

Erläuterungsbericht zur „Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen nach Vorgaben der EG-Wasserrahmenrichtlinie“



(Büro für Freiraumplanung 2018)

gezeichnet:

Dipl.-Ing. Birgit Czyppull

Forst, den 23.03.2019

AUFTRAGGEBER:

Stadt Eschershausen

Raabestraße 10

37632 Eschershausen

PLANUNG:

Büro für Freiraumplanung

Dipl.-Ing. Birgit Czyppull

Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Tel. 05531/9803051

BEARBEITET:

Birgit Czyppull, Verena Petnehazi, Bernhard Ruban

HYDRAULISCHER FACHPLANUNGSBEITRAG:

environumerix Lothar Klauke

Hersteller Str. 4 B

37688 Beverungen



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Inhaltsverzeichnis	Seite
Anlass	1
1 Grundlagen	2
1.1 Lage im Raum	2
1.2 Hydrologie/Hydrogeologie und Zustand des Gewässerabschnitts	3
1.3 Klima	4
1.4 Potenzielle natürliche Vegetation	4
1.5 Boden	5
1.6 Schutzgebiete	5
1.7 Historische Karte/ Zustand	6
1.8 Entwicklungsziele aus übergeordneten Planungen	9
1.8.1 Regionales Raumordnungsprogramm RROP (2000)	9
1.9 Rechtliche Grundlagen	10
2. Bestandsaufnahme	11
2.1 Realer Zustand der Lenne - Charakterisierung des ökologischen Zustandes	11
2.2 Auswertung des Digitalen Geländemodells (DGM)	18
2.3 Konflikte an der Lenne, dargestellt am Beispiel der Fischfauna	19
2.4 Leitbild	20
2.5 Entwicklungsziele	23
2.6 Nachweis zur hydraulischen Leistungsfähigkeit	23
3. Planung	24
3.1 Ziele und Maßnahmen	24
3.2 Maßnahmenauswahl	25
3.2.1 Maßnahmengruppe 2 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung	25
3.2.2 Maßnahme 5.1 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau von (lokalen) Kiesbänken	26
3.2.3 Maßnahme 5.3 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau bzw. gezieltes Belassen von Totholz zur allgemeinen Strukturverbesserung	27
3.2.4 Maßnahme 5.10 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau von Strömunglenkern über Teilquerschnitte als inklinante (Stromauf ausgerichtete) Lenker/Buhnen – Baumaterial Totholz	29
3.2.5 Maßnahme 8.2 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Neuanlage (Aktivierung) von auentypischen Gewässern — Altarm/Nebengerinne	31
3.2.6 Maßnahme 8.5 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Lokale Erhöhung der Überflutungshäufigkeit von Aueflächen durch Bodenabtrag	31
3.2.7 Maßnahme zur zeitlichen Rückhaltung von Hochwasser durch die Errichtung von Verwallungen	
3.2.8 Erhalt und Sicherung der Versorgungsleitungen	36
3.2.9 Erhalt und Sicherung des Feldweges	36
3.2.10 Erhalt und Sicherung des Radweges	36
3.2.11 Zukünftige Nutzung des Vorhabensgebiets unter Einbeziehung der LRT	37
3.2.12 Retentionsflächen, die nur überflutet werden, jedoch nicht aus der Nutzung genommen werden	38



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

3.3 Unterhaltung	39
4 Kostenschätzungen	42
4.1 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet I)	42
4.2 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet II)	43
4.3 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet III)	

Anhang:

- Karten,
- Anlage 1: Hydraulischer Fachplanungsbeitrag,
- Vorprüfung des Einzelfalls im Rahmen der Feststellung der UVP-Pflicht von Projekten nach dem Gesetz über die Umwelverträglichkeitsprüfung (UVPG),
- FHH-Verträglichkeitsuntersuchung mit integrierter Artenschutzrechtlicher Potenzialabschätzung und Landschaftspflegerischem Begleitplan

Anlass

Die Stadt Eschershausen plant die Renaturierung der Lenne, einem Schwerpunktgewässer II. Ordnung, im Abschnitt zwischen Linnenplan und Eschershausen nach den Vorgaben der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL) (Untersuchungsgebiet s. Abb. 1). Konflikte bestehen an der Lenne durch veränderte Gewässerstrukturen, begradigte und verlegte Flussabschnitte sowie eine z. T. intensive Nutzung bis dicht an das Gewässer heran. Im Mai 2018 beauftragte die Stadt Eschershausen nun die Erarbeitung einer Entwurfs- und Genehmigungsplanung sowie einer Studie, um das Potenzial einer Renaturierung der Lenne mit Reaktivierung der Aue sowie die Synergien mit dem Hochwasserschutz (Reaktivierung von Retentionsräumen) im besagten Abschnitt zu ermitteln und konkrete Maßnahmevorschläge daraus zu entwickeln. Im Rahmen der Wege- und Gewässerplanung der in diesem Bereich durchgeführten Flurbereinigung werden die Maßnahmen in Form eines Erläuterungsberichtes ihren Eingang finden und anstelle eines wasserrechtlichen Antrages die erforderliche Plangenehmigung erlangen. Aus dem Jahr 2015 existiert ein Gewässerentwicklungsplan (GEPL) für die gesamte Lenne, welcher Ziele und Maßnahmen zur Erreichung der EG-WRRL und der Ziele des europäischen Schutzgebietssystems NATURA 2000 formuliert (UIH 2015). Die vorliegende Studie ist in engem Zusammenhang dazu erarbeitet worden.

Der Gesamtmaßnahmenbereich wird in zwei getrennten Abschnitten behandelt. Abschnitt 1: Von Linnenplan bis zur Brücke an der B64/sogenannte Schwarze Brücke (ca. 1,55 Kilometer) und in Abschnitt 2: Von der Brücke der B64 bei Wickensen bis zu den ersten Siedlungshäusern von Eschershausen (ca. 2,77 Kilometer). Für den hier vorliegenden Erläuterungsbericht ist aufgrund der im Rahmen der Bearbeitung festgestellten Machbarkeit der Abschnitt 2 betrachtet worden. Dazu ist neben der Erarbeitung des Entwurfes und der hydraulischen Untersuchungen eine kurze landschaftspflegerische Begleitplanung erfolgt, welche neben den Aussagen auf die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts und ggf. auftretende erhebliche Beeinträchtigungen, untersucht hat, ob artenschutzrechtliche Belange ausgelöst werden. Da sich die Maßnahmen zum Teil innerhalb des FFH-Gebietes 391 befinden sowie an das EU-Vogelschutzgebiet V68 angrenzen und in dem Bereich ein Wohnhaus steht, ist durch eine Vorprüfung untersucht, ob von dem Vorhaben erhebliche und nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt ausgehen. Desweiteren ist die FFH-Verträglichkeit untersucht worden.

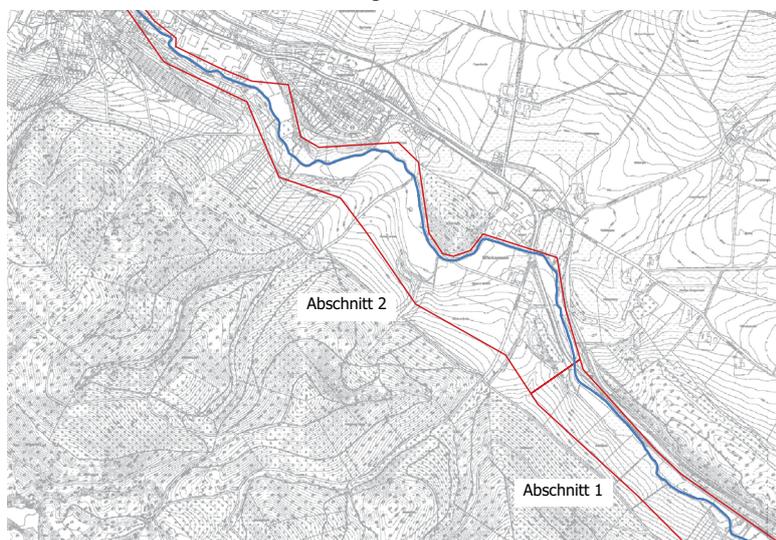


Abb. 1: Übersichtskarte über das Untersuchungsgebiet (rot umrandet, Gewässerlauf in blau) (Büro für Freiraumplanung 2019, Nds. Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz 2018).

1 Grundlagen

1.1 Lage im Raum

Das Untersuchungsgebiet zwischen Linnenplan und Eschershausen befindet sich gemäß dem Landschaftsrahmenplan des Landkreises Holzminden im Naturraum „Weser- und Weser-Leinebergland“. Bezüglich der Untereinheiten und Landschaftstypen ist das Untersuchungsgebiet zweigeteilt: Der südliche Bereich bis oberhalb des Ortsteils Wickensen wird der Untereinheit „Sollingvorland“ (Stadtdendorfer Wald und Amtsberge) und dem Landschaftstyp „Großflächig waldbedecktes Berg- und Hügel-land“ (Homburgwald und Elfes) zugeordnet. Der Bereich ab Wickensen bis Eschershausen liegt in der Untereinheit „Alfelder Bergland (Ith und Hils)“ (Eschershausener Liassenke) mit dem Landschaftstyp „Offene Landschaften“ (Eschershausener Senke und nördliche Lenneniederung) (Landkreis Holzminden 1996).

Im LRP wird die naturräumliche Untereinheit „Stadtdendorfer Wald“ (371.03) wie folgt beschrieben: „Homburgwald, aus Schichten des Zechstein (Gips) und Buntsandstein gebildeter, durch Trockentäler charakterisierter Komplex mit starker Reliefenergie.“ (Landkreis Holzminden 1996). Die Einheit „Amtsberge“ (371.04) wird charakterisiert als „Muschelkalkhöhen (bis 400 m üNN), die eine deutlich durch eine steile Schichtstufe abgesetzte und den Denkihäuser Graben geteilte Hochfläche bilden.“ (Landkreis Holzminden 1996). Beide Einheiten des Sollingvorlands sind durch Waldflächen geprägt, in der Einheit „Amtsberge“ kommen auch Grünland und in geringem Umfang Ackerflächen vor. Die „Eschershausener Liassenke“ (377.03) ist definiert als „von unter den Hilssandstein austretenden Quellen durchfeuchteter, von Fließerden geprägten, großflächig staunassen Naturraum (vor allem im südlichen Teil)“ und weist eine schwache Reliefenergie mit großen Wald- und Ackeranteilen auf (Landkreis Holzminden 1996).

Der Landschaftstyp „Großflächig waldbedecktes Berg- und Hügel-land“ mit Teilgebiet „Homburgwald und Elfes“ ist auf den Höhenzügen durch große, geschlossene Waldflächen, insbesondere Laubwald, charakterisiert. Das Relief ist durch steil ansteigende Bergzüge geprägt, im Randbereich zu anderen Landschaftstypen ist z. T. ein weicher strukturierter Übergang von Wald zu Acker zu finden. Der Landschaftstyp „Offene Landschaft“ mit dem Teilgebiete „Eschershausener Senke und nördliche Lenneniederung“ kommt vor allem in nördlichen Bereichen des Landkreises vor und ist an Niederungen oder Senken gebunden, wie hier an die Lenneniederung. Intensive landwirtschaftliche Nutzung hat die tiefgründigen Lößstandorte geprägt. An deren Rändern kommt „das Gros der Siedlungen“ vor. Die Landschaft ist weiträumig und mehr oder minder durch weg- und gewässerbegleitende Gehölze sowie einzelne Grünländer untergliedert. Eschershausen tritt als neuzeitlich und industriell geprägtes Siedlungsgebiet auf (Landkreis Holzminden 1996).

1.2 Hydrologie/Hydrogeologie und Zustand des Gewässerabschnitts

Die Lenne weist im untersuchten Abschnitt eine biologische Gewässergüte der Klasse II - mäßig belastet auf (Abb. 1.2) (NLWKN 2018). Die Gewässergüte wird durch Einleitungen von Abwasser sowie Einträge aus der Landwirtschaft beeinflusst.

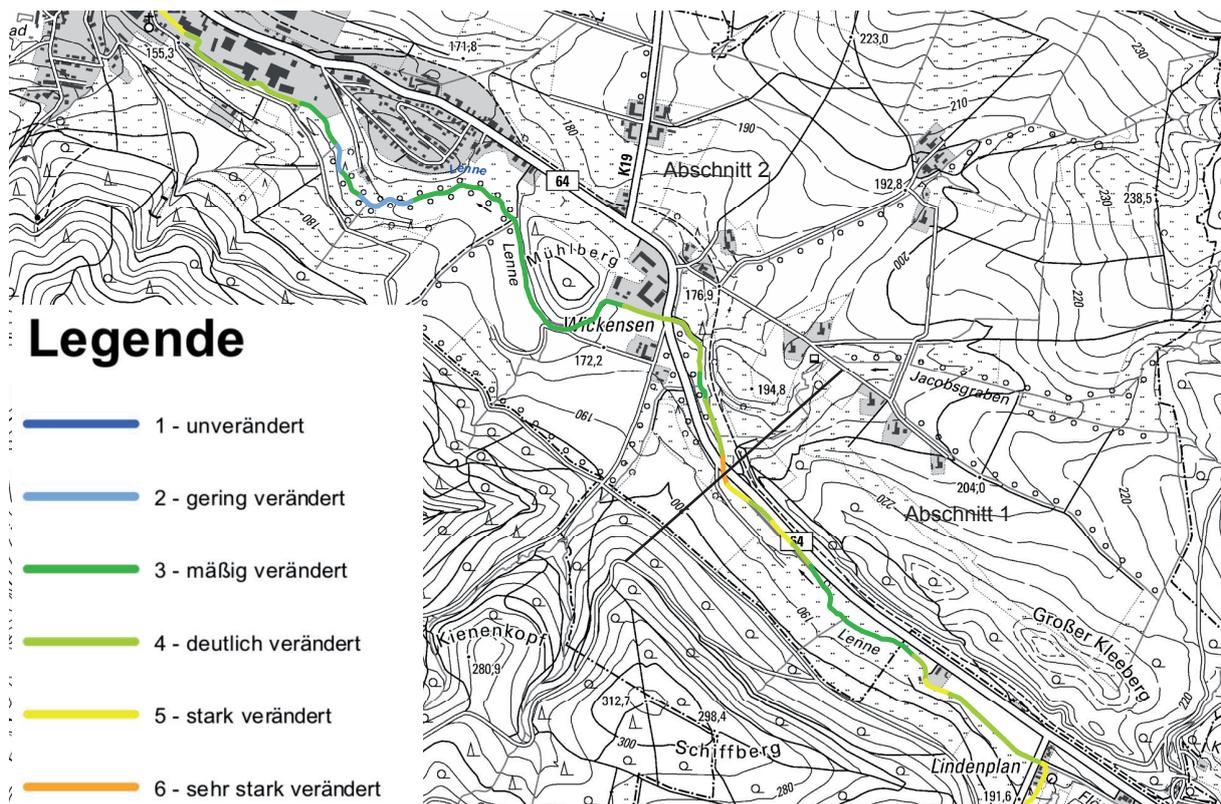


Abb. 1.2: Gewässerstrukturgüte (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz 2019).

Die Gewässerstruktur der Lenne ist im Untersuchungsbereich durch Begradigungen und Uferbefestigungen stark eingeschränkt. Die Gewässerstruktur schwankt zwischen deutlich und sehr stark verändert (Klassen 4 bis 6) (Abb. 1.2).

Hydromorphologische Strukturelemente wie Abfluss und Abflusssdynamik, Durchgängigkeit sowie Tiefen- und Breitenvarianz, Substrat- und Strömungsdiversität sind nur eingeschränkt ausgeprägt.

Gebietskennzahlen: 45431, 45433, 45435, 45439

Gewässerkennzahl: 454

Unterhaltungsverband: Nr. 25 Lenne

(Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz 2019)

Die Grundwasserneubildungsrate im Untersuchungsgebiet ist als gering bis mittel einzuschätzen. Im Mittel (in Abb. 1.3 rot markiert) liegt die Neubildungsrate bei 50 mm bis 200 im Jahr (LBEG 2019).

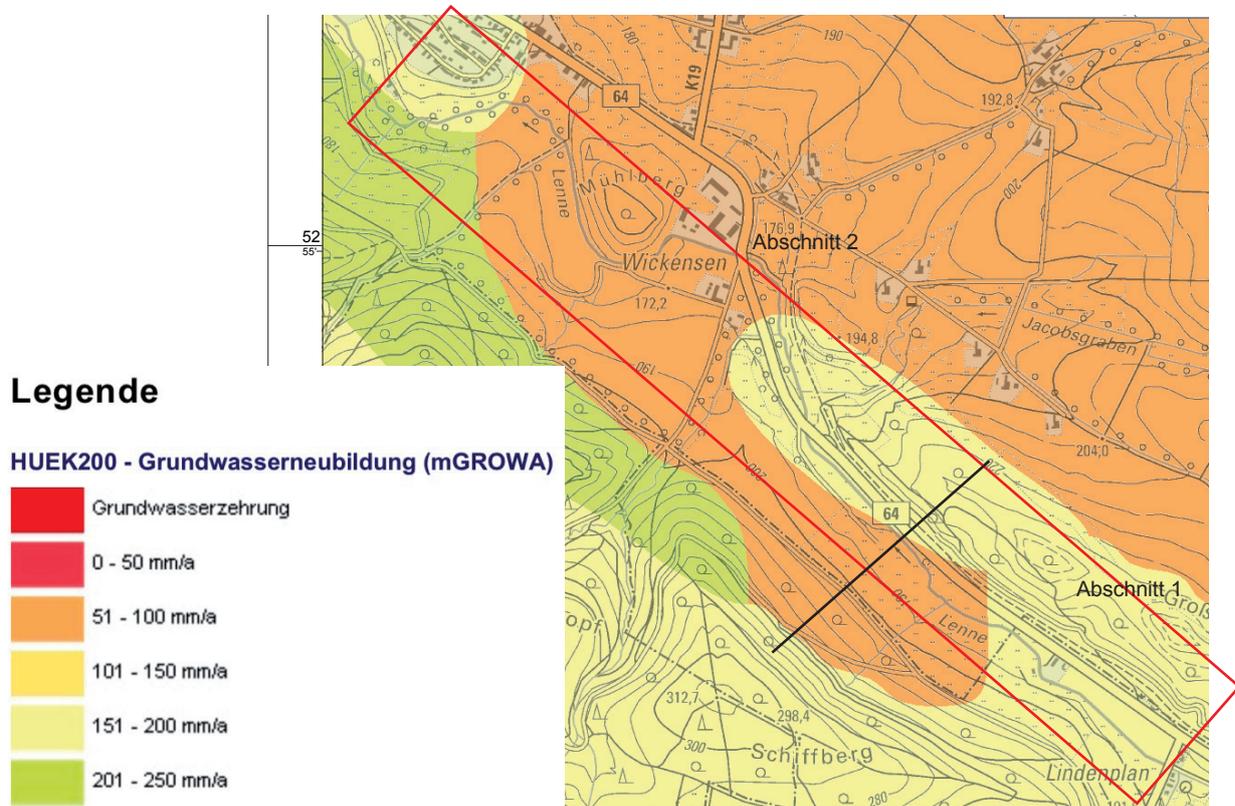


Abb. 1.3: Grundwasserneubildungsrate (LBEG 2019, rot markiert).

1.3 Klima

Das Untersuchungsgebiet ist durch ein „*typisches Mittelgebirgsklima geprägt. Die Jahresdurchschnittstemperatur liegt bei 7,5° bis 8° C, in den höchsten Lagen von Solling, Vogler und Hils bei 6,5° C. Die Niederschläge betragen in den unteren Lagen (bis 300 m) durchschnittlich 750 mm/a, in den mittleren Höhenlagen 900 mm/a und über 400 m Höhe bis zu 1100 mm/a*“ (UIH 2015).

1.4 Potenzielle natürliche Vegetation

Die potenzielle natürliche Vegetation in der Lenneniederung wird auf trockenen bis mäßig feuchten, basenreichen Lehmböden überwiegend von Perlgras-Buchenwälder gebildet. Die heutige Nutzung besteht in den Ebenen meist aus Ackerbau, in Lagen mit starker Reliefenergie treten zum Teil geschlossene und zum Teil aufgelockerte Wälder auf. Diese werden oftmals forstlich genutzt oder entsprechen häufig nicht der heimischen Baumartenzusammensetzung. An mesophilen Standorten kommen durch die frühere Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung heute Eichen-Hainbuchenwälder vor, anstelle der Perlgras- und Flattergras-Buchenwälder als potenziell natürliche Vegetation. Im Bereich des Fließgewässers besteht die potenzielle natürliche Vegetation aus verschiedenen Wasserpflanzengesellschaften (Landkreis Holzminden 1996).

1.5 Boden

Im direkten Bereich um die Lenne, in einer Breite von 30 bis max. 100 m, kommen Kolluvisole unterlagert von Gley vor. Daran angrenzend finden sich in den Grünland- und Ackerbereichen Parabraunerden, Pseudogley-Parabraunerde, Pseudogley-Braunerden, Pararendzinen.

Die Gesteinsschichten bestehen aus Mittlerem Buntsandstein/Sandstein, Schluffstein, Tonstein (von Linnenplan bis Wickensen), Muschelkalk (rund um Wickensen und Eschershausen) sowie Weichsel-Kaltzeit/Sand/kiesig/periglaziäre Hang- und Schwemmlagerungen, Fließerde, Blockschutt (zwischen Wickensen und Eschershausen) (LBEG 2019).

1.6 Schutzgebiete

In der folgenden Tabelle werden die Schutzgebiete im Untersuchungsgebiet und in der näheren Umgebung mit ihrer jeweiligen Entfernung zum Untersuchungsgebiet aufgeführt.

Tab. 1: Schutzgebiete und schutzwürdige Bereiche im Untersuchungsgebiet bzw. näherem Einzugsgebiet (Büro für Freiraumplanung 2018, nach Nds. Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz 2018).

Schutzgebiet	nächstgelegenes Schutzgebiet	Abstand vom Vorhaben
Naturpark	Kennzeichen: NP NDS 00005 Name: Solling-Vogler im Weserbergland	ca. 1,3 km südwestlich der Lenne
Landschaftschutzgebiet (LSG)	Kennzeichen: LSG HOL 00016 Name: Sollingvorland-Wesertal	ca. 0,05 km nordöstlich und 0,7 km südwestlich der Lenne (s. Abb. 2)
Naturdenkmal (ND)	Kennzeichen: ND HOL 00064 Name: Linde	ca. 0,17 km nordöstlich der Lenne in Wickensen
Fauna-Flora-Habitat (FFH)	EU-Kennzahlen: 4023-332 Name des FFH-Gebietes: Lenne Landesinterne Nummer: 391	gesamter Gewässerlauf der Lenne (inkl. der Zuflüsse Jakobsgraben und Gewässer o. N. (Kennzahl 45434))
EU-Vogelschutzgebiete	Landesinterne Nummer: V68 Name des EU-Vogelschutzgebietes: Sollingvorland	ca. 0,05 km nordöstlich und 0,6 km südwestlich der Lenne (s. Abb. 3)
Landesweite Biotopkartierung	Gebietsnummer: 4122024 Erfasster Biotoptyp: FBb,WCc	entlang der Lenne von Wickensen bis Anfang Eschershausen
Brutvögel- wertvolle Bereiche (2010)	Kenn-Nr. Teilgebiet: 4024.3/1 Bewertungseinstufung: landesweit Sonderbewertung ausgewählter Arten: Großvogellebensraum	Grünland- und Ackerflächen von Linnenplan bis Wickensen, inkl. Lenne
BS 6 Rotmilan	Landkreis: HOL Projekt-Nummmber: 269 Name: Landkreis Holzminden außerhalb V68 und V55	gesamtes Untersuchungsgebiet
Überschwemmungsgebiete (UESG) Verordnungsfläche	Identifikationsnummer: 497 Name des Überschwemmungsgebietes: Lenne	Flächen entlang der Lenne (s. Abb. 1.4)

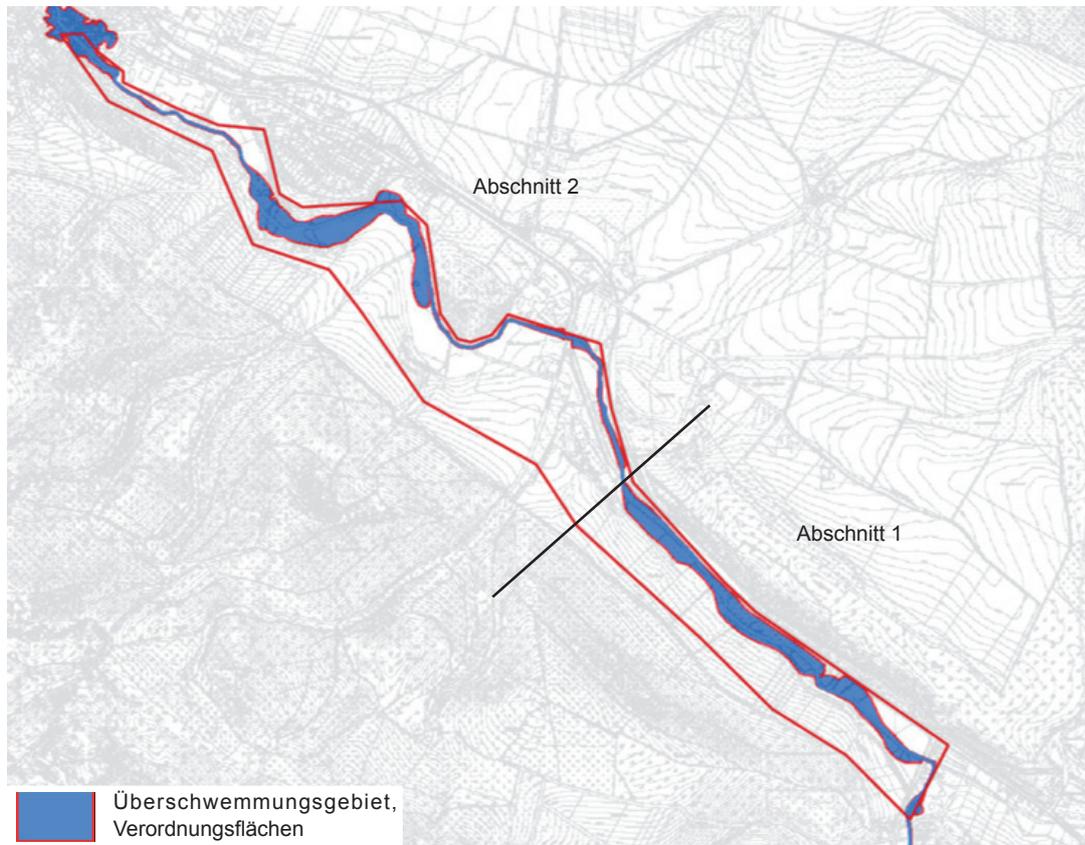


Abb. 1.4: Überschwemmungsgebiet, Verordnungsflächen im Untersuchungsgebiet (Büro für Freiraumplanung, nach Nds. Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz 2018, LGLN 2018).

1.7 Historische Karte/ Zustand

Gemäß historischer Karten aus dem Archiv des Landkreis Holzminden kann der ursprüngliche Gewässerlauf der Lenne zwischen 1865 und 1881 und um 1832- 1848 (von Papen) nachvollzogen werden. Die Lenne wies zu damaligem Zeitpunkt einen stärker gewundenen Verlauf auf, und verlief zum Teil deutlich tiefer (Taltiefstpunkt) was in den folgenden Abbildungen (1.5 bis 1.8) zu erkennen ist.



Abb. 1.5: Vergleich des heutigen (dunkelblau) und des historischen (orange) Verlaufs zwischen 1865 und 1881 nach historischen Karten des LK Holzminden (LGLN 2019, Büro für Freiraumplanung 2019).

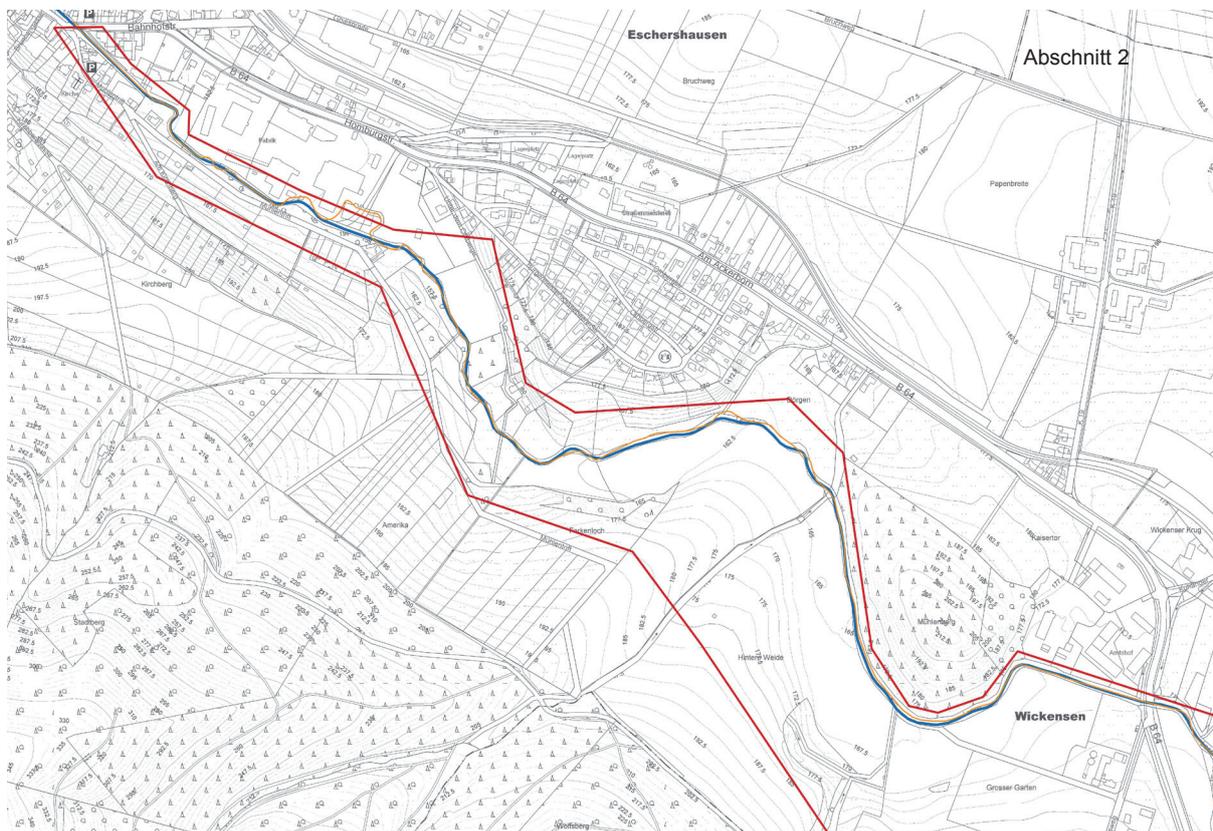


Abb. 1.6: Vergleich des heutigen (dunkelblau) und des historischen (orange) Verlaufs zwischen 1865 und 1881 nach historischen Karten des LK Holzminden (LGLN 2019, Büro für Freiraumplanung 2019).

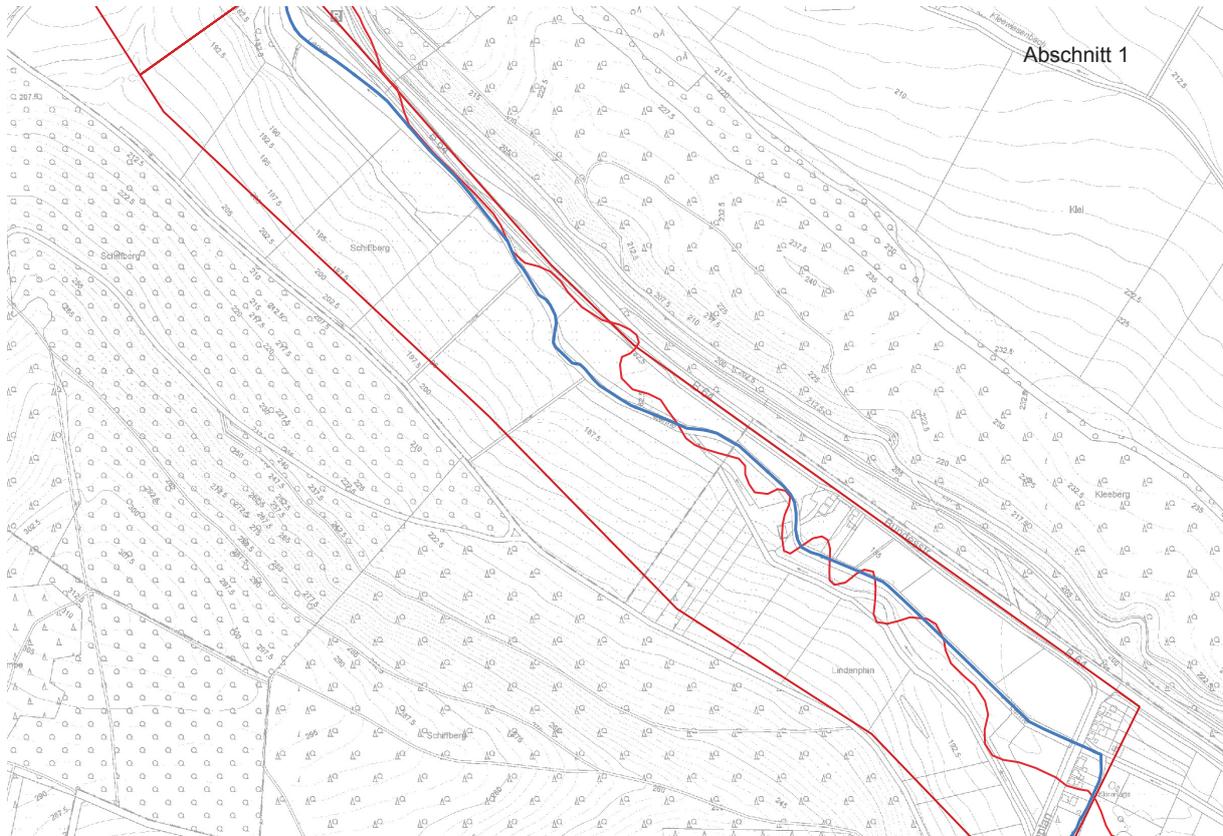


Abb. 1.7: Vergleich des heutigen (dunkelblau) und des historischen (rot) Verlaufs zwischen 1832 bis 1848 Papanatlas nach historischen Karten des LGLN (LGLN 2019, Büro für Freiraumplanung 2019)

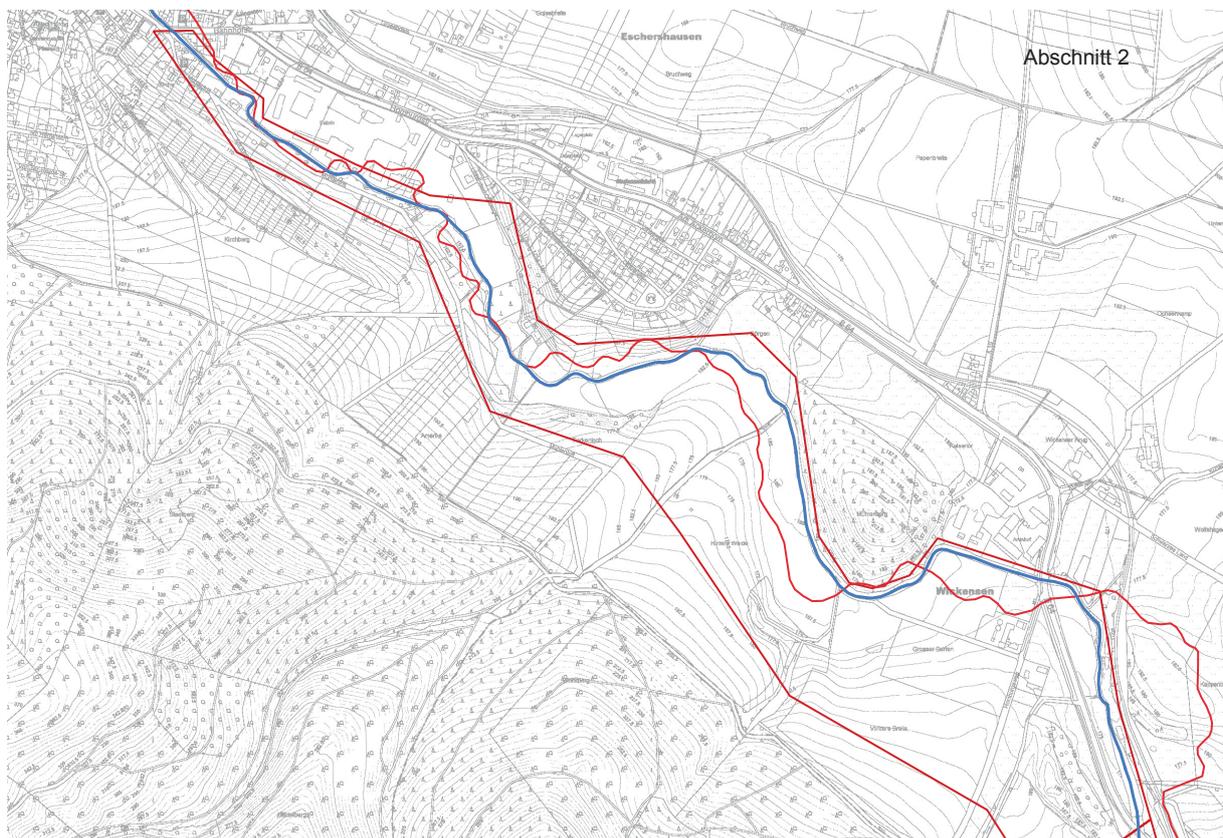


Abb. 1.8: Vergleich des heutigen (dunkelblau) und des historischen (rot) Verlaufs zwischen 1832 bis 1848 Papanatlas nach historischen Karten des LGLN (LGLN 2019, Büro für Freiraumplanung 2019)

1.8 Entwicklungsziele aus übergeordneten Planungen

Neben den allgemein naturschutzrechtlichen Entwicklungszielen und Leitlinien sind für das Untersuchungsgebiet folgende planerische Vorgaben aus verschiedenen Fachplanungen zu berücksichtigen.

1.8.1 Regionales Raumordnungsprogramm RROP (2000)

Gemäß dem Regionalem Raumordnungsprogramm RROP befindet sich der Vorhabensbereich in Teilen in einem

- von Aufforstung freizuhaltendes Gebiet (rote Punkte), (der GEPL 2015 empfiehlt als Maßnahmenplanung in diesem Bereich die Entwicklung von Ufergehölzen und Auwald),
- Vorsorgegebiet Erholung ,
- Vorsorgegebiet für Natur und Landschaft.

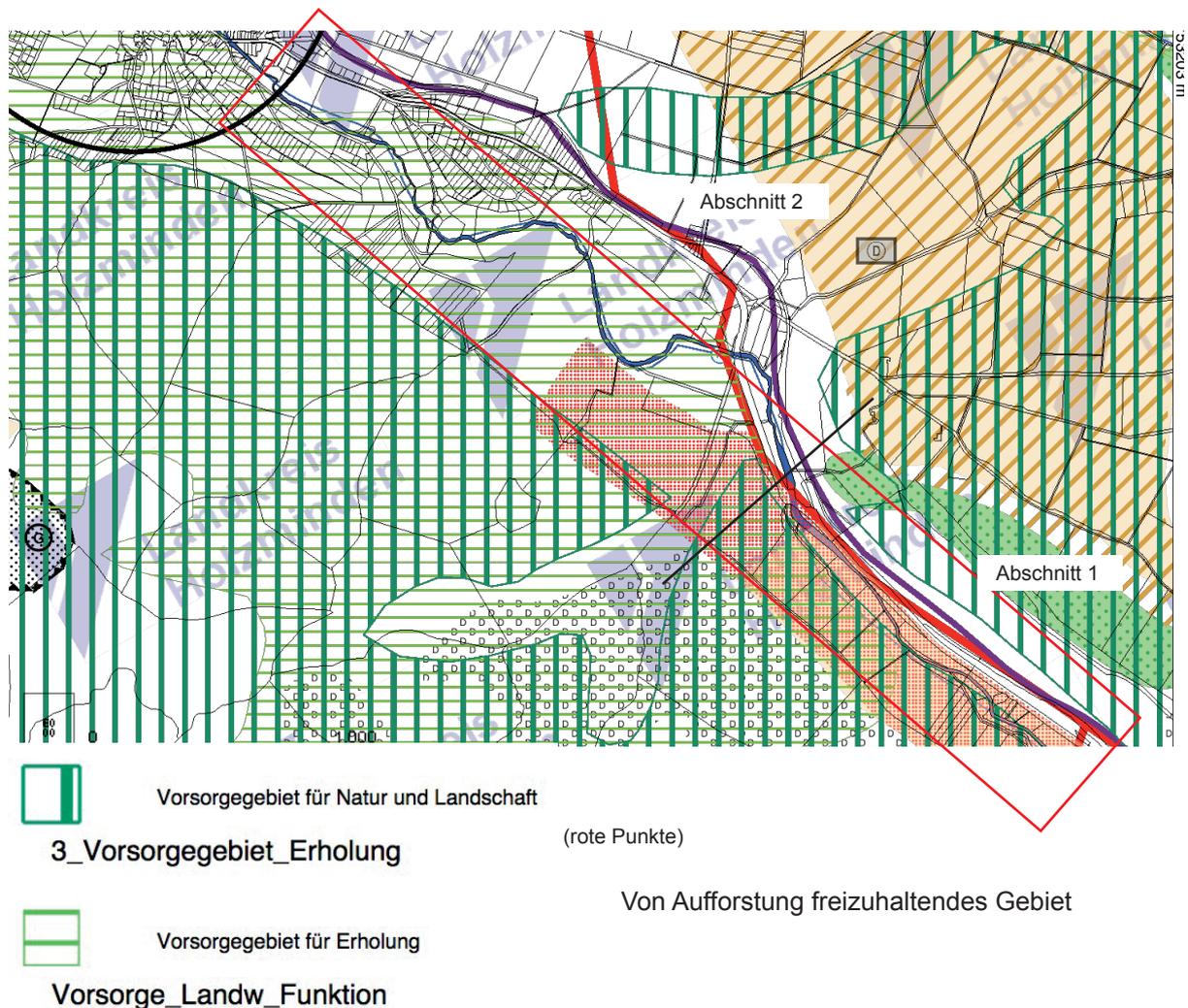


Abb. 1.9: Ausschnitt aus dem RROP 2000, rot markiert (Karte o.M.) (LGLN und LK Holzminden, 2019)

1.9 Rechtliche Grundlagen

Im Rahmen der Wege- und Gewässerplanung der in diesem Bereich durchgeführten Flurbereinigung werden die Maßnahmen ihren Eingang finden und die erforderliche Plangenehmigung erlangen.

Nach Anlage 1 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) ist das Vorhaben im Rahmen der Vorplanung als sonstiges Vorhaben „*der Art nach nicht von den Nummern 13.1 bis 13.17 erfasste Ausbaumaßnahmen im Sinne des Wasserhaushaltsgesetzes*“ und dabei als „*naturnaher Ausbau von Bächen, Gräben, Rückhaltebecken und Teichen, kleinräumige naturnahe Umgestaltungen, wie die Beseitigung von Bach- und Grabenverrohrungen, Verlegung von Straßenseitengräben in der bebauten Ortslage und ihre kleinräumige Verrohrung, Umsetzung von Kiesbänken in Gewässern*“ (Nr. 13.18.2) eingestuft worden. Nach Nr. 13.18.2 der Anlage 1 UVP ist bei den naturnahen Ausbaumaßnahmen jedoch aufgrund der hohen Sensibilität des Vorhabens eine „**standortbezogene Vorprüfung des Einzelfalles**“ durchzuführen.

Die im Rahmen der Vorplanung durchgeführte **Vorprüfung des Einzelfalles in Abschnitt 1** ergab, dass nach Anlage 1 Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und dem Niedersächsischen Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung keine UVP-Pflicht vorliegt.

Das Vorhaben soll im Rahmen des Verfahrens mit den entsprechend geforderten Inhalten und den üblichen naturschutzrechtlichen Verfahren genehmigt werden. Berücksichtigt werden muss dabei, dass:

- Rechte anderer nicht beeinträchtigt werden oder die Betroffenen sich mit der Inanspruchnahme ihres Eigentums oder eines anderen Rechts schriftlich einverstanden erklärt haben,
- mit den Trägern öffentlicher Belange, deren Aufgabenbereich berührt wird, das Benehmen hergestellt worden ist (hierbei müssen vor allem die naturschutzrechtlichen und hydraulischen Belange berücksichtigt werden),
- die entsprechenden naturschutzrechtlichen Anforderungen zur Realisierung des Vorhabens abgearbeitet werden.

Da es sich bei dem Vorhaben um eine Renaturierungsmaßnahme handelt, welche sich grundsätzlich positiv auf Natur und Landschaft auswirkt und die Ökosysteme im Ganzen verbessert, können die Anforderungen an die naturschutzfachlich gesetzlich notwendigen Untersuchungen und Planungen auf ein geringstmögliches Maß beschränkt werden.

2. Bestandsaufnahme

2.1 Realer Zustand der Lenne - Charakterisierung des ökologischen Zustandes

Im Bearbeitungsgebiet ist die Lenne als FFH-Gebiet 391: „Lenne“ (DE 4023-332) ausgewiesen. Das Gebiet dient der Verbesserung der Repräsentanz der Groppe im Naturraum D36: „Weser und Weser-Leine-Bergland“ (Quelle: FFH-Gebietsdaten). Neben der FFH-Art Groppe sind im Gebiet weitere Lebensraumtypen vorhanden, die von gemeinschaftlichem Interesse im Europäischen Raum sind.

Für die Bewertung der ökologischen Funktionsfähigkeit von Fließgewässern sind nicht nur die auf den ersten Blick klar zu erkennenden strukturellen Defizite wie Querbauwerke, massige Uferausbauten oder durchgängige Sohlbefestigungen hinzuzuziehen, auch die detaillierte Gewässerstruktur muss für eine Beurteilung zugrunde gelegt werden. Darin einbezogen sind die natürlichen und künstlichen Strukturen von Gewässerbett, Ufer sowie Aue, welche die Lebensbedingungen am und im Fließgewässer prägen. Naturnahe Gewässerstrukturen bilden die wichtigsten Voraussetzungen für vielfältige Lebensräume, die naturraumtypische Pflanzen und Tiere beherbergen. Als ein zentral abzuarbeitendes Thema der Hydromorphologie muss daher auch und vor allem der Gestalt und Entwicklung von Gewässern und Auen im Zusammenspiel mit natürlichen Sediment- und Wasserbewegungen Raum gegeben werden. Dadurch ist eine gewässerdynamische Eigenentwicklung zu erwarten, die auch dem Ziel der Wasserrahmenrichtlinie, eine flächendeckende Zurückführung der Gewässer in einen möglichst natürlichen Zustand, entspricht. Das heißt, hierunter fallen sämtliche räumliche und materielle Differenzierungen des Gewässerbettes und seines Umfeldes, soweit sie hydraulisch, gewässermorphologisch und hydrobiologisch wirksam und für die ökologischen Funktionen des Gewässers und der Aue von Bedeutung sind. Nur so kann das Gewässer die für all seinen Funktionen als Ökosystem wichtigen Aspekte erreichen. Vergleiche hierzu auch LANUV (2012).

Kurz oberstrom des Untersuchungsgebietes fließt der Flötebach in die Lenne und die Lenne führt unter der Landesstraße 583 hindurch. Sie verläuft dann größtenteils zwischen landwirtschaftlich genutzten Flächen und parallel zur Bundesstraße 64. Durch zwei Durchlässe wechselt die Lenne für knapp 600 m auf die östliche Seite der B 64 und fließt dann entlang der ehemaligen Domäne, dem Amtshof Wickensen. Daraufhin wird das direkte Gewässerumfeld wieder von landwirtschaftlich genutzten Flächen dominiert, bis die Lenne dann ins Stadtgebiet Eschershausen fließt.



Abb. 2.0: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Gleich hinter der Brücke der Ortschaft Linnenplan verläuft die Lenne geradlinig mit geringer Breitenvarianz und wenig hydromorphologischen Elementen, rechts abgeschnitten von der Aue.



Abb. 2.1: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Deutlich ist die Verwallung, die durch die jahrzehntelange Beackerung der Flächen linksseitig entstanden ist, zu erkennen. Über Abgrabung und Schaffung einer Sekundäraue kann hier initial die Eigendynamik gefördert werden.



Abb. 2.2: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Eingetieft und weitgehend abgeschnitten von der Aue verläuft die Lenne sehr geradlinig mit geringer Breitenvarianz und wenig hydromorphologischen Elementen, im Hintergrund das Wohnhaus an der B 64.



Abb. 2.3: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2019): Diese ca. 35 Meter lange Mauer, die als Objektschutz der Scheune dient, sollte durch geeignete ingenieurbio-logische Bauweisen ersetzt werden.



Abb. 2.4: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2019): Unterhalb des Wohnhauses an der B 64 befindet sich auf der linken Gewässerseite ein deutlich erkennbarer Altarm, der durch Abgrabungen und Verlegung der Lenne zu reaktivieren ist.



Abb. 2.5: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): An dieser Stelle soll über die Abgrabung ider Altarm durch eine Verlegung aktiviert werden.

Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czyppull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst



Abb. 2.6: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2019): Alte Deckschichten befinden sich im Bereich unterhalb des Wohnhauses und führen zu einem geradlinigen Verlauf und einem Abschneiden von der Aue. Zur Reaktivierung von Aueräumen sollen die Deckschichten entfernt werden.



Abb. 2.7: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2019): Parallel zur Entfernung der Deckschichten kann mit strukturverbessernden Maßnahmen eine Anhebung der Sohle erfolgen.

Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst



Abb. 2.8: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Im Bereich kurz vor schwarzen Brücke verläuft die Lenne zur Zeit geradlinig ohne Ausuferungen in die Auebereiche.



Abb. 2.9: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2019): Zum Teil verhindert eine geschlossener Galeriestaum aus Schwarzerle die eigendynamische Entwicklung. Durch die unregelmäßige Wegnahme von je zwei oder drei Bäume (inkl. Wurzelteller) kann eine Entwicklung in die links gelegenen, zum Teil tieferen, Auenbereiche initiiert werden.



Abb. 2.10: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Im Bereich hinter Wickensen (Abschnitt 2, zweiter Bauabschnitt) verläuft die Lenne stark eingetieft und abgeschnitten von der Aue.



Abb. 2.11: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): (Abschnitt 2, zweiter Bauabschnitt: Durch Beackerung und Auelehmablagerungen entstandene Verwallungen ist die Verbindung zur Aue gestört und nur bei extremen Hochwässern bricht die Lenne noch aus ihrem tief eingeschnittenen Profil. Die Extensivierung der Landwirtschaft im Oberlauf und im betreffenden Abschnitt wird die Auelehmfrachten ggf. reduzieren. Initial sollen langfristig auch hier Abgrabungen stattfinden.



Abb. 2.12: (BÜRO FÜR FREIRAUMPLANUNG, 2017): Abschnitt 2, zweiter Bauabschnitt: Eine Erhöhung der Überflutungshäufigkeit und Reaktivierung der rezenten Aue würde in diesem Bereich, kurz vor den ersten Häusern von Eschershausen, verbunden mit einer Wasserrahmenrichtlinien konformen Stau einrichtung nicht nur das Gesamtsystem der Lenne stärken, sondern auch einen großen Beitrag zum Hochwasserschutz der Stadt Eschershausen liefern.

2.2 Auswertung des Digitalen Geländemodells (DGM)

Ermittlung der Höhenlage/Bestand

Um das Ziel eines möglichst naturnahen Verlaufes mit der Gewinnung von Retentionsräumen als Auenreaktivierungsflächen zu erreichen, sind die Höhenverhältnisse und topographischen Bedingungen genau untersucht und dargestellt worden. Dies ist wichtig, um einerseits den Taltiefpunkt zu ermitteln, in dem die Lenne zukünftig verlaufen soll und der später als sogenannter Entwicklungskorridor ausgewiesen wird. Andererseits können über die Höhenlage des Gewässerumfelds eventuell vorhandene, natürliche Mulden identifiziert und in die Entwicklung von Retentionsräumen und Auenbereichen eingebunden werden.

Anhand eines Digitalen Geländemodells mit der Gitterweite 1 m (DGM1) konnten die Höhenlagen im Vorhabensgebiet untersucht werden. Der Verlauf der Lenne ist anhand des eingetieften Flussbetts klar abzugrenzen. Es ist mitunter mehrere Meter eingetieft im Vergleich zum Gewässerumfeld, sodass der natürliche Taltiefpunkt zum Teil nicht mehr klar zu erkennen ist. Es zeigen sich durch die Höhenlagen aber auch Verwallungen entlang der Lenne sowie tief gelegene Flächen und Mulden im Tal. Es ergeben sich durch diese Auswertung potenzielle Maßnahmen, die in den folgenden Kapiteln erläutert werden.

2.3 Konflikte an der Lenne, dargestellt am Beispiel der Fischfauna

Die Lenne ist als NWB (natural waterbody) ausgewiesen. Die vom LAVES (2019) zur Verfügung gestellte Referenzfauna (vergleiche Tabelle 2.1) und die aktuellen Befischungsergebnisse zeigen, dass die festgestellte Fischfauna von der potenziell natürlichen Artenzusammensetzung („Soll-Zustand“) abweicht. Die hier festgestellte Fischregion ist die Forellen-Region des Berglandes.

Das LAVES weist in einer Stellungnahme aus dem Februar 2019 drauf hin, dass „die potenziell natürliche Artenzusammensetzung im Zusammenhang mit der Umsetzung der EG-WRRL gleichzeitig der Referenzfischfauna für abzuleitende Maßnahmen entspricht und gleichzusetzen ist mit dem „günstigen Erhaltungszustand“ des lebensraumtypischen Arteninventars für Fische und Neunaugen im Zusammenhang mit Umsetzung der FFH-Richtlinie. Sie ist daher „ebenfalls bei z.B. Ausbauprojekten und Unterhaltungsmaßnahmen des Gewässers zu berücksichtigen. Daraus ergibt sich, dass die in der Referenz genannten Arten bei Planungen etc. auch dann zu berücksichtigen sind, wenn sie aktuell nicht oder nur in sehr begrenztem Maße vorkommen.“

Die vom LAVES zur Verfügung gestellten Daten aus 2019 zeigen, dass die Bachforelle und die nach Anhang II der FFH-RL geschützte Groppe als Leitarten in der Lenne vorhanden sind. Die beiden Begleitarten Flussneunauge und Lachs fehlen völlig. Die für die Lenne typspezifische Art Bachneunauge ist ebenfalls nicht nachgewiesen.

Der Vergleich zwischen aktueller Fischfauna (Ist-Zustand) und der potentiell natürlichen Fischfauna (Soll-Zustand = Referenzzönose) lässt an der Lenne im Vorhabensgebiet nur die Bewertung eines mäßigen ökologischen Zustandes mit Tendenz zum unbefriedigenden Zustand zu. Typspezifische störungsempfindliche Arten, wie das Bachneunauge fehlen komplett, ebenso wie die Begleitarten Lachse und Meerforelle. Auffällig ist auch, dass Anteile der subalten Individuen bei den Groppe nicht nachweisbar waren. Die natürliche Artenzusammensetzung zeigt Defizite auf, die auf anthropogene Einflüsse auf die physikalisch-chemischen und auf die hydromorphologischen Qualitätskomponenten hinweisen. In Zusammensetzung und Abundanz weicht die Lenne daher von den typspezifischen Gemeinschaften ab.

Der Rückgang der Arten kann im Allgemeinen auf Regulierungs- und Ausbaumaßnahmen der Lenne aber auch auf die starken strukturellen Defizite zurückgeführt werden. Die Meerforelle ist vermutlich insbesondere durch Querverbau beeinträchtigt aber auch für sie gilt, dass die für die Reproduktion wichtigen Kieslaichplätze ausschlaggebend für ihr Fehlen ist. Bachneunaugen und ihre Querder sind vor allem durch Verschlammung gefährdet, aber auch durch übermäßigen Nährstoffeintrag (Nds. Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 1981, LFV 2018), wie er hier durch die umliegenden landwirtschaftlichen Flächen gegeben ist. Die Lenne im Vorhabensbereich hohen Belastungen durch Einträge von Nährstofffrachten aus umliegenden Nutzungen und abgeschwemmtem Oberboden bzw. Feinsedimenten (s. Wasserkörperdatenblatt NLWKN 2016). Für Fließgewässerorganismen bestehen aufgrund der verarmten, stark veränderten Gewässerstrukturen eine geringe Vielfalt an Lebensräumen. Fehlende Strukturen wie Gehölze oder Totholz sowie das begradigte, zum Teil eingetieftete Profil der Lenne führen zu gleichförmigen Strömungen und Fließgeschwindigkeiten sowie zu relativ einheitlichen Wasserständen. Durch die Ablagerung von eingetragenen Feinsedimenten kommt es in Teilen zur Verschlammung des Gewässers bzw. der Gewässersohle und potenziell wertvoller Lebensräume. Kieslaichplätze für Fische können verschlammen. Die Ablagerungen von Auelehmen führt zu einem Abschneiden des Gewässers von der Aue, für Fische wichtige laterale Beziehungen sind verloren gegangen.



Potenziell natürliche Fischfauna

18.02.2019

LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

Seite 1/1

Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst

Eintrachtweg 19, 30173 Hannover, Tel: 0511-120-8907, Fax: 0511-120-8980

Gewässer:	Lenne	Stand:	18.08.2008
WK-Nr:	08006	EU_SEG_CD:	DE_RS_454_9304_23687
Fischregion:	Forellen-Region des Berglandes		
Gew.-Abschn.:	NWB; Quelle am Holzberg oberhalb Linnenkamp bis oberhalb Oelkassen (08033)		

DVNR NAME	Abundanz-Klasse
9013 Bachforelle	LA
9047 Bachneunauge	TA
9979 Flussneunauge	BA
9000 Koppe, Groppe	LA
9966 Lachs	BA

Anzahl Taxa: 5

Tab. 2.1: Potenziell natürliche Fischfauna (LAVES 2019)

2.4 Leitbild

Ein Leitbild beschreibt den potenziell natürlichen Zustand eines Gewässers und berücksichtigt dabei irreversible anthropogene Einflüsse. Es stellt „aus rein fachlicher Sicht (das) maximal mögliche Sanierungsziel“ dar, ohne jedoch mögliche sozio-ökonomische Rahmenbedingungen zu berücksichtigen (Nds. Landesamt für Ökologie 2001). Das allgemeine Leitbild resultiert aus den natürlichen Geschehnissen und daraus resultierenden Funktionen von Fließgewässerökosystemen, die sich ohne menschliche Einflüsse einstellen würden. Das Leitbild folgt einem Idealbild, wie es in der heutigen Landschaft nicht mehr vorkommt. Es beschreibt den „heutigen potenziell natürlichen Gewässerzustand“, also einen Zustand, der sich unter Ausschaltung aller bestehenden künstlichen Beeinträchtigungen unter dem natürlichen Einfluss dynamischer Prozesse des Abflussgeschehens, der Gewässerbettgestaltung, des Stoffhaushaltes, der Zusammensetzung und Entwicklung der Lebensgemeinschaften sowie der Struktur und Funktion der Auen entwickeln würde. Aus dem allgemeinen Leitbild kann das spezifische Leitbild abgeleitet werden, in dem der natürliche Zustand eines bestimmten Fließgewässertyps beschrieben wird.

Gemäß des hydromorphologischen Fließgewässertyps entspricht die Lenne grundsätzlich dem Typ 9 „Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse“. Der zu behandelnde Abschnitt befindet sich jedoch im Oberlauf, der nach GEPL (2015) dem Typ 7, „Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche“ unterzuordnen ist. Im Steckbrief zu diesem Fließgewässertyp werden morphologische, hydrologische, physisch-chemische und biozönotische Parameter beschrieben, die den Referenzzustand des Gewässers darstellen (POTTGIESSER, SOMMERHÄUSER 2008, RASPER 2001): Als strukturreiches und eigendynamisches Gewässer weist die Lenne einen geschwungenen Verlauf mit zahlreichen Bögen auf. Die Lenne läuft in den vorherrschenden Kerb- Mulden- oder Sohlentälern gestreckt bis stark geschwungen. Der typischerweise gewundene bis mäandrierende Verlauf ist anhand

der historischen Karten verifizierbar (vergleiche Abb.1.7 und 1.8, von Papen, 1832- 1848). Große Abflussschwankungen kennzeichnen den Jahresverlauf. Obwohl überwiegend unverzweigt sind Einbettgerinne vorherrschend, die jedoch bei höheren Gefällen auch Nebengerinne ausbilden.

Die Dominanz von Grobmaterial (Steinen und Schotter) wird in strömungsärmeren Bereichen von feinkörnigen Substraten, wie Sand und Schlamm ergänzt. Bei den temporär trocken fallenden Bereichen (hier Flötebach als Nebengewässer und Bereich hinter Wickensen) fällt während der Trockenphase viel organisches Material an. Die Lenne ist geprägt von einem regelmäßigen Wechsel von leicht ausgeprägten Schnellen und Stillen, auch schmale Gewässerbänke bilden sich entlang des Laufes aus. Das flache bis mäßig eingeschnittene Profil weist aufgrund der hohen Dynamik steile Uferabbrüche in den Prallhängen und weitläufige Schotterablagerungen an den Gleithängen auf. Es handelt sich um ein sehr dynamisches Gewässer mit teils großräumigen Laufverlagerungen.

Die Lenne stellt gemeinsam mit ihrer Aue ein intaktes ökologisches, miteinander vernetztes System dar. Durch regelmäßige Überflutungen der Auenbereiche und eine eigendynamische Entwicklung der Lenne können Senken und Flutmulden entstehen, die temporär überflutet sind und vom hoch anstehenden Grundwasser beeinflusst werden. Dadurch ergibt sich ein hohes Lebensraumangebot, ein hoher Wasserrückhalt im Hochwasserfall sowie eine Erhöhung der Grundwasserneubildung.

Breite Streifen von Laubgehölzen bis hin zu Auenräumen entlang des Gewässers schützen die Lenne vor Einträgen aus der umgebenden Nutzung. Bleiben zusätzlich auch direkte Einleitungen in das Gewässer aus, bzw. werden durch die Rücknahme aus der Nutzung reduziert, würde die Gewässergüte der Güteklasse I – unbelastet bis sehr gering belastet entsprechen. Die Vegetation sorgt außerdem für eine ausreichende Beschattung des Gewässers und trägt damit weiterhin zu einer natürlichen Gewässergüte und Ausprägung der Wasservegetation bei.

In der folgenden Tabelle (2.2) ist das spezifische Leitbild gegliedert nach Parameter aufgelistet.

Parameter	Referenzbedingungen Typ 7: Grobmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Quelle: LUA NRW, 2001; Potgiesser u. Sommerhäuser, 2008)	Ist-Zustand Lenne (Oberlauf) (Quelle: Strukturplankartierung / Einschätzung UIH aus vorhandener Datenlage)
Verbreitete Talform	Kerb-, Mulden- o.; Sohlentäler	Kerbtal; Sohlental
Sohlbreite	1 - 10 m	1 - 5 m
Sohlgefällestruktur	flache Stufen im Wechsel mit gefällearmen Abschnitten; Stufenbildung durch Geschiebe	k. A.
Laufentwicklung	gestreckt bis stark geschwungen	überwiegend gestreckt bis mäßig geschwungen
Laufotyp	Einbettgerinne (temporäre Variante des Typs)	Einbettgerinne
Längsbänke	mehr als 1/3 der Uferpartien mit Schotter bedeckt	überwiegend ohne, teilweise in Ansätzen vorhanden
Besondere Laufstrukturen	Treibholzverkläusungen, Sturzbäume; Laufverengungen und -weitungen	überwiegend keine besondere Laufstrukturen; in Teilbereichen Ansätze oder vereinzelt vorhanden
Strömungscharakteristik	gemächlich bis schnell fließend; Abschnittsweise trocken fallend	k. A.; abschnittsweise trocken fallend
Strömungsdiversität	gering bis vereinzelt groß / (temporär: sommer trocken)	mäßige bis große Diversität
Substrat	Große Substratvielfalt v. a. nach Hochwasserwellen; organisches Material in der Trockenphase (Falllaub)	überwiegend Kies, Schotter und Steine, keine bis mäßige Substratvielfalt
Breitenvarianz	gering bis groß	keine bis mäßige Breitenvarianz
Tiefenvarianz	gering bis vereinzelt groß	gering bis vereinzelt groß
Profiltyp	mäßig flach bis tief (temporäre Variante)	Abschnittsweise flaches, jedoch überwiegend mäßig tiefes bis tiefes Profil
Ausuferungscharakteristik	sehr schnell an- und ablaufende Hochwässer nach Füllung des Karstaquifers (temporäre Variante)	k. A.
Uferstruktur	besondere Uferstrukturen vorhanden	Vereinzelte vorhanden; in den Ortslagen Uferverbau; Ufergehölze abschnittsweise fehlend
Gewässerumfeld	Bachbegleitender Erlen-Auenwald (eigenständige Auwaldgesellschaft fehlend bei sommerdrockener Variante)	Teilweise Galeriewald (Erlen, Eschen, Weiden) direkt angrenzend, Acker- und Grünlandnutzung sowie Ortslagen im Umfeld

Tab. 2.2: Darstellung und Bewertung der Hauptbelastungsfaktoren, Gegenüberstellung der Referenzbedingungen des am besten vergleichbaren Gewässertyps mit dem Ist-Zustand der Lenne (GEPL 2015).

2.5 Entwicklungsziele

Die Entwicklungsziele orientieren sich am natürlichen bzw. am spezifischen Leitbild der Lenne. Beim Entwicklungsziel wird jedoch davon ausgegangen, dass der im Leitbild beschriebene Zustand in der heutigen Kulturlandschaft unter dem Einfluss des Menschen nicht erreicht werden kann. Das Entwicklungsziel muss sich dem angestrebten Optimalzustand des Leitbildes soweit wie möglich annähern. Unter Berücksichtigung von sozio-ökonomischen Bedingungen, die auf das Leitbild der Lenne wirken, werden daher Entwicklungsziele für das Vorhaben formuliert. Dabei werden Randbedingungen, wie z. B. Eigentümerverhältnisse oder Leitungsverläufe, welche die Entwicklung und den potenziell natürlichen Zustand der Lenne beschränken, mit in die Entwicklungsziele einbezogen.

Sozio-ökonomische Randbedingungen ergeben sich an der Lenne beispielsweise durch den zwingenden Objektschutz (Verwaltung), der im Untersuchungsgebiet vorkommenden Gebäude oder dem Schutz des Radweges bzw. der B 64. Auf ausgewählten Flurstücken kann gezielt länger verbleibende Hochwässer geduldet werden.

Für das Vorhaben ergeben sich die folgenden Entwicklungsziele:

> Herstellung eines **aus den zur Verfügung stehenden Flächen entstandenen Entwicklungskorridors**, in dem folgende spezifischen Ziele auf ausgewählten Flächen erreicht werden sollen:

- Herstellung und Initiierung einer möglichst großen Gewässerstrukturdiversität über eigendynamische Entwicklung mit Kolken, Furten, Fischunterständen, Stillwasserbereichen und Rauschen, Prall- und Gleithängen und Kiesbänken unter Berücksichtigung von Furt-Kolk-Abfolgen, dem Verlauf von Leitungen sowie der Eigentümerverhältnisse,
- Entwicklung von Lebensräumen (Laich- und Rückzugsräumen) für die Arten der potenziell natürlichen Fischfauna,
- Initiierung einer eigendynamischen Laufentwicklung,
- Erhöhung der Überflutungshäufigkeiten, Rückhaltung von Hochwässern,
- Entwicklung sowie Reaktivierung von Auenbereichen und -lebensräumen,
- langfristige Erhöhung der Wasserspiegel-Lagen,

2.6 Nachweis zur hydraulischen Leistungsfähigkeit

Der Nachweis zur hydraulischen Leistungsfähigkeit sowie die Darstellung der Möglichkeiten des Rückhaltes findet sich in einem gesonderten Bericht in der Anlage 1 wieder.

3. Planung

3.1 Ziele und Maßnahmen

Das Ziel der Planung ist die Wiederherstellung der ökologischen Funktionalität im untersuchten Lenneabschnitt und die Verbesserung der hohen strukturellen Defizite, vorwiegend der Hydromorphologie sowie die Erreichung der in Kapitel 2.5 formulierten Entwicklungsziele. Dafür sind verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung der Gewässerstruktur an der Lenne vorgesehen. Informationen zur Umsetzung und Wirkung der Maßnahmen wurden analog der Leitfäden des NLWKN zur Maßnahmenplanung von Oberflächengewässern aus den Jahren 2008 und 2017 entwickelt (NLWKN 2008, 2017). Diese Maßnahmen sollen durch den vorliegenden Antrag genehmigt werden, eine ausführliche Erläuterung der einzelnen Maßnahmen und ihrer (Wechsel-)Wirkungen erfolgt im Kapitel 3.2.

Bei der Maßnahmenauswahl wurde neben dem Schwerpunkt einer eigendynamischen Entwicklung auch die komplexe Hochwassersituation an der Lenne berücksichtigt. Das Vorhabensgebiet soll zukünftig Hochwässer zurückhalten und zeitverzögert nach Eschershausen abgeben. Vergleiche hierzu Kapitel 2.5, Entwicklungsziele sowie die dazu erarbeitete Hydraulik im eigenen Bericht (Anlage 1).

Über das Festlegen eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung der Furt-Kolk-Sequenzen, dem historischen Verlauf und der errechneten (Hoch)Wasserspiegellagen soll eine leitbildkonforme Entwicklung der Lenne im Vorhabensbereich erreicht werden. Dies führt zu verschiedenen, dem Ökosystem zu kommenden positiven Effekten, die in Kapitel 3.2 Maßnahmenwahl näher erläutert werden. Durch die vorgesehenen Maßnahmen werden Prozesse im Gewässer initiiert, sodass eine eigendynamische Entwicklung angestoßen und ermöglicht wird. Durch die Maßnahmenumsetzung wird jedoch kein Endzustand hergestellt werden. Die voraussichtliche Entwicklung des Lenneabschnittes, des Gewässerlaufs sowie der Sedimentation im Zusammenhang mit den vorgesehenen Initialmaßnahmen, ist beschrieben und in den Karten Maßnahmenplanung Lenne, Karte 9a und 9b dargestellt. Für das Genehmigungsverfahren ist jedoch nicht, wie üblich, eine fundamentierte, exakt in Quer- und Längsschnitte, Aufsichten etc. dargestellte Entwurfsplanung erarbeitet, die einen Endzustand darstellt. Die geforderten Freiräume für die dynamische Entwicklung, für die keine exakten Planungsvorgaben gemacht werden sollten, sind somit gewährleistet. Es ist zu erwarten, dass sich die Lenne durch die vorgesehenen Initialmaßnahmen sehr heterogen entwickeln wird. Die Karten dienen daneben als Grundlage für die zu leistende hydraulische Berechnung. Durch die Erarbeitung einer Hydraulik über die zu erwartenden relevanten hydraulischen Auswirkungen (schematische Entwicklung, vergleiche den Bericht zur Hydraulik) ist dem Hochwasserschutz Rechnung getragen worden.

3.2 Maßnahmenauswahl

Im Folgenden werden die vorgesehenen Maßnahmen an der Lenne nach Maßnahmeneinteilung des Leitfadens vom NLWKN (2008, 2017) beschrieben und dabei auf die jeweilige Wirkung und Wechselwirkung der Maßnahme eingegangen. Die Lage der Maßnahmen Abschnitt 1 wird in den Karten 9a und 9b schematisch dargestellt. Die genaue Umsetzung der Maßnahmen muss abschließend vor Ort in der Umsetzungsbegleitung definiert werden. Aus dem vorhandenen 2D-Modell und der Lage vor Ort (keine Vermessung) sind die Schnitte des Bestandes entnommen worden.

Bildung vom ersten und zweiten Bauabschnitt

Die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen beziehen sich auf den im Rahmen der Planungen entwickelten sogenannten ersten Bauabschnitt (Abschnitt 1). Der zweite Bauabschnitt ist aufgrund der Flächenverfügbarkeit und daraus hervorgehender verzögerter Umsetzungsmöglichkeit in einem nächsten Schritt weiter genehmigungsrechtlich zu verfolgen.

3.2.1 Maßnahmengruppe 2 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Durchführung von Maßnahmen zur Förderung der eigendynamischen Entwicklung

Festlegen eines Entwicklungskorridors unter Berücksichtigung der Furt-Kolk-Sequenzen, dem historischen Verlauf und der errechneten (Hoch)Wasserspiegellagen

Für eine typkonforme, eigendynamische Gewässerentwicklung sowie die Ausbildung vielfältiger Lebensräume soll im Vorhabensbereich ein ausreichend großer Entwicklungskorridor zur Verfügung gestellt werden. Das Prinzip des Entwicklungskorridors ermöglicht es dem Gewässer, sich eigendynamisch oder mit Hilfe von Initialen zu entwickeln. Der Vorteil dieses Prinzips liegt zum einen in dem abgestimmten und klar definierten Entwicklungsraum für die Eigendynamik, mit dem neben der potentiell beanspruchten Fläche auch der „ordnungsgemäße Wasserabfluss“ definiert wird. Vergleiche hierzu den GEPL Lenne (2105). Innerhalb der Abgrenzung des Entwicklungskorridors werden die Flächen aus der Nutzung genommen, um einen den Raumansprüchen des Gewässers entsprechende leitbildkonforme Entwicklung zu ermöglichen. Die notwendige Breite des Korridors orientiert sich dabei an dem entwickelten Leitbild und der Zugrundelegung der schematischen Furt-Kolk-Sequenz nach BRUNKE et. al. (2012), dem historischen Verlauf und der Wasserspiegellagen bei Hochwasser.

Um langfristig Furt-Kolk-Sequenzen von fünf- bis siebenfacher Sohlbreite (BRUNKE et al. 2012) an der Lenne zu erreichen, ist dabei der Einbau von Initiierungsmaßnahmen, z.B. Strömunglenker (vergleiche Kapitel 3.2.1.1) in einem unregelmäßigen Abstand von ca. 50 bis 100 Meter vorzunehmen. Bei dieser Berechnung ist von der potenziell natürlichen Sohlbreite bei mittleren Abflüssen, ausgegangen worden, die bei ausgebauten Gewässern ca. dem 3-fachen der Ausbausohlbreite entspricht. Vergleiche dazu den GEPL Lenne (2015). Durch die FurtKolk-Sequenzen werden morphologische Formen initiiert, die das Längsprofil des natürlichen Gewässers charakterisiert und aufgrund erhöhten Strömungsdiversitäten der fortschreitenden Tiefenerosion und weiteren Auelehmablagerungen entgegenwirken sollen. Um die Stabilität der Furten zu erhöhen, kann der Einbau der Strömunglenker (ggf. in Kombination mit Kieszugabe) mit der Einbindung größerer Steine kombiniert werden, denn der Sedimenttransport findet von Kolk zu Kolk über die dazwischen befindlichen Furten statt, die vergleichsweise lagestabil sind (Brunke et al. 2012).

Um keine zwingend regelhaften Abfolgen hervorzurufen, sondern mittelfristig Furten und Kolke in unregelmäßigen Ausprägungen zu erhalten, sind lediglich die Initialmaßnahmen diesbezüglich vorzunehmen. Da die endgültige Lage dieser Formen erheblich durch die Lauform, sich ansiedelnde Uferbäume und anlandende steinig-kiesige Substrate oder den vorherrschenden Böden bestimmt wird, kann die Entwicklung nicht endgültig vorhergesehen werden, sondern ist nur schematisch zu betrachten.

Verringerung der zunehmenden Verschlammung der Sohle und Auelehmeintrag

Für die Stärkung der potenziell natürlichen Fischfauna, muss der Verschlammung der Sohle zwingend entgegen gewirkt werden. Dies kann durch die Entwicklung von großzügigen Auenbereichen, die aus der Nutzung genommen sind, der Erhöhung der Strömungsdiversität, Kieseinbau oder der Anlage von Kiesdepots an gezielten Stellen sowie gezielten Maßnahmen zur Freispülung von potenziellen Laichplätzen erreicht werden. Durch einen aus der Nutzung zu nehmenden Entwicklungskorridor von mindestens 15 und mehr Breite soll dem Eintrag von Nährstoffen aus der umliegenden Nutzung entgegengewirkt und die allgemeine Gewässerstruktur verbessert werden. Die im Bereich des Vorhabens verstärkt auftretenden Verwallungen, vor allem entstanden durch die Beackerung und den daraus hervorgerufenen Auelehmeintrag, werden möglicherweise durch die Extensivierung der Flächen reduziert. Dazu sind initial Abgrabungen vorzunehmen.

3.2.2 Maßnahme 5.1 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau von (lokalen) Kiesbänken

Kiesbänke im Gewässer dienen der Verbesserung der Sohlstrukturen, als Lebensraum sowie als Laichplätze für Kieslaicher und lösen außerdem die Entwicklung weiterer Strukturen wie z. B. Kolken aus (NLWKN 2008). Als Depot sollen sie für Geschiebenachschub sorgen, den die Lenne bei Hochwasser angreifen und transportieren kann. Beim Einbau von Kies muss darauf geachtet werden, lokaltypisches Material mit verschiedenen Korngrößen zu verwenden (NLWKN 2008). Bei den Maßnahmen an der Lenne kann autochthones Material, dass bei der Unterhaltung gewonnen wird, verwendet werden.

Vor Einbau des Kieses ist bei Bedarf Boden abzutragen. Die Kiesdepots sollten mindestens eine Höhe von ca. 30 bis 40 Zentimetern aufweisen. Die Anschüttungen sollten am Ufer auslaufend ausgebildet sein (NLWKN 2017) und in Fließrichtung nach einem Prallhang eingebaut werden, sodass das Depot nur im Fall von Hochwasser angegriffen wird.

Die genaue Lage der Depots ist vor Ort zu klären, da sie auf die Lage und Lenkwirkung der Strömunglenker abgestimmt werden müssen, in den Karten 9a und 9b sind die Stellen beispielhaft verortet.

3.2.3 Maßnahme 5.3 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau bzw. gezieltes Belassen von Totholz zur allgemeinen Strukturverbesserung

Der Einbau von Totholz in der Gewässermittle verbessert durch unterschiedliche Strömungsmuster und die Ausbildung von Kolken und Sedimentationen die Gewässerstruktur sowie die Strukturvarianz und bedingt eine Diversifizierung von Lebensräumen (NLWKN 2017). Bei den in Flussmitte angelegten Totholzgruppen soll die Strömung der Lenne im Bereich des Einbaus geteilt werden und zu den beiden Seiten gelenkt. Die Ufer können in diesem Bereich angegriffen werden, oberstrom und seitlich der Struktur bildet sich vermutlich ein Kolk aus, unterstrom der Totholzgruppe ist mit Sedimentation zu rechnen.

Das Totholz soll über mindestens 50 % der Sohle eingebaut werden und bei MNQ bereits teilweise überspült werden. Die Anzahl der Baumstämme ist daher auf den Wasserstand anzupassen. Es werden Baumstämme ohne Wurzelballen und mit gekürzten Seitenästen mit einer Länge von ca. 5 m und einem Durchmesser von ca 0,80 m verwendet.

Da die Lenne zum Teil hohe Fließgeschwindigkeiten und Wassermengen führt, ist eine Fixierung des Totholzes unabdingbar. Eine Verankerung mit Pfählen garantiert eine möglichst lagestabile und dauerhafte Fixierung (NLWKN 2017). Die Pfähle müssen aus Eiche oder einer anderen geeigneten (dauerhaften) Holzart bestehen und rechts und links der Stämme angebracht werden. Es sind ca. fünf Pfähle pro Strömunglenker zu verwenden, vor Ort sind die Gegebenheiten nochmals zu prüfen. Zusätzliche Stahlseile, die in den Pfählen verankert werden, schützen den Baumstamm vor Ab- und Aufdriften. Zusätzlich können Sandsteine auf der Sohle verankert werden, auch diese werden mit Stahlseilen verbunden (Abb. 3.1).

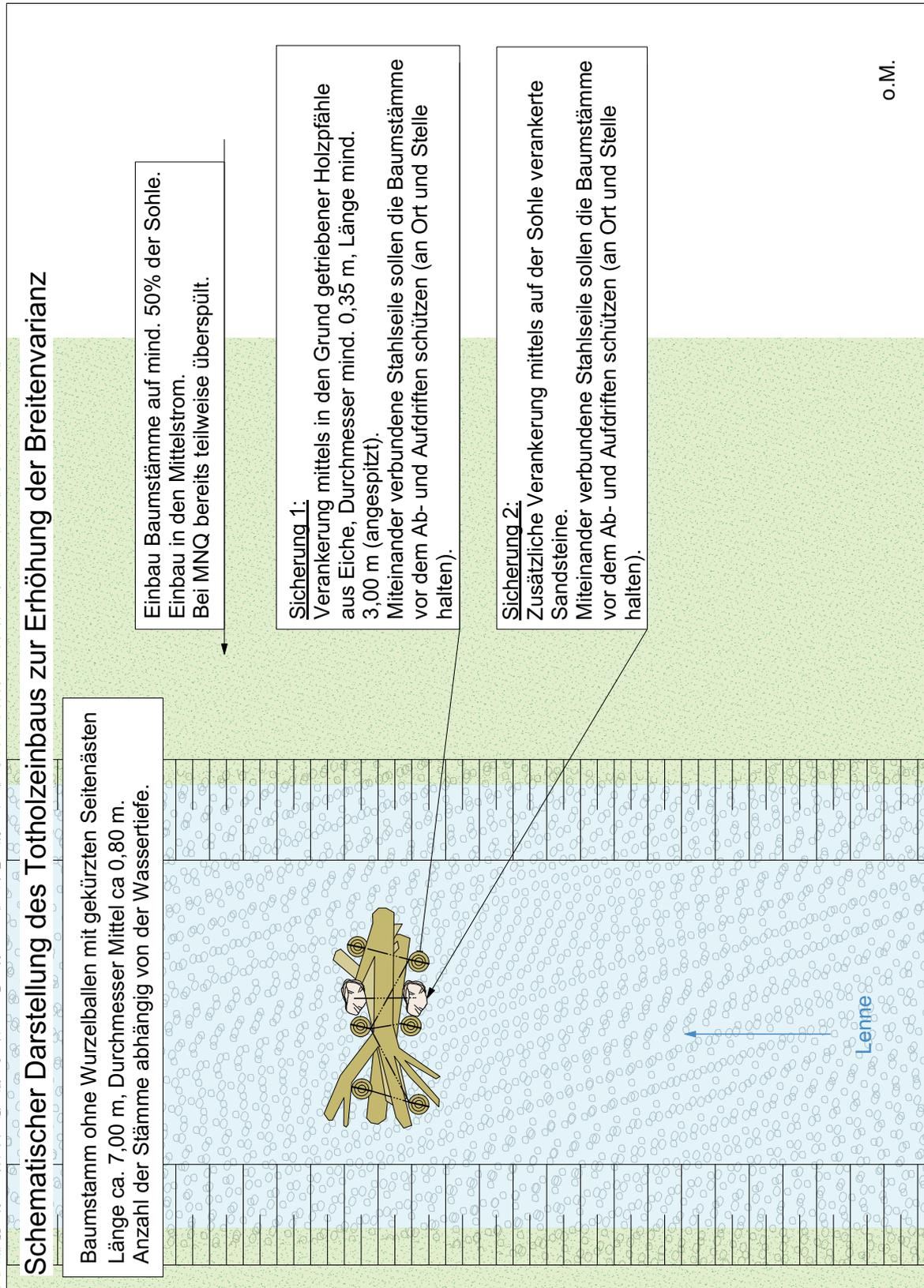


Abb. 3.1: Schematische Darstellung des Totholzeinbaus im Mittelstrom (Büro für Freiraumplanung).

3.2.4 Maßnahme 5.10 (nach Leitfaden NLWKN, 2017): Einbau von Strömungslenkern über Teilquerschnitte als inklinante (Stromauf ausgerichtete) Lenker/Buhnen – Baumaterial Totholz

Die Lenne wurde in der Vergangenheit begradigt und in kleinen Teilen auch verlegt, um anderen Nutzungen Vorrang zu geben. Durch den Einbau von Strömungslenkern soll eine eigendynamische Laufentwicklung mit Uferanbrüchen, Kiesablagerungen, Prall- und Gleithängen initiiert werden. Dies kann nur in Bereichen geschehen, in denen die Lenne sich über ihren jetzigen Verlauf hinweg ausbreiten kann. Hierfür müssen gezielt Flächen erworben werden bzw. für die Entwicklung der Lenne zur Verfügung stehen. Der Einbau von Totholz als Strömungslenker verbessert über unterschiedliche Strömungsmuster und die Ausbildung von Kolken und Sedimentationen die Gewässerstruktur sowie die Strukturvarianz und bedingt eine Diversifizierung von Lebensräumen (NLWKN 2017).

Das Totholz wird etwa über ein Drittel der Sohlbreite und mit variierenden Winkeln zwischen 20° und 60° zur Längsachse des Gewässers eingebaut, um unterschiedlich starke hydromorphologische Auswirkungen zu erreichen (NLWKN 2017). Die einzubauenden Bäume müssen dabei eine Länge von etwa 13 Metern haben, 1/3 des Stamms liegt dabei im Gewässer, 2/3 des Stamms müssen in die Uferböschung eingegraben werden (Abb. 3.2). Bei dem inklinanten Einbau wird das Ufer auf der Seite des Einbaus geschützt, aber die Hauptströmung auf das gegenüberliegende Ufer gelenkt (NLWKN 2017). Der Einbauwinkel entscheidet dabei über die Stärke der Strömungslenkung auf das gegenüberliegende Ufer. Der Einbauwinkel ist vor Ort abzusprechen und an die Flächenverfügbarkeit anzupassen. In den Karten 9a und 9b sind die Strömungslenker aus Totholz unterschiedlich farbig markiert, die Farbe differenziert zwischen einem großen und einem kleinen Einbauwinkel. Große Einbauwinkel (pinke Signatur) können dort realisiert werden, wo die Strömung stark gelenkt werden soll, z. B. zu Anfang des Vorhabensbereich im Bereich des zu aktivierenden Altarmes. Vergleiche hierzu Karten 9a und 9b.

Die Höhe der Überspülung der Totholzstämmen bestimmt ebenfalls, wie stark die gegenüberliegenden Ufer erodiert werden, dies ist abhängig von der tatsächlichen Wasserspiegellage an den einzelnen Einbauorten. Auch dies ist vor Ort abzusprechen und an die Flächenverfügbarkeit anzupassen

Auch hier ist eine Fixierung des Totholzes unabdingbar. Eine Verankerung mit Pfählen garantiert eine möglichst lagestabile und dauerhafte Fixierung (NLWKN 2017). Die Pfähle müssen aus Eiche oder einer anderen geeigneten (dauerhaften) Holzart bestehen und rechts und links der Stämme angebracht werden. Es sind ca. fünf Pfähle pro Strömungslenker zu verwenden, vor Ort sind die Gegebenheiten nochmals zu prüfen. Zusätzliche Stahlseile, die in den Pfählen verankert werden, schützen den Baumstamm vor Ab- und Aufdriften (Abb. 3.2).

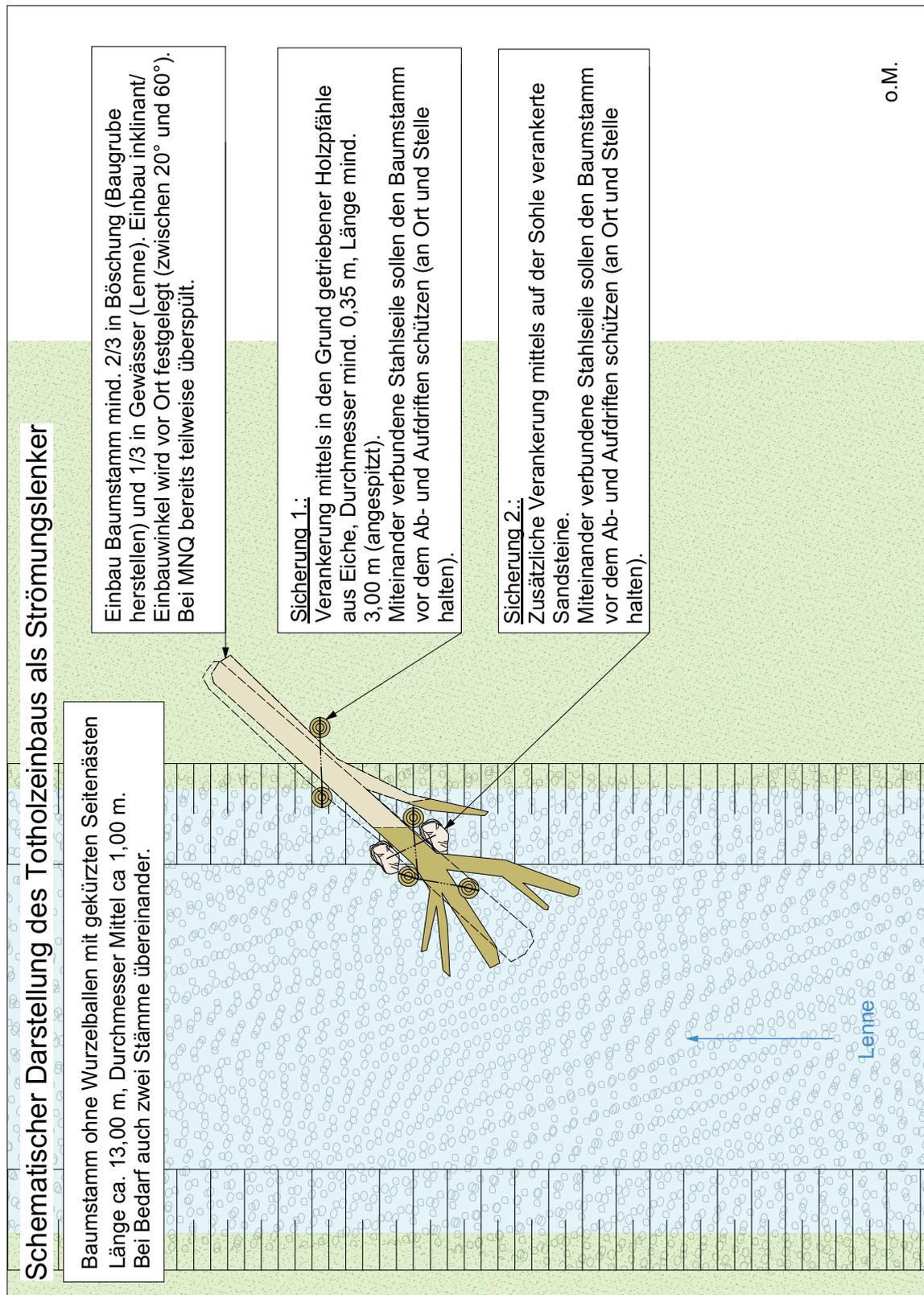


Abb. 3.2: Schematische Darstellung des Tothholzeinbaus als Strömungslenker (Büro für Freiraumplanung).

3.2.5 Maßnahme 8.2 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Neuanlage (Aktivierung) von auentypischen Gewässern — Altarm/Nebengerinne

Im Vorhabensbereich fehlen auentypische Bereiche und Lebensräume quasi komplett. Durch den Anschluss von zwei im Taltiefstpunkt verlaufenden Altarmen als charakteristische Auengewässer sind auentypische Lebensräume zu initiieren, die auentypische Arten fördern. Außerdem wird durch die Anbindung der Aue an die Lenne gleichzeitig das Retentionsvermögen erhöht, was wiederum zum Hochwasserschutz und zur Erhöhung der Grundwasserneubildung beiträgt (NLWKN 2008).

Die Altarme sollen durch Bodenabtrag (s. Kap. 3.2.6) der Verwallung sowie durch eine leichte Vorprofilierung angeschlossen werden. Dabei müssen die Gerinne so tief geschaffen werden, dass sie bereits bei Niedrigwasser geflutet werden, d.h. mindestens die Sohlentiefe des jetzigen Verlaufes haben. Das schließt nicht aus, dass die Sohle durch den Einbau von Totholz auf längere Sicht eine Anhebung erfährt. In dem Bereich, wo das Wasser aus der Lenne in die Altarme strömen soll, sind rechtsseitig inklinante Strömunglenker vorgesehen, welche die Strömung stark auf das gegenüber liegende Ufer lenken (s. Karte 9a und 9b).

3.2.6 Maßnahme 8.5 (nach Leitfaden NLWKN, 2008): Lokale Erhöhung der Überflutungshäufigkeit von Aueflächen durch Bodenabtrag

Entlang der Lenne sollen Retentionsräume geschaffen werden, welche im Hochwasserfall aktiviert werden und zum Wasserrückhalt beitragen können. An einigen Stellen im Untersuchungsgebiet wird die Lenne von Uferverwallungen begrenzt, die ein Übertreten des Gewässers in umliegende Bereiche verhindert. Durch Entfernung dieser Verwallungen kann sich die Lenne freier entwickeln und im Hochwasserfall auf umliegende Flächen ausweichen. Die Häufigkeit von Überflutungen soll erhöht werden, auentypische Lebensräume und Vegetationselemente sollen sich ausbilden. Des Weiteren können Hochwasserscheitel abgesenkt werden. Dadurch kleinflächig im Vorhabensgebiet Boden der Verwallung an den Ufern der Lenne abzutragen.

Dies betrifft einen Bereich am Anfang des Abschnittes gleich hinter der Ortschaft Linnenplan. Durch eine zusätzliche Vorprofilierung mit Anschluss an das mittlere Niedrigwasser im Bereich des Altarmes, ist nicht auszuschließen, dass ein Anschluss an die anstehenden Niederterrassen, gelingt. Schotter- und Kiese, die dabei ggf. anfallen, sind als Kiesdepot in der Sohle des derzeitigen Verlaufs einzubringen. Die genauen Abtragtiefen sind vor Ort darzustellen und während der Baumsetzung zu prüfen.

Auch durch den Einsatz von Strömunglenker kann das Wasser gezielt in die Flächen geleitet werden. Entsprechend der Höhenverhältnisse muss der Rücklauf des Wassers zurück in die Lenne gewährleistet werden. Hierfür wurden verschiedene Stellen ausgewählt, siehe Karte 9a und 9b.

Der Rohboden ist nach dem Abtrag so zu belassen, um dann natürlich durch Sukzession besiedelt zu werden. So stellt sich eine dem natürlichen Zustand entsprechende Vegetationsentwicklung ein. Der Zeitpunkt des Bodenabtrags sollte nach der Hochwassersaison erfolgen, damit sich vor erneuten Hochwassern eine vor Erosion schützende Vegetation entwickeln kann (NLWKN 2008).

3.2.7 Maßnahme zur zeitlichen Rückhaltung von Hochwasser durch die Errichtung von Verwallungen

In ausgewählten Bereichen sollen niedriger gelegenen Acker- und Grünländer durch die Errichtung von Verwallungen Hochwasser, zeitlich verzögert, zurückhalten.

Dazu wurden mittels eines 2D Modells drei entsprechende Bereiche in Abschnitt 1 und ein großer Bereich in Abschnitt 2 genauer betrachtet und auf entsprechende verträgliche Umsetzung untersucht.

Die zu errichtenden Verwallungen in Abschnitt 1 sollen eine Höhe von bis zu zwei Metern haben. Die längste Verwallung muss ca. 130 Meter Länge betragen. Die Breite beträgt bei einer Neigung von höchstens 1:1,5 zwischen 7 bis zu 16 Metern. Die Verwallung soll zur besseren Einfügung ins Landschaftsbild in Ihrer Breitenausbildung variieren. Im Bereich vor und hinter der Verwallung (Gesamtlänge ca. 25 Meter) muss die Sohle der Lenne durch den Einbau von teilweise Wasserbausteinen vor Erosion gezielt gesichert werden. Die Bauweise ist in Anlehnung an Sohlgleitenprinzip zu bauen, so dass die Durchgängigkeit weiter gewährleistet ist. Dabei muss die Sohle hinter der Verwallung auf einer längeren Strecke als vor der Verwallung gesichert werden. Auch die Kopfbereiche der Verwallung im Bereich der Lenne müssen durch den Einbau geeigneter Steingrößen (im Bereich vom einem Meter) gesichert werden.

Bei Hochwasserereignissen laufen die Flächen durch die Einengung im Bereich der Verwallung langsam mit Wasser voll. Das Wasser kann je nach Menge/ Stärke des Hochwassers bis zu einige Stunden zurückgehalten werden.

Es sollen insgesamt drei Verwallungen hergestellt werden. Zu den Verwallungen gibt es folgende Forderungen, die bei der vorliegenden Entwurfsplanung berücksichtigt und in der sich anschließenden Ausführungsplanung umgesetzt werden müssen:

Die Verwallungen sollen sich durch ihre unterschiedlichen Breiten und ihrem geschwungenen Verlauf an die Umgebung und die natürlichen Reliefausformungen anpassen und somit nicht als störendes Element der Landschaft wahrgenommen werden.

Bei der ersten Verwallung (Karte 9a) muss bei der Ausführung darauf geachtet werden, dass die Zufahrt zum Acker so angepasst wird, dass der Acker auch weiterhin erschlossen bleibt.

Die zweite Verwallung (Karte 9b) soll im südlichen Bereich möglichst sanft und flach in die bestehende Landschaft auslaufen und dem natürlichen Reliefausformungen angepasst werden.

Bei der dritten Verwallung (Karte 9b) ist zwingend darauf zu achten, dass der vorhandene Feldweg in Auslaufbereich der Verwallung höchstens um 20 Zentimeter erhöht werden kann.

Zur künftigen Nutzung bzw. zur Pflege der Flächen und Verwallungen siehe Kapitel 3.2.11. Die Ausgewählte Rückhaltung ist den folgenden Abbildungen 3.3 bis 3.5 zu entnehmen.

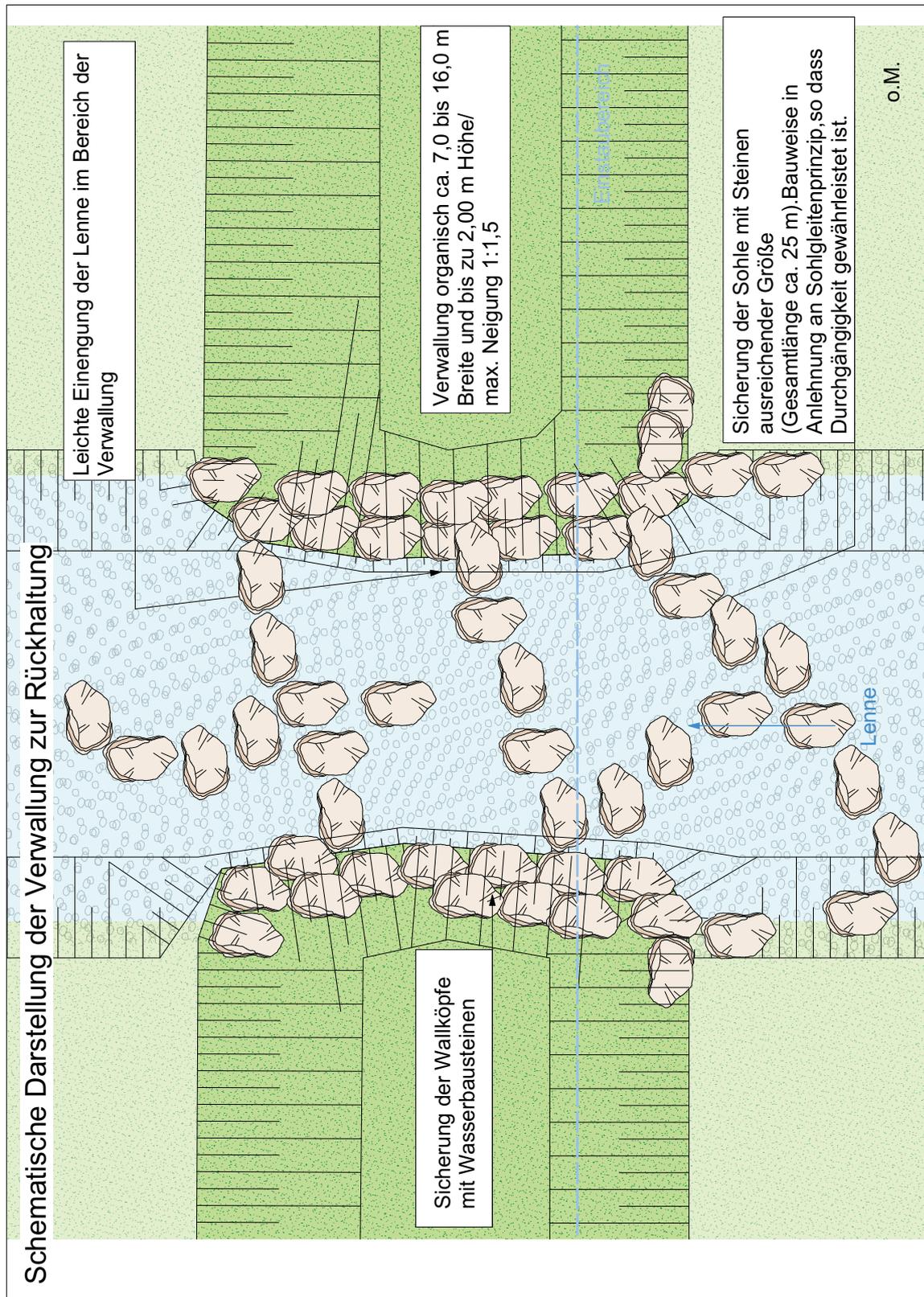


Abb. 3.3: Schematische Darstellung/ Draufsicht/ Verwallung zur Rückhaltung (Büro für Freiraumplanung).

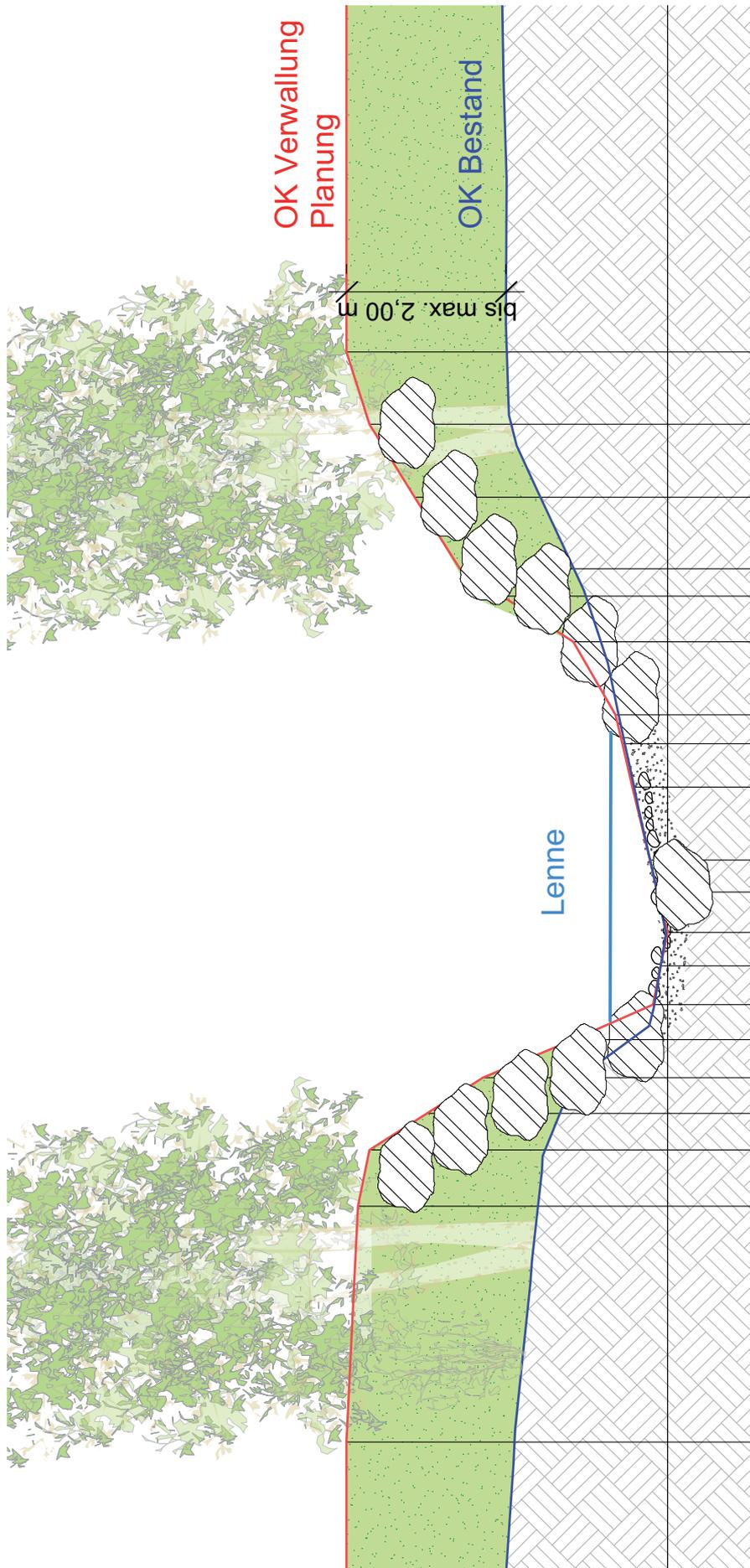


Abb. 3.4: Schematische Darstellung/ Längsschnitt bzw. Ansicht/ Verwallung zur Rückhaltung (Büro für Freiraumplanung).

3.2.8 Erhalt und Sicherung der Versorgungsleitungen

Bei der Umsetzung der Maßnahmen muss gewährleistet sein, dass die im Untersuchungsgebiet vorhandenen Versorgungsleitungen erhalten und in ihrem Bestand dauerhaft gesichert werden. Im Abschnitt 1 läuft die Elektro- und Telefonleitung am südlichen Maßnahmenende im Bereich des Bestandsweges (Karte 9a und 9b). Im Abschnitt 2 sind an einigen Stellen Düker zur Querrung der Lenne für Kabel-, Elektro- und Wasserleitungen.

3.2.9 Erhalt und Sicherung des Feldweges

Im Bereich des Abschnittes 1 an der Lenne verläuft südwestlich der Maßnahmenplanung ein Feldweg für den landwirtschaftlichen Verkehr, welcher im Zuge der geplanten Maßnahmen und der zukünftigen Gewässerentwicklung und Flurbereinigungsverfahren in Teilbereichen höher verlegt wird. Der neue Feldweg ist bei der Maßnahmenumsetzung dauerhaft zu erhalten. Siehe Karte 9b.

3.2.10 Erhalt und Sicherung des Radweges

Im Bereich des Abschnittes 1 an der Lenne verläuft nördlich der Maßnahmenplanung parallel zur B64, auf einer Länge von ca. 250 Metern ein Radweg (unterhalb Straßenniveau), welcher dauerhaft vor Beeinträchtigungen durch Hochwässer zu schützen ist. Dazu zählt nicht nur die Möglichkeit einer Überflutung, sondern ebenfalls die Gefahr der Standsicherheit des Untergrundes. Der Radweg ist bei der Maßnahmenumsetzung dauerhaft zu erhalten. Siehe Karte 9a.

3.2.11 Zukünftige Nutzung des Vorhabensgebiets unter Einbeziehung der LRT

Entlang des zu renaturierenden Lenneabschnittes sind unterschiedliche Nutzungen und Entwicklungen der Vegetation festgelegt. Ziel ist neben der Entwicklung gewässertypischer Strukturen die weitgehende Stilllegung oder Extensivierung der Nutzung in die Entwicklung von naturnahen Au- und Bruchwäldern sowie (Feucht)wiesen. Je nach Nutzungsschwerpunkt sind die Flächen Extensivweiden und Brachen zuzuordnen oder der Sukzession zu überlassen. Durch die gleichzeitige Entwicklung von Sukzessionsflächen in Richtung eines Auwaldes und die Erhaltung von Grünland durch extensive Nutzung werden sich die Flächen im Vorhabensgebiet vermutlich mittelfristig als Lebensraum vieler Tier- und Pflanzenarten entwickeln. Grundsätzlich ist dabei zu betonen, dass die durchgeführten Maßnahmen nicht auf bestimmte Arten, sondern auf ein Leitbild ausgerichtet sind, nämlich auf eine Aue mit natürlicher Flussdynamik und standorttypischen „Auwäldern“. Dies beinhaltet grundsätzlich eine Stärkung der FFH-Lebensraumtypen Erlen-Eschen-Weiden-Auwald sowie des FFH-Lebensraumtypes Feuchte Hochstaudenflur.

Bezüglich des FFH-Lebensraumtypen Erlen-Eschen-Weiden-Auwald schreibt der GEPL (2015), dass „für die erfassten Flächen aktuell eine Gefährdung insbesondere von der Absenkung des Grundwasserspiegels ausgeht. Weitere Beeinträchtigungen ergeben sich in fast allen Flächen aus fehlenden Totholz-Anteilen, übermäßigem Nährstoffeintrag sowie der Ausbreitung von Neophyten“. Durch die im Rahmen des Vorhabens avisierten Maßnahmen wird durch die Rückgewinnung von Aueretentionsräumen eine langfristige Hebung des Grundwasserspiegels erwartet. Durch die Nutzungsextensivierung der Flächen wird zumindest lokal der Nährstoffeintrag reduziert und über die vorgesehene weitgehende Einstellung der Gewässerunterhaltung ist eine deutliche Erhöhung des Totholzes zu erwarten. Daher wird der LRT Lebensraumtypen Erlen-Eschen-Weiden-Auwald nicht nur quantitativ, sondern auch im Hinblick auf die Lebensraumausstattung qualitativ aufgewertet.

Die aktuelle Gefährdung des FFH-Lebensraumtyp „Feuchte Hochstaudenflur“ wird v.a. der zunehmenden Ausbreitung einiger Neophyten (insbesondere das Japanische Springkraut) zugeschrieben. Als Gefährdungsfaktoren und -ursachen gelten die Austrocknung der Wuchsorte durch Grundwasserabsenkung sowie Veränderung der Hydrodynamik (ausbleibende Überflutungen), desweiteren die Eutrophierung infolge externer Nährstoffzufuhr (z. B. Düngung) und durch Stickstoffmobilisierung. Über die Erhöhung der Überflutungshäufigkeit und damit der Wiederherstellung von erforderlichen Standortfaktorenkomplexe, wie Wasserstandsdynamik, Feuchtestufe und Nährstoffregime (vergleiche NATURSCHUTZ UND LANDSCHAFTSPFLEGE IN BRANDENBURG 23 (3, 4) 2014) kann dieser Lebensraumtyp ebenfalls eine Stärkung durch die Maßnahmen erfahren, zumindestens wenn sich entsprechend ausgeprägte Auewaldsäume in den Übergangsbereichen ausbilden dürfen. Vergleiche hierzu die nachfolgend aufgeführten Nutzungsforderungen sowie die Karten 3, 8, 9a und 9b.

Sukzession, Überführung in Auwald (Stärkung der LRT „Erlen-Eschen-Weiden-Auwald“ und „Feuchte Hochstaudenflur“)

Ein Großteil der Flächen im Entwicklungskorridor soll der natürlichen Sukzession überlassen werden. Über die Initiierung der eigendynamischen Entwicklung und der zu errichtenden Staueinrichtungen wird in vielen Teilbereichen eine höhere Überflutungshäufigkeit erwarten, so dass auf den entsprechenden Teilflächen analog zu den Häufigkeiten unterschiedliche Aueausprägungen geschaffen werden. Sie

sollen sich ohne jegliche Anfangsbegrünung als Pionierbrachen langfristig in einen Auwald entwickeln. Die bereits mit Vegetation bestandenen Flächen, wie zuvor gemähte Wiesen o.ä. werden durch die Herausnahme aus der Nutzung (komplette, dauerhafte Nutzungsaufgabe) über die Ausbildung unterschiedlicher Brachestadien, je nach Überflutungshäufigkeit in einen Auwald oder entsprechend der Standortbedingungen anderen Waldform überführt. Randbereiche als Bracheflächen werden voraussichtlich von feuchten Hochstaudenfluren eingenommen werden. Diese Bereiche werden temporär überflutet.

Mähwiesen oder Weiden

Ein kleiner Teilbereich sowie die errichtenden Wallanlagen als Stauanlagen im Vorhabensgebiet der Lenneflächen sind unter Zugrundelegung einer vielfältigen Auenlandschaft im Sinne einer halboffenen Landschaft und aus Gründen der Standsicherheit dauerhaft offen zu halten. Diese Bereiche sind als offene, extensiv zu pflegende Weide- oder Wiesenflächen dauerhaft zu entwickeln. Es ist zu erwarten, dass sich in Abhängigkeit vom Grundwasserflurabstand bzw. von der Überflutungsintensität Flächen mit unterschiedlicher Feuchtigkeit entwickeln. Es wird empfohlen, prüfen zu lassen, ob eine Beweidung der Flächen, durch z.B. eine Wanderschafherde möglich ist, da die Tiere in der Landschaft nachweislich eine erhöhte Akzeptanz bei Naturschutzmaßnahmen hervorrufen.

Die Extensivierung umfasst folgende Punkte:

- Beweidung mit Schafen sollte geprüft werden, keine Umtriebsweide mit hohem Besatz;
- keine Düngung mit mineralischen und organischen Düngern;
- keine mechanische Bodenbearbeitung;
- keine Drainage bzw. Herausnahme vorhandener Drainageleitungen
- keine Verwendung schwerer Maschinen;
- ein- oder zweischürige Mahd. Termine: 1. Mahd nach der Fruchtreife der Gräser und Kräuter Juni/Juli, 2. Mahd September.

3.2.12 Retentionsflächen, die nur überflutet werden, jedoch nicht aus der Nutzung genommen werden

Die zur Zeit landwirtschaftlich genutzte Flächen im Osten des Gebietes werden nur für eine gewisse Zeit von den Anstauungen über die Verwallung betroffen und unterliegen nicht der eigendynamischen Entwicklung des Gewässers. Daher müssen sie nicht aus der Nutzung genommen werden, sondern sollen über einen Nutzungsvertrag des Trägers mit dem Eigentümer bzw. Bewirtschafter der Flächen in den Retentionsraum mit eingerechnet werden. In Fällen von Ernteeinbußen bei Überflutungen müssen die Bewirtschafter eine festzulegende Ausgleichszahlung erhalten. Siehe hierzu auch die Karte 9b.

3.3 Unterhaltung

Allgemeine Grundsätze

Bei der Unterhaltung der Gewässer stehen spätestens seit Einführung der EG-WRRL und der Übernahme in das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) 2010 der bis dato gängigen Praxis vor allem einen ordnungsgemäßen, schadlosen Abfluss des Wassers zu gewährleisten, auch ökologische Aspekte gegenüber. In § 28 WHG wird festgelegt, dass sich die Unterhaltung an den Bewirtschaftungszielen für das jeweilige Gewässer, grundsätzlich also am guten ökologischen Zustand, ausrichten muss und diese Ziele nicht gefährden darf. Des Weiteren ist bei der Unterhaltung den Belangen des Naturhaushalts Rechnung zu tragen. Ziel der Gewässerunterhaltung sollte es daher grundsätzlich sein, den ordnungsgemäßen schadlosen Gewässerabfluss sicherzustellen, die natürliche Entwicklung der Gewässer zu fördern und dabei den Unterhaltungsaufwand möglichst zu reduzieren.

Die Grundsätze der Gewässerunterhaltung rekrutieren sich aus folgende Paragraphen des WHG:

§ 6 Allgemeine Grundsätze der Gewässerbewirtschaftung

(1) Die Gewässer sind nachhaltig zu bewirtschaften, insbesondere mit dem Ziel,

1. ihre Funktions- und Leistungsfähigkeit als Bestandteil des Naturhaushalts und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu erhalten und zu verbessern, insbesondere durch Schutz vor nachteiligen Veränderungen von Gewässereigenschaften,

§ 27 Bewirtschaftungsziele für oberirdische Gewässer

(1) Oberirdische Gewässer sind, soweit sie nicht nach § 28 als künstlich oder erheblich verändert eingestuft werden, so zu bewirtschaften, dass

1. eine Verschlechterung ihres ökologischen und ihres chemischen Zustands vermieden wird und

§ 39 Gewässerunterhaltung

(1) Die Unterhaltung eines oberirdischen Gewässers umfasst seine Pflege und Entwicklung als öffentlich-rechtliche Verpflichtung (Unterhaltungslast). Zur Gewässerunterhaltung gehören insbesondere:

1. die Erhaltung des Gewässerbettes, auch zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses,
2. die Erhaltung der Ufer, insbesondere durch Erhaltung und Neuanpflanzung einer standortgerechten Ufervegetation, sowie die Freihaltung der Ufer für den Wasserabfluss,

4. die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers insbesondere als Lebensraum von wild lebenden Tieren und Pflanzen.

Es ist im Rahmen des Verfahrens festzulegen, wer Eigentümer der Flächen wird und wer für die zukünftige Unterhaltung der unterschiedlichen Flächen zuständig ist.

Unterhaltung im Entwicklungskorridor

Soweit dies aus rechtlicher Sicht möglich ist, **sind Pflegemaßnahmen aller Art im Korridor zu unterlassen, bzw. entsprechend der im Kapitel 3.2.11 beschriebenen Nutzung zu tätigen.**

Dadurch können sich natürliche Uferstrukturen ausbilden und eine naturnahe bis natürliche Auenvegetation einstellen. Dies betrifft den Lauf der Lenne selber, ebenso wie die angrenzenden Flächen des ausgewiesenen Korridors. Viele Flächen sind ohnehin der natürlichen Sukzession zu überlassen. Einzig die explizit durch die Maßnahmen festgelegten Entwicklungsziele (Sukzession/Auwald, Extensivweide) müssen durch Pflege und Entwicklung weiter unterstützt werden. Vergleiche Kapitel 3.2.11.

Für das gesamte Vorhabensgebiet gilt daher ausdrücklich, dass entlang des Entwicklungskorridors keine Pflegemaßnahmen erlaubt sind. Die Lenne soll sich innerhalb des Korridors frei und eigendynamisch entwickeln.

Zu begründende Ausnahmen sind nur in Absprache mit der Unteren Wasserbehörde und der Unteren Naturschutzbehörde unter Berücksichtigung folgender Unterhaltungsgrundsätze zu tätigen:

- Eingriffe in die besonders empfindliche Gewässerbereiche, insbesondere die Gewässersohle und der unmittelbare Uferbereich, müssen unter Abwägung des Nutzens und Berücksichtigung der eigendynamischen Entwicklung durchgeführt werden.

Entsprechend der Definition als ausgewiesene Entwicklungszone oder –korridor sind sogenannte Beobachtungs- und Sicherungszonen zu schaffen, die relevante Objekte in Gewässernähe schützen, die sonst bei ggf. stattfindenden Laufveränderungen durch Eigendynamik gefährdet wären. In den „Beobachtungszonen“ als Pufferzonen wird die eigendynamische Entwicklung des Gewässers in Richtung eines zu schützenden Objekts genau beobachtet. Erreicht das Gewässer die „Sicherungszone“, so sind Maßnahmen zum Schutz des Objektes durchzuführen. Die Breite der Zonen wird schutzbezogen festgelegt. Sie beträgt im vorliegenden Fall drei Meter.

Im speziellen sind dies folgende Flächen:

- Radweg an der B64
- Feldweg entlang des Entwicklungskorridors
- Scheune am Entwicklungskorridor
- Verwallungen 1-3
- Genutzte Acker- und Grünlandflächen

Auch die folgenden, zu treffenden Sicherungsmaßnahmen gewährleisten bereits einen gewissen Schutz:

- Auf den Wallanlagen ist kein Gehölzaufwuchs zulässig. Ein extensive Mahd einmal im Jahr kann dabei verhindern, dass sich Gehölze entwickeln, die die Standsicherheit, die Hydraulik bzw. den Abfluss behindern würden.
- Im Bereich der Brücke sind die Entsorgungsgleitung sowie das Brückenbauwerk dauerhaft zu schützen. Hier muss die „normale Regelunterhaltung“ stattfinden.

Der Unterhaltungspflichtige tätigt nur nach ausgiebiger Prüfung der Notwendigkeit in Absprache mit den zuständigen Behörden die Unterhaltung und Pflege von Gehölzen in der Sicherungszone.



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Unterhaltung der Wälle

Die Wallanlagen sind aus Gründen der Standsicherheit dauerhaft offen zu halten. Ein Gehölzbewuchs ist nicht zulässig. Sie müssen als extensiv zu pflegende Weide- oder Wiesenflächen durch eine ein- oder zweischürige Mahd gepflegt werden.

Die Standsicherheit der Wallanlagen sind dauerhaft zu gewährleisten. Dafür ist eine mindestens zweimal jährliche Kontrolle notwendig, sowie eine zusätzliche unregelmäßige Kontrolle nach jedem Wall-relevanten Hochwasser. Desweiteren ist ein ausreichend breiter Abstand zu den Nachbarflächen, vor allem zu den landwirtschaftlich genutzten Flächen einzuhalten.

Die Standsicherheit der Sohle (Gleite) und der Böschung (Steinsatz) innerhalb der Wallanlagen, durch die die Lenne geleitet wird, ist dauerhaft zu gewährleisten. Dafür ist eine mindestens zweimal jährliche Kontrolle notwendig, sowie eine zusätzliche, unregelmäßige Kontrolle nach jedem (Wall)-relevanten Hochwasser. Diese Kontrolle ist von einem Fachmann durchzuführen und bei der Unteren Wasserbehörde anzuzeigen und zu dokumentieren.

Notwendige Unterhaltungsmaßnahmen, die über die zu tätige Mahd hinaus gehen, sind mit der Unteren Wasserbehörde und der Unteren Naturschutzbehörde des Landkreises Holzminden abzustimmen.

4 Kostenschätzungen

4.1 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet I)

Projekt:	Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen				
Teil:	Vorplanung				
Bauherr:	Stadt Eschershausen Raabestraße 10 37632 Eschershausen				
Phase:	Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet I), Vorplanung, Stand 19-03-2019				



Nr	Text	Menge	Einheit	EP	GP
1	Baustelleneinrichtung	1,00	psch.	1.000,00	1.000,00 €
2	Provisorische Baustraße/ Überfahrten erstellen, während der Bauzeit unterhalten	400,00	m2	24,00	9.600,00 €
3	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m inkl. Wurzelstock	3,00	Stk.	500,00	1.500,00 €
4	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m ohne Wurzelstock	5,00	Stk.	400,00	2.000,00 €
5	Baum/ Großstrauch fällen, 0,25 bis 0,45 m inkl. Wurzelstock	10,00	Stk.	200,00	2.000,00 €
6	Hecken, Buschwerk und Bäume bis 0,25 m Stammdurchmesser roden	30,00	m2	11,00	330,00 €
7	Verbau entfernen und entsorgen.	35,00	m	50,00	1.750,00 €
8	Rückbau Querbauwerk an der Brücke	1,00	Stk.	3.500,00	3.500,00 €
9	Oberboden 0,2 m abtragen (Bereich Damm), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.150,00 m²)	230,00	m3	17,00	3.910,00 €
10	Oberboden 0,2 m abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.300,00 m²) in Verwallung	260,00	m3	17,00	4.420,00 €
11	Unterboden abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken in Verwallung	900,00	m3	27,00	24.300,00 €
12	Branntkalk (Weißkalk) liefern und zur lagenweise Verdichtung des Unterbodens der Dämme einbauen (Big pack/ 100 € ab Werk) ca. 1 t für 100 m².	30,00	t	170,00	5.100,00 €
13	Fahrspuren in Fahrtrasse wieder ausgleichen inkl. Maschinen.	10,00	h	90,00	900,00 €
14	auseits gelagerte Baumstämme als Strömungsenker einbauen und einbauen.	8,00	Stk.	420,00	3.360,00 €
15	Wasserbausteine für Sicherung, Böschungen liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 60,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	129,00	t	120,00	15.480,00 €
16	Wasserbausteine für Sicherung der Sohle Abfluß Damm liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 30,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	64,50	t	120,00	7.740,00 €
17	Material für Sohlschüttung liefern und Höhen der Sohle der neuen Profile durch Auftrag GP Sohlschüttung erstellen.	10,00	m3	92,00	920,00 €
18	Bauschutt, Stacheldraht am Bach und alte Zaundrähte entfernen, laden und entsorgen.	1,00	psch.	300,00	300,00 €
19	Wiederherstellung Drainleitungen	50,00	m	22,00	1.100,00 €
20	Stundenlohnarbeiten je Arbeitskraft und Maschinentyp 10 h	1,00	psch	4.600,00	4.600,00 €
21	Architekten- und Ingenieurleistungen Sonstiges (Pauschale Berechnung von ca. 20% der Nettosumme)	1,00	psch	19.202,00	19.202,00 €

ZUSAMMENSTELLUNG DER KOSTEN

Gesamtsumme netto		113.012,00
zuzgl. 19% MwSt		21.472,28
Gesamtsumme brutto		134.484,28

Tabelle 4.1: Kostenschätzung (Büro für Freiraumplanung 2019)

4.2 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet II)

Projekt:	Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen				
Teil:	Vorplanung				
Bauherr:	Stadt Eschershausen Raabestraße 10 37632 Eschershausen				
Phase:	Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet II), Vorplanung, Stand 19-03-2019				



Nr	Text	Menge	Einheit	EP	GP
1	Baustelleneinrichtung	1,00	psch.	1.000,00	1.000,00 €
2	Provisorische Baustraße/ Überfahrten erstellen, während der Bauzeit unterhalten	400,00	m2	24,00	9.600,00 €
3	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m inkl. Wurzelstock	5,00	Stk.	500,00	2.500,00 €
4	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m ohne Wurzelstock	8,00	Stk.	400,00	3.200,00 €
5	Baum/ Großstrauch fällen, 0,25 bis 0,45 m inkl. Wurzelstock	10,00	Stk.	200,00	2.000,00 €
6	Hecken, Buschwerk und Bäume bis 0,25 m Stammdurchmesser roden	40,00	m2	11,00	440,00 €
7	Verbau entfernen und entsorgen (Steine).	70,00	m	80,00	5.600,00 €
8	Sandsteinmauer, teilweise inkl. Mörtel abbrechen und entsorgen (Höhe ca. 3,00 m) inkl. Hinterfüllung und anböscheln.	30,00	m	300,00	9.000,00 €
9	Oberboden 0,2 m abtragen (Bereich Damm), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.500,00 m ²)	300,00	m3	17,00	5.100,00 €
10	Oberboden 0,2 m abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.300,00 m ²) in Verwallung	400,00	m3	17,00	6.800,00 €
11	Unterboden abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken in Verwallung	790,00	m3	27,00	21.330,00 €
12	Branntkalk (Weißkalk) liefern und zur lagenweise Verdichtung des Unterbodens der Dämme einbauen (Big pack/ 100 € ab Werk) ca. 1 t für 100 m ² .	40,00	t	170,00	6.800,00 €
13	Fahrspuren in Fahrtrasse wieder ausgleichen inkl. Maschinen.	10,00	h	90,00	900,00 €
14	bauseitig gelagerte Baumstämme als Strömunglenker einbauen und einbauen.	13,00	Stk.	420,00	5.460,00 €
15	Wasserbausteine für Sicherung, Böschungen liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 60,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	129,00	t	120,00	15.480,00 €
16	Wasserbausteine für Sicherung der Sohle Abfluß Damm liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 30,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	64,50	t	120,00	7.740,00 €
17	Material für Sohlschüttung liefern und Höhen der Sohle der neuen Profile durch Auftrag GP Sohlschüttung erstellen.	10,00	m3	92,00	920,00 €
18	Bauschutt, Stacheldraht am Bach und alte Zaundrahte entfernen, laden und entsorgen.	1,00	psch.	300,00	300,00 €
19	Wiederherstellung Drainleitungen	50,00	m	22,00	1.100,00 €
20	Stundenlohnarbeiten je Arbeitskraft und Maschinentyp 10 h	1,00	psch.	4.600,00	4.600,00 €
21	Architekten- und Ingenieurleistungen Sonstiges (Pauschale Berechnung von ca. 20% der Nettosumme)	1,00	psch.	21.974,00	21.974,00 €

ZUSAMMENSTELLUNG DER KOSTEN

Gesamtsumme netto		131.844,00
zuzgl. 19% MwSt		25.050,36
Gesamtsumme brutto		156.894,36

Tabelle 4.2: Kostenschätzung (Büro für Freiraumplanung 2019)

4.3 Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet III)

Projekt:	Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen				
Teil:	Vorplanung				
Bauherr:	Stadt Eschershausen Raabestraße 10 37632 Eschershausen				
Phase:	Kostenschätzung Renaturierung mit Verwallung/Hochwasserschutz (Bereich/ Gebiet III), Vorplanung, Stand 19-03-2019				



Nr	Text	Menge	Einheit	EP	GP
1	Baustelleneinrichtung	1,00	psch.	1.000,00	1.000,00 €
2	Provisorische Baustraße/ Überfahrten erstellen, während der Bauzeit unterhalten	400,00	m2	24,00	9.600,00 €
3	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m inkl. Wurzelstock	10,00	Stk.	500,00	5.000,00 €
4	Baum fällen, 0,65 bis 0,85 m ohne Wurzelstock	10,00	Stk.	400,00	4.000,00 €
5	Baum/ Großstrauch fällen, 0,25 bis 0,45 m inkl. Wurzelstock	10,00	Stk.	200,00	2.000,00 €
6	Hecken, Buschwerk und Bäume bis 0,25 m Stammdurchmesser roden	40,00	m2	11,00	440,00 €
7	Sohlpflasterung entfernen und entsorgen (Steine).	80,00	m	100,00	8.000,00 €
8	Oberboden 0,2 m abtragen (Bereich Damm), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.150,00 m²)	180,00	m3	17,00	3.060,00 €
9	Oberboden 0,2 m abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken (1.300,00 m²) in Verwallung	200,00	m3	17,00	3.400,00 €
10	Unterboden abtragen (Abbruch Böschung/Abgrabungen), lagern und wieder einbauen und später wieder andecken in Verwallung	740,00	m3	27,00	19.980,00 €
11	Branntkalk (Weißkalk) liefern und zur lagenweise Verdichtung des Unterbodens der Dämme einbauen (Big pack/ 100 € ab Werk) ca. 1 t für 100 m².	25,00	t	170,00	4.250,00 €
12	Fahrspuren in Fahrtrasse wieder ausgleichen inkl. Maschinen.	10,00	h	90,00	900,00 €
13	auseits gelagerte Baumstämme als Strömungsenker einbauen und einbauen.	20,00	Stk.	420,00	8.400,00 €
14	Wasserbausteine für Sicherung, Böschungen liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 60,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	129,00	t	120,00	15.480,00 €
15	Wasserbausteine für Sicherung der Sohle Abfluß Damm liefern und einbauen. Material: Weser-Sandstein (regional/autochthon). Mindestkantenlänge = 1,10 m (Steinmaße: 1,1 x 0,9 x 0,8), Einbautiefe: bis 0,90 m (ca. 30,00 Stk., 1 Stein entspricht ca. 2,15 t)	64,50	t	120,00	7.740,00 €
16	Material für Sohlschüttung liefern und Höhen der Sohle der neuen Profile durch Auftrag GP Sohlschüttung erstellen.	10,00	m3	92,00	920,00 €
17	Bauschutt, Stacheldraht am Bach und alte Zaundrahte entfernen, laden und entsorgen.	1,00	psch.	300,00	300,00 €
18	Wiederherstellung Drainleitungen	50,00	m	22,00	1.100,00 €
19	Stundenlohnarbeiten je Arbeitskraft und Maschinentyp 10 h	1,00	psch.	4.600,00	4.600,00 €
20	Architekten- und Ingenieurleistungen Sonstiges (Pauschale Berechnung von ca. 20% der Nettosumme)	1,00	psch.	20.034,00	20.034,00 €

ZUSAMMENSTELLUNG DER KOSTEN

Gesamtsumme netto	120.204,00
zuzgl. 19% MwSt	22.838,76
Gesamtsumme brutto	143.042,76

Tabelle 4.3: Kostenschätzung (Büro für Freiraumplanung 2019)



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Flächenbedarf zwischen „Schwarzer Brücke“ und L 583 entlang B 64

Die Bestandsflächen/ Flurstücke der Lenne werden nicht in die Summe mit einbezogen.

1.) Nutzung für Entwicklung von Auenbereiche, Verwallungen und für die Entwicklung von Dauergrünland

Die Flächen werden für die dauerhafte Entwicklung der Auenbereiche der Lenne, der natürlichen Entwicklung der Lenne und der dauerhaften Verwallung zur Rückhaltung von Hochwasser benötigt. Diese Flächen werden im Rahmen der Flurbereinigung sicher gestellt.

> Insgesamt werden ca. 8,35 ha benötigt, die komplett aus der Nutzung genommen werden müssen.

2.) Nutzung für temporären Retentionsraum/ nur einige Tage im Jahr überschwemmt.

Es entstehen durch die Maßnahmen Flächen, die nicht für die direkte Entwicklung der Lenne benötigt werden. Diese dienen ausschließlich als temporäre Retentionsräume und werden nur einige Tage im gesamten Jahr überschwemmt. Diese Flächen können in der Bewirtschaftung bleiben und Schäden oder Ausfälle müssen ggf. über Ausgleichszahlungen kompensiert werden.

Hierüber muss der Träger der Maßnahme Verträge abschließen.

> Insgesamt werden ca. 0,9 ha benötigt, die in der Bewirtschaftung bleiben können.



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czyppull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Literaturverzeichnis

Breuer, W. (2006): Ergänzung „Naturschutzfachliche Hinweise zur Anwendung der Eingriffsregelung in der Bauleitplanung“. – Inform.d. Naturschutz Niedersachs. 26, Nr. 1 (1/06): 53.

Brunke, M., Purps, M., Wirtz, C. (2012): Furten und Kolke in Fließgewässern des Tieflands: Morphologie, Habitatfunktion für Fische und Renaturierungsmaßnahmen. Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 56. Jahrgang, Heft 3.

LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (2019): Artenliste - Messstelle, Lenne (Eschershausen_2009; Linnenplan_2006; Oelkassen_2014) am 18.02.2019.

LBEG - Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2019): NIBIS® - Kartenserver (Zugriff: 25.01.2018).

LGLN - Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (2019): Historische Karten. <https://www.geobasisdaten.niedersachsen.de/shop/index.php?kat=HIST> (Zugriff: 06.02.2019).

LAVES -Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit Dezernat Binnenfischerei - Fischereikundlicher Dienst (2019): Potenziell natürliche Fischfauna in der Lenne.

Mosch E. C. (2008): Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG Wasserrahmenrichtlinie (Zwischenbericht Stand: Januar 2008). Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES), Dezernat Binnenfischerei – Fischereikundlicher Dienst.

Nds. Landesamt für Ökologie [Hrsg.] (2001): Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen – Leitbilder und Referenzgewässer –.

Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten [Hrsg.] (1981): Detlev Gaumert - Süßwasserfische in Niedersachsen. Arten und Verbreitung als Grundlage für den Fischartenschutz.

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2019): Umweltkarten Niedersachsen. <https://www.umweltkarten-niedersachsen.de/Umweltkarten> (Zugriff: 14.02.2019).

NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2008): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil A: Fließgewässer Hydromorphologie. Wasserrahmenrichtlinie Band 2. Stand 31.03.2008.

NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2016): Wasserkörperdatenblatt 18057 Leine, Stand Dezember 2016.

NLWKN - Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2017): Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer. Teil A: Fließgewässer Hydromorphologie. Wasserrahmenrichtlinie Band 10.

Patt H., Jürging P., Kraus W. (2011): Naturnaher Wasserbau. Entwicklung und Gestaltung von Fließgewässern. Springer-Verlag.

Pottgiesser T., Sommerhäuser M. (2008): Erste Überarbeitung Steckbriefe der deutschen Fließgewässertypen. <https://www.wasserblick.net/servlet/is/18727/> (Zugriff: 08.02.2019).



Erläuterungsbericht zur Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

UIH, Ingenieur- und Planungsbüro, Höxter (2015) - Gewässerentwicklungsplan (GEPL) für das Fließgewässersystem Lenne. Im Auftrag des Landkreises Holz Minden

Gesetze

WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 122 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626) geändert worden ist.



Erläuterungsbericht zur
Entwicklung der Lenne zwischen Linnenplan und Eschershausen

Büro für Freiraumplanung, Dipl.-Ing. Birgit Czypull, Forst 2, 37639 Bevern/Forst

Planliste Entwurfsplanung

Bezeichnung	Maßstab	Größe	Stk.
Karte 1: Übersichtskarte Abschnitte	1:5.000	DIN A1	1
Karte 3: FFH-Gebiete	1:5.000	DIN A1	1
Karte 7: Biotoptypen	1:5.000	DIN A1	1
Karte 8: Lebensraumtypen	1:5.000	DIN A1	1
Karte 9a: Maßnahmen Abschnitt 1	1:1.000	DIN A1	1
Karte 9b: Maßnahmen Abschnitt 1	1:1.000	DIN A1	1