

# Gewässerpflege- und Entwicklungsplan für das BBD-Projekt „AllerVielfalt Verden“

Leistungsbeschreibung Los Hydraulische/Hydromorphologische  
Modellierung



**Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.**  
und  
**Landkreis Verden**

Ansprechpartner NABU IFA

Dr.-Ing. Rocco Buchta  
Projektbüro „AllerVielfalt“  
Artilleriestraße 6a  
27283 Verden

Ansprechpartner LK Verden

Thomas Arkenau  
Landkreis Verden  
Lindhooper Straße 67  
27283 Verden

Gefördert von:



Bundesamt für  
Naturschutz



Niedersächsisches Ministerium  
für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz

## Inhaltsverzeichnis

Anlass und Aufgabenstellung .....	3
1 Teilnahme an projektbegleitenden Arbeitsgruppen .....	6
2 Modellaufbau und Bestimmung der Randbedingungen .....	6
2.1 Erhebung der Modelldaten .....	7
2.1.1 Höhen-DGMs prüfen und bestehende Lücken schließen.....	7
2.1.2 Rauheiten aus vorhandenen Daten ableiten.....	7
2.1.3 Sieblinien analysieren.....	7
2.1.4 Abfluss-Messungen in Zuflüssen .....	8
2.1.5 Gewässersystem und Bauwerke.....	8
2.1.6 Terrestrische Vermessung (nach Bedarf) .....	9
2.2 Aufbau des Strömungsmodells IST .....	9
2.3 Aufbau des Sedimenttransportmodells IST .....	9
2.4 Ermittlung der Randbedingungen für abgestimmte Szenarien .....	10
3 Berechnung Ist-Zustand und morphologischer Endzustand IST.....	10
3.1 Berechnungen 2D OW-Modell Ist-Zustand (IST) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	10
3.2 Morphodynamische Langzeitsimulation Ist-Zustand (MEI) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	10
4 Maßnahmenprüfung .....	10
4.1 Erste Optimierungsstufe ohne Langzeitsimulation.....	10
4.1.1 Stationäre Berechnungen 2D OW-Modell PLZ $V_1$ mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	10
4.1.2 Weitere Iteration (Anpassung und Berechnung Modellzustand PLZ $V_n$ mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS) (nach Bedarf) .....	11
4.2 Zweite Optimierungsstufe mit Langzeitsimulation.....	11
4.2.1 Stationäre Berechnungen 2D OW-Modell MEV <sub>1</sub> mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	11
4.2.2 Weitere Iteration (Anpassung und Berechnung MEV <sub>n</sub> mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS) .....	11
5 Berechnung PLZ und MEV .....	12
5.1 Berechnungen 2D OW-Modell der Optimalvariante (PLZ) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	12
5.2 Morphodynamische Langzeitsimulation der Optimalvariante (MEV) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS .....	12
6 Auswertung – Systemanalyse.....	12
7 Erstellung des Ergebnisberichtes und Kurzdokumentation .....	12
Weiterführende Informationen für alle Lose .....	14
Angebotsabgabe und Bewertung.....	14
Mit dem Angebot vorzulegende Unterlagen .....	14
Bearbeitungsfristen .....	15
Übergabe Modell / Daten.....	16
Anlagen.....	17

## Anlass und Aufgabenstellung

Das Projekt „AllerVielfalt Verden“ ist ein Gemeinschaftsprojekt des Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V. mit dem Landkreis (LK) Verden in Kooperation mit der Wasserstraßen- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV). Die Maßnahmen von NABU und LK mit Schwerpunkt auf der Aue werden über das „Förderprogramm Auen“ im Rahmen des Bundesprogramms Blaues Band Deutschland (BBD) des Bundesamtes für Naturschutz (BfN) und vom Land Niedersachsen gefördert. Die Projektlaufzeit ist beginnend am 15.11.2021 auf 10 Jahre ausgelegt. Entsprechend der Zuständigkeit und Aufgabenteilung wird das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) Weser in einem eigenen Teilprojekt Maßnahmen im Gewässer und am Ufer sowie der NABU und LK Verden Maßnahmen im Rahmen des BBD Förderprogramms Auen in der Aue umsetzen.

Ziel des Auen-Projektteils des NABU und LK Verden ist im ersten Schritt die Erstellung eines Gewässerpflege- und Entwicklungsplans (PEPL) inklusive Vorplanung geeigneter Maßnahmen in der Aue. Hierzu gehören auch die Durchführung und Auswertung erforderlicher Voruntersuchungen. In einem zweiten Schritt sollen prioritäre Maßnahmen vollständig geplant und umgesetzt werden.

Aufbauend auf dem langjährigen ehrenamtlichen Engagement des NABU Kreisverbandes Verden e.V. hat der NABU Bundesverband im Jahr 2015 mit der Generaldirektion Wasserstraßen und Schifffahrt (GDWS) sowie dem Niedersächsischen Umweltministerium (MU) einen Akteursdialog zur ökologischen Entwicklung der Aller zwischen Celle und Verden angestoßen, gefördert durch das Umweltbundesamt (UBA). Das Ziel, ein Renaturierungsprojekt an der Aller über das „Förderprogramm Auen“ zu beantragen, wurde in der Projektgruppe des Aller Akteursdialogs inhaltlich und fachlich konsensual vorangetrieben. Als vorbereitende Fachgrundlagen für den Projektantrag wurden in enger Abstimmung mit der Projektgruppe durch das NABU Institut für Fluss- und Auenökologie (IFA) eine Gewässerökologische Defizit- und Potentialanalyse für die Bundeswasserstraße Aller erarbeitet. Unterstützt wurde die Projektanbahnung von den zentralen, regionalen und lokalen Akteuren aus der Verwaltung und den Verbänden.

Zur Steuerung und Umsetzung der Maßnahmen in der Aue wurde das NABU Projektbüro „AllerVielfalt“ des NABU IFA in Verden eingerichtet. Grundlage der Förderung des Projektes bildet die Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen im Rahmen des Bundesprogramms „Blaues Band Deutschland“ („Förderprogramm Auen“). Das WSA Weser wird in einem eigenen BBD-Teilprojekt (AllerVielfalt Verden – Teilprojekt der WSV) ökologische Maßnahmen im Gewässerbett und am Ufer umsetzen.

## Kurzcharakterisierung des Projektgebietes

Die Aller ist als Bundeswasserstraße außerhalb des Kernnetzes gewidmet und das zentrale Verbindungsgewässer im Allerurstromtal und der bedeutendste Flussniederungskomplex im Weser-Aller-Flachland. Zusammen mit den Unterläufen ihrer Nebenflüsse Leine und Oker ist sie nahezu auf gesamter Länge als Flora-Fauna-Habitat (FFH)-Gebiet und zu großen Teilen als europäisches Vogelschutzgebiet ausgewiesen. Sie ist ein wichtiger Bestandteil eines länderübergreifenden Biotopverbundes und des staatenübergreifenden Schutzgebietssystems Natura 2000, durch das bestandsgefährdete Tier- und Pflanzenarten sowie natürliche und naturnahe Lebensräume langfristig erhalten und entwickelt werden sollen.

Das Projektgebiet erstreckt sich über etwa 30 Fluss-km vom südlichen Rand des Landkreises Verden bis zur Mündung der Aller in die Weser und umfasst ca. 2.200 ha (siehe Anlage 2, Übersichtskarte Projektgebiet). Die Abgrenzung des Vorhabengebietes folgt am linken Ufer weitgehend dem Hauptdeich und am rechten Ufer der natürlichen Geestkante und entspricht großflächig dem Natura

2000-Gebiet, das seit 2016 als Naturschutzgebiet (NSG) und Landschaftsschutzgebiet (LSG) gesichert ist.

### **Aufgabenstellung PEPL**

Der Gewässerpflege- und Entwicklungsplan setzt sich aus dem Los Naturschutz/Wasserwirtschaft/Sozioökonomie (Los NWS), dem Los Modellierung (Los M) und einer agrarstrukturellen Analyse (ASA) zusammen. Grundlage für die Erarbeitung des PEPL bilden einerseits der Projektantrag von NABU und LK vom 01.06.2021 und der Bewilligungsbescheid vom 15.11.2021, zum anderen der Projektvorschlag des WSA Weser für das Teilprojekt der WSV vom 30.11.2020.

Gegenstand dieser Ausschreibung ist die Bearbeitung des Loses M. Das Los NWS wird als eigenständiges Los vergeben. Die ASA wurde bereits an die Landwirtschaftskammer Niedersachsen vergeben und befindet sich in der Umsetzung. Dem Fachlos N obliegt die Federführung und Koordination aller Lose.

Im PEPL sollen die allgemeine Zielsetzung für das Gebiet sowie alle im Projektgebiet vorgesehenen Maßnahmen im Gewässerbett, am Ufer und in der Aue dargestellt und aufeinander abgestimmt werden. Als Grundlage in naturschutzfachlicher Hinsicht dient eine Erfassung und Bewertung spezifischer Schutzgüter, ihres Erhaltungszustandes sowie bestehender Beeinträchtigungen und Gefährdungen im Projektgebiet.

Daraus abgeleitet wurden fachlich begründete Maßnahmenvorschläge zur Sicherung und Wiederherstellung eines guten ökologischen Potentials sowie eines günstigen Erhaltungszustandes wertbestimmender Arten und Lebensräume entwickelt. Unter Beachtung der Schutzgebietsverordnung und -ziele hat der PEPL flächenkonkrete fachliche Naturschutzmaßnahmen, vergleichbar den Anforderungen eines Managementplans für das Projektgebiet, zu erbringen. Der Fachplan ist mit der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) des LK Verden, dem WSA Weser und dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küstenschutz und Naturschutz (NLWKN) abzustimmen und soll dem Kreistag des LK Verden als Grundlage für die Umsetzung weiterer Maßnahmenplanungen vorgelegt werden. Das Planwerk soll die identifizierten Maßnahmen in der Aue hinsichtlich ihrer Machbarkeit einschließlich Flächenverfügbarkeit untersuchen und bei Feststellung dieser bis zur Vorplanungsreife (Leistungsphase 2 der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure - HOAI) qualifizieren. Außerdem sollen für die Maßnahmen im Gewässerbett und am Ufer Trends der Umsetzbarkeit ermittelt werden. Dafür ist eine Bearbeitungsdauer bis Dezember 2024 angesetzt.

### **Aufgabenstellung Modellierung**

Die Modellierung dient der Überprüfung der Plausibilität der vorgeschlagenen Maßnahmen. Auswirkungen auf das Gewässerbett, den Hochwasserschutz und die Abflussverhältnisse sollen abgebildet werden. Für die Maßnahmen im Gewässer und am Ufer geht es dabei lediglich darum, Tendenzen zu erkennen, eine fachliche Überprüfung und Entscheidung erfolgt durch das WSA Weser und die Bundesanstalt für Wasserbau (BAW). Die Ergebnisse der aufgesetzten Modelle hinsichtlich der Maßnahmen in der Aue können dagegen ohne weitere Plausibilitätsprüfung in den PEPL eingehen.

Der Auftragnehmer hat zunächst ein Strömungsmodell aufzustellen, welches zu plausibilisieren, zu kalibrieren und zu validieren ist. Die Kalibrierung des Strömungsmodells erfolgt mittels ausgewählter Wasserspiegelfixierungen im Abflussspektrum von NQ bis HQ. Es ist im Allgemeinen eine Genauigkeit von 10 cm, für den Hochwasserbereich 20 cm, einzuhalten. Weiterhin ist ein Sedimenttransportmodell aufzustellen, um Trendaussagen bezüglich der Sohlenänderungen vornehmen zu können. Das Modell

ist wiederum zu plausibilisieren und mittels der 2004, 2015, 2017 und 2021 vom WSA Weser durchgeführten Sohlpeilungen zu kalibrieren. Es ist eine Genauigkeit von 10 cm einzuhalten. Auch die Datengrundlagen sind zu plausibilisieren.

Die Randbedingungen für das Modell sind auf Grundlage der vorhandenen sowie vom Los NWS noch zu erhebenden Daten zu erstellen. Eine enge Zusammenarbeit und Abstimmung mit dem AN des Loses NWS sowie dem AG wird daher vorausgesetzt. Dies betrifft auch die jeweils zu übergebenden Datenformate. Alle notwendigen gewässerkundlichen Angaben sind zudem mit der WSV/BAW und dem NLWKN abzustimmen.

Der AN hat im Angebot die Ermittlung aller für sein Modell erforderlichen Eingangsgrößen und sonstigen Randbedingungen für die entsprechende Maßstabsgröße zu kalkulieren. Dazu zählen z.B.:

- Randbedingungen für Q und W an den Gebietsgrenzen
- Zusammenstellung eines Gesamt-DGM aus verschiedenen aktuellen Datengrundlagen
- Präzisierung der Rauheitszonen
- Randbedingungen für den Sedimenttransport
- Zuordnung von Korngrößenverteilungen
- Präzisierung der Erosionstiefen

Es erfolgt anschließend die Betrachtung für die nachfolgend aufgeführten vier Zustände:

- Ist-Zustand (IST)
- Zustand nach Abschluss der Baumaßnahme (PLZ)
- Zustand nach Einstellung eines morphologischen Gleichgewichtszustandes, sowohl für den Ist-Zustand (MEI) als auch für den Plan-Zustand (MEV)

Der Ist-Zustand (IST) stellt den Zustand ohne die Umsetzung der PEPL-Maßnahmen dar. Der Plan-Zustand (PLZ) beinhaltet alle im Projektgebiet im Zuge des PEPL geplanten Maßnahmen, um die kumulierende Wirkung der Maßnahmen auf das Gewässer darzustellen. Hier sind detaillierte Abstimmungen mit dem AG unbedingt erforderlich.

Zunächst sind IST und MEI für noch abzustimmende stationäre Szenarien sowie zwei instationäre Szenarien extremer Ereignisse zu berechnen. Im Anschluss sind innerhalb von 2 Optimierungsstufen (ohne und mit Langzeitsimulation) die im PEPL vorgesehenen Maßnahmen durch Berechnung stationärer Szenarien iterativ zu optimieren. Des Weiteren sind für die Optimalvariante PLZ und MEV zu berechnen. Abschließend sind in einer Systemanalyse IST und PLZ sowie MEI und MEV zu vergleichen. Alle Ergebnisse sind in Bezug auf Niedrigwasserrobustheit, Hochwasserneutralität, Abflussverhalten (Abflussverteilung, Änderung der Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen) sowie Morphodynamik des Gewässerbetts zu prüfen. Die einzelnen Arbeitsschritte sind in Anlage 3 (Ablaufplan Modellierung) dargestellt.

Der Auftraggeber muss unmittelbar nach der Vertragsunterzeichnung alle verwendeten Werkzeuge zur Nutzung im Eigenbedarf erhalten. Mindestens am Ende der Leistungserbringung sind Software-Updates zu übergeben, so dass die neueste Fassung und die Fassung(en), mit der die Leistungen erbracht wurden, vorliegen.

Im Folgenden werden die zu erbringenden Leistungen des Loses M im Detail beschrieben.

## 1 Teilnahme an projektbegleitenden Arbeitsgruppen

Im Rahmen der Erstellung des PEPL wird eine projektbegleitende Arbeitsgruppe (PAG) gegründet. Die PAG hat bei der Erstellung und Umsetzung des PEPL eine beratende Funktion. Sie setzt sich aus den für das Projekt maßgeblichen Akteuren zusammen. Die PAG bietet den Beteiligten die Möglichkeit, den Planungsprozess mitzugestalten. Diese wird mindestens einmal pro Jahr einberufen. Der Auftragnehmer (AN) hat nach Aufforderung des AG an den Terminen der PAG innerhalb seines Leistungszeitraums teilzunehmen.

Im Rahmen der Projekterarbeitung wird zudem die Unterarbeitsgruppe (UAG) „Wasser und Modellierung“ einberufen. Teilnehmer sind die Fachlose W und M, sowie Vertreter der Fachbehörden WSV/BAW und NLWKN. Die UAG dient der koordinierten Abstimmung des Themenkomplexes. Sie trifft sich nach Bedarf und nach Zielerreichung der folgenden Meilensteine:

- Abschluss Modellaufbau
- erfolgreich vollendete Plausibilisierung, Kalibrierung und Validierung des Modells
- sowie nach jeder Iterationsstufe

Folgende Termine werden vom AN erwartet und sind im Angebot zu berücksichtigen:

- 7 Ganztagestermine für die Teilnahme an der PAG und Orts-/ bzw. Behördentermine zur Projektvorstellung
- 4 Halbtagestermine für Arbeitsbesprechungen beim AG (eine Anlaufberatung zur Abstimmung des gesamten Ablaufs sowie 3 weitere Beratungen zur Vorstellung des Bearbeitungsstandes der Planung und Abstimmung)
- 8 Halbtagestermine für die Teilnahme an der UAG „Wasser und Modellierung“
- weitere Termine nach Bedarf

Vor- und Nachbereitung (wie Präsentation, Abstimmung Protokoll) sowie An- und Abfahrt sind einzukalkulieren.

Der AN ist grundsätzlich zur Teilnahme aller o.g. Termine verpflichtet. Es ist sicherzustellen, dass der jeweils teilnehmende Vertreter des AN vollumfänglich die Auskunfts- und Präsentationspflichten wahrnehmen kann. Die Veranstaltungen werden voraussichtlich in Verden oder der näheren Umgebung stattfinden. Zusätzliche, im Angebot nicht enthaltene Aufwendungen, wie z.B. Reisekosten etc., werden nicht gesondert vergütet.

Die Teilnahme des AN an Terminen bedarf stets einer vorherigen Freigabe durch den AG.

Der Auftragnehmer hat selbständig alle notwendigen Abstimmungen mit dem Auftraggeber und dem Fachplaner des Loses NWS sowie die Datenübergabe und -übernahme durchzuführen. Er hat seinen Zeitplan mit dem Fachplaner abzustimmen. Diese Leistungen sind im Angebot zu berücksichtigen.

## 2 Modellaufbau und Bestimmung der Randbedingungen

Für die Modellierung ist zunächst die Erstellung eines Rechenetzes des Modellgebietes (siehe Anlage 2) auf der Basis der vorhandenen Daten notwendig. Die Festlegung der Modellgrenzen orientiert sich am beantragten Projektgebiet, dem festgelegten Überschwemmungsgebiet, den Hochwassergefahrenkarten sowie an vorhandenen Pegeln und Wehren. Die endgültige Festlegung der Modellgrenze findet in Abstimmung mit dem AG, der BAW und dem NLWKN statt.

Darüber hinaus sind die Datengrundlagen für die Randbedingungen zusammenzutragen und zu vervollständigen.

## **2.1 Erhebung der Modelldaten**

Alle für die Erfüllung der Aufgaben notwendigen Grundlagendaten sind zusammenzutragen, zu sichten, auf Verwendbarkeit zu prüfen. Zusätzlicher Datenbedarf ist dem AG anzuzeigen. Relevante Datengrundlagen aus anderen Bereichen wie beispielsweise Flächennutzungen sind entsprechend zu übernehmen. Vorliegende Daten sind in Anlage 1 aufgeführt. Diese werden dem AN nach Auftragsvergabe übergeben.

Alle Vermessungsergebnisse sind im amtlichen Lagesystem ETRS 89 UTM 32 und im Höhensystem DHHN 2016 darzustellen. Sollte es notwendig sein, Angaben in davon abweichenden Systemen zu erstellen, sind diese ebenfalls dem AG zu übergeben. Alle vom Bieter vorgesehenen Vermessungsleistungen sind mit dem Angebot im Bearbeitungskonzept anzugeben.

### **2.1.1 Höhen-DGMs prüfen und bestehende Lücken schließen**

Als digitales Geländemodell steht ein DGM1 (Befliegung 2015/2016) zur Verfügung. Zudem liegt eine Flächenpeilung der Sohle der Aller (WSA Weser, 2021) vor. Nach derzeitigem Kenntnisstand besteht der Bedarf zur Vervollständigung der Flächenpeilung der Wasser-Land-Grenze. Dieser Lückenschluss wird vom WSA (beraten durch die BAW und FGeo der GDWS) mithilfe einer Niedrigwasser-Befliegung der freifließenden Aller durchgeführt. Die Ergebnisse werden voraussichtlich im Laufe des Jahres 2023 zur Verfügung stehen. Bis zur Vorlage dieser Daten sind Werte für die Datenlücken zwischen bestehender Sohlpeilung und dem terrestrischen DGM auf geeignete Weise zu interpolieren. Die Interpolation ist mittels bestehender Profilmessungen zu plausibilisieren.

Die Datengrundlagen (DGM, Sohlpeilung, ggf. Lückenschluss) sind vom AN zu einem Gesamt-Geländemodell zusammenzuführen. Das DGM ist anschließend in Bezug auf die Sohlhöhen der Altarme und Altwasser sowie der Nebengewässer zu kontrollieren. Fehlende Daten sind in Abstimmung mit dem AG zu erheben (siehe Position 2.1.7). Relevante Abweichungen sind zu korrigieren.

Das DGM ist dem AG in einem GIS-fähigen Format (z.B. als Grid, \*.tif oder \*.xyz) zu übergeben.

### **2.1.2 Rauheiten aus vorhandenen Daten ableiten**

Die Rauheiten für das Modell sind aus vorhandenen Daten wie Luftbildern, digitalen Landschaftsmodellen bzw. vorhandenen Vegetations- sowie Gewässerstrukturkartierungen abzuleiten. Im Rahmen der Erstellung des PEPL werden durch das Los N u.a. Vegetations- und Biotoptypenkartierungen durchgeführt. Die o.g. Daten werden dem AN übergeben. Gesonderte Vermessungen bzw. Kartierungen werden nicht für erforderlich gehalten. Die verwendeten Rauheitsansätze und Werte sind zu dokumentieren.

### **2.1.3 Sieblinien analysieren**

Eine aktuelle Siebkornanalyse der Gewässersohle wurde seitens des WSA Weser in Zusammenarbeit mit der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und der BAW 2022 durchgeführt und wird dem AN übergeben. Es ist zu prüfen, ob der Umfang für die Modellerstellung ausreicht. Sollten aus Sicht des AN weitere Siebkornanalysen erforderlich sein, ist mit dem AG Anzahl und Lage abzustimmen. Die benötigten Probenahmen inkl. Siebkorn-Analysen werden anschließend durch den AN des Loses NWS

durchgeführt und die Ergebnisse dem AN Modellierung übergeben. Die Probenahme soll mittels Greiferproben und die Auswertung der Korngrößen nach DIN EN ISO 17892-4 erfolgen.

#### **2.1.4 Schlammauflagen bestimmen (nach Bedarf)**

In Altwassern, Altarmen und sonstigen Stillgewässern, welche im Zuge der Projektumsetzung direkt durch Maßnahmen (Altarm- bzw. Altwasseranschlüsse, Flutrinnen o.ä.) oder indirekt stärker als bisher durchströmt werden könnten, ist die Schlammauflage zu bestimmen. Es handelt sich um bis zu 14 Gewässer mit Flächengrößen von 0,2 bis 5 ha und einer Gesamtfläche von ca. 15,8 ha (siehe Anlage 4).

Der AN hat eigenständig zu prüfen, für welche Gewässer und in welchem Umfang die Bestimmung der Schlammauflagen zur Umsetzung des Auftrags notwendig ist. Die Vermessungspunkte sind mit dem AG abzustimmen und müssen von diesem vorab freigegeben werden.

Als Bedarfsposition sind die Kosten für eine Vermessung anzugeben. Die Vergütung erfolgt nach Anzahl der tatsächlich durchgeführten Vermessungen.

#### **2.1.5 Abfluss-Messungen in Zuflüssen**

Dem Modellgebiet fließen 17 Gewässer der 2. Ordnung sowie 2 Gräben zu (siehe Anlage 4). Nur an 2 dieser Zuflüsse (Gohbach und Lehrde) sind Pegel und damit hydrologische Werte vorhanden. Es sind an allen für die Modellierung relevanten Zuflüssen mindestens zwei Abflussmessungen durchzuführen. Diese sollten sowohl bei einem Wasserstand zwischen MNW und MW wie auch bei einem Wasserstand zwischen MW und HW (vorzugsweise Ausuferungswasserstand) erfolgen. Die relevanten Zuflüsse sind durch den AN zu ermitteln. Vor Durchführung der Messungen sind die Messpunkte mit dem AG abzustimmen.

Es wird derzeit von bis zu 10 ADCP-Messungen ausgegangen. Es ist ein Einheitspreis pro Messung anzugeben. Die Vergütung erfolgt nach Anzahl der tatsächlich durchgeführten ADCP-Messungen.

Daneben sind 2 optionale ADCP-Messungen zur Validierung der Strömungsverhältnisse von Deich zu Deich bzw. Hochufer bei einem möglichen HW-Ereignis (HQ5 bis HQ100) während des Bearbeitungszeitraums als Bedarfsposition anzubieten.

#### **2.1.6 Gewässersystem und Bauwerke**

Es ist das im Projektgebiet vorhandene Gewässersystem im zur Durchführung der Leistungen benötigten Umfang aufzunehmen. Im speziellen sind die Verläufe von Meliorationsgräben und zugehörige repräsentativen Regelprofile zu erfassen. Die Vermessungskosten sind pro Profil zu kalkulieren. Es ist zunächst davon auszugehen, dass etwa 50 Profile vermessen werden müssen. Mindestens müssen bei den Querprofilen folgende Punkte eingemessen werden:

- Grabensohle (Sohlmittelpunkt bei Sohlbreite < 2 m, 3 Punkte zwischen den Böschungunterkanten bei Sohlbreiten > 2 m)
- Böschungsober- und -unterkante, jeweils links und rechts
- je Grabenseite 1 Geländepunkt ca. 5 m von der Böschungsoberkante entfernt

Nach Bedarf sind ebenso Bauwerke wie Durchlässe und Überfahrten im für die Modellierung benötigten Umfang aufzunehmen. Der Bedarf ist durch den AN zu ermitteln und mit dem AG abzustimmen. Im Angebot ist die Vermessung einer Überfahrt sowie eines Durchlassbauwerkes als Bedarfsposition anzugeben.

An den Überfahrten sind mindestens folgende Punkte einzumessen:

- Sohlhöhe
- Oberkante Lichtraum
- je 1 Punkt am linken und rechten Widerlager
- bei Bedarf je 1 Punkt links und rechts der Fahrspur über dem Bauwerk

An den Durchlassbauwerken sind mindestens folgende Punkte einzumessen:

- Rohrsohle Ein- und Auslauf
- Rohroberkante Ein- und Auslauf
- bei Bedarf je 1 Punkt links und rechts der Fahrspur über dem Bauwerk

Alle Vermessungsleistungen sind vor der Durchführung mit dem AG abzustimmen und durch diesen freizugeben. Die Vergütung erfolgt nach Anzahl der tatsächlich durchgeführten Vermessungen.

### **2.1.7 Terrestrische Vermessung (nach Bedarf)**

In Absprache mit dem AG sind nach Bedarf zur Validierung/Vervollständigung des hydraulischen Modells punktuell Geländehöhen zu erheben. Es muss davon ausgegangen werden, dass es sich um vereinzelt im Gelände liegende Punkte handelt. An- und Abfahrt sind entsprechend bei den Kosten zu berücksichtigen. Ein Kostenansatz von 20 Punkten ist als Bedarfsposition aufzunehmen. Die Vergütung erfolgt nach Anzahl der tatsächlich durchgeführten Vermessungen.

## **2.2 Aufbau des Strömungsmodells IST**

Anhand der unter 2.1 erarbeiteten Daten ist das Strömungsmodell IST (Höhe, Rauigkeit, usw.) entsprechend der Aufgabenstellung zu generieren. Relevante Bauwerke und Gewässer sind in das Modell zu integrieren (zur Erhebung siehe Kapitel 2.1.5).

Für die Gewässerabschnitte ist eine hohe Auflösung und für die Überflutungsauwe eine weniger hohe Auflösung anzustreben. Ergebnis muss sein, dass bei Wahrung der hinreichenden Modellgenauigkeit eine Optimierung der Rechenleistung erreicht wird. Auch im Bereich konzipierter Maßnahmen ist eine erhöhte Auflösung der Modelle erforderlich.

In den Modellen ist eine der Aufgabenstellung entsprechende Auflösung für folgende Bereiche zu gewährleisten:

- Vorland: 10 – 60 m
- Gewässer, Bauwerke und Maßnahmenbereiche: 2 – 8 m

Alle generierten Rechenetze sind zu plausibilisieren und die gesetzten Randparameter (siehe Position 2.4) sind anhand der bestehenden Verhältnisse zu plausibilisieren, zu kalibrieren und zu validieren.

## **2.3 Aufbau des Sedimenttransportmodells IST**

Analog zum Strömungsmodell IST (Position 2.2), ist das Sedimenttransportmodell IST aufzubauen. Die in 2.1 ermittelten Rahmenbedingungen für den Sedimenttransport (insbesondere Geschiebe und Schwebstoffe) sind dabei zu beachten. Das Modell ist zu plausibilisieren, zu kalibrieren und zu validieren. Es sollen ausschließlich Trendbetrachtungen der Sohlenänderungen vorgenommen werden.

## **2.4 Ermittlung der Randbedingungen für abgestimmte Szenarien**

Die hydromorphologische Systemanalyse soll stationäre Berechnungen für alle relevanten wasserwirtschaftlichen Verhältnisse und instationäre Berechnungen zur Nachbildung von relevanten Hochwasserereignissen ermöglichen. Welche stationären Ereignisse konkret betrachtet werden sollen, muss im Rahmen der Bearbeitung in Abstimmung mit dem AG, der UAG „Wasser und Modellierung“ und der PAG festgelegt werden. Als instationäre Szenarien sind ein Ereignis mit größter Schubspannung ( $Q_{\text{taumax}}$ ) und ein repräsentatives Extrem-Hochwasser ( $HQ_{\text{extrem}}$ ) zu betrachten. Es sind die Randbedingungen dieser Szenarien durch den AN zu ermitteln.

Es ist davon auszugehen, dass neben den 2 instationären Szenarien bis zu 8 stationäre Szenarien betrachtet werden. Diese sind im Leistungsverzeichnis zu verpreisen. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl an tatsächlich zu berechnenden Szenarien.

## **3 Berechnung Ist-Zustand und morphologischer Endzustand IST**

### **3.1 Berechnungen 2D OW-Modell Ist-Zustand (IST) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS**

Für den Ist-Zustand (IST) sind mittels des Strömungsmodells Berechnungen von bis zu 8 stationären und 2 instationären Szenarien (siehe Position 2.4) vorzunehmen. Die Ergebnisse sind hinsichtlich Veränderungen der Fließgeschwindigkeit, des Wasserspiegels und der Schubspannungen auszuwerten und in ein GIS zu übertragen. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl an tatsächlich zu berechnenden Szenarien.

### **3.2 Morphodynamische Langzeitsimulation Ist-Zustand (MEI) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS**

Mittels des Sedimenttransportmodells ist bis zur Einstellung eines morphologischen Gleichgewichtszustands (MEI) zu rechnen, um die prognostizierte Gewässerbettgeometrie zu erhalten. Anschließend sind die ausgewählten (siehe Position 2.4) stationären und instationären Szenarien für den IST-Zustand zu simulieren. Die Ergebnisse sind hinsichtlich Veränderungen der Fließgeschwindigkeit, des Wasserspiegels und der Schubspannungen auszuwerten und in ein GIS zu übertragen. Die Vergütung erfolgt nach der Anzahl an tatsächlich zu berechnenden Szenarien.

## **4 Maßnahmenprüfung**

Im Zuge der Erstellung des PEPLs sind die geplanten Maßnahmen auf ihre Machbarkeit und Wirksamkeit zu überprüfen. Für Maßnahmen in der Aue ist zudem eine Prüfung auf sinnvolle Ergänzung weiterer Maßnahmen vom AN des Loses NWS vorgesehen. Zur ersten Abschätzung der Wirksamkeit sollen alle Maßnahmen in einem Gesamtmodell modelliert und anschließend anhand der Ergebnisse iterativ optimiert werden, bis eine Vorzugsvariante gefunden ist. Eine enge Zusammenarbeit des Loses NWS mit dem AN Modellierung wird in diesem Schritt vorausgesetzt.

### **4.1 Erste Optimierungsstufe ohne Langzeitsimulation**

#### **4.1.1 Stationäre Berechnungen 2D OW-Modell PLZ V<sub>1</sub> mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS**

Durch den AN des Loses NWS werden die Geometrien potentieller Maßnahmen erarbeitet und an den AN Modellierung übergeben. Diese sind zur Erstellung des Modells der Planvariante 1 (PLZ V<sub>1</sub>) in das Modell des Ist-Zustands einzuprägen und die Rauheiten in diesen Bereichen entsprechend des zu

untersuchenden Maßnahmentyps anzupassen. Die zu übergebenen Datenformate sind vom AN des Loses NWS mit dem AN des Loses Modellierung abzustimmen.

Um einen ersten Eindruck zur Wirkung der potentiellen Maßnahmen zu erhalten, sollen zunächst nur die wichtigsten Szenarien betrachtet werden. Für PLZ  $V_1$  sind daher bis zu 3 stationäre Berechnungen durchzuführen. Die Auswahl der Szenarien erfolgt in Abstimmung mit dem AG, dem NLWKN und der BAW. Die Ergebnisse sind in Bezug auf Niedrigwasserrobustheit, Hochwasserneutralität, Abflussverhalten (Abflussverteilung, Änderung der Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen) sowie Morphodynamik des Gewässerbetts zu prüfen, in ein GIS zu übertragen und dem AG sowie dem AN des Loses NWS zu übergeben. Innerhalb der UAG ist zu diskutieren, inwiefern eine Optimierung der Maßnahmen notwendig ist. Der AN Modellierung hat dabei dem AN des Loses NWS Hinweise zur Überarbeitung der Geometrien zu geben.

Es ist davon auszugehen, dass mindestens 2 Iterationen benötigt werden (PLZ  $V_1$  und PLZ  $V_2$ ). Es sind daher in dieser Position 6 stationäre Berechnungen zu kalkulieren.

#### **4.1.2 Weitere Iteration (Anpassung und Berechnung Modellzustand PLZ $V_n$ mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS) (nach Bedarf)**

Sollten die 2 in Position 4.1.1 kalkulierten Iterationen nicht ausreichen, ist als Bedarfsposition ein weiterer Iterationsschritt anzubieten. Es sind die Kosten für einen weiteren optionalen Iterationsschritt inkl. Anpassung des Modells, 3 stationären Berechnungen sowie Ergebnisauswertung und Übertragung der Ergebnisse in ein GIS anzugeben.

### **4.2 Zweite Optimierungsstufe mit Langzeitsimulation**

#### **4.2.1 Stationäre Berechnungen 2D OW-Modell MEV<sub>1</sub> mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS**

Für die im ersten Schritt iterativ optimierten Varianten der prioritären Maßnahmen ist in einem zweiten Schritt das Langzeitverhalten zu prüfen. Dazu sind die zuvor gefundenen optimierten Geometrien in das IST-Modell einzuprägen, die Rauheiten entsprechend anzupassen und MEV mit der morphologischen Langzeitsimulation bis zur Einstellung eines Gleichgewichtszustandes zu ermitteln. Anschließend sind dann die 3 ausgewählten stationären Szenarien durchzuführen. Die Ergebnisse sind auf Niedrigwasserrobustheit und Hochwasserneutralität zu prüfen. Die Ergebnisse sind in ein GIS zu übertragen. Innerhalb der UAG ist zu diskutieren, inwiefern eine weitere Optimierung der Maßnahmen notwendig ist. Der AN Modellierung hat dabei dem AN des Loses NWS Hinweise zur Überarbeitung der Geometrien zu geben.

Sollten die Ergebnisse der ersten Iteration nicht zufriedenstellend sein und eine weitere Optimierung notwendig machen, sind die oben genannten Schritte durchzuführen, indem die weiter angepassten Geometrien in das MEV eingepreßt (inkl. Anpassung der Rauheiten) und die Berechnung der 3 stationären Szenarien wiederholt werden. Die Ergebnisse sind wie zuvor auszuwerten.

Es ist davon auszugehen, dass mindestens 2 Iterationen benötigt werden (MEV<sub>1</sub> und MEV<sub>2</sub>). Es sind daher in dieser Position 6 stationäre Berechnungen zu kalkulieren.

#### **4.2.2 Weitere Iteration (Anpassung und Berechnung MEV<sub>n</sub> mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS)**

Sollten die 2 in Position 4.2.1 kalkulierten Iterationen nicht ausreichen, ist als Bedarfsposition ein weiterer Iterationsschritt anzubieten. Es sind die Kosten für einen weiteren optionalen Iterationsschritt inkl. Anpassung des Modells, 3 stationären Berechnungen sowie Ergebnisauswertung und Übertragung der Ergebnisse in ein GIS anzugeben.

## 5 Berechnung PLZ und MEV

### 5.1 Berechnungen 2D OW-Modell der Optimalvariante (PLZ) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS

Nach Abstimmung in der PAG werden durch den AN des Loses NWS die finalen Maßnahmengeometrien an den AN Modellierung übergeben. Diese sind zur Erstellung des Modells des Planzustands (PLZ) in das Strömungsmodell des Ist-Zustands einzuprägen. Zudem sind die Rauheiten in den Maßnahmenbereichen anzupassen. Das Modell ist zu plausibilisieren und zu validieren.

Im Anschluss erfolgt die abschließende Berechnung aller bis zu 8 ausgewählten stationären und der 2 instationären Szenarien. Die Ergebnisse sind hinsichtlich Veränderungen der Fließgeschwindigkeit, des Wasserspiegels und der Schubspannungen auszuwerten und in ein GIS zu übertragen.

### 5.2 Morphodynamische Langzeitsimulation der Optimalvariante (MEV) mit Ergebnisauswertung und Übertragung in ein GIS

Die finalen Maßnahmengeometrien sind in das Sedimenttransportmodell IST einzuprägen. Zudem sind die Rauheiten in den Maßnahmenbereichen anzupassen. Das Modell ist zu plausibilisieren und zu validieren.

Mit der morphologischen Langzeitsimulation bis zur Einstellung eines Gleichgewichtszustandes ist dann  $MEV_{optimal}$  zu ermitteln. Anschließend sind dann bis zu 8 ausgewählte stationäre und 2 instationäre Szenarien durchzuführen. Die Ergebnisse sind hinsichtlich Veränderungen der Fließgeschwindigkeit, des Wasserspiegels und der Schubspannungen auszuwerten und in ein GIS zu übertragen.

## 6 Auswertung – Systemanalyse

Zur Auswertung sollen die Ergebnisse von IST und PLZ sowie MEI und MEV verglichen werden. Die Ergebnisse sind in Bezug auf Niedrigwasserrobustheit, Hochwasserneutralität, Abflussverhalten (Abflussverteilung, Änderung der Wasserstände, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen) und Morphodynamik des Gewässerbetts auszuwerten. Die verwendete Formel zur Ermittlung der Schubspannungen ist zu dokumentieren. Folgende Darstellungen sind gefordert:

- Fließgeschwindigkeiten (IST, SOLL, Differenz)
- Sohlenschubspannungen (IST, SOLL, Differenz)
- Wasserspiegellagen (IST, SOLL, Differenz)
- Längsschnitt der Wasserspiegellagen (IST, SOLL, Differenz)
- Änderung der Wasserstände am Einstromrand

## 7 Erstellung des Ergebnisberichtes und Kurzdokumentation

Die Modellierungsergebnisse sind in einem Ergebnisbericht zu dokumentieren. Diese Dokumentation muss neben der Ergebnisdarstellung die Beschreibung des Modellaufbaus, die Softwarebeschreibung

sowie die verwendeten Eingangsparameter / Randbedingungen enthalten. Der Ergebnisbericht ist 1-fach analog und digital im \*.doc- und \*.pdf-Format zu übergeben.

Es ist zudem eine Kurzdokumentation zu erstellen, welche die Vorgehensweise sowie die Nachweisparameter und Modellergebnisse enthält. Die Dokumentation ist 3-fach analog und digital im \*.doc- und \*.pdf-Format zu übergeben.

## Weiterführende Informationen für alle Lose

### **Angebotsabgabe und Bewertung**

Grundsätzlich hat der AN alle hier ausgeschriebenen Leistungen in seinem Angebot zu berücksichtigen. Das beigefügte Leistungsverzeichnis ist mit einem Angebot zu untersetzen. Die Höhe der Nebenkosten ist im Angebot anzugeben. Die angebotenen Leistungen sind in einem Bearbeitungskonzept näher zu erläutern. Mit dem Angebot ist ein Zeitplan abzugeben, der unter Einhaltung der u.g. Fristen die Einzelfristen aller hier abgefragten Leistungen enthält. Die Leistungen sind so zu kalkulieren und anzubieten, dass eine separate Beauftragung einzelner Leistungen erfolgen kann. Die Nichtbeauftragung einzelner Leistungen begründet keinen Mehraufwand für nicht erbrachte Leistungen. Die angebotenen Preise für die Leistungspositionen sind verbindlich.

Darüber hinaus behält sich der AG in Abhängigkeit von den konkreten Erfordernissen vor, die Bearbeitung bereits beauftragter Leistungen vor Beginn nochmals separat freizugeben (betrifft hauptsächlich Vermessungen, Abflussmessungen). Für die beauftragten, aber auf Grund fehlender Erfordernisse nicht zu erbringenden Leistungen besteht kein Vergütungsanspruch und kein Anspruch auf Beauftragung etwaiger Ersatzleistungen.

Für die Angebotserstellung wird die Einsichtnahme in den Antrag für das „AllerVielfalt-Projekt“, den Projektvorschlag für das Teilprojekt des WSA Weser sowie die ökologischen Defizit- und Potentialanalysen (NABU 2018 und 2019) empfohlen. Der Auftraggeber stellt dem Auftragnehmer die genannten Unterlagen nach Bedarf zur Verfügung.

Für die Angebotserstellung wird eine Vor-Ort-Besichtigung des Maßnahmengbietes empfohlen. Das WSA Weser, Frau Wersig, steht für die Vereinbarung einer wasserseitigen Bereisung zur Verfügung. Eine Überarbeitung der Planung bzw. eine nachträgliche Anpassung der Leistungen durch den AN auf Grund der Nichtberücksichtigung der örtlichen Verhältnisse, die durch eine Ortsbesichtigung hätten erkannt werden können, begründen keinen Mehraufwand.

Das Angebot muss bis zum **14.02.2023 / 11:00 Uhr** schriftlich, verschlossen und als Angebot gekennzeichnet beim Auftraggeber eingegangen sein. Die Angebotsbindefrist endet am **20.03.2023**.

Die Auswahl des obsiegenden Angebots erfolgt zu 30 % aufgrund der Höhe des Angebots und zu 70 % aufgrund der Fachkunde und Leistungsfähigkeit des Bieters (Referenzen, Bearbeitungskonzept, Kompetenz).

Fragen zu den ausgeschriebenen Leistungen sind ausschließlich schriftlich (Fax, Brief, E-Mail, e-vergabe) bis **25.01.2023** an den AG zu richten. Später eingehenden Fragen können nicht berücksichtigt werden.

### **Mit dem Angebot vorzulegende Unterlagen**

Diese Unterlagen bzw. Angaben sind zusammen mit dem Angebot abzugeben.

- Bearbeitungskonzept mit untersetztem Zeitplan, unter Einhaltung der Rahmentermine
- Fachlichen Referenzen gleichartiger Leistungen des AN sowie der evtl. zu beauftragenden Sachverständigen und Nachunternehmer
- Anteil Eigenleistung und Fremdleistung

Für die im Leistungsverzeichnis abgefragten Leistungspauschalen sind die Grundlagen der Preisermittlung (Zeitaufwand, einkalkulierte Teilleistungen und Ortstermine, Bearbeitungsschritte u.a.) detailliert anzugeben.

### **Bearbeitungsfristen**

Folgenden Fristen gelten für das Los NWS:

Zu erbringende Leistung	Frist Leistungserbringung/ Auswertung
Kap. 1: Vorbemerkungen	Dezember 2024
Kap. 2: Zielstellung des Projektes	Juli 2023
Kap. 3: Beschreibung des Projektgebietes	Juli 2023
Kap. 4: Institutionelle Rahmenbedingungen und rechtliche Grundlagen	Juli 2023
Kap. 5: Sozioökonomische Zustandserfassung	Dezember 2023
Kap. 6.1: Naturräumliche Zustandserfassung Abiotische Faktoren	Juli 2023
Kap. 6.2: Naturräumliche Zustandserfassung Biotische Faktoren	Dezember 2023
Kap. 7: Zustandserfassung in Bezug auf Zielstellung	Dezember 2023
Kap. 8: Konfliktanalyse	Dezember 2023
Kap. 9: Entwicklungsstrategie	März 2024
Kap. 10: Maßnahmenprüfung	Oktober 2024
Kap. 11: Konzept für die Erfolgskontrolle	November 2024
Kap. 12: Sicherung der Projektziele nach Projektabschluss – Folge- bzw. Dauerpflege	November 2024
Kap. 13: Fortschreibung des Pflege- und Entwicklungsplanes	Dezember 2024
Vermessung	Dezember 2023
Bodenanalysen	Dezember 2023
Nachrichtlich: Kartierungen	Dezember 2023
Nachrichtlich: agrarstrukturelle Analyse	Dezember 2023
Nachrichtlich: Modellierung	August 2024

Durch den Modellierer sind die Leistungen so zu erbringen, dass nach Zuarbeit der Modellierungsergebnisse die o. g. Termine durch den Fachplaner eingehalten werden können. Mit dem Angebot ist ein konkreter Terminplan, der alle maßgebenden Arbeitsschritte enthält, abzugeben.

Für den AN Modellierung ergeben sich in Anlehnung an die Fristen des Loses NWS folgende verbindliche Termine:

- Mitteilung über fehlende benötigte Unterlagen und Daten: bis 4 Wochen nach Auftragserteilung
- Durchführung benötigter Vermessungsleistungen: bis 8 Wochen nach Auftragserteilung
- Vervollständigung und Aktualisierung DGM für IST: bis 10 Wochen nach Auftragsvergabe
- Erstellung Modell IST: bis 12 Wochen nach Auftragsvergabe

- Übergabe Ergebnisse der Iteration: jeweils bis 2 Wochen nach Übergabe der Geometrien
- Berechnung PLZ und MEV: bis 4 Wochen nach Übergabe der optimalen Geometrien
- Durchführung Systemanalyse: bis 4 Wochen nach Fertigstellung PLZ und MEV
- Erstellung Ergebnisberichte: bis 8 Wochen nach Fertigstellung PLZ und MEV

### **Übergabe Modell / Daten**

Nach Abschluss aller Leistungen ist unabhängig von zwischenzeitlich übergebenen Unterlagen ein Datenträger zu übergeben, auf dem alle erstellten Berichte, Dokumente, Nachweise und Untersuchungen, Berechnungsergebnisse im Original-Format des Modells und als GIS-Daten sowie sonstige erbrachte und dokumentierte Leistungen strukturiert bzw. zugeordnet nach beauftragten Positionen des Leistungsverzeichnisses digital enthalten sind.

Zudem ist die verwendete Software (inkl. Updates) zur Nutzung im Eigenbedarf des AG zu übergeben.

Die Daten sind in folgenden Formaten zu übergeben:

- Berichte (einschließlich Anhänge) als vollständiger druckfähiger formatierter Text (inklusive Bilder und Karten) im Format \*.docx und \*.pdf
- Tabellen im Format \*.xlsx
- GIS-Daten: ArcGIS 10.x lesbares Format (bevorzugt als \*.shp-Datei)
- Schnitte, Zeichnungen im Format \*.dwg / \*.dxf / \*.pdf
- Karten, neben Analogexemplar, auch als Farbplots übergeben, Plotdateien im \*.png, \*.pdf, und PostScript-Format (mindestens 600 dpi)
- Vermessungsrohdaten im Format \*.dxf / \*.dwg / \*.pdf / \*.xlsx / ASCII
- Modell- und Ergebnisdaten im Originalformat des verwendeten Programmes
  - ➔ Verwendete Datengrundlage, Rechnernetz (abgebildete Geometrie, Auflösung, Ränder), Kalibrierungsgrundlagen und numerische Einstellungen sowie Variantenuntersuchungsergebnisse (Wasserspiegellagen, Fließgeschwindigkeiten und Schubspannungen als Absolutwerte und Differenzen)
- Ergebnisse aller Optimierungs- und Nachweisrechnungen mit zugehörigen Metadaten (Bearbeiter, Datum des Sachstands, Inhalt der Daten, ggf. Erläuterung der in den jeweiligen Tabellen enthaltenen Daten (Spaltenbezeichnung bzw. Attribute in den Spalten)) als GIS-Daten (shapes bzw. GRIDs)

## Anlagen

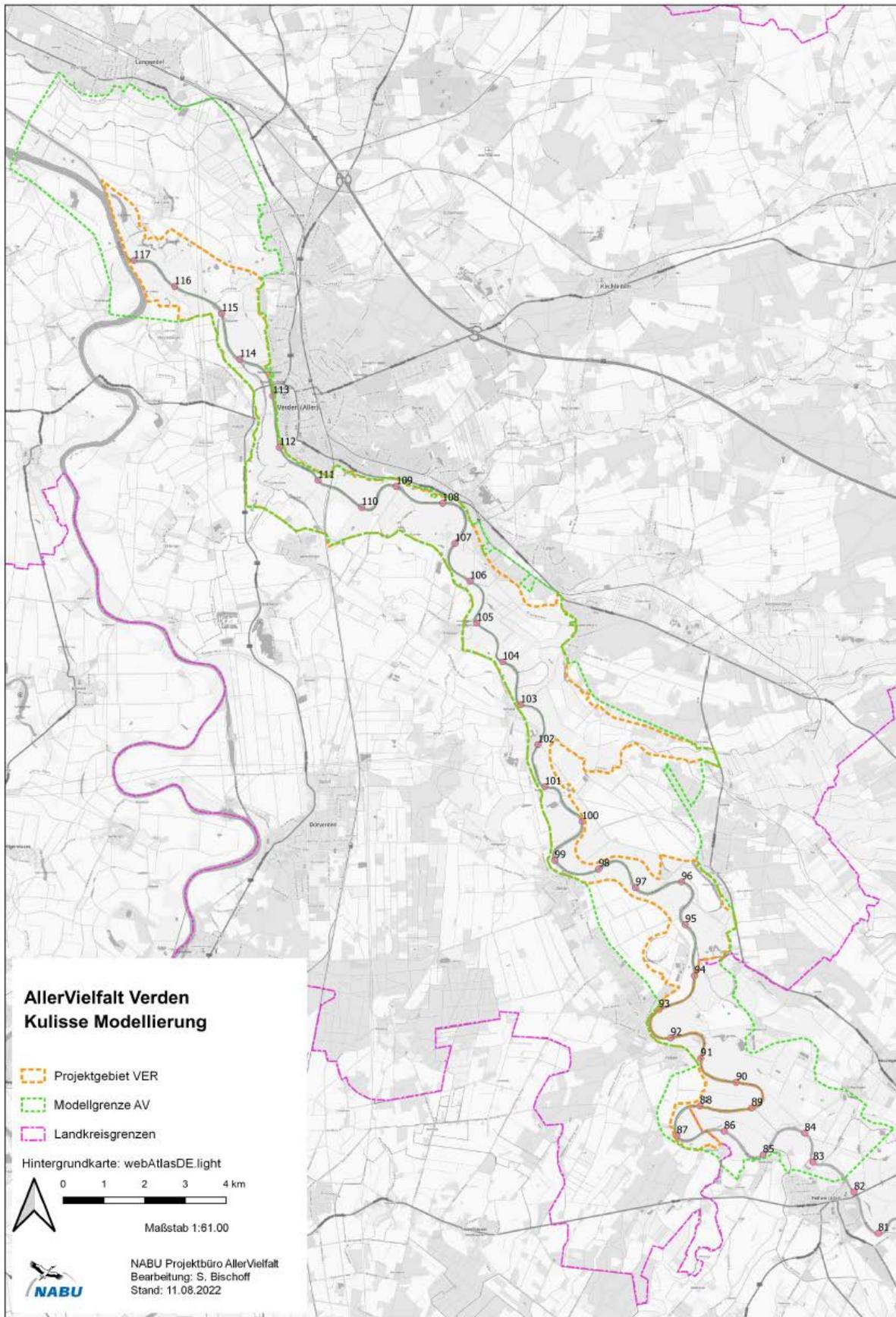
Anlage 1: Datengrundlagen .....	17
Anlage 2: Übersichtskarte .....	18
Anlage 3: Ablaufplan Modellierung .....	19
Anlage 4: Erfassung Schlammauflage Altgewässer .....	33
Anlage 5: Zuflüsse .....	34

## Anlage 1: Datengrundlagen

Folgende Daten werden bei Bedarf nach Auftragsvergabe zur Verfügung gestellt:

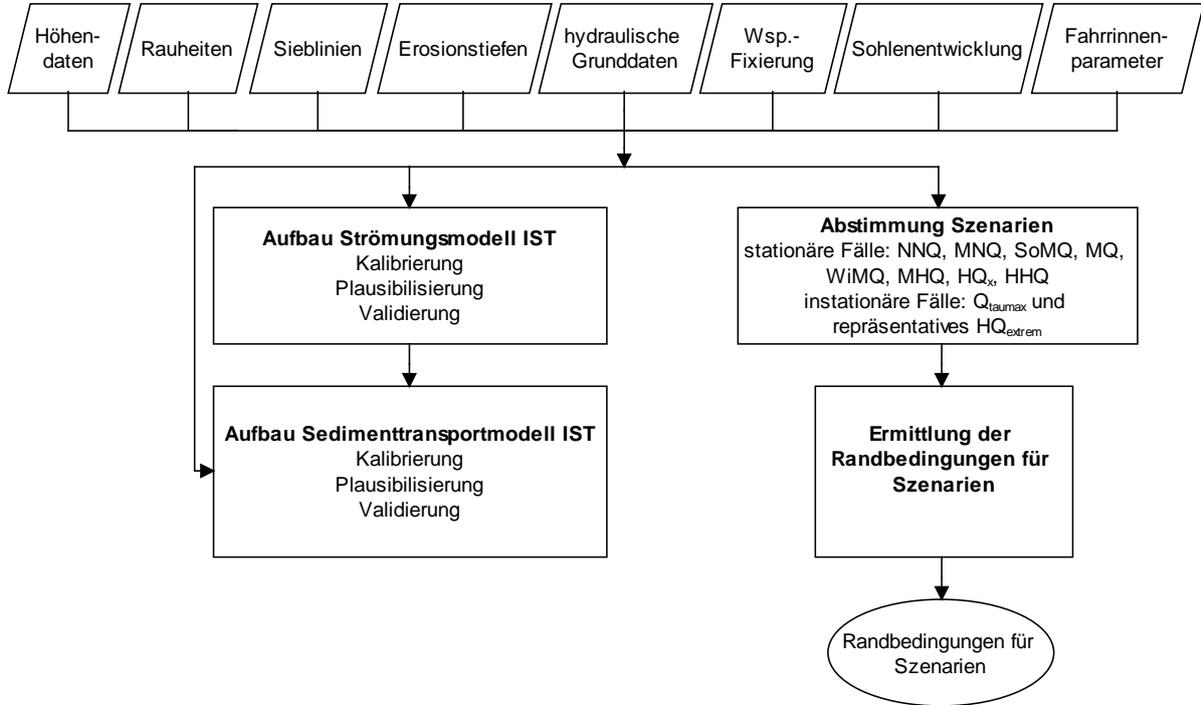
- DGM1 (als \*.tif/\*.xyz)
- Lückenschluss Wasser-Land-Grenze, sobald dieser vorliegt (als \*.shp/\*.dxf/\*.xyz)
- Sohlpeilung Aller (Flächenpeilung) und Alte Aller (Linienpeilung) von 2021 (als \*.shp/\*.dxf/\*.xyz)
- DBWK der Aller (als \*.shp bzw. im Microstation-Format)
- DOP Auflösung 20 cm (als \*.tif)
- DTK 25 (als \*.tif)
- DLM (als Geodatenbank)
- Wasserstände, Strömungsmessungen und WSP-Fixierungen der Aller (als \*.xls bzw. \*.pdf)
- Siebkornanalysen der Gewässersohle von 2022 (als \*.pdf)
- LAGA-Proben aus dem Projektgebiet von 2019 (als \*.pdf)
- Deichwidmungen (Hauptdeiche) (als \*.shp)
- Diverse Daten aus FFH- und BTT-Kartierungen (als \*.pdf oder \*.shp)
- Digitale Daten zur landwirtschaftlichen Flächennutzung über die LWK (als \*.shp-Datei)
- Projektgebiet AllerVielfalt (als \*.shp)
- Modellgrenze AllerVielfalt (als \*.shp)

## Anlage 2: Übersichtskarte

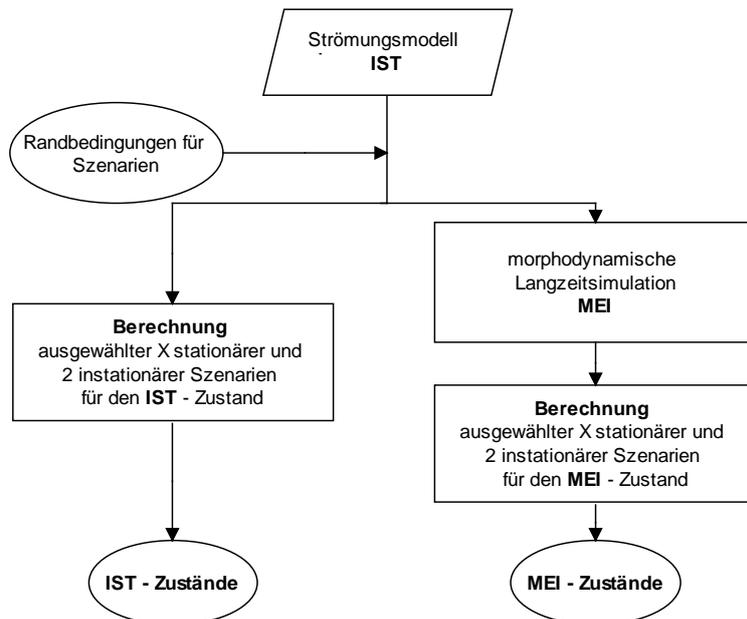


### Anlage 3: Ablaufplan Modellierung

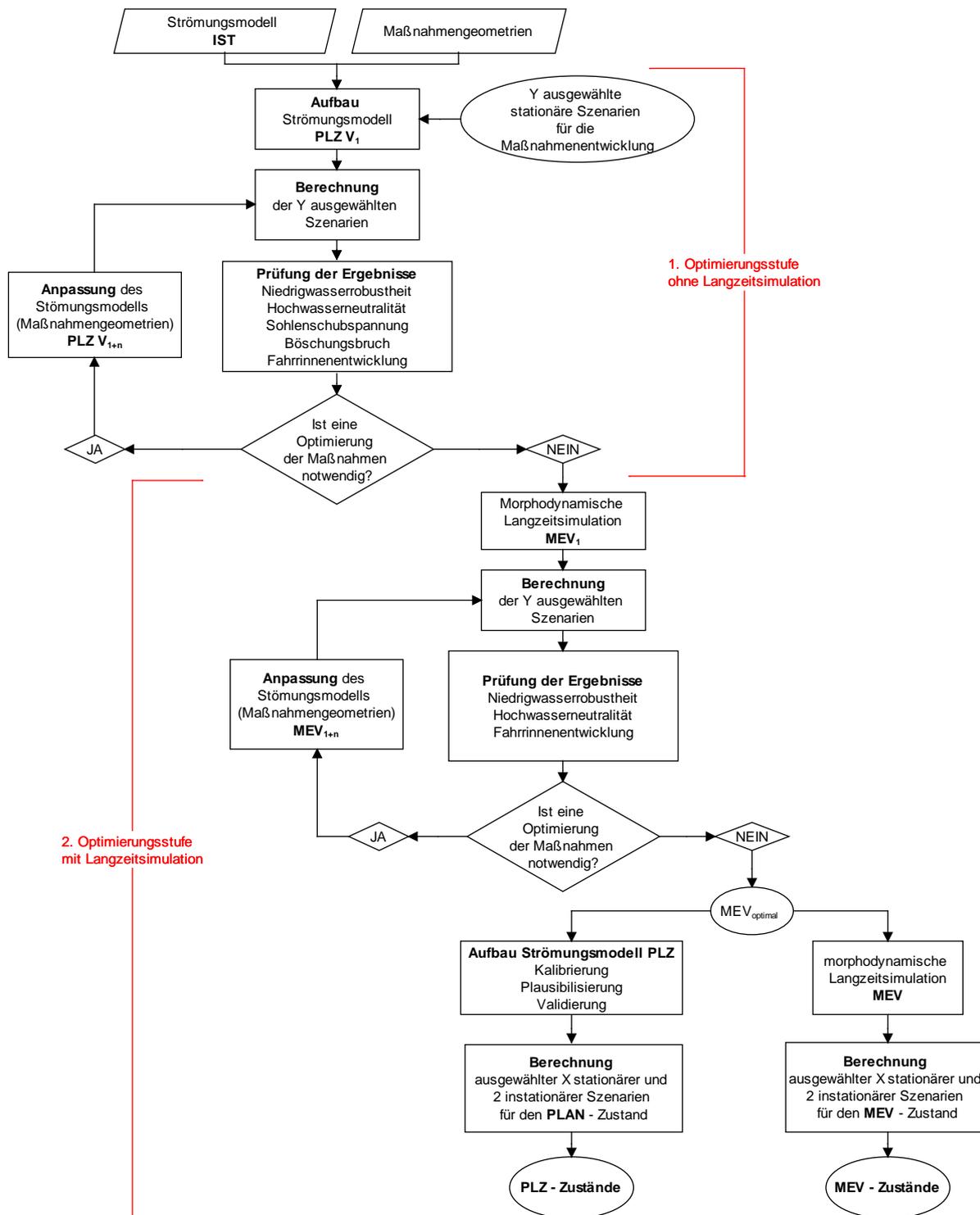
#### MODELLAUFBAU UND BESTIMMUNG DER RANDBEDINGUNGEN



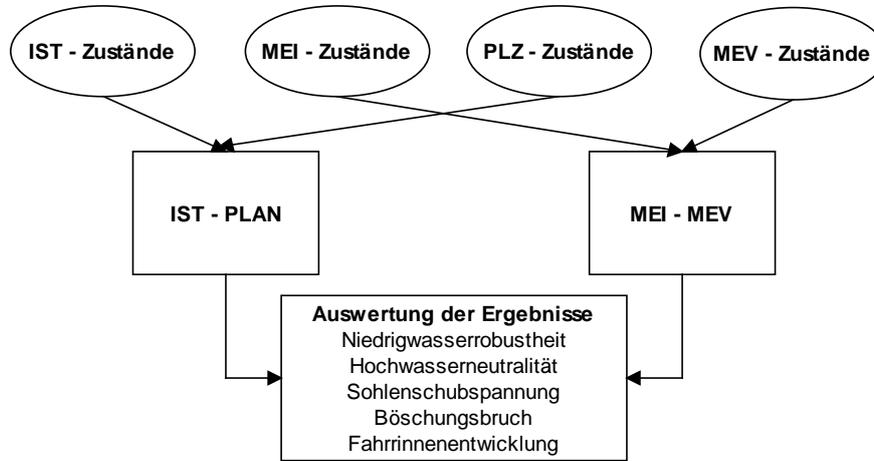
#### BERECHNUNG IST UND MEI



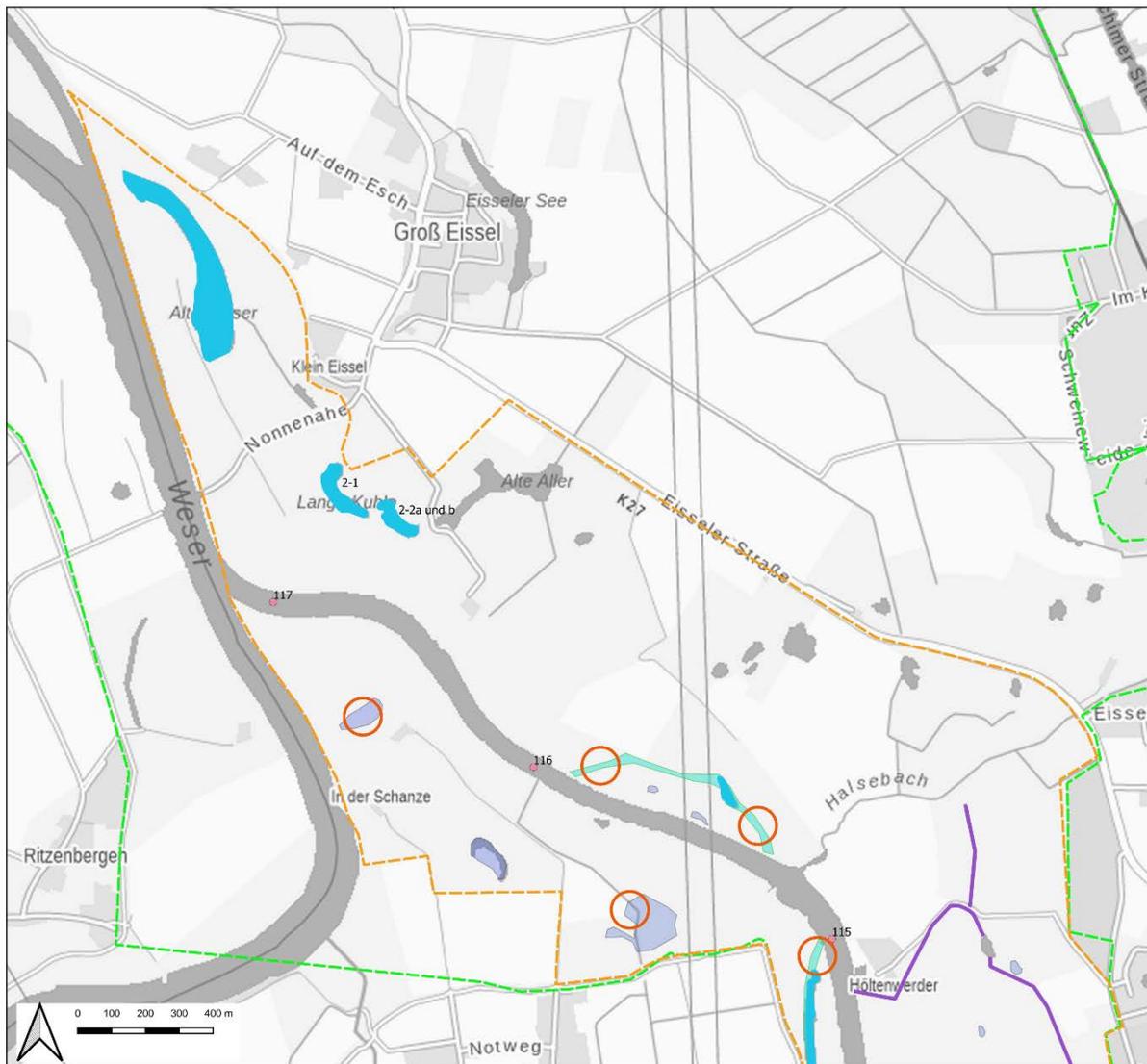
### MAßNAHMENENTWICKLUNG UND BERECHNUNG PLZ UND MEV



SYSTEMANALYSE



### Anlage 4: Erfassung Schlammauflage Altgewässer



#### AllerVielfalt

Erfassung Schlammschicht  
Bodenproben

Mündung

Erfassung Schlammschicht

Flutrinne

Stillgewässer

Graben

Bodenproben

Modellgrenze Modellierung

Projektgebiet

Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





**AllerVielfalt**

Erfassung Schlammschwebstoffe  
Bodenproben

Maulohe

Erfassung Schlammschwebstoffe

Flutrinne

Stillegewässer

Graben

Bodenproben

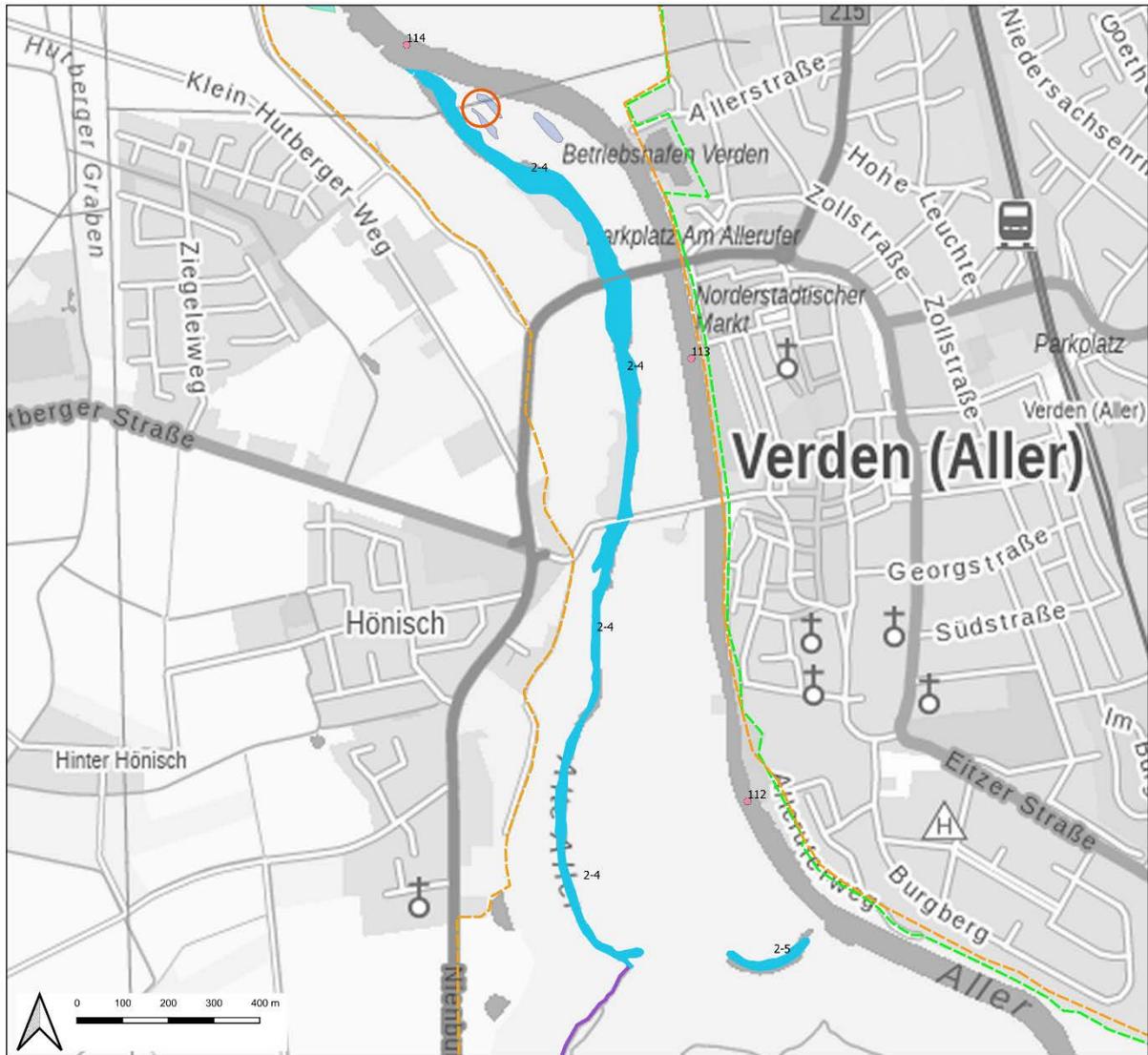
Modellgrenze Modellierung

Projektgebiet

Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





**AllerVielfalt**

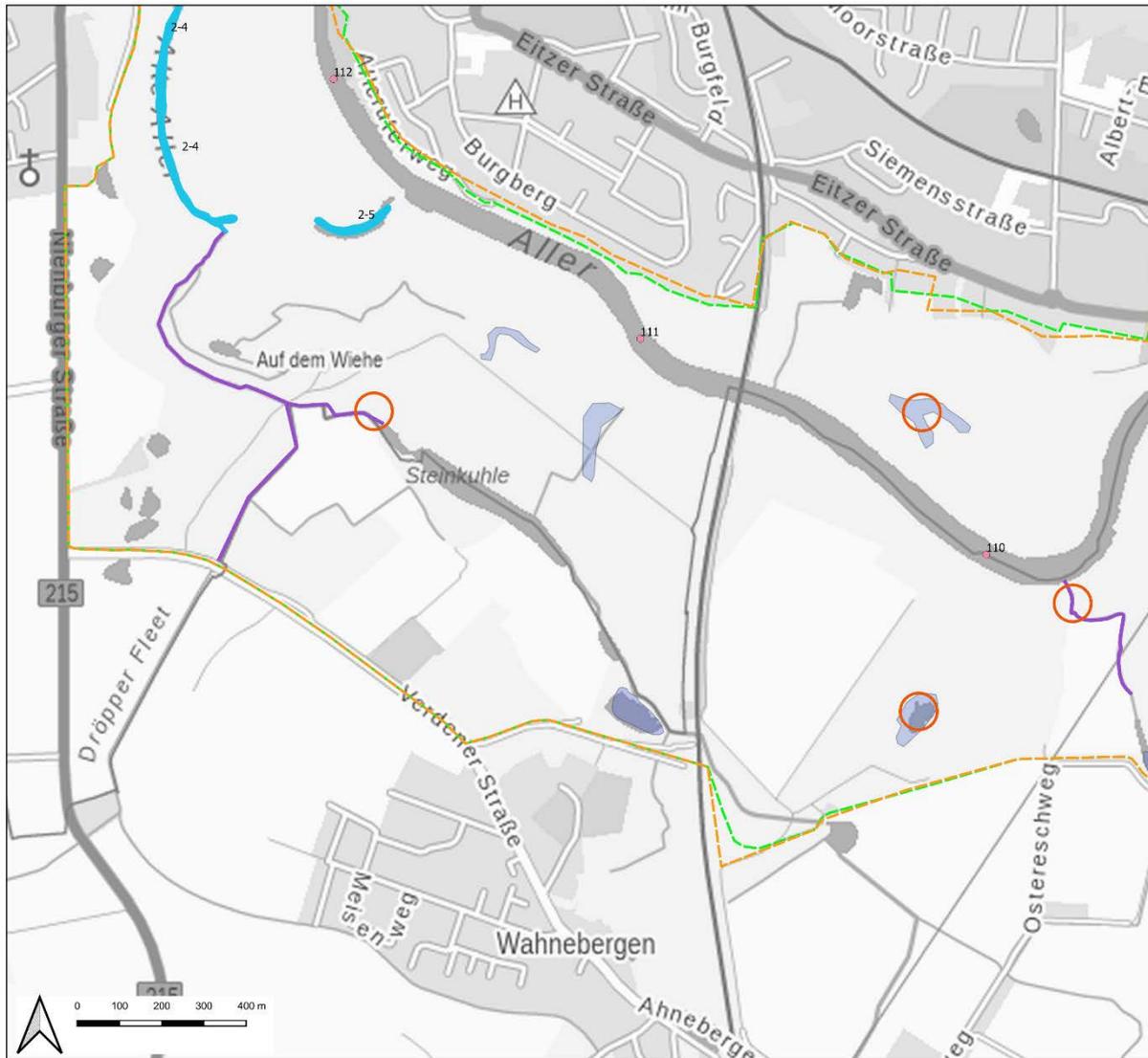
Erfassung Schlammsch  
Bodenproben

Alte Aller

- Erfassung Schlammsch
- Flutrinne
- Stillegewässer
- Graben
- Bodenproben
- Modellgrenze Modellierung
- Projektgebiet
- Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas

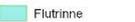
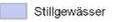
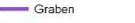
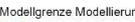
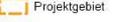
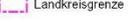




### AllerVielfalt

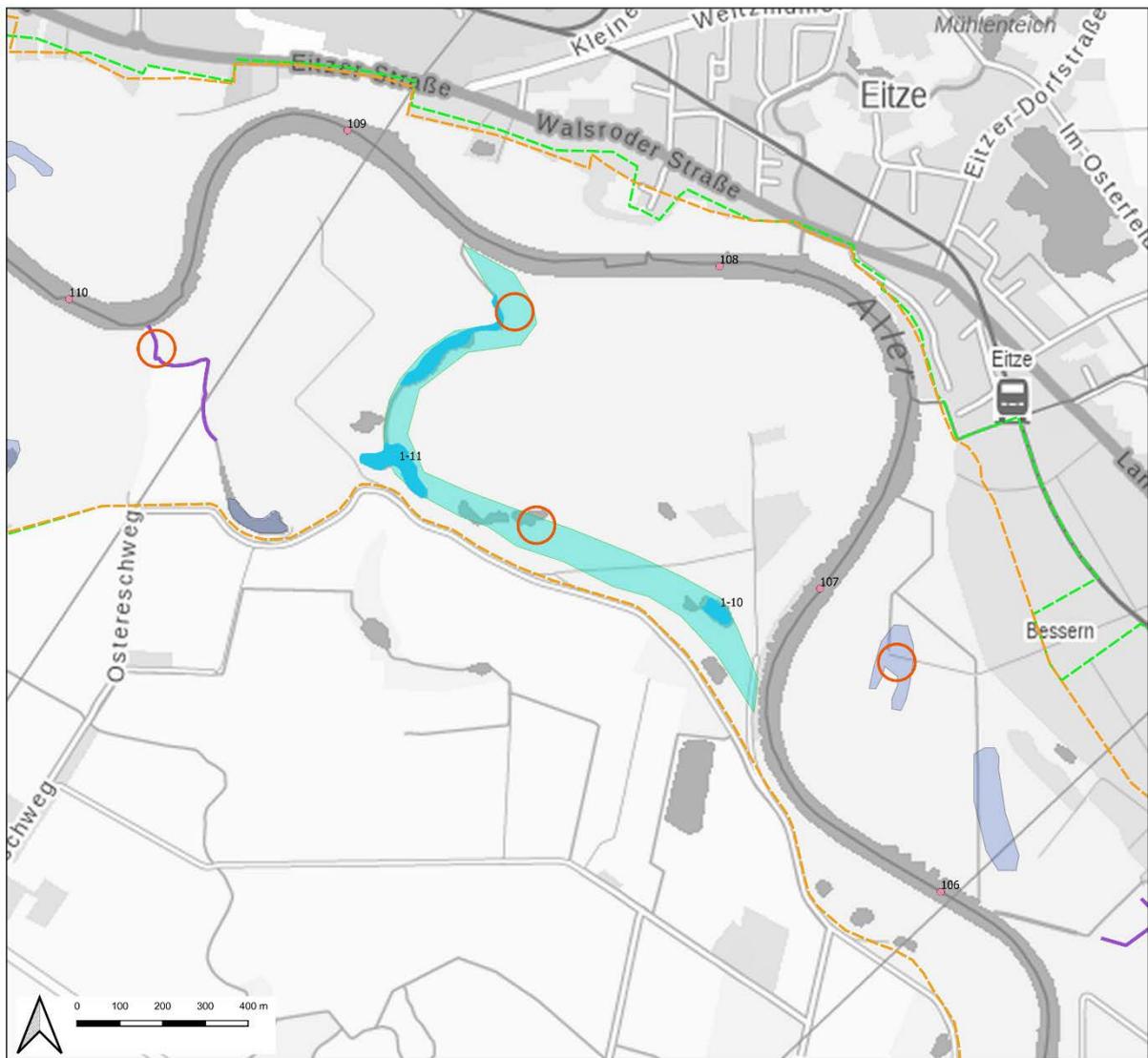
Erfassung Schlammschlur  
Bodenproben

Wätern

-  Erfassung Schlammschlur
-  Flutrinne
-  Stillegewässer
-  Graben
-  Bodenproben
-  Modellgrenze Modellierung
-  Projektgebiet
-  Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





**AllerVielfalt**

Erfassung Schlammsch  
Bodenproben

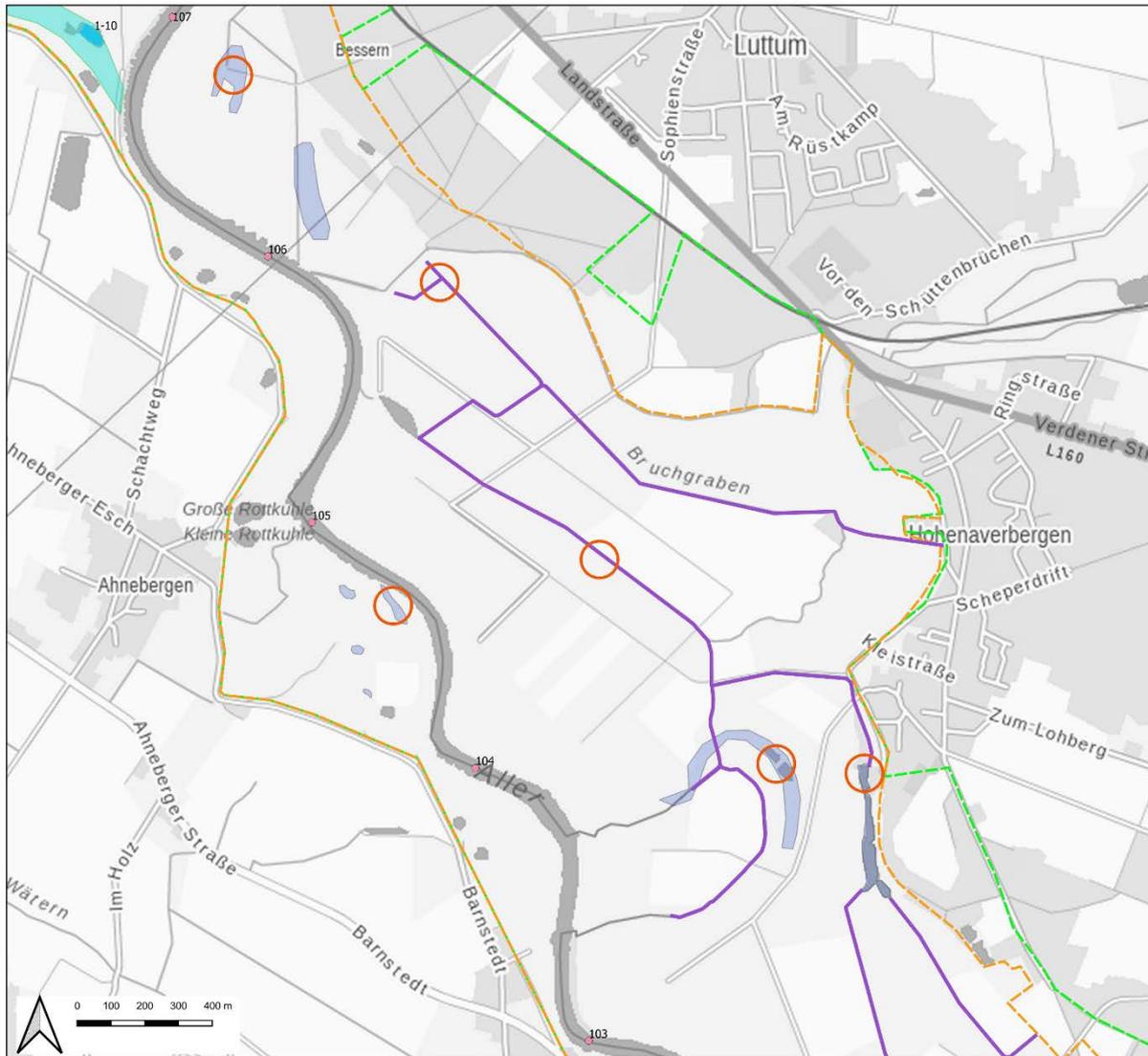
Lüthe

- Erfassung Schlammsch
- Flutrinne
- Stillgewässer
- Graben
- Bodenproben

- Modellgrenze Modellierung
- Projektgebiet
- Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





**AllerVielfalt**

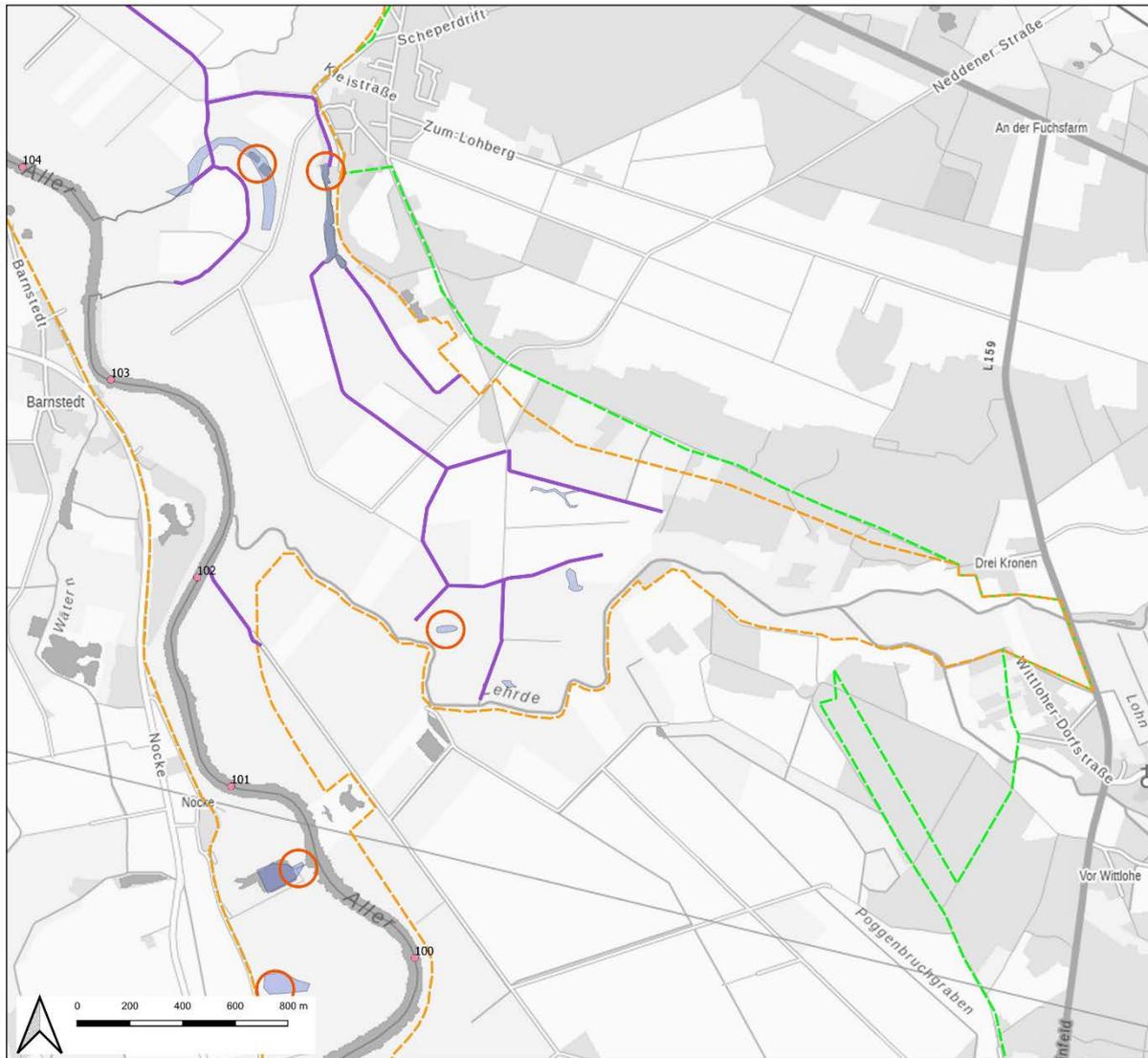
Erfassung Schlammschwebstoffe  
Bodenproben

Hohener Marsch

- Erfassung Schlammschwebstoffe
- ▬ Flutrinne
- Stillgewässer
- ▬ Graben
- Bodenproben
- Modellgrenze Modellierung
- Projektgebiet
- Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





### AllerVielfalt

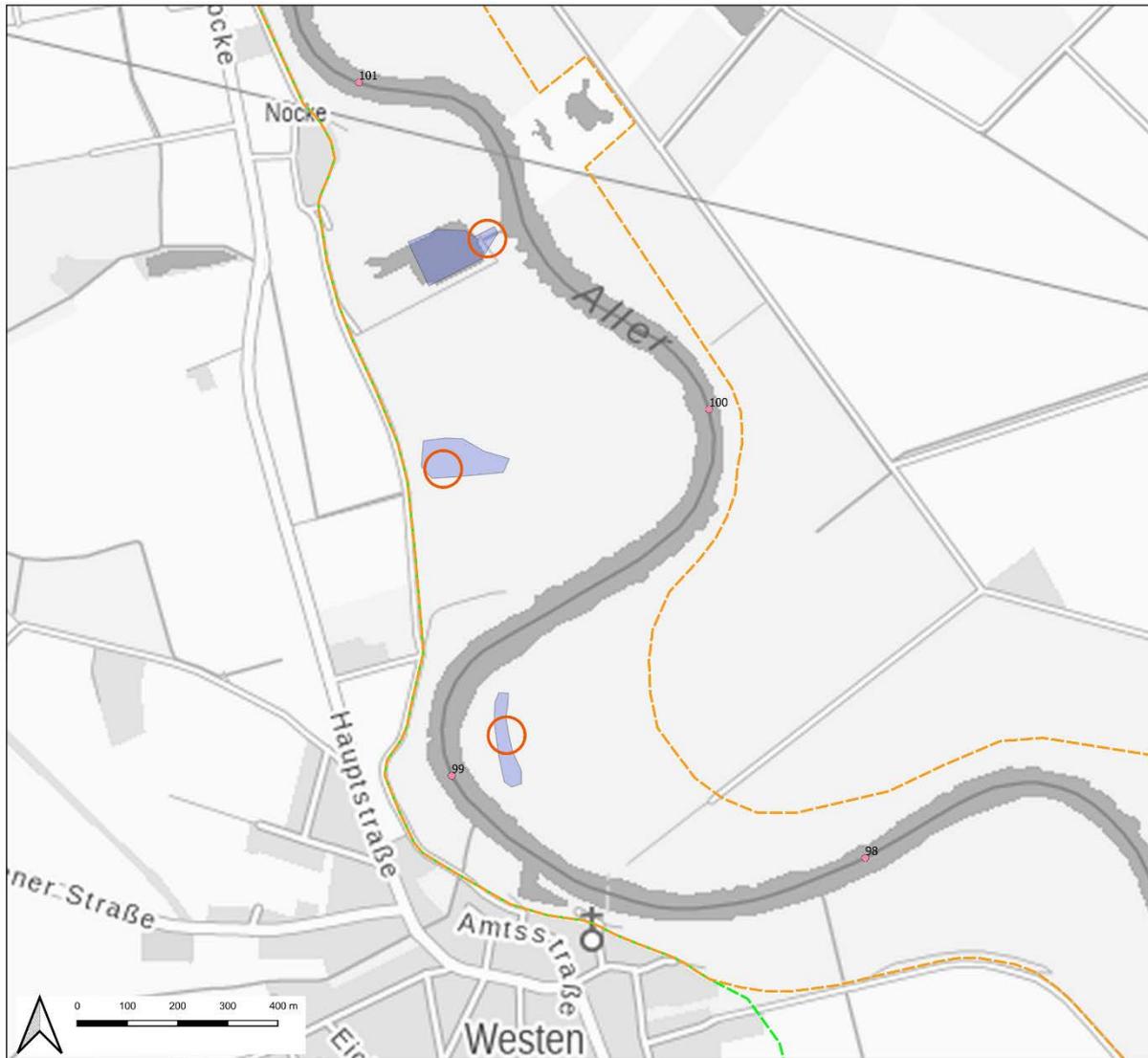
Erfassung Schlammschlamm  
Bodenproben

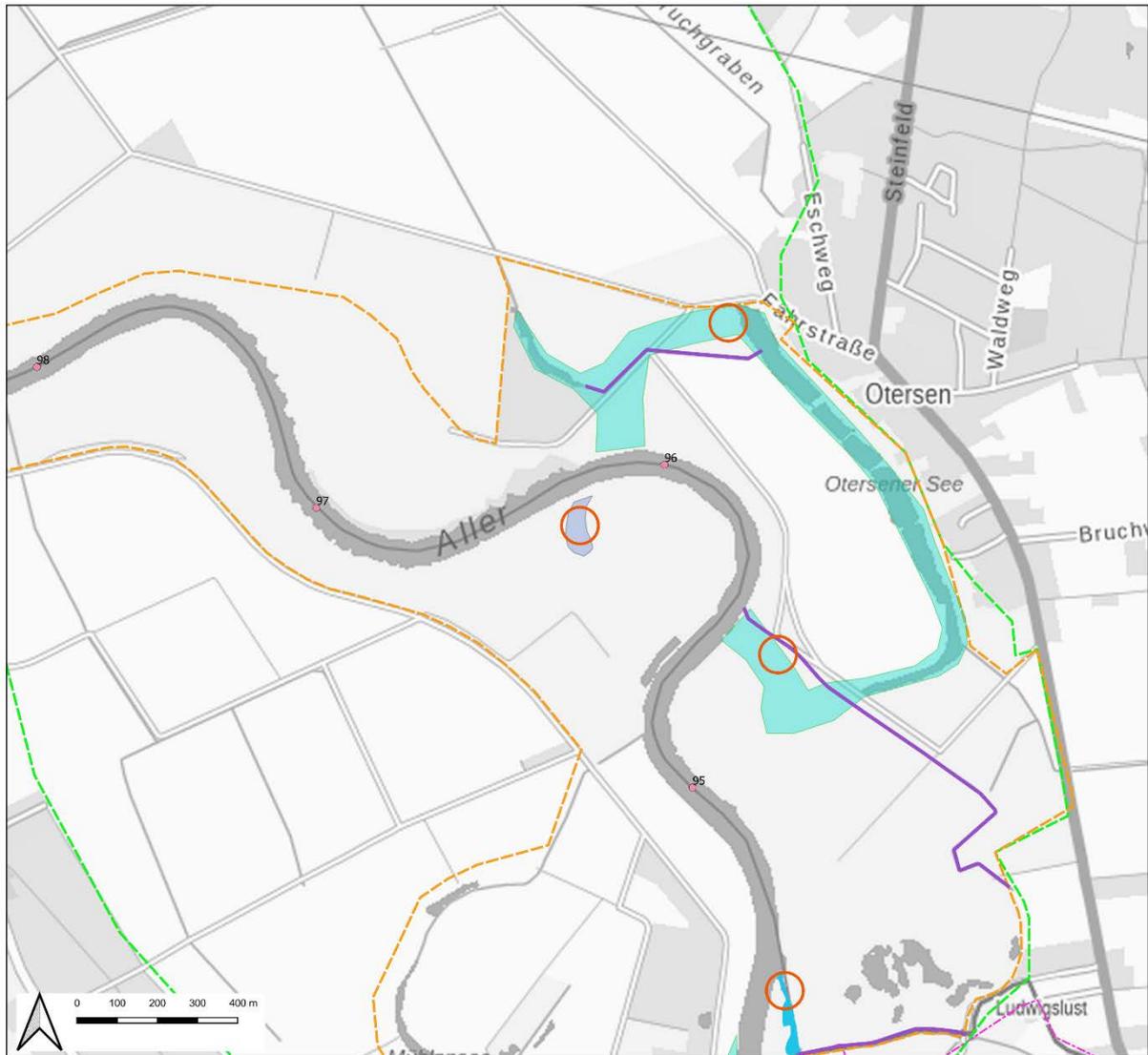
Lehrde

- Erfassung Schlammschlamm
- Flutrinne
- Stilgewässer
- Graben
- Bodenproben
- - - Modellgrenze Modellierung
- - - Projektgebiet
- - - Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas







**AllerVielfalt**

Erfassung Schlammsch  
Bodenproben

Otersen

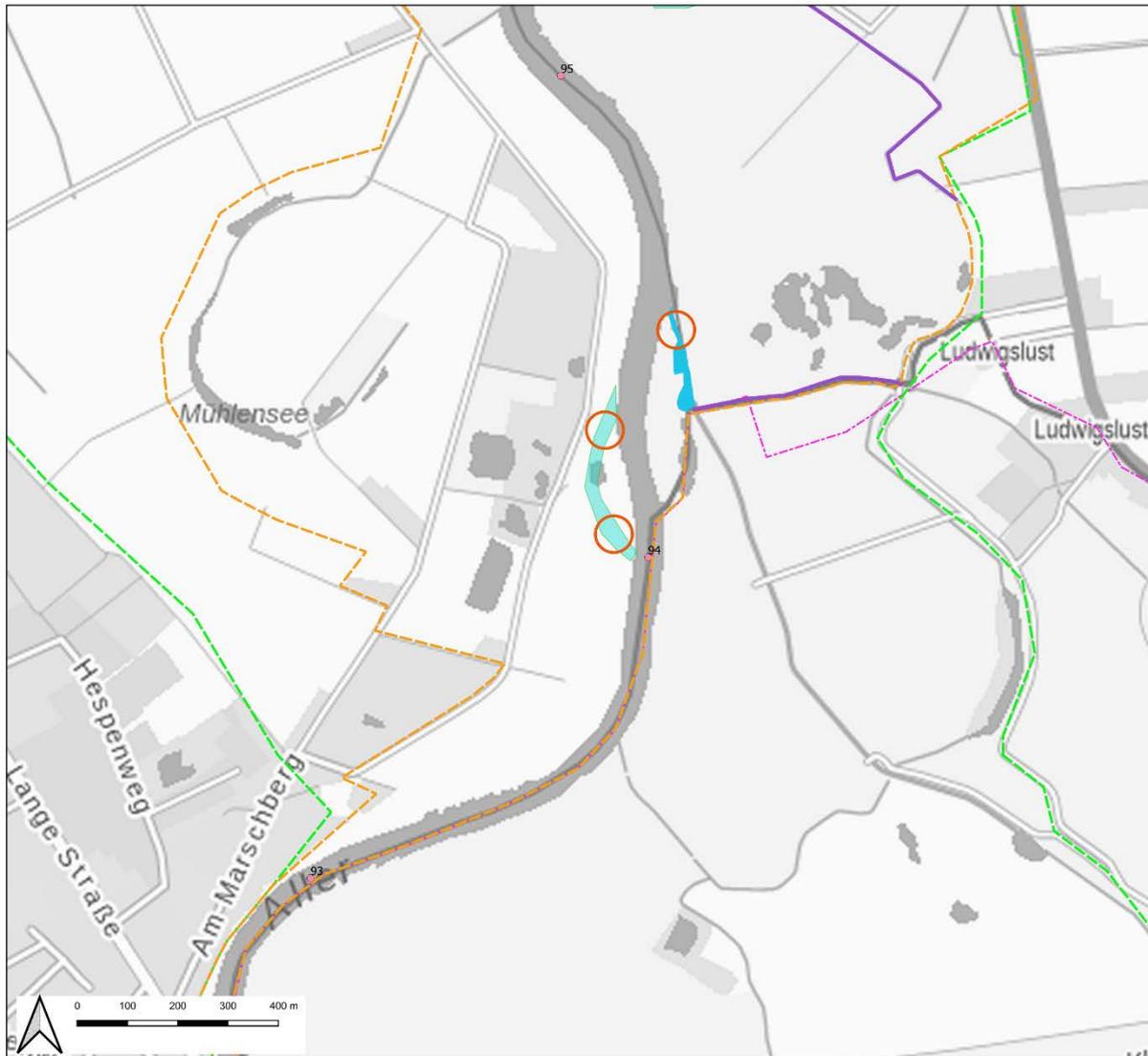
- Erfassung Schlamms
- Flutrinne
- Stillgewässer
- Graben
- Bodenproben

Modellgrenze Modellierun

- Projektgebiet
- Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtl





### AllerVielfalt

Erfassung Schlammschlur  
Bodenproben

Mühlensee

Erfassung Schlammschlur

Flutrinne

Stillegewässer

Graben

Bodenproben

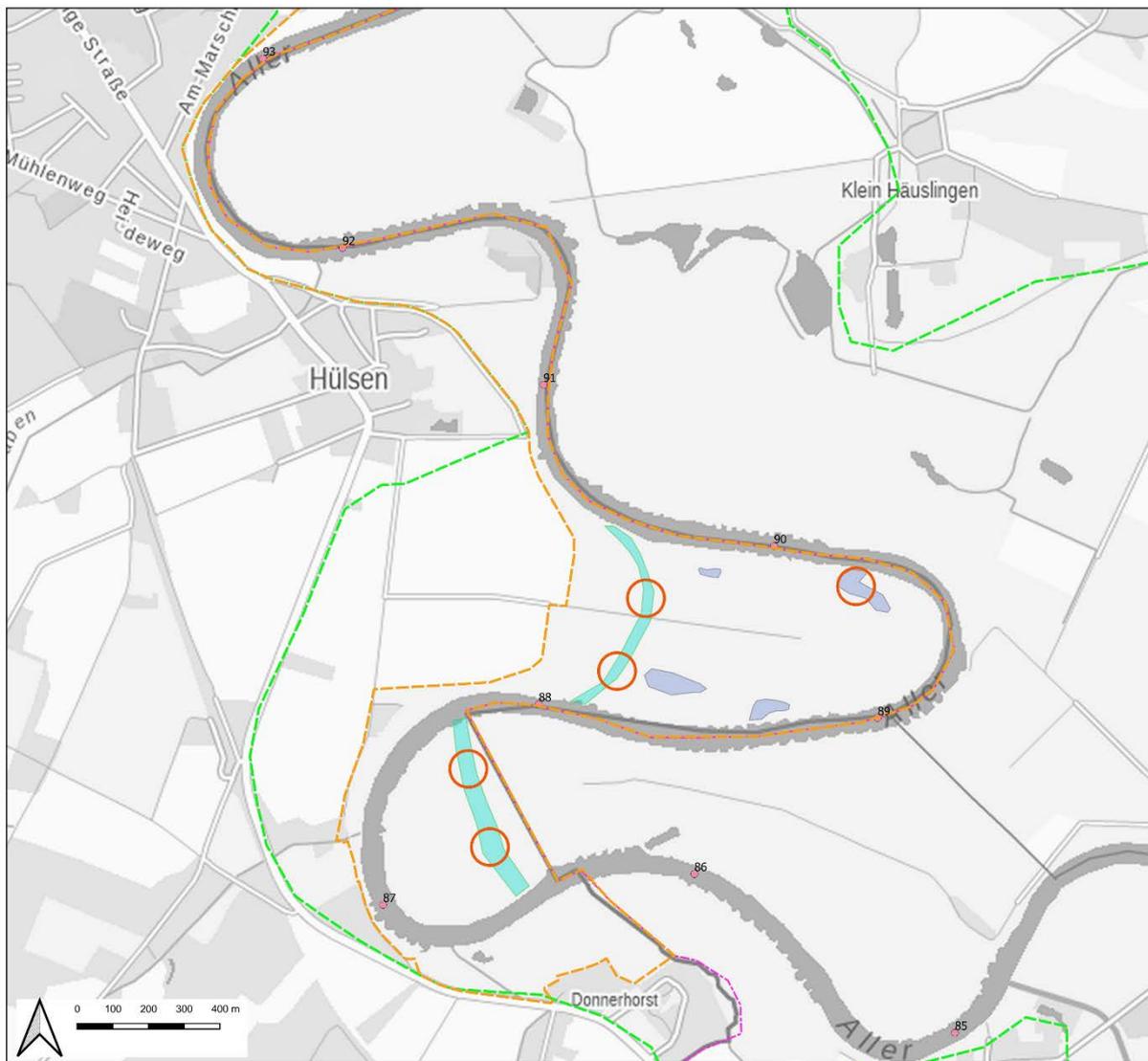
Modellgrenze Modellierung

Projektgebiet

Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas





**AllerVielfalt**

Erfassung Schlammschlur  
Bodenproben

Allerschleifen

Erfassung Schlammschlur

Flutrinne

Stillegewässer

Graben

Bodenproben

Modellgrenze Modellierung

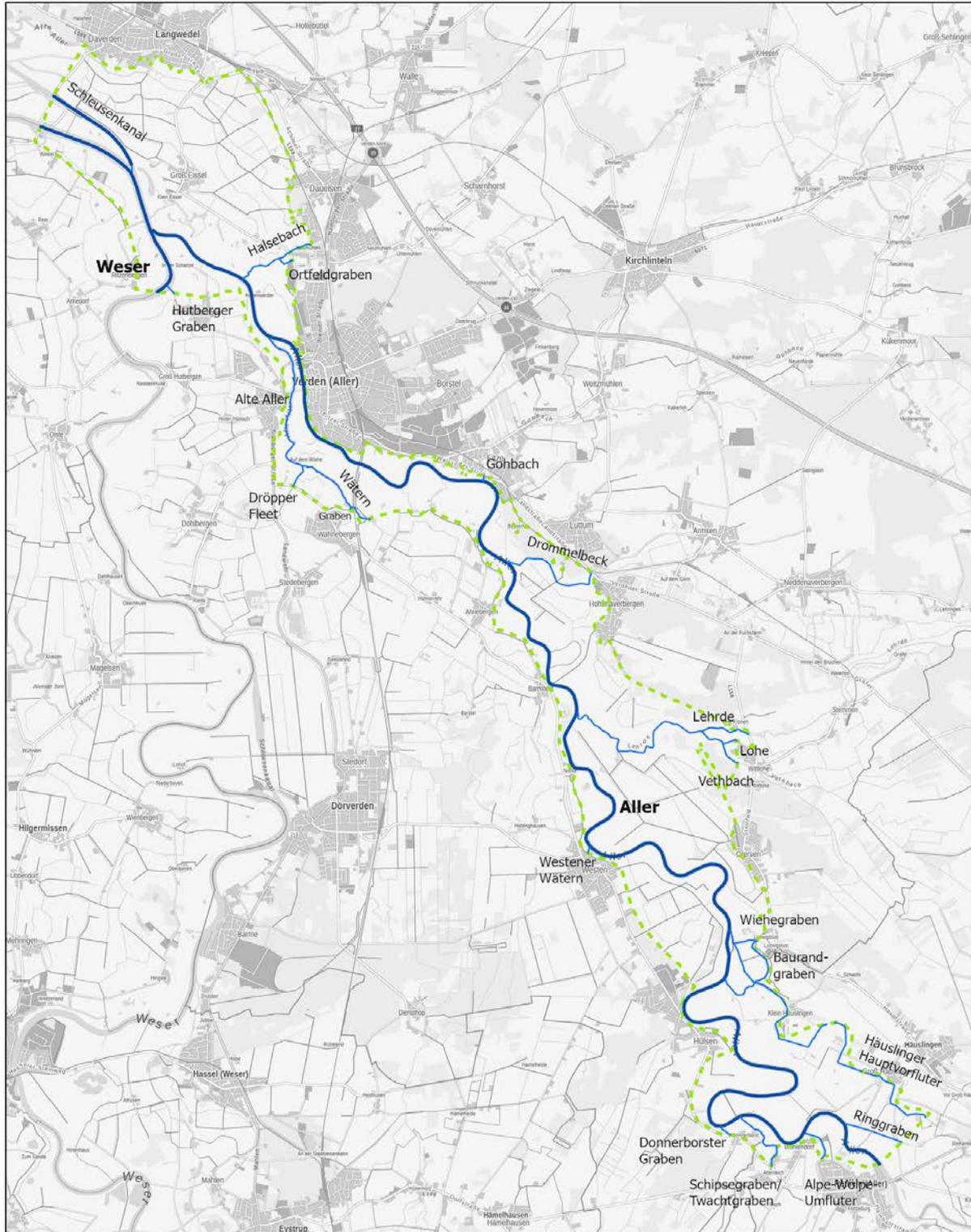
Projektgebiet

Landkreisgrenze

Hintergrundkarte: WebAtlas



### Anlage 5: Zuflüsse



0 0,5 1 2 Kilometer

#### Legende

- Bundeswasserstraße
- sonstige Gewässer
- - - Modellgrenze AV



NABU IFA  
AllerVielfalt Verden

Stand: 15.08.2022