

Naturnahe Umgestaltung der Mittelriede

südlich des Klosters Riddagshausen

Naturnahe Umgestaltung der Mittelriede

südlich des Klosters Riddagshausen

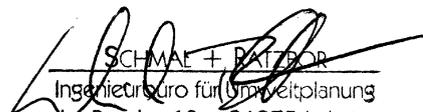
Antragsteller:

Stadt Braunschweig
Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz
Petritorwall 6
38118 Braunschweig

Planverfasser:

Ingenieurbüro für Umweltplanung
SCHMAL + RATZBOR
Im Bruche 10
31 275 Lehrte, OT Aligse
tel (05132) 588 99 40
Info@schmal-ratzbor.de

Lehrte, den 12.11.2008



SCHMAL + RATZBOR
Ingenieurbüro für Umweltplanung
Im Bruche 10 • 31275 Lehrte
Tel.: 05132 - 588 994 0 • Fax: 823 779
e-mail: info@schmal-ratzbor.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Ulrich Brandt
Dipl.-Ing. Stefanie Drücke

Inhalt

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Beschreibung des Planungsgebietes	1
2.1	Abgrenzung und Lage	1
2.2	Naturräumliche Gliederung und potenziell natürliche Vegetation	2
2.3	Boden, Grundwasser	2
2.4	Historische Entwicklung des Gebietes, Landschaftsbild	2
2.5	Heutiger Verlauf	3
3	Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen	5
4	Zustand des Gewässers und seiner Aue	7
4.1	Ökologie	7
4.2	Hydraulik und Hydrologie	9
4.3	Vorbelastungen	10
5	Zielkonzept der Planung	10
6	Geplantes Vorhaben	11
6.1	Geplante Maßnahmen	11
6.2	Wasserbauliche Bewertung der Maßnahmen	13
7	Auswirkungen des Vorhabens	15
7.1	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	15
7.2	Auswirkungen des Vorhabens auf die Gewässerunterhaltung und die angrenzenden Flächen	15
8	Massen- und Kostenberechnung	16

Literatur und Quellen

Anhang: Eigentümerverzeichnis

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht - Lage des Planungsgebietes südlich von Riddagshausen	1
Abbildung 2:	Schunterkanal bei Gliesmarode	3
Abbildung 3:	Luftbild des Planungsgebietes	4
Abbildung 4:	Mittelriede im Planungsgebiet (Blick nach Süden)	4
Abbildung 5:	2008 eingebaute Störstelle	5
Abbildung 6:	Planungsabschnitt der Mittelriede mit Kilometrierung und Querprofil	6
Abbildung 7:	Schutzgebiete in der Umgebung des Planungsgebietes	7
Abbildung 8:	Längsschnitt mit Hochwasserständen	9
Abbildung 9:	Querschnitt geplanten Umgestaltung, schematische Darstellung	11
Abbildung 10:	Darstellung der geplanten Maßnahmen an der Mittelriede	12
Abbildung 11:	Geländemodell des Planungsbereiches	12
Abbildung 12:	Abflussberechnung des Gewässerprofils 'bordvoll' Bestand und Planung bei Gehölzentwicklung, entspricht im Ausbauzustand HQ5	13

Antrag auf Plangenehmigung gemäß § 119 i.V.m. § 128 NWG

Gegenstand des Antrages:

Auf der Grundlage der nachfolgenden Antragsunterlagen:

Erläuterungsbericht mit hydraulischen Berechnungen

beantragt der Vorhabenträger, die Stadt Braunschweig, gemäß § 119 i.V.m. § 128 des Niedersächsischen Wassergesetzes in der vom 25. Juli 2007 geltenden Fassung unter Berücksichtigung der Bekanntmachung vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S.171), des Artikels 2 des Gesetzes vom 5. November 2004 (Nds. GVBl. S. 417), des Artikels 2 des Gesetzes vom 17. Dezember 2004 (Nds. GVBl. S. 664) und des Artikels 1, für die naturnahe Umgestaltung der Mittelriede (Gewässer II. Ordnung) im Abschnitt südlich von Riddagshausen von km.4 + 580 bis 4 + 730 ein Plangenehmigungsverfahren durchzuführen.

Antragsteller:

Stadt Braunschweig

Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

Petritorwall 6

38118 Braunschweig

Bezeichnung des Vorhabens:

Naturnahe Umgestaltung der Mittelriede südlich von Kloster Riddagshausen.

Betroffene Flurstücke:

siehe Eigentümerverzeichnis im Anhang

Entwurfsverfasser:

SCHMAL + RATZBOR

Ingenieurbüro für Umweltplanung

Im Bruche 10

31275 Lehrte

1 Anlass und Aufgabenstellung

Im Oktober 2008 wurde das Ingenieurbüro für Umweltplanung SCHMAL + RATZBOR von der Stadt Braunschweig, Untere Naturschutzbehörde beauftragt, Maßnahmen zur naturnahen Umgestaltung der Mittelriede in einem Abschnitt südlich von Riddagshausen zu planen. Die dafür vorgesehenen Flurstücke befinden sich im Besitz der Stadt Braunschweig, so dass die Umsetzung der Maßnahmen noch in diesem Jahr vorgesehen ist. Mittelfristig ist die Mittelriede so zu bewirtschaften, dass "eine nachteilige Veränderung ihres ökologischen und chemischen Zustands vermieden wird und ein guter ökologischer und chemischer Zustand erhalten oder ... erreicht wird." (§ 64a NWG) Wasserrechtlich handelt es sich um die naturnahe Umgestaltung eines Gewässers II. Ordnung, für die ein Genehmigungsverfahren durchzuführen ist. Das Regelverfahren hierzu ist ein Planfeststellungsverfahren (§ 119 (1) NWG), von dem aber unter bestimmten Voraussetzungen abgesehen werden kann. Diese Voraussetzungen sind im vorliegenden Fall gegeben, da es sich um kleinräumige naturnahe Umgestaltung handelt und keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf eines der Schutzgüter des UVPG zu erwarten sind. Auswirkungen des Vorhabens auf geschützte Rechte der Anlieger sind ebenfalls nicht absehbar.

2 Beschreibung des Planungsgebietes

2.1 Abgrenzung und Lage

Das Planungsgebiet liegt am östlichen Stadtrand von Braunschweig wenige 100 m südlich des Ortsteils Riddagshausen (vgl. Abbildung 1). Die Mittelriede fließt hier in nordwestliche Richtung durch Grünland. Südlich schließt ein mit einem Gehölzstreifen bestandener Abschnitt



Abbildung 1: Übersicht - Lage des Planungsgebietes südlich von Riddagshausen

des Gewässers an, nördlich des Planungsgebietes verläuft die Mittelriede entlang der Zuwegung eines Kleingartengeländes, auch hier wird sie zum Teil von Gehölzstreifen begleitet. Die Mittelriede gehört zum Flusssystem der Oker. Sie verläuft auf ihrer gesamten Länge von ca. 6,5 km in der Wabeniederung parallel zur Wabe, bevor sie bei der Schunter siedlung in die Schunter einmündet.

2.2 Naturräumliche Gliederung und potenziell natürliche Vegetation

Die Mittelriede liegt in der stärker kontinental geprägten naturräumlichen Region des Weser-Aller-Flachlandes. Die flachwellige Moränenlandschaft dieses Raumes nimmt eine Übergangsstellung zwischen den Tieflandebenen im Norden und dem südlich angrenzenden Hügelland ein bei überwiegenden Höhenlagen von 70m - 90m ü.NN. Als potentiell natürliche Vegetation würde sich auf den terrestrischen Standorten Flattergras-Buchenwald entwickeln mit Übergängen zu Eichen-Birken-Wald an trockenen Hängen. Beide Waldgesellschaften sind von der Rotbuche als Hauptbestandsbildner geprägt, denen Eiche und Birke sowie weitere Gehölze als Neben- oder beim Eichen-Birken-Wald als weitere Hauptbaumarten zugesellt sind. Staunasse Randbereiche würden von Eichen-Hainbuchenwäldern eingenommen, bei auf hohem Niveau stagnierenden Grundwasserständen wie der Niederung von Mittelriede und Wabe im Planungsraum sind Erlen- bzw. Birkenbruchwälder zu erwarten.

2.3 Boden, Grundwasser

Die Böden des Untersuchungsgebietes entstanden aus glazio-fluviatilen Ablagerungen der Saale-Kaltzeit, d.h. sie setzen sich überwiegend aus kiesig-sandigen Substraten zusammen. Im Planungsgebiet selbst sind beidseitig des Gewässers Gleyböden zu finden (Stadt Braunschweig 1999). Die natürliche Fruchtbarkeit dieser Böden ist nur gering bis mittel, bei ausreichender Entwässerung ist sie etwas höher.

2.4 Historische Entwicklung des Gebietes, Landschaftsbild

Unter den ursprünglichen Bedingungen war die Mittelriede als Abzweig der Wabe Teil der Wabeaue. Spätestens durch den Ausbau der Mittelriede wird diese ständig von Wasser durchflossen. Ihr Wasserstand ist abhängig von der Wasserführung der Wabe. Vermutlich trugen starke Umgestaltungsmaßnahmen zur Nutzung der Gewässer durch das Zisterzienserkloster Riddagshausen zwischen dem 12. und 16. Jahrhundert zur Veränderung der Gewässerläufe und des Abflussgeschehens von Wabe und Mittelriede bei.

Im 18. Jahrhundert wurde der nördliche Teil der Mittelriede (nördlich von Riddagshausen) als Schunterkanal zwischen der Schunter und der damaligen Stadt Braunschweig ausgebaut. Die Mittelriede und die Wabe lieferten das Wasser für diesen Kanal.

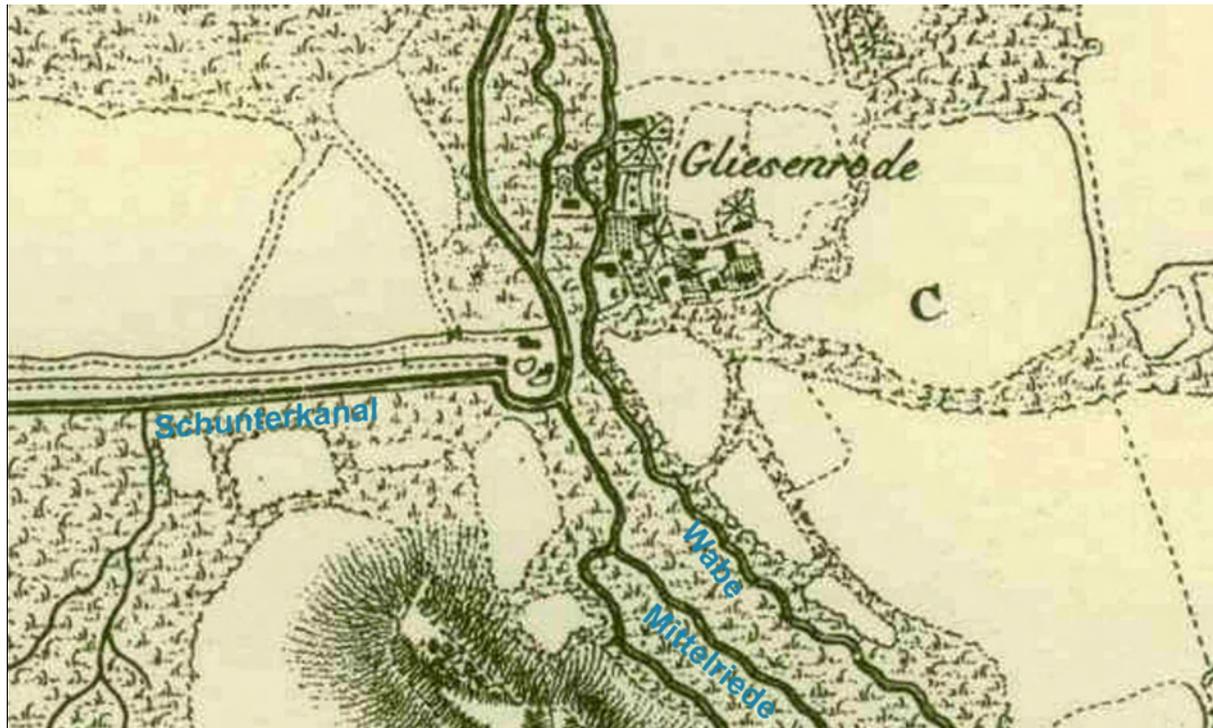


Abbildung 2: Schunterkanal bei Gliesmarode

Der Landschaftsraum Wabeniederung wird im Landschaftsrahmenplan der Stadt Braunschweig (1999) als ein Freiraum mit hoher Strukturvielfalt, bedingt durch Gehölzstrukturen, abwechslungsreich gegliederte Bereiche und Bereiche mit hoher Biotopvielfalt, und damit mit wertvollen Funktionen zur Naherholung für die angrenzenden Stadtteile Braunschweigs dargestellt. In dieser Landschaft wird das teilweise gleichförmige Erscheinungsbild der Mittelriede als Beeinträchtigung des Landschaftserlebens angesehen.

2.5 Heutiger Verlauf

Die Mittelriede ist im Planungsgebiet stark begradigt, naturfern ausgebaut und fließt in einem tief eingeschnittenen Profil. Gehölze im Uferbereich bestehen nicht. Der Böschungsfuß ist mit Wasserbausteinen gesichert, am Ufer sind Reste von Faschinen zur Uferbefestigung erkennbar. Im geraden Gewässerverlauf sollen die im Jahr 2008 eingebauten Störstellen die Eigendynamik des Gewässers fördern. Naturnähere Entwicklungen im Bereich der Gehölze werden durch die Verbauung des Böschungsfußes stark eingeschränkt.



Abbildung 3: Luftbild des Planungsgebietes

Der Wasserspiegel der Mittelriede liegt bei etwa mittlerem Wasserstand ca. 1 m unter Flur. Die Sohlbreite im Planungsgebiet beträgt etwa 0,50 m, die Breite des Wasserspiegels bei mittlerem Wasserstand etwa 1,5 m. An beiden Seiten des Profils sind ausgeprägte Uferrehnen vorhanden. Die Uferrehne der Nordostseite ist etwa 50 cm hoch und 8 - 10 m breit, die auf der Südwestseite

hat eine Höhe von etwa 40 cm und eine Breite von 4 m. Die Böschungsneigung beträgt 1:1 bis 1:1,5, so dass der Abstand von Böschungsoberkante zu Böschungsoberkante etwa 6 m beträgt.



Abbildung 4: Mittelriede im Planungsgebiet (Blick nach Süden)

Die Flächen links und rechts der Mittelriede sind als Grünland mittlerer bis feuchter Standorte anzusprechen. Entlang des mittigen Entwässerungsgrabens und teilweise auch flächig in leichten Mulden wächst Schilfröhricht. Die Höhenlage der südwestlichen Fläche entspricht fast exakt der auf der nordöstli-

chen Seite, so dass bei gleicher Nutzungsintensität auch eine gleiche Vegetationsentwicklung abzusehen ist. Die Vegetation der höheren Uferrehne ist ruderales Grünland mittlerer Standorte. Oberhalb und unterhalb des Planungsgebietes fließt die Mittelriede in durchgängigen Gehölzstreifen, allerdings ebenfalls überwiegend geradlinig und mit Böschungsfußsicherungen festgelegt.

Im Frühjahr 2008 wurden von der Stadt Braunschweig in Zusammenarbeit mit örtlichen Schulen mehrere Störstellen eingebaut. Hierbei handelt es sich um kleine Buhnen aus Grobkies und Findlingen. Auf der anderen Bachseite erkennt man die durchgängig als Böschungsfußsicherung eingebauten Wasserbausteine



Abbildung 5: 2008 eingebaute Störstelle

3 Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Die Mittelriede hat sich voraussichtlich als Hochwasserrinne in der Aue der Wabe entwickelt und ist spätestens seit ihrem Ausbau permanent durchflossen.

Es bestehen keine besonders zu beachtenden Nutzungen an der Mittelriede über die übliche Funktion der Entwässerung der angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen und die größeren Kleingartengebiete auf der Westseite der Niederung.

Am nördlichen Ende des Planungsgebietes befinden sich Reste einer Fußgängerbrücke.

Die folgende Abbildung stellt den Planungsabschnitt mit Kilometrierung sowie den Regelquerschnitt des Gewässerabschnittes dar.

4 Zustand des Gewässers und seiner Aue

4.1 Ökologie

Der Planungsbereich zur naturnahen Umgestaltung der Mittelriede befindet sich innerhalb eines Naturschutzgebietes, eines Vogelschutzgebietes und eines FFH-Gebietes überwiegend deckungsgleicher Lage (vgl. folgende Abbildung).

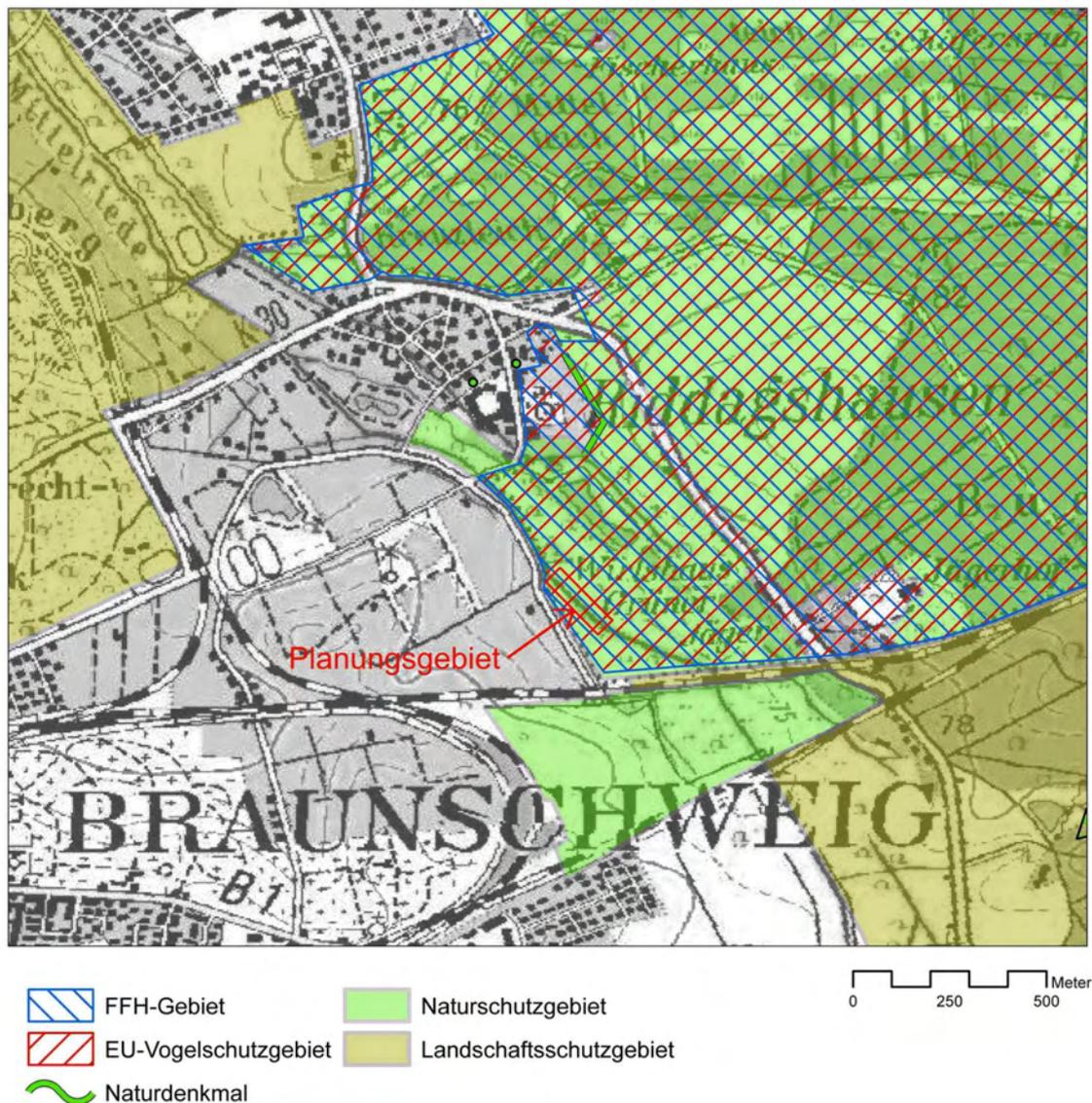


Abbildung 7: Schutzgebiete in der Umgebung des Planungsgebietes

Das Naturschutzgebiet 'Riddagshausen' ist eine abwechslungsreiche, flachwellige Niederungslandschaft am Südrand der niedersächsischen Geest mit einer Größe von 526 ha. Charakteristisch sind die größeren Stauteiche, die zum Teil als Fischteiche extensiv genutzt werden,

sowie umfangreiche Röhricht- und Bruchwaldflächen. Daran schließen sich artenreiche Laub- und kleinräumig Nadelwaldflächen an. In den Randbereichen des Naturschutzgebietes schließen sich gut bis mäßig durchgrünte Acker- und Weidelandschaften an. Im Süden befindet sich als Besonderheit das Gebiet "Neues Land" mit gut ausgeprägten Magerrasen und den daran angepassten Tier- und Pflanzenarten. Das Naturschutzgebiet ist wertvoller Lebensraum röhrichtbewohnender Brutvogelarten und national bedeutender Gastvogellebensraum für durchziehende Vogelarten. Insbesondere die Teiche und die sich daran anschließenden Röhricht- und Bruchwaldzonen sind ein bevorzugter Brut-, Rast- und Überwinterungsplatz von Entenvögeln, Graugänsen, Sägern, Tauchern, Rallen, Limikolen, Möwen und Reiher.

Als besondere Schutzzwecke sind unter anderem die oben beschriebenen Strukturen als Lebensraum der hieran gebundenen und teilweise in ihrer Existenz bedrohten Pflanzen- und Tierarten und deren Lebensgemeinschaften dauerhaft zu erhalten, zu sichern und durch geeignete Maßnahmen zu entwickeln sowie von Störungen freizuhalten. Die Entwicklung feuchter Naturbereiche ist zu fördern sowie die durch extensive Bewirtschaftung als Fischteiche oder Grünland vorhandenen Lebensräume durch geeignete (Pflege)Nutzung zu erhalten.

Im Naturschutzgebiet sind u.a. alle Handlungen verboten, die das Gebiet oder einzelne seiner Bestandteile zerstören, beschädigen oder verändern. Außerhalb der Wege besteht Betretungsverbot.

Die geplanten Maßnahmen sind nach §6 (1)b der Verordnung Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen, die zur Umsetzung des Schutzzwecks von der Naturschutzbehörde angeordnet und in deren Auftrag durchgeführt werden oder vor Durchführung mit ihr abzustimmen sind.

Das FFH-Gebiet Nr. 3729-332 'Riddagshäuser Teiche' ist als Komplexbiotop mit mehreren alten, meso- und eutrophen Stauteichen mit Verlandungs- und Unterwasservegetation, ausgedehnten Röhrichten, Rieden, eingestreut Bruchwälder, Weidengebüsche und Feuchtgrünland sowie im Süden Eichen-, Birken- und Buchen-Mischwälder ausgewiesen. Es hat ein landesweit bedeutendes Brutgebiet für Röhricht bewohnende Vogelarten (insbesondere Rohrdommel) und ist national bedeutender Gastvogellebensraum für Wasservögel der Flachwasserzonen. Es ist auch als Vogelschutzgebiet V49 gemeldet.

Der Planungsabschnitt der Mittelriede ist im Umweltatlas der Stadt Braunschweig (STADT BRAUNSCHWEIG 2008) mit der Strukturgüteklasse 5 "stark verändert" und der Gewässergüteklasse II-III dargestellt.

Im siedlungsnahen Bereich im Osten Braunschweigs herrscht ein abwechslungsreiches Landschaftsbild mit Gehölz-, Grünland- und Gewässerstrukturen vor. Die naturfern ausgebaute Mittelriede mit ihrem geraden Verlauf bildet insbesondere im Planungsgebiet, wo die Ufer nicht mit Bäumen bestanden sind, ein eher naturfernes Element. Der teilweise gleichförmige Verlauf der Mittelriede wird als Beeinträchtigung des Landschaftsraums Wabeniederung verstanden (STADT BRAUNSCHWEIG 1999)

30 cm als auch der gesamte Niederungsbereich mit teilweise mehr als 80 cm unter Wasser bzw. wird entsprechend durchflossen.

Für den Planungsabschnitt soll nachgewiesen werden, ob durch die geplanten Maßnahmen eine negative Auswirkung auf die hydraulische Leistungsfähigkeit der Mittelriede sowie auf die Hochwassersicherheit der anliegenden Grundstücke sowie die Hochwasserretention der Niederung resultieren könnten.

4.3 Vorbelastungen

Als Vorbelastungen können die erheblichen Einleitungen von Niederschlagswasser aus den Entwässerungen der Siedlungsbereiche gelten. Eine daraus bedingte Erhöhung der Hochwasserspitzen und -mengen könnte in Verbindung mit dem geradlinigen Ausbau zur starken Böschungsfußbefestigung geführt haben.

Flächenhafte Dränagen sind im Untersuchungsgebiet nicht bekannt und auch nicht zu erwarten.

Nach der Kampfmittelbelastungskarte der Stadt Braunschweig (Auskunft am 03.11.2008) fanden im Planungsbereich mittelschwere bis schwere Bombardierungen statt (Karte der im 2. Weltkrieg bombardierten Flächen). Vor Beginn der beabsichtigten Maßnahme sind daher Gefahrenerforschungsmaßnahmen auf Kampfmittel durchzuführen (Oberflächensondierung auf Bombenblindgänger).

5 Zielkonzept der Planung

In der Verordnung zum NSG 'Riddagshausen' vom 18.12.2002 ist unter §3 Schutzzweck (2) b unter anderem beschrieben, dass die Entwicklung feuchter Naturbereiche zu fördern sowie Grünland durch extensive Bewirtschaftung zu erhalten ist.

Für das FFH-Gebiet sind als Gefährdung unter anderem die Uferbefestigung, der Rückgang des Röhrichs und eine intensive Nutzung der Umgebung benannt. Diesen Gefährdungsfaktoren soll entgegengewirkt werden.

Das der naturnahen Umgestaltung zugrunde liegende Leitbild für den engeren Planungsraum und seine Gewässerstrukturen lässt sich wie folgt beschreiben:

Die Mittelriede ist ein sandgeprägter Tieflandbach, der überwiegend im Schatten einer Gehölzbegleitung fließt. Vorhandene Streckenabschnitte oberhalb der umzugestaltenden Abschnitte mit eigendynamischer Laufentwicklung nach Beseitigung der Böschungsfußsicherungen im Schirm begleitender Gehölze geben ein gutes Bild naturnaher Verhältnisse. Die Sohle ist überwiegend kiesig und sandig, punktuell mit Pflanzen bewachsen. Der Stromstrich des fließenden Wasser pendelt innerhalb eines größeren Abflussquerschnittes und sorgt für starke Varianz der Standortbedingungen. Unterschiedliche Wassertiefen und kleinräumige Aufstaus bei Strömungshindernissen geben Retentionsraum und halten das Wasser über längere Zeit in der Niederung. Die Böschungen sind unterschiedlich steil, punktuell auch abbrechend als Steilufer. Sand- und Kiesbänke treten in unterschiedlichen Reifestadien auf. Auf Grund der längerfristig nassen bis feuchten Standortbedingungen in der Niederung treten Röhrichte, Sumpfstauden und Uferbegleitfluren aspektgebend auf.

6 Geplantes Vorhaben

6.1 Geplante Maßnahmen

Auf einem ca. 130 m langen Abschnitt sollen die Voraussetzungen geschaffen werden, dass eine eigendynamische Entwicklung des Gewässerlaufes zugelassen werden kann und sich die Mittelriede in einem naturnahen, vielfältig aufgebauten und sich veränderndem Gewässerbett bewegt. Zu diesem Zweck wird auf der Nordostseite im Bereich der offenen Wiesenflächen eine größere Gewässerberme zusammenhängend angelegt. Die Berme wird mit einer durchschnittlichen Breite von 2,5 m ausgehoben, die Höhenlage der Berme ist ungleichmäßig von MW-Höhe bis 20 cm unterhalb MW.

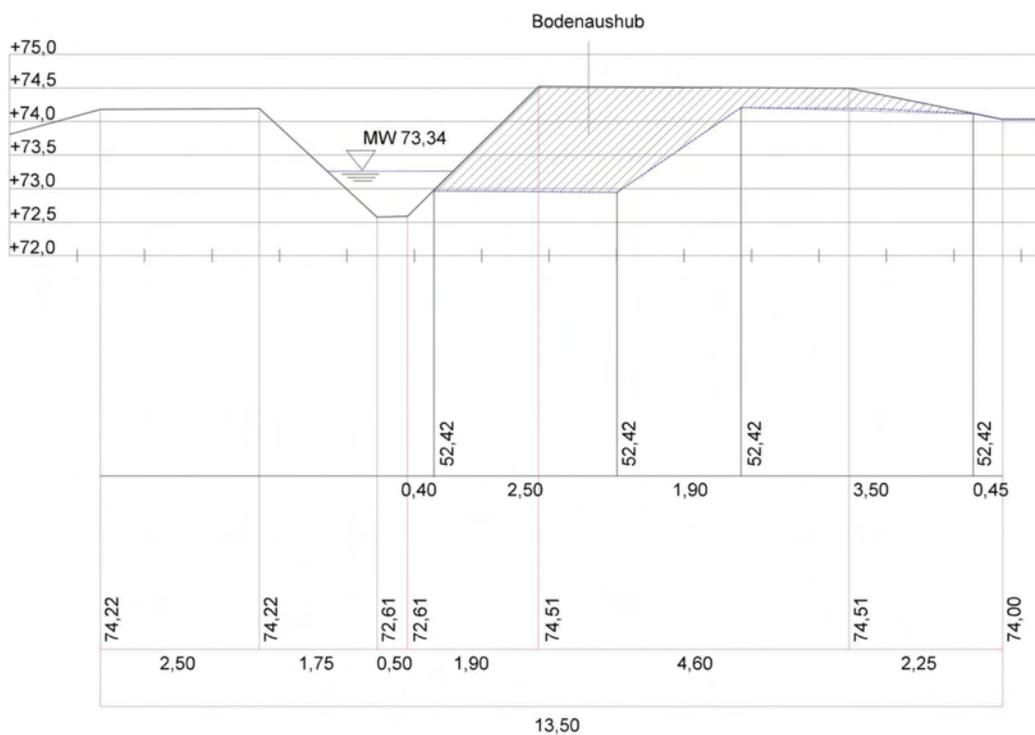


Abbildung 9: Querschnitt geplanten Umgestaltung, schematische Darstellung

Die Böschungen werden unterschiedlich mit Neigungen von 1:1 bis 1:3 variabel profiliert. Die vorhandenen Böschungsfußsicherungen aus Wasserbausteinen und Holzverbauung werden beidseitig, aufgenommen und als Ergänzung der vorhandenen Störsteine punktuell als Steinhau- fen in den Gewässerlauf bzw. auf die Bermen platziert.



Abbildung 10: Darstellung der geplanten Maßnahmen an der Mittelriede

Am Südenende des Planungsabschnittes wird die vorhandene Uferrehne auf einer Länge von 25 m auf das (ursprüngliche) Niveau der seitlich angrenzenden Wiese um etwa 50 cm abgetragen, so dass auch bei kleineren Hochwasserereignissen das Wasser der Mittelriede auf die angrenzende Fläche übertreten kann. Der Zulauf des Entwässerungsgrabens am Nordende des Planungsabschnittes wird auf das gleiche Niveau verfüllt, so dass das zuströmende Wasser auch längere Zeit auf der Fläche verbleibt.

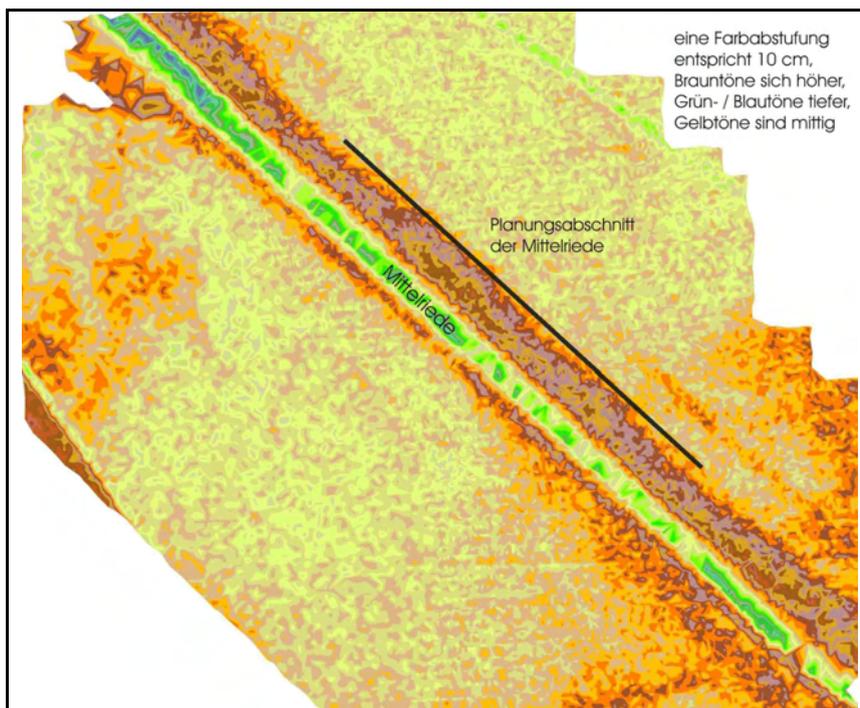


Abbildung 11: Geländemodell des Planungsbereiches

Am südöstlichen Ende des geplanten Gewässerabschnittes wird der aus dem Bau der Gewässerberme sowie dem Abtrag der Uferrehne gewonnener Boden als Aufschüttungen wieder eingebaut. Dieser Einbau geschieht außerhalb der Feuchtestellen und auch der Wurzelbereiche der Bäume als längliche Aufschüttung von bis zu 2 Meter Höhe und etwa 8 m Breite. Der

Boden wird sukzessive abgegraben und aufgefüllt, so dass der Bodenaufbau des Hügel teilweise vom Unterboden und teilweise vom Oberboden dominiert wird. Dadurch wird die kleinräumig differenzierte Entwicklung der Vegetation aus den unterschiedlichen Standortbedingungen mit unterschiedlichen Samenvorräten des Bodens gefördert.

Im Anschluss an die Erdarbeiten erfolgt die tiefgründige Auflockerung der Arbeits- und Fahrbereiche. Die als Wiese zu nutzenden Bereiche werden planiert und eingesät, die übrigen Flächen bleiben ohne Einsatz der eigenständigen Vegetationsentwicklung überlassen.

6.2 Wasserbauliche Bewertung der Maßnahmen

Grundsatz bei der vorliegenden Planung ist, dass die Abflussleistung der Mittelriede unverändert und die Wasserspiegellagen des Gewässerabschnittes - auch unter Einbeziehung einer eigendynamischen Vegetationsentwicklung in den Abflussprofilen - nicht ansteigen. Auch der Hochwasserabfluss durch das naturnah umgestaltete Profil soll ohne nachteilige Auswirkungen möglich sein.

► Hydraulische Leistungsfähigkeit

Die Leistungsfähigkeit des aufgeweiteten Profiles ist deutlich größer als im bisherigen Zustand. Diese prinzipielle Leistungsfähigkeit kommt aber nicht zum Tragen, da der tatsächliche Abfluss der Mittelriede durch die unverändert gebliebenen Abschnitte oberhalb und unterhalb des

Abfluss HQ5 der Mittelriede bei 4+600, Bestand und Planung				Konstante: g = 9,81						
Gewählte Parameter:				Profil 1 Bestand		Profil 1 Planung Erlen einseitig		Profil 1 Planung Erlen beidseitig		
Vorland rechts:					nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre	nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre
	wp	1/m				0,1	0,15		0,1	0,15
	cwr					1	1,25		1	1,25
	kw	m	0,15	0,15	0,2	0,25	0,15	0,2	0,25	0,25
Fläche	A	m ²	1,58	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81
benetzter Umfang	lu	m	4,57	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35	7,35
Hauptgerinne:					nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre	nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre
	wp	1/m							0,1	0,15
	cwr								1	1,25
	kw	m	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,25
Fläche	A	m ²	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
benetzter Umfang	lu	m	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96	4,96
Gefälle	I so/wsp	‰	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Vorland links:					nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre	nach Ausbau	Erlen 1-3 Jahre	Erlen ü.4 Jahre
	wp	1/m							0,1	0,15
	cwr								1	1,25
	kw	m	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,2	0,25
Fläche	A	m ²	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
benetzter Umfang	lu	m	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59
Berechnung:										
Vorland rechts										
hydraul. Radius	rhy	m	0,35	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79	0,79
Widerstandsbeiwert	Lambda		0,106	0,070	0,080	0,089	0,070	0,080	0,089	0,089
mittlere Fließgeschw.	v	m/s	0,44	0,82	0,34	0,26	0,82	0,34	0,26	0,26
Abfluss	Q	m ³ /s	0,70	4,78	2,00	1,53	4,78	2,00	1,53	1,53
Hauptquerschnitt										
hydraul. Radius	rhy	m	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
Widerstandsbeiwert	Lambda		0,103	0,103	0,103	0,103	0,103	0,122	0,141	0,141
mittlere Fließgeschw.	v	m/s	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,42	0,39	0,39
Abfluss	Q	m ³ /s	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,76	0,71	0,71
Vorland links										
hydraul. Radius	rhy	m	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Widerstandsbeiwert	Lambda		0,105	0,105	0,105	0,105	0,105	0,125	0,144	0,144
mittlere Fließgeschw.	v	m/s	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,28	0,23	0,23
Abfluss	Q	m ³ /s	0,72	0,72	0,72	0,72	0,72	0,45	0,37	0,37
Ergebnisse:										
Fläche gesamt	Ages	m ²	5,0	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2	9,2
Abfluss gesamt	Qges	m ³ /s	2,2	6,3	3,5	3,1	6,3	3,2	2,6	2,6

Abbildung 12: Abflussberechnung des Gewässerprofils 'bordvoll' Bestand und Planung bei Gehölzentwicklung, entspricht im Ausbauzustand HQ5

Planungsabschnittes definiert wird. Das fünfjährige Hochwasser wird im Planungsabschnitt noch im Gewässerprofil abgeführt und entspricht etwa bordvoll. Allerdings wird dann bereits aus oberhalb liegenden Bereichen die tiefer liegende Niederung teilweise geflutet und für die Wasserabfluss in Anspruch genommen. Dies gilt in größerem Maße auch für das hundertjährige Abflussereignis HQ_{100} . Wie im Längsschnitt in Abbildung 8 dargestellt ist bei einem solchen Abflussereignis die gesamte Niederung von Wabe und Mittelriede etwa 30-80 cm überstaut bzw. durchflossen. Ein solcher Abfluss ohne klares Gewässerprofil im Zusammenhang mit dem Wabeabfluss kann mit dem verwendeten Berechnungsmodell nicht abgebildet werden und wird daher nicht dargestellt.

Aus den sehr kleinräumig wirkenden Maßnahmen ohne hindernde Bauwerke sind keine Auswirkungen auf ein Hochwasser HQ_{100} zu erwarten. Beim Zulassen einer eigendynamischen Entwicklung des Planungsabschnittes würde sich auch die Vegetation eigenständig entwickeln und es könnte zu einem flächigen Aufwuchs der standortgemäßen Schwarzerle kommen. Im Zuge ihrer weiteren Entwicklung bieten etwa 4-6jährige Erlen das stärkste Abflusshindernis, wachsen dann aber mit ihrer Krone aus den Abflussprofilen heraus und stellen daher in den Folgejahren ein geringeres Abflusshindernis dar. Die hydraulische Berechnung in Abbildung 12 stellt die hydraulische Leistungsfähigkeit des Planungsabschnittes bis bordvollem Gewässerprofil (HQ_5) unter den verschiedenen Bedingungen gegenüber. Im Ergebnis wird deutlich, dass das aufgeweitete Profil auch bei vollständigem Gehölzaufwuchs hydraulisch leistungsfähiger ist als das Bestandsprofil, so dass aus den geplanten Maßnahmen auch im Falle eines anschließenden Einstellen der Unterhaltung keine negativen Auswirkungen auf das Abflussgeschehen der Mittelriede resultieren können (Einzelheiten der hydraulischen Berechnung im Anhang). Die aus der eigenständigen Laufentwicklung im Planungsabschnitt resultierenden kleinräumigen Umlagerungen von Boden sind ohne Bedeutung für die hydraulische Leistungsfähigkeit und zielkonform mit der gewünschten naturnahen Laufgestaltung.

Daher ist die geplante Aufweitung ohne Bedeutung für den Hochwasserabfluss und erfüllt lediglich die Funktion als Retentionsraum für Hochwasser. Bei einem fünfjährigen Hochwasser (bis bordvoll) entsteht ein Retentionsraum von etwa 400 m^3 sowie eine schnellere Inanspruchnahme der seitlich gelegenen Wiesenflächen bei einem Abfluss im Profil von $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$. Durch die mögliche Gehölzentwicklung sowie eigendynamische Anlandungsprozesse könnte sich dieser Stauraum noch etwas verringern. Diese positiven Auswirkungen auf das Hochwasser bleiben für das fünfjährige Hochwasserereignis auch bei Einbeziehung des Vorlandes, wo der abgegrabene Boden eingebaut wird, bestehen, da sich der Bereich des Bodeneinbaus oberhalb des Wasserspiegels befindet. Für den Fall des hundertjährigen Hochwassers liegt der Wasserspiegel im Bereich der Bodenauffüllung 26 cm höher als der Wasserspiegel des fünfjährigen Hochwassers (vgl. Längsschnitt in Abb. 8 und Geländemodell in Abb. 11), so dass sich der Zugewinn von 400 m^3 Retentionsraum um etwa 150 m^3 auf 250 m^3 reduziert. Insgesamt ist aus den geplanten Maßnahmen für alle maßgeblichen Hochwasserfälle eine eher geringfügige, aber positive Auswirkung zu erwarten.

7 Auswirkungen des Vorhabens

7.1 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

Entsprechend den Zielsetzungen des Projektes sind nur positive Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten. Innerhalb des Gewässerprofils wird kurzfristig eine naturnahe Strukturentwicklung erfolgen. Mit variablen Strömungsverhältnissen, Wassertiefen und kleinräumig unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten des Wassers entsteht ein Mosaik von Mikrohabitaten für Fische und andere Fließgewässerorganismen.

Bei weiter reduzierter oder gänzlich unterlassener Unterhaltung des Abschnittes werden auch dauerhaft Lebensräume für fließgewässertypische Tiere und Pflanzen erhalten oder immer wieder neu entwickelt.

Im Gewässerprofil entstehen Rückzugsräume für Fische bei Hochwasser, die seitlich liegenden Wiesenflächen werden häufiger überströmt und das Hochwasser verbleibt längere Zeit auf den Flächen. Die nordöstlich angrenzende Wiesenfläche wird entsprechend der Zielstellung des Naturschutzgebietes etwas weiter vernässt.

7.2 Auswirkungen des Vorhabens auf die Gewässerunterhaltung und die angrenzenden Flächen

Durch die geplanten Maßnahmen wird die Unterhaltungsnotwendigkeit im Planungsabschnitt der Mittelriede deutlich verringert. Anstelle des regelmäßigen Ausmähens wird lediglich eine sporadische Beseitigung von möglichen Abflusshindernissen notwendig sein. Auch dies ist voraussichtlich erst in fernerer Zukunft nach einer gewissen Entwicklung von stärkeren Gehölzen notwendig und auch in einem gegenüber den anderen gehölzbestandenen Gewässerabschnitten deutlich geringerem Maße, da die Gewässeraufweitung das schadlose Umfließen von Hindernissen zulassen.

Im Bereich des flächigen Bodenabtrages wird sich bei gleich bleibender Nutzungsintensität eine feuchtere Ruderalflur oder bei Einbeziehung in die Wiesennutzung eine feuchte Wiese entwickeln. Ein sehr kleiner Teil (etwa 550 m²) des Ruderalstreifens entlang der Mittelriede wird für den Bodenauftrag in Anspruch genommen. Die Fläche kann sich nach den Erdarbeiten wieder eigenständig entwickeln und wird wiederum eine, wenngleich etwas trockenere, Ruderalvegetation aufbauen. Die angrenzende Wiesenfläche wird ebenfalls auf Grund der voraussichtlich etwas häufigeren Überflutungen eine etwas feuchtere Vegetationsausprägung entwickeln, bleibt aber in bisherigem Umfang (extensiv) nutzbar.

8 Massen- und Kostenberechnung

Es handelt sich bei den geplanten Maßnahmen in erster Linie um Erdarbeiten sowie das anschließende Herrichten der Flächen. Folgende Kosten werden dafür geschätzt:

Maßnahme	Menge	EP in €	GP in €
Boden lösen, fördern und wieder einbauen, Entfernung bis 150 m	400 m ³	9,6	3.840,0
Boden flächig lösen und seitlich einbauen, Entfernung bis 60 m	120 m ³	6,2	744,0
Steinschüttungen lösen, seitlich lagern und später wieder als Störstellen einbauen	40 m ³	15,1	604,0
Arbeitsflächen wieder herrichten, Tiefenlockern, Grobplanum, teilweise Wieseneinsaat	1.000 m ²	1,1	1.100,0
Summe			6.288,0
MwSt	19 %		1.194,7
Bruttosumme			7.482,7

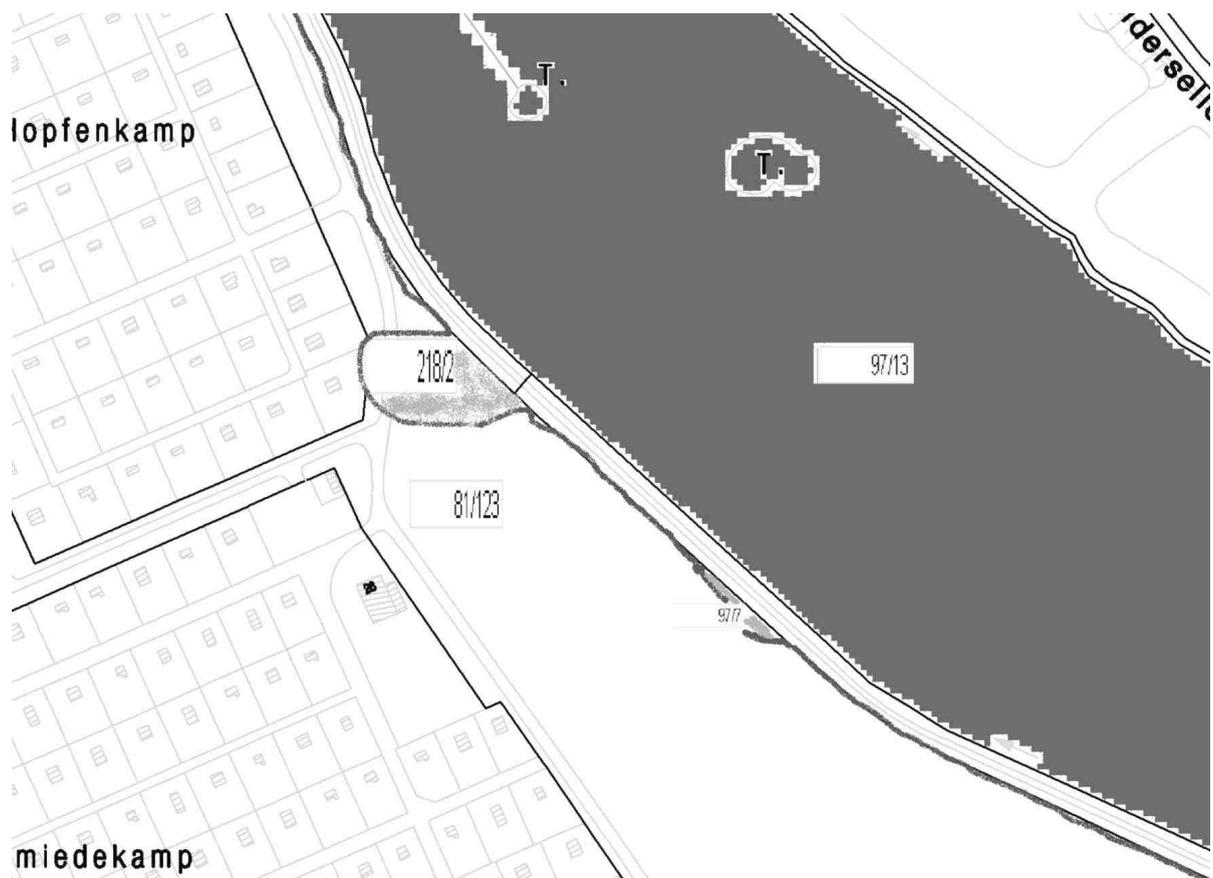
Literatur und Quellen

- BLUME, H.P.(1992): Handbuch des Bodenschutzes, Bodenökologie und -belastung, Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen, Landsberg/Lech
- DAHL, H.-J., M. HULLEN (1989): Beiträge zum Fließgewässerschutz in Niedersachsen. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 18
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) (1996): Fluss und Landschaft - Ökologische Entwicklungskonzepte -. Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Bonn
- FRÖMBGEN, B.K., OTTO, A., TÖNSMANN, F., RICHTER, K. (1992): Naturnaher Wasserbau, Projekt Holzbach, Kreisverwaltung Neuwied
- GARVE, E. (1993): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen in Niedersachsen und Bremen, 4. Fassung - Inform.D. Naturschutz Niedersachsen 13 (1) Hannover
- LANGE, L.B., LECHER, K. (1993): Gewässerregelung, Gewässerpflege. Naturnaher Ausbau und Unterhaltung von Fließgewässern, Hamburg
- NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN (MELF) (1983): Flächenverzeichnis zur Hydrographischen Karte Niedersachsen, Hannover
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR WASSER UND ABFALL (1990 - 1999): Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch. Weser- und Emsgebiet. Hildesheim, Hannover.
- RASPER, M., P. SELLHEIM, B. STEINHARDT (1991): Das Niedersächsische Fließgewässerschutzsystem - Grundlagen für ein Schutzprogramm, Einzugsgebiete von Oker, Aller und Leine - Naturschutz Landschaftspfl. Niedersachs. 25/2
- AQUAPLANER / HGN / STADT BRAUNSCHWEIG (2008):Gewässerrenaturierungskonzept Wabe / Mittelriede, Braunschweig.
- STADT BRAUNSCHWEIG (1999): Landschaftsrahmenplan für die Stadt Braunschweig
- STADT BRAUNSCHWEIG (2008): Umweltatlas. http://www.braunschweig.de/umwelt_naturschutz/infos/umweltatlas/index.html (08.10.2008)
- STAWA BRAUNSCHWEIG (1995): Gewässerkundlicher Bericht - Fließgewässer - für den Dienstbezirk des Staatlichen Amtes für Wasser und Abfall Braunschweig, Braunschweig

ANHANG

Eigentümergeverzeichnis

Gemarkung	Flur	Flurstück	Eigentümer
RIDDAGSHAUSEN	4	218/2	BRAUNSCHWEIG, STADT
RIDDAGSHAUSEN	4	97/13	BRAUNSCHWEIG, STADT
RIDDAGSHAUSEN	4	97/7	BRAUNSCHWEIG, STADT
RIDDAGSHAUSEN	2	81/123	BRAUNSCHWEIG, STADT



Berechnungsgrundlagen Hydraulik

Die Berechnung des Fließwiderstandes von Ufergehölz bei bordvollem Abfluss erfolgte nach KAISER & SCHRÖDER (1985) 'Fließwiderstand von Ufergehölz' aus SCHNEIDER 'Bautabellen' 1998, in denen auf Grundlage des allgemeinen Fließgesetzes von Darcy & Weißbach Bewuchsparameter in die Gleichungen eingebaut wurden, so dass Art und Form des Bewuchses bzw. bestimmte Aufwuchsstadien Berücksichtigung finden. Für die Berechnung der Abflussleistung der möglicherweise erlenbestandenen Berme wurden Pflanzenabstände von 0,5 m bzw. 1,0 m (dichter Aufwuchs) zugrundegelegt.

Berechnung der spezifischen Vegetationsanströmfläche (wp)		
$wp = dp,m * Dp = dp,m/(ax * ay)$		
Gewählte Parameter für: Entwicklungsphase 1 – 3 Jahre		
mit. Stammdurchm.:	dp,m (m)	0,05
Bestockungsdichte:	Dp (1/m ²)	4,00
Gehölzabstände:	ax (m)	0,5
	ay (m)	0,5
Ergebnisse:		
wp =		0,200
Gewählte Parameter für: Entwicklungsphase über 4 Jahre		
mit. Stammdurchm.:	dp,m (m)	0,25
Bestockungsdichte:	Dp (1/m ²)	1,00
Gehölzabstände:	ax (m)	1,0
	ay (m)	1,0
Ergebnisse:		
wp =		0,25

Die Berechnung erfolgte nach der allgemeinen Formel:

$$Q = v \cdot A$$

Q = Abflußmenge [m³/s]

v = Fließgeschwindigkeit [m/s]

A = durchströmter Querschnitt [m²]

Im einzelnen wurden folgende Formeln angewandt:

Hauptquerschnitt

Die Abflussleistung der Hauptquerschnitte wurde für den bepflanzten und den unbepflanzten Zustand nach folgender Formel berechnet:

$$v = \sqrt{\frac{1}{\lambda_{ges}} \cdot 8 \cdot g \cdot r_{hy} \cdot I_E}$$

λ_{ges} = Gesamt-Widerstandsbeiwert für Wandungen

r_{hy} = hydraulischer Radius [m]

I_E = Energiehöhengefälle ersatzweise I_{WSP} [‰]

Die Ermittlung des Gesamt-Widerstandsbeiwertes für Wandungen erfolgte iterativ. Die einzelnen Widerstandsbeiwerte für Wandungen wurden dazu nach folgender Formel ermittelt:

$$\sqrt{\frac{1}{\lambda_w}} = 2 \cdot \log \left(\frac{14,84 \cdot r_{hy,w}}{k_w} \right)$$

$r_{hy,w}$ = hydraulischer Radius der Wandung [m]

k_w = absolute Rauigkeit

Der Widerstandsbeiwert der Wandung und der hydraulische Radius der Wandung beziehen sich bei diesem Ansatz auf eine der festen Wandung zugeordnete Teilfläche des gehölzfreien Fließquerschnittes.

Vorland mit beginnendem Erlenbewuchs (Entwicklungsphase 1)

Zur Berechnung der Abflussleistung der Bermen in der frühesten Entwicklungsphase, in der der Gehölzaufwuchs den Abfluss nur geringfügig reduziert, wurden folgende Formeln herangezogen.

$$v = \sqrt{\frac{8 \cdot g \cdot r_{hy} \cdot I_E}{\lambda_w + [4c_{WR} \cdot \omega_p \cdot r_{hy}]}}$$

$$\begin{aligned}
 r_{hy} &= \text{hydraulischer Radius [m]} \\
 I_E &= \text{ersatzweise } I_{WSP} \text{ [\%]} \\
 c_{WR} &= \text{rechnerische Widerstandszahl für ein Kollektiv} \\
 &\quad \text{von Pflanzen [dimensionslos]} \\
 \omega_p &= \text{spez. Vegetationsanströmfläche [m}^2\text{/m}^3\text{]} \\
 \lambda_w &= \text{Widerstandsbeiwert für Wandungen [dimensionslos]}
 \end{aligned}$$

Die Ermittlung des Gesamt-Widerstandsbeiwertes für Wandungen erfolgte iterativ. Die Widerstandsbeiwerte für Wandungen wurden dazu nach folgender Formel ermittelt:

$$\sqrt{\frac{1}{\lambda_w}} = 2 \cdot \log \left(\frac{14,84 \cdot r_{hy,w}}{k_w} \right)$$

$$\begin{aligned}
 r_{hy,w} &= \text{hydraulischer Radius der Wandung [m]} \\
 k_w &= \text{absolute Rauigkeit [m]}
 \end{aligned}$$

Der Widerstandsbeiwert der Wandung und der hydraulische Radius der Wandung beziehen sich bei diesem Ansatz auf eine der festen Wandung zugeordneten Teilfläche des nicht gehölzfreien Fließquerschnittes.

Vorland mit aufwachsenden Erlen (Entwicklungsphase 2)

Zur Berechnung der Abflussleistung der von Erlengebüsch bestandenen Bermen wurde, da dort andere Parameter zugrunde gelegt werden müssen, folgende Formel herangezogen:

$$v = \sqrt{\frac{2 \cdot g \cdot I_E}{c_{WR} \cdot \omega_p}}$$

$$\begin{aligned}
 I_E &= \text{Energiehöhengefälle ersatzweise } I_{WSP} \text{ [\%]} \\
 c_{WR} &= \text{rechnerische Widerstandszahl für ein Kollektiv} \\
 &\quad \text{von durchströmten Pflanzen [dimensionslos]} \\
 \omega_p &= \text{spezifische Vegetationsanströmfläche [m}^2\text{/m}^3\text{]}
 \end{aligned}$$

Der Widerstandsbeiwert für Wandungen ist bei dichtem Gehölz und nicht zu rauer Wandung vernachlässigbar.