

# Leine-Auenpark Alfeld – Planungskonzept und Umsetzungsmöglichkeiten

**Diplomarbeit**

- Kurzfassung -



Vorgelegt von

**Daniel Schneider**

Fachhochschule Lippe und Höxter  
Abteilung Höxter  
Fachbereich Landschaftsarchitektur und Umweltplanung



# **Leine-Auenpark Alfeld- Planungskonzept und Umsetzungsmöglichkeiten**

Diplomarbeit

an der Fachhochschule Lippe und Höxter  
Abteilung Höxter  
Fachbereich Landschaftsökologie / Landschaftsplanung:  
Prof. Dr. Ulrich Riedl und Prof. Dr. Wolfgang Harfst

- Kurzfassung –

als

**Beitrag zum Wettbewerb „Zukunftsfähige Raum- und Regionalentwicklung in Niedersachsen“ der Niedersächsischen Akademie Ländlicher Raum e.V.**

Vorgelegt von

**Daniel Schneider**

**Kontakt Daten zum Verfasser des Wettbewerbsbeitrags:**

Daniel Schneider  
Dipl.-Ing. (FH) Landschaftsarchitektur  
Ingenieurbüro für Landschafts- und  
Umweltplanung  
Alter Schlehbergweg 7  
31061 Alfeld

Tel.: 05181-826996  
Mobil: 01577-3962524  
Email: schneiderdaniel@t-online.de



## **Inhaltsverzeichnis**

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VI
Vorwort	VII
1 Einleitung	1
1.1 Aufgabe, Ziel und Vorgehensweise	1
2 Das Projektgebiet	2
2.1 Naturräumliche Einordnung, Lage und Abgrenzung des Projektgebiets	2
3 Bestandserfassungen	3
4 Zieldiskussion, Entwicklung von Teilleitbildern	4
4.1 Vorgehensweise	4
5 Bewertung des Bestandes auf Grundlage der Teilleitbilder	5
6 Entwicklung des integrierenden naturschutzfachlichen Gesamtleitbilds	6
6.1 Inhaltliche und räumliche Konkretisierung der Teilleitbilder	6
7 Entwicklung des querschnittsorientierten naturschutzfachlichen Gesamtleitbilds	6
7.1 Allgemeine Ziele des Leitbilds, die den gesamten Bereich des geplanten Auenparks betreffen	7
8 Entwicklung von Ziel- und Maßnahmenkonzepten	10
8.1 Variante 1: Grundkonzept kombiniert mit dem Bau einer Flutmulde zur Verbesserung des Hochwasserschutzes mit dem Nebeneffekt der ökologisch sinnvollen Wiedervernässung der Aue (Maßnahmengencode M)	10
9 Umsetzungsmöglichkeiten durch ein detailliert zu entwickelndes Flächenpool-Ökokonto-Konzept	15
10 Quellenverzeichnis der Kurzfassung	16
Anhang	18

### **Abbildungsverzeichnis**

Abb. 3-1	Wasserstandsganglinien bei Hochwasser am Pegel Greene vor und nach dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens (HWR) (Datenquelle: NLÖ 1997, NLW 1985).	4
Abb. 3-2	Beispiel für eine eigens berechnete Wasserstandsdauerlinie für den Bereich des Projektgebiets (Datenquelle: NLWKN 2003).	4

### **Tabellenverzeichnis**

Tab. 5-1	Bewertungsschema zur Bewertung der Biotoptypen auf der Typusebene auf Grund der Einstufung in der Roten Liste.	5
Tab. 5-2	Bewertungsschema der Biotoptypen auf der Objektebene.	6
Tab. 6-1	Beispiel für die räumliche und inhaltliche Konkretisierung der Teilleitbilder am Beispiel des Teilleitbildes Naturschutz (Teilbereich „Arten- und Biotopschutz“).	6
Tab. 8-1:	Vor- und Nachteile der Variante 1 des Gesamtkonzepts.	15

### **Abkürzungsverzeichnis**

Abb.	Abbildung
cm	Zentimeter
DGM5	digitales Geländemodell auf Basis der Deutschen Grundkarte
dm	Dezimeter
DVWK	Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau
et al.	und andere
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
FFH	Fauna, Flora, Habitat
GEPL	Gewässerentwicklungsplan
hpnV	heutige potenziell natürliche Vegetation
HQ <sub>100</sub>	Hochwasserereignis, das statistisch alle 100 Jahre auftritt
HWR	Hochwasserrückhaltebecken
km	Kilometer
m	Meter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
mdl.	mündlich
mNN	Meter über Normal Null
NLÖ	Niedersächsisches Landesamt für Ökologie
NLW	Niedersächsisches Landesamt für Wasserwirtschaft
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NRW	Nordrhein Westfalen
Tab.	Tabelle
u. a.	unter anderem
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

## Vorwort

Der vorliegende Beitrag zum Wettbewerb „Zukunftsfähige Raum- und Regionalentwicklung in Niedersachsen“ der Niedersächsischen Akademie Ländlicher Raum (ALR-Hochschulpreis 2006) stellt eine Kurzfassung meiner im Rahmen des Studiengangs „Landschaftsarchitektur und Umweltplanung“ an der Fachhochschule Lippe und Höxter, Abteilung Höxter, verfassten Diplomarbeit dar.

Die Diplomarbeit mit dem Titel „Leine-Auenpark Alfeld – Planungskonzept und Umsetzungsmöglichkeiten“ (SCHNEIDER 2006) erarbeitet und entwickelt von Grund auf ein Konzept für einen durch den Gewässerentwicklungsplan geforderten Auenpark als Naherholungsgebiet für die Stadt Alfeld (Leine). Die Diplomarbeit wurde mit der **Note „sehr gut“ (1,0)** bewertet.

Die Stadtverwaltung der Stadt Alfeld als für den Planungsraum zuständige Kommune bzw. der Planungsausschuss haben beschlossen, den Auenpark vorwiegend über die Durchführung von Ausgleichsmaßnahmen umzusetzen. Dieses Umsetzungsinstrument bietet die Möglichkeit, den Auenpark für die Stadt Alfeld kostengünstig entstehen zu lassen, denn die im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen durchgeführten Renaturierungsmaßnahmen können so nach dem Verursacherprinzip refinanziert werden.

Die Diplomarbeit erarbeitet das Planungs- und Umsetzungskonzept auf Grundlage der vorhandenen planerischen und rechtlichen Vorgaben. Durch eine detaillierte, alle Belange berücksichtigende Bestandserfassung und eine anschließende detaillierte und dabei extrem transparente und logische Bewertung des Bestandes (in Beispielen in der vorliegenden Kurzfassung enthalten) konnten die allgemeinen Zielvorgaben flächenscharf räumlich und inhaltlich konkretisiert werden. So entstand ein realistisch erreichbares Leitbild für den geplanten Auenpark.

Durch einen so genannten Soll-Ist-Vergleich wurden dann ebenso flächenscharf zwei Varianten von möglichen Maßnahmenkonzepten für den Auenpark und die Erreichung der Ziele des zuvor entwickelten Leitbildes erarbeitet.

In einem abschließenden Teil wurden anschließend neben den Ausgleichsmaßnahmen (Flächenpool-Ökokontokonzept) umfangreiche weitere geeignete Umsetzungsinstrumente aufgezeigt, die genutzt werden können, um die Ziele des Leitbildes zu erreichen und die vorgeschlagenen Maßnahmen und damit den geplanten Auenpark umzusetzen und zu verwirklichen.

Alfeld, den 24.08.2006

Daniel Schneider

## **1 Einleitung**

### **1.1 Aufgabe, Ziel und Vorgehensweise**

Die Aufgabe und das Ziel der Diplomarbeit war es, ein Planungs- und Umsetzungs-konzept (Entwurf) für den Auenpark zu erstellen. Dieses Konzept soll neben den vor-rangig zu behandelnden Zielen des Naturschutzes und der Erholungsnutzung, der Gewässerentwicklung und des Hochwasserschutzes sowie der regionalen und ge-meindlichen Entwicklungsplanung Umsetzungsmöglichkeiten aufzeigen. Mit der prak-tischen Umsetzung des Konzepts sollen möglichst große Effekte der Auen- und Ge-wässerredynamisierung und -revitalisierung (-renaturierung) erzielt werden. Auch soll ein Beitrag zum Arten- und Biotopschutz sowie dem Auenbiotopverbund geleistet werden.

Hierzu wurden zunächst alle planungsrelevanten Grundlagendaten zusammengetra-gen. Vor dem Hintergrund des gesetzlichen Rahmens wurden alle wichtigen Fach-pläne bzw. Fachplanungen und Studien aus den Bereichen Naturschutz, Wasserwirt-schaft und der räumlichen Gesamtplanung ausgewertet.

Darüber hinaus wurden innerhalb der Bestandsaufnahme Studien, Gutachten, histo-rische Karten sowie Literatur zum Projektgebiet ausgewertet. Die historische Ent-wicklung und der heutige Zustand Leineaue wurden analysiert und dargestellt. Arten und Biotope wurden durch eigene faunistische und floristische Kartierungen im Ge-lände sowie durch Auswertung des Gewässerentwicklungsplans erhoben.

Die Bestandserfassung „Erholungsnutzung“ wurde durch Auswertung von Fachplä-nen, Fachkarten und Literatur sowie durch eigene Beobachtungen und Erhebungen durchgeführt.

Innerhalb der Zieldiskussion wurde durch Konkretisierung der rechtlichen und fach-planerischen Vorgaben sowie durch die jeweilige Aufbereitung der durch die Be-standsaufnahme gewonnenen Erkenntnisse ein begründetes, zunächst vorläufiges Leitbild für den Auenpark entwickelt. Hierbei wurden die Belange des Auen- und Bio-topschutzes bzw. -verbundes, der Erholungsvorsorge sowie der Gewässerentwick-lung und des Hochwasserschutzes bzw. der Wasserwirtschaft, der Landwirtschaft und der regionalen und gemeindlichen Entwicklungsplanung möglichst konfliktfrei integriert.

Auf der Grundlage dieses noch vorläufigen Leitbildes wurde dann eine naturschutz-fachliche Bewertung des Bestandes durchgeführt. Durch eine Konfliktbeurteilung des



Leitbildes mit anderen Nutzungen und Rechten wurde das Leitbild zusammen mit der Bewertung schrittweise inhaltlich und räumlich konkretisiert.

Mit dem konkretisierten Leitbild und dessen Vergleich mit dem aktuellen Zustand (Bewertung) der Leine und ihrer Aue im Planungsraum (Soll-Ist-Vergleich) wurden folgend flächenscharf Maßnahmen zur Umsetzung des Leitbildes entwickelt. Diese Maßnahmen wurden textlich erläutert und in einem Planungsentwurf grafisch dargestellt.

Hierbei kommt neben den initialen Gestaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen den regelmäßigen Pflege- und Unterhaltungsmaßnahmen eine besondere Bedeutung zu. Abschließend wurde sowohl für die in städtischem Eigentum befindlichen als auch für die anderen überwiegend landwirtschaftlich genutzten Eigentumsflächen des Plangebietes aufgezeigt, wie der Park durch ein abgestimmtes Bündel von Fördermöglichkeiten zeitnah realisiert und langfristig funktionsgerecht erhalten werden kann. Besondere Berücksichtigung erhält hierbei wiederum das von der Stadt Alfeld favorisierte Ökokonto-Flächenpool-Konzept.

## **2 Das Projektgebiet**

### **2.1 Naturräumliche Einordnung, Lage und Abgrenzung des Projektgebiets**

Das Projektgebiet liegt in der naturräumlichen Region des „Weser- und Leineberglandes“. Innerhalb dieser Region befindet es sich in der naturräumlichen Haupteinheit „Alfelder Bergland“ und in der Untereinheit „Alfelder Leinetal und Leineaue“. Das Gebiet umfasst einen Teil der Leineaue im Bereich des Leinedurchbruchtals, das durch die Achse des „Alfelder Buntsandsteinsattels“ mit den beiden Schichtkammlandschaften der westlich gelegenen „Ith- und Hils-Rücken“ und der östlich der Leine gelegenen „Sieben Berge“ und des „Sackwaldes“ gebildet wird (HÖVERMANN 1963).

Das Gebiet ist durch Grünland und Äcker geprägt und liegt stark anthropogen beeinflusst nahe dem Stadtkern von Alfeld im Landkreis Hildesheim. An drei Seiten schließen direkt stark frequentierte Verkehrswege an. Im Westen des Gebietes befindet sich die Nord-Süd-Trasse der Deutschen Bahn. Im Norden führt direkt an der Grenze des Projektgebiets eine Straßenbrücke über die Leine. Im Osten befindet sich eine stark befahrene Ausfallstraße in Richtung Süden. Sie führt zur Innenstadt und zum Werksgelände der Papierfabrik „SAPPI“. Diese liegt direkt hinter der Brücke am Rand der Aue.

## **3 Bestandserfassungen**

Mit der Bestandserfassung soll der gegenwärtige Zustand im Planungsraum sowie die historische Entwicklung zu diesem Zustand erarbeitet und dargestellt werden. Die Bestandserfassung bildet die Grundlage der späteren Bestandsbewertung in Verbindung mit dem Leitbild sowie der Ableitung von Maßnahmen.

Zunächst wurden die planungsrelevanten, abiotischen Standortfaktoren erfasst (Geologie, Böden, Grundwasser). Es folgte die Beschreibung der Leine und der Aue aus heutiger und historischer Sicht durch Auswertung von Literatur, Daten und historischer Karten und Pläne. Hierzu wurde in Anlehnung an den verwendeten Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen (DRACHENFELS 2004) eine Einteilung der Leineaue in die drei Teilökosysteme Fließgewässer, Altarme (Stillgewässer) und Grünland und Äcker (landwirtschaftliche Nutzflächen) vorgenommen. Diese Unterteilung ist auch mit den Forderungen des Gewässerentwicklungsplans und des Landschaftsrahmenplans vereinbar. So soll eine möglichst klar nachvollziehbare Ableitung der Maßnahmen ermöglicht werden, die die Forderungen dieser gutachterlichen Fachpläne möglichst optimal umsetzbar macht.

Kernstück der Bestandserfassung bildet eine flächendeckende Biotoptypenkartierung sowie die Erfassung einiger faunistischer Daten im Gelände durch Zufallsbeobachtungen. Aufgrund der fortgeschrittenen Jahreszeit waren methodisch richtige Erfassungen von kompletten Zönosen bzw. Faunen (z. B. Vogelsiedlungsdichtekartierung oder Erfassung der Libellen- und Amphibienfauna) nicht mehr möglich. Um jeweils die gesamte Zönose (Artenspektrum bzw. Diversität) einer Artengruppe zu erfassen, müssten alle jahreszeitlichen Aspekte beim Kartieren im Gelände berücksichtigt werden (BASTIAN & SCHREIBER 1999).

Ein weiteres Kernstück der Bestandserfassungen ist die Erfassung der heute vorhandenen Gewässer- und Auendynamik und die Einschätzung der Natürlichkeit des heute vorhandenen Abflussverhaltens der Leine im Planungsraum. Hierzu wurden mit Hilfe der Daten des Gewässerkundlichen Jahrbuchs, der Gewässerquerprofile und der Gewässerstationierung der Leine eigens Abflussganglinien und Wasserstandsdauerlinien für den Bereich des Projektgebiets erstellt und berechnet (siehe Abb. 3-1 und 3-2).

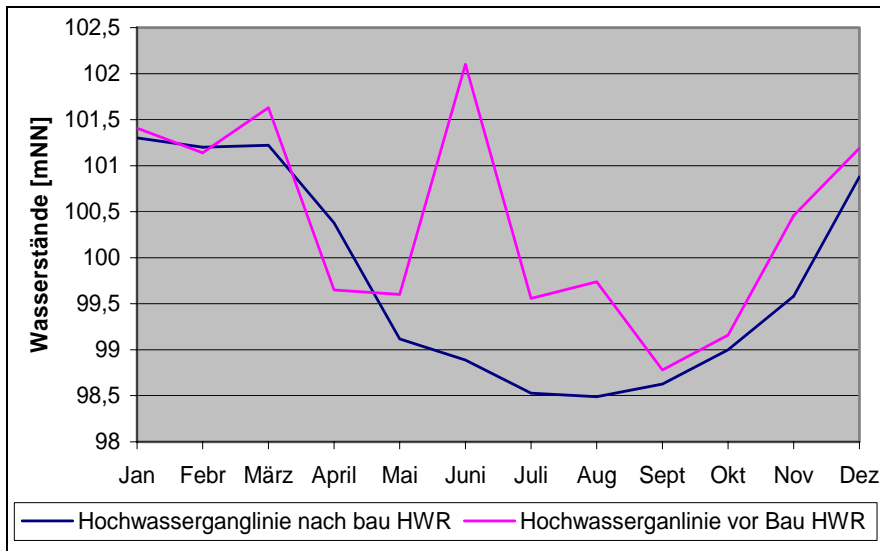


Abb. 3-1: Wasserstandsganglinien bei Hochwasser am Pegel Greene vor und nach dem Bau des Hochwasserrückhaltebeckens (HWR) (Datenquelle: NLÖ 1997, NLW 1985).

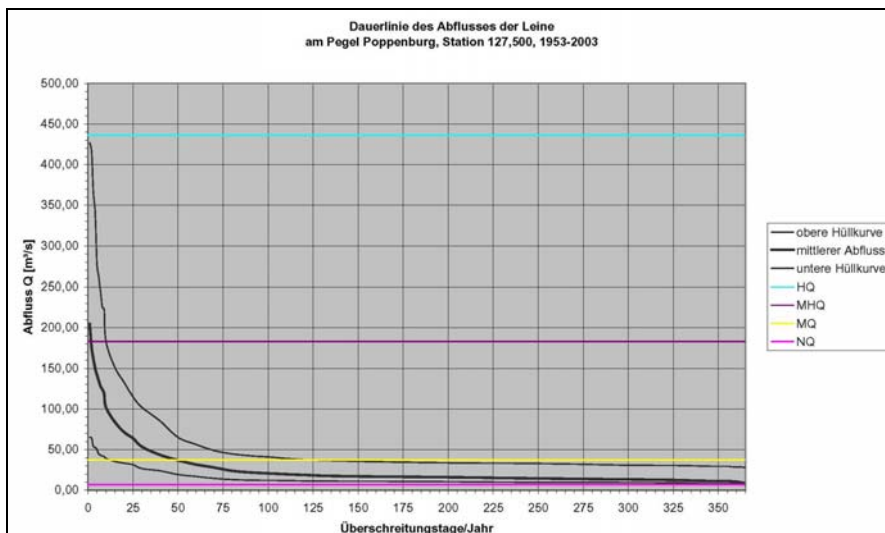


Abb. 3-2: Beispiel für eine eigens berechnete Wasserstandsdauerlinie für den Bereich des Projektgebiets (Datenquelle: NLWKN 2003).

## 4 Zieldiskussion, Entwicklung von Teilleitbildern

### 4.1 Vorgehensweise

Im ersten Schritt zur Entwicklung des Leitbildes für den Auenpark wurden für alle im Projektgebiet vorhandenen Nutzungen jeweils eigene, getrennte Teilleitbilder erstellt. Um ein möglichst großes Abwägungspotenzial für das endgültige integrierende naturschutzfachliche Gesamtleitbild zu erhalten, beschreiben die Teilleitbilder für ihren Bereich jeweils den optimalen Zustand. Sie wurden aus den jeweiligen rechtlichen und planerischen Rahmenbedingungen abgeleitet und für den Bereich des Auenparks spezifiziert und detailliert.

Mit dem am Ende zu entwickelnden endgültigen, integrierenden (querschnittsorientierten) Leitbild sollen die Ziele und Belange des Naturschutzes (Auenbiotopschutz,

und Biotopverbund), der Erholungsvorsorge, der Gewässerentwicklung, der Landwirtschaft und der Wasserwirtschaft (besonders des Hochwasserschutzes und der Gewässerunterhaltung) verwirklicht und möglichst konfliktfrei zusammengeführt und integriert werden. Es wurden daher zunächst für folgende Nutzungen und Belange getrennte Teilleitbilder erstellt: Naturschutz, Erholungsnutzung, Gewässerentwicklung (gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie), Wasserwirtschaft (Hochwasserschutz und Gewässerunterhaltung), Bauleitplanung (Flächenpool und Ökokonto), Landwirtschaft. Über die Bewertung des Bestandes für jedes Teilleitbild wurde hiernach zunächst getrennt eine Aussage getroffen, welche Bereiche des Projektgebietes besonders wichtig und wertvoll (erhaltungswürdig) sind und welche Bereiche eventuell weniger wichtig sind. Die Ziele der Teilleitbilder wurden so räumlich und inhaltlich konkretisiert.

### **5 Bewertung des Bestandes auf Grundlage der Teilleitbilder**

Auf Grundlage der zuvor erstellten Teilleitbilder und der Bestandserfassung wurde die Bewertung des Bestandes durchgeführt. Die textlichen Ausführungen der Leitbilder, der rechtlichen und planerischen Forderungen und Rahmenbedingungen stellen für die Bewertungen die Wertmaßstäbe dar. Um die Bewertung durchführen zu können, wurde für jedes zu bewertende Indikandum bzw. jede Funktion, die maßgeblich wichtig für das Erreichen der Ziele des Leitbilds ist, ein Indikatorensystem bzw. Bewertungsschema mit zugehörigen Wertstufen erstellt. Durch die Bewertung ergeben sich für jedes Leitbild Räume von besonderer Bedeutung für das Erreichen der Ziele eines jeden Teilleitbilds, die es zu erhalten, zu pflegen, zu entwickeln oder wiederherzustellen gilt.

Die Bewertung des Bestandes auf Grundlage der Ziele des Teilleitbildes Naturschutz (Teilbereich Arten- und Biotopschutz) (Datengrundlage bildet die flächendeckende Biotoptypenkartierung und die Erfassung der faunistischen Daten) setzt sich aus zwei Teilbewertungsschritten zusammen (siehe Tabelle 5-1 und 5-2 unten, Kartografische Darstellung siehe Karte 5 in Anhang 1).

<b>Rote Liste-Status der Biotoptypen (nach Drachenfels 1996)</b>	<b>Wertstufe</b>
0 - vollständig vernichtet	sehr hoher Wert
1 - von vollständiger Vernichtung bedroht	hoher Wert
2 - stark gefährdet	
3 - gefährdet, beeinträchtigt	mittlerer Wert
S - schutzwürdig bzw. -bedürftig, noch nicht gefährdet	geringer Wert
keine Einstufung	sehr geringer Wert

Tab. 5-1: Bewertungsschema zur Bewertung der Biotoptypen auf der Typusebene auf Grund der Einstufung in der Roten Liste.

Kriterium	Wertstufe
Vorkommen wertgebender auentypischer Tier- <b>oder</b> Pflanzenarten	hoher Objektwert
Vorkommen wertgebender auentypischer Tier- <b>und</b> Pflanzenarten	sehr hoher Objektwert

Tab. 5-2: Bewertungsschema der Biotoptypen auf der Objektebene.

## **6 Entwicklung des integrierenden naturschutzfachlichen Gesamtleitbilds**

### **6.1 Inhaltliche und räumliche Konkretisierung der Teilleitbilder**

Mit Hilfe der Bewertungsergebnisse konnten die einzelnen Teilleitbilder räumlich konkretisiert werden (siehe Tab. 6-1, grafische Darstellung Karte 12 in Anhang 1).

Wertstufe, (Flächen mit...)	aus Bewertung und Leitbild ableitbare konkretisierte Ziele
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr hohem Wert für den Arten- und Biotopschutz</li> <li>▪ hohem Wert für den Arten- und Biotopschutz <b>und</b> Vorkommen auentypischer Tier- und/oder Pflanzenarten</li> <li>▪ FFH-Biotoptypen, § 28-Biotoptypen</li> </ul>	Schutz und Erhalt; Vermeidung von Eingriffen; die den wertvollen Zustand verschlechtern; bei FFH-Biotoptypen und § 28-Biotoptypen keine Verschlechterung; Verbesserung des Zustands möglich
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ hohem Wert für den Arten- und Biotopschutz</li> <li>▪ mit mittlerem Wert für den Arten- und Biotopschutz und Vorkommen auentypischer Tier- und/oder Pflanzenarten</li> </ul>	weitestgehend Erhalt und Schutz; Vermeidung von Eingriffen; die den wertvollen Zustand verschlechtern, doch wenn möglich Verbesserung des Zustands zu Biotoptypen mit „sehr hohem“ oder „hohem Wert“
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ mittlerem Wert für den Arten- und Biotopschutz</li> </ul>	Sanierung des Zustands möglichst zu Biotoptypen mit „sehr hohem“ oder „hohem Wert“; dabei möglichst Schutz der evtl. vorhandenen auentypischen Tiere und Pflanzen
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ geringem Wert für den Arten- und Biotopschutz</li> </ul>	wenn möglich Sanierung zu einem höherwertigen Zustand; sonst Aufwertung durch Entwicklung oder Neuanlage von auentypischen standortgerechten Biotopen für Fauna und Flora
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr geringem Wert für den Arten- und Biotopschutz</li> </ul>	Aufwertung durch Entwicklung und/oder Neuanlage von auentypischen standortgerechten Biotopen für Fauna und Flora

Tab. 6-1: Beispiel für die räumliche und inhaltliche Konkretisierung der Teilleitbilder am Beispiel des Teilleitbildes Naturschutz (Teilbereich „Arten- und Biotopschutz“).

## **7 Entwicklung des querschnittsorientierten naturschutzfachlichen Gesamtleitbilds**

Nach einer Konflikthanalyse, bei der Konflikte zwischen den Zielen der Teilleitbilder ermittelt und durch sach- und fachgerechte Abwägung der Ziele der einzelnen Teilleitbilder möglichst vollständig ausgeglichen wurden, konnte aus den räumlich und inhaltlich konkretisierten Teilleitbildern und deren Forderungen und Zielen sowie den Bewertungsergebnissen und auf Grundlage des planerischen und rechtlichen Rahmens das querschnittsorientierte naturschutzfachliche Gesamtleitbild für den Auenpark erstellt werden. Hierbei konnten die beschriebenen Konflikte nahezu vollständig ausgeglichen werden. Das Leitbild stellt so den realistisch erreichbaren Zustand des

geplanten Auenparks dar und beschreibt ihn flächenscharf (siehe Karte B in Anhang 1). Die in den einzelnen Teilräumen und auf den einzelnen Flächen zu entwickelnden Pflanzengesellschaften der hpnV und deren genaue Abgrenzung ist ebenfalls der Karte B zu entnehmen.

### **7.1 Allgemeine Ziele des Leitbilds, die den gesamten Bereich des geplanten Auenparks betreffen**

Die Verwaltung der Stadt Alfeld verfolgt mit der Umsetzung des geplanten Auenparks unter anderem auch das Ziel, den Bereich der Aue zu renaturieren (STADT ALFELD (LEINE) 2005). Die Aue der Leine im Bereich des Projektgebiets wäre unter natürlichen Abflussbedingungen durch stark schwankende Wasserstände und Abflussmengen über das Jahr geprägt. Dieser Einfluss des Fließgewässers und damit auch des Grundwassers und einhergehende Umlagerungsprozesse des Sediments und Sohlsubstrats würden zur Ausbildung von naturnahen Gewässerstrukturen und damit zur Ausbildung der typischen, potenziell natürlichen Vegetation führen. Aufgrund der sehr dynamischen und für viele Pflanzen lebensfeindlichen Standortbedingungen zählen natürliche Flussauen zu azonalen Standorten (vgl. KERN 1994). Durch Meliorationsmaßnahmen in der Aue, durch Begradigungen des Leineverlaufs, durch den Bau von Stauanlagen und des Hochwasserrückhaltebeckens in Salderhelden und durch den starken Uferverbau wurde der Leineaue ein Großteil ihres natürlichen Standortpotenzials genommen. Dynamische, natürliche Abflussbedingungen und die naturgemäße Ausprägung morphodynamischer Prozesse im Gewässerbett und in der Aue sind damit heute bis auf ein Minimum reduziert (siehe Abb. 3-1 und 3-2). Als allgemeines Ziel aus Sicht der Gewässerentwicklung, der Wasserwirtschaft und des Naturschutzes kann somit das Erreichen einer möglichst starken Redynamisierung des Abflussgeschehens der Leine gelten. Ein gutes ökologisches Potenzial gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie soll erreicht werden. Um das Biotopentwicklungspotenzial der Auenflächen zu verbessern, sollte die Aue möglichst stark wiedervernässt werden. Dieses käme auch der Erholungsnutzung entgegen, da so konkurrenzschwächere Arten gefördert werden und damit arten- und blütenreichere Pflanzengesellschaften entwickelbar sind (vgl. ELLENBERG 1996), die einen höheren Erlebniswert haben. Auch der Bauleitplanung kommt die Wiedervernässung entgegen, denn mit den dann entwickelbaren Pflanzengesellschaften und Biotoptypen ist in jedem Fall eine maximale Anzahl von Ökopunkten erzielbar. Einzig die heutige landwirtschaftliche Ackernutzung steht mit der Wiedervernässung im Konflikt. Doch da das Regiona-

le Raumordnungsprogramm fordert, in der Leineau lediglich Grünlandnutzung vorzunehmen und die Ziele der Raumordnung bei Planungen, Genehmigungen und Planfeststellungen zu berücksichtigen und schließlich auch umzusetzen sind, kann die Forderung nach einer zumindest langfristig erreichbaren Wiedervernässung der Aue gestellt werden und als Ziel des Leitbilds gelten. Da die Landwirtschaft nach § 17 Bundesbodenschutzgesetz nach dem Prinzip der „guten fachlichen Praxis“ wirtschaften soll, kann damit die Forderung und die Umsetzung des Ziels der Umwandlung der Äcker in Grünland untermauert werden. Die „gute fachliche Praxis“ fordert unter anderem auch, Bodenabträge durch standortangepasste Bodennutzung zu minimieren. Mit der Umwandlung von Acker in Grünland lassen sich auch die weiteren Ziele des Schutzes und des Erhalts der Bodenstruktur und des Bodengefüges durch Verminderung der Bodenerosion verwirklichen. Auch können mit der Etablierung von Grünlandnutzung die schädlichen Einträge in das Grundwasser (z. B. Nitrat) gemindert werden und auch die Einträge von nährstoffreichem Feinsediment in die Leine lassen sich so vermindern. Weiterhin verbessert sich so die Selbstreinigungskraft der Leine durch Verbesserung der Retentionsfähigkeit (WOHLRAB ET AL. 1992). Die finanziellen Nachteile für die Landwirtschaft können zum Beispiel nach dem Verursacherprinzip durch Finanzmittel aus der Bauleitplanung bzw. der Eingriffsregelung ausgeglichen werden.

Weiterhin sollen auentypische Strukturen in Form von Mulden und Senken in der Aue entstehen, die einerseits den Erlebniswert steigern, andererseits die Artenvielfalt in der Aue erhöhen, in dem sie Tieren als Fortpflanzungslebensraum (Amphibien in ephemeren Gewässern, Nahrungshabitat für Weißstorch) und Pflanzen als wiederhergestellte typische Auenstrukturen die Wiederbesiedlung des Raumes ermöglichen. Hiermit soll auch ein Beitrag zu dem zu entwickelnden Auenverbund (Biotopverbund) nach § 3 BNatSchG geleistet werden, der auch der Kohärenz des Netzes „Natura 2000“ dienen kann, zumal im Projektgebiet auch FFH-Lebensraumtypen vorkommen, wengleich diese auch nicht als FFH-Gebiet gemeldet sind. Sie können jedoch der Stärkung des europaweiten Verbundsystems dienen.

Durch die Anlage von Flutmulden kann ein Beitrag zum Hochwasserschutz erbracht werden.

Durch die Schaffung von typischen Strukturen in der Aue, der Verbesserung der Gewässerstrukturgüte und das Anschieben der Morphodynamik sollen die so geschaffenen Lebensräume und Habitate durch in der Umgebung vorkommende Arten (Tiere

und Pflanzen) wiederbesiedelbar werden und anderen durchziehenden Arten (z. B. Zugvögeln) als Rast- und Nahrungshabitat dienen.

Auch sollte die Naturerfahrung und die aktive Naturaneignung möglichst flächendeckend ermöglicht werden. Hierzu soll ein Wegenetz angelegt werden, dass die Erholungssuchenden leitend durch den Auenpark „führt“ und so eventuelle empfindliche Räume schont. Bestehende und zu entwickelnde Kernflächen für naturgebundene Erholung und Erlebbarkeit sollen so funktional vernetzt werden.

Naturschutzfachlich wertvolle Einzelbäume sollten auch langfristig erhalten bleiben. Auch wenn sie aus Sicht der Gewässerentwicklung nicht immer zur hpnV gehören, ist ihr Wert für den Naturschutz und die Erholungsnutzung hier ausschlaggebend. Die Hybridpappeln sollten aus Sicht des Naturschutzes langfristig entfernt und ersetzt werden. Um die Eingriffe in das Landschaftsbild und damit die Schmälerung des Erlebniswerts hierbei so gering wie möglich zu halten, sollte dieses einzelstammweise und in mehreren Teilschritten erfolgen. Die Neophytenbestände sollten langfristig dezimiert werden.

Alle geplanten und durchzuführenden Maßnahmen sollen eine maximal mögliche Anzahl von Ökopunkten gutschreibbar machen.

Als allgemeines Ziel der zu entwickelnden Grünlandvegetation kann die Entwicklung von artenreichen Glatthaferwiesen bzw. -mähweiden der Verbände *Cynosurion* und *Arrhenatherion* gesetzt werden. Je nach dem, wie stark sich der Einfluss einer angestrebten Wiedervernässung auswirkt, bilden sich in höher gelegenen Bereichen, deren Wasserhaushalt als „frisch“ zu bezeichnen ist, Glatthaferwiesen aus. In feuchteren und nassen Senken bilden sich Subassoziationen, die zu *Calthion*-Wiesen bzw. zu Seggenglatthaferwiesen, *Filipendulion*-Hochstaudenfluren und Flutrasen überleiten (ELLENBERG 1996). Für die Entwicklung dieser Vegetationsgesellschaften spricht auch, dass viele Arten, die in diesen Gesellschaften vorkommen, im Projektgebiet in Randbereichen und vor allem in den Uferstauden- und Hochstaudenbereichen noch refugial vorkommen (vgl. ELLENBERG 1996), so dass eine natürliche Besiedlung der zu entwickelnden Flächen nach der Wiedervernässung und Nutzungsanpassung erfolgen kann. Ein weiterer Standortfaktor, der für die Entwicklung von artenreichen feuchten bis nassen Ausprägungen der Glatthaferwiesen- und weiden spricht, ist die seltene und meist flache Überflutung bzw. Überstauung der Flächen (GOEBEL 1996). Für die Entwicklung dieser Vegetationsgesellschaften spricht weiterhin, dass diese Grünlandgesellschaften in der Weise genutzt werden können, wie die Grünlandnut-



zung schon heute im Projektgebiet erfolgt. So kann die bereits beschriebene bestehende Mähweidenutzung bei den als Ziel zu entwickelnden Glatthaferfettwiesen und –mähweiden weitergeführt werden. So treten die geringsten nutzungsbedingten Nachteile für die Landwirtschaft auf.

Die Ziele des Gesamtleitbilds sind in Karte B in Anhang 1 dargestellt.

## **8 Entwicklung von Ziel- und Maßnahmenkonzepten**

*Hinweis: Die Langfassung der Diplomarbeit enthält **zwei** Varianten von Gesamtziel- und Maßnahmenkonzepten, die sich jeweils aus einem einheitlichen Grundkonzept in Kombination mit unterschiedlichen Varianten zur Wiederherstellung eines natürlicheren Auenwasserhaushalts zusammensetzen.*

*In die vorliegende Kurzfassung wurde aus Platzgründen jedoch nur eine Variante aufgenommen.*

### **8.1 Variante 1: Grundkonzept kombiniert mit dem Bau einer Flutmulde zur Verbesserung des Hochwasserschutzes mit dem Nebeneffekt der ökologisch sinnvollen Wiedervernässung der Aue (Maßnahmengencode M)**

Die Maßnahmen des Grundkonzepts zur Entwicklung der Vegetation (einmalige Entwicklungsmaßnahmen und wiederkehrende Unterhaltungs- und Pflegemaßnahmen) wurden in der Langfassung ausführlich textlich beschrieben. In der vorliegenden Kurzfassung wird hierauf aus Platzgründen verzichtet und lediglich auf die kartografische Darstellung zurückgegriffen (siehe Karte C in Anhang 2).

Die Variante 1 des Gesamtkonzepts ist in Karte C in Anhang 2 dargestellt. Die Problematik der Hochwassergefahr spielt im Zusammenhang mit der Entwicklung von Auenwald eine besondere Rolle. Die abflussrelevanten Bereiche werden von Gehölzbewuchs freigehalten. Um die Hochwassersicherheit jedoch noch stärker zu gewährleisten, und damit die Entwicklung von Auenwald planerisch und rechtlich weiter abzusichern, kann eine Flutmulde errichtet werden. Flutmulden können gezielt entwickelt werden, um ein kontrolliertes über-die-Ufer-treten des Hauptgerinnes zu gewährleisten (DVWK 1984). Flutmulden sind Nebengerinne, die erst bei bestimmten Wasserständen Wasser führen, und dann das Hauptgerinne entlasten. Sie erhöhen so im Prinzip die Leistungsfähigkeit des Gewässers. Die Erhöhung des Rückstaus kann so verhindert werden.

Im Bereich des Auenparks bietet sich der Bau einer Flutmulde an, denn auch wenn die genaue Berechnung der hydraulischen Auswirkungen des geplanten Auenwalds

auf den Abfluss von größeren Hochwasserereignissen und einen theoretisch möglichen größeren Rückstau nicht Bestandteil der vorliegenden Arbeit ist, so ist die Einschätzung in Bezug hierauf zumindest so, dass es durch die geringe Breite der Aue und durch die Erhöhung der Rauheit durch die Gehölzvegetation zu einer Verringerung der Abflussleistung und damit zu höheren Wasserständen bei Hochwasserereignissen kommen kann. Dieses bestätigen auch die Einschätzungen von RATHKE (2005, mdl.) und FRANKE (2005, mdl.). Der Bau einer Flutmulde kann die Auswirkungen des zu entwickelnden Auenwalds auf die Hochwassergefahr mindern.

Falls sich diese Einschätzungen im Rahmen eines hydraulischen Gutachtens bestätigen, sollte als Hochwasserschutzmaßnahme eine Flutmulde im Bereich des Auenparks errichtet werden.

Auch aus ökologischer Sicht kann der Bau der Flutmulden als sinnvoll angesehen werden. Sie erhöhen zum einen die Struktur- und Standortvielfalt in der Aue und können so einen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität in der Aue leisten. Durch die niedrigere Geländehöhe und den damit geringeren Grundwasserflurabstand bilden sich so durch die in der Flutmulde höhere Bodenfeuchte und durch die häufigere Überflutung Standorte aus, die zum Beispiel die Entwicklung von Flutrasen ermöglichen.

Da das Gelände in der Mulde tiefer liegt und bei Wasserführung eine mechanische Beanspruchung auf die Oberflächen wirkt, kann auch die Dynamik bzw. die Morphodynamik in der Aue verbessert werden. So kann ein vielfältigeres Habitatsystem für Tiere und Pflanzen entstehen. Auch lässt sich mit Flutmulden die Lebensraum- und Habitatvielfalt für die Fauna erhöhen (GERKEN ET AL. 2002). Wenn die Sohle der Flutmulde unregelmäßig tief ausgebildet wird, können sich (ephemere) Kleingewässer bilden, die von Amphibien als Laichgewässer genutzt werden können und so gleichzeitig vielen Vögeln (z. B. Weißstorch oder Graureiher) als Nahrungshabitat dienen können.

Weiterhin, und das ist für das Projektgebiet ein entscheidender Vorteil, wird die Wiedervernässung der Aue und die Häufigkeit der „Überflutung“ gefördert (DVWK 1984, POTT & REMY 2000, GERKEN ET AL. 2002).

Wie bekannt ist, ist durch das Stauwehr, das Rückhaltebecken und die Eintiefung des Gewässers eine Überflutung der Aue heute auf wenige Tage im Jahr beschränkt. Dieses wirkt entwässernd und schmälert das Biotopentwicklungspotenzial und damit die Entwicklungsmöglichkeit von typischen Auenwäldern erheblich. Denn die regel-

mäßige Überflutung ist ein entscheidender Standortfaktor für die Ausbildung von Auwäldern (ELLENBERG 1996). Mit dem Bau der Flutmulde wird, indem Wasser durch die Mulde fließt, die Vernässung des Geländes links und rechts der Flutmulde durch Erhöhung der Infiltration gefördert.

Für das *Quercus-Ulmetum minoris* gibt GOEBEL (1996) eine Überflutungsdauer von bis zu einem Monat im Jahr mit einer Überflutungshöhe von bis zu 16dm an. Werden Standorte, auf denen der Eichen-Ulmenwald die hpnV darstellt, zunehmend seltener überflutet, wandern Arten der Eichen-Hainbuchenwälder ein (ELLENBERG 1996). Im Bereich des Gewässerquerprofils an der Gewässerstation 155,675 km herrscht in der Kernzone des Bereichs mit zu entwickelndem Hartholzauenwald eine Geländehöhe um 90,50 m NN vor. Der errechneten Wasserstandsdauerlinie für dieses Gewässerquerprofil kann entnommen werden, dass die Überflutung dieses Bereichs statistisch an weniger als einem Tag im Jahr eintritt. Somit ist davon auszugehen, dass bei den vorhandenen Verhältnissen sehr stark Arten des *Stellario-Carpinetum stachyetosum* durch die Entwicklung der Vegetation durch Sukzession gefördert werden.

Der Bau einer **Flutmulde zur Sicherung des Hochwasserschutzes** kann damit einen entscheidenden Beitrag dazu leisten, das Biotopentwicklungspotenzial der Aue wieder zu verbessern.

Folgendes muss nach DVWK (1984) beim Bau von Flutmulden beachtet werden:

- Flutmulden sollen sich möglichst angepasst an gewässertypische Strukturen unauffällig in das Landschaftsbild eingliedern.
- Kanalartige, enge Flutmulden sind zu vermeiden.
- Ein- und Auslauf der Flutmulde sollen sich möglichst am Ende von Prallufeln befinden

Zum Bau einer Flutmulde muss das Ufer am Ein- und Auslauf der Flutmulde abgesenkt werden. Die Höhe, auf die das Ufer jeweils abgesenkt werden soll, ergibt sich aus der Überflutungstoleranz des *Quercus-Ulmetum minoris* (Hartholzauenwald) (nach GOEBEL (1996) 30 Tage/Jahr).

Zum Bau der Flutmulde sollte unter Beachtung des oben genannten und aufgrund der örtlichen Bedingungen im Projektgebiet wie folgt verfahren werden:

- Absenken der Leineufer in den in Karte C in Anhang 2 dargestellten Bereichen um ca. 89 cm auf von 89,14 mNN bzw. um ca.103 cm auf 88,90 mNN, damit an 30 Tagen/Jahr Wasser durch die Flutmulde fließt: Die Höhen über NN wurde mit Hilfe der eigens berechneten Wasserstandsdauerlinien ermittelt.

Mit diesen Anschlusshöhen ergibt sich das Sohlgefälle der Flutmulde bei einer Länge von ca. 510 m von 0,04 %. Die maximale Tiefe der Flutmulde beträgt hierbei 1,56 m.

- Mit Hilfe des DGM5 kann die zum Bau der Flutmulde nötige Absenkung der Geländeoberfläche ermittelt werden: Sie beträgt im Mittel 1,28 m, was der Tiefe der mittleren Flutmulde entspricht. Die Breite der Rinne wurde auf 15 m begrenzt und ist damit relativ schmal. Sie entspricht der historischen Minimalbreite der Leine. Aufgrund der geringen Tiefe von nur gut einem Meter führt die Rinne generell wenig und nur flach Wasser. Um die Strömung und die Fließgeschwindigkeit zu erhöhen und damit die morphodynamischen Prozesse in der Flutmulde zu verbessern, wurde der Bau einer solch schmalen Rinne für sinnvoll erachtet. Das Querprofil der Rinne ist in Plan E als Detailzeichnung dargestellt.
- Beim Bau der Rinne sollten gezielt Tiefenvarianzen eingebaut werden. So kann sich in den entstehenden Mulden Wasser sammeln und länger bzw. konstant stehen und die Aue punktuell stärker vernässen. Gleichzeitig kann sie als Laich- und Nahrungshabitat dienen. Das Ausmaß der Varianz sollte sich hierbei am Leitbild für die Gewässerstrukturgüte orientieren (siehe Anhang 16). Bei einer mittleren Tiefe der Flutmulde von 1,28 m ergibt sich damit nach LUA NRW (2001) eine mögliche Varianz der Tiefe von 85 cm bis 2,56 m.
- In einem hydraulischen Gutachten ist zu prüfen, in welchem Maß die Sohle der Flutmulde mit Einzelgehölzen der hpnV bepflanzt werden kann, ohne den Abfluss zu sehr zu behindern.
- Die übrigen Bereiche sind durch Heublumenansaat mit Saatgut von bestehenden Flutrasen in anzusäen.
- Die Bereiche der Flutmulde, die im zu entwickelnden Auenwald liegen, sind im Rahmen der Gewässerunterhaltung einmal jährlich zu mähen.
- Die Teile der Flutmulde, die sich im Bereich des Grünlands in Teilraum B befinden, können genauso bewirtschaftet werden, wie die übrigen Flächen des Teilraums (extensive Mähweidenutzung).

Mit den oben angegebenen Werten lassen sich die durch den Bau der Flutmulde anfallenden Erdmassen in Form von wertvollem Auenboden abschätzen und überschlägig berechnen. Sie ist bei der Ausbildung der Mulde in Form des in Karte C in Anhang 2 dargestellten Ausmaßes mit 6579 m<sup>3</sup> sehr groß. Hinzu kommt weiterhin der Boden aus der Maßnahmendurchführung am Leineufer. Insgesamt fallen bei der Umsetzung der Variante 1 gut 8100 m<sup>3</sup> Boden an. Der Boden muss nach Bundesbo-

den Schutzgesetz erhalten und als Oberboden wiederverwertet werden. Mit einem Teil des anfallenden Bodens kann, wie in Karte C in Anhang 2 dargestellt, als Hochwasserschutzmaßnahme ein Damm (Deich) aufgeschüttet werden. Dieser kann die bis heute nicht gelöste Hochwassergefahr im Bereich des nordöstlichen Endes des Projektgebiets bannen und das Ausufer des HQ<sub>100</sub> in den besiedelten Bereich verhindern. Um mit dem Bau möglichst viel Material (Boden) verbrauchen zu können, sollte der als Aufstandsfläche für den Deich zur Verfügung stehende Raum möglichst maximal ausgenutzt werden. Im dargestellten Querprofil des Deichs ist eine Aufstandsfläche von 4,6 m Breite vorgesehen. Dabei bleibt ein Abstand zwischen dem Deich und der Straße (Bordsteinkante) von 0,6 m bestehen. Um diesen Raum als Aufstandsfläche zur Verfügung zu haben, müssten die im Bereich vorhandenen Bäume zwischen dem Fahrradweg und der Straße gefällt werden. Weiterhin müsste die Bushaltestelle im Kreuzungsbereich Bahnhofstraße-Ziegelmasch gegenüber vom Kaiserhof verlegt werden. Ein Anfüllen bzw. Überdecken der bestehenden Böschung zwischen Ziegelmasch und Aue ist hier nach RATHKE (2005) mdl. nicht möglich, da damit die Aue noch stärker verengt und der Abflussquerschnitt verringert würde, was zu einem erhöhten Rückstau bei Hochwasser führen kann.

Die Höhe des Deichs wurde so bemessen, dass ein auftretendes Hochwasser, das dem HQ<sub>100</sub> in seinem Ausmaß entspricht, von dem Deich noch um rund 30 cm überragt wird. Durch das Verschneiden des DGM5 mit den Wasserständen des HQ<sub>100</sub> ergibt sich so eine mittlere Höhe des Deichs von 1,40 m. Bei einer Deichlänge von ca. 530 m ergibt sich über die Berechnung mit den Werten des Querprofils eine Erdmasse von 2526 m<sup>3</sup> Boden, die beim Bau des Deichs verwertet werden kann.

Die restlichen 5574 m<sup>3</sup> Boden müssen anderweitig verbaut oder bei vorhandenen Abnehmern als Oberboden verkauft werden. So lassen sich auch Baukosten minimieren.

Der heute vorhandene Rad- und Fußweg kann nach der Fertigstellung des Deichs auf diesem entlang geführt werden.

Für die Durchführung dieser Maßnahmen (Bau der Flutmulde und Bau des Deichs) und der Finanzierung wäre primär die untere Wasserbehörde zuständig, denn die Maßnahmen dienen zunächst vor allem dem Hochwasserschutz. Die Vernässung der Aue durch die Flutmulde ist hierbei als positiver Nebeneffekt für den Naturschutz und die Gewässerentwicklung zu sehen.

Die Ansaat von Flutrasen bzw. die eventuelle Pflanzung von Einzelgehölzen in der Flutmulde kann von der Stadtverwaltung als Ausgleichsmaßnahme deklariert werden. So ist diese Maßnahme nach dem Verursacherprinzip refinanzierbar.

Die in Karte C in Anhang 2 dargestellten bestehenden Pappeln im Bereich des geplanten Auslaufs der Flutmulde müssen gefällt und der Stamm mit Wurzeln gerodet werden. Das Holz kann als Totholz in die Leine eingebaut werden.

Vor- und Nachteile dieser Variante 1:

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ wesentliche Verbesserung des Hochwasserschutzes</li> <li>▪ Wiedervernässung der Aue und damit Verbesserung des Biotopentwicklungspotenzials</li> <li>▪ Förderung der Morphodynamik in der Aue</li> <li>▪ Erhöhung der Artenvielfalt durch Schaffung weiterer Strukturen, Lebensräume und Habitate (Laichgewässer etc.)</li> <li>▪ Förderung der ungestörten Entwicklung des Auenwalds in Teilraum C, da dieser durch die Flutmulde nur noch erschwert und bei Wasserführung der Flutmulde gar nicht erreichbar ist.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ sehr hohe Kosten für die untere Wasserbehörde (Deich- und Flutmuldenbau)</li> <li>▪ eventuelle Schwierigkeiten bei der Verwertung des Oberbodens könnten auftreten</li> <li>▪ durch das nötige Fällen der Bäume an der Ziegelmasch wird das Landschaftsbild beeinträchtigt</li> <li>▪ die Sicht der Anwohner an der Ziegelmasch auf die Leineaue kann durch den Deich behindert werden</li> <li>▪ der Auenwald in Teilraum C ist für Erholungsuchende nur sehr schwer erreichbar</li> </ul>

Tab. 8-1: Vor- und Nachteile der Variante 1 des Gesamtkonzepts.

## **9 Umsetzungsmöglichkeiten durch ein detailliert zu entwickelndes Flächenpool-Ökokonto-Konzept**

Neben diversen Förderprogrammen, die genutzt werden können, um die vorgeschlagenen Maßnahmen zu finanzieren und umzusetzen (z. B. das Niedersächsische Fließgewässerschutzprogramm, das PROLAND-Kooperationsprogramm Feuchtgrünland, die Förderrichtlinie Landschaftsentwicklung u. a.) kann ein Flächenpool-Ökokonto-Konzept genutzt werden, um die vorgeschlagenen Maßnahmen für die Stadt Alfeld kostengünstig im Rahmen von Ausgleichsmaßnahmen nach dem Verursacherprinzip umzusetzen.

Bei der Ermittlung der erzielbaren Ökopunkte wurden Zusatzmerkmale (wie zum Beispiel die qualitative Ausprägung und das Vorkommen von Rote-Liste-Arten etc.) zunächst unberücksichtigt. Diese und weitere Kriterien sollten bei einer später durchzuführenden detaillierten Ausarbeitung des Ausgleichskonzepts und eines Flächenmanagements integriert werden, denn die Anzahl der somit über den Biotoptypen Grundwert hinausgehenden erzielbaren Ökopunkte ist nicht unerheblich (WIENAND-BIEDERMANN ET AL. 1996).

Die ermittelte Anzahl der mit der Maßnahmenumsetzung erzielbaren Ökopunkte beträgt 617047 Punkte.

## **10 Quellenverzeichnis der Kurzfassung**

- BASTIAN, O. & K.-F. SCHREIBER (1999): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. 2. Auflage. 564 S. Spektrum Akademischer Verlag. Berlin.
- DRACHENFELS, O. VON (2004): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. unter besonderer Berücksichtigung der nach § 28a und § 28b NNatG geschützten Biotope sowie der Lebensraumtypen von Anhang I der FFH-Richtlinie. Stand: März 2004. Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen. Heft A/4. 240 S. NLÖ. Hildesheim.
- DVWK (1984): Ökologische Aspekte bei Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern. DVWK-Merkblätter zur Wasserwirtschaft. Heft 204. 188 S. Parey. Berlin.
- ELLENBERG, H. (1996): Die Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage. 1095 S. Ulmer. Stuttgart.
- GERKEN, B. ET AL. (2002): Auenregeneration an der Oberweser.in Strom im Wandel: Bausteine zu einer lebendigen Aue. Schriftenreihe Angewandte Landschaftsökologie heft 46. 188 S. BfN. Bonn.
- GOEBEL, W. (1996): Klassifikation überwiegend grundwasserbeeinflusster Vegetationstypen. DVWK-Schriften 112. 492 S. Kommissionsvertrieb Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser. Bonn.
- HANNOVERSCHE PAPIERFABRIKEN ALFELD-GRONAU AKTIENGESELLSCHAFT (1981): Das Papier-Stammbuch. 275 Jahre Hannover Papier. 176 S. Edition Agrippa. Köln.
- HÖVERMANN, J. (1963): Die naturräumlichen Einheiten auf Blatt 99 Göttingen. Geographische Landesaufnahme 1:200000. Naturräumliche Gliederung Deutschlands. 38 S. Bundesanstalt für Landeskunde und Raumforschung [Hrsg.]. Selbstverlag. Bad Godesberg.
- Kern, K. (1994): Grundlagen naturnaher Gewässergestaltung. Geomorphologische Entwicklung von Fließgewässern. 256 S. Springer. Heidelberg.
- LUA NRW – LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (2001): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer. Merkblätter Nr. 26. 1. Auflage. 152 S. Landesumweltamt NRW. Essen.

NLÖ - NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (1997): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Weser- und Emsgebiet. NLÖ. Hildesheim.

NLW – NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1985): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Weser- und Emsgebiet. NLW. Hildesheim.

NLWKN – NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ (2003): Pegelraten der Leinepegel in Greene und Poppenburg. NLWKN. Hildesheim. (unveröffentlicht).

POTT, R. & D. REMY (2000): Gewässer des Binnenlandes. 255 S. Ulmer. Stuttgart.

SCHNEIDER, D. (2006): Leine-Auenpark Alfeld – Planungskonzept und Umsetzungsmöglichkeiten. Diplomarbeit an der Fachhochschule Lippe und Höxter. 113 S. Band 1 (Textband) und Band 2 (Kartenband). Alfeld.

STADT ALFELD (LEINE) (2005): Bauleitplanung und naturschutzrechtliche Ausgleichsmaßnahmen. Einrichten eines Flächenpools. 2 S. Alfeld. (unveröffentlichter Beschluss des Planungs- und Verwaltungsausschusses).

WIENAND-BIEDERMANN, U. ET AL. (1996): Ein numerischer Bewertungsansatz für den Biotop- und Artenschutz in der freien Landschaft. In: FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG LANDSCHAFTSBAU E. V.: FLL-Symposium. Ökopunkte – Ein neuer Weg zur Umsetzung der Eingriffsregelung. Teil 5. Biotoppflege- Biotopentwicklung. 53-63. FLL. Troisdorf.

WOHLRAB, B. ET AL. (1992): Landschaftswasserhaushalt. 352 S. Parey. Berlin

### **Mündliche Auskünfte**

FRANKE, DR. M. (2005): Ingenieurbüro GEUM.tec GmbH, Gutenberghof 7, 30159 Hannover.

RATHKE, K. (2005): Professor an der Fachhochschule Lippe und Höxter, Abteilung Höxter im Fachgebiet Hydraulik und Quantitative Wasserwirtschaft. An der Wilhelmshöhe 44, 37671 Höxter.



## **Anhang 1**

## Anhang 2