

**Naturnahe Umgestaltung des Springbaches / Grenz-
grabens**

**in den Abschnitten 7, 9 und 10
in Bereichen städtischer Flächen**

SCHMAL + RATZBOR

**Naturnahe Umgestaltung des Springbaches / Grenz-
grabens**

**in den Abschnitten 7, 9 und 10
in Bereichen städtischer Flächen**

- Entwurf -

Auftraggeber:

Stadt Braunschweig
Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz
Petritorwall 6
38118 Braunschweig

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

Lehrte, den

.....

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Ulrich Brandt

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	1
2.3	Boden, Grundwasser	2
2.4	Historische Entwicklung des Gebietes, Landschaftsbild	3
3	Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen	3
3.1	Gewässerabschnitte	3
3.2	Nutzungen, Unterhaltung, Bauwerke	4
4	Zustand des Gewässers und seiner Aue	5
4.1	Ökologie	5
4.2	Hydraulik und Hydrologie	7
4.3	Vorbelastungen	8
5	Andere Planungen	8
6	Zielkonzept der Planung	9
7	Geplantes Vorhaben	9
7.1	Grundzüge der Umgestaltung	9
7.2	Beschreibung der Maßnahmen	13
7.3	Wasserbauliche Bewertung der Maßnahmen	14
8	Auswirkungen des Vorhabens	15
8.1	Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt	15
8.2	Auswirkungen des Vorhabens auf die Gewässerunterhaltung	16
9	Massen- und Kostenberechnung	17

Literatur und Quellen

Anhang

Abbildungen

Abbildung 1: Übersicht - Lage des Planungsgebietes	2
Abbildung 2: Verlauf und Abschnitte des Springbaches	4
Abbildung 3: Durchlässe im Springbaches (nach ASV 2004, veränd.)	5
Abbildung 4: Strukturgütekartierung des Springbaches / Grenzgrabens (SE / Bs 2004) ...	7
Abbildung 5: Prinzipskizze einer Durchlasssanierung	10
Abbildung 6: Einbau von Kokoswalze und Faschine	11
Abbildung 7: Ausschnitt aus der Planungskarte, Prinzip der Bepflanzung	12
Abbildung 8: Ausschnitt aus der Planungskarte, Verschwenkung des MW-Profiles	12

Tabellen

Tabelle 1: Kostenschätzung	17
----------------------------------	----

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

Gegenstand des Antrages:

Auf der Grundlage der nachfolgenden Antragsunterlagen:

Erläuterungsbericht

Bestand und Planung

M 1: 2.000

Längsprofil Bestand/Planung

M 1: 200 / 1:66.6

Querprofile Bestand/Planung

unterschiedliche Maßstäbe

Eigentümnachweis

beantragt der Vorhabenträger, die Stadt Braunschweig, gemäß § 119 i.V.m. § 128 des Niedersächsischen Wassergesetzes in der Fassung vom 10. Juni 2004 (Nds. GVBl. S. 171), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 26. April 2007 (Nds. GVBl. S. 144), für die naturnahe Umgestaltung des Springbaches / Grenzgrabens (Gewässer III. Ordnung) ein Genehmigungsverfahren durchzuführen. Gegenstand des Antrages ist der Unterlauf des Springbaches in den Gewässerabschnitten 7, 9 und 10 in Bereichen, deren Grundstücke sich im Eigentum der Stadt Braunschweig befinden.

Antragsteller:

Stadt Braunschweig

Untere Naturschutzbehörde Abteilung 61.4 Umweltschutz im Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz

Bezeichnung des Vorhabens:

Naturnahe Umgestaltung des Unterlaufs des Springbaches / Grenzgrabens im Bereich städtischer Flächen

Betroffene Flurstücke:

Die betroffenen Flurstücke sind dem Eigentümerverzeichnis in der Anlage zu entnehmen.

Entwurfsverfasser:

SCHMAL + RATZBOR

Ingenieurbüro für Umweltplanung

Im Bruche 10

31275 Lehrte

1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Braunschweig, Abteilung 61.4 Umweltschutz im Fachbereich Stadtplanung und Umweltschutz, plant die naturnahe Umgestaltung des Springbaches (vormalig Grenzgraben). Dieser soll entsprechend den Grundsätzen der Wasserrahmenrichtlinie für Organismen durchgängig und in seiner Lebensraumqualität und Selbstreinigungskraft verbessert werden. Dies wurde bereits im Landschaftsrahmenplan der Stadt Braunschweig, u.a. basierend auf den Vorgaben des Fließgewässerprogrammes des Landes Niedersachsen sowie den allgemeinen Vorgaben des Niedersächsischen Wassergesetzes § 2, formuliert und soll nun auf Grundlage einer aktuellen Bestandserhebung (ASV 2004) umgesetzt werden.

Wasserrechtlich handelt es sich um die naturnahe Umgestaltung eines Gewässers teils III., teils II. Ordnung, für die ein Genehmigungsverfahren durchzuführen ist. Das Regelverfahren hierzu ist ein Planfeststellungsverfahren (§ 119 (1) NWG), welches auch für die naturnahe Umgestaltung des gesamten Bachlaufes durchgeführt werden wird.

Für diese speziellen Maßnahmen innerhalb der städtischen Flächen wird vorab die Durchführung eines wasserrechtlichen Plangenehmigungsverfahrens gemäß § 119 (2) in Verbindung mit § 128 NWG angestrebt, da es sich zum einen um eine kleinräumige naturnahe Umgestaltung handelt und zum anderen keine erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf andere Gewässerabschnitte sowie eines der Schutzgüter des UVPG zu erwarten sind.

2 Beschreibung des Planungsgebietes

2.1 Abgrenzung und Lage

Das Planungsgebiet befindet sich im Stadtgebiet Braunschweig zwischen Stöckheim und Melverode und umfasst einen kleinen Bereich am Ostrand der Unterquerung unter der BAB395 sowie die beiden Abschnitte beidseitig der Leipziger Straße bis zur Einmündung in die Oker.

Die Maßnahme betrifft mehrere Flurstücke, die im Anhang aufgelistet sind.

2.2 Naturräumliche Gliederung und potenziell natürliche Vegetation

Das Planungsgebiet liegt im Naturraum 'Salzdahlumer Hügelland', einem Teilgebiet des 'Ostbraunschweigischen Hügellandes', und wird im Westen von der Okerniederung, im Osten von der Wabeniederung begrenzt. Das 'Salzdahlumer Hügelland' ist charakterisiert durch breitkuppige Hügel aus Plänerkalken der Oberkreide, deren flachgründige Kuppen auch heute noch teilweise von naturnahen Eichen-Buchen-Wäldern eingenommen werden. In den übrigen Bereichen ist diese geologische Formation von Löß überdeckt, in den Niederungen ist dieser auch kolluvial zu mächtigen Schichten aufgetragen, so dass fruchtbare Böden entstanden, die intensiv ackerbaulich genutzt werden (STADT BRAUNSCHWEIG 1999).

Die ursprüngliche Vegetation der sich an den Quellbereich anschließenden Niederung ist Sternmieren-Stieleichen-Hainbuchenwald (Querco-Carpinetum) im kleinräumigen Wechsel mit Flattergras-Buchenwald (Milio-Fagetum) in den etwas trockeneren Bereichen. Schwerpunktmäßiges Vorkommen von Erlen würde in Gewässernähe sowie in staunassen Mulden Übergänge zu Erlenbruch- oder Traubenkirschen-Erlenwald markieren (Carici-elongatae-Alnetum, Pruno-

Fraxinetum). An den Niederungsrändern und auf den höheren Kuppenlagen würde sich Perlgras-Buchenwald (Melico-Fagetum) entwickeln (LANDSCHAFTSRAHMENPLAN STADT BRAUNSCHWEIG). Unter natürlichen Bedingungen ist in den jeweiligen Waldformationen ein Mosaik unterschiedlicher Entwicklungsstadien von offenen Stellen mit Pioniergebüsch über geschlossene Hochwaldflächen bis zu lichten Beständen mit abgestorbenen Starkbäumen zu erwarten.

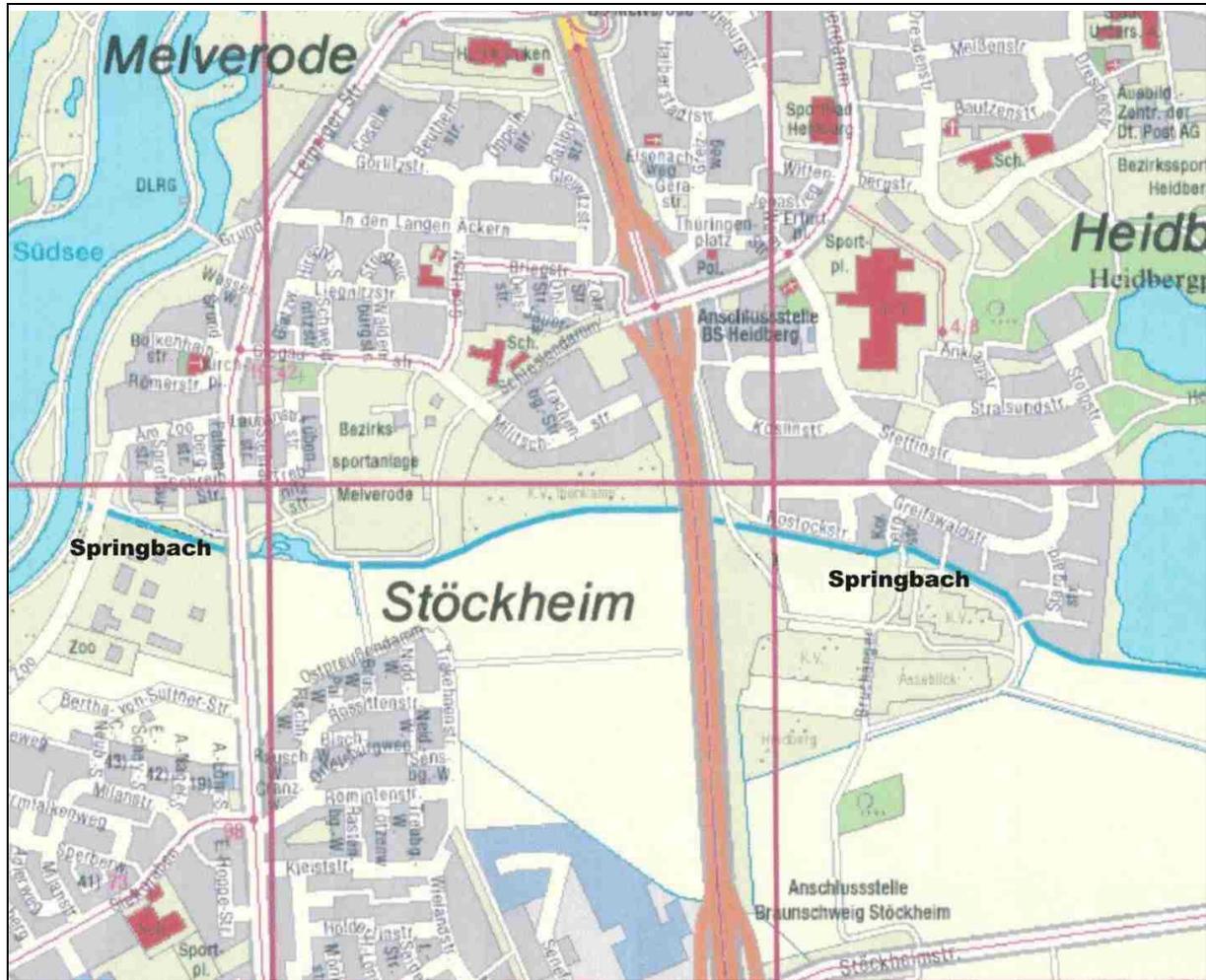


Abbildung 1: Übersicht - Lage des Planungsgebietes

2.3 Boden, Grundwasser

Die Böden des Untersuchungsgebietes sind gekennzeichnet durch basen- und nährstoffreiche Auelehmddecken, die durch Abschwemmungen von Lehm und Löß im Einzugsbereich der Fließgewässer und Ablagerungen in den Auen bei Hochwasser entstanden sind. Während im Oberlauf bis etwa zur Querung der Autobahn A 395 grundwassergeprägte Gleyböden zum Teil kolluvialen Ursprungs anstehen, fließt der Springbach im Unterlauf durch Bereiche mit schwach feuchten Parabraunerden. Der Grundwasserstand in der Niederung des Springbaches liegt überwiegend ca. 0,5 m bis 1,7 m unter Flur. Bei dem überwiegend schwer durchlässigen Boden und den Ton-, Mergel- und den teils klüftigen Kalkablagerungen des Untergrundes ist kein durchgehender Grundwasserleiter vorhanden.

2.4 Historische Entwicklung des Gebietes, Landschaftsbild

Bereits im 19. Jahrhundert entsprach der Verlauf des Springbaches / Grenzgrabens ganz überwiegend seinem heutigen Erscheinungsbild als geradlinig ausgebautes Gewässer mit einzelnen leichten Knicks des Richtungswechsels. Dieser sehr früh hergestellte Ausbauzustand liegt einerseits in seiner Funktion als Abgrenzung zweier Gemeindegebiete (Milverode, Stöckheim) und andererseits seiner geringen Wasserführung und dem damit verbundenen geringen Aufwand der baulichen Maßnahmen. In wesentlich früherer Zeit waren auch wenigstens Teile des Springbaches als Landwehr ausgebaut, so dass bereits Begradigungen vorgenommen, Möglichkeiten des Aufstaus vorgesehen und parallel verlaufende Wallanlagen angelegt waren. Im Mascheroder Holz befinden sich noch Reste dieser frühen Befestigungsanlagen.

Insgesamt bietet die Niederung des Springbaches heute ein abwechslungsreiches Landschaftsbild in der Übergangszone zwischen städtischer und landwirtschaftlicher Prägung des Raumes mit wertvollen Funktionen zur Naherholung der Bevölkerung der angrenzenden Stadtteile Braunschweigs.

3 Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen

Der Springbach ist gekennzeichnet durch seinen auf historische Zeiten zurückgehenden geradlinigen Verlauf, die relativ gleichmäßige Schüttung der baulich gefassten Springquelle sowie die insbesondere im Oberlauf erheblichen Zuläufe aus der Oberflächenentwässerung der angrenzenden Orts- / Stadtteile.

3.1 Gewässerabschnitte

Der Springbach kann in einzelne überwiegend gleichartige Gewässerabschnitte eingeteilt werden, die auch als Grundlage des Unterhaltungsrahmenplanes genommen wurden und deren Abgrenzungen sich überwiegend an den Querungen und Durchlässen orientieren.

Die geplanten Maßnahmen betreffen den Abschnitt 7 kurz vor der Unterführung unter der Autobahn bei 1+276, den Abschnitt 9 kurz vor der Unterführung unter der Leipziger Straße bei 0+310 sowie den Abschnitt 10 vom Durchlass der Leipziger Straße in der Grünfläche bis zur Einmündung in die Oker bei 0+000. Die folgende Abbildung stellt die 10 Gewässerabschnitte gemeinsam mit der Kilometrierung zwischen der Einmündung in die Oker und der Springquelle dar.

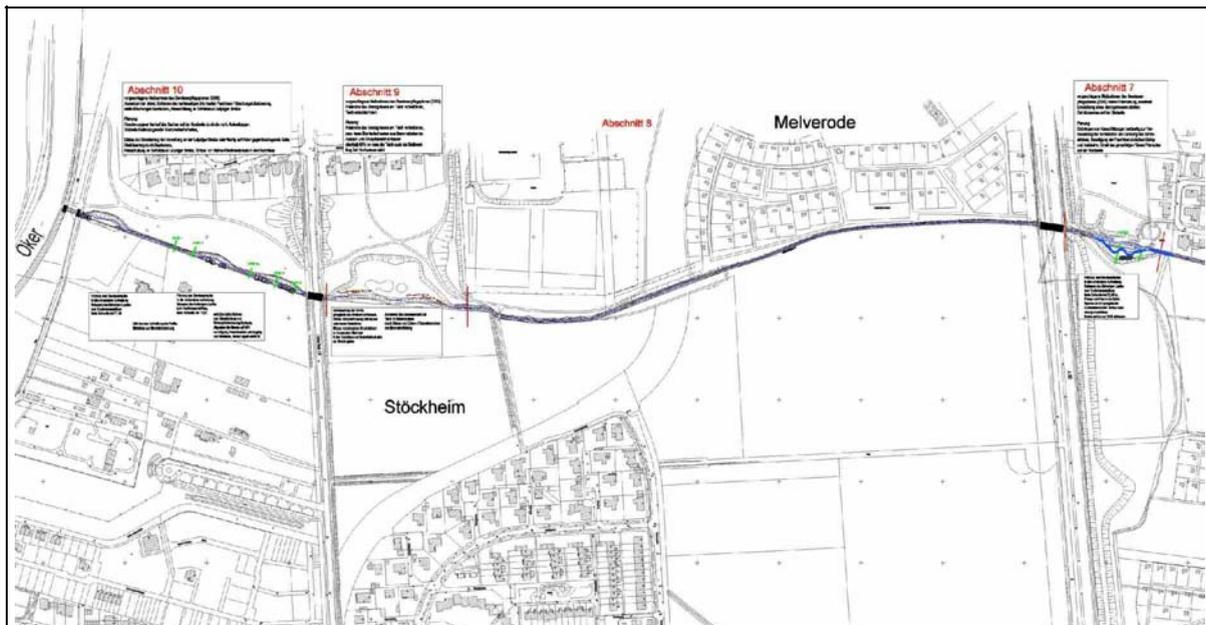


Abbildung 2: Verlauf und Abschnitte des Springbaches

3.2 Nutzungen, Unterhaltung, Bauwerke

Es bestehen keine besonders zu beachtenden Nutzungen am Springbach über die Funktion als Angelsportgewässer für den ASV Braunschweig sowie die übliche Funktion der Entwässerung der angrenzenden Flächen - hier insbesondere von Teilen der Siedlungsbereiche in Mascherode und Stöckheim sowie der angrenzenden Ackerflächen - hinaus. Insbesondere im Bereich zwischen Oker und der Bezirkssportanlage sowie im Kleingartenbereich ist der Springbach wesentlicher Teil der Grünanlagen und übernimmt als grundsätzlich naturnahes Element Erholungsfunktionen.

Die Unterhaltung des Springbaches als Gewässer 3. Ordnung erfolgt in den unteren Abschnitten durch die Stadt Braunschweig. Dabei wurden zusätzlich zur regelmäßigen Mahd der Böschungen - die im Bereich der Zuständigkeit der Stadt Braunschweig in den letzten Jahren zweimal jährlich halbseitig erfolgt - auch in mehrjährigen Abständen Grundräumungen durchgeführt, in deren Zuge neben dem pflanzlichen Aufwuchs auch das streckenweise entstandene kiesige Sohlmaterial entfernt wurde (vgl. ASV 2004).

Es befinden sich folgende Bauwerke, insbesondere Durchlässe, im Bachlauf (vgl. Abb. 3):

- 2 Rohrdurchlässe für Wege kurz vor Einmündung in die Oker
- Kastendurchlass Leipziger Straße
- Brücke Fuß- und Radweg südlich der Bezirkssportanlage
- Kastendurchlass der Stadtbahn
- Rohrdurchlass A395

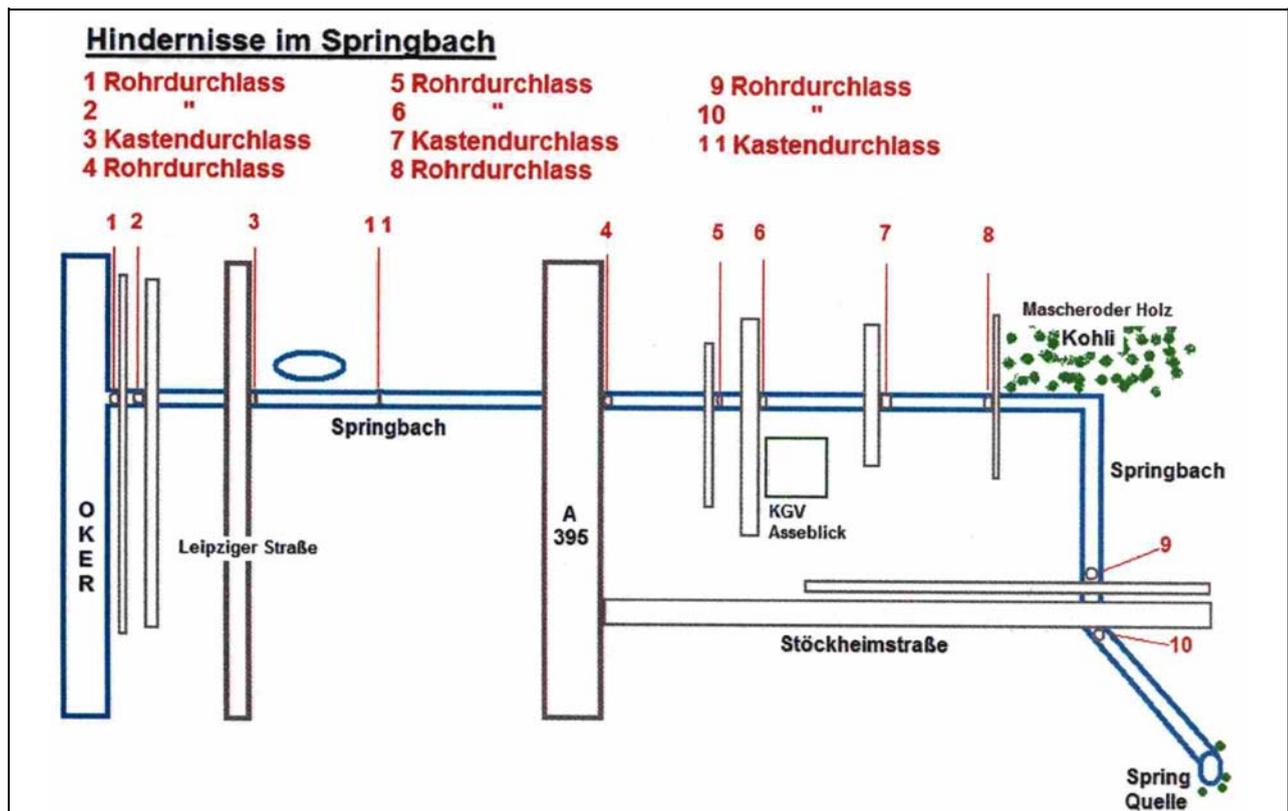


Abbildung 3: Durchlässe im Springbaches (nach ASV 2004, verändert.)

4 Zustand des Gewässers und seiner Aue

4.1 Ökologie

Der Springbach verläuft überwiegend als ausgebautes Trapezprofil mit einheitlichen Böschungen und streckenweiser baulicher Sicherung des Böschungsfußes in geradliniger Führung. Grundsätzlich hat das im gesamten Verlauf sehr einheitliche Gewässerprofil eine Sohlbreite von 0,8 - 1,5 m, punktuell treten durch Böschungsabbrüche oder Baumwurzelgeflecht kleinräumige Verengungen oder Aufweitungen auf. Die Böschungen sind überwiegend mit einer Neigung von 1:1 recht steil, stellenweise insbesondere in den Bereichen mit kleinem Profil bei hoch anstehender Sohle abgeflacht, punktuell auch steiler mit kleinräumigen Abbrüchen. Das Sohlsubstrat besteht überwiegend aus bewegtem Feinsand / Sand und Schlamm, stellenweise steht Grobsand oder Kies an, öfters auch Bauschutt. Mehr oder weniger funktionsfähige Böschungsfußsicherungen durch Faschinen aus Rundhölzern ($d=6-8$ cm, 3 - 4 Stück) und Holzpfählen als Stützen sind vielerorts sichtbar. Sie waren voraussichtlich wenigstens im Bereich der angrenzenden Bebauung und der Kleingärten durchgängig angelegt. Mit Ausnahme des Bereiches am großen Rückhaltebecken östlich der Leipziger Straße, der Strecke unterhalb davon und der Grünanlage an den Kleingärten stehen auf der Südseite keine Gehölze. In den Grünflächen im Bereich der Leipziger Straße bis zur Einmündung in die Oker wird der Springbach von den Kronen der Gehölze des nördlichen Ufers überwölbt.

Gemäß Untersuchung des ASV Braunschweig hat der Springbach eine Gewässergüte von II (-III) mit Einschränkungen insbesondere im Bereich an der Leipziger Straße, wo ein deutlich erhöhter Nitritgehalt durch Ausschwemmungen aus dem Rückhaltebecken festgestellt wurde. Zusätzlich war der Phosphatgehalt des Springbaches, wahrscheinlich wegen oberflächlichem Eintrag über die angrenzenden landwirtschaftlichen Nutzflächen, bei einigen Messungen überhöht.

Bei der Elektro-Befischung durch den ASV im Oktober 2003 wurden 22 Teilabschnitte des Springbaches à 10 m Länge von der Mündung bis zum Mascheroder Holz abgefischt und eine erhebliche Bedeutung des Gewässers für die Fischfauna festgestellt. Mit Bachforelle, Aland, Aal, Bachschmerle, Gründling sowie dem 3stachligen und 9stachligen Stichling kamen 7 Fischarten vor, von denen drei (Bachforelle, Bachschmerle und Aal) zu den bedrohten Arten zählen. Für den 3stachligen Stichling ist der Springbach mit dem Nebengraben Stöckheimbach ein aktuelles, für die Bachforelle ein historisches Reproduktionsgewässer.

Aus der Verteilung der Fischarten, der Größenklassen der Fische sowie der Standorte der Jungfische können die folgenden Schlussfolgerungen der ökologischen Rahmenbedingungen des Springbaches als Lebensraum gezogen werden:

- Der Durchlass unter der Leipziger Straße wirkt deutlich trennend als Wanderungshindernis für Fische, da Aland und Bachforelle trotz entsprechender Bedingungen ausschließlich unterhalb des Durchlasses vorkamen.
- Als Reproduktionsort für Stichlinge konnte nur die Einmündung des Stöckheimbaches festgestellt werden, was von der überwiegend einförmigen Sohlstruktur mit geringem Pflanzenaufkommen abhängt.
- Dementsprechend wurden in den im Vorjahr grundgeräumten Abschnitten jeweils ein sehr geringes Fischvorkommen festgestellt, was ebenfalls mit der einförmigen und instabilen Sohlstruktur zusammenhängt.

Die durch die Stadtentwässerung Braunschweig durchgeführte Strukturgütekartierung aus dem Jahr 2004 (SE/BS 2004) bestätigt dieses Bild. Die farbige angelegte Karte stellt die Struktur- und Substratgüte von Gewässersohle, Gewässerufer und Gewässerumfeld dar, wobei die siebenstufige Skala von 'unverändert' (d.h. quasi natürlichem Zustand) in der Farbe blau bis zu 'völlig verändert' (naturfremder Zustand) in der Farbe rot reicht.

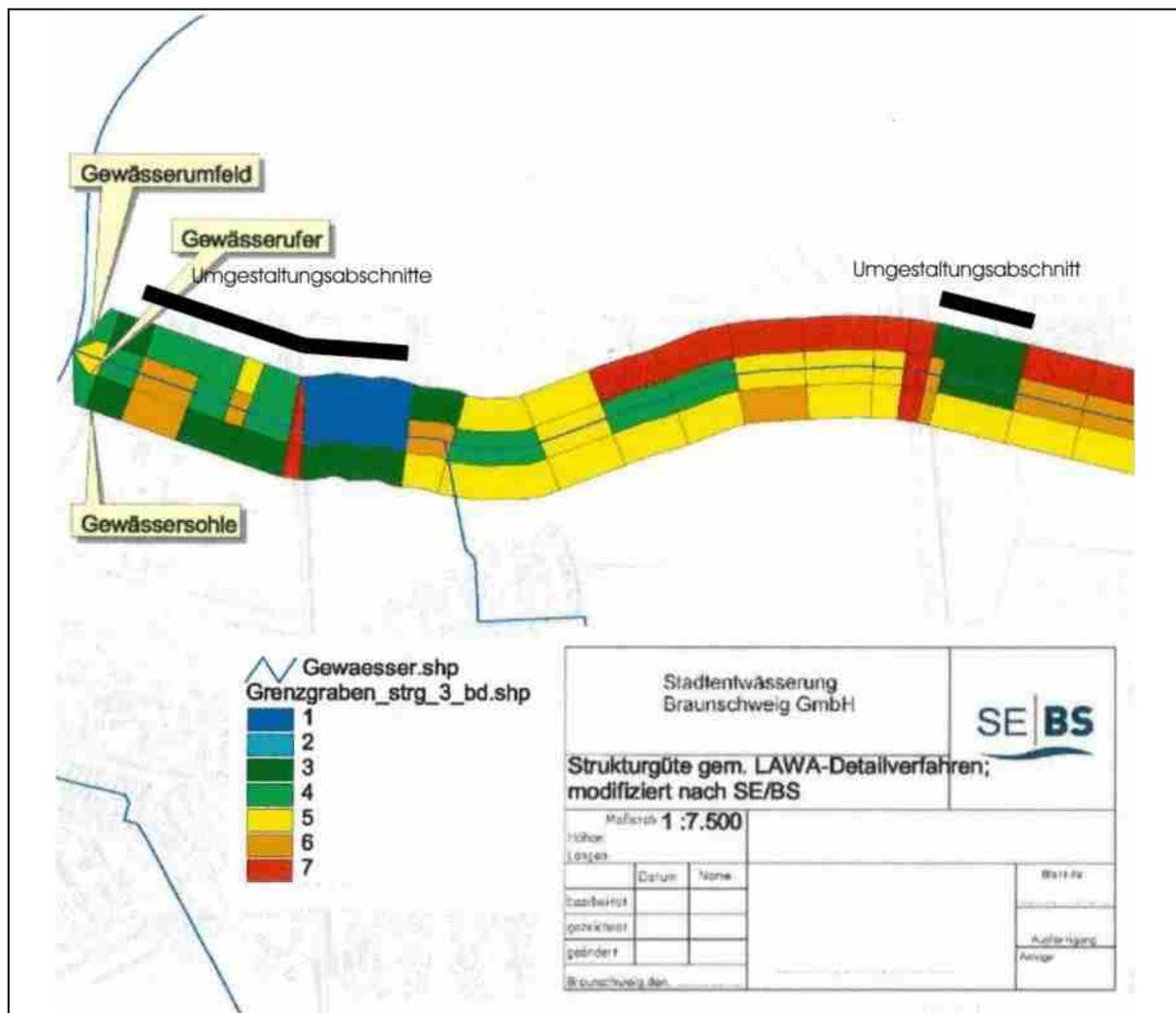


Abbildung 4: Strukturgütekartierung des Springbaches / Grenzgrabens (SE / Bs 2004)

Mit Ausnahme des Durchlasses unter der Leipziger Straße liegen in den unteren beiden Abschnitten derzeit naturnähere Verhältnisse vor. Die hohe Bewertung des Abschnittes 9 begründet sich in den dort vorkommenden Gehölzen am Ufer im Bereich des Regenrückhaltebeckens, die dort extrem verschlammte Sohle wurde nicht besonders negativ bewertet.

Insgesamt wird deutlich, dass auch in den relativ naturnäheren Abschnitten in den öffentlichen Grünflächen erhebliche Verbesserungen möglich sind.

4.2 Hydraulik und Hydrologie

Das Einzugsgebiet des Springbaches wurde für die hydraulische Berechnung des Springbaches / Grenzgrabens (Stadt Braunschweig 2001) anhand der Hydrographischen Karte Niedersachsens ermittelt und beträgt 9,8 km². Auf Grund verschiedener Geländeneigungen und unterschiedlicher Anteile befestigter Flächen ergeben sich drei Teilgebiete von 3,9 bzw. 3,5 bzw. 2,4 km² Größe, deren Spitzenabflusswerte von $\varphi = 0,16$, $\varphi = 0,57$ und $\varphi = 0,11$ ermittelt wurden.

Bei einer Hochwasserspense von 180 l/s/km² (H_{Q5}) ergeben sich Abflüsse von 0,7 m³/s im Quellbereich bis 1,8 m³/s im Unterlauf des Springbaches. Als H_{Q100} wurden bei einer zugrunde gelegten Abflussspense von 600 l/s/km² ein Abfluss von **2,3 m³/s im Quellbereich bis 5,9 m³/s im Unterlauf** errechnet (weitere Einzelheiten im Anhang). Der Längsschnitt im Anhang stellt

diese beiden Situationen dar, wobei festzustellen ist, dass einige der vorhandenen Durchlässe bereits bei HQ5 einen Rückstau verursachen. Bei HQ100 sind weitreichende Rückstaus von den Durchlässen zu erwarten, einzelne Rohrdurchlässe werden überströmt. Im gesamten Verlauf des Springbaches treten umfangreiche Ausuferungen auf.

Die bei diesen Berechnungen erzielten Ergebnisse dienen als Grundlage für die weiteren Betrachtungen. An zwei Beispielen werden diese Ergebnisse mit den eigenen Berechnungen auf Basis der Gewässervermessung verglichen (Stationen 0+250 und 0+900 im Anhang) und die notwendige Übereinstimmung festgestellt.

Die Ausbauziele sind auf eine ökologische Optimierung des Springbaches als Umsetzung der im Landschaftsrahmenplan genannten Zielstellung in diesem Bereich ausgerichtet. Ein primäres wasserwirtschaftliches oder wasserbauliches Ziel liegt der Maßnahme nicht zugrunde. Die Umsetzung der Ausbauziele hat so zu erfolgen, dass andere Belange, (insbesondere in Hinsicht auf Hochwasserschutz, Unterhaltung, Entwässerung von Flächen u. ä.) bzw. bestehende Rechte und rechtmäßige Benutzungen nicht beeinträchtigt werden und keine Verschlechterungen für Betroffene eintreten.

4.3 Vorbelastungen

Im gesamten Süden Braunschweigs kann von punktueller Belastung durch Kampfmittel ausgegangen werden (BEZREG HANNOVER 2003), so dass im Vorfeld der einzelnen Erdbaumaßnahmen die entsprechenden Auswertungen der Luftbilder durchgeführt werden müssen. Weitere Sicherungsmaßnahmen hängen am Ergebnis dieser Auswertung und werden ggf. entsprechend den Vorgaben der Kampfmittelbeseitigung getroffen. Gleichermaßen finden im Zuge der Ausführungsplanungen der Baumaßnahmen jeweils aktuelle Abfragen bei den möglichen Leitungsträgern hinsichtlich zu berücksichtigender Leitungstrassen statt.

Altlasten sind im umzugestaltenden Bereich der Niederung nicht bekannt.

5 Andere Planungen

Im Bereich östlich der Leipziger Straße nördlich an die vorhandene Bebauung von Stöckheim angrenzend ist das Baugebiet Breites Bleek gerade entwickelt worden. Ein etwa 50 m breiter Streifen entlang des Springbaches wird als Freifläche erhalten bleiben. Hier sind Kompensationsmaßnahmen durchgeführt und Regenrückhaltebecken für das Niederschlagswasser aus den zu bebauenden Flächen errichtet worden.

Nordöstlich an dieses Bebauungsgebiet anschließend ist die Trasse der Straßenbahnverlängerung nach Stöckheim über den Springbach geführt worden.

6 Zielkonzept der Planung

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

Der Springbach verläuft mäandrierend durch die Niederung und ist im Längs- wie Querprofil durch verschieden steile Böschungen, Gehölze, Kies- und Sandbänke und sonstige natürliche Strukturen kleinräumig differenziert aufgebaut. Punktuell finden sich unterschiedliche Strukturelemente wie Laufgabelungen, Kolke, Steilufer oder Holzansammlungen, welche die Lebensraumvielfalt erhöhen. Offenbodenstandorte bzw. Uferabbrüche entstehen kleinräumig immer wieder nach größeren Hochwässern und entwickeln sich eigenständig. Die Gewässersohle ist unregelmäßig ausgestaltet mit großen Anteilen von Feststoffen, die Ufer sind dauerhaft und überwiegend mit Gehölzen bewachsen. Der gesamte Bereich der Überflutungsauflage ist mit dauerhafter Vegetation bewachsen, die Wasserqualität ist mindestens Güteklasse II. Art und Maß von Hochwasserereignissen entspricht den natürlichen Gegebenheiten.

Der Landschaftsrahmenplan der Stadt Braunschweig beschreibt in der Bestandsaufnahme den Springbach als naturfern ausgebaut mit eingeschränkter Leistungsfähigkeit hinsichtlich der Morphologie und der Gewässergüte. Im Zielkonzept des Landschaftsrahmenplanes ist als Einzelziel 'Wasserbau' die Notwendigkeit der strukturellen Verbesserung aller kleineren braunschweigischen Fließgewässer sowie die Reduzierung von Stoffeinträgen entlang der Fließgewässer dargestellt.

Aus diesen Vorgaben wurde das konkrete Ziel der geplanten Maßnahmen am Springbach entwickelt. Eine Verbesserung der ökologischen Situation des Springbachs soll durch die Entwicklung von autotypischen Strukturelementen sowie das Zulassen eigendynamischer Entwicklung erreicht werden. Insbesondere durch die Anlage von ungenutzten Gewässerrandstreifen soll zudem der (Schad-) Stoffeintrag aus den benachbarten intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen deutlich reduziert werden.

Weiterhin soll die kulturhistorische Bedeutung des Springbachs als ehemalige Außengrenze des jetzigen Stadtteils 'Milverode' erhalten und deutlich (durch einen wenigstens einseitig geraden Verlauf der Uferböschung) erkennbar bleiben.

Mit den geplanten Maßnahmen werden keine spezifischen wasserbaulichen Zielstellungen verfolgt, durch die geplanten Maßnahmen entsteht allerdings in erheblichem Maß Retentionsraum im Verlauf des Springbachs, so dass eine deutliche Verbesserung der Entwässerungssituation der angrenzenden Siedlungsbereiche zu erwarten ist.

7 Geplantes Vorhaben

7.1 Grundzüge der Umgestaltung

Die naturnahe Umgestaltung des Springbachs besteht aus mehreren Maßnahmen überwiegend kleinräumigen Ausmaßes. Je nach Hauptbelastungsfaktoren am Gewässer sowie der Verfügbarkeit von Flächen soll die Gewässerstruktur des Springbachs als Basis für eine vielfältige Besiedlung mit fließgewässertypischen Tieren und Pflanzen unter Beibehaltung der Abflussleistung der Gewässerprofile verbessert werden. Diese Maßnahmen sind als initiale Gestaltungen in Richtung eines naturnäheren Zustandes zu sehen und sind in der Regel so ausgelegt, dass die eigenständige

Weiterentwicklung sowohl der Profilparameter als auch der Vegetation in weiten Grenzen möglich und erwünscht ist. Die baulichen Maßnahmen erfolgen in der Regel lediglich auf einer Seite des Springbaches, so dass die historische Bedeutung des Gewässerverlaufes als Teil des Grenz- und Befestigungswerkes Braunschweigs erhalten bleibt. Vorhandene Einläufe von Niederschlagswasser angrenzender Flächenentwässerungen oder aus den Siedlungen bleiben erhalten oder werden im Bereich von Profilveränderungen entsprechend verlängert oder verkürzt und als feste Bauwerke wieder hergestellt.

- Beseitigung von strukturellen Misständen

- Durchlässe

Die Durchlässe sind durch größer dimensionierte Durchlässe mit aufgeteiltem Durchflussprofil zu ersetzen. Die Durchlässe sind so einzubauen, dass die Sohle aus durchströmtem Kies-Sand aufgebaut werden kann und eine ökologische Durchgängigkeit sowohl der Gewässersohle als auch der Uferbereiche (bei Mittel- und Niedrigwasserständen) besteht. Die Gewässersohle in den Auslaufbereichen ist durch Steinschüttungen festzulegen, so dass aus der Erosionstätigkeit resultierende Sohlabstürze nicht entstehen können. Größere Auskolkungen haben an sich keine negative Auswirkung, sofern die Wasserspiegellagen erhalten bleiben. Die folgenden Abbildungen erläutern die wesentlichen Merkmale von ökologisch durchgängig wirkenden Durchlässen. Die vorhandenen Abstürze insbesondere der an der Leipziger Straße sind entsprechend zurückzubauen. Der im Rahmen der geplanten Querung der vorgesehenen Straßenbahnverlängerung bis nach Stöckheim notwendige Durchlass ist entsprechend dieser Grundsätze ausreichend zu dimensionieren.

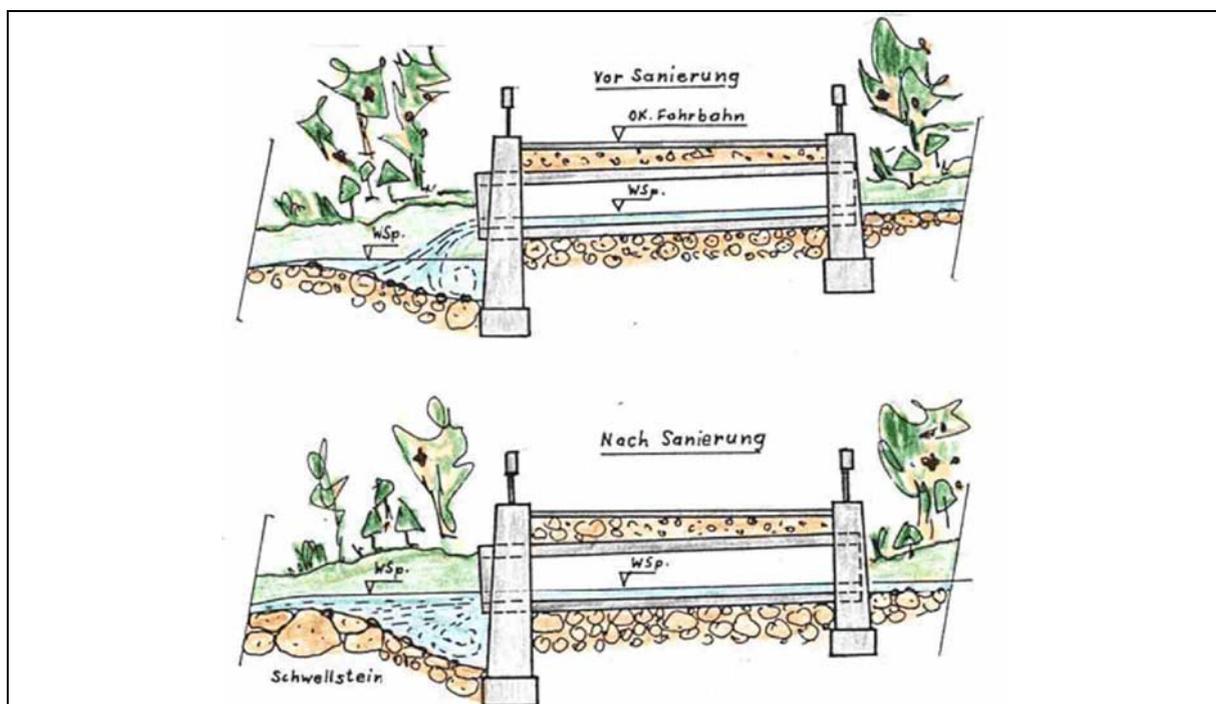


Abbildung 5: Prinzipskizze einer Durchlasssanierung

- Böschungsfuß

Die Böschungsfußsicherungen aus Holzzaun sollen im Zuge der einzelnen Teilmaßnahmen abgebaut werden, weitere Sicherungen sind grundsätzlich nicht nötig. Bei der steilen linksseitigen Böschung im Abschnitt 10 können in Teilabschnitten Totholzfaschinen jeweils mit Kiesschüttungen als Böschungsfußsicherung eingesetzt werden (vgl. Abb. 6). Die langfristige Sicherung dieser Böschungen sollen die dort zu pflanzenden standortgemäßen Erlen übernehmen.

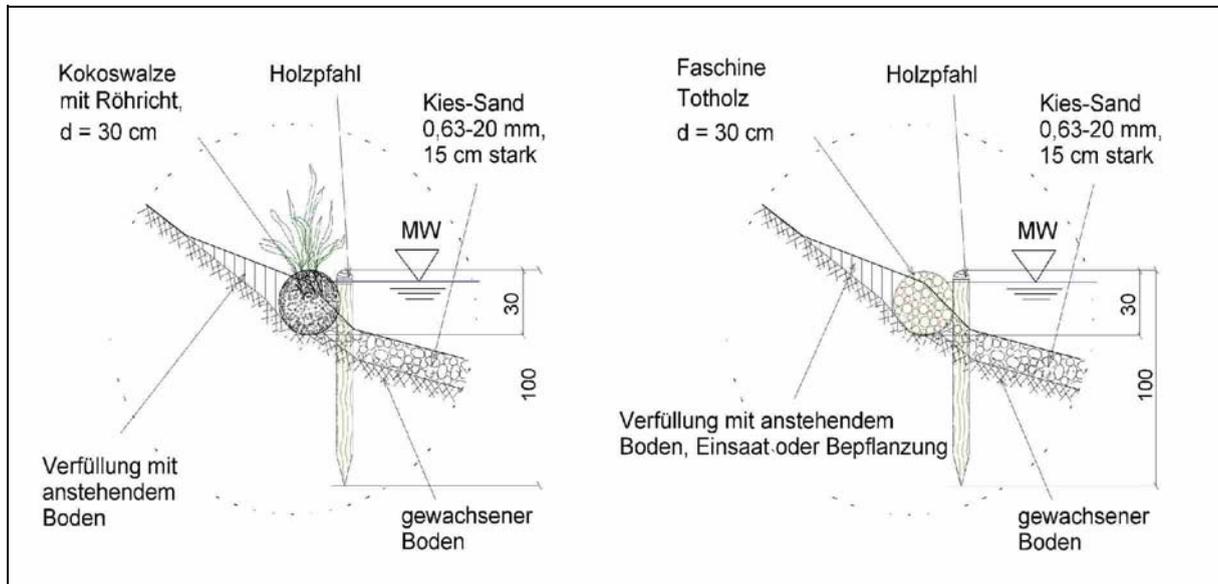


Abbildung 6: Einbau von Kokoswalze und Faschine

- Gewässersohle / Kies

Durch den Einbau von naturnahen Sedimenten der Fließgewässer (Kies-Sand) wird die Entwicklung einer stabilen durchströmbaren Gewässersohle möglich. Der Einbau erfolgt überwiegend als punktuelle Schüttungen, so dass das fließende Wasser selbst die weitere Verteilung und Sortierung des Materials vornimmt. Die Körnung des Kiessandes ist abgestuft, so dass die kleineren Körnungen mehr oder weniger weit transportiert werden können und je nach der kleinräumigen Differenzierung der Fließverhältnisse abgelagert werden. Bei entsprechender Notwendigkeit wird Kies auch zur Böschungsfußsicherung mit entsprechend standfester Körnung eingebaut.

- Reduzierung von Stoffeinträgen, Zulassen von Eigendynamik

- Böschungen / Gehölze

Eine punktuelle Bepflanzung mit Erlen insbesondere auf der südlichen Böschung soll als Initiierung der Gehölzentwicklung erfolgen. Die Gehölze sind aus phytophthora-freien lokalen Herkünften als Heister 100/150 zu beziehen und in den ersten Jahren gegen Verbiss zu schützen.

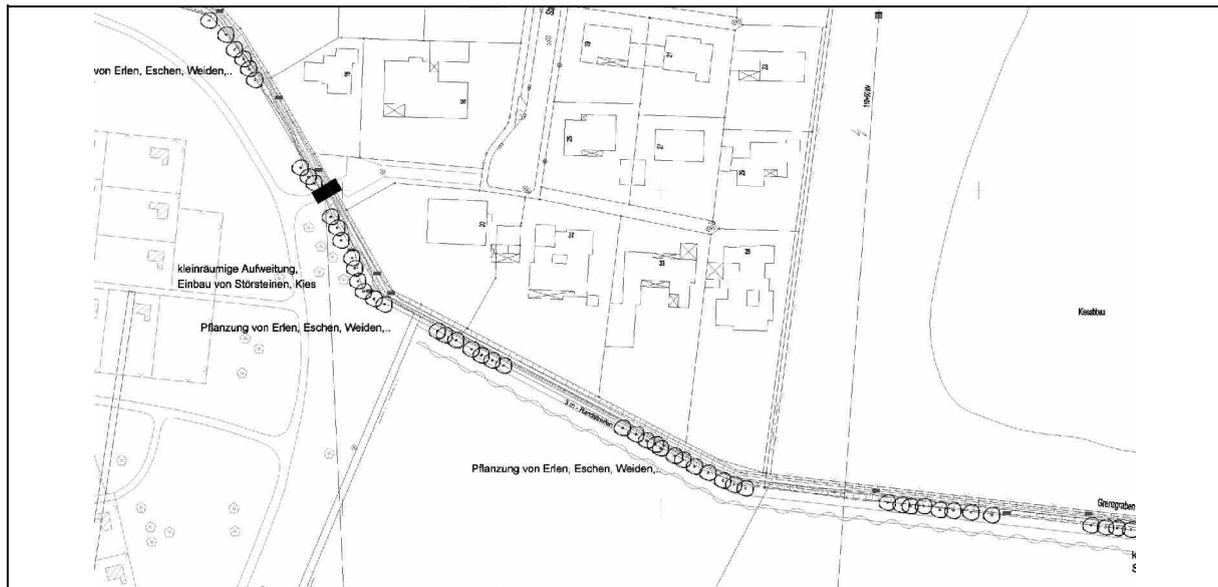


Abbildung 7: Ausschnitt aus der Planungskarte, Prinzip der Bepflanzung

- Verbesserung der Fließgewässereigenschaften

- Gewässerlauf / Verschwenkungen

In den vorhandenen Aufweitungen sollen kleinräumige Bodenmodellierungen stattfinden, so dass die Laufführung des Mittelwasserbettes durch die Aufweitungen erfolgt. Dazu wird das derzeitige Profil bis etwas oberhalb des MW-Standes mittels einer Schwelle aus einer quer verlaufenden Pfahlreihe und einer standfesten Steinschüttung abgesperrt und ein entsprechendes MW-Profil durch die Aufweitung im Bogen angelegt. Am Ende der Aufweitung mündet der verschwenkte Lauf wieder in das geradeaus führende Bachprofil. Durch die Schwelle im Bachbett kann Hochwasser weiterhin im vorhandenen Profil abgeführt werden, während der Springbach bei normalen und niedrigen Wasserständen durch die Aufweitung verläuft (vgl. Abb. 8).

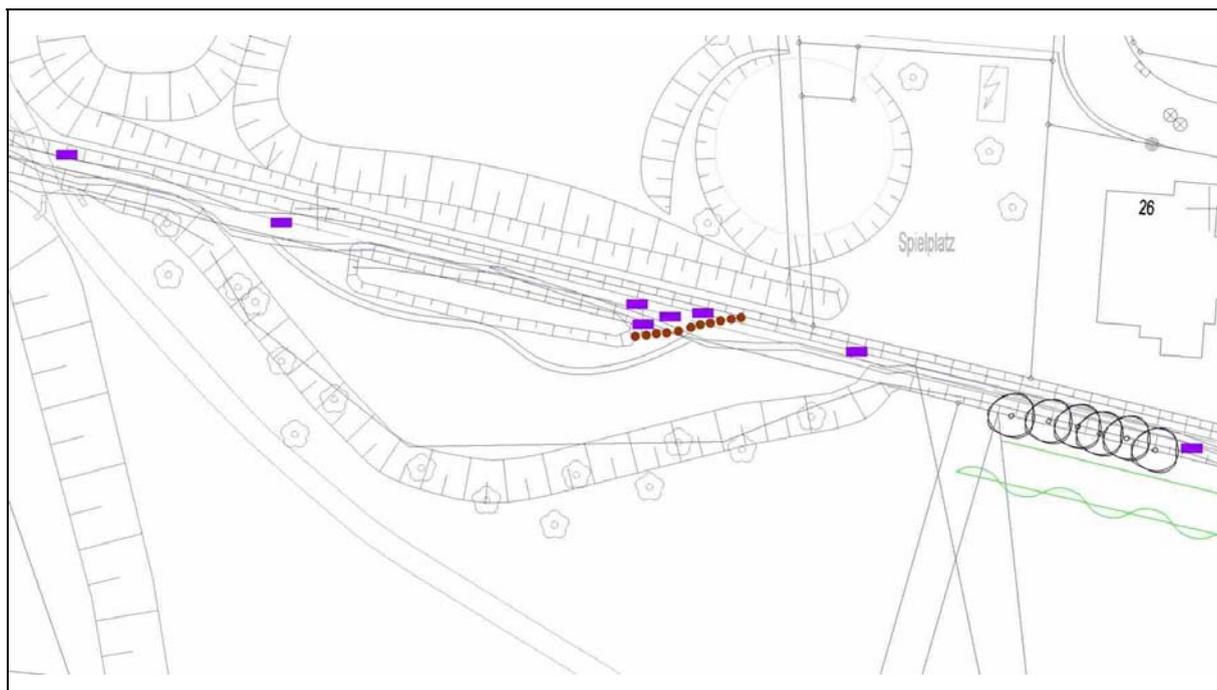


Abbildung 8: Ausschnitt aus der Planungskarte, Verschwenkung des MW-Profiles

7.2 Beschreibung der Maßnahmen

Die naturnahe Umgestaltung des Springbaches besteht aus einem Bündel von Maßnahmen überwiegend kleinräumigen Ausmaßes. Je nach Finanzierbarkeit der Maßnahmen und den Möglichkeiten der Bereitstellung der dafür erforderlichen Grundstücke erfolgt die Durchführung der einzelnen Abschnitte sukzessive.

Abschnitt 7: Das MW-Profil soll durch vorhandene linksseitige Aufweitung geführt werden. Dazu soll dort ein MW-Profil angelegt und das vorhandene Gewässerprofil mit fester Schwelle etwas oberhalb MW verbaut werden. Dadurch wird die ständige Wassermenge durch die Aufweitung geleitet und das vorhandene geradlinige Profil bleibt zum Hochwasserabfluss erhalten.

Abschnitt 8: -

Abschnitt 9: Entlang des rechtsseitigen Teichein- und -auslaufes sollen feste Überlaufschwelen aus senkrecht eingeschlagenen Eichenästen oder -stämmchen hergestellt werden. Damit wird sichergestellt, dass der Springbach grundsätzlich am Teich vorbeiläuft und der Teich lediglich als Stauraum in Anspruch genommen wird. Lediglich bei größeren Hochwässern (mehr als HQ_1) kann der Springbach auch direkt von oben in den Teich abschlagen. Der Einmündungsbereich des Stöckheimer Grabens soll naturnäher gestaltet werden und entsprechend den Notwendigkeiten der geänderten Gefällesituation und des Regenwassereinflusses soll im Zuge der Planung des angrenzenden Baugebietes geprüft werden, inwieweit standfestes Sohlmaterial eingebaut oder ingenieurbioökologische Maßnahmen der Böschungssicherung durchgeführt werden müssen. Linksseitig sind abschnittsweise Initialpflanzungen von Erlen u.a. durchzuführen.

Abschnitt 10: Der Durchlass Leipziger Straße soll hinsichtlich der ökologischen Durchgängigkeit durch Einbau von Steinketten oder entsprechend andere geeignete Maßnahmen verbessert werden. Mittels einer Steinschüttung soll sicher gestellt werden, dass kein Sohlabsturz im Auslaufbereich der Sohle / Sohlverbauung entsteht. Die anderen zwei Durchlässe kurz vor Einmündung in die Oker bleiben unverändert. Die Führung des MW-Profiles erfolgt entsprechend Abschnitt 7 in die vorhandenen Ausweitungen bei Erhalt des vorhandenen Profils zum HW-Abfluss. Auf der Südseite bleibt der gerade Grenzverlauf erhalten, während auf der Nordseite ein geschwungener Verlauf vorgesehen ist. In Teilabschnitten wird die südliche Böschungsfußsicherung durch den Einbau von Totholzfaschinen ergänzt; für die langfristige Böschungssicherung werden Erlen in den Böschungsbereich gepflanzt.

Die vorhandenen Gewässeraufweitungen werden verlängert und in zwei Teilstrecken wird der Springbach in die Grünfläche bei Erhalt des bisherigen Profils für den Verlauf des HW-Abflusses umgeleitet. Im Bereich der Bachsohle erfolgen punktuelle Kiesschüttungen.

7.3 Wasserbauliche Bewertung der Maßnahmen

Grundsatz bei der vorliegenden Planung ist, dass die Wasserspiegellagen - auch unter Einbeziehung einer intensiven eigendynamischen Vegetationsentwicklung in den Abflussprofilen - im Wesentlichen unverändert bleiben oder auf jeder Fall nicht höher liegen gegenüber dem heutigen Zustand. Die geplanten Profildimensionen sind in den umzugestaltenden Bereichen so ausgelegt, dass auch beim Zuwachsen der (abflussunwirksamen) Aufweitungen das eigentliche Abflussprofil in seiner Leistungsfähigkeit dem derzeitigen Zustand entspricht oder größer ist. Bezogen auf den 5jährigen Hochwasserfall (HQ5) werden die Planungsprofile in ihrer Leistungsfähigkeit direkt nach dem Ausbau sowie bei Entwicklung einer dichten Vegetation als Gehölzaufwuchs und des weiteren einer weniger dichten Gehölzvegetation mit stärkeren Stammdurchmessern, aber aus den Abflussprofilen herausgewachsenen Kronenbereichen berechnet (siehe Anhang). Hier wird sowohl ein Zustand bei fortgesetzter einseitiger Unterhaltung von Böschung und Hauptgerinne (=einseitiger Erlenaufwuchs) als auch bei vollständigem Erlenaufwuchs beider Böschungen und der Aufweitungen berechnet und gegenübergestellt.

Da eine dichte und flächige Gehölzentwicklung der Uferbereiche nur als eventuell möglicher Übergangszustand anzusehen ist und die Gehölze sehr schnell aus dem Abflussprofil herausgewachsen sind und mit der daraus folgenden Beschattung für einen geringen Aufwuchs an Krautvegetation sorgen, sind durch die Profilaufweitungen grundsätzlich Wirkungen als zusätzlicher Retentionsraum und damit jeweils kleinräumig Verringerungen der Hochwasserspiegellagen zu erwarten. Für die einzelnen Abschnitte werden die möglichen Auswirkungen im Folgenden angesprochen und bewertet, die im Bedarfsfall notwendigen Berechnungen sind im Anhang dargestellt.

Abschnitt 7: Die Führung des MW-Profiles durch die vorhandene teilweise verlandete Aufweitung geht mit dem Abgraben von Boden in diesem Bereich einher und vergrößert das Gewässerprofil sowohl hinsichtlich seiner theoretischen Leistungsfähigkeit als auch als Retentionsraum. Diese positiven Auswirkungen werden auch die Gehölzentwicklung im Abflussprofil und den Seitenräumen nicht wesentlich verringert.

Abschnitt 8: -

Abschnitt 9: Es sind keine Auswirkungen auf die hydraulische Leistungsfähigkeit zu erwarten.

Abschnitt 10: Die geplante Vergrößerung der Rauigkeit des Durchlasses unter der Leipziger Straße verringert die hydraulische Leistungsfähigkeit geringfügig, bleibt aber im Bereich von HQ100. Die anderen Maßnahmen in den Aufweitungen sowie der Anlage eines neuen Gewässerbettes werden unter Beibehaltung des derzeitigen Abflussprofils im Fall von Hochwasser ausgeführt, so dass insgesamt eine höhere theoretische Leistungsfähigkeit dieses Abschnittes resultiert. Da die derzeitige Leistungsfähigkeit auch im Fall des vollständigen Zuwachsens der Profile mit Gehölzen nicht unterschritten wird, sind weitere Unterhaltungsmaßnahmen aus wasserbaulicher Sicht nicht notwendig.

Die im Anhang beigefügten hydraulischen Berechnungen der Planungsprofile enthalten jeweils den HQ5-Wert, der an dieser Stelle von der Stadt Braunschweig errechnet worden ist. Es sind für die einzelnen Abschnitte der Umgestaltung charakteristische Profile ausgewählt und die hydraulische Leistungsfähigkeit nach Manning-Strickler ermittelt.

Der Nachweis der Standsicherheit dient in der Regel der Dimensionierung eines Bauwerks, so

dass dieses den Umwelt- und Nutzungsbelastungen standhält. Die vorliegende Planung verfolgt jedoch das Ziel, autotypische Elemente herzustellen, für die Instabilität wesentlicher Bestandteil ist. Insofern dient dieser Standsicherheitsnachweis nicht nur der Festlegung von Sicherungsmaßnahmen in Bereichen, in denen keine Veränderungen eintreten dürfen, sondern auch der Abschätzung ob und wie das Planungsziel *Instabilität* erreicht werden kann.

Alle geplanten Maßnahmen der Umgestaltung wirken entweder abflussneutral oder erhöhen die Rauigkeit oder Abflussstrecke und wirken leicht verringernd auf die Fließgeschwindigkeit, so dass kein grundsätzlicher Standsicherheitsnachweis erforderlich ist.

In den anzulegenden Profilen werden naturraumtypische punktuelle instabile Verhältnisse angestrebt. Langfristig schützt auch hier ein verwachsener Rasen oder Erlenwurzeln den Boden dauerhaft vor Erosion. Unmittelbar nach der Baumaßnahme oder in vegetationsarmen Bereichen wird ein festgelagertes Kies-Sand-Gemisch, wie es vermutlich im Untergrund ansteht, teilweise standfest, teilweise erosionsgefährdet sein. Damit können sortierende Prozesse stattfinden, welche dann wiederum die Vegetationsentwicklung einschränken bzw. die Sukzession zurücksetzen. Dauerhaft standfest ist gröberer Mittelkies, bei Extremhochwasser HQ100 nur Grobkies. Aufgrund des ungleichförmigen Fließverhaltens wird in den Rückstaubereichen die Fließgeschwindigkeit deutlich reduziert sein und nur bei ablaufendem Hochwasser kleinräumig steigen können.

8 Auswirkungen des Vorhabens

8.1 Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt

Entsprechend den Zielsetzungen des Projektes sind nur positive Auswirkungen auf die Umwelt zu erwarten.

Durch die Maßnahme werden die Schutzgüter Boden, Wasser und Arten und Biotope beeinflusst. Betroffene Nutzung ist die bisherige landwirtschaftliche Nutzung der Ackerfläche. Die naturnahe Gestaltung der Fläche führt dazu, dass die Situation aller Schutzgüter nach Durchführung der Maßnahme positiver einzuschätzen ist als vorher, da sich der Natürlichkeitsgrad erhöht hat, die Gewässerabschnitte durchgängiger sind und insbesondere die voraussichtlich stattfindende eigendynamische Entwicklung der Springbachniederung wünschenswert und zielkonform im Sinne des Naturschutzes ist. Positive Auswirkungen sind sowohl auf die Wasserqualität als auch auf den Fischbestand des Springbaches zu erwarten.

8.2 Auswirkungen des Vorhabens auf die Gewässerunterhaltung

Durch die geplanten Maßnahmen, insbesondere die Bepflanzung der Ufer, sind Auswirkungen auf die Gewässerunterhaltung zu erwarten. In den ersten Jahren nach der Pflanzung könnte eine Mahd erforderlich sein, das Ausmähen der Gehölze wird allerdings im Zuge der üblichen Entwicklungspflege sowieso ein- bis zweimal jährlich durchgeführt. Nach drei bis fünf Jahren ist davon auszugehen, dass die überwiegend auf der Südseite des Springbaches gepflanzten Gehölze hinreichend Schatten auf die Böschungen und die Sohle werfen und damit dauerhaft das starke Aufkommen krautiger Vegetation in diesen Bereichen verhindern und die jährliche Mahd erübrigen. Längerfristig sind die bepflanzten Teilstrecken nicht regelmäßig zu unterhalten, sondern lediglich sporadisch abflussbehindernde Starkäste oder Müll zu entfernen. Eine größere Aufwands- und Kostenreduzierung der Unterhaltung ist aber erst nach einer Gehölzentwicklung in längeren Strecken zu erwarten, da bei der bisherigen Planung die Zwischenräume der Gehölzinseln weiterhin unterhalten / gemäht werden müssen.

Im Bereich von Wegen und Straßen unterliegen die Bäume auch der Verkehrssicherungspflicht durch die Stadt Braunschweig, FB 67, so dass an die dort stattfindenden Pflanzungen und das sukzessive Aufkommen von Gehölzen besondere Anforderungen zu stellen sind. Bei entsprechender Entwicklungspflege an diesen Punkten ist erst langfristig mit einem gewissen Kontrollaufwand zu rechnen.

Weiterhin ist zu bedenken, dass in den Bereichen mit direkt angrenzender Ackernutzung, also ohne Randstreifen, ein erheblicher Stoffeintrag in das Gewässer insbesondere bei Starkregenereignissen zu befürchten ist, der wiederum eine abschnittsweise Grundräumung notwendig machen könnte. Diese Möglichkeit der Grundräumung ist natürlich durch die aufwachsenden Gehölze am Ufer erschwert, so dass auch zur dauerhaften Reduzierung der Unterhaltung der Erwerb eines Uferrandstreifens dringlich anzuraten ist.

Mit der realisierten Komponente des Randstreifens ist längerfristig eine erhebliche Reduktion der Unterhaltungsnotwendigkeit und der damit verbundenen Kosten zu erwarten.

9 Massen- und Kostenberechnung

Es handelt sich bei den geplanten Maßnahmen in erster Linie um Erdarbeiten sowie um Sicherungsarbeiten am Gewässer mit dem Einbau fließgewässertypischen Sohlmaterials. Im Folgenden sind die voraussichtlichen Kosten der naturnahen Umgestaltung der drei Abschnitte ermittelt.

Der geplante Leistungsumfang führt zu den folgenden voraussichtlichen Kosten:

Tabelle 1: Kostenschätzung

Leistung	Menge	EP	GP
Absperren des MW-Bettes und Führen der MW-Rinne auf der seitlichen Berme inkl. Materialien und Nebenarbeiten	210 m	20	4.200.- €
Durchlass mittels WB-Steinen hydraulisch rauer gestalten	1 Stk	1.250	1.250.- €
Böschungfußsicherungen abbauen und entfernen bzw. mit Fa-schienen sichern, vier Sohlschwellen aus WB-Steinen und Kies herstellen	1 Stk.	2.150	2.150.- €
Pflanzungen aus Erlen durchführen und erhalten	50 Stk	10	500.- €
Gesamt			8.100 €

Das Kostenvolumen der geplanten Maßnahmen in den Abschnitten 7, 9 und 10 liegt bei 8.100.- €.

Hinzu kommen die Kosten für die konkrete Planung und die Bauüberwachung.

Literatur und Quellen

- ANGELSPORTVEREIN BRAUNSCHWEIG VON 1922 E.V.(ASV) (2004): Bestandsaufnahme der Strukturen, Hindernisse und der Fischfauna im Springbach (Grenzgraben) in Braunschweig
- BLUME, H.P.(1992): Handbuch des Bodenschutzes, Bodenökologie und -belastung, Vorbeugende und abwehrende Schutzmaßnahmen, Landsberg/Lech
- BEZREG (BEZIRKSREGIERUNG) HANNOVER (2003): Brief an die Stadt Braunschweig, Fachbereich Stadtentwässerung und Abfallwirtschaft vom 27.03.2003 zur Kampfmittelbeseitigung im Projektgebiet Braunschweig-Mascherode / Grenzgraben, Hannover
- BORGGRÄFE, K., KÖLSCH, O. (1997): Naturschutz in der Kulturlandschaft - Revitalisierung der Ise-Niederung. - Angewandte Landschaftsökologie, Heft 12, Bonn-Bad Godesberg
- DAHL, H.-J., M. HULLEN (1989): Beiträge zum Fließgewässerschutz in Niedersachsen. - Naturschutz Landschaftspfl. Nieders. 18
- DAHLMANN, I. (1992): Das Niedersächsische Fließgewässerprogramm. - in: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie (Hrsg.): Fließgewässerrenaturierung und naturschonende Unterhaltung. Reihe Berichte
- DVWK (Deutscher Verband für Wasserwirtschaft und Kulturbau) (1996): Fluss und Landschaft - Ökologische Entwicklungskonzepte -. Merkblätter zur Wasserwirtschaft, Bonn
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (o.J.): Naturnahe Umgestaltung von Fließgewässern, Leitfaden und Dokumentation ausgeführter Projekte in: Handbuch Wasserbau, Heft 2, Karlsruhe
- 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
- STADT BRAUNSCHWEIG (1999): Landschaftsrahmenplan der Stadt Braunschweig, Braunschweig.
- STADT BRAUNSCHWEIG (2001): Hydraulische Berechnung des Grenzgrabens, Ermittlung der Wasserspiegellagen bei Hochwasserereignissen, Braunschweig.
- STADTENTWÄSSERUNG DER STADT BRAUNSCHWEIG SE/BS (2004):Strukturkartierung des Grenzgrabens, Braunschweig.

Anhang 1

Abflussberechnung des Quellbereiches des Springbachs über Querprofile, Bestand und Planung

(nach Manning-Strickler)