F1) entfallen, der Rest auf terrestrische BNT, v.a. Rasenflächen (G4) und Laubbäume (B3). Großteils entstehen durch die geplante HWS-Mauer und den asphaltierten Verteidigungsweg sowie die Asphaltflächen dazwischen eine vollständige Versiegelung der vorhandenen BNTs. Nur Randflächen werden durch Ansaat begrünt.

Das **Objekt 4.3** umfasst unter anderem den Neubau einer Umfassungsmauer, Gründung und Untergrundabdichtung, Spundwand sowie die Neuerrichtung einer Anliegerbrücke mit einer Breite von 4 m und einer Spannweite von 13 m auf die Leitl-Insel. Hierbei werden dauerhaft bestehende, abzureißende oder bereits abgerissene Gebäude und Verkehrsfläche überbaut. Des Weiteren beanspruchen die Bauwerke artenarme Extensivwiese (G2) und junge Einzelbäume (B3). Die geplante Anliegerbrücke überspannt den Unterwasserkanal des WKA Leitl, führt aber zu keinem dauerhaften Eingriff ins Gewässer.

Das **Objekt 4.4** verursacht durch die Errichtung einer ca. 200 m langen HWS-Mauer und von zwei Rampen, die am Nordufer der Angerinsel einen Zugang zum Großen Regen ermöglichen, sowie den landseitig an die HWS-Mauer angrenzenden Verteidigungsweg dauerhafte Überbauungen von Vegetationsbeständen. Dabei wird dauerhaft überbaut hauptsächlich Extensivgrünland (G2), zu kleineren Anteilen B3, L5 und bestehende versiegelte und befestigte Flächen (V1). Der land-

seitige Verteidigungsweg wird mit einer hydraulisch gebundenen Wegedecke ausgeführt, ebenso die Abfahrt im Osten.

Die bestehende Buhne bei Fluss-km 40+368 wird um ca. 0,50 m auf Mittelwasserniveau (ca. 346,00 müNN) abgegraben (**Objekt 5.4.1**), um eine Verringerung des Strömungswiderstands bei Hochwasserführung zu erreichen. Die Buhne hat im Bestand eine Länge von ca. 45 m und eine Fläche von ca. 350 m². Sie ist im Westen von Einzelbäumen, Erlen und Weiden, bestockt (B3). Auf der Ostseite ist ein von Schilf geprägtes Röhricht (R1) ausgebildet. Der Vegetationsbestand muss für die Abgrabung entfernt, Gehölze und Bäume gerodet werden. Soden/Blute wertvoller Vegetationsbestände sind im Vorfeld an einen geeigneten Standort zu verpflanzen (Minimierungsmaßnahme). Auf der abgetragenen Buhne wird sich, wenn das Stauziel von 346 müNN durch den Bauabschnitt 2 erreicht wird, eine Vegetation der Wechselwasserzone mit einem „Sonstige Wasserröhricht“ (Ziel-Biotop: R123-VH00BK) entwickeln. Gemäß Stammbuchauszug des Regens (für den Pegel Marienthal) ist mit einer Unterschreitung des MQ an ca. 245 Tagen/Jahr bzw. Überschreitung an ca. 120 Tagen/Jahr zu rechnen. Die naturschutzfachliche Aufwertung der abgetragenen Buhne wird als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme bewertet. Auf und v.a. im unterstromigen Uferbereich der Buhne werden Strukturen (Totholz, Wasserbausteine) eingebracht.

Im **Objekt 5.4.2** erfolgt die teilweise Abgrabung der Leiti-Insel auf Mittelwasserniveau (344,50 müNN), wobei die Flur-Nr. 263 unberührt bleibt. Zum Flurstück Nr. 263 wird von der künftigen Berme eine Böschung (1:2,5) errichtet. Böschungsfußsicherung und Ufersicherung werden ähnlich dem Bestand (aufgelockert und nicht hart verbaut) wiederhergestellt. Die Teil-Abgrabung der Insel dient zur Aufweitung des Fließquerschnitts bzw. zur Verbesserung der Abflussverhältnisse im Hochwasserfall. Zugleich erfolgt eine naturschutzfachliche Aufwertung im Maßnahmenbereich und damit die Anlage einer naturschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahme. Die Teil-Abgrabung der Leiti-Insel führt zunächst zu Eingriffen/Abtrag v.a. der bestehenden Vegetationsbestände: R1, K1 und G2. Im Regen selbst erfolgen nur Strukturierungsmaßnahmen. Die Berme, die auf der Leiti-Insel auf Höhe MQ entsteht, wird als Rohbodenstandort hergestellt und dort „Sonstige Wasserröhrichte“ (R123-VH00BK) teils durch Ansaat mit gebietseigener Herkunft, teils durch Sukzession entwickelt. Die Flächen werden anschließend nicht mehr gepflegt, es sei denn es entsteht Gehölzaufwuchs, der aus hydraulischen Gründen nicht zugelassen werden kann.

Am rechtsseitigen Ufer des Großen Regens erfolgt auf einer Länge von ca. 370 m (Fluss-km 39+918 bis 39+544) und einer Tiefe von bis zu 30 m eine Abgrabung des Ufers auf die Höhe von im Mittel 345,0 müNN (**Objekt 5.4.3**). Der Abgrabungsbereich wird naturschutzfachlich wertvoll gestaltet und zu einer naturschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahme aufgewertet. Der Bereich der Abgrabung wurde bisher weitgehend als Intensivgrünland (G1) genutzt. Am bestehenden Regenufer, das mit großteils eingewachsenem Steinsatz gesichert ist, sind gewässerbegleitende Wälder (L5), artenarmes Extensivgrünland (G2) und mäßig artenreiche Säume und Staudenfluren (K1) vorhanden, die entfernt werden müssen. Auf der Abgrabungsfläche entsteht eine Berme, die leicht zum Gewässer geneigt wird. Dort wird eine artenreiche Extensivwiese (Ziel-BNT: G214-GE6510) entwickelt durch Ansaat mit gebietseigenem artenreichem Saatgut und extensive Pflege. Die Böschung zum Gewässer weist unterschiedliche Neigungen auf. In der Böschung ist die Entwicklung artenreiche Hochstaudenfluren (Ziel-BNT: K133-GH00BK) vorgesehen. Durch die Variation der Böschungsneigung und teils zusätzliche Abgrabungen entstehen Wechselwasserbereiche und Flachwasserzonen (Ziel-BNT: F32-FW00BK). Im Norden der Flächen (größtenteils in der Böschung) wird auf 6 m Breite ein artenreiches, mehrreihiges Gehölz (Ziel-BNT: B112-WH00BK) durch Pflanzung von standortgerechten Gehölzen, gebietsheimischer Herkunft entwickelt.

Im Anschluss an die HWS-Mauer Angerinsel West wird ein ca. 150 m langer **Deich (Objekt 6)**, errichtet. Seine Aufstandsfläche beträgt ca. 2.580 m², seine max. Höhe 2,8 m. Im Bereich des gesamten Deichkörpers entstehen direkte, dauerhafte Eingriffe in die bestehenden Vegetationsbestände. Der Deich wird v.a. im Bereich von artenarmem Extensivgrünland (G2) errichtet, zu kleineren Flächenanteilen über jungen Bäumen (B3), Park-/Trittrassen (G4) und bewachsenen Kiesflächen (V3) sowie weiteren BNTs. Nach Abschluss der Baumaßnahme werden in den Deichböschungen (Neigung 1:2,5) arten- und blütenreiche Mähwiesen entwickelt. Dazu wird auf die Deichböschungen Oberboden (in 5 bis 10 cm Stärke) eingebaut und diese anschließend mit

arten- und kräuterreichem Saatgut, gebietseigener Herkunft des Saatgutes angesät. Anschließend sind die Deich-Flächen regelmäßig zu pflegen (Mahd 1 bis 2x/Jahr mit Abtransport Mähgut). Zudem werden im oberen Böschungsdrittel einzelne Strauchgruppen gepflanzt. Der wasserseitige Böschungsfuß des Deiches, die steilen Böschungen unter der Fußgängerbrücke und der Böschungsfuß am Brückenwiderlager sind aufgrund hydraulischer Erfordernisse mit Wasserbausteinen zu sichern. Die Wasserbausteine werden, soweit möglich, ebenfalls mit Oberboden überdeckt, angesät und begrünt. Auf der Krone wird ein 3,5 m breiter Weg mit hydraulisch gebundener Wegedecke errichtet. Unmittelbar nördlich des Deiches, am Ufer des Großen Regens, ist ein 3,5 m breiter Unterhaltungsweg geplant, der mit hydraulisch gebundener Wegedecke ausgeführt wird. Nur im Bereich des tief liegenden Wegeabschnitts an der Fußgängerbrücke ist eine Betonsteinpflasterung vorgesehen. Zudem werden vor allem am Ufer des Großen Regen sowie im Bereich von Mauern eine größere Anzahl von standortgerechten Laubbäumen gepflanzt. Beidseitig entlang des Deiches (Böschungsfuß) ist ein 5 m Schutzstreifen vorgesehen. Der Schutzstreifen ist künftig von Bäumen/Wald freizuhalten, die krautigen Vegetationsbestände erfahren keine Beeinträchtigung oder Nutzungsvorgabe. Wasserseitig liegt der Schutzstreifen des Deiches Objekt 6 im Bereich der geplanten Unterhaltungswegs sowie im Regen. Landseitig betrifft der Schutzstreifen v.a. artenarmes Extensivgrünland (G2). Zum aller größten Teil wird der künftige Schutzstreifen auch als Baufeld benötigt.

Das **Siel 2** (Objekt 7.1) liegt am Kleinen Regen, kurz vor dessen Einmündung in den Großen Regen. Das Siel 2 führt zu einer Versiegelung/Überbauung des Kleinen bzw. Großen Regens (BNT F1) und des am Ufer stockenden Uferbegleitwaldes (L5) und G4. Die BNTs werden überbaut, wobei das Siel (Öffnung mit Breite 2 x 5,5 m und Höhe: ca. 0,91 m Wassertiefe + 1,5 m lichte Höhe) weiterhin von Wasser durchströmt wird. Die Sohle des Siels wird mit Sohlsubstrat ausgestattet. Am Ein- und Auslauf des Siels wird die Sohle des Regens mit Wasserbausteinen gesichert.

Das **Objekt 7.2** umfasst eine Aussichtsplattform am Angerspitz. Der Angerspitz am westlichen Ende des Angerinsel, bevor der Kleine Regen zurück in den Großen Regen fließt, wird im Bestand bestimmt von einer Aufenthaltsfläche mit Sitzmöglichkeiten (V3) und Rasenflächen (G4). Am Rand zum Großen bzw. Kleinen Regen hin stockt ein lockerer einreihiger Uferbegleitsaum aus Bäumen (vorwiegend Silberweiden) und wenigen Sträuchern (L5). Die Aussichtsplattform mit umlaufender Mauer umfasst bewirkt eine Versiegelung/Überbauung der dort vorhandenen Vegetationsbestände. Die Aussichtsplattform erhält ein Betonpflaster. Etwas oberstrom wird eine Treppe im Deich 2 errichtet, die den Zugang zum Uferweg am Großen Regen ermöglicht.

Das geplante **Schöpfwerk (Objekt 8.1)** gewährleistet im Hochwasserfall die Binnenentwässerung. Das Schöpfwerk (ca. 8,3 m x 15,2 m) wird im Bereich des Angerspitzes, unter Gelände der geplanten Aussichtsplattform am Angersitz verortet. Im Bestand sind am Standort des Schöpfwerkes folgende BNTs ausgebildet L5, G4, F1 sowie V32, welche durch das Bauwerk bzw. die darüberliegende Plattform dauerhaft verloren gehen.

Auf Höhe des Siel 2 wird am linken Ufer des Kleinen Regens das **Objekt 8.2** errichtet. Dort ist eine HWS-Mauer geplant, die im Norden an das Siel 2 und im Osten an das Hochufer anschließt. Zum Objekt gehört im Abschluss an das Siel ein Plateau mit Betriebsgebäude, mit Durchfahrt (Tor) für die barrierefreie Wegerampe, die den Höhenunterschied von 3 m zwischen Siel 2 und Regenweg überwindet. Beidseitig der Wegerampe werden Aufenthaltsflächen mit Bänken bzw. Sitzstufen vorgesehen. Zudem ist eine Treppe geplant. Im Bereich des Objektes 8.2 werden die bestehenden Vegetationsbestände am linken Ufer des Regens dauerhaft überbaut. Dort sind im Bestand v.a. folgende BNT ausgebildet: Park-/Trittrasen (G4), Gehölze (B1), gewässerbegleitender Wal (L5), Gartenflächen (P21) und Einzelbäume (B3). Dauerhaft versiegelt werden davon ca. 750 m² durch Hochwasserschutzwand, Bauwerk/Betriebsgebäude und Tor, Treppenabgang, Betonstufen zum Regen hin, Wartungsgrube sowie Wegerampe/Fahrt, Straßenanbindung, asphaltierter Vorplatz im Osten der Wegerampe sowie den Aufstellort für das Notstromaggregat. Weiterhin werden 145 m² durch wassergebundene Flächen und Entwässerungsrinne überbaut. Die „Freiflächen“ der Wegerampe werden im zentralen Bereich durch Ansaat mit einer artenreichen Ansaatmischung begrünt und mit Einzelbäumen bepflanzt. Die Böschung und auch der Arbeitsraum in Richtung Westen wird mit standorttypischen, gebietsheimischen Gehölzen bepflanzt, und der tieferliegende Abschnitt am Kleinen Regen wird durch Bepflanzung zu einem „Sonstige ge-

wässerbegleitende Wälder, alte Ausprägung“ (L543-WN00BK) entwickelt. Der hier geplante gewässerbegleitende Wald wird im Westen an den bestehenden gewässerbegleitenden Wald anschließen und diesen bis an die Wegerampe erweitern. Die Entwicklung dieses hochwertigen BNTs wird als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahme angesetzt.

Am rechten Ufer des Kleinen Regens ist Oberstrom des Siel 2 eine **Einlaufbauwerk** mit Zulaufkanal zum Schöpfwerk (**Objekt 8.3**) geplant. Das Einlaufbauwerk (ca. 17 m x 5 m) und Kanal (außerhalb von Objekt 7.2) überbauen dauerhaft Gewässerbegleitenden Wald (L5), Extensivwiese (G2), den Kleinen Regen (F1) und sonstige Wasserröhrichte (R1). Teile des Einlaufbauwerkes werden von einem Weg (wassergebundene Fläche) überdeckt. Ein Teil des Zulaufkanals wird nach Einbau mit Oberboden überdeckt und durch Ansaat begrünt.

Das **Objekt 9** umfasst ein Vereinigungsbauwerk (Schachtbauwerk aus Beton), das den verrohrten Reisachbach (DN 800) und die Ausleitung RÜ5 zusammenführt sowie eine gemeinsame Rohrleitung DN 1400 die das gesammelte Wasser zum Kleinen Regen leitet und an einem neuen Auslaufbauwerk in den Kleinen Regen führt. Das Vereinigungsbauwerk ist ein unterirdisches Bauwerk mit Schacht, ebenso die Leitungen. Diese betreffen hauptsächlich Straßenfläche (V1) und Garten (P21). Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Bauwerke überdeckt und wieder als Straßen- und Grünflächen hergestellt. Das Auslaufbauwerk, das in der Uferböschung des Kleinen Regens liegt, wird nach Abschluss der Baumaßnahme sichtbar sein. Es überbaut L5. Im Westen des Auslaufbauwerkes bis zur HWS-Mauer (Objekt 8.2) wird die Uferböschung zum Regen neu angelegt und durch artenreiche Ansaat begrünt. Der bisher hier vorliegende L5 geht kleinflächig verloren.

Das **Objekt 10**, das die Binnenentwässerung „Am Rücken“ zum Ziel hat, umfasst ein unterirdisches Schöpfwerk, Leitungen/neuer Kanal und Schächte. Diese werden unter bestehenden Verkehrsflächen der Straße „Am Rücken“ (V1 und V3) und Intensivgrünland (G1) verortet. Das Betriebsgebäude (ca. 16 m²) und der Aufstellplatz für das Notstromaggregat (ca. 11 m²), der mit hydraulisch gebundener Wegedecke ausgestattet werden soll, werden über Grünland (G1) errichtet.

Baubedingte Wirkungen

Neben den dauerhaften Eingriffen/Überbauungen von BNT entstehen **temporär während der Bauarbeiten** Flächenbeanspruchungen für Arbeitsräume und BE-/Lagerflächen (Baufeld) und dadurch Eingriffe in BNT. Im LBP bzw. der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen werden umfassende Vorgaben aufgezeigt, um zum einen bauzeitlich beanspruchte Flächen/Baufelder möglichst in ihrem Flächenumfang zu minimieren und außerhalb wertvolle Vegetationsbestände/Lebensräume zu verorten. Zum andere werden Maßnahmen entwickelt, um die Baufelder nach Abschluss der Baumaßnahmen zu roulieren und sowohl aquatische als auch terrestrische Lebensräume und Vegetationsbestände wiederherzustellen.

Für das **Objekt 1** ist ein Baufeld von insgesamt max. 4.240 m² geplant. Teilweise überlagern sich Baufeld und Schutzstreifen des Deiches (auf ca. 1.280 m²). Das Baufeld des Objektes 1 wird hauptsächlich über naturschutzfachlich wenig wertvollen intensiv genutzten Landwirtschaftsflächen (A1, G1) verortet. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die ursprünglichen BNT durch Ansaat, bei Bedarf vorher Bodenlockerung, wieder hergestellt, oder Extensivwiese mit einzelnen Gehölzen entwickelt.

Das **Objekt 2** verursacht durch das notwendige **Baufeld** (temporäre Flächenbeanspruchung für Arbeitsräume und BE-/Lagerflächen) Eingriffe in BNT. Für das Objekt 2 ist ein Baufeld von insgesamt max. 1.770 m² geplant. Das Baufeld des Objektes 2 wird teils über Straße (V1), aber v.a. über Grünland (G2) und Rasenflächen (G4) errichtet. Es sind aber auch Bäume (B3, L5), häufig nur der Kronenbereich, betroffen. Abschluss der Bauarbeiten werden die ursprünglichen BNT durch Ansaat und Bepflanzung, bei Bedarf vorher Bodenlockerung, wieder hergestellt.

Für die Herstellung des Siel 1 (**Objekt 3**) wird ein Baufeld mit einer Flächengröße von ca. 140 m² für die Baugrube und Baustraße benötigt. Das Baufeld betrifft kleinflächig den L5 auf ca. 20 m², ansonsten Wasserfläche F1.

Das Baufeld von „Klein Venedig“ (**Objekt 4.1**) beansprucht die BNT F1, L4 und B3, wobei die Wasserfläche und Baumbestand am rechten Ufer des Kleinen Regens nach Abschluss der Bauarbeiten wiederhergestellt werden. Die kleine Insel am Beginn des Kleinen Regens, die mit L4 bestockt ist, wird dauerhaft entfernt. Dort entsteht nach Abschluss der Bauarbeiten eine Wasserfläche des Kleinen Regens.

Für die Herstellung der HWS-Mauer Angerinsel Ost (**Objekt 4.2**) ist bauzeitlich eine Baustraße im Gewässer zu errichten. Die Ausführung der Arbeiten von der Landseite der Mauer ist aufgrund unmittelbar angrenzender Wohnbebauung nicht möglich. Das Baufeld für das Objekt 4.2 bedarf insgesamt einer Fläche von ca. 2.510 m², wobei mit ca. 1.740 m² der größte Anteil der bauzeitlichen Beanspruchung auf den Regen (F1) entfällt sowie mit 385 m² (geplante BE-Fläche am linken Ufer des Kleinen Regens) auf einen Baumbestand (B3). Dort sind nach Abschluss der Bauarbeiten wieder Bäume zu pflanzen. Die Baustraße im Regen ist nach Abschluss der Bauarbeiten aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können.

Für das **Objekt 4.3** werden bauzeitlich 385 m² beansprucht, wobei das **Baufeld** weitgehend im Bereich inzwischen abgerissenem Gebäude (X1) und Verkehrsflächen (V1) liegt.

Für die Herstellung der HWS-Mauer (**Objekt 4.4**) ist bauzeitlich eine Baustraße zu errichten, die teilweise im Unterwasserkanal des WKA Leitzl liegt. Zudem ist landseitig der HWS-Mauer ein Baufeld vorgesehen. Dies ist im technischen Plan (Anlage 3.4.2.1 der Antragsunterlagen) wie auch im Grunderwerbsplan mit Breiten von bis zu 10 m landseitig der Mauer angegeben. Im Zuge der Optimierung der Bauausführung aus naturschutzfachlicher Sicht ist das Baufeld auf eine Breite von 5 m landseitig der geplanten Mauer zu begrenzen. Das Baufeld für das Objekt 4.4 bedarf (mit reduziertem Baufeld landseitig auf 5 m Breite) insgesamt einer Fläche von ca. 2.480 m², wobei der größte Anteil der bauzeitlichen Beanspruchung auf artenarmes Extensivgrünland (G2) und Teile über bestehenden Kies- und Asphaltflächen (V1) entfällt. Die eingetiefte Baustraße auf der Wasserseite (zum Großen Regen hin) wird mit dem Ende der Bauarbeiten zurückgebaut. Anschließend wird dieser Bereich wieder knapp über das Niveau des MQ aufgefüllt, dünn mit Oberboden abgedeckt und eingesät. Die spätere/abschließende Gestaltung der Flächen bis ans Ufer des Großen Regens erfolgt im Rahmen eines städtebaulichen Projektes durch die Stadt Nittenau. Die Baustraße im Regen ist nach Abschluss der Bauarbeiten aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können.

Auch für das **Objekt 6** entstehen temporär im Baufeld (temporäre Flächenbeanspruchung für Arbeitsräume und BE-/Lagerflächen) Beanspruchungen von BNT. Für das Objekt 6 ist ein Baufeld von insgesamt max. 1.380 m² geplant. Großteils überlagern sich Baufeld und Schutzstreifen des Deiches. Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die ursprünglichen BNT durch Ansaat und Bepflanzung (nur außerhalb des Schutzstreifens), bei Bedarf vorher Bodenlockerung, wieder hergestellt. Das Baufeld/Aufschüttungen im Regen sind nach Abschluss der aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können.

Für die Herstellung **des Siel 2** wird ein Baufeld mit einer Flächengröße von ca. 230 m² für die Baugrube und Baustraße benötigt. Das Baufeld betrifft kleinflächig L5 und ansonsten Wasserfläche (F1).

Für die Herstellung der Bohrpfähle und Aufschüttung der Plattform (**Objekt 7.2**) ist die Errichtung von Baustraßen bzw. Erddämmen im Kleinen und Großen Regen sowie eine bauzeitliche Umleitung des Kleinen Regens erforderlich. Das Baufeld betrifft temporär Gewässerflächen (F1) und randlich auch Uferbegleitwald (L5). Die Baustraße im Großen Regen ist nach Abschluss der Bauarbeiten aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können. Im Uferbereich sind die typischen Vegetationsbestände wiederherzustellen und Gehölze sowie Bäume zu pflanzen.

Dem **Objekt 8.1** wird kein separates Baufeld zugerechnet, da dieses vollständig im Baufeld des Objektes 7.2 liegt.

Um das **Objektes 8.2** baulich herstellen zu können, werden über die direkt durch Bauwerke beanspruchten BNT temporär während der Bauarbeiten im unmittelbarem Umfeld Flächen für das

Baufeld benötigt, das sind v.a. Rasenflächen (G4) und Gartenflächen (P2), aber auch bestehende Verkehrsflächen (V1).

Für das **Objekt 8.3** ist das Baufeld eng mit dem Bauwerk verbunden und wurde bereits unter anlagebedingte Wirkungen beschrieben.

Das Baufeld zur Herstellung des Einlaufbauwerkes mit Zulaufkanal (**Objekt 8.3**) schließt direkt an das Baufeld für die Objekte 6 und 7.2 an. Es beansprucht temporär v.a. den Kleinen Regen, der durch die Gewässerumleitung während der Bauarbeiten am Angerspitz in diesem Abschnitt temporär trockengelegt wird.

Das Baufeld des **Objektes 9** wird größtenteils über bestehenden Straßenflächen (V1), aber auch Gartenflächen (P2) mit Einzelbäumen (B3) sowie weitere BNT entstehen. Teilweise muss das Baufeld im Zufahrtsbereich zum Aufstellort für das Notstromaggregat als Straßenfläche hergestellt und damit dauerhaft versiegelt werden. Die Uferbereiche zum Regen werden durch artenreiche Ansaat begrünt und ein Einzelbaum gepflanzt.

Das Baufeld des **Objektes 10** wird größtenteils über bestehenden Straßenflächen (V1 und V3) platziert.

Betriebsbedingte Wirkungen

Durch das Vorhaben sind keine relevanten betriebsbedingten Wirkungen auf die Flora zu erwarten.

Ermittlung Kompensationsbedarf und Kompensationsumfang

Im Rahmen des LBP (Anlage 10.3.1 der Antragsunterlagen) erfolgt die Ermittlung des Kompensationsbedarfes, welcher vorhabensbedingt (v.a. anlage- und baubedingt) durch den „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ zu erwarten ist. Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs für flächenbezogen bewertbare Merkmale und Ausprägungen des Schutzgutes Arten und Lebensräume wird rechnerisch gemäß Anlage 3.1 der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV): „Matrix zur Ermittlung des Kompensationsbedarfs des Schutzguts Arten und Lebensräume in Wertpunkten“ ermittelt.

Im Rahmen des LBP werden geeignete Ausgleichsmaßnahmen entwickelt (siehe Kapitel 3.2), welche die Eingriffe in den Naturhaushalt vollständig und soweit möglich in das Landschaftsbild kompensieren. Der Kompensationsumfang dieser Ausgleichsmaßnahmen wird im LBP ebenfalls bilanziert. Die Ermittlung des Kompensationsumfangs der Ausgleichsmaßnahmen erfolgt gemäß Anlage 3.2 (§ 8 Abs. 1 Satz 1) der BayKompV: „Matrix zur Ermittlung und Bewertung des Kompensationsumfangs des Schutzguts Arten und Lebensräume in Wertpunkten“.

4.3.2.2 Fauna

Entsprechend der Eingriffe in Vegetationsbestände entstehen durch das Vorhaben dauerhafte und teils temporäre Eingriffe in Tier-Lebensräume.

Anlagebedingte Auswirkungen in aquatische Lebensräume

Eng mit den vorhabensbedingten Eingriffen in den Regen, die im Kapitel 5.3.2 beschrieben werden, sind vorhabensbedingt Eingriffe mit Beeinträchtigungen **aquatischen Lebensraumes** verbunden. Im Projektgebiet ist der Regen im Ist-Zustand im Oberstrom des Wehres durch dessen Aufstau geprägt. Im Unterwasser der Wehre ist der Kleine und Große Regen frei fließend und der Große Regen weist relativ gute Strukturen und eine hohe Strömungsattraktivität auf, die zu einer hohen fischökologischen Bedeutung führt.

Dauerhafte Eingriffe in den aquatischen Lebensraum durch Überbauung (z. B. HWS-Mauern) entstehen auf knapp 2.000 m² (vgl. Kapitel 5.3.2.). Dort gehen dauerhaft Gewässerflächen, v.a.

Uferbereiche, am linken Ufer des Großen Regen (zwischen Regenbrücke bis Abzweigung Kleiner Regen), im Umgriff der westlichen Angerinsel und im Kleinen Regen (Bereich Siele und Klein Venedig) verloren.

Die dauerhaften Verluste von Wasserflächen als Lebensraum für die aquatische Fauna, v.a. der Verlust von Uferlebensräumen, sind aufgrund der Ausweichmöglichkeiten in großflächige Flussbereiche, die vom Vorhaben nicht beeinflusst sind, und v.a. geeigneter fischökologischer Kompensationsmaßnahmen als nicht erheblich einzustufen.

Neben der dauerhaften Überbauung von Gewässerlebensräumen erfolgen in Teilabschnitten auch **Veränderungen/Verschlechterungen der Uferstrukturen**. So werden Bereiche, z.B. oberstrom der Großen Regenbrücke das linksseitige Regenufer oder der Angerspitz, die derzeit mit überwachsenem Steinsatz gesichert sind und an denen Bäume stocken durch Ufermauern ersetzt. Der dadurch entstehende Verlust an Beschattung des Gewässers und Strukturreichtum auch in der Uferzone, wirken sich negativ auf den Gewässerlebensraum aus. In gewissem Umfang kann durch den Einbau von den Mauern vorgelagerten Strukturen (Steinschüttungen, vereinzelt Totholz) dieser Strukturverlust kompensiert werden. Die bestehende Insel im Einlaufbereich des Kleinen Regen, die im Bestand Uferstrukturen aufweist und v.a. durch den dort stockenden Baumbestand auch das Gewässer/Uferzone beschattet, entfällt dauerhaft. Hier müssen Arten, die auf entsprechende Strukturen angewiesen sind, ausweichen (in große vergleichbare Lebensräume im Regen) oder können in den neu anzulegenden Kompensationsflächen am rechten Ufer Ausgleichslebensräume finden.

Baubedingte Auswirkungen auf aquatische Lebensräume

Neben den dauerhaften Verlusten aquatischer Lebensräume entstehen temporäre Flächeninanspruchnahmen von Gewässerflächen durch Baustraßen/Baugruben (ca. 3.800 m²), vgl. Kapitel 5.3.2. Dort gehen temporär Lebensräume verloren. Zur Vermeidung von Beschädigungen/Tötungen, sind kurz vor der Baumaßnahme Muscheln in den Eingriffsbereichen (dauerhafte + temporär beanspruchte Flächen) abzusammeln und entnommenes Sohlmaterial ist auf Fische und Muscheln zu untersuchen. In allen Eingriffsbereichen in den Regen ist mit Vorkommen von Muscheln, Bach-, Maler- und Teichmuschel, zu rechnen. Daher sind in allen Eingriffsbereichen die entsprechenden Vermeidungsmaßnahmen umzusetzen. Eine wichtige Vorkehrung zur Vermeidung von Beeinträchtigungen der Fischfauna besteht darin, dass direkte Eingriffe im Gewässer während der Hauptlaichzeit der vorkommenden naturschutzfachlich relevanten Fischarten im Frühjahr (1.3. - 30.6.) und 100 Tage danach während der Larval- und Brutentwicklung zu unterlassen sind. Baustraßen und umspundete Baugruben können z.B. vorab (von Oktober bis Februar) hergestellt werden. Die bauzeitlich beanspruchten Gewässerbereiche werden nach Abschluss der Bauarbeiten rückgebaut und die ursprüngliche Sohlstruktur in den Baufeldern ist wiederherzustellen. Bei Bedarf ist, gerade Unterstrom des Regenwehres das kiesige Sohlsubstrat wieder aufzulockern. Während der Bauarbeiten können Fallenwirkungen für Muscheln und Fische (Spundarbeiten, Pumpvorgang) entstehen, aber auch Scheuchwirkungen auf Fische. Grundsätzlich können bei Arbeiten im Gewässer auch Stoff-Einträge ins Gewässer, Gewässertrübungen und die Ablagerung von Feinsedimenten entstehen, mit negativen Wirkungen auf den Gewässerlebensraum auch im Umfeld (flussab) der eigentlichen Baumaßnahme. Zur Vermeidung und Minimierung von Eingriffen und Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensräume während und nach den Baumaßnahmen werden daher umfangreiche Maßnahmen formuliert:

- Umsiedelung Muscheln vor Eingriff
- Fisch- und Muschelbergung während Eingriff, Entstehung von Fischfallen vermeiden
- Untersuchung Baggergut auf Muscheln und Fische
- Beschränkung Bauzufahrten auf das notwendige Minimum
- Herstellung Baustraße/Baugrube außerhalb der Schon- und Laichzeiten, keine Eingriffe im Gewässer während Schon- und Laichzeiten

- Reduzierung der Schwebstofffracht durch sauberes Schüttmaterial
- Keine Gewässertrübungen an heißen Tagen
- Mit Abschluss Bauarbeiten Herstellung ursprünglicher Sohlstruktur in den Baufeldern
- Restaurierung von Kieslaichplätzen im Unterwasser, die im Zuge der Baumaßnahmen von Sedimenten überlagert wurden, durch Umlagerung (Reinigung und Lockerung von Kies)

Im Bestand ist der Regen im Unterwasser des Wehres frei fließenden und weist relativ gute Strukturen und eine hohe Strömungsattraktivität auf, die zu einer hohen fischökologischen Bedeutung führt. Schlüsselfunktionen haben dabei die beiden Seitengewässer Kleiner Regen und die Ausleitungsstrecke Hammermühle (WKA Leitl), die nach Abschluss aller Brücken- und Hochwasserschutzarbeiten als neue barrierefreie Seitenarme wieder ein hohes ökologisches Potential erreichen können. In den nächsten Jahren allerdings, bis zum Abschluss der Brücken- und Hochwasserschutzmaßnahmen werden die Bereiche ihre hohe Attraktivität für strömungsliebende Fischarten aller Altersstadien verlieren, da hier bauliche Eingriffe erfolgen (Weierich 2021, S. 15 f.).

Aus fachlicher Sicht wird die Abgrabung der **Buhne (Objekt 5.4.1)** nicht als Beeinträchtigung des aquatischen Lebensraumes bewertet, da die Abgrabung nur bis zum Mittelwasserspiegel reicht, die Arbeiten im Gewässer binnen 1-2 Tagen umgesetzt werden können und dadurch mögliche Auswirkungen (Gewässertrübung, Scheuchwirkung Fische) als unerheblich einzustufen sind. Zudem wird die Abgrabung so vorgenommen, dass der Buhnenbereich fischökologisch aufgewertet wird. (Weierich 2021, S. 33). An der Buhne sind (v.a. an der unterstromigen Seite) zur Verbesserung der Habitat- und Strukturvielfalt Totholz und Steine einzubauen, unter der Vorgabe, dass dies zu keinen negativen Auswirkungen auf den Abfluss, v.a. im Hochwasserfall führt.

Die **Abgrabung der Leitl-Insel (Objekt 5.4.2)**, die nur geringfügig in der Uferzone, ins Gewässer eingreift, ist nach Einschätzung von Weierich (2021, S. 41) aus fischereilicher Sicht nicht als Beeinträchtigung zu bewerten, da die aquatische Eingriffsfläche vergleichsweise gering ist und die Abgrabung im aquatischen Bereich ebenfalls binnen 1-2 Tage vollzogen werden kann. Auch die dabei entstehenden Gewässertrübungen und die Ablagerung von Feinsedimenten sind als unerheblich zu bewerten, ebenso Scheuchwirkung auf Fische. Vorkommende Muscheltiere entlang der seichten Uferlinie können vollständig abgesammelt werden (Minimierung). Die Abgrabung wird sogar so vorgenommen, dass die Uferzone auf der gesamten Länge zum Hauptfluss und im Mündungsbereich der Ausleitungsstrecke Hammermühle fischökologisch aufgewertet und als Ausgleichsmaßnahme verwendet wird. Vorgelagert der Abgrabung der Leitl-Insel wird im Großen Regen und dessen Uferzone eine Gewässer aufwertung zur Verbesserung der Habitat- und Strukturvielfalt durchgeführt (gewässerökologische Ausgleichsmaßnahme).

Auch durch die **geplante Abgrabung des rechten Regenufers von Fluss-km 39+918 bis 39+544 (Objekt 5.4.3)** entstehen keine Beeinträchtigungen des aquatischen Lebensraumes. Direkte Gewässereingriffe sind sehr gering, da die Abgrabungen fast vollständig im terrestrischen Bereich stattfinden. Nur in geringem Umfang sind beim Ausbau der Ufersicherung und der Modellierung der neuen Uferzone (Übergänge zwischen Land und Wasser) Bauarbeiten im Gewässer erforderlich. Diese Arbeiten in der neuen Uferzone sind unter Einhaltung der Minimierungsmaßnahmen (Bau außerhalb der Laichzeit) nicht als Beeinträchtigung zu bewerten. Vorgelagert zur rechtsufrigen Abgrabung wird im Großen Regen und dessen Uferzone auf einer Breite von ca. 10 m eine Gewässer aufwertung zur Verbesserung der Habitat- und Strukturvielfalt durchgeführt (naturschutzfachliche und gewässerökologische Ausgleichsmaßnahme).

Als **Gewässer-/Fischökologische Kompensationsmaßnahmen** sind folgende Maßnahmen zur Kompensation vorhabensbedingter bau- und anlagebedingter Beeinträchtigungen der aquatischen Lebensräume vorgesehen:

- Gewässer aufwertung Großer Regen, linkes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung Leitl-Insel (Objekt 5.4.2)

- Gewässeraufwertung Großer Regen, rechtes Ufer, vorgelagert zur Abgrabung, rechts (Objekt 5.4.3)

Dort werden vor der Leittl-Insel auf 1.750 m² sowie vorgelagert zur Abgrabung am rechten Ufer auf 3.500 m² im Großen Regen Maßnahmen durchgeführt, um die Habitat- und Strukturvielfalt im Gewässer/Uferbereich maximal zu erhöhen. Es werden Totholzstrukturen sowie Störsteine eingebracht, Steinbuhnen installiert und Kieslaichplätze (neu) angelegt. So kann die Strömungs-Diversität (strömungsberuhigt, Kehrwasserbereiche, etc.) und die Eigendynamik (Anregung von Ufererosion) erhöht werden, ebenso die Sediment-Diversität durch Sohlumlagerungen. Es werden Mikrohabitate entwickelt und die Habitat-Vielfalt insgesamt (Flachwasserzone, Gumpen, Rau-sche) gesteigert.

Sollte es entgegen den bisherigen Planungen doch zu Eingriffen in den Gewässerlebensraum während der Fischschonzeiten bzw. der Laichzeiten und 100 Tage danach, also im Zeitraum von März bis September, kommen, ist zusätzlich zu den beiden oben genannten fischökologische Kompensationsmaßnahmen eine (Teil-)Restauration des Altwassers, Fluss-km 41+000, linkes Ufer durchzuführen.

Eine exakte Bilanzierung der Eingriffe in die aquatischen Lebensräume wurde im Fischökologi-scher Fachbeitrag (Weierich 2021, Anlage 10.3.6 der Antragsunterlagen - Kapitel 13) durchge-führt und ist im Detail diesem zu entnehmen.

Betriebsbedingte Auswirkungen auf aquatische Lebensräume

Die **gewässerökologische Durchgängigkeit** für den **Kleinen Regen** ist im Bereich der geplan-ten Bauwerke Siel 1 und Siel 2, außer im Hochwasserfall, gegeben. Voraussetzung dafür ist, dass alle fachlichen Anforderungen bezgl. der Auffindbarkeit und Passierbarkeit eingehalten werden (vgl. Weierich 2021, S. 73). Dies sind:

- Die hydraulischen Anforderungen für eine erfolgreiche Auffindbarkeit und Passierbarkeit (sind bei Siel 1 und 2 erfüllt)
- Die Sohlgestaltung in den Bauwerken garantiert ein ausreichend großes Lückensystem für bodennahe Kleinfisch- und Benthosarten.
- Die Übergangsbereiche in den Ein- und Auslaufbereichen der Bauwerke sind flach mit grob-körnigem Steinmaterial herzustellen, um Kleinfisch- und Benthosarten die Passage zu ermög-lichen.
- Aufgrund der eingeschränkten Lichtdurchflutung in Siel 1 und 2, können Vermeidungsreaktio-nen von Fischen nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Nur im Hochwasserfall ist die gewässerökologische Durchgängigkeit an den Sielen zwischen Großem und Kleinem Regen im Oberwasser WKA Marktmühle bzw. zwischen Großem und Klei-nem Regen im Unterwasser WKA Marktmühle nicht gegeben. Dann werden die Siele geschlos-sen. Eine ausreichende Wasserführung im Kleinen Regen bleibt bestehen, durch Dotation über eine Verrohrung und zufließendes Binnenwasser. Erst wenn das Hochwasser weitgehend abge-klungen ist, können die Siele kontrolliert geöffnet und der Schöpfwerksbetrieb eingestellt werden. Nach Auswertung der Daten vergangener Hochwasserereignisse kann eine Hochwasserwelle bis zu 14 Tage andauern. Im Kleinen Regen kann es während des Hochwassers mit geschlossenen Sielbauwerken kurzzeitig zum Anstieg der Wassertemperatur und geringerer Sauerstoffsättigung kommen.

Im Hochwasserfall wird im Kleinen Regen das Schöpfwerk (Objekt 8.1) in Betrieb genommen. Durch die Wasserentnahme am Einlaufbauwerk besteht die Gefahr, dass Fische und Muscheln an der Rechenanlage zu Schaden kommen. Zu den Hauptgefährdungsursachen gehören eine zu hohe Anströmungsgeschwindigkeit, ein zu großer lichter Stababstand oder eine zu steile Rechen-neigung. „Um einen größtmöglichen Fischschutz zu garantieren, wurde die Rechenanlage am Einlaufbauwerk in Abstimmung mit dem LfU Bayern konstruiert. Der Rechen hat eine Fläche von

ca. 22 m² und ist 45 ° vertikal zur Sohle geneigt. Der Stababstand ist mit 15 mm vorgesehen. Die Rechenreinigung erfolgt im Hochwasserfall manuell. Beim Betrieb einer Pumpe beträgt die Anströmgeschwindigkeit ca. 0,16 m/s, bei zwei Pumpen ca. 0,32 m/s (Bichlmeier 2020). Die Rechenfläche wurde gemäß DIN 1184 so dimensioniert, dass auch bei einer Verlegung von 50 % der effektiven Rechenfläche eine maximale Fließgeschwindigkeit von 0,50 m/s eingehalten werden kann. Fazit: Das geplante Rechensystem am Einlaufbauwerk entspricht den aktuellen, fachlich anerkannten Vorgaben von *Fischschutzmaßnahmen*“ (Weierich 2021, S. 74).

Bau- und anlagebedingte Auswirkungen auf semiaquatische und terrestrische Lebensräume

Dauerhafte, anlagebedingte Wirkungen des Vorhabens auf die Fauna entstehen durch Verlust von Lebensräumen. Aber auch Barrieren, wie Ufermauern am linken Ufer anstelle der bisher direkten und relativ flachen Übergänge zwischen Land und Wasser, können Wirkungen auf die Fauna haben. Die Barrierewirkungen entstehen am linksseitigen Ufer des Großen Regens zwischen Abzweig und Rückführung des Kleiner Regens. Hier können Tiere künftig nicht bzw. nur mehr schwer zwischen Land und Wasser passieren. Diese Uferbereiche sind jedoch auch im Istzustand aus naturschutzfachlicher Sicht zumeist wenig attraktiv (steile Ufer mit zumeist harter, teils überwachsener Verbauung) und grenzen direkt an innerstädtische Flächen (Wohnbebauung, Erholungsflächen) mit einer hohen Störungsintensität an.

Des Weiteren **können während der Bauarbeiten** die Fauna betreffende Wirkfaktoren entstehen. Dies sind neben dem Flächenentzug z.B. Erschütterungen / Vibration, Licht, Bewegung / optischer Reizauslöser sowie akustische Reize, welche zu Störungen und Beunruhigungen der Tierwelt führen. Störungen sowie Emissionen von Luftschadstoffen, Staub, Sediment und Lärm während der **Bauphase** können temporär auch zu Beeinträchtigungen von Arten führen, deren Lebensstätten nicht unmittelbar im Eingriffsbereich liegen. Hier sind insbesondere die Avifauna und Fledermäuse aufzuführen. Durch geeignete Bauzeiten und -weisen können mögliche negative Auswirkungen auf die Fauna großteils reduziert werden (siehe Punkt 5.2). Die Fällungen von Gehölzen, Bäumen, Wald und die Entfernung von Hochstaudenfluren sind außerhalb der Vogelbrutzeit auszuführen. Vorhandene Nistkästen sind außerhalb der Hauptbrutzeit in umliegende Gehölzbestände umzuhängen.

Nachfolgend werden Wirkungen auf semiaquatische und terrestrische Fauna beschrieben, wobei bau- und anlagebedingt Wirkungen gemeinsam je Gruppe bzw. Lebensraum beschrieben werden.

Für den **Biber**, der in den Eingriffsbereichen und direkt angrenzend mit hoher Sicherheit keine Fortpflanzungs- oder Ruhestätten hat, entstehen durch das Vorhaben keine erheblichen Beeinträchtigungen. Zwar können baubedingte Störung (wie Baulärm oder optische Effekte) auftreten, allerdings sind diese als nicht erheblich einzustufen, da nur Teilhabitate betroffen sind und Ausweichmöglichkeiten (in ungestörte Teilbereiche der Auenlandschaft) bestehen. Zudem ist der Art ein Vermeidungsverhalten zu unterstellen und es bestehen bereits Vorbelastungen (Lärm/Verkehr, Siedlungen, teils bis an die Ufer, Bauarbeiten durch Ersatzneubau Brücke, etc.), so dass die Maßnahmen in keinem natürlichen, ungestörten Lebensraum stattfinden. (vgl. saP 2021, S. 73 f.)

Auch der **Fischotter**, der das Projektgebiet als potentiell Nahrung- oder Verbundhabitat nutzt, erfährt durch das Vorhaben keine relevanten Beeinträchtigungen. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der Art sind nicht betroffen. Die Bauarbeiten finden tags statt, und damit außerhalb der Aktivitätszeit der Art. Da es sich bei den Eingriffsbereichen nur um kleine Teillebensräume eines unterstellten Verbundhabitats handelt und vorhabensbedingt keine zusätzlichen relevanten negativen Effekte in Bezug auf die Durchgängigkeit auftreten, sind keine relevanten Beeinträchtigungen der Art zu erwarten. Um mögliche Fallenwirkung für durchwandernde Tiere während der Bauarbeiten zu verhindern, sind im Bedarfsfall Sicherungen vorzusehen oder Ausstiegshilfen zu errichten (vgl. saP, M-11).

Auch für **Insekten**, die den Regen und dessen Ufer als Lebensraum nutzen, können durch die Bauarbeiten v.a. temporäre Wirkungen entstehen. Exemplarisch kann dies an den vorhabensbezogenen Wirkungen auf die Grüne Keiljungfer (*Ophiogomphus cecilia*) dargelegt werden, die eine typische Besiedlerin naturnaher und gut strukturierter Fließgewässer ist. Im Gewässer liegen Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Entwicklungsstadien, wobei Eingriffe in bedeutsame Larvalhabitate der Grünen Keiljungfer auf Basis der Geländekartierungen mit hoher Prognosesicherheit auszuschließen sind. Im Rahmen der saP und FFH-VA werden umfangreiche Minimierungsmaßnahmen entwickelt, um dauerhafte und baubedingte Eingriffe in wertgebende Lebensräume so weit wie möglich zu begrenzen durch: möglichst kleinflächige Arbeitsräume, Schutz angrenzender, wertvoller Bereich vor Eingriffen, keine Eingriffe in Uferbestände während der Schlupfphase der Art und Baggerungen im Regen erst nach Reproduktionsphase der Art. Zudem erfolgt eine vorgezogene Optimierung der Habitate der Art im Unterwasser des Eingriffs. Durch Eingriffe in Uferzonen und -gebüsche gehen auch Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Imagos verloren (z. B. Schlüpfplätze, Sitzwarten, Paarungsplätze in Ufergehölzen usw.), wobei im Ober- und Unterstrom Ausweichhabitate bestehen und mit Rahmen der Ausgleichsmaßnahmen diese Habitate auch neu geschaffen werden.

Für im Gewässer lebendes Makrozoobenthos entstehen während der Bauarbeiten Eingriffe und ein (Teil-)Verlust der Lebensräume. Die Minimierungsmaßnahmen der Grünen Keiljungfer und der Fische kommen auch weiteren aquatischen und semiaquatischen Arten zugute (hauptsächlich Minimierung von Eingriffsbereichen, Auflockerung und Verdriftung von Lebewesen vor dem Bau und bauliche Eingriffe während der Herbst-/Winter-Monate). Nach Abschluss der Bauarbeiten werden die Baufelder (Baustraßen) vollkommen aus dem Regen entfernt und Maßnahmen ergriffen, um die natürliche Sohlstruktur wieder zu erreichen. Mit einer vollständigen Wiederbesiedlung des Gewässerbettes durch die aquatische Fauna ist innerhalb von wenigen Jahren (ca. zwei bis drei) zu rechnen, mit einer Teilbesiedlung bereits unmittelbar nach Beendigung der Maßnahme. Der dauerhafte Lebensraumverlust (ca. auf 2.000 m² dauerhafte Überbauung von Wasserflächen) ist in Bezug auf das sehr großflächige verbleibende Fließgewässer und vor allem durch die im Zuge der Uferaufweitung am rechten Ufer neue entstehenden Fließgewässerflächen von ca. 1760 m² und ca. 400 m² Flächen der Wechselwasserzone als unerheblich zu bewerten. Der Gewässerverlust wird flächenmäßig zu gleichen Teilen vor Ort ausgeglichen.

Der geplante Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 betrifft die im Gebiet festgestellten wertvolleren **Amphibien-Lebensräume** weitgehen nicht. Der Weiher in der Flutmulde westlich von Nittenau und ebenso der Weiher am Bauhof liegen deutlich außerhalb der geplanten Maßnahmen. Der geplante Deich (Objekt 2) führt nahe am Weiher nördlich der Schule entlang. Durch Planoptimierung konnte die Deichaufstandsfläche und das Baufeld außerhalb des Weihers verlegt werden. Um weitere baubedingte Beeinträchtigungen auszuschließen, können auf Vorgabe der naturschutzfachlichen Baubegleitung geeignete Schutzmaßnahmen durchgeführt werden. Am Weiher nördlich der Schule gibt es einen Nachweis der Ringelnatter (*Natrix natrix*). Die genannten Vermeidungsmaßnahmen dienen auch dem Schutz dieser Art. Zudem wird in und Nahe der Eingriffsbereiche am Weiher im Vorfeld der Maßnahmen ab Anfang März eine Vergrämhungsmahd (vgl. saP, M-10) durchgeführt, so dass davon auszugehen ist, dass die Art von hier in andere, angrenzende Habitate vertrieben wird.

Vorhabensbedingt betroffen ist der **Feuchtlebensraum** „Regen“, in dem über Sichtnachweise mehrere subadulte Grünfrösche (*Pelophylax spec.*) belegt werden konnten. Eingriffe in den Regen und seine Uferbereiche sind durch die Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen auf den Zeitraum von Oktober bis Ende Februar festgelegt. Dies kommt auch Amphibien zugute, da in der Laichzeit keine aktiven Eingriffe ins Gewässer (z.B. Schüttung von Baustraßen) stattfinden. Nicht ganz ausgeschlossen werden kann ein gewisser Verlust von Einzelarten, da z.B. der Seefrosch in der Regel im Wasser, eingegraben am Gewässergrund, überwintert. Während der Baumaßnahmen können in Teilen des Eingriffsgebiets z.B. durch die geplanten Abgrabungen und die Errichtung von Spundwänden Fallenwirkungen entstehen, die u.a. besonders geschützte Amphibien betreffen können. Um vorhabensbedingte Fallenwirkungen weitgehend auszuschließen, sind geeignete Vermeidungsmaßnahmen durch die naturschutzfachliche Baubegleitung vorzusehen oder

Abgrabungen so vorzunehmen, dass Tiere selbstständig entweichen können (z. B. durch Ausstiegshilfen) (vgl. saP, M-11).

Terrestrische Tierlebensräume können durch den geplanten „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ aufgrund von Versiegelung, Überbauung und Veränderung von Lebensräumen verloren gehen. Die flächenmäßig größten dauerhaften Eingriffe der Gesamtmaßnahme entstehen in intensiv bewirtschaftetem Grünland (G11) und extensiv genutzten Wiesenflächen (zusammen ca. 50 % der dauerhaften Eingriffsflächen). In den intensiv bewirtschafteten, arten- und strukturarmer Wiesenflächen finden nur wenige Arten einen Lebensraum, im Vergleich zu den extensiv genutzten Flächen. Die dort vorkommende Fauna kann in angrenzende (Wiesen-)Bestände ausweichen bzw. findet auf den neuen Deichflächen (dort werden artenreiche Wiesenbeständen entwickelt) neue Lebensräume. Im Südosten des Projektgebietes gelangen Nachweise des Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläulings (*Phengaris nausithous*, Anhang IV FFH-LR), teils nahe der Deichaufstandsfläche. Zudem bestehen dort, im Umgriff des Objektes 1 und 2, Standorte des Großen Wiesenknopfs (Futterpflanze) und auch Nester von Wirtsameisenarten. Im Rahmen von saP und FFH-VS wurden umfangreiche Maßnahmen zur Minimierung entwickelt (z. B. Vergrä-mungsmahd, zeitliche Vorgaben zur Bauausführung für Teile des Deiches Objekt 1, Schaffung von geeigneten Ersatzhabitaten auf den neuen Deichflächen) und „Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität“ (CEF-Maßnahmen: Optimierung von Habitaten im Umgriff von Objekt 1 und 2 durch Anpassung der Mahd und Risikomanagement/Monitoring). In den vorhabensbedingt betroffenen Hochstaudenfluren und höheren (krautigen) Vegetationsbeständen finden auch verschiedene Vogelarten Habitate. So z.B. bestehen für die Goldammer potentiell geeignete Bruthabitate, z.B. in Teilabschnitten am rechten Ufer, im Umfeld des Fußgängersteigs, wie auch am linken Ufer im östlichen Plangebiet. Entlang von Gehölzen mit geeigneten Saumhabitaten mit Staudenfluren kann die Goldammer ihre bodennahen Nester anlegen. Um die Habitateignung, v. a. für Brutvogelarten innerhalb des Wirkraums des Vorhabens herabzusetzen und die Avifauna im Vorfeld der Baumaßnahmen zu vertreiben (so dass sie andere Habitate nutzt), wird eine regelmäßige Vergrä-mungsmahd von Hochstaudenfluren und höheren Vegetationsbestände ab Anfang März in den Eingriffsbereichen (Abgrabung rechtes Ufer, Abgrabung Bühne und Leit-Insel) zzgl. Umgriff von mind. 30 m vorgegeben.

Das Vorhaben betrifft auch **Gehölz- und Waldflächen**. Dort können Lebensräume von zahlreichen Tierarten, wie Insekten, Vögel, Fledermäuse bestehen, und potentiell vom Vorhaben betroffen sein. Zunächst entfallen Baum- und Gehölzbestände dauerhaft und die dort vorhandenen Habitate gehen verloren. In den Eingriffsbereichen wurden im Rahmen der Strukturkartierungen Bäume mit potentiellen, natürlichen Quartieren (z. B. Spechthöhlen, Spalten), in denen z. B. **Fledermausarten** siedeln können, erfasst. Bäume mit als Winterquartier für Fledermäuse geeigneten Strukturen, dürfen nur zwischen Anfang September bis Ende Oktober (also nach der Vogelbrutzeit / Wochenstuben und vor Bezug Winterquartiere) entfernt werden. Vorhandene Nistkästen sind vorher ab- und umzuhängen. Um die Verluste von potentiellen Quartieren auszugleichen sind vorzeitig 56 Fledermauskästen im Umfeld der Verluste anzubringen und dauerhaft 24 Biotopbäume auszuweisen. Das Bau-feld ist auf ein Minimum zu begrenzen, so dass möglichst keine weiteren Bäume betroffen sind. Die verbleibenden Bäume sind bei Bedarf während der Baumaßnahmen zu schützen. Bereits im Vorfeld wurde die Planung so weit wie möglich angepasst, so dass wertvolle Waldbestände (wie Biotop 6839-1034-008 im Osten der Schule) von der Maßnahme nicht betroffen sind. Neben Fledermäusen nutzen auch **Vögel** den Gehölz-/Waldbestand als Brut- und Nahrungshabitate. Brutplatzverluste sind nach den Ergebnissen der Geländekartierungen auf noch relativ weit verbreitete, weitgehend ungefährdete Arten beschränkt. Hier sind u. a. Grauschnäpper, Star und Stieglitz betroffen. Durch zeitliche Vorgaben zur Gehölzfällung (außerhalb der Vogelbrutzeit) sowie ergänzende Minimierungsmaßnahmen (Schutz angrenzender Bestände) lassen sich die vorhabensbedingten Auswirkungen jedoch deutlich verringern. Verluste von permanenten Brutplätzen werden durch die CEF-Maßnahmen CEF-01 und CEF-02 (vorzeitige Anbringung von 12 Nistkästen und Ausweisung von 24 Biotopbäumen) kompensiert. Der dauerhafte Verlust an Gehölzen kann durch vorgesehene Pflanzungen/Sukzession zu Wald/Gehölz-

zen, v.a. im Bereich der Ausgleichsmaßnahme kompensiert werden. Zudem sind im Umgriff des Projektes, entlang des Regens, Gehölze/Walbestände Ausweichmöglichkeiten gegeben, so dass die Verluste/Beeinträchtigungen dieser Lebensräume, v.a. auch von Nahrungshabitaten, in Summe als gering einzustufen sind.

Sollte es im Zuge der Hochwasserschutzmaßnahmen zum Abriss von Gebäuden kommen oder zu relevanten Eingriffen in Gebäude, z. B. im Rahmen der Einzelschutzmaßnahmen, sind diese durch die festgesetzte naturschutzfachliche Baubegleitung und die Unteren Naturschutzbehörde gesondert artenschutzrechtlich zu beurteilen. Hier sind insbesondere artenschutzrechtliche Betroffenheiten von Gebäude bewohnenden Fledermaus- und Vogelarten (z. B. Schwalben) zu berücksichtigen.

Ausführungen zu den vorhabensbezogenen Wirkungen auf die Avifauna sind detailliert der saP (Anlage 10.4) zu entnehmen, wobei die dort genannten Wirkungen auf die national „streng geschützten“ Arten, die zumeist als ökologische Gilde oder Gruppe behandelt werden, auch auf die „besonders geschützten“ Arten übertragbar sind. Die saP zeigt, dass unter Einhaltung der Minimierungsmaßnahmen und CEF-Maßnahmen durch das Vorhaben für Vogelarten keine Verbotsstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG einschlägig werden. Eingriffe in nutzbare permanente Brutplätze (v. a. Baum- und Spechthöhlen) werden durch kompensatorische Maßnahmen ausgeglichen. Auch für Arten, die das vom Eingriff betroffene Gebiet als Teilhabitat (Nahrung, Durchzug, etc.) nutzen, ist unter Einhaltung der Minimierungsmaßnahmen und in Anbetracht der Ausweichhabitate und Herstellung neuer Habitate, nach Abschluss der Baumaßnahmen von keinen erheblichen Beeinträchtigungen auszugehen. Hier kann exemplarisch der Weißstorch genannt werden. Für diesen sind keine direkten Zugriffe zu prognostizieren, da die Horststandorte außerhalb des Eingriffsgebiets liegen. *„Weitere relevante Habitate, z. B. Nahrungshabitate liegen zwar teilweise innerhalb des Eingriffsgebiets bzw. Wirkraums, eine essentielle Funktion dieser Flächen ist aber nicht zu unterstellen. Es bestehen für alle genannten Arten im Umfeld ausreichend gut geeignete Nahrungshabitate, in die die Arten, auch der Weißstorch, während der Bauphase ausweichen können. Nach Abschluss der Maßnahmen ist der überwiegende Teil der betroffenen Flächen für die Arten wieder als Nahrungshabitat nutzbar.“* (saP 2021, S. 106 f.)

Im Projektgebiet kann theoretisch der **Eremite** (*Osmoderma eremita*) vorkommen, der auf Mulmhöhlen in Laubbaumarten angewiesen ist, wobei sein Vorkommen sehr unwahrscheinlich ist. Um mögliche Beeinträchtigungen der Art zu vermeiden, wurden in der saP Minimierungs- und Schutzmaßnahmen vorgegeben, die insbesondere auch die Überprüfung von potentiell von der Art besiedelten Strukturen (Baumhöhlen) an zu fällenden Bäumen vorsehen. Werden Bruthöhlen festgestellt, wird die Sicherung und schonende Verbringung in vom Vorhaben nicht betroffene Bestände vorgegeben.

Die vorhabensbedingt betroffenen **Gehölzbestände** stellen in einigen Teilbereichen einen kleinen Teil der nutzbaren Lebensräume der lokalen Population der Haselmaus dar. Vorhabensbedingte Beeinträchtigungen für die Haselmaus können v. a. durch Gehölzfällungen entstehen. Eine Zerstörung von genutzten Sommer-, Wurf- bzw. Winternestern wird durch die festgelegten Zeiträume zur Gehölzfällung und davon zeitlich los gelösten Stockrodung in als besiedelbar eingeschätzten Gehölzbeständen vermieden. Nach Abschluss der Baumaßnahmen werden Gehölz- und Waldbeständen wieder-/neu entwickelt in etwa dem selbem Umfang, wie Eingriffe, so dass neue Lebensräume entstehen. Dabei werden in den naturschutzfachlichen Ausgleichsmaßnahmen arten- und strukturreiche Gehölze gepflanzt, wobei bei der Artenwahl Nährgehölze für die Haselmaus zu berücksichtigen sind.

Betriebsbedingte Auswirkungen

In den Antragsunterlagen sind keine Angaben zu einer möglichen dauerhaften Beleuchtung der Bauwerke, Aufenthaltsbereiche und Wege (auf der Angerinsel und am linken Ufer des Kleinen Regens (Objekte 2, 4, 6, 7 und 8) beinhaltet. Sollte jedoch eine Beleuchtung z. B. der neuen Wege (z.B. entlang HWS-Mauer Angerinsel West) vorgesehen und ausgeführt werden, ist auf eine umweltverträgliche Beleuchtung zu achten, um Störung z. B. von Insekten, von Brut- und Auf-

zuchtshabitaten sowie Nahrungs- und Verbundlebensräumen für Fledermaus- und Vogelarten zu verhindern bzw. zu minimieren.

Fazit Auswirkungen auf die Fauna

Durch das Vorhaben entstehen **mittlere Beeinträchtigungen** für das **Schutzgut Arten und Lebensräume**, wobei durch die umfangreichen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Kap. 5.2) ein Großteil der potentiell möglichen Wirkungen vermieden werden kann. Unter Einbeziehung der Ausgleichsmaßnahmen (Kap. 7) können die negativen Wirkungen auf Flora und Fauna vor Ort kompensiert werden.

4.3.2.3 Biotope

Vorhabensbedingte Wirkungen auf Biotope basieren im Wesentlichen auf einer Flächenverschneidung im GIS von geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 und dem Ausgangsbestand (Biotop- und Nutzungstypen).

Das geplante Vorhaben betrifft dauerhaft wie auch temporär Flächen der amtlichen Biotopkartierung.

Biotop	Flächenanteil Schutz des Biotopes nach BNatSchG	dauerhafte Eingriffe in Biotope [m²]	temporär (Baufeld) Eingriffe in Biotope [m²]
6739-0144-002	90 %	1725	
6739-1070-003	50 %	6	66
6839-1035-001	100 %	2723	237
6839-1035-003	90 %	66	34
6839-1035-004	100 %	445	91
6839-1035-005	100 %	600	175
Gesamtergebnis		5564	602

Die geplante Abgrabung am rechten Regenufer (Objekt 5.4.3) betrifft das Biotop 6739-0144-002 „Feuchtgebüsch entlang des nördlichen Regenufers“, das zu 90 % der Fläche dem Schutz nach § 30 BNatSchG unterliegt, auf einer Fläche von 1.725 m². Durch die Abgrabung kann sich im Uferbereich und der Berme sowie der landseitigen Böschung zum Urgelände hin auf weitaus größerer Fläche und mit teils besseren Standortbedingungen wieder ein Gehölz mit (Aue-) standorttypischen Gehölzen und Bäumen entwickeln. Im Uferbereich erfolgt dies durch Sukzession und in der neuen Böschung durch gezielte Pflanzung. So verbleiben dauerhaft keine Beeinträchtigungen für dieses Biotop.

Am linken Ufer des Großen Regen, unterstrom der Einmündung des Kleinen Regens liegt die Biotopfläche Nr. 6739-1070-003: „Auwald, Röhricht und Hecken am Regen westlich von Nittenau“, das zu 50 % seiner Fläche dem Schutz BNatSchG unterliegt. Sehr kleinflächig kommt es durch das Objekt 8.2 dauerhaft (auf 6 m²) und temporär während der Bauzeit (auf 66 m²) zu Eingriffen in diese Biotopfläche. In der westlichen Böschung der Wegerampe am Regenufer und Arbeitsraum wird als naturschutzfachliche Ausgleichsmaßnahmen hier auf ca. 190 m² wieder ein gewässerbegleitender Wald durch Pflanzung von standorttypischen Gehölzen und Bäumen entwickelt und der Eingriff ins Biotop mehr als kompensiert.

Zu großflächigeren Eingriffen kommt es in das Biotop 6839-1035-001 „Röhricht, Seggenried und Hochstaudenflur in der südlichen Regenaue östlich von Nittenau“, das zu 100 % dem Schutz nach § 30 BNatSchG unterliegt. Der Deich (Objekt 2) quert die vor einigen Jahren zum Hochwasserschutz angelegte Flutmulde, die in dieser Biotop-Teilfläche erfasst wurde. Dabei überbaut der Deich auf 2.723 m² das amtliche Biotop und betrifft auf weiteren knapp 240 m² das Biotop durch das Baufeld während der Baumaßnahmen. Es erfolgen keine Eingriffe in die Gewässerfläche und auch nur sehr kleinflächige bauzeitliche Beanspruchungen des umgebenden Rohrglanzgras-Röhricht. Überbaut wird v.a. binsenreiches Grünland.

Als weitere Teilflächen des Biotops 6839-1035 „Röhricht, Seggenried und Hochstaudenflur in der südlichen Regenaue östlich von Nittenau“ sind die Teilfläche 003 (zu 100 % Schutz nach § 30 BNatSchG) sowie 004 und 005 (jeweils zu 100 % Schutz nach § 30 BNatSchG) betroffen. Durch den Deich 1 werden das biotopkartierte Röhricht und Hochstaudenfluren dauerhaft auf 1.111 m² überbaut, hinzu kommen 300 m² temporär im Baufeld. Im Baufeld können die Bestände nach Abschluss der Bauarbeiten wiederhergestellt werden. Auf den Deichböschungen werden artenreiche, extensive Wiesenbestände geschaffen. Feuchte Hochstaudenfluren und Röhrichte werden in den naturschutzfachlichen Ausgleichsflächen (vgl. Kap. 7) in mind. derselben Größenordnung und in vergleichbarer Qualität entwickelt. Das Biotop 6839-1034-008 (Bruchwald, Mulde) im Westen des Deiches bleibt über einen Durchlass im Deich 1 mit dem teils verlandeten Graben (6839-1035-003) und Geländemulde landseitig des Deiches verbunden. Das Bauwerk liegt in der Mulde und führt bei Normalwasserführung im Regen das Binnenwasser über einen Durchlass im Deich bei Bau-Km 0+150 auf die Wasserseite des Deiches, i.d.R. über eine Mulde in den biotopkartierten Graben. Hierbei erfolgt jedoch keine verstärkte Entwässerung der biotopkartierten Flächen gegenüber dem Bestand. Im Hochwasserfall des Regen (geschlossener Durchlass, Rückstauklappe) in Kombination mit Starkregen entsteht ein begrenzter, planmäßiger Aufstau landseitig des Deiches und damit im Bruchwald (Biotop 6839-1034-008, in Mulde gelegen). Es kommt vorhabensbedingt zu keiner Entwässerung des Wäldchens, sondern zu einer Verbesserung der Standortbedingungen.

Gemäß § 30 Abs. 2 BNatSchG sind Handlungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung von Biotopen führen können, verboten. Gemäß Art 23 BayNatSchG kann für eine Maßnahme auf Antrag *„eine Ausnahme zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können oder wenn die Maßnahme aus Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses notwendig ist“*. Hochwasserschutz ist ein Grund des überwiegenden öffentlichen Interesses. Zudem können die Eingriffe in die geschützten Biotoptypen durch funktionsgleiche Kompensationsmaßnahmen in unmittelbarer Nähe zum Eingriffsort ausgeglichen werden. Als Ausgleichsmaßnahmen werden strukturreiche Fließgewässerabschnitte geschaffen, (Ufer-)Röhrichte und Hochstaudenfluren geschaffen sowie auch am Regen Gehölze und Walflächen entwickelt. Alternative Planungen für die Hochwasserschutzmaßnahme wurden bereits im Vorfeld (Vorentwurfsplanung) überlegt und auch mit den beteiligten Behörden abgestimmt.

4.3.2.4 FFH-Gebiet

Siehe Kapitel 4.5.

4.3.2.5 Landschaftsschutzgebiet

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen liegen außerhalb des **Landschaftsschutzgebietes „Oberer Bayerischer Wald“**. Es finden keine direkten Eingriffe im Schutzgebiet statt.

Nur die ggf. notwendige fischökologische Ausgleichsmaßnahme „Restauration des Altwassers“ (Fl. Nr. 381 und 382, Gemarkung Nittenau), die bei Gewässereingriffen im Zeitraum von März bis September notwendig wird, würde innerhalb des Landschaftsschutzgebietes liegen. Allerdings führt die Restauration des Altwassers zu keinen nachhaltigen Beeinträchtigungen der Schutzzwecke (nach § 3 Schutzgebietsverordnung), im Gegenteil, die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes würde verbessert und der Lebensraum v.a. von heimischen Tierarten verbessert. Ein Verbotstatbestand (nach § 4 Schutzgebietsverordnung) wird durch die Maßnahmen nicht hervorgerufen. Ggf. könnte die Restauration des Altwassers einer Erlaubnis nach § 6 Schutzgebietsverordnung bedürfen, die u.a. notwendig wird bei *„5. Gewässer, deren Ufer, den Zu- und Ablauf des Wassers oder den Grundwasserstand zu verändern oder neue Gewässer herzustellen oder Verlandungsbereiche von Gewässern oder Auebödenbereiche, insbesondere feuchte Wirtschaftswiesen oder -weiden sowie regelmäßig überschwemmte Auwälder durch Dränung oder Gräben zu entwässern oder trockenzulegen, umzubrechen oder durch sonstige Maßnahmen nachhaltig zu verändern“*.

Sollte eine (Teil-)Restauration des Altwassers im Bereich der Flur-Nr. 381 und 382 notwendig werden und § 6 Schutzgebietsverordnung einschlägig sein, beantragt der Vorhabensträger hiermit die Erteilung einer Erlaubnis nach § 6 (2) der Schutzgebietsverordnung.

Das Vorhaben entwickelt keine negativen Wirkungen auf die Schutzzwecke des Landschaftsschutzgebietes.

4.3.2.6 Fazit Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für das **Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt** entstehen **mittlere bis stark negative Auswirkungen** durch das Vorhaben, welche v. a. durch dauerhafte Eingriffe in teils naturschutzfachlich mäßig bis wertvolle Vegetationsbestände, aber auch die großflächig notwendigen Baufelder (Baustraßen) zur Errichtung der Hochwasserschutzbauwerke auf der Angerinsel notwendig sind.

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und Konfliktminderung, die in LBP, saP und dem fischökologischen Beitrag formuliert werden, können negative Auswirkungen auf Flora und Fauna teils vermieden werden. Verbleibende Eingriffe werden auf Ausgleichflächen unmittelbar vor Ort kompensiert, so dass **dauerhaft keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut Pflanzen und Tiere** festzustellen sind.

4.3.3 Fläche

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Fläche entstammen im Wesentlichen der Flächenverschneidung im GIS von geplanten Maßnahmen zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 und dem Ausgangsbestand (Biotop- und Nutzungstypen).

Anlagebedingte Wirkungen

Bereits im Vorfeld der beantragten Hochwasserschutzmaßnahme wurden auf Grundlage der vom Vorhabensträger vorgegebenen Vorzugsvariante des Vorentwurfs zahlreiche, Varianten und Lösungsansätze entworfen und mit allen Beteiligten (Vorhabensträger, Stadt Nittenau, Anwohnern, technischen Planern, naturschutzfachlichem Planer) diskutiert, um den notwendigen Hochwasserschutz herzustellen, aber auch eine Lösung zu finden, die u.a. gerade im Siedlungsbereich mit möglichst geringem Flächenbedarf auskommt.

Um z.B. den Flächenbedarf des Deiches, Objekt 2 zu reduzieren, wird dieser so geplant, dass die Innendichtung (Spundwand) am wasserseitigen Rand der Deichkrone verortet wird und den höchsten Punkt bildet, die Deichkrone mit Deichweg wird um ca. 1,20 m tiefer geführt. So wird auf der Landseite eine optische Strukturierung des Deichs erreicht und v.a. der Flächenbedarf für die Aufstandsflächen reduziert, denn die landseitige Böschung muss nicht bis zum höchsten Punkt des Deiches, sondern nur 1,2 m tiefer geböscht werden.

Durch die baulichen Maßnahmen finden folgende Flächeninanspruchnahmen statt, wobei dauerhafte und temporäre Inanspruchnahmen zu unterscheiden sind.

Objekt	Versiegelung	Überbauung	Abgrabung / nat. Ausgleich	Schutzstreifen	Baufeld, temporäre Beanspruchung
Objekt 1	269 m ²	4.107 m ²		1.985 m ²	2.956 m ²
Objekt 2	137 m ²	6.853 m ²		2.777 m ²	464 m ²
Objekt 3	254 m ²	24 m ²			138 m ²
Objekt 4.1	285 m ²				250 m ²
Objekt 4.2	910 m ²	174 m ²			2.514 m ²
Objekt 4.3	18 m ²	83 m ²			385 m ²
Objekt 4.4	306 m ²	1.217 m ²			2.476 m ²
Objekt 5.4.1			390 m ²		437 m ²
Objekt 5.4.2		382 m ²	2.348 m ²		780 m ²
Objekt 5.4.3			8.455 m ²		1.179 m ²
Objekt 6	266 m ²	3.102 m ²		514 m ²	890 m ²
Objekt 7.1	206 m ²	48 m ²			232 m ²
Objekt 7.2	546 m ²	79 m ²			713 m ²
Objekt 8.1	141 m ²				
Objekt 8.2	1.002 m ²	495 m ²			393 m ²
Objekt 8.3	85 m ²	45 m ²			161 m ²
Objekt 9	184 m ²	34 m ²			259 m ²
Objekt 10	61 m ²	173 m ²			1.388 m ²
Summe	4.670 m ²	16.821 m ²	11.194 m ²	5.275 m ²	15.616 m ²

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen bedingen Versiegelungen von Fläche auf gesamt 4.670 m². Versiegelungen entstehen u.a. durch Mauern, Bauwerke, Straßen, Asphalt- und Pflasterflächen. Davon entfallen 1.110 m² auf Wasserfläche, 3.026 m² auf Vegetationsbestände und 533 m² auf bereits im Bestand versiegelte Flächen. Es werden also ca. 4.100 m² neu versiegelt.

Überbauungen im Rahmen dieses Projektes werden hauptsächlich hervorgerufen durch die geplanten Deichbauwerke, die großteils begrünt werden, und wassergebundene Flächen/Wege. Davon entfallen ca. 200 m² auf Wasserfläche, ca. 16.340 m² auf Vegetationsbestände und ca. 280 m² auf bereits im Bestand versiegelt Flächen.

Die geplanten Abgrabungen finden im Bereich der Buhne (Objekt 5,4.1), Leiti-Insel (Objekt 5.4.2) und am rechten Regenufer (Objekt 5.4.3) statt. Sie betreffen zu ca. 10.405 m² Vegetationsbestände, zu ca. 110 m² bereits im Bestand versiegelte Flächen und ca. 680 m² Wasserfläche, wobei die Abgrabungen nicht direkt in den Regen eingreifen, außer zur Verbesserung/Strukturanreicherung des Regens.

Betriebsbedingte Wirkungen

Der Schutzstreifen der Deiche ist ein i.d.R. 5 m breiter Streifen im Anschluss an die geplanten Deiche, welcher von Gehölzen freigehalten werden soll. Der Schutzstreifen liegt zu ca. 5.135 m² über terrestrischen Vegetationsbeständen und zu ca. 140 m über Asphalt/Pflaster-Flächen.

Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Fläche entstehen insofern, dass künftig Flächen, die bisher im Hochwasserfall überstaut wurden, nicht mehr überflutet werden. (Siehe Kap. 4.3.5)

Baubedingte Wirkungen

Das geplante und in den Plänen dargestellte Baufeld sind Bereiche, in denen während der Bauarbeiten eine temporäre Flächeninanspruchnahme stattfinden kann, z.B. durch Zwischenlager, BE-Flächen, Arbeitsräume sowie temporäre Baustraßen (teils mit Aufschüttungen im Regen). Das Baufeld ist zu ca. 3.800 m² in Wasserflächen/Regen, zu ca. 9.250 m² auf Vegetationsbeständen und zu ca. 2.570 m² auf bereits im Bestand versiegelten Flächen vorgesehen.

Für das Schutzgut **Fläche** entstehen durch das Vorhaben negative Auswirkungen von **mittlerer Schwere**. Eine größere, dauerhafte Flächeninanspruchnahme entsteht durch die geplanten Deiche sowie Abgrabungen. Bereits in der Planung wurde der Aspekt eines nachhaltigen Umgangs mit dem Schutzgut Flächen berücksichtigt und mit anderen Schutzgütern (z. B. Wirkungen auf das Landschaftsbild) abgewogen, so dass nur mehr **geringe bis mittlere negative Auswirkungen** verbleiben. .

4.3.4 Boden

In Anlage 4 UVPG wird als Art möglicher Betroffenheit für das Schutzgut Boden angeführt: „*Veränderung der organischen Substanz, Bodenerosion, Bodenverdichtung, Bodenversiegelung*“.

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Boden können der Baugrunduntersuchung (Piewak & Partner GmbH 2015; Anlage 5 der Antragsunterlagen) entnommen werden.

Anlagebedingte Wirkungen

Entsprechend dem Flächenbedarf entstehen durch das Vorhaben Eingriffe in den Boden.

Die neu geplanten **Schutzwände/Mauern** etc. führen zu Eingriffen in den gewachsenen Boden und zu **Versiegelungen**, wodurch die natürlichen Bodenfunktionen, wie Lebensraumfunktion, Filter- und Pufferfunktion, massiv beeinträchtigt werden und großteils sogar verloren gehen.

Auch die geplanten Bauwerke (**Objekt 3, 4.4, 7.1, 8.1, 8.2, 8.3, 9 und 10**) bedingen eine Versiegelung von Boden. Hierbei werden die Siel-Bauwerke und teils auch die Ein- und Auslaufbauwerke sowie Schöpfwerke im Gewässer errichtet und führen auf gesamt ca. 280 m² zur Überbauung von Gewässersohle. Die übrigen Bauwerke führen auf gesamt ca. 400 m² zur Versiegelung von terrestrischen Böden und 55 m² auf bestehenden versiegelten Pflaster-/Asphalt- und überbauten Kiesflächen.

Das **Siel 1** wird im Kleinen Regen verortet, und greift damit in die Gewässersohle des Kleinen Regens ein. Auch das **Siel 2** wird im Kleinen Regen, in der Mündung in den Großen Regen, verortet und versiegelt ebenfalls die bestehende Gewässersohle. Die Sielbauwerke sind Betonbauwerk mit Bodenplatten, darunter erfolgt ein Bodenaustausch (ca. 0,5 m). Auf die Bodenplatte wird eine 0,30 m mächtige Sohlsubstrat-Auflage (in Zwischenbereiche zwischen Betonbänder) aufgebracht. Die geplante Flachgründung von Siel 1 liegt bei ca. 343,30 müNN in den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden (ab ca. 343,45 müNN). Die geplante Gründungstiefe von Siel 2 liegt bei ca. 341,50 müNN. Entsprechend dem Baugrundgutachten kann am Siel 2 ab einer Höhe von 340 müNN von mitteldicht gelagertem Kies ausgegangen werden. Ab ca. 341,14 müNN steht darunter Fels an. Auch „Klein Venedig“ (**Objekt 4.1**) wird mit einer Flachgründung in Anschluss an das Siel 1 und HWS-Mauer (Objekt 4.2) gegründet, die Gründungstiefe liegt bei 344,34 müNN. Das Schöpfwerk (Objekt 8.1) wird unter der aufzuschüttenden Aussichtsplattform (Objekt 7.2) unterirdisch errichtet. Die Gründung für das Schöpfwerk (geplante Gründungstiefe ca. 341,70 müNN) wird als Flachgründung mit einem Baugrubenverbau aus Spundwänden vorgesehen. Eine Spundwand als Baugrubenumschließung muss gemäß Baugrundgutachten durch Vorbohren (Austauschbohrungen) bis in den Fels (ab ca. 340,13 m ü. NN) eingebunden und der Spundwandfuß anschließend mittels Injektion abgedichtet werden. Der Baugrubenverbau muss zudem ausgesteift werden. Die geplante Baugrube kreuzt an zwei Stellen die Wände der Plattform Angerspitz.

Die geplanten **Hochwasserschutzmauern / Mauern** (Objekt 1, 4.2, 4.3, 4.4, 6, 7.2, 8.2) führen zu einer Versiegelung des Bodens im Bereich der Mauerflächen und auch der Gründungen, die

teils breiter sind als die Mauern. Für die HWS-Mauern (Objekte 4.2, 4.4., 7.1 und 8.2) erfolgen die Gründung der HWS-Wände auf überschnittenen Bohrpfählen (Ø 90 cm) mit Kopfbalken. Um den natürlichen Grundwasserzufluss zum Regen hin nicht zu unterbrechen, werden Grundwasserfenster vorgesehen. Hierfür wird jeder zweite unbewehrte Bohrpfahl nur bis 50 cm oberhalb der Felsoberkante hergestellt.

Weitere Versiegelungen erfolgen durch die Pflasterung und Asphaltierung von Wegen/Flächen, wie dem Kranaufstellplatz Objekt 2, asphaltierten Verteidigungsweg (Objekt 4.2) und angrenzenden Asphaltflächen oder den betonierten Sitztreppen in Kleinwendig (Objekt 4.1) und Wegerampe (Objekt 8.2)

In Summe finden durch das Vorhaben dauerhafte Versiegelungen von Boden (auf gesamt ca. 4.670 m²) über bestehenden bebauten/versiegelten Flächen (ca. 535 m²), im Bereich des Regen (1.110 m²), jedoch größtenteils über Vegetationsbeständen (3.025 m²) statt. Innerhalb der Vegetationsbestände ist i.d.R. von keinen natürlichen Böden mehr auszugehen, sondern durch menschliche Nutzung (z.B. Landwirtschaft, Gartennutzungen, Ufersicherungen am Regen, Abgrabungen Flutmulde Ost) geprägte Böden.

Die geplante Herstellung v.a. der **Deiche** (Objekt 1 Abschnitt 1, Objekt 2 und Objekt 6) führt zu einer **Überbauung von Boden**, wobei bestehende Bodenfunktionen verändert und beeinträchtigt werden sowie Veränderungen der Lagerung und der Geomorphologie hervorgerufen werden können. Die Flächensumme geplanter Deichaufstandsflächen beträgt ca. 13.100 m². Im Bereich der Deichaufstandsfläche erfolgt zunächst ein Bodenabtrag (ca. 0,5 m bis 1,0 m). Das Planum der Deiche ist intensiv nachzuverdichten, was die Lagerung und Struktur des anstehenden Bodens dort deutlich verändert. In den Deichen ist eine Innendichtung in Form einer Spundwand vorgesehen, welche direkt in den Boden eindringt.

Im Bereich des Objektes 4.2 erfolgt eine **Auffüllung** des bestehenden Geländeniveaus zwischen den bebauten Grundstücken und dem Gewässer (Bestand) bzw. der zu erhöhenden Mauern am Rand der Grundstücke und der geplanten HWS-Wand entlang des Regens (Planung). Gemäß den Querschnitten beträgt die Aufschüttung am Ufer bis zu ca. 2 m, im Regen bis zu 3,2 m. Der aufgeschüttete Bereich wird künftig weitgehend asphaltierte und als Verteidigungsweg und befestigte Freifläche genutzt.

Auch im Bereich der Aussichtsplattform am Angersitz (**Objekt 7.2**) ist eine Geländeauffüllung zwischen den Außenmauern (gegründet auf Bohrpfählen) vorgesehen. Die Auffüllung (Oberkante: 349,34 müNN) ist mehrere Meter mächtig, im Bereich der Angerinsel ca. 3,3 m (Schnitt 1-1) und bis zu 6,3 m am unterstromigen Ende der Plattform (Anlage 3.7.2.1: Schnitt 2-2). Die Oberfläche der Plattform am Angerspitze wird mit einem Betonpflaster ausgestattet.

In Summe finden durch das Vorhaben dauerhafte Überbauungen von Boden auf gesamt ca. 16.820 m² statt. Dies liegen über bestehenden bebauten/versiegelten Flächen (ca. 280 m²), im Bereich des Regen (ca. 200 m²), jedoch größtenteils über Vegetationsbeständen (ca. 16.340 m²). Innerhalb der Vegetationsbestände ist i.d.R. von keinen natürlichen Böden mehr auszugehen, sondern von durch menschliche Nutzung (z.B. Landwirtschaft, Gartennutzungen, angelegte Freiflächen auf der Angerinsel, Ufersicherungen am Regen, Abgrabungen Flutmulde Ost) überprägte Böden.

Weitere Eingriffe in den Boden entstehend auch durch die **geplanten Abtragungen** der Buhne bei Fluss-km 40+368 (Objekt 5.4.1), von Teilen der Leiti-Insel (Objekt 5.4.2) sowie des rechtsseitigen Regenufers von Fluss-km 39+918 bis 39+544 (Objekt 5.4.3). Die Buhne, eine künstliche Aufschüttung aus Steinen, wird auf Mittelwasserniveau (346,00 müNN) um ca. 0,50 m abgegraben. Der Eingriff in die künstliche Aufschüttung beträgt hier 390 m². Auch im Bereich der Leiti-Insel ist eine teilweise Abgrabung des Geländes (gesamt ca. 2.350 m²) auf Mittelwasserniveau (344,50 müNN) geplant. Dort stehen gemäß Baugrundgutachten im RKS 16 unter Sand (10 cm) bis 345,1 müNN „Steine, schwach sandig (Flusssteine)“ an und darunter bis 344,4 müNN „Sand,

schwach feinkiesig“ an. Im Uferbereich besteht eine lockere Ufersicherung (Steinschüttung). Nach Geländeabtrag werden Rohbodenstandorte geschaffen, welche durch die Lage auf MQ wechsel-feuchte und auetypische Standortbedingungen aufweisen. Rechts des Regens wird das Ufer auf einer Länge von ca. 370 m und Breite von bis zu 35 m ebenfalls auf Mittelwasserniveau 345,0 müNN abgegraben. Die Abgrabungstiefe beträgt gemäß der Schnitte (Anlage 3.5.3.2) bis zu 2,25 m. Durch die Abgrabungen (auf gesamt 8.455 m²) wird in die mit Wasserbausteinen gesicherten Ufer des Regens und den gewachsenen Boden eingegriffen und dieser entfernt. Im Gegenzug werden auetypische, fluss- und grundwassernahe Standorte geschaffen, was aus naturschutzfachlicher Sicht zu begrüßen ist. Die natürlichen Bodenfunktionen können im Abgrabungsbereich wieder übernommen werden.

Betriebsbedingte Wirkungen

Relevante Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Boden sind nicht zu erwarten. Im Hochwasserfall werden bestimmte Flächen künftig nicht mehr überstaut, andere hingegen mehr oder nun schon. Aufgrund der Seltenheit von Hochwasserereignissen sind keine relevanten Wirkungen auf die Bodengenese zu erwarten.

Baubedingte Wirkungen

Neben den dauerhaften, anlagebedingten Eingriffen in den Boden und Erdbewegungen entstehen auch **bauzeitliche Eingriffe in den Boden** und teils auch die Gewässersohle des Großen und Kleinen Regens. Nachfolgende Abbildung zeigt bauzeitlich beanspruchten Flächen, die Baufelder, in roter Farbe.

In den ausgewiesenen Baufeldern entstehen temporäre Beanspruchungen von Boden während der Bauzeit. Die Baufelder dienen der Befahrung, als Arbeitsräume und teils Lager-/BE-Flächen. Hier ist zu unterscheiden, ob das Geländere Relief im Bau Feld unverändert bleibt oder ob Aufschüttungen/Abgraben im Bau Feld erfolgen. Im Bereich der Objekte 1, 2, 5.4.1 und 5.4.3, aber auch teils auf der Angerinsel und am Objekt 8, bleibt in den Bau Feldern das bestehende Geländere Relief unverändert und es wird nicht direkt in den Boden eingegriffen im Sinne von größeren Aufschüttungen oder Abtragungen. Ggf. wird auf Baustraßen und Lagerflächen temporär eine Kiestragschicht aufgebracht, welche nach Abschluss der Bauarbeiten vollständig rückzubauen ist. Im Bedarfsfall ist zur Rekultivierung des Bau Feldes eine Tiefenlockerung des Bodens durchzuführen.

Im Rahmen des Projektes ist aber auch die Aufschüttung von Baustraßen vorgesehen. So wird für die Herstellung der Bohrpfähle und die Arbeiten an den HWS-Mauern bauzeitlich ein Erddamm geschüttet. Parallel zu den geplanten HWS-Mauern (**Objekt 4.2 und 7.2**) wird über die gesamte Mauerlänge, großteils im Großen Regen, ein Erddamm geschüttet, der sowohl als Baustraße sowie als Absperrramm dient. Für die Errichtung des Kopfbalkens wird zudem eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich. Zu strömendes Grundwasser wird dabei über eine Längsdrainage in das Unterwasser des Wehres abgeleitet, um die Baugrube weitgehend trocken zu halten. Das Gelände beim zukünftigen Klein-Venedig wird nach Fertigstellung von Siel 1 aufgeschüttet und ebenfalls als Baustraße genutzt. Ebenso werden im Umgriff des geplanten Siel 2 Baustraßen in den Kleinen Regen geschüttet. Im oberstromigen Anteil des Objektes 4.3 wird analog zum Objekt 4.2 eine Baustraße (hier auf 345 müNN) im Kleinen Regen geschüttet. Anschließend schwenkt die geplante HWS-Mauer vom Ufer auf die Angerinsel und ebenso die ihr folgende ca. 8 m breite bauzeitliche Baustraße (345,0 müNN). Im terrestrischen Bereich erfolgt für die Baustraße eine Abgrabung der Bestandsgeländes (um bis zu 2,7 m: gemäß Anlage 3.4.2.2: Schnitt 2-2) und damit massive Eingriffe in den anstehenden Boden. Die eingetiefte Baustraße auf der Wasserseite (zum Großen Regen hin) wird mit dem Ende der Bauarbeiten zurückgebaut, aber das Gelände nicht wieder auf das Ursprungsgelände aufgefüllt. Anschließend wird dieser Bereich dünn mit Oberboden angedeckt und eingesät. Die spätere Gestaltung der Flächen bis ans Ufer des Großen Regens erfolgt im Rahmen eines städtebaulichen Projektes durch die Stadt.

Östlich des Angerspitzes erfolgt temporär, während der Baumaßnahmen am Objekt 7.1 und 7.2, ein **Gewässerdurchstich** durch die Angerinsel, um den Kleinen in den Großen Regen umzuleiten

und den Mündungsbereich in den Großen Regen trocken zu legen. Der Durchstich, der weitgehend im Bereich des späteren Deiches Objekt 6 liegt, erfordert Abgrabungen des Bestandsgeländes auf einer Länge von ca. 55 m und Breite ca. 23 m. Nach Abgrabung des Gewässerdurchstichs wird eine Furt vom linken Regenufer auf die Angerinsel geschüttet, die gleichzeitig als Absperrdamm dient.

Am Objekt 9 und 10 finden zur Verlegung der Leitungen und Errichtung der unterirdischen Bauwerke (Schöpfwerk, Vereinigungsbauwerk) temporäre Abgrabungen und Eingriffe in den Boden statt, allerdings liegen die Baufelder hier größtenteils im Bereich von Straßen und in Böden, die ihre natürlichen Bodenfunktionen durch die Versiegelung weitgehend verloren haben.

Um die **Eingriffe in den terrestrischen Boden zu minimieren**, wird in den Eingriffsbereichen (außerhalb des Flussbettes) der vorhandene Oberboden, soweit dies möglich ist, abgetragen und im Projektgebiet zwischengelagert. Stellenweise wird durch den Baum-/Waldbestand und strukturreiche Oberfläche, kein direkter Oberbodenabzug möglich sein. In diesen Bereichen wird der Oberboden inkl. Wurzeln und Samenpotential von den Strukturen „abgeschüttelt“ und ebenfalls zum Wiedereinbau zwischengelagert. Die groben Baum-/Gehölzwurzeln sowie größere Steine werden vor der Zwischenlagerung oder spätestens vor dem Wiedereinbau aussortiert. Nach Abschluss der Erdarbeiten wird der Oberboden auf den Eingriffsflächen und in den Erdbauwerken in relativ geringer Mächtigkeit wieder angedeckt.

Als weitere Minimierung erfolgt die Vorgabe, dass Aufschüttungen und Baustraßen im Gewässer nach Abschluss der Bauarbeiten wieder aus dem Flussbett und von den Ufern zu entfernen sind. Die ursprüngliche Sohlstruktur muss sich wieder einstellen können.

Für das **Schutzgut Boden** entstehen durch das Vorhaben **mittlerer bis stark negative Auswirkungen**, was v.a. auf Versiegelungen, Überbauung durch die Deiche sowie Eingriffe in die Sohle des Regens beruht. Unter Berücksichtigung der Optimierungsmaßnahmen (siehe Kapitel 3.2) können negative Auswirkungen reduziert werden, so dass nur mehr **mittlerer negative Auswirkungen** verbleiben.

4.3.5 Wasser

4.3.5.1 Oberflächenwasser

Auswirkungen auf Oberflächengewässer können durch hydromorphologische Veränderungen sowie durch Veränderungen der Quantität des Wassers entstehen (vgl. Anlage 4 Abs. 1 b) UVPG).

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser entstammen dem LBP und basieren im Wesentlichen auf Angaben aus dem Erläuterungsbericht zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 (Anlage 1 der Antragsunterlage), Hydraulische und Hydrologische Nachweisen (Anlage 4 der Antragsunterlage) und einer ökologischen Risikoanalyse.

Anlagebedingte Wirkungen

Die geplante Hochwasserschutzmaßnahme führt zu baulichen Eingriffen in den Kleinen und Großen Regen. Dabei werden folgende Objekte im Kleinen bzw. Großen Regen verortet und führen zu einer dauerhaften Überbauung von Wasserfläche:

Dauerhafte Eingriffe im Einlaufbereich des Kleinen Regens entstehen durch das geplante **Siel 1 (Objekt 3)**, das den Regen auf ca. 268 m² betrifft. Im Bauwerk, das eine Länge von ca. 35 m an der Sohle und ca. 20 m Überdeckung aufweist, bleibt eine 5,5 m breite Verbindung zwischen Großem und Kleinem Regen, die durchströmt wird. Die Sohle des Siels wird als Bauteil betoniert und anschließend mit 30 cm Sohlsubstrat überdeckt, so dass die Wasserfläche als solches erhalten bleibt. Durch den oberstrom angrenzenden Deich (Objekt 2) entstehen rechnerisch auf weiteren 59 m² Eingriffe in den Regen durch Deichaufstandsflächen inkl. Böschungen, die an das Siel 1 unmittelbar anschließen. Im unmittelbaren Anschluss an das Siel 1 wird „**Klein Venedig**“ (**Objekt 4.1**) errichtet, was zu einer dauerhaften Überbauung von ca. 150 m² Wasserfläche im Kleinen Regen führt.

An das Siel 1 und Klein Venedig schließt direkt die **HWS-Mauer Angerinsel Ost (Objekt 4.2)** an, die am bestehenden Ufer des Großen Regens und teils auch im Gewässer verortet wird. Hier kommt es auf 296 m² zu dauerhaften Überbauungen des Regens. Das bestehende Ufer, das gesichert und mit krautiger Vegetation überwachsen ist, wird auf einer Länge von 100 m vollständig durch eine Ufermauer bzw. Uferweg ersetzt. Der Land-Wasser-Übergang, der auch im Bestand nicht natürlich war, wird durch das technische Bauwerk vollständig unterbunden. Durch die Schaffung neuer Flussbereiche und Uferzonen im Unterwasser (Ausgleichsmaßnahmen, siehe Kap. 7) kann der Eingriff ins Gewässer kompensiert werden.

Die geplante neue Anliegerbrücke (Breite 4 m, Spannweite 13 m), die zum **Objekt 4.3** gehört, überspannt den Unterwasserkanal des WKA Leitl. Dauerhafte Eingriffe durch die Brücke ins Gewässer erfolgen nicht, die Wiederlager liegen außerhalb des Gewässers. Im Gegenzug entfällt die bestehende Brücke, die ca. 17 m im Unterstrom des neuen Standortes liegt.

Die geplante **HWS-Mauer Angerinsel West (Objekt 4.4)** führt zu keinen dauerhaften Eingriffen in den Regen. Die HWS-Mauer wird im Bereich der bestehenden Ufermauer/Sicherung im Unterwasserkanal des WKA Leitl errichtet, bevor die Linienführung auf die Angerinsel zurückspringt. Dabei beansprucht die Mauer keine Wasserflächen.

Das **Siel 2 (Objekt 7.1)** wird im Kleinen Regen, vor dessen Einmündung in den Großen Regen verortet. Das Siel-Bauwerk hat eine Grundfläche von ca. 237 m², Länge von ca. 15 m und lichte Weite von 2 x 5,5 m. Das Bauwerk wurde so konzipiert, dass die Strömungsverhältnisse im Kleinen Regen nicht verändert werden. Die Sohle des Siels wird als Bauteil betoniert und anschließend mit 30 cm Sohlsubstrat überdeckt, so dass dieser Bereich nicht gänzlich als Wasserfläche verloren geht.

Die geplante Plattform (**Objekt 7.2**) wird am Angersitz, an dem der Kleine Regen zurück in den Großen Regen mündet, verortet. Neben Teilen der Insel überbaut die geplante Plattform mit umgebender Mauer auch das Gewässer (ca. 220 m² Gewässerfläche). Auch das Schöpfwerk (**Objekt 8.1**) das unter der Plattform am Angersitz geplant ist, führt zur dauerhaften Überbauung des Großen Regens auf ca. 20 m². Dadurch entfällt am Angersitz das bestehende gesicherte und mit krautiger Vegetation und Einzelbäumen bewachsene Ufer (auf ca. 50 m Länge) und wird durch eine hoch aufragende Ufermauer ersetzt. Durch die Schaffung neuer Flussbereiche und Uferzonen am gegenüberliegenden Ufer des Großen Regens (Ausgleichsmaßnahmen, siehe Kap. 7) kann der Eingriff ins Gewässer kompensiert werden.

Weitere dauerhafte Überbauungen des Kleinen Regens entstehen kleinflächig durch Errichtung des Einlaufbauwerkes zum Schöpfwerk (Objekt 8.3) auf ca. 25 m² und des Auslaufbauwerkes und Böschung am linken Ufer (Objekt 9) mit 2 m².

Die dauerhaften Verluste von Wasserflächen im Kleinen und Großen Regen können durch die Schaffung neuer Flussbereiche und Uferzonen kompensiert werden (vgl. Weierich 2021, S. 93 ff.). Im Rahmen der Hochwasserschutzmaßnahme sind an drei Stellen Abgrabungen bis auf Höhe des Mittelwasserspiegels (MQ) geplant, an zwei Stellen zusammen mit Maßnahmen zur gewässerökologischen Aufwertung in den angrenzenden Ufer- und Flussabschnitten:

- Objekt 5.4.1: Abgrabung der Buhne bei Fluss-km 40+368

- Objekt 5.4.2: Teil-Abgrabung Leitzl-Insel von Fluss-km 40+035 bis 39+893
- Objekt 5.4.3: Abgrabung rechtes Regenufer Fluss-km 39+918 bis 39+544

Der MQ am Regen wird gemäß Stammbuchauszug (für den Pegel Marienthal) an ca. 245 Tagen/Jahr unterschritten und an ca. 120 Tagen/Jahr überschritten. Die Abgrabungsbereiche sind so an knapp 1/3 der Tage im Jahr überstaut und damit temporäre Wasserflächen.

Die Buhne (**Objekt 5.4.1**) bei Fluss-km 40+368 wird auf Mittelwasserniveau um ca. 0,50 m abgegraben, um eine Verringerung des Strömungswiderstands bei Hochwasserführung zu erreichen. Die Buhne hat im Bestand eine Länge von ca. 45 m und eine Fläche von ca. 350 m². Aus fachlicher Sicht (Weierich 2021) wird die Abgrabung der Buhne nicht als Gewässereingriff bewertet, da die Abgrabung nur bis knapp unterhalb der Wasseroberfläche reicht, die Abgrabung binnen weniger Tage umgesetzt wird und dabei kaum Eingriffe ins Gewässer erfolgen. Zudem wird die Abgrabung so vorgenommen, dass der Bühnenbereich fischökologisch aufgewertet wird und Strukturen in den Regen bzw. den Uferbereich eingebracht werden.

Die Leitzl-Insel (**Objekt 5.4.2**) wird auf der dem großen Regen zugewandten Seite auf Mittelwasserniveau (344,50 m ü. NN) abgesenkt. Die Abgrabung der Leitzl-Insel findet weitestgehend terrestrisch statt. Nur marginal (in der Uferzone), während der Bauarbeiten, die in 1-2 Tagen abgeschlossen sein dürften, erfolgen Eingriffe in den Regen, wenn wieder, wie im Bestand, eine lockere Ufersicherung hergestellt wird. Dadurch entstehende Gewässertrübungen und die Ablagerung von Feinsedimenten sind als unerheblich einzustufen. Die Abgrabung wird so vorgenommen, dass die Uferzone auf der gesamten Länge zum Hauptfluss fischökologisch aufgewertet und als Ausgleichsmaßnahme verwendet wird. (vgl. Weierich 2021, S. 41)

Am rechtsseitigen Ufer des Großen Regens (**Objekt 5.4.3**) erfolgt von Fluss-km 39+918 bis 39+544 eine Abgrabung des Ufers auf eine mittlere Höhe von 345,0 müNN, zur Aufweitung des Abflussquerschnitts im Hochwasserfall. Die entstehende Berme liegt über dem MQ-Wasserspiegel des Regens, der in diesem Abschnitt bei ca. 344,4 (bis 334,8) müNN liegt. Die bestehende Ufersicherung des Regens wird entfernt, so dass hier eine dynamische Entwicklung des Ufers ermöglicht wird. Zudem werden die Uferbereiche so modelliert, dass auch größere Bereiche mit Wechselwasserzonen entstehen.

Bei normalen **Abflüssen** des Regens (Niedrig- und Mittelwasser) entfaltet die geplante Hochwasserschutzmaßnahme keine Wirkungen auf die Wasserspiegellagen des Gewässers. Das Wasser wird, wie bisher, im Kleinen und Großen Regen abfließen. Die Strömungsverhältnisse, auch im Großen Regen im Anströmbereich des Kleinen Regens, bleiben unverändert. Auch im Bestand strömt Wasser v.a. durch den Arm östlich der kleinen Insel in den Kleinen Regen. Dort wird auch das Siel verortet. Zudem sind Stauziel im Kleinen und Großen Regen auf Höhe des Sieles gleich (345,88 müNN) (vgl. Anlage 3.3.1). Der Durchfluss am Siel 1 wurde auf das Stauziel und den erforderlichen Abfluss von 5,7 m³/s für den Betrieb der Wasserkraftanlage Marktmühle bemessen.

Die geplanten Abgrabungen der Buhne, Teile der Leitzl-Insel und des rechten Ufers (Objekte 5.4.1, 5.4.2 und 5.4.3) erfolgen maximal bis zur Höhe des Mittelwasserspiegels. Der Mittelwasserabfluss des Regens wird an ca. 245 Tagen im Jahr unterschritten (Übertrag der Werte aus dem Pegel Marienthal). Die Abgrabungen haben die Aufweitung des Fließquerschnitts bzw. Verbesserung der Abflussverhältnisse im Hochwasserfall zum Ziel. Ab einer Überschreitung des MQ werden die Buhne, Teile der Leitzl-Insel und Teile der Abgrabungen am rechten Ufer überstaut. Dann erfolgt (v.a. an der Leitzl-Insel und am rechten Ufer) eine Querschnittsaufweitung, mit einer gegenüber der IST-Situation geringfügigen Absenkung der Wasserspiegellagen und Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten, dies v.a. in den Randbereichen.

Von Süden, fließt im Bereich der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen linksseitig als Gewässer III. Ordnung der **Reisachbach** in den Kleinen Regen. Bisher mündeten der verrohrte Reisachbach (DN 800) und die Ausleitung RÜ5 (DN 1000) im Bereich des geplanten Siel 2 und HWS-Mauer (Objekte 7 und 8) linksseitig in den Regen. Da die beiden Kanäle nun mit den Planun-

gen des Hochwasserschutzes kollidieren, werden diese etwas oberstrom in den Kleinen Regen abgeleitet, nachdem diese an einem Vereinigungsbauwerk zusammengeführt und in einer gemeinsamen Rohrleitung DN 1400 zum Kleinen Regen geleitet werden (Objekt 9). Für den Reisachbach, der im Unterlauf auch im Bestand verrohrt ist, führt dies zu keinen relevanten Beeinträchtigungen. Im Hochwasserfall muss das dem Kleinen Regen zufließende Wasser am Schöpfwerk (Objekt 8.1) über die Schutzlinie geschöpft werden. Dauerhafte, negative Auswirkungen auf die Gewässer entstehen dadurch nicht.

Die Geschiebe- bzw. Feinteilführung des Regen wird durch die Realisierung des geplanten Projektes nicht maßgeblich beeinflusst. Im Bereich von Aufweitungen wird es bei Abfluss über MQ zu Überstauungen und dabei ggf. zu Einträgen von Sedimenten kommen, gerade mit Abklingender Hochwasserwelle und in den Randbereichen mit geringer Fließgeschwindigkeiten. Als Gegenpart zur Sedimentation könnte auch Erosion erfolgen, und zwar am ehestens im Bereich der rechtsufrigen Abgrabung, da hier die Ufersicherungen entfernt werden. Da der Bereich jedoch in der Innenkurve liegt, und sich mit der Zeit durch Vegetation verfestigen wird, ist hier nicht mit großen Erosionsvorgängen zu rechnen. Die Prozesse der Sedimentation und Erosion sind in Auen ein natürlicher und typischer Standortfaktor dieser Lebensräume.

Die beiden Siele - **Siel 1 (Objekt 3)** und **Siel 2 (Objekt 7.1)** – im Kleinen Regen sind, außer im Hochwasserfall, **gewässerökologisch durchgängig**, wenn alle fachlichen Anforderungen bezgl. der Auffindbarkeit und Passierbarkeit eingehalten werden (vgl. Weierich 2021, S. 73). Im Siel 1 wird sich bei einer Wassertiefe von 1,10 m und einer Breite des Siels 1 von ungefähr 5,50 m eine Fließgeschwindigkeit von $v \approx 0,94$ m/s einstellen. Bei einer Wassertiefe von 0,91 m und einer Breite des Siels 2 von ungefähr 5,50 m stellt sich eine Fließgeschwindigkeit von $v \approx 1,14$ m/s ein. Im Hochwasserfall, bei geschlossenen Sielbauwerken, wird die **gewässerökologische Durchgängigkeit** von Kleinem und Großem Regen temporär unterbunden. Allerdings tritt dieser Fall nur selten und kurzzeitig (max. 2 Wochen) ein. Im Kleinen Regen kann es während des Hochwassers mit geschlossenen Sielbauwerken kurzzeitig zum Anstieg der Wassertemperatur kommen.

Betriebsbedingte Wirkungen (Hochwasser)

Ein wichtiger Aspekt des Hochwasserschutzkonzeptes Nittenau ist es, dass bei Hochwasser der Kleine Regen durch zwei Absperrbauwerke (Siel 1 und Siel 2) vom Großen Regen abgekoppelt wird, um so eine Überflutung des Stadtkerns zu verhindern. Im **Hochwasserfall**, frühestens ab Meldestufe 1 (Wasserspiegelhöhe von 346,12 müNN), werden die Siele am Kleinen Regen geschlossen. Spätestens ab einer Wasserspiegelhöhe von 346,62 müNN (Wasserspiegel ca. 0,85 m über Stauziel; ca. Meldestufe 2), müssen die Siele aufgrund des erhöhten Strömungsdruckes vollständig geschlossen sein. Im Hochwasserfall ist die Wasserkraftanlage Marktmühle abzustellen. Das Stauziel im Kleinen Regen muss im Hochwasserfall bei Schließen der HWS-Tore gehalten werden, auch wenn der Kleinen Regen nicht mehr durchströmt wird. Bei geschlossenen Sielelen wird der Kleine Regen über eine Dotationsleitung aus dem Großen Regen mit Wasser versorgt. Es wird eine Mindestdotationsleistung von 200 l/s voreingestellt, die ab Aktivierung des Siel 1 beginnt, ab vollständig geschlossenem Siel 1 erfolgt die Stauzielhaltung über den Schieber. Die maßgebenden Wasserspiegel und Dotationsmengen für die Stauzielhaltung sind bei einem Probebetrieb festzulegen. Aufgabe der Dotation ist die Aufrechterhaltung eines Mindestwasserspiegels im Oberwasser der WKA Marktmühle, um ein lokales Trockenfallen des Oberwassergerinnes zu vermeiden. Die Siele bleiben geschlossen, bis das Hochwasser weitgehend abgeklungen ist. Sobald die Hochwassermarken wieder unterschritten werden, können die Siele kontrolliert geöffnet und der Schöpfwerksbetrieb eingestellt werden. Nach Auswertung der Daten vergangener Hochwasserereignisse kann eine Hochwasserwelle bis zu 14 Tage andauern.

Mit dem Schließen von Siel 2 wird der Schöpfwerksbetrieb aktiviert. Das sich durch den Binnenzufluss im Kleinen Regen aufstauende Wasser wird über einen Zulaufkanal zum Schöpfwerk geführt und von dort in den Großen Regen geschöpft. Die Binnenentwässerung landseitig der Schutzlinie erfolgt i.d.R. über den Kleinen Regen, wie z.B. der offene Entwässerungsgraben, der

u.a. Oberflächenwasser vom Regental-Gymnasium ableitet und oberstrom der WKA Marktmühle in den Kleinen Regen mündet.

Bei Aktivierung der Hochwasserverschlüsse am Siel 1 wird der Durchfluss durch den Kleinen Regen abgesperrt. Dies hat zur Folge, dass die Wasserspiegellagen bei Hochwasser im Großen Regen höher ausfallen werden. Dies wurde bei der Hochwasserschutzplanung berücksichtigt.

Im Rahmen der hydraulischen Berechnungen wurde eine Retentionsraumbilanzierung für die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen durchgeführt (siehe Erläuterungsbericht Hydraulik, Anlage 4 der Antragsunterlagen) mit folgendem Ergebnis:

„Der geplante Hochwasserschutz in Nittenau verändert die Bebauungs- bzw. Geländebeziehungen im Projektgebiet. Der Schutz der Stadt Nittenau bewirkt, dass während des Durchgangs der Hochwasserwelle im linken Vorland (Stadtgebiet Nittenau und Kleiner Regen) weniger Wasservolumen als bisher innerhalb des Projektgebiets zurückgehalten werden kann. Es geht Retentionsraum verloren. Insgesamt beläuft sich dieser Retentionsraumverlust im Stadtgebiet Nittenau bei einem Vergleich der stationär berechneten maximalen Wasserspiegellagen aus Bestands- bzw. geplanten Verhältnissen auf ca. 92.000 m³. Allerdings handelt es sich bei diesem verlorenen Retentionsraum um nicht natürlichen Retentionsraum (sondern Gebäude, bebaute Flächen, etc.). Werden in einer gesamtheitlichen Betrachtung über das Projektgebiet nur natürliche Retentionsräume bilanziert, ergibt sich eine positive Retentionsraumbilanz von ca. +6.500 m³. Dies ergibt sich vor allem durch den oberstrom des Wehrs entstehenden Aufstau im Vergleich zum Bestand.“ (aquasoli 2021; Erläuterungsbericht Hydraulik)

Ein Konzept zur Binnenentwässerung wurde für alle relevanten Objekte im Rahmen der Planung entwickelt. Hierbei wurde u.a. berücksichtigt, dass der landseitig des Deiches Objekt 1, Abschnitt 1 liegende Sumpfwald nicht dauerhaft oder verstärkt entwässert wird.

Das Schöpfwerk (Objekt 7.2) sowie das Schöpfwerk „Am Rücken“ (Objekt 10) sind Bauwerke, um im Hochwasserfall die Binnenentwässerung zu gewährleisten und die im Hochwasserfall landseitig der Schutzlinie anfallenden Wassermengen zu fassen und abzuleiten. Das Schöpfwerk (Objekt 7.2) stellt die Entwässerung des Kleinen Regen und seines Einzugsgebietes sicher, wenn beide Sielbauwerke bei Hochwasser geschlossen werden.

Baubedingte Wirkungen

Neben den dauerhaften Eingriffen ins Gewässer (Großer und Kleiner Regen) entstehen bauzeitliche Beanspruchung der Gewässer. In Summe entstehen temporäre Beanspruchungen von 3.802 m² Gewässer, wobei hier zum größten Teil Baustraßen / Erddämme aufgeschüttet werden.

	Objekt												Gesamt
	3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5.2	6	7.1	7.2	8.2	8.3	9	
bauzeitliche Eingriffe ins Gewässer in m ²	119	94	1.743	38	364	141	216	210	685	47	122	23	3.802

Hierbei ist zu benennen, dass **temporäre Baustraßen in den Kleinen und Großen Regen sowie im Unterwasserkanal des WKA Leitl geschüttet** werden im Bereich der Objekte 4.1, 4.2 und teilweise auf Höhe des Objektes 4.4 sowie am Angerspitz (Objekte 7 und 8). Die geschütteten Erddämme dienen sowohl als Baustraße als auch Absperrdamm. Die Aufschüttungen sind von temporärer Dauer und sind nach Abschluss der Baumaßnahmen vollständig rückzubauen, damit sich die Gewässersohle inkl. Makrozoobenthos und stellenweise vorhandener Unterwasservegetation wieder regenerieren kann.

Während der Bauzeit der Objekte an der Angerinsel West wird der Betrieb des WKA Leitl stillgelegt, sodass im Unterwasser der Wasserkraftanlage kein Abfluss erfolgt und der Unterwasserkanal ab dem WKA auf knapp 70 m temporär trocken liegt.

Der Abfluss in den Kleinen Regen erfolgt während der Bauzeit der HWS-Mauer (Objekt 4.2) durch das bereits im Rohbau fertiggestellte und geöffnete Siel 1. Um auch während der Bauzeit einen dauerhaften Abfluss über den Kleinen Regen zu ermöglichen, ist eine bauzeitliche Umleitung für den Kleinen Regen herzustellen. Für die Bauarbeiten im Bereich des Angersitzes, muss der Mündungsbereich des Kleinen in den Großen Regen abgesperrt werden. Zudem erfolgt eine Umleitung der Reisachbach-Mündung. Die Umleitung des Kleinen in den Großen Regen erfolgt bauzeitlich durch einen Gewässerdurchstich durch die Angerinsel östlich des Baufeldes. Nach Abgrabung des Gewässerdurchstichs wird eine Furt vom linken Regenufer auf die Angerinsel geschüttet, die gleichzeitig als Absperrdamm dient. Der Kleine Regen wird so an der Furt zurückgestaut und über die Abgrabung in den Großen Regen umgeleitet. Anschließend können die Baustraßen errichtet werden. Für die Herstellung der Bohrpfähle ist sowohl im Norden als auch im Süden der Plattform die Errichtung von Baustraßen im Gewässer und die Aufschüttung der Angerinsel erforderlich. Parallel zur Aussichtsplattform werden über die gesamte Länge des nördlichen und südlichen Ufers im Großen und im Kleinen Regen Erddämme geschüttet, die sowohl als Baustraße als auch als Absperrdämme dienen. Zusätzlich werden entlang der Absperrdämme Spundwände gerammt, um den Wasserzutritt in die Baugruben für die Herstellung der Kopfbalken zu verhindern.

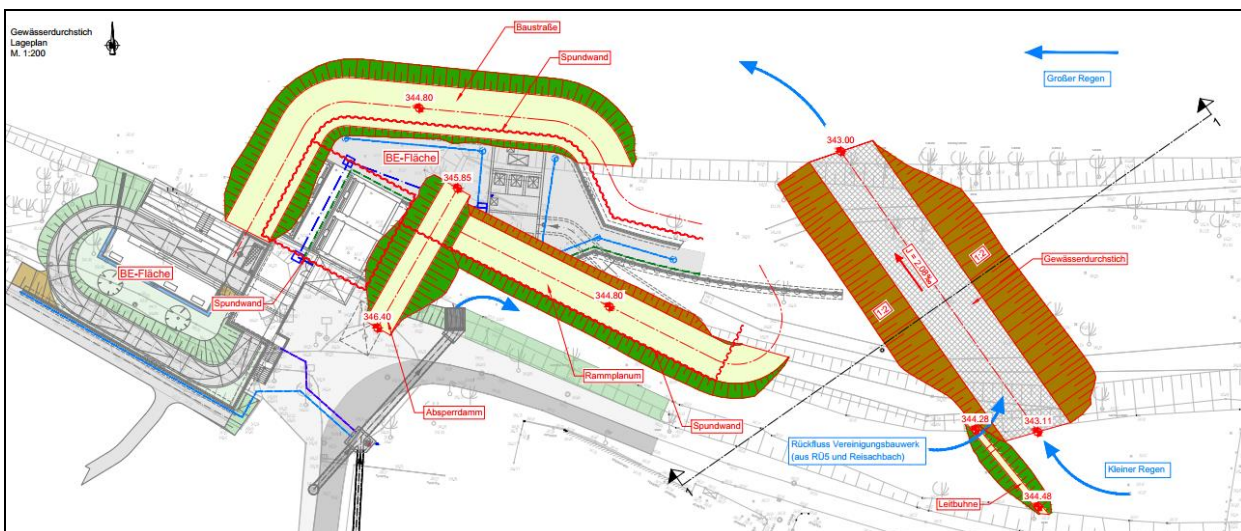


Abbildung 19: Systemplan für bauzeitl. Gewässerdurchstich und Baustraßen, Auszug (Quelle: IB Schlegel, 2021, Anlage Nr. 3.7.2.2)

4.3.5.2 Grundwasser

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Grundwasser können der Baugrunduntersuchung (Piewak & Partner GmbH 2015; Anlage 5 der Antragsunterlagen) entnommen werden.

Anlagebedingte Wirkungen

Wirkungen eines Vorhabens auf das Grundwasser können grundsätzlich durch direkte Eingriffe in grundwasserführende Schichten entsteht, z. B. wenn Bauwerk/Gründungen in diese reichen bzw. in diesen errichtet werden. Dadurch kann der Grundwasserstrom beeinflusst oder lokal unterbunden werden. Aber auch indirekte Wirkungen eines Vorhabens auf das Grundwasser sind denkbar, indem z. B. die Fläche für Grundwasseranreicherung reduziert wird.

Die **geplanten Deiche (Objekt 1, 2 und 6)** selbst greifen i.d.R. nicht in grundwasserführende Schichten ein. Allerdings sind für die Deiche Spundwände als Innendichtungen vorgesehen. Der

angetroffene Grundwasserstand im Bereich der Objekt 1 und 2 liegt bei 2,3 bis 0,4 m unter Geländeoberkante (RKS 15: 346,96 müNN, RKS 13: 346,54 müNN, RKS 12: 345,84 müNN, RKS 13: 345,96 müNN), in den Rammkernsondierungen im Bereich des Objektes 6 liegt der angetroffene Grundwasserstand ca. 3,4 bis 1,7 m unter Geländeoberkante (RKS 7: 344,11 müNN, RKS 6: 344,21 müNN) (Piewak & Partner 2015). Die Einbindetiefen der Spundwände (Innendichtungen der Deiche und Spundwand Objekt 1) werden erst im Zuge der statischen Bemessungen durchgeführt. Aufgrund der teils oberflächennah anstehenden Grundwasserstände, ist davon auszugehen, dass die Spundwände zumindest in grundwasserführende Schichten eindringen. Es ist daher darauf zu achten, dass die Spundwände, die weitgehend parallel, teils aber auch quer zur Fließrichtung des Regens verlaufen, keine Durchtrennung oder Aufstau des Grundwasserstromes bewirken. Ggf. sind Spundwandfenster oder Vergleichbares vorzusehen.

Grundsätzlich verläuft parallel zur Hochwasserschutzlinie eine Drainageleitung, welche ansteigendes Sickerwasser fasst und kontrolliert ableitet.

Im Nahbereich des Regen ist der Grundwasserstand teils oberflächennah. Am linksseitigen Regenufer sind im Rahmen des Hochwasserschutzes Nittenau mehrere Objekte geplant. Da die geplanten Bauwerke bzw. deren Gründungen teils in grundwasserführenden Schichten liegen bzw. diese durchdringen, werden Vorkehrungen getroffen, damit der Grundwasserleiter (lokal) nicht beeinträchtigt wird und der Grundwasserfluss weiterhin möglich ist. Aus diesem Grund sind in den Gründungen der **HWS-Mauern (Objekte 4.2, 4.3, 4.4, 8.2) sowie der Plattform am Angerspitz (Objekt 7.2)**, die tief gegründet werden (Einbindung Bohrpfähle bis 2 m unter OK Fels) und aus überschrittenen Bohrpfählen (Ø 90 cm) mit Kopfbalken besteht, Grundwasserfenster vorgesehen, um den natürlichen Grundwasserzufluss zum Regen hin nicht zu unterbrechen. Hierfür wird jeder zweite unbewehrte Bohrpfahl nur bis 50 cm oberhalb der Felsoberkante hergestellt. durch die dadurch entstehenden „Fenster“ kann Grundwasser strömen. Die Gründung auf der südlichen Seite der Plattform am Angerspitz (Objekt 7.2), die parallel zum Kleinen Regen verläuft, erfolgt auf Einzelpfählen (Ø 90 cm) im Abstand von ca. 2 m. Zum Schutz vor aufsteigendem Grundwasser ist in der Plattform eine Binnendränage vorgesehen, die zwischen den Einzelpfählen in den Kleinen Regen entwässert. In der Plattform wird eine Kontrollmessstelle errichtet, um den Grundwasserstand mit einem Lichtlot überprüfen zu können. Eine Nachrüstung mit einer permanenten Messmöglichkeit ist möglich. (Anlage 1, Bericht, S. 50).

Am **Siel 1** ist eine Flachgründung (Gründungstiefe ca. 343,3 müNN) mit Baugrubenverbau aus Spundwänden vorgesehen. Grundwasser ist auf einer Höhe von ca. 345,85 müNN anzutreffen. Der darunter liegende Fels steht bei 339,8 müNN an. Grundwasser kann das Bauwerk also künftig unter- wie auch umströmen. Ebenso am **Siel 2**, dort ist eine Flachgründung (Gründungstiefe ca. 341,50 müNN) mit Baugrubenverbau aus Spundwänden geplant. Gemäß Baugrundgutachten liegt der Grundwasserstand auf einer Höhe von ca. 344,21 müNN. Der darunter liegende Fels steht bei 341,14 müNN an.

Für „**Klein Venedig**“ ist eine Gründungstiefe von ca. 344,34 müNN vorgesehen. Die Gründung liegt gerade nicht im Grundwasser (Grundwasserstand gemäß Baugrundgutachten bei ca. 344,21 müNN).

Die **Flächen für Grundwasseranreicherung** werden durch die Neuversiegelungen von ca. 4.100 m² (Bauwerke, Mauern, Asphaltflächen, etc.) reduziert. Auch die geplanten neuen Deiche verändern die bestehende Bodenstruktur und vermindern dadurch ggf. die Funktion des Bodens, Grundwasser aufzunehmen und abzuleiten. Im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes wurde die Binnenentwässerung umfassende berücksichtigt, so dass auch Oberflächenwasser, das nicht (vollständig) im Boden versickert dem Regen zugeführt wird.

Betriebsbedingte Wirkungen

Zur Sicherstellung, dass die Grundwasserverhältnisse durch den Hochwasserschutz nicht negativ beeinflusst werden, ist die Errichtung von temporären Beweispegeln vorgesehen.

Baubedingte Wirkungen

Neben dauerhaften Bauwerken/Gründungen in grundwasserführenden Schichten, werden lokal auch **Bauarbeiten** in diesen Schichten stattfinden, und können dabei **temporäre Wirkungen** entfalten. Im Bereich von Baugruben, die wie beim Siel 1 grundwasserfrei gehalten werden müssen, entstehen lokal für die Bauzeit Absenkungen des Grundwassers. Relevante, baubedingte Einträge ins Grundwasser sind unter Einhaltung der in Kapitel 5.2 formulierten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen nicht zu erwarten.

Gemäß Baugrundgutachten liegt der Grundwasserstand im Bereich von **Siel 1** (Gründungstiefe ca. 343,30 müNN) auf einer Höhe von ca. 345,85 müNN. Die Baugrube am Siel 1 wird tief im Grundwasser liegen. Im Bereich von **Siel 2** (Gründungstiefe Flachgründung ca. 341,50 müNN) liegt der Grundwasserstand gemäß Baugrundgutachten auf einer Höhe von ca. 344,21 müNN. Die Baugrube wird auch dort tief im Grundwasser liegen. Da die vorliegenden Sande im Bereich von Siel 1 und Siel 2 gemäß Baugrundgutachten zum Fließen neigen, müssen die Baugruben wasserdicht verbaut werden. In Abstimmung mit dem Baugrundgutachter wird als Gründung für die Siele eine Flachgründung mit einem Baugrubenverbau aus Spundwänden vorgesehen, die durch Vorbohren (Austauschbohrungen) bis in den Fels eingebunden und die Spundwand anschließend abgedichtet werden muss. Mit einer Restwasserhaltung wird aufgrund von Undichtigkeiten zufließendes Wasser abgepumpt. Hierfür werden Pumpensümpfe und eine umliegende Dränage in der Baugrube hergestellt. (Anlage 1, S. 26 + S. 46).

Die Gründung von **Klein-Venedig** (Flachgründung im Anschluss an die HWS-Mauer) kann analog zum Siel 1 in den mitteldicht bis dicht gelagerten Sanden bzw. im Kies erfolgen. Entsprechend dem Baugrundgutachten kann ab einer Höhe von 340 m ü. NN von mitteldicht gelagertem Kies ausgegangen werden. Die geplante Gründungstiefe von Klein-Venedig liegt bei ca. 344,34 müNN. Gemäß Baugrundgutachten liegt der Grundwasserstand ca. auf einer Höhe von 344,21 m ü. NN, die Baugrube wird demnach gerade nicht im Grundwasser liegen. Aufgrund von kapillar aufsteigendem Grundwasser wird voraussichtlich dennoch eine offene Wasserhaltung in Form einer umliegenden Dränage in der Baugrube mit Pumpensümpfen erforderlich.

Für die Herstellung der Bohrpfähle und die Arbeiten an der HWS-Mauer (**Objekt 4.2 und 4.4**) wird die Errichtung einer bauzeitlichen Baustraße im Gewässer erforderlich. Parallel zur HWS-Mauer wird ein Erddamm geschüttet, der sowohl als Baustraße sowie als Absperrdamm dient. Der Erddamm am Objekt 4.2 wird nahezu über die gesamte Länge im Regen geschüttet, am Objekt 4.4. nur über Teilabschnitte, ansonsten auf der Angerinsel. Für die Errichtung des Kopfbalkens wird eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich. Zuströmendes Grundwasser wird dabei über eine Längsdränage in das Unterwasser des Wehres abgeleitet, um die Baugrube weitgehend trocken zu halten.

Die geplante Gründungstiefe des Schöpfwerks (Objekt 8.1), das im Bereich des Angersitzes verortet wird, liegt bei ca. 341,70 müNN. Gemäß Baugrundgutachten liegt der Grundwasserstand ca. auf einer Höhe von 344,21 m ü. NN, die Baugrube wird demnach tief im Grundwasser liegen und muss wasserdicht verbaut werden. Im Umgriff der Objekte **7 und 8**, parallel zur Aussichtsplattform werden im Großen und im Kleinen Regen (Uferbereich) Erddämme geschüttet, die sowohl als Baustraße als auch als Absperrdämme dienen. Entlang der Absperrdämme werden temporär Spundwände gerammt, um den Wasserzutritt in die Baugruben für die Herstellung der Kopfbalken zu verhindern. Zudem ist eine baubegleitende Wasserhaltung erforderlich, um Sickerwasser und aufsteigendes Grundwasser aus den Baugruben abzupumpen. Hierfür werden Pumpensümpfe und eine umliegende Dränage in der Baugrube hergestellt.

Das Vereinigungsbauwerk (**Objekt 9**) weist eine geplante Unterkante von 343,6 müNN auf, die Rohrleitung etwas höher. Der Grundwasserstand am RKS 6 zeigt in diesem Gebiet einen ange-troffenen Grundwasserstand von 434,7 müNN, so dass die Baugrube ggf. knapp im Grundwasser liegt, das Bauwerk jedoch keine relevanten Wirkungen auf den Grundwasserstrom hat.

Fazit: Die Ausführungen zeigen in Summe, dass die Grundwasserverhältnisse durch die geplante Hochwasserschutzmaßnahme nicht nachteilig beeinträchtigt werde. Die Tiefgründungen, v.a. der

HWS-Mauern, (überschnittene Bohrpfahlwand) erhalten Grundwasserfenster, welche den Grundwasserzustrom zum Vorfluter weiterhin ermöglichen.

4.3.5.3 Fazit Wasser – Oberflächengewässer, Grundwasser

Für das **Schutzgut Oberflächenwasser** entstehen durch das Vorhaben negative **Beeinträchtigungen von mittlerer Schwere**, welche v.a. durch temporäre und dauerhafte Eingriffe in den Regen hervorgerufen werden. Unter Berücksichtigung der (gewässerökologischen) Ausgleichsmaßnahmen (siehe Kapitel 3.3) können die negativen Auswirkungen **kompensiert werden**.

Für das **Schutzgut Grundwasser** entstehen durch das Vorhaben negative **Beeinträchtigungen von geringer bis mittlerer Schwere**, welche v.a. durch das Eindringen von Bauwerken bzw. Bauwerksgründungen in grundwasserführende Schichten bedingt sind. Zudem wird eine Reduzierung der Grundwasserneubildungsflächen durch Versiegelung und Überbauung hervorgerufen. Unter Berücksichtigung der Minimierungsmaßnahmen, insbesondere für die Tiefgründungen und Innendichtungen, können die negativen Auswirkungen deutlich reduziert werden, so dass nur mehr **Beeinträchtigungen von geringer Schwere** verbleiben.

4.3.6 Klima und Luft

Anlagebedingte Wirkungen

Durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen entstehen anlage- und betriebsbedingt **keine emittierenden Anlagen**. Nur im Hochwasserfall werden Pumpen in Betrieb genommen und die Tore des Sielbauwerke geschlossen, wobei die entstehenden Emissionen, aufgrund der seltenen und kurzzeitigen Betriebsdauer sowie ihrer Art, zu vernachlässigen sind.

Leitbahnen für die Frischluftzufuhr und den Kaltlufttransport sind eng an die topografischen und mikroklimatischen Gegebenheiten gebunden, so dass Bauwerke grundsätzlich Wirkungen auf den lokalen **Luftstrom** entfalten können. Grundsätzlich können nach Realisierung des Projektes Kalt- und Frischluft weiterhin entlang des Regens abfließen. Das Vorhaben entwickelt keine (relevante) Wirkung auf die Kalt- und Frischluftzufuhr der Siedlungsbereiche nördlich des Regens (Bergham) sowie die Siedlungsflächen südlich des Regens, die weiter abgerückt von der geplanten Schutzlinie liegen. Jedoch können die Schutzlinien links des Regens, die teils parallel zum Regen und teils auch quer zu diesem verlaufen, Wirkungen auf die lokalen Luftströme entfalten und sich damit auf die Frischluftversorgung der unmittelbar angrenzenden Bebauung auswirken. Östlich von Nittenau verläuft die Schutzlinie (Objekt 1 und 2) am Rand der Siedlung bzw. des Schulareals und erhebt sich um bis zu 3,8 m über das bestehende Gelände, im Mittel um ca. 1,5 bis 2 m. Auf der Angerinsel verlaufen als Schutzlinien HWS-Mauer und ein Deichabschnitt, weitgehend parallel zum Flusslauf. Die Oberkante der Schutzlinien liegt dabei ca. 5 m über dem Mittelwasserspiegel des Regens. Die linearen Schutzlinien stellen **Barrieren für den entlang des Regens in die Siedlungsbereiche fließenden Luftstromes** dar. Da Kaltluft spezifisch schwerer ist als erwärmte Luft und deshalb nur bodennahe abfließt, stören bereits kleine Barrieren den lokalen Luftaustausch (LfU 2004). Auch können die Schutzlinien Luftströme, die von den höherliegenden Gebieten im Süden von Nittenau (durch das Stadtgebiet) zum Regen hin abfließen, behindern. Am Beginn und Ende des Kleinen Regens werden Bauwerke (Höhe bis 5 m über MW) quer über den gesamten Flussquerschnitt errichtet. Nur durch die kleinen Toröffnungen kann (Kalt-)Luft strömen. Trotz der

Barrierewirkungen der Schutzlinien ist von keiner erheblichen Verschlechterung der Kalt- und Frischluftversorgung für die Siedlungsbereiche südlich des Regens auszugehen, da von Süden her weiterhin Kalt- und Frischluft zuströmen kann, in den Siedlungsbereichen Grünflächen bestehen und durch die Hochwasserschutzbauwerke keine Barrieren für die in Bayern vorherrschende Westwindlage und damit die Hauptluftströmungsrichtung entstehen.

Durch die **kleinräumige Rodung** von Gehölzen/Bäumen werden räumlich sehr begrenzt die kleinklimatischen Verhältnisse verändert (Beschattung fehlt, Windschatten entfällt). Durch den Verlust von Gehölz-/Waldflächen gehen Flächen für die Frischluftproduktion verloren, wobei die Funktion der zu fällenden Gehölze/Bäume im Vergleich zu den verbleibenden Gehölz- und Waldbeständen im Umgriff (entlang des Regen) nicht ausschlaggebend ist. Zudem erfolgen im Zuge von Gestaltungs- und Ausgleichsmaßnahmen Neupflanzungen in vergleichbarem Umfang wie dauerhafte Gehölz-/Waldrodungen erforderlich werden. Es entstehen vorhabensbedingt dauerhafte Verluste von Uferbegleitwald (L5) auf ca. 3.320 m² und ca. 660 m² in Gehölze (B1). Im Gegenzug werden Wald und Gehölzflächen mit einer Größe von 4.700 m² neu geschaffen, so dass die dauerhaften Eingriffe in den Wald vor Ort mehr als kompensiert werden. Es entstehen auf 2.215 m² neue Waldflächen inkl. Waldrand (W12) sowie ca. 2.485 m² Gehölzpflanzungen (v.a. auf den Deichen und Ausgleichsmaßnahme). Des Weiteren ist die Pflanzung von 64 Einzelbäumen (bei Kronengröße mit Radius 4 m: 3.215 m²) vorgesehen, welche die dauerhaften Verluste von standortgerechten Einzelbäume/Baumgruppen (B311/B312) auf ca. 2.680 m², kompensieren.

Offenlandflächen, die als Flächen der Kaltluftentstehung dienen, sind vorhabensbedingt v.a. im Bereich des Deiches 1 (östlich von Nittenau) und auf der Angerinsel West betroffen. Im Vergleich zu den durch das Vorhaben unberührten großflächigen Wiesen im Osten und Westen von Nittenau fallen die betroffenen Wiesenflächen kaum ins Gewicht. Zudem entstehen auf den Deichböschungen weitgehen Wiesenflächen, über denen wieder Kaltluft entstehen kann.

Die Neuversiegelung (gesamt ca. 4.100 m²) führt zu kleinklimatischen Veränderungen: die befestigte Asphaltfläche/Gebäude heizt sich stärker auf als Grünflächen/Wald und speichert Hitze.

Betriebsbedingte Wirkungen

Relevante Betriebsbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Klima und Luft sind nicht zu erwarten. Im Hochwasserfall werden bestimmte Flächen künftig nicht mehr überstaut, andere hingegen mehr oder nun schon. Aufgrund der Seltenheit von Hochwasserereignissen sind keine relevanten Wirkungen auf die kleinklimatischen Bedingungen zu erwarten.

Baubedingte Wirkungen

Während der Bauzeit wird es zu erhöhten Lärm-, Schadstoff und Staubemissionen kommen. Luftschadstoffe, u. a. die klimarelevanten Gase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickoxide (NO_x) und Kohlenwasserstoffe aus Benzol und Rußpartikeln, werden freigesetzt. Die entstehenden Emissionen führen jedoch zu keinen messbaren Veränderungen der lokalen Luftqualität.

Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Schutzgut **Klima/Luftqualität** sind insgesamt von **geringer Schwere**.

4.3.7 Landschaft / Landschaftsbild

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser entstammen dem LBP und basieren im Wesentlichen auf Angaben aus dem Erläuterungsbericht zum Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1 (Anlage 1 der Antragsunterlage) und einer Risikoanalyse. Die Bewertung der Eingriffe wird verbal argumentativ dargelegt.

Anlagebedingte Wirkungen

Aufgrund der Lage der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet von Nittenau wurden bei der Planung der Schutzmaßnahmen stets gestalterische, städtebauliche Aspekte mit einbezogen, um die technischen Maßnahmen und Bauwerke möglichst attraktiv und gut ins Landschafts- und Ortsbild einzubinden.

Am östlichen Ortsrand von Nittenau wird am Rand der Bebauung bzw. des Schulgeländes eine Schutzlinie in Form von Deichen (**Objekt 1**: Länge 190 m und **Objekt 2**: Länge ca. 337 m) und über einen kürzeren Abschnitt durch eine Spundwand (Länge ca. 147 m) und Mauer (Länge ca. 70 m) errichtet. Die Schutzlinie erhebt sich um bis zu 3,8 m über das bestehende Gelände, das hier zwischen Regen und Schul-/Sportplatzgelände sowie Bebauung leicht bewegt ist und durch landwirtschaftliche Flächen sowie Extensiv-Wiesen mit Weiher und Röhrichten bestimmt wird. Lokal prägend sind die Baumreihen entlang des Regenufers, des Sportplatzes und der Fahrt (Verlängerung Jahnweg) in Richtung Osten. Die Baumbestände können, auch durch Optimierung der technischen Planung, weitgehend erhalten werden. Vom Boden aus werden der freie Blick und die Sichtbeziehung von Schule/Bebauung über die Schutzlinie in Richtung freier Flur und zum Regen durch die Schutzlinien weitgehend unterbunden.

Der Deich (Objekt 1) erreicht eine maximale Höhe von 2,8 m über Gelände, die Böschungsneigungen betragen 1:2,5 wasserseitig bzw. 1:3 in Richtung Schule/Bebauung. Der Bereich des Deiches 1 ist nahezu nicht einsehbar und entfaltet keine Wirkung auf das Landschaftsbild. An den Deich (Objekt 1) im Osten schließt eine max. 2,1 m hohe Spundwand an. Diese wird mit einer Kappe abgedeckt und wasserseitig mit einem Rankgitter verkleidet und begrünt. Luftseitig sind Pflanzungen bzw. der Erhalt von bestehenden Gehölzen (am Rand des Sportplatzes) vorgesehen, so dass die Spundwand gut eingebunden wird und nur wenig in Erscheinung treten wird. Daran schließt eine 70 m lange Stahlbetonwand mit max. Höhe 1,5 m an, für welche zunächst nur stellenweise durch vorgelagerte Bepflanzung eine Eingrünung geplant ist. Hier sollte im Zuge der Ausführungsplanung eine weitere Begrünung durch Kletterpflanzen (evtl. beidseitig der Mauer) geprüft werden.

Der Deich 2, der die Schutzlinie vom Jahnweg bis zum Kleinen Regen bildet, erreicht im Abschnitt 1 eine max. Höhe 2,5 m (Böschungen 1:3), im Abschnitt 2 eine max. Höhe von 3,8 m (Böschungen 1:3 und 2,5). Auf Höhe des Fußballplatzes werden in die landseitige Böschung Sitzsteine eingebaut unter dem Aspekt Freizeitnutzung. Durch die getreppte Ausführung des Deiches 2 (Abschnitt 1 und 2) mit Deichkrone um ca. 1,20 m tiefer als die Innendichtung und wasserseitige Böschung, gelingt auf der Landseite eine optische Strukturierung des Deichs. Der auskragende Teil der Spundwand wird mit Gabionen verblendet und der Spundwandkopf mit einer Abdeckung versehen. Die wasserseitige Böschung wird bis auf die Höhe der Spundwand gezogen. Zugleich kann durch die getreppte Ausführung die Aufstandsfläche des Deiches reduziert werden und so z. B. der Weiher wasserseitig und der alte Baumbestand entlang des Fußballplatzes erhalten werden. Auf den Deichböschungen (Objekt 1 und 2) werden durch artenreiche Ansaat und extensive Pflege arten- und blütenreiche Wiesenbestände etabliert und einzelne Gehölzgruppen gepflanzt. Dadurch und durch die verhältnismäßig flache Böschungsneigung gelingt es die Schutzlinie so gut wie möglich in die Landschaft und den Ortsrand einzubinden.

Durch die Hochwasserschutzmaßnahme kommt es zu einer Veränderung des lokalen Landschafts- und Ortsbildes am **linken Regenufer im Bereich des Abschlags des Kleinen Regens** bis zur Großen Regenbrücke. Die derzeit relativ naturnah wirkende Situation am Auslauf des

Kleinen Regens mit von Bäumen bestandenen Ufern und der kleinen Insel (ebenfalls mit Bäumen) wird seinen Charakter deutlich verändern. An dieser Stelle wird ein technisches Querbauwerk (Siel 1, Klein Venedig und HWS-Mauer) über den gesamten Querschnitt des Kleinen Regens entstehen, das ca. 5 m über dem Mittelwasserspiegel aufragt. Aufgrund gestalterischer Aspekte wurden am Siel 1 als Verschlussorgan Klapptore gewählt. Diese sind in Ruhestellung nahezu horizontal auf Höhe des Unterbaues der Überfahrt über das Siel angeordnet, wodurch Sicht-/Blickbeziehung zwischen Kleinem und Großem Regen (v.a. aus dem Gewässer heraus, für Kanuten) erhalten bleibt. Die Klapptore sind jeweils rechts und links vom Verteidigungsweg auf Höhe der Brückenplatte montiert. Im Normalfall sind die Klapptore geöffnet, sodass die Kanuten darunter passieren können und ein schmaler Durchblick möglich ist. Klein Venedig ist eine Aufenthaltsfläche in Form einer befestigten Treppenanlage und mit Sitzgelegenheiten (in Richtung Süden/Südwesten). Begrünungen, Ansaaten und Bepflanzungen der Treppenanlage sind nicht vorgesehen. Zur Einbindung der technischen Bauwerke sind in den Uferbereichen des Kleinen und Großen Regens Bäume und Gehölze zu pflanzen, sowohl im Baufeld als auch der BE-Fläche, die im Bereich der baumbestandenen Freiflächen westlich von Klein Venedig beansprucht wird. Ggf. sollte der Gewässerbegleitende Baumbestand auch außerhalb des direkten Eingriffsbereiches, weiter Ober- und Unterstrom nachverdichtet werden. Es sind standorttypische Laubbäume zu verwenden, welche gegen Biberverbiss zu schützen sind.

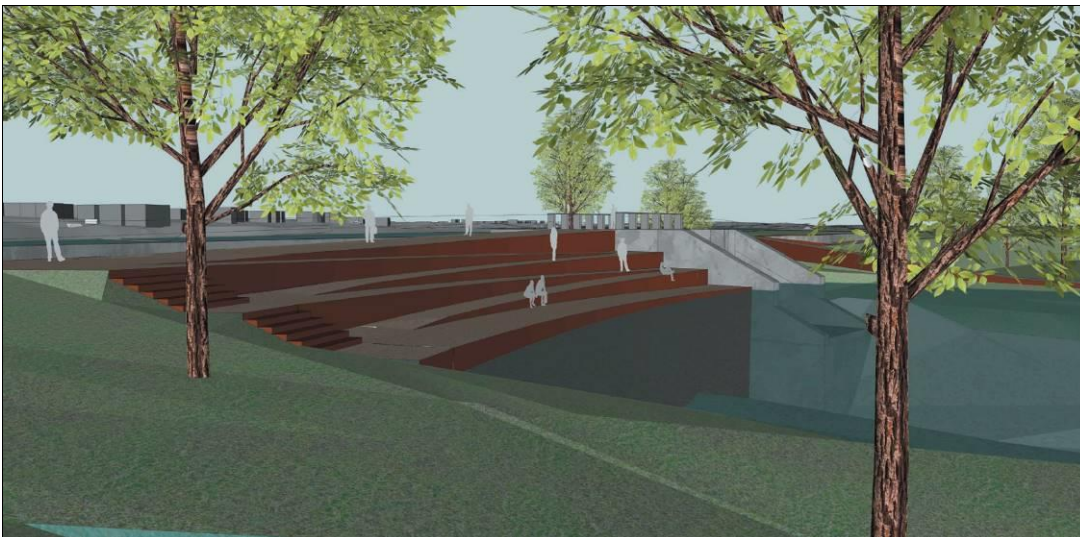


Abbildung 20: Gestaltung Siel 1 mit Klein-Venedig (Ansicht von Westen) (Quelle: IB Schlegel, Anlage 1 der Antragsunterlagen)

Zu einer weiteren lokalen Veränderung des Ortsbildes kommt es am linksseitigen Regenufer zwischen Großer Regen Brücke und Beginn des Kleinen Regens (Standort Siel 1). Dieser Bereich ist von der Großen Regenbrücke und vom rechtsseitigen Regenufer (mit Wohnbebauung) gut einsehbar. Dort wird das bestehende flache und „grüne“ Ufer (Ufersicherung kaum sichtbar und überwachsen), das relativ naturnah wirkt, durch eine technische **Hochwasserschutzwand (Objekt 4.2)** ersetzt die den derzeitigen Eindruck komplett verändert. Die Maueroberkante ist mit 349 müNN festgelegt, hinzu kommt ein 0,5 m hohes Glasfenster, so dass eine Gesamthöhe von 349,5 müNN erreicht wird. Die geplante Mauer ragt damit deutlich, ca. 3,1 m bzw. 3,6 m, über den bestehende Mittelwasserspiegel des Regens (MQ 345,88 müNN). Im westlichen Teil wird die Mauer später sogar ca. 4,55 m bzw. 5,05 m über den geplante Mittelwasserspiegel des Regens aufragen, da nach Realisierung des Bauabschnittes 2 (mit Rückverlegung Regenwehr) hier ein MQ von 344,45 müNN anzusetzen ist. Von der Landseite aus ist die Mauerhöhe aufgrund des höher liegenden Geländes und der dort geplanten Geländeauffüllung bis zum Verteidigungsweg (348,2 müNN) deutlich niedriger und beträgt gesamt 1,3 m, davon 0,5 m Glasaufsatz, durch den man hindurchsehen kann. Die Hochwasserschutzwände werden mit einer wasserseitigen Neigung (Verjüngung des Querschnitts von unten nach oben) versehen. Zwischen der HWS-Mauer und den Privatgrundstücken, an deren Grenzen die bestehenden Mauern erhöht werden, wird ein as-

phaltierter Verteidigungsweg errichtet. Und auch die Freiflächen zwischen Verteidigungsweg und Mauer werden asphaltiert, so dass hier künftig ein sehr städtisch und technisch geprägter Uferbereich entsteht.



Abbildung 21: Vorzugsvariante Hochliegender Uferweg mit Glasaufsatzsystem nach Fertigstellung des Bauabschnittes 2 (Ansicht von Westen) (Quelle: IB Schlegel, Anlage 1 der Antragsunterlagen)

Auch im Bereich der Angerinsel West wird eine **HWS-Mauer (Objekt 4.4)** errichtet. Der Bereich Angerinsel West ist ebenfalls von der Großen Regenbrücke gut einsehbar. Die geplante Oberkante der Mauer ist auf 349,4 müNN festgelegt. Das landseitig angrenzende Geländeniveau der Angerinsel liegt im Bestand bei ca. 348 müNN und das Geländeniveau gemäß Planung durch die Stadtplaner bei 348,4 müNN. So wird die HW-Mauer von der Angerinsel aus ca. 1 m hoch sein und damit i.d.R. gut überschaubar, so dass Sichtbeziehungen zum/in den Regen und das linksseitige Ufer möglich sind. Auf der Wasserseite der Mauer wird jedoch eine deutlich höhere Mauerhöhe erreicht. Zunächst verläuft die Mauer direkt am Ufer des Auslaufes des WKA Leitl mit einem Wasserspiegel von 344,5 müNN bei MQ (vgl. Schnitt 1 zum Objekt 4.4, Plan-Nr. 3.4.2.2). Hier entsteht somit eine 5 m hohe Mauer. Die Oberkante der bisherigen Mauer lag bei 348,5 müNN. Nach kurzem Mauerverlauf schwenkt die Uferlinie leicht nach Norden weg und die HWS-Mauer verläuft dann auf der Angerinsel in einem Abstand von bis zu 15 m vom Ufer entfernt. Das wasserseitig anstehende Gelände an die Mauer liegt hier bei ca. 347,7 müNN (vgl. Schnitt 2 zum Objekt 4.4, Plan-Nr. 3.4.2.2). Auch dieser Bereich wird nach Abschluss der Hochwasserschutzmaßnahme BA 1 durch die Stadtplaner überplant, wobei deutliche Veränderungen des Geländeniiveaus vorgesehen sind. Landseitig der Mauer ist eine Geländehöhe von 348,4 müNN geplant und wasserseitig vorerst eine Höhe von ca. 345 müNN. So wird die HWS-Mauer landseitig um 1 m (zzgl. 0,3 m Geländer) und wasserseitig um ca. 4,4 m gegenüber dem Gelände aufragen. Im Zuge der städtebaulichen Planung sind hier unbedingt Maßnahmen zur Eingrünung/Einbindung der Mauer in das Landschafts- und Ortsbild vorzusehen.

Im Anschluss an die HWS-Mauer entsteht ein **Deich (Objekt 6)**. Dieser erreicht eine maximale Höhe von 349,40 - 349,38 müNN und liegt damit max. 2,8 m über dem bestehenden Gelände bzw. knapp 5 m über MQ-Wasserspiegel des Regens. Die Böschungen haben eine Neigung von 1:2,5 und werden durch artenreiche Ansaat mit extensiver Pflege sowie die Pflanzung einzelner Strauchgruppen naturnah gestaltet. Der Deich nimmt in Richtung Angerspitze fast die gesamte Breite der Angerinsel ein, da diese hier schmaler wird. Wasserseitig begleitet ein 3,5 m breiter Unterhaltungsweg (tieferliegende Bereiche mit Betonsteinpflaster, ansonsten hydraulisch gebundene Wegedecke) den Deich. Der Unterhaltungsweg ist nur durch eine schmale Böschung vom Regenufer getrennt. Die vorhandenen Baum/Gehölzbestände am Ufer des Kleinen und Großen Regens sollen, wo es möglich ist, erhalten und durch entsprechende Schutzmaßnahmen während

der Bauzeit geschützt werden. Zudem werden nach Abschluss der Bauarbeiten vor allem am Ufer des Großen Regen neue Bäume gepflanzt.

Eine deutliche Veränderung des lokalen Ortsbildes erfährt auch der Bereich des Angerspitzes. Bisher wirkt das westliche Ende der Angerinsel trotz des Aufenthaltsbereiches und regelmäßig gemähter Wiesenflächen, aber mit Baumbestand am Ufer und überwachsenen Ufersicherungen relativ naturnah. Da das Gelände nur wenig über dem Wasserspiegel des Regens (bei MQ ca. 1,8 m) liegt, ist im Bestand der Bezug und die Erlebbarkeit des Gewässers gegeben. Künftig entsteht hier eine Aussichtsplattform (**Objekt 7.2**) mit umgebender Mauer, die zwar eine gute Aussichtsmöglichkeiten auf den Regen bietet, allerdings ein hartes und sehr dominantes technisches Bauwerk darstellt. Die Plattform ragt ca. 5 m hoch über den Regen auf (OK Plattform: 349,34, Wasserspiegel MQ: 344,3 müNN), sie ist jedoch von Norden und Westen nicht bzw. nur gering einsehbar, da im Westen Waldflächen anschließen und sich am Nordufer des Regen naturschutzfachliche Ausgleichsflächen und landwirtschaftliche Flächen ohne Wegebeziehungen befinden. Bis zum oberstromigen Beginn der Plattform werden eine Vielzahl von Bäumen sowie Gehölze gepflanzt, die von Osten her für eine gute Einbindung in das Landschaftsbild sorgen.

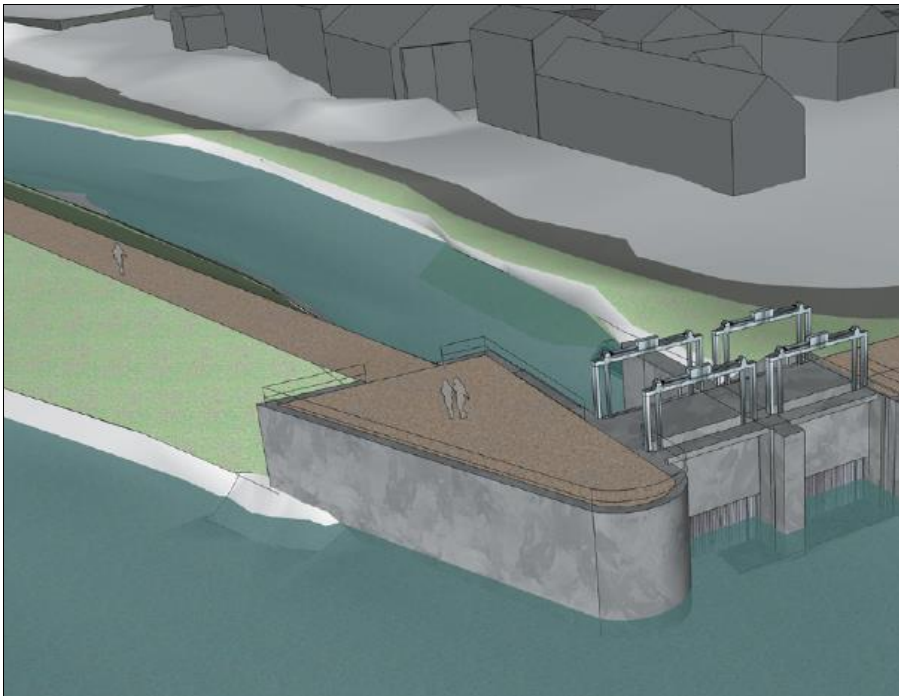


Abbildung 22: Gestaltung Siel 2 (Ansicht von Nordwesten) (Quelle: IB Schlegel, Anlage 1 der Antragsunterlagen)

Die Lage des **Schöpfwerks (Objekt 8.1)** wurde aufgrund einer Variantenuntersuchung und unter Abwägung technischer und wirtschaftlicher Kriterien im Bereich des Angerspitzes festgelegt, um so die Sichtbeziehung der Anwohner am linken Regenufer von Ihrem Anwesen zum Regen so gut wie möglich aufrecht erhalten zu können. Das Schöpfwerk (ca. 8,3 m x 15,2 m) wird unter der Aussichtsplattform verortet und nicht als oberirdisches Bauwerk ausgebildet. Die Öffnungen (Montageöffnung, Deckel für die Rohrschächte der Pumpen, Einstiegsöffnungen) werden befahrbar ausgeführt. Das Schöpfwerk (Objekt 8.1) wird in bzw. unter die Plattform integriert und ist oberflächlich bis auf das Einlaufbauwerk im Kleinen Regen und Auslaufrohre in den Großen Regen somit optisch nicht wahrnehmbar.

Unmittelbar an da die Aussichtsplattform schließt das **Siel 2 (Objekt 7.1)** an. Das Siel wird im Kleinen Regen, in dessen Auslauf in den Großen Regen über den gesamten Gewässerquerschnitt verortet. Das 5 m hohe (über MQ-Wassertand) Bauwerke stellt eine optische Barriere dar mit entsprechend negativer Wirkung auf das lokale Landschaftsbild. Als Verschlussorgane für die

beiden Tore wurden Hubschütze mit Tauchwänden gewählt. Im Vergleich zum Siel 1 spielen am Siel 2 Sichtbeziehungen eine untergeordnete Rolle.

Am linken Ufer des Kleinen Regens wird als Lückenschluss der Schutzlinie auf der Angerinsel (HHW-Mauer, Deich und Plattform), dem Siel 2 und dem Hochufer am linken Regenufer eine HWS-Mauer mit Wegerampe errichtet (**Objekt 8.2**). Die HWS-Mauer wird im Anschluss an das Siel 2 auf die Kote 349,54 müNN geplant, und anschließend (dort wo die HWS-Mauer parallel zur Grundstücksgrenze der Privatgrundstücke verläuft) auf die Kote 349,14 müNN. Gegenüber den landseitig angrenzenden Privatgrundstücken mit geplanter Straßenanbindung (348,66 müNN) bzw. Bestandsgelände (348,64 müNN) beträgt die Mauerhöhe ca. 0,5 m. Die erforderliche Absturzsicherung (z.B. Füllstabgeländer) mit einer Höhe von 60 cm wird auf die HWS-Mauer aufgesetzt und dient gleichzeitig der Einfriedung der Grundstücke. Um die Blickbeziehung zum Regen für die Anwohner so gut wie möglich aufrechtzuerhalten, werden analog zur HWS-Mauer Angerinsel Ost auf beiden Grundstücken Sichtfenster in Form von aufgesetzten Glaswandsystemen mit je ca. 6 m Breite und 1 m Tiefe zur Freibordsicherung vorgesehen.

Zudem ist in diesem Bereich eine Rampenanlage geplant, die Fußgängern und Radfahrern die Möglichkeit bietet von der Angerinsel und dem Hochwasserschutzniveau in die tieferliegenden Stadtflächen zu gelangen. Die Randbereiche dieser Rampe werden als Aufenthaltsflächen mit Baum- und Gehölzbepflanzungen sowie einer Zugangsmöglichkeit an den Großen Regen gestaltet. Nach Westen wird ein neuer Waldbestand mit vorgelagertem Gehölzrand entwickelt, der diesen Bereich harmonisch in das Landschaftsbild einbindet.

Die Höhe der Schutzbauwerke auf der Angerinsel (Deich, HWS-Mauer, Aussichtsplattform, Siel 2) und dann am linken Regen Ufer die HWS-Mauer mit Wegerampe haben eine Kote von 349,4 - 349,54 müNN. Eine Ausnahme bildet das **Betriebsgebäude** (ca. 7,5 m x 5 m), das am linken Ufer des Regens, östlich der Wegerampe im Anschluss an das Siel 2 angeordnet wird und über die Schutzlinien hinausragt (Gebäudeoberkante ca. 352,5 müNN).

Bei dem Vereinigungsbauwerk (Objekt 9) wie auch der Binnenentwässerung am Rücken (Objekt 10) handelt es sich um unterirdische Bauwerke und Leitungen, die dauerhafte keine Wirkungen auf das Landschafts- und Ortsbild haben. Am Ende der Straße „Am Rücken“ wird am Rand einer Intensivwiese ein kleines Betriebsgebäude mit Aufstellplatz für ein Notstromaggregat (wassergebundene Fläche) hergestellt. Das einstöckige Betriebsgebäude (ca. 4 m x 4 m) sollte landschaftsgerecht gestaltet werden, z.B. mit Holzverkleidung.

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingt verändert der Hochwasserabfluss, der über das Vorland bis zu den Schutzlinie fließt, das lokale Landschaftsbild sehr kurzzeitig.

Baubedingte Wirkungen

Die Bauarbeiten rufen Wirkungen auf das lokale Orts- und Landschaftsbild hervor, z.B. durch den Baubetrieb, Lagerung von Material, Schüttung von Baustraßen, etc. Allerdings sind diese Wirkungen nur von temporärer Wirkdauer und zeitlich begrenzt auf die Bauzeit (2-3 Jahre) und ggf. nachgelagert, bis die Vegetationsbestände etc. in den Baufeldern wiederhergestellt sind.

Für das Schutzgut **Landschaftsbild** entstehen durch das Vorhaben **mittlerer bis stark negative Auswirkungen**. Dabei wirken die entstehenden Wirkungen des Vorhabens auf das lokale Landschafts- und Ortsbild von Nittenau, das großräumige Landschaftsbild wird nicht beeinträchtigt. In UVP-Bericht und LBP werden umfangreiche Gestaltungsmaßnahmen formuliert, um das Vorhaben harmonischer ins Landschafts- und Ortsbild zu integrieren, so dass nur mehr **mittlere negative Auswirkungen** verbleiben.

4.3.8 Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Vorhabensbedingte Wirkungen auf das Schutzgut Oberflächenwasser basieren auf einer Risikoanalyse. Die Bewertung der Eingriffe wird verbal argumentativ dargelegt.

Unter Umweltauswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe (Anlage 4 Nr. 4 Bst. B UNPG) sind z. B. zu betrachten: Auswirkungen auf historisch, architektonisch und archäologisch bedeutsame Stätten und Bauwerke und auf Kulturlandschaften.

Die bestehenden Bau- und Bodendenkmäler im Stadtkern liegen außerhalb der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen, mit der Ausnahme des Objektes 9. Das geplante Vereinigungsbauwerk und Leitung berührt sehr kleinflächig (auf wenigen Quadratmetern) den Randbereich des Bodendenkmales D-3-6839-0004 und D-3-6839-0038. Beeinträchtigungen der Bodendenkmäler durch die Hochwasserschutzmaßnahmen sind nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Sollten bei den Bauarbeiten evtl. Bodendenkmäler zutage treten, unterliegen diese der Meldepflicht nach Art. 8 Denkmalschutzgesetz (DSchG) und sind unverzüglich dem Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege bekanntzumachen.

Die bestehenden Bau- und Bodendenkmäler in Nittenau liegen weitgehend außerhalb des festgesetzten Überschwemmungsgebietes, jedoch teils innerhalb des ermittelten Einstauflächen für HQ100 Bestand (z.B. Marktplatz 5 und Am Burghof 4). Durch die geplante Hochwasserschutzmaßnahme sind die Bau- und Bodendenkmäler künftig hochwassersicher und bei Hochwasser (bis HQ100) künftig nicht mehr überstaut.

Durch das Projekt entsteht keine „Gefährdung oder sogar Beseitigung von Bau- und Kulturdenkmälern sowie von archäologischen Objekten (...), [keine] Veränderung historischer Landnutzungsformen und die Auswirkungen auf aktuelle Landnutzungen und Ressourcen“ (Wende 2004, S. 228).

Für das Schutzgut **kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter** entstehen durch das Vorhaben keine negativen Wirkungen, in Gegenteil die Hochwasserschutzmaßnahmen stellen sicher, dass die Bau- und Bodendenkmäler, die teils im ermittelten Überschwemmungsgebiet HQ₁₀₀ liegen, künftig vor Hochwasser geschützt sind. Es entstehen somit **positive Auswirkungen**.

4.4 Beschreibung der grenzüberschreitenden Auswirkungen

Grenzüberschreitende Auswirkungen des gegenständlichen Vorhabens sind nicht zu erwarten.

Im Lastfall HQ100 wirkt sich der „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ auf das Überschwemmungsgebiet nach Oberstrom aus, wobei hier bis ca. auf Höhe des Weilers Michelsberg (ca. FKM 4,4) Anstiege der Wasserspiegellagen (mind. 4 cm) ermittelt wurden. Unterstrom von Nittenau entstehen gemäß Berechnung keine Veränderungen der Wasserspiegellagen im Hochwasserfall (vgl. hierzu Erläuterungsbericht Hydraulik, aquasoli 2021).

Bei einer gesamtheitlichen Betrachtung der nur natürlichen Retentionsräume im Projektgebiet, ergibt sich eine positive Retentionsraumbilanz von ca. +6.500 m³ beim Vergleich Planungszustand – Ist-Zustand. (aquasoli 2021; Erläuterungsbericht Hydraulik)

4.5 Beschreibung der Auswirkungen auf Natura 2000-Gebiete

Das Projektgebiet liegt teilweise innerhalb des FFH-Gebietes 6741-371 „Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“. Das FFH-Gebiet umfasst im Projektgebiet den Regen inkl. seiner Ufer.

Im Rahmen der Planungen wurde eine FFH-Verträglichkeitsstudie erarbeitet, die den Antragsunterlagen in Anlage 10.2 beigelegt ist.

Die geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen liegen innerhalb des **FFH-Gebietes 6741-371 „Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“**. Die zum „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ erstellte FFH-Verträglichkeitsstudie (Anlage 10.2 der Antragsunterlagen) zeigt, dass durch den „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ erhebliche Beeinträchtigungen für das FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentalau und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ mit hinreichend großer Wahrscheinlichkeit auszuschließen sind. Vorhabenbedingt sind dauerhafte Eingriffe in den nach Anhang I FFH-Richtlinie geschützten FFH-Lebensraumtypen 3260 zu erwarten. Die dauerhafte Flächeninanspruchnahme liegen aber mit knapp über 500 m² unter der Erheblichkeitsschwelle und kann zudem durch die geplante Anlage neuer, struktureicher Fließgewässerflächen mit einer Fläche von ca. 1.760 m², die sich in Richtung LRT 3260 entwickeln werden, flächenmäßig mehr als ausgeglichen werden. Arten, die nach Anhang II FFH-Richtlinie geschützt sind, werden unter Einhaltung der vorgesehenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen durch das Vorhaben nicht erheblich beeinträchtigt. Erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des FFH-Gebietes können daher mit hinreichend großer Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Detaillierte Ausführungen hierzu können der FFH-Verträglichkeitsstudie zum „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 1“ (Anlage 10.2 der Antragsunterlagen) entnommen werden.

4.6 Beschreibung der Auswirkungen auf besonders geschützte Arten

Der besondere Artenschutz unterteilt Tiere und Pflanzen in besonders und streng geschützte Arten. Dabei werden alle zu schützenden Arten zunächst dem besonderen Artenschutz unterstellt (§ 7 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG).

Zum Vorhaben wurden eine naturschutzfachliche Unterlage zur **speziellen artenschutzrechtlichen** Prüfung durch das Büro natureconsult (Stand 29.04.2021) erstellt, die den Antragsunterlagen in Anlage 10.4 beigelegt ist. Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst. Details sind der Unterlage des Büros natureconsult zu entnehmen.

Die saP zeigt, dass unter Einhaltung der Ausgleichs-, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände einschlägig werden. Die Ausgleichs-, Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen wurden in den LBP und den UVP-Bericht unter Kapitel 3.2 aufgenommen. Das Fazit der naturschutzfachlichen Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung zum Vorhaben lautet:

„Durch das geplante Vorhaben kommt es für eine Reihe von gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten bzw. Artengruppen zu vorhabensbedingten Beeinträchtigungen:

*Vorkommen des **Bibers** sind nachgewiesen, zumindest temporäre Vorkommen des **Fischotters** sind im Vorhabensgebiet am Regen ebenfalls nicht auszuschließen. Für beide Arten sind jedoch keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. mit Abs. 5 BNatSchG zu prognostizieren. Auch für die im Vorhabensgebiet potentiell vorkommende **Haselmaus** treten in einigen Teilbereichen des Eingriffsgebiets mit nutzbaren Habitaten vorhabensbedingte Beeinträchtigungen, v. a. durch Gehölzfällungen auf. Durch diese kommt es, in Abstimmung auf die nur geringen Flächenverluste und die getroffenen Minimierungs- und Schutzmaßnahmen, v. a. besondere zeitliche Vorgaben zur Stockrodung (Minimierungsmaßnahme M-04), zu keinen artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG.*

Weiterhin sind vorhabensbedingt v. a. in natürlichen Quartieren an Bäumen (z. B. Spechthöhlen, Spalten) siedelnde Fledermausarten durch den Verlust von Quartieren in Folge der vorhabensbedingten Gehölzfällungen betroffen. Durch die festgesetzten Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen v. a. M-02, M-03 und M-05 lassen sich direkte und indirekte Beeinträchtigungen jedoch minimieren und Individuenverluste weitgehend vermeiden. Die Maßnahmen werden durch eine vorgegebene Umweltbaubegleitung zum Artenschutz begleitet und überwacht (Minimierungsmaßnahme M-01). Durch vorgezogenen Ausgleichsmaßnahmen CEF-01 und CEF-02 werden baubedingt auftretende Quartierverluste an natürlichen Quartieren noch vor dem Eingriff kompensiert. Dasselbe gilt für Arten, die in oder an Gebäuden siedeln – hier ist nach Maßgabe der UBB eine gesonderte Überprüfung auf artenschutzrechtliche Belange durchzuführen (Minimierungsmaßnahme M-11). In Abstimmung auf diese Maßnahmen lassen sich artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für die betroffenen Fledermausarten vermeiden.

Mit dem **Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling** (*Phengaris nausithous*) ist eine weitere gemeinschaftsrechtlich geschützte Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie vom Vorhaben betroffen. Auch hier werden Eingriffe durch die vorgegebenen Minimierungsmaßnahmen (vgl. Minimierungsmaßnahmen M-03, M-05) so weit wie möglich vermindert. Für den Tagfalter entfallen dennoch Standorte des Großen Wiesenknopfs als Futterpflanze und auch Nester von Wirtsameisenarten, in denen die Raupen der Art Teile ihres Entwicklungszyklus durchlaufen. Beide Strukturen sind als Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Art i. S. des § 44 BNatSchG einzustufen. Um Verluste von genutzten Fortpflanzungs- und Ruhestätten und auch von Entwicklungsformen (Eier, Raupen, Puppen) zu vermeiden wurden entsprechende Minimierungsmaßnahmen vorgegeben (vgl. Minimierungsmaßnahmen M-06 und M-07). Sie vermeiden durch zeitliche Vorgaben bzw. Vergrämnungsmaßnahmen Eingriffe in Bestände von Futterpflanzen bzw. Neststandorte der Wirtsameisenarten zu Zeiten, in denen diese vom Dunklen Wiesenknopf-Ameisenbläuling genutzt werden. Die fachgerechte Umsetzung der Maßnahmen wird durch die Umweltbaubegleitung zum Artenschutz sichergestellt (Minimierungsmaßnahme M-01). Um funktionale Verluste, v. a. durch direkte Eingriffe, tw. Vorgezogen, auszugleichen, wird die Habitatqualität umliegender nutzbarer Habitate durch eine Anpassung des Pflege- und Mahdregime sowie die Neuanlage von Wiesenknopf-Beständen vorgegeben (vgl. CEF-Maßnahme CEF-03 bzw. M-08). Eine Erfolgskontrolle (Risikomanagement) der CEF-Maßnahmen ist über ein entsprechendes Monitoring sichergestellt.

In Abstimmung auf die getroffenen Minimierungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. M-01, M-03, M-05, M-06, M-07 und M-08) sowie die vorgegebenen CEF-Maßnahmen (vgl. CEF-03) ist so die ökologische Funktion der betroffenen Habitate, Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Art im räumlichen Zusammenhang mit hoher Prognosesicherheit auch weiterhin sicherstellt. Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. mit Abs. 5 BNatSchG werden nicht prognostiziert.

Für die als Imago in Einzelexemplaren auf der Leiti-Insel nachgewiesene **Grüne Flussjungfer** (*Ophiogomphus cecilia*) ist eine Bodenständigkeit im Eingriffsgebiet nach den Ergebnissen der Exuvien-Erfassung 2015 als sehr unwahrscheinlich anzusehen. Die Art wurde dennoch vorsorglich geprüft. Hierzu wurden Minimierungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. M-01, M-03, M-05, M-09) vorgegeben, die u. a. Eingriffe zu artspezifisch sensiblen Zeiten (Schlüpfphase) vermeiden und spezielle Vorgaben beinhalten, um ggf. im Eingriffsgebiet vorkommende Larven vor baubedingten Tötungen zu schützen. Um die kleinflächigen Verluste an pot. aquatischen bzw. terrestrischen Habitaten, Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Grünen Flussjungfer vorgezogen auszugleichen wird CEF-Maßnahme CEF-04 vorgegeben. Sie sieht vor im Unterwasser des Eingriffsbereichs pot. Larval- und Saumhabitate zu optimieren. Durch die Minimierungs- und Schutzmaßnahmen i. V. mit der CEF-Maßnahme CEF-04 lassen sich artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für die Grünen Flussjungfer so mit hoher Prognosesicherheit vermeiden.

Für das Vorhabensgebiet sind Vorkommen des gemeinschaftsrechtlich geschützten **Eremiten** (*Osmoderma eremita*) zwar sehr unwahrscheinlich ebenfalls nicht sicher auszuschließen. Die Art wurde daher vorsorglich in die Prüfung mit einbezogen. Um erhebliche Beeinträchtigungen zu vermeiden, wurden Minimierungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. M-01, M-02, M-03 und M-05) vorgegeben, die insbesondere auch die Überprüfung von potentiell von der Art besiedelten Struk-

turen (Baumhöhlen) an zu fällenden Bäumen vorsehen. Werden Bruthöhlen festgestellt, wird die Sicherung und schonende Verbringung in vom Vorhaben nicht betroffene Bestände veranlasst. In Abstimmung auf die getroffenen Minimierungs- und Schutzmaßnahmen werden somit auch für den Eremiten keine artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG konstatiert.

Für die **Bachmuschel** (*Unio crassus*) sind durch das IB Weierich (Weierich 2015) Vorkommen im Eingriffsbereich belegt. Durch das umfangreiche Maßnahmenkonzept (Weierich 2021), das soweit die Bachmuschel betreffend in die saP (vgl. Minimierungsmaßnahmen M-12) übernommen wurde und i. V. mit weiteren Minimierungs- und Schutzmaßnahmen (vgl. M-01, M-03 und M-05) lassen sich Schädigungs- und Störungsverbote gem. § 44 Abs. 1 Nr. 2 und Nr. 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG vermeiden. Darüber hinaus werden Schutzmaßnahmen für den Individuenschutz getroffen (vgl. Minimierungsmaßnahmen M-12).

Da das verbleibende, nicht weiter minimierbare Risiko von baubedingter Tötung einzelner Individuen im Rahmen der Baumaßnahmen trotz o. g. Maßnahmen größer eingeschätzt wird, als das Tötungsrisiko von Individuen der Art natürlicherweise unterliegen, wird die Verwirklichung des Tötungs- und Verletzungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG prognostiziert. Eine Ausnahme vom Verbot gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG ist somit erforderlich. Die Prüfung der Wahrung des günstigen Erhaltungszustandes als fachliche Ausnahmevoraussetzung des § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG i. V. m. Art. 16 Abs. 1 FFH-RL wurde durchgeführt. Sie fällt unter Abstellung auf das vorgegebene umfangreiche Maßnahmenkonzept (WEIERICH 2021) für die Art positiv aus: Es ist mit hinreichender Sicherheit davon auszugehen, dass die lokale Population der Art nicht vermeidbare Verluste von Einzeltieren ausgleichen kann. Die derzeit gegebenen Erhaltungszustände der Populationen auf lokaler wie auch biogeografischer Ebene werden sich durch das Vorhaben mit hoher Prognosesicherheit nicht verschlechtern. Auch einer zukünftigen Verbesserung der Erhaltungszustände der Populationen steht das Vorhaben nicht entgegen. Somit werden die fachlichen Ausnahmevoraussetzungen des § 45 Abs. 7 Satz 2 BNatSchG i. V. m. Art. 16 Abs. 1 FFH-RL als erfüllt angesehen.

Neben Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie werden auch diverse **Vogelarten** durch den Eingriff in unterschiedlicher Intensität beeinträchtigt: Dabei bleiben Brutplatzverluste nach den Ergebnissen der Geländekartierungen auf noch relativ weit verbreitete, weitgehend ungefährdete Arten beschränkt. Hier sind u. a. Grauschnäpper, Star und Stieglitz betroffen. Durch zeitliche Vorgaben zur Gehölzfällung (Minimierungsmaßnahme M-02), sowie ergänzende Minimierungsmaßnahmen, u. a. das Abhängen von Bruthöhlen (Minimierungsmaßnahmen M-03, M-05 und M-06) lassen sich die vorhabensbedingten Auswirkungen jedoch deutlich verringern. Verluste von permanenten Brutplätzen werden durch die CEF-Maßnahmen CEF-01 und CEF-02 vorgezogen kompensiert, so dass auch für diese Vogelarten keine Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG einschlägig werden.

Neben Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie werden auch diverse **Vogelarten**, wie Kleinspecht, Feldsperling, Grauschnäpper, Goldammer, Stieglitz und Klappergrasmücke durch den Eingriff in unterschiedlicher Intensität beeinträchtigt: Für alle in Höhlen oder frei in Gehölzen brütende Vogelarten können, durch zeitliche Vorgaben zur Gehölzfällung und zur Entfernung von Gras- und Staudenfluren, Verluste von besetzten Brutplätzen und Individuenverluste sicher vermieden werden (vgl. M-02 und M-11). Eingriffe in Gebäude, z. B. im Rahmen der Einzelschutzmaßnahmen, sind durch die festgesetzte UBB (vgl. M-01) gesondert auf ggf. auftretende Beeinträchtigungen von Gebäudebrütern zu prüfen (vgl. M-10). Ferner wurden Eingriffe planerisch so gering wie möglich gehalten (vgl. M-03). An das Baufeld angrenzend gelegene, wertgebende Habitate werden vor baubedingten Beeinträchtigungen geschützt (vgl. M-05). Darüber hinaus werden weiterführende Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen vorgegeben, um Bruttigkeit von bodennah brütenden Arten im Randbereich des Baufeldes zu vermeiden (vgl. M-10).

Für Verluste an nutzbaren permanenten Brutplätzen (v. a. Baum- und Spechthöhlen) werden entsprechende kompensatorische Maßnahmen, die Anbringung von Nisthilfen und die Ausweisung von Biotopbäumen (CEF-Maßnahme CEF-01 und CEF-02) vor dem Eingriff durchgeführt.

Durch die vorgegebenen Schutz-, Minimierungs- und Vermeidungsmaßnahmen i. V. mit den CEF-Maßnahmen können artenschutzrechtliche Verbotstatbestände gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 – 3 i. V. m. Abs. 5 BNatSchG für die Brutvogelarten des Gebiets vermieden werden. Dies gilt auch für andere Vogelarten, die angrenzend an das Eingriffsgebiet Brutplätze besitzen, wie z. B. der nachgewiesene Grünspecht die im Gebiet als Nahrungsgäste der Durchzügler auftreten.“ (saP 2021, S. 112 ff.).

Das BNatSchG sieht unter § 44 auch den „**besonderen**“ Artenschutz vor. Neben den streng geschützten Arten (Arten des Anhanges A der EG-Artenschutzverordnung 338/97, Arten des Anhanges IV der FFH-Richtlinie, Arten der Anlage 1 Spalte 3 der Bundesartenschutzverordnung) zählen hierzu Arten der Anhänge A und B der EG-Artenschutzverordnung 338/97, des Anhanges IV der FFH-Richtlinie, "Europäische Vögel" im Sinne des Art. 1 der EG-Vogelschutzrichtlinie und Arten der Anlage 1 Spalte 2 der Bundesartenschutzverordnung. „Grundsätzlich werden dabei über vorhandene Biotopstrukturen und Leitarten Rückschlüsse auf die vorhandenen Tier- und Pflanzenarten gezogen. Eine über diesen indikatorischen Ansatz hinausgehende vollständige Erfassung aller Tier- und Pflanzenarten ist angesichts des Aufwandes einerseits und des Zugewinns an Erkenntnissen andererseits nicht notwendig“ (Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung: Entwicklung von Methodiken zur Umsetzung der Eingriffsregelung und artenschutzrechtlicher Regelungen des BNatSchG sowie Entwicklung von Darstellungsformen für landschaftspflegerische Begleitpläne im Bundesfernstraßenbau“, 2009, S. 100f.). Auf die planungsrelevanten Gruppen und einzelne Arten wurde umfassend im Kapitel 4.3.2.2. eingegangen.

5 Alternativen

5.1 Beschreibung Alternativen und Angaben zur Wahl

Nachfolgend erfolgt gemäß § 16 Abs. 1 Nr. 6 UVPG bzw. Anlage 4 Nr. 2 die „Beschreibung der vom Vorhabenträger geprüften vernünftigen Alternativen (z. B. in Bezug auf Ausgestaltung, Technologie, Standort, Größe und Umfang des Vorhabens), die für das Vorhaben und seine spezifischen Merkmale relevant sind, unter Angabe der wesentlichen Gründe für die getroffene Wahl und unter Berücksichtigung der jeweiligen Umweltauswirkungen.“

Im Rahmen der Vorentwurfsplanung durch das WWA Weiden (2013) wurden drei grundsätzlich dargestellte Lösungsansätze erarbeitet:

- Variante 1: Eindeichung der Innenstadt und Eindeichung der Angerinsel
- Variante 2: Eindeichung durch Stilllegung des kleinen Regens im Hochwasserfall
- Variante 3: Reduzierung der Deichhöhe durch Flutung des Steinbruchs Treidling im Hochwasserfall

Die Varianten werden nachfolgend beschrieben (Beschreibung sowie Auswirkungen des Vorhabens wurden aus dem Vorentwurf übernommen).

5.1.1 Variante 1: Eindeichung der Innenstadt und Eindeichung der Angerinsel

„In dieser Variante erfolgt der Hochwasserschutz durch Eindeichung aller Baugebiete im südlichen Bereich des Großen Regens. Die Innenstadt wird durch einen Deich beginnend an der Kläranlage und endend am Ende der östlichen Bebauung geschützt. Außerhalb des Ortskerns kann die Eindeichung durch Erddeiche erfolgen, wobei der bereits bestehende Erddeich an der Grundschule mit integriert wird. Im Ortskern bestehen äußerst beengte Verhältnisse, so dass hier Hochwasserschutzmauern erstellt werden müssen. Die Mauern liegen dabei zum Teil in einer Linie mit bestehender Bebauung. Diese müssen in den Hochwasserschutz mit integriert werden. Dies geschieht durch eine wasser- und druckdichte Mauerschale vor oder als Ersatz der beste-

henden Gebäudewand, sowie Auswechselung der Fenster und Türen durch hochwasserdichte Fenster und Türen. Wie dies im Detail zu realisieren wäre, bleibt einer Entwurfsplanung vorbehalten. Der Vorentwurf beschränkt sich hier auf die Darstellung der grundsätzlichen Lösungsvorschläge und Abschätzung der zu erwartenden Kosten. An mehreren Stellen führen Straßen, Wege oder Zugänge über die Deichlinie. Dies wird entweder durch eine Anrampung der Wege über den Deich gelöst oder wo dies nicht möglich ist durch den Verschluss des Deiches mit mobilen Elementen. Von Osten kann Hochwasser über bestehende landwirtschaftliche Flächen Richtung Bebauung fließen. Hier ist eine großflächige Auffüllung vorgesehen. Die Angerinsel wird durch einen Ringdeich vor Hochwasser geschützt. An wenigen Stellen ist dies durch einen Erddeich möglich, ansonsten sind hier ebenfalls Mauern erforderlich. An einigen Stellen müssen, wie oben beschrieben, die Gebäude mit einbezogen werden.

Nördlich des Großen Regens sind einige Gebäude nicht hochwassersicher. Ein Bau einer Schutzanlage wäre hier extrem unwirtschaftlich und wurde daher von vornherein als Alternative ausgeschlossen. Wirtschaftlicher und dem Ortsbild besser verträglich ist in diesen Fällen ein Objektschutz in dem Fenster und Türen durch hochwasserdichte Fenster und Türen ersetzt werden. Der Bereich Freibad und Campingplatz ist ebenfalls durch Hochwasser bedroht. Zwar sind die Gebäulichkeiten des Freibades durch den Bau der Buign zwischenzeitlich hochwassergeschützt, allerdings befinden sich die technischen Einrichtungen im Überschwemmungsgebiet. Zur Lösung des Hochwasserproblems wurde eine Eindeichung untersucht. Die dafür notwendige Maßnahme ist im Lageplan in Variante 1 dargestellt. Sie erfordert eine bauliche Maßnahme mit Binnenentwässerung (...). Die Veränderung des Landschaftsbildes ist erheblich. Alternativ bietet sich ein Objektschutz an. (...) Die Binnenentwässerung erfolgt über das bestehende Kanalsystem. Um das Binnenwasser im Hochwasserfall über die Deichlinie zu befördern sind zusätzlich 4 Schöpfwerke neu zu bauen.

Diese Variante bedeutet für den Ortskern eine deutliche und massive Veränderung des Landschafts- und Ortsbildes. Durch die zum Teil sehr hohen Mauern, die sich oft auch unmittelbar vor den Grundstücken befinden, wird nach Auffassung des Entwurfsverfassers das positive Ortsbild stark gestört. Die hohen Mauern können, auch durch intensive Gestaltung, nicht ansprechend in das Ortsbild integriert werden. Nachdem Innenstadt und Angerinsel durch 2 voneinander unabhängige Hochwasserschutzmaßnahmen geschützt werden können, wurde hierzu die Kostenschätzung in 2 Untervarianten aufgeteilt:

- Variante 1a: Schutz nur der Innenstadt. (...)
- Variante 1b: Schutz nur der Angerinsel einschließlich dem Objektschutz nördlich des Großen Regens. (...)“ (WWA Weiden 2013, S. 4 f.)

5.1.2 Variante 2: Eindeichung durch Stilllegung des kleinen Regens im Hochwasserfall

„Eine weitere Möglichkeit das Hochwasserproblem in Nittenau zu beseitigen, besteht darin, im Hochwasserfall den Kleinen Regen abzusperren und die Eindeichung nördlich der Angerinsel zu führen. Dies erfordert 2 Absperrbauwerke am Beginn und Ende des Kleinen Regens. Das Absperrbauwerk kann als Schütz oder Tor ausgebildet werden. Ein Schütz hat den Vorteil, dass sich damit der Kleine Regen problemlos schließen lässt. Es hat allerdings auch den Nachteil, dass es auffälliger in der Landschaft steht. Durch entsprechende Gestaltung ist eine positive Integration in das Ortsbild sicherlich möglich. Ein Tor hat den Vorteil, dass es sich besser in die Landschaft integrieren lässt. Es hat allerdings den Nachteil, dass der Verschluss problematischer ist, da durch Geschiebe Probleme beim Verschließen auftreten könnten. Die Kosten sind bei beiden Verschlussmöglichkeiten etwa gleich. Auf Grund der sicheren Betriebsmöglichkeit sollte dem Schütz als Verschlussorgan der Vorzug gegeben werden.

Um das Hochwasser ohne Beeinträchtigungen für An-, Ober- und Unterlieger durch Nittenau hindurchzuleiten sind Geländeanpassungen nötig. Die wichtigste und umfangreichste Anpassung ist

dabei die Verlegung des bestehenden festen Wehres nach Oberstrom. Da sich links und rechts des bestehenden Wehres je eine Wasserkraftanlage befindet, ist zwischen neuem Wehr und Wasserkraftanlage ein Triebwerkskanal zu bauen. Dies geschieht durch die Auftrennung des Großen Regens in 2 Triebwerkskanäle und dem eigentlichen Flusslauf. Positiver Nebeneffekt der Triebwerkskanäle ist, dass sich damit der Grundwasserstand in den Uferbereichen nicht ändert. Die Höhe der rechten Mauer entspricht der Wehrkronenhöhe; der Querschnitt steht daher bei Hochwasser teilweise mit zur Verfügung. Die linke Mauer hat zusätzlich die Funktion des Hochwasserschutzes und muss dementsprechend hoch ausgebildet werden. Bei der erforderlichen Höhe für ein 100-jährliches Hochwasser plus 15 % Klimazuschlag plus 50 cm Freibord sticht die Mauer mit im Mittel ca. 5,00 m über Mittelwasser deutlich ins Auge. Da dies das Ortsbild negativ beeinflussen würde und dementsprechend wohl auch die Akzeptanz in der Bevölkerung ausfallen dürfte, wurde für die Mauer eine Aufteilung in einen festen Teil und einen mobilen Teil vorgesehen. Der mobile Teil soll maximal 1,50 m hoch werden. Damit ist gewährleistet, dass etwa ab einem 5-jährlichen Hochwasser noch 50 cm Freibord bestehen, und ein bordvoller Abfluss bis zu einem 20-jährlichen Hochwasser möglich ist. Zur weiteren Verbesserung des Ortsbildes wurden einige weitere grundsätzliche Möglichkeiten in Form von Untervarianten dargestellt. Für die Anordnung der linken Mauer ergeben sich folgende grundsätzliche Untervarianten:

- Variante 2a: Die Mauer, die Triebwerkskanal und Großen Regen voneinander trennt, wird gleichzeitig als Hochwasserschutzmauer mit herangezogen. Zum Setzen der mobilen Elemente wird ein Steg parallel zur Mauer vorgesehen. Mit einer Art Loren müssen die Verschlusselemente vor Ort transportiert werden und können dann von Hand gesetzt werden.
Vorteil dieser Variante ist ein Abrücken der Hochwasserschutzwand von den bebauten Grundstücken, wodurch sich eine relativ ansprechende Integration in das Ortsbild ergibt. Nachteil ist der etwas unkomfortable Aufbau der mobilen Elemente auf einem schmalen Steg mit beengten Platzverhältnissen, wo im Hochwasserfall für die Einsatzkräfte womöglich Platzangst entstehen könnte und damit ein erhöhtes Unfallrisiko. Die Optik der Mauern ist wegen der Höhe von ca. 3,80 m immer noch recht dominant. (...)
- Variante 2b1: Die Mauer entlang der Angerinsel wird in 2 Teile aufgeteilt. Die eine Mauer trennt Triebwerkskanal und Großen Regen und muss daher nur die Höhe der Wehrkrone haben. Die zweite Mauer stellt die eigentliche Hochwasserschutzmauer dar und befindet sich am Ufer. Zwischen den bebauten Grundstücken und der Mauer befindet sich ein Weg, durch den der Transport und das Setzen der mobilen Elemente problemlos möglich ist. Sofern der Weg als öffentlicher Weg auch von Fußgängern benutzt werden soll, muss die Mauer zur Absturzsicherung höher gezogen werden. Der Umfang an mobilen Elementen wird dadurch geringer als in Variante 2a
Vorteil dieser Variante ist der problemlose Transport und Setzen der mobilen Elemente. Durch die hochgezogene Mauer ist eine Absturzsicherung vorhanden, die mit ca. 80 cm allerdings nicht normgerecht und daher nicht für öffentlich zugängliche Wege ausreichend ist und in diesem Fall noch zusätzlich ein Geländer erhalten müsste. Optisch ist durch die Zweiteilung der Mauer eine bessere Einbindung in das Ortsbild möglich. Die sichtbaren Mauern haben auf der Wasserseite eine Höhe von ca. 1,80 m für die Triebwerksmauer und ca. 2,80 m für die Hochwasserschutzmauer ohne die mobilen Elemente.
Nachteil ist, dass die Hochwasserschutzmauer mit dem Weg direkt an den Grundstücksgrenzen liegt und damit zum Teil direkt an Wohngebäude angrenzt. Die feste Mauer ist trotz mobiler Elemente zum Teil höher als die unmittelbaren bebauten Grundstücke. Allerdings könnte die Mauer auch auf Geländeniveau gesetzt werden mit dem Nachteil, dass die mobilen Elemente entsprechend umfangreicher werden. Die Festlegung der genauen Mauerhöhe bleibt der Diskussion der Varianten vorbehalten. (...)
- Variante 2b2: Diese Variante entspricht grundsätzlich der Variante 2b1. Hier wurde allerdings die Mauer aufgelöst in dem eine treppenartige Abstufung geplant wurde.
Vor und Nachteile entsprechen der Variante 2b1 mit dem zusätzlichen positiven Aspekt, dass die Hochwasserschutzmauer im Bereich der Angerinsel nur noch unwesentlich zum Vorschein kommt und sich damit von allen Varianten am gefälligsten in das Ortsbild integrieren lässt. Kostenunterschiede zwischen Variante 2b1 und 2b2 ergeben sich nicht. (...)

Weitere Varianten:

- Denkbar wäre auch eine Verlagerung des Weges vom Flusssufer in den Fluss, so dass er Triebwerkskanal und Großen Regen trennt. Der Weg wäre von 2 Spundwänden eingefasst. Diese Variante bringt aber keine zusätzlichen Vorteile gegenüber der Variante 2b. Nachteil ist der höhere Aufwand mit entsprechend höheren Baukosten.
- Auf den langen Triebwerkskanal könnte man verzichten, wenn man das Triebwerk auflösen würde. Dies gilt sowohl für das rechtsseitige wie das linksseitige Wasserkraftwerk im Großen Regen. Hierdurch würden aber keine Kosten eingespart. Die Absenkung des Grundwassers könnte zu Problemen an der bestehenden Bebauung führen. Da diese Variante keinerlei Vorteile bietet kommt sie, auch angesichts der Energiewende, nicht in Frage.

Für die Binnenentwässerung sind nur 2 neue Schöpfwerke notwendig.

Die Brücke über den Großen Regen ist auffällig und muss neu gebaut werden. Die Brückenplanung muss den Erfordernissen des Hochwasserschutzes angepasst werden, wobei je nach gewählter Untervariante verschiedene Anpassungen notwendig werden. Die Brückenplanung kann also erst nach erfolgter Variantenentscheidung erfolgen.“ (WWA Weiden 2013, S. 5 ff.)

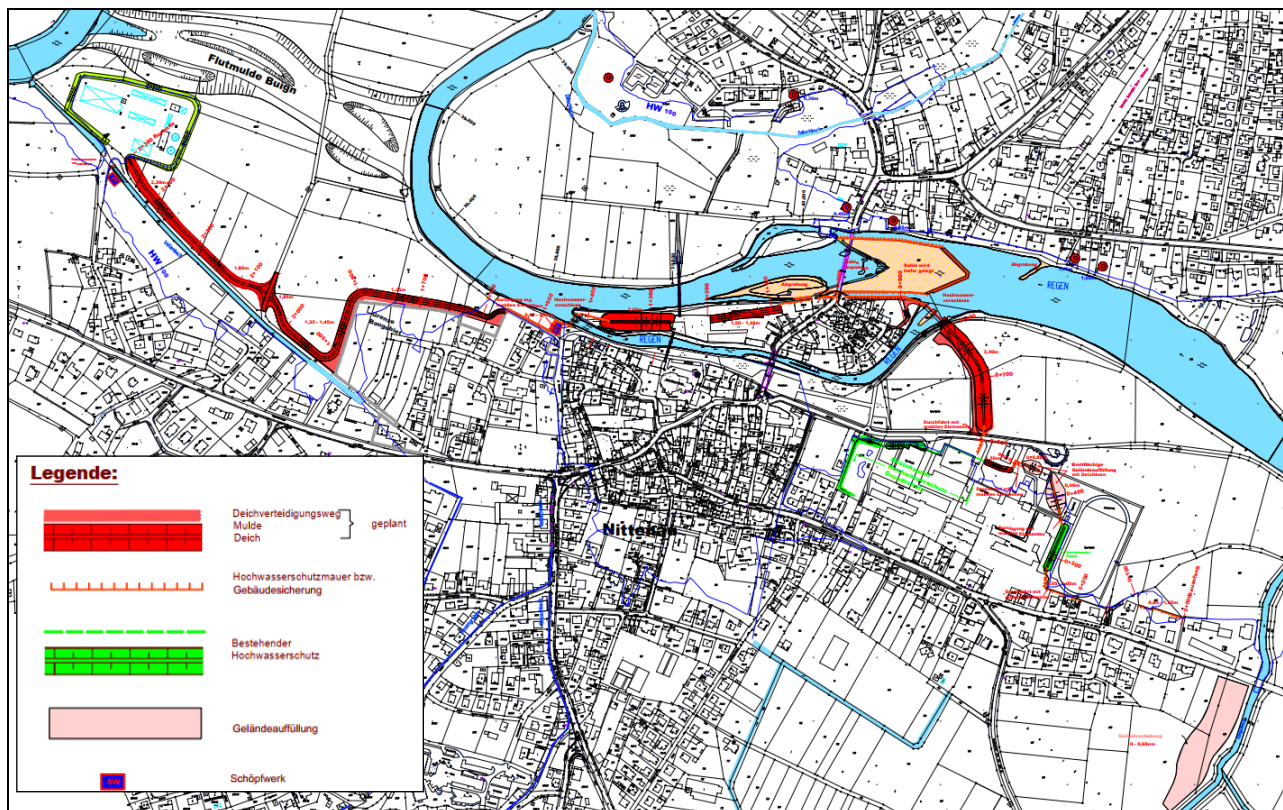


Abbildung 23: Lageplan Variante 2b2 (Quelle: WWA 2013, Plan-Nr. 2.4)

Das Gewässer (der Regen) wird durch die Maßnahme nach Variante 2 im Ortsbereich stark verändert. (...)“ (WWA Weiden 2013, S. 10)

Außerhalb der Hochwasserzeiten ändert sich der Grundwasserstand bei Variante 2 nicht. (...)

5.1.3 Variante 3: Reduzierung der Deichhöhe durch Flutung des Steinbruchs Treidling im Hochwasserfall

„Als dritte grundlegende Variante wird der Einfluss des Steinbruchs Treidling auf die Hochwassersituation in Nittenau untersucht. Hierbei ist geplant, durch gezielte Flutung des Steinbruchs die Hochwasserspitze soweit möglich abzusenken. Damit wird dann erreicht, dass die Eindeichung

von Nittenau vor allem in der Deichhöhe geringer ausfällt. Um den Steinbruch Treidling einzubeziehen sind im Wesentlichen folgende baulichen Anlagen notwendig:

- Kanal zwischen Regen und Steinbruch zur Ableitung des Hochwassers. (...)
- Brücke für die Staatsstraße 2149 über den Kanal
- Wehranlage zur Steuerung der Wasserableitung
- Pumpenanlage zum Leerpumpen des Steinbruches
- Betriebsgebäude zur Steuerung der ganzen Anlage

Bei Umsetzung der genannten baulichen Maßnahmen kann die Hochwasserspitze etwa ab einem 20-jährlichen Hochwasser gekappt und bis hinauf zum HQ₁₀₀ komplett dem Steinbruch zugeführt werden. Dabei wird eine Wasserspiegelabsenkung in Nittenau von durchgehend rund 35 cm erreicht. Zu beachten ist aber, dass dies ein rein theoretischer Wert ist; d.h. dieser Wert kann nur unter optimalsten Bedingungen maximal erreicht werden. Praktisch wird man diesen Wert nie erreichen können. Realistisch ist ein Wert von ca. 20 bis 25 cm. Bei einer Deich- bzw. Mauerhöhe von bis 5,30 m in Nittenau spielen 25 cm nur eine marginale Rolle. Optisch sind die 25 cm kaum bemerkbar, ebenso verhält es sich mit den Kosten. Die Flutung des Steinbruchs ist erst ab einem 20-jährlichen Hochwasser sinnvoll, da für eine frühere Flutung nicht genügend Volumen im Steinbruch vorhanden ist. [Die Variante ist mit erheblichen Kosten, Unsicherheit beim Betrieb und Steuerung im Hochwasserfall sowie aufwendige Unterhaltung verbunden]. (...) Die hohen Investitionskosten rechtfertigen eine Nutzung des Steinbruchs, solange dieser in Betrieb ist, nicht. Bestenfalls nach Beendigung des Abbaus im Steinbruch könnte die Nutzung des Steinbruchs zur Hochwasserretention eine gewisse überregionale Bedeutung erlangen. Berücksichtigt man zusätzlich die aufwendige Unterhaltung und den Betrieb, sowie die grundsätzliche Schwierigkeit des richtigen Wassermanagements, so ist der Sinn des Projekts kritisch zu hinterfragen. (...)“ (WWA Weiden 2013, S. 8 f.)

5.1.4 Ergebnis der Variantenuntersuchung (WWA Weiden 2013, S. 9)

„Die technisch und wirtschaftlich schlechteste Lösung ist die Variante 3 unter Einbeziehung des Steinbruchs Treidling. Durch die Nutzung des Steinbruchs im Hochwasserfall wird der Hochwasserspiegel in Nittenau nur marginal verringert. Damit stehen enormen Investitionskosten für den Steinbruch nur geringe Kosteneinsparungen in Nittenau gegenüber. Auch die Integration des Hochwasserschutzes in das Ortsbild wird damit nicht einfacher. Laufender Unterhalt und aufwendiger Betrieb im Flutungsfall erfordern große finanzielle und personelle Ressourcen. Die Betriebsentscheidungen sind nicht einfach und nur mit einer Portion Glück richtig zu treffen. Die Variante 3 scheidet daher für einen effektiven Hochwasserschutz für Nittenau sowohl aus wirtschaftlichen wie technischen Gründen aus.

Die Variante 1 führt zu einem sinnvollen 100-jährlichen Hochwasserschutz. Allerdings lässt sich bei dieser Variante die Maßnahme **nicht städtebaulich verträglich in das Ortsbild** integrieren. Die Vielzahl der Mauern wirken wie eine Stadtmauer, die den Stadtteil im wahrsten Sinne des Wortes ‚einmauern‘ und das Ortsbild deutlich verschlechtern. Die Variante 1 dürfte daher bei der Entscheidungsfindung keine große Rolle spielen.

Die Variante 2 führt die Hochwasserschutzeinrichtungen um den Stadtkern herum, indem sie den Kleinen Regen im Hochwasserfall stilllegt. Dies ist die **optisch verträglichste Lösung**, da im Bereich des Kleinen Regens keinerlei Maßnahmen erforderlich werden. Lediglich der Zu- und Auslauf des Kleinen Regen wird mit Absperrbauwerken versehen, die allerdings nur am Rande in das innerstädtische Ortsbild eingreifen. Dafür sind am Großen Regen größere Maßnahmen und Veränderungen des Ortsbildes erforderlich. Diese lassen sich aber problemlos positiv in das Ortsbild integrieren. Die Variante 2 wird daher als Vorzugsvariante betrachtet.

Im Rahmen des Vorentwurfs werden hier nur grundsätzliche Lösungen angeboten. Die Vorzugsvariante 2 bietet aber Möglichkeiten für eine ganze Reihe von Alternativen. Drei wesentliche Alternativen wurden planlich dargestellt. Weitere Alternativen sind denkbar. Alle haben Vor- und

Nachteile. Eine Festlegung auf eine bestimmte Alternative im Rahmen des Vorentwurfs erfolgt nicht. Welche Alternative letztlich gewählt werden soll, sollte einer intensiven öffentlichen Diskussion vorbehalten bleiben. Die kostengünstigste Variante ist die Variante 2b2 (...).“ (WWA Weiden 2013, S. 9)

Die Variante 2b war Grundlage für die Entwurfsplanung. Im Zuge der Entwurfsplanung konnten die Hochwasserschutzmaßnahmen und dadurch Eingriffe/Flächeninanspruchnahmen nochmals deutlich reduziert werden. z.B. kann die Geländeanhebung im Süden der Bodensteiner Straße entfallen sowie der gesamte Deich von ca. Bau-km 1+580 bis zur Kläranlage. Die Schutzlinie im Bereich Objekt 1 und 2 wurde optimiert, so dass der natürliche Geländeverlauf gewürdigt wird und die Schutzlinie (naturnah zu gestaltender Deich) außerhalb des Sportplatzes und des biotopkartierten Wäldchens verläuft. Ein wichtiger Teil der Variante 2 ist die Verlegung des bestehenden festen Wehres nach Oberstrom. Diese Maßnahme wird im „Hochwasserschutz Nittenau, Bauabschnitt 2“ ausgeplant.

6 Beschreibung der Methoden oder Nachweise zur Ermittlung erheblicher Umweltauswirkungen sowie Schwierigkeiten

Im UVP-Bericht sind neben einer Beschreibung der Methoden und Nachweise, die zur Ermittlung erheblicher Umweltauswirkungen genutzt wurden, auch verbleibende Unsicherheiten und Kenntnislücken darzulegen. Vgl. Anlage 4, Nr. 11 UVP-G.

6.1 Methoden

Eingangs werden in einer allgemeinverständlichen Zusammenfassung die wichtigsten Erkenntnisse des UVP-Berichtes dargelegt und die Auswirkungen auf die Schutzgüter in einer Tabelle zusammengestellt.

Im Untersuchungsgebiet wurden die im Rahmen des UVP-Berichtes zu beachtenden Schutzgüter erfasst und bewertet. Zur Bestandserhebung wurde eine Biotoptypen- und Nutzungskartierung durchgeführt und relevante Fachinformationen, Pläne und Gutachten ausgewertet. Es wurden folgende planerische und naturschutzfachliche Grundlagen berücksichtigt und ausgewertet:

- Antragsunterlagen, technische Planung (Regierungsbaumeister Schlegel GmbH & Co. KG & aquasoli Ingenieurbüro, Feb. 2021)
- Grundlagendaten Natur, Geologie, Boden, etc. (BayernAtlas 2021)
- Biotopkartierung Bayern (LfU 2020)
- Schutzgebiet (LfU, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat 2021)
- Artenschutzkartierung – ASK (LfU 2020)
- BayernAtlas (Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat 2021)
- UmweltAtlas Bayern (LfU 2020)
- Arten- und Biotopschutzprogramm Landkreis Schwandorf (ABSP 1997)
- Landesentwicklungsprogramm (Stand 2018)
- Regionalplan Oberpfalz-Nord (Regionaler Planungsverband Oberpfalz-Nord 2002/2014)

Neben der Auswertung vorhandener Unterlagen wurden Bestandsbegehungen zur Erfassung der Vegetationsbestände (Biotop- und Nutzungstypen BNT nach Biotopwertliste) im Sommer 2019 durchgeführt.

Zudem wurden naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung (saP) vom Büro Natureconsult, Altötting, erarbeitet (inkl. Geländekartierungen). Diese sind der Anlage 10.4 der Antragsunterlagen zu entnehmen.

Die Schutzgüter (Bestandssituation) werden den Bewertungsstufen geringe, mittlere und hohe Bedeutung im Untersuchungsgebiet zugeordnet (verbal-argumentative Begründung). Die Bestandserfassung und -bewertung für die Schutzgüter ist in Kapitel 2 dargestellt.

Im Kapitel 3 folgt die Beschreibung der Merkmale des Vorhabens, des Standorts und der geplanten Maßnahmen, mit denen das Auftreten erheblicher nachteiliger Umweltauswirkungen des Vorhabens ausgeschlossen, vermindert oder ausgeglichen werden sollen sowie eine Beschreibung geplanter Ersatzmaßnahmen. Bereits im Vorfeld wurde versucht, die Planung auf naturschutzfachliche Belange abzustimmen, und so Eingriffe in Naturhaushalt und Landschaftsbild zu vermeiden und zu minimieren. Die erforderlichen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen wurden insbesondere im Zuge der saP, FFH-Verträglichkeitsstudie und des LBPs entwickelt bzw. konzipiert, um negative Wirkungen auf Flora und Fauna, auf Biotope und auf das Landschaftsbild zu verhindern bzw. zu reduzieren. Verbleibende Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes werden im Retentionsraum, der naturnah als Ausgleichs- und Ökokontofläche gestaltet wird, vollständig kompensiert. Die Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und zum Ausgleich wurden in den UVP-Bericht übernommen.

Im Kapitel 4 schließen die Analyse und Beschreibung der zu erwartenden erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen des Vorhabens an. Das Verfahren zur Bewertung der Umweltauswirkung auf die Schutzgüter orientiert sich an der Methode zur ökologischen Risikoanalyse (z. B. Jessel & Tobias 2002, S. 253). Die Bewertung der Eingriffe in die Schutzgüter „Mensch“, „Wasser“, „Klima und Luft“ sowie „Kulturelles Erbe“ werden verbal argumentativ dargelegt. Die Bewertung der Eingriffe in die Schutzgüter „Boden“ und „Fläche“ werden rechnerisch (durch Flächenermittlung im ArcGIS) ermittelt und anschließend verbal argumentativ bewertet. Auch die Ermittlung der Eingriffe in das Schutzgut „Pflanzen“ erfolgt in einem ersten Schritt ebenfalls rechnerisch (durch Flächenermittlung im ArcGIS mit Verschneidung der Vegetationsbestände und den geplanten Maßnahmen). Die Eingriffsermittlung und Bewertung der betroffenen Vegetationsbestände erfolgt dabei gemäß der Bayerischen Kompensationsverordnung (BayKompV) und der Biotopwertliste, analog zur Eingriffsermittlung des LBPs. Die Bewertung der Beeinträchtigungen von „Tieren“ und „biologischer Vielfalt“ erfolgt verbal argumentativ. Zur Bewertung der Auswirkungen des Vorhabens auf Arten, welche durch das Bundesartenschutzgesetz bzw. § 44 BNatSchG geschützt sind, wurden naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung erarbeitet, welche eine Grundlage der Beurteilung bilden.

In Kapitel 5 werden Alternativen der Planung vorgestellt.

6.2 Schwierigkeiten

Die Prognosen über den zu erwartenden Umweltzustand bei Ausführung des Projektes waren auf Basis der vorhandenen Datengrundlagen gut möglich.

Siegsdorf, 29.04.2021



Ralf Schindlmayr

Dipl. Ing. (Univ.) Landschaftsarchitekt



Christine Pöschl

Dipl.-Ing. (Univ.) Landschaftsarchitektin

7 Referenzliste und Quellenangaben

Gesetze, Richtlinien, Verordnungen

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist"

Bayerisches Waldgesetz (BayWaldG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2005 (GVBl. S. 313, BayRS 7902-1-L), das zuletzt durch Art. 9b Abs. 6 des Gesetzes vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598) geändert worden ist.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

Bayerisches Naturschutzgesetz (BayNatSchG) vom 23. Februar 2011 (GVBl. S. 82, BayRS 791-1-U), das zuletzt durch Art. 9b Abs. 2 des Gesetzes vom 23. November 2020 (GVBl. S. 598) geändert worden ist.

Bayerische Kompensationsverordnung (BayKompV) vom 7. August 2013 (GVBl. S. 517, BayRS 791-1-4-U).

Landratsamt Cham (2003): Verordnung über das Landschaftsschutzgebiet „Oberer Bayerischer Wald“ vom 15. Dezember 2006 inkl. 6 Änderungen.

Gutachten

Piewak & Partner GmbH (2015): Nittenau, Hochwasserfreilegung, Baugrunduntersuchung. Bayreuth.

Ingenieurbüro Weierich (2021): Fischökologischer Beitrag zum Hochwasserschutz Nittenau Regen, Gewässer I. Ordnung; Bauabschnitt 1; Anlage 10.3.6 der Antragsunterlagen.

Ingenieurbüro Weierich (2021a): Fischökologischer Fachbeitrag zur FFH-Verträglichkeitsprüfung (FFF-VP) zum Hochwasserschutz Nittenau Regen, Gewässer I. Ordnung; Bauabschnitt 1; Anlage 10.2.2 der Antragsunterlagen.

Ingenieurbüro Weierich (2015): Bestandserfassung der aquatischen Fauna (Fische, Muscheln) im Regen in Nittenau; Anlage 10.5.1 der Antragsunterlagen.

Natureconsult (2021): naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung zum Hochwasserschutz Nittenau Regen, Gewässer I. Ordnung; Bauabschnitt 1; Anlage 10.4 der Antragsunterlagen. Stand 29.04.2021. Altötting.

Büro Ökon (2020): St 2145 – Ersatzneubau der großen Regenbrücke Nittenau. Dokumentation der Muschelumsiedelung im Vorfeld der Anlage der Baustraße im Regen.

Regierung von Oberpfalz (2019): Planfestgestellte Unterlagen für die Staatsstraße 2145 „Schwandorf-Nittenau“. Ersatzneubau der Großen Regenbrücke in Nittenau.

Regierung der Oberpfalz (2018): Kartierung Biotope und FFH-Lebensraumtypen zum Managementplan FFH-Gebiet 6741-371 „Chamb, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“. Vorabzug Biotopbeschreibung. Vom LfU nicht endabgenommen. Erhalten im März 2021.

Regierung der Oberpfalz (2019a): Managementplan FFH-Gebiet 6741-371 „Chamb, Regentaläue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ – Entwurf mit Stand April 2019.

Regierung der Oberpfalz (2020): Kartierung Biotope und FFH-Lebensraumtypen zum Manage-

mentplan FFH-Gebiet 6741-371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“: Vorabzug Shape-File. Vom LfU nicht endabgenommen. Erhalten im April 2020.

Regierung der Oberpfalz (2021): Kartierung Biotope und FFH-Lebensraumtypen zum Managementplan FFH-Gebiet 6741-371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“: Vorabzug Shape-File (nur Abgrenzungen mit Biotopnummern, ohne weiterer Attribute). Vom LfU nicht endabgenommen. Erhalten im März 2021.

Pläne

Wasserwirtschaftsamt Amberg (2005): Regen, Gew. I. Gewässerentwicklungsplan (Landkreis Schwandorf).

Bayerische Staatsregierung (Hrsg. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie) (2006): Landesentwicklungsprogramm Bayern. München.

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2020): Artenschutzkartierung Bayern ASK– Auszug.

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (1997): Arten- und Biotopschutzprogramm ABSP Landkreis Schwandorf.

Regionaler Planungsverband Oberpfalz-Nord (Hrsg.) (2018): Regionalplan Region Oberpfalz-Nord (6). Neustadt an der Waldnaab.

Regierung der Oberpfalz (2019): Entwurf Managementplan für das FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ sowie SPA-Gebiet 6741-471 „Regentalaue und Chamtbetal mit Rötelseeweihergebiet“. Stand April 2019.

Regierung der Oberpfalz (2019a): Abgrenzung Biotopkartierung und FFH-LRT-Kartierung aus Vorabzug Managementplan FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“ (Daten nicht vom LfU endabgenommen und müssen daher als vorläufig betrachtet werden).

Weitere Quellen

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2004): Planungshilfen für die Landschaftsplanung: Klima und Immissionsschutz im Landschaftsplan. Augsburg.

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2016): Gebietsbezogene Konkretisierungen der Erhaltungsziele FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2016a): Standard-Datenbogen FFH-Gebiet DE6741371 „Chamb, Regentalaue und Regen zwischen Roding und Donaumündung“

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2021): FisNatur.

Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (2021): BayernAtlas.

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2021): Biotopkartierung Bayern. Augsburg.

Bayerisches Landesamt für Umwelt – LfU (2021): UmweltAtlas Bayern.

Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung (2021): Bayerischer Denkmal-Atlas.

DWD (2021): Niederschlag: vieljährige Mittelwerte 1981 – 2010. URL.: <https://www.dwd.de/>

DE/leistungen/klimadatendeutschland/mittelwerte/nieder_8110_fest_html.html?view=nasPublication&nn=16102

LfU 2021: https://www.lfu.bayern.de/wasser/klima_wandel/bayern/index.htm).

8 Abkürzungsverzeichnis

ASK	- Artenschutzkartierung
BNT	- Biotop-/Nutzungstyp gemäß Biotopwertliste
fiBS	- fischbasiertes Bewertungssystem
FWK	- Flusswasserkörper
HWS	- Hochwasserschutz
HQ ₁₀₀	- Hochwassergefahrenflächen HQ ₁₀₀ , Gebiete die bei einem hundertjährigen Hochwasser betroffen sind.
HQ _{100 + 15 %}	- Hochwassergefahrenflächen HQ ₁₀₀ , Gebiete die bei einem hundertjährigen Hochwasser betroffen sind, zuzüglich eines Klimazuschlages von 15 %
LBP	- Landschaftspflegerischer Begleitplan
LRT	- Lebensraumtyp
LSG	- Landschaftsschutzgebiet
MQ	- Mittelwasserabfluss
müNN	Meter über Normalnull
PNV	- potentielle natürliche Vegetation
RLB	- Rote Liste Bayern
RLD	- Rote Liste Deutschland
saP	- naturschutzfachliche Angaben zur speziellen artenschutzrechtlichen Prüfung
UVP-Bericht	Bericht zur Umweltverträglichkeitsprüfung
WKA	- Wasserkraftanlage
WRRL	- Wasserrahmenrichtlinie