

Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR

Machbarkeitsstudie

zur Abkopplung des Strunderbachs
von der Mischwasserkanalisation
Variante 5c: Schöpfwerk

Erläuterungsbericht

März 2014

Wasser ist unsere Leidenschaft

Inhaltsverzeichnis

<u>1.</u>	<u>Veranlassung und Aufgabenstellung</u>	<u>4</u>
<u>2.</u>	<u>Verwendete Unterlagen</u>	<u>4</u>
<u>3.</u>	<u>Bisher untersuchte Varianten und Bewertungen</u>	<u>5</u>
<u>4.</u>	<u>Der Gewässerabschnitt Buchheimer Ring/Kattowitzer Straße</u>	<u>6</u>
<u>5.</u>	<u>Variante 5c: Ableitung zum Faulbach mittels Schöpfwerk</u>	<u>7</u>
5.1	Variantenbewertung	8
<u>6.</u>	<u>Zusammenfassung</u>	<u>10</u>

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchte Varianten	5
Abbildung 2: Luftbild Gewässerabschnitt Buchheimer Ring - Kattowitzer Straße	6
Abbildung 3: Schöpfwerke	7
Abbildung 4: Kostenschätzung Variante 5c	8
Abbildung 5: Variantenvergleich	9

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Strunderbach mündet derzeit in Höhe der Kattowitzer Straße in die Mischwasserkanalisation und fließt von hier als Fremdwasser über das Mischwassernetz dem Klärwerk Stammheim zu.

Die Bezirksregierung Köln fordert, dass in absehbarer Zeit diese Fremdwasserquelle beseitigt wird.

Daher wurde im Jahr 2009 durch das Ingenieurbüro Reinhard Beck für die Stadtentwässerungsbetriebe Köln eine Studie zur Abkopplung des Strunderbachs von der Mischwasserkanalisation erstellt. Im Rahmen dieser Ausarbeitung wurden sieben Varianten entwickelt und bewertet. Die Variante 5 sah eine Ableitung im Freigefälle (Variante 5a) oder über Pumpstation und Druckleitung (Variante 5b) zum Faulbach vor.

Nun wird von der StEB Köln die Entwicklung und Bewertung einer Variante 5c gewünscht. In dieser Variante soll z.B. über ein Schneckenpumpwerk das Bachwasser in einen Turm gefördert und von hier über eine Leitung oder einen Graben zum Faulbach geleitet werden.

2. Verwendete Unterlagen

Für diese Ausarbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung

- Ökologisches Gutachten Pumpwerk Faulbach, Ingenieurbüro Reinhard Beck
- Kultur- und Landschaftsachse Strunderbach, Stadt Köln
- Vorerkundungen Versickerung Strunderbach, Hemling, Gräfe & Becker
- Chemische Untersuchungen nach Bodenschutzverordnung, Stadt Köln
- Kanaldaten, StEB
- Digitales Geländemodell im 2 m Raster, Landesvermessungsamt
- Machbarkeitsstudie zur Abkopplung des Strunderbachs von der Mischwasserkanalisation, Ingenieurbüro Reinhard Beck

3. Bisher untersuchte Varianten und Bewertungen

In der Studie aus dem Jahr 2009 wurden die folgenden Varianten untersucht:

Variante 0	Beibehaltung der jetzigen Situation
Variante 1	Versickerung auf der Spielplatzfläche
Variante 2	Versickerung auf der Parzelle „Paradies“
Variante 3	Versickerung im Wald zwischen Strunderbach und Bahn
Variante 4	Ableitung zum Rhein
Variante 5a	Freigefälleableitung zum Faulbach
Variante 5b	Ableitung zum Faulbach über Pumpstation und Druckleitung
Variante 6	Stillwasservariante
Variante 7	Stilllegung des Gewässerabschnittes

Abbildung 1: Untersuchte Varianten

Es wurde festgestellt, dass die Varianten 1-5 aus verschiedenen Gründen ausscheiden und die Variante 6 (Stillgewässer) zu starker Verlandung neigt. Daher wurde seinerzeit die Außerbetriebnahme dieses Gewässerabschnittes (Variante 7) empfohlen.

4. Der Gewässerabschnitt Buchheimer Ring/Kattowitzer Straße

Bei dem betrachteten Gewässerabschnitt handelt es sich um einen Abschnitt des ehemaligen künstlich angelegten Mündungsgebiets, der über weite Bereiche die Struktur eines Obergrabens hat. Ohne regelmäßige Sohlräumung würde dieser Gewässerabschnitt verlanden. In den 1930er Jahren mündete der Strunderbach noch als verrohrtes Gewässer in den Rhein.

Bei den Ortsbegehungen zu unterschiedlichen Jahreszeiten und Abflüssen war er in Teilbereichen verlandet und wies eine temporäre Wasserführung auf. Am Einleitungsbauwerk Kattowitzer Straße floss kein Bachwasser in die Mischwasserkanalisation. Aus den vorgefundenen Vernässungen und der Vegetation ist zu schließen, dass es bei Starkregen oder bei länger andauernden intensiven Regenperioden zu einer Einleitung in die Mischwasserkanalisation kommt.

Der Bachlauf und die begleitende Grünanlage sind als „geschützter Landschaftsbestandteil“ festgesetzt.

Die temporäre Wasserführung, die erforderlichen regelmäßigen Sohlräumungen, die fehlende Gewässeraue und das über weite Bereiche strukturarme Umfeld verhindern die Bildung von ökologisch dauerhaft hochwertigen Strukturen. Des Weiteren beeinträchtigen Müll- und Gartenschnittablagerungen das Landschaftsbild.



Abbildung 2: Luftbild Gewässerabschnitt Buchheimer Ring - Kattowitzer Straße

5. Variante 5c: Ableitung zum Faulbach mittels Schöpfwerk

Unter einem Schöpfwerk versteht man eine Hebevorrichtung für Wasser. Das Haupteinsatzgebiet ist die Be- und Entwässerung. Diese Technik wurde bereits in der Antike und im Mittelalter unter Verwendung von Schöpfkrädern, Kettenpumpen oder archimedischen Schrauben eingesetzt. Zum Antrieb wurden die Wind- oder Wasserkraft sowie Zugtiere verwendet. In der Neuzeit wurden in den Schöpfwerken vermehrt dampf- oder strombetriebene Pumpen verwendet.



Abbildung 3: Schöpfwerke

Die Variante 5c sieht ein Schöpfwerk mittels elektromotorbetriebenem Schöpfkrad, Kettenpumpe oder archimedischer Schraube (Schneckenpumpwerk) vor. In den beigefügten Plänen ist exemplarisch ein Schneckenpumpwerk dargestellt.

Die Entfernung zum Faulbach beträgt ca. 950 m. Etwa die letzten 150 m können in jedem Fall im Freigefälle als offenes Gewässer hergestellt werden. Für die übrige ca. 800 m lange Wegstrecke ist das Schöpfwerk erforderlich. Für ein Gefälle von ca. $I = 5\text{‰}$ muss das Wasser um ca. $h = 4,0\text{ m}$ angehoben werden. Somit muss für das Schöpfwerk eine Erhebung oder ein Turm errichtet werden. Die Anlagenteile ragen etwa 1,0 m bis 1,5 m über die erforderliche Förderhöhe hinaus. Zum Unfallschutz (bewegliche Teile) bzw. zum Schutz vor Vandalismus ist die Anlage einzuzäunen. Für die Maschinen- und Elektrotechnik empfiehlt sich die Einhausung mit einem Betriebsgebäude (ca. $h \times b \times l = 2,2\text{ m} \times 2,5\text{ m} \times 2,5\text{ m}$). Somit ragt das Schöpfwerk etwa 6,2 m über das vorhandene Gelände hinaus.

Die Anlage besteht aus einem unten angeordneten Vorlagebehälter (z.B. umgebauter Einlaufschacht), der Hebevorrichtung für das Wasser (z.B. archimedische Schraube), einem Elektromotor einschließlich der dazugehörigen Steuerung und einem oben angeordneten Einlauftrichter oder einer Einlaufrinne, worin das angehobene Wasser hineinfließt. Von hier gelangt das Bachwasser entweder über eine ca. DN 300 große und ca. $l = 800\text{ m}$ lange Gefälledruckleitung oder über ein aufgeständertes offenes Gerinne zum Faulbach.

Die Nettobaukosten betragen ca. 418.500,00 €. Hierbei wurde die Gefälledruckleitung berücksichtigt, da das aufgeständerte Gerinne teurer ist. Des Weiteren wurde keine alternative Stromversorgung (z.B. Solarzellen) berücksichtigt, da dies die Investitionskosten weiter erhöht.

Text	Menge	Einheit	EP	GP
	[ca.]		[€]	[€]
Ertüchtigung Strunderbach	900	m	30,00	27.000,00
Rodungsarbeiten	2.000	m ²	5,00	10.000,00
Umbau best. Einlaufbauwerk zum Vorlagebehälter	1	Stck.	5.000,00	5.000,00
Schöpfwerk	1	Stck.	60.000,00	60.000,00
Gefälledruckleitung DN300 zum Faulbach	800	m	350,00	280.000,00
Turm oder Erdwall incl. Betriebsgebäude	1	Stck.	20.000,00	20.000,00
Zaun	25	m	60,00	1.500,00
Gerinne zum Faulbach	150	m	100,00	15.000,00
Baukosten netto				418.500,00
19 % MwSt.				79.515,00
Baukosten brutto				498.015,00

Abbildung 4: Kostenschätzung Variante 5c

5.1 Variantenbewertung

In der Variantenuntersuchung aus dem Jahr 2009 wurde festgestellt, dass die Variante 5a „Ableitung zum Faulbach im Friegefälle“ nicht realisierbar ist.

Im Vergleich zur Variante 5b „Ableitung zum Faulbach über Pumpstation und Druckleitung“ benötigt die Variante 5c „Schöpfwerk“ mehr Platz. Aufgrund der in die Höhe ragenden Bauteile ist das Schöpfwerk auch mehr sichtbar. In Abhängigkeit der baulichen Realisierung kann dieses ein „Schandfleck“ oder ein „Hingucker“ werden. Für eventuell eingetragene Gewässerorganismen ist der Hebevorgang verträglicher als bei der Pumpenlösung, da die Querschnitte größer und Strömungsgeschwindigkeiten kleiner sind. Wie bei der Variante 5b wird auch hier das Wasser im „Kreis“ gepumpt, welches dauerhafte Investitions-, Betriebs- und Energiekosten verursacht. Wasserwirtschaftlich und auch ökologisch macht dies keinen Sinn. Gegenüber den bereits untersuchten Varianten liegen die Baukosten der Variante 5c im Mittelfeld. Im Vergleich zur Variante 5b (ca. netto 237.000 €) sind sie jedoch fast doppelt so hoch.

Fazit

In der Studie aus dem Jahr 2009 wurde gemeinsam mit der StEB, UWB und ULB festgestellt, dass die Varianten 0-6 nicht sinnvoll sind. Dieses trifft auch für die Variante 5c „Schöpfwerk“ zu, da sie keine eindeutigen Vorteile gegenüber der Variante 5b „Ableitung zum Strunderbach mittels Pumpstation und Druckleitung“ aufweist.

Somit stellt weiterhin aus wasserwirtschaftlicher, betrieblicher und ökonomischer Sicht die Variante 7 „Stilllegung des Gewässerabschnittes“ die beste Lösung dar.

Variante Nr.	0	1	2	3	4	5a	5b	5c	6	7
Beseitigung Fremdwasser	nein	teilweise	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Realisierung möglich	ja	aufwendig	ja	aufwendig	sehr aufwendig	prüfen	aufwendig	aufwendig	ja	ja
Genehmigungsfähig	nein	schwierig	ja	schwierig	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Umsetzung städtebauliche Idee	+	++	+	+	++	+	+	++	+	--
Hygiene	0	--	0	0	0	0	0	0	0	+
Wasseraustausch Strunderbach	+	-	+	+	++	++	++	++	--	trocken
Grundwasser + Bodenschutz	+	0	0	-	+	+	+	+	0	+
Gewässerökologie	+	+	+	+	+	+	+*	+	0	-
Landschaft	0	0	-	--	0	--	-	-	0	0
Betrieb	0	-	0	--	-	0	-	-	0	++
Baukosten netto	27.000 €	220.000 €	692.500 €	962.000 €	1.892.000 €	327.000 €	237.000 €	418.500 €	34.500 €	7.500 €
Gesamtbewertung	8	8	6	7	5	8	3	4	2	1

* beim Pumpvorgang können eingetragene Wasserorganismen verletzt werden

Abbildung 5: Variantenvergleich

6. Zusammenfassung

Im Jahr 2009 wurde eine Studie zur Abkopplung des Strunderbachs von der Mischwasserkanalisation erstellt. Im Rahmen dieser Ausarbeitung wurden sieben Varianten entwickelt und bewertet. Die Studie kam seinerzeit zu dem Ergebnis, dass die Variante 7 „Stilllegung des Gewässerabschnittes“ die beste Lösung darstellt.

In der Variante 5 wurde eine Ableitung zum Faulbach mit dem Ergebnis geprüft, dass die Variante 5a „Ableitung zum Faulbach im Freigefälle“ nicht realisierbar ist. Hingegen ist die Variante 5b „Ableitung zum Faulbach über Pumpstation und Druckleitung“ realisierbar, jedoch macht sie aus wasserwirtschaftlichen (das Wasser wird im „Kreis“ gepumpt), ökologischen und ökonomischen Gründen keinen Sinn.

Dieses gilt auch für die Variante 5c „Ableitung zum Faulbach mittels Schöpfwerk“.

Gegenüber der Variante 5b hat die Variante den Vorteil, dass aufgrund geringeren Strömungsgeschwindigkeiten und größeren Querschnitten, möglicherweise eingetragene Organismen weniger geschädigt werden. Hingegen sind die Baukosten mit netto ca. 418.500,00 € deutlich höher als die der Variante 5b.

Unter den gegebenen Randbedingungen stellt somit die Variante 7 weiterhin die beste Lösung dar.

Aufgestellt:

Wuppertal im März 2014/MS/CBU/1764

Ingenieurbüro Reinhard Beck GmbH & Co. KG