



## BESCHLUSSVORLAGE

VORL.NR. 173/15

**Federführung:**

Eigenbetrieb Stadtentwässerung Ludwigsburg

**Sachbearbeitung:**

Nagel, Andrea  
Riegraf, Helmut

**Datum:**

07.05.2015

**Beratungsfolge**

Betriebsausschuss Stadtentwässerung

**Sitzungsdatum**

21.05.2015

**Sitzungsart**

ÖFFENTLICH

**Betreff:**

Kläranlage Hoheneck - Ausrüstung der Nachklärbecken mit beweglichen Einlaufbauwerken (Hydrograv adapt)  
- Bau- und Vergabebeschluss

**Bezug SEK:**

**Beschlussvorschlag:**

1. Die beiden Nachklärbecken der Kläranlage Hoheneck, die im Zuge der großen Ausbaumaßnahme 1984 errichtet wurden, werden mit beweglichen Einlaufbauwerken des Systems Hydrograv adapt nachgerüstet und damit die Leistungsfähigkeit der Nachklärbecken deutlich erhöht.
2. Die Hydrograv GmbH, Eisenstückstraße 46, 01069 Dresden, eine Ausgründung der Universität Karlsruhe (TH) und der TU Dresden, erhält den Auftrag zur Umrüstung der beiden Nachklärbecken auf der Kläranlage Hoheneck.

Auftragsgrundlage ist das Angebot der Hydrograv GmbH vom 31. März 2015 und die Ausführungsplanung für das patentierte Einlaufbauwerk der Hydrograv GmbH vom 29.01.2015.

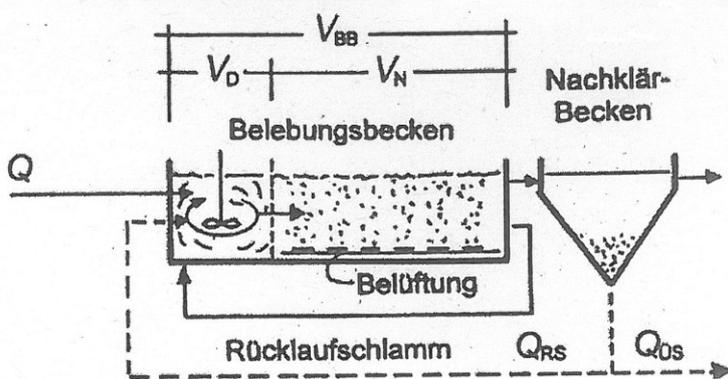
**Die Gesamtkosten der Baumaßnahme betragen 550.000,-- € inklusive 19 % Mehrwertsteuer und Unvorhergesehenem.**

**Sachverhalt/Begründung:**

**1. Abwassertechnische Grundlagen**

Die Abwasserreinigung auf der Kläranlage Hoheneck erfolgt nach dem Belebungsverfahren in Kombination mit vorgeschalteter mechanischer Reinigungsstufe und Simultanfällung zur chemischen Bindung des Nährstoffs Phosphor.

Beim Belebungsverfahren bilden das Belebungsbecken mit der Belüftungseinrichtung (Nitrifikation, Denitrifikation) und das Nachklärbecken, verbunden durch den Rücklaufschlammkreislauf, eine verfahrenstechnische Einheit.

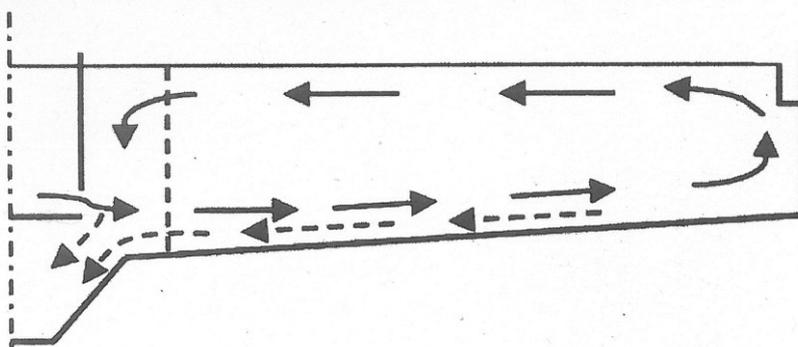


Prinzipskizze Belebungsverfahren nach DWA A 131

Die Nachklärbecken haben dabei die Hauptaufgabe, den belebten Schlamm (Mikroorganismen, die sich zu Flocken zusammengeschlossen haben) vom biologisch gereinigten Abwasser zu trennen. Die Bemessung dieses Reinigungsverfahrens erfolgt in Deutschland seit 1981 nach dem Arbeitsblatt der Abwassertechnischen Vereinigung, DWA-A 131.

Demnach sind Bemessung, Gestaltung und Ausrüstung der Nachklärbecken so vorzunehmen, dass folgende Aufgaben erfüllt werden:

- Trennen des belebten Schlamms vom gereinigten Abwasser durch Absetzen.
- Eindicken und Räumen des abgesetzten belebten Schlamms zur Rückführung in das Belebungsbecken.
- Zwischenspeichern von Schlamm, der infolge erhöhter Zuflüsse aus dem Belebungsbecken in das Nachklärbecken verlagert wird.



Hauptströmungsrichtungen in horizontal durchströmten runden Nachklärbecken (aus DWA A 131)

## 2. Ausgangssituation

Die Nachklärung des Klärwerks Hoheneck besteht aus zwei Rundbecken mit einem Durchmesser von ca. 45 m. Sie wurden im Jahr 1984 gebaut und nach den damals gültigen technischen Regelwerken bemessen. Nach den inzwischen gültigen technischen Regelwerken würden die Becken heute mit einer größeren Wassertiefe hergestellt.

Das aus den Nachklärbecken in Hoheneck abfließende gereinigte Abwasser hält allerdings alle geforderten Grenzwerte ein und unterschreitet diese teilweise sogar deutlich. Allerdings ist bei starker hydraulischer Belastung der Kläranlage (im Regenwetterfall) sowie bei Umstellung der Schlamm Bakterien aufgrund Temperaturänderungen des Wassers im Frühjahr und Herbst gelegentlich ein leichter Schlammabtrieb aus den Nachklärbecken zu beobachten.

Aufgrund dieser Situation wurden in den letzten Jahren verschiedene Untersuchungen sowie hydraulische Messungen und Strömungssimulationen in den Nachklärbecken durchgeführt. Gewisse Verbesserungen konnten durch eine Optimierung der Zuflussverteilung auf die beiden Nachklärbecken erreicht werden. Allerdings hat sich als Hauptproblem gezeigt, dass die ungünstige Gestaltung der starren Einläufe in den Nachklärbecken zusammen mit der geringen Tiefe der Nachklärbecken die eigentliche Problematik darstellt. **Folgende Defizite wurden dabei festgestellt:**

- Bei starker hydraulischer Belastung kommt es im abgesetzten Schlamm zu Turbulenzen und Wirbelbildungen, was die Absetzvorgänge behindert und Schlamm nach oben auftreiben lässt. In solchen Belastungsfällen müsste die Einlauföffnung höher angesetzt sein.
- Im Trockenwetterzufluss ist die feste Einlauföffnung allerdings zu hoch angeordnet. Hier kommt es insbesondere bei unterschiedlichen Wassertemperaturen zu einem Absinken des zulaufenden Wassers, was besonders im Frühjahr und Herbst zu einer Freisetzung der dann leichteren Feinflocken des Schlammes führt.

Als **Ergebnis aus diesen mehrjährigen Untersuchungen** hat sich eindeutig gezeigt, dass unter Beibehaltung der vorhandenen Nachklärbecken **ein neues Einlaufbauwerk mit einer automatisch verstellbaren Einlaufhöhe installiert werden sollte.**

Mit dieser Umrüstung würde die Abwasserreinigung in den Nachklärbecken deutlich stabilisiert werden und auch die Ablaufwerte des gereinigten Abwassers könnten nochmals deutlich verbessert werden. Alternativ wären diese Verbesserungen nur mit einem kompletten Umbau der Nachklärbecken zu erreichen, was allerdings ganz grob geschätzt etwa das 20-fache der nun erforderlichen Umrüstkosten ausmachen würde.

Vorteilhaft bei der Ausarbeitung von Lösungen war dabei insbesondere, dass es auch auf anderen Kläranlagen ähnliche Probleme gibt, insbesondere wenn die Nachklärbecken ebenfalls aus den 80er-Jahren stammen. Hier waren die Probleme teilweise noch deutlich größer als in Ludwigsburg, so dass auf etlichen Kläranlagen bereits früher gehandelt werden musste. Die Mitarbeiter der Stadtentwässerung haben sich bei etlichen Kläranlagen über die durchgeführten Verbesserungen informiert und diese teilweise auch besichtigt. **Bei allen Kläranlagen, die mit der Konstellation in Hoheneck vergleichbar sind, wurde dabei ein verstellbares Einlaufbauwerk der Firma Hydrograv eingebaut. Dieses Einlaufbauwerk der Firma Hydrograv ist patentrechtlich geschützt.**

Verstellbare Einlaufbauwerke des Hydrograv-adapt-Systems wurden seit dem Jahr 2009 auf den Kläranlagen Großostheim, Moers-Gerdt, Köln-Rodenkirchen, Köln-Porz-Wahn und Erlangen eingebaut. Alle diese Kläranlagen haben vergleichbare Beckengeometrien, wie auf der Kläranlage Hoheneck, und überall hat das System zu einer deutlichen Verbesserung der Abwasserreinigung geführt. Aktuell wird das gleiche System auf der Kläranlage in Dresden eingebaut.

Mit dem Einbau der verstellbaren Einlaufbauwerke konnte auf allen Kläranlagen neben der Verbesserung der Ablaufwerte auch eine höhere hydraulische Belastung der Nachklärbecken erreicht werden. Die Leistungsfähigkeit der Nachklärung wird dadurch erhöht.

Aufgrund des patentrechtlichen Schutzes für das höhenverstellbare Adapt-Einlaufbauwerk wurde die Firma Hydrograv beauftragt, eine Planung für die Nachklärbecken in Hoheneck durchzuführen und ein Angebot für die zwei Nachklärbecken abzugeben.

### **3. Eckpunkte der Ausführungsplanung der Firma Hydrograv für die Einlaufbauwerke**

- Demontage der starren Tauchwand mit 6,60 m Durchmesser und des Schildräumers im Schlammtrichter.
- Montage der Antriebs-Plattform für die Adapt-Technik direkt auf dem Stahlbeton-Mittelbauwerk.
- Hydrograv-Adapt-Einlaufbauwerk bestehend aus feststehendem und teleskopierbarem Zylinder mit 5,80 m Durchmesser und beweglichen unterem Einlaufring. Der Auslaufspalt kann zwischen 15 cm und 40 cm variiert und der Auslaufring stufenlos um bis zu 2 m in der Höhe bewegt werden.
- Neues Trichterräumschild mit Abhängung an der bestehenden Räumerrücke.
- Neue Schwimmschlamm-Sammelrinne.
- SPS-Steuerung durch Hydrograv-Softwareprogramm mit Anbindung an das Prozessleittechniksystem der Kläranlage zur Messwertübergabe (Zufluss, Schlammspiegelmessung, TS-Gehalt).
- Ausführung komplett in Edelstahl, robuste Antriebstechnik aus dem Bergbaubereich.

### **4. Vergabe**

Nach § 3 Abs. (5) Satz 1 VOB-A 2012 ist die freihändige Vergabe zulässig und zweckmäßig, wenn für die Leistung aus besonderen Gründen nur ein bestimmtes Unternehmen in Betracht kommt.

Dies ist bei der vorliegenden Vergabe des höhenverstellbaren Adapt-Einlaufbauwerks der Fall, da die Hydrograv GmbH hierfür den Patentschutz besitzt.

## 5. Kosten

Das Angebot der Firma Hydrograv GmbH, Eisenstückstraße 46, 01069 Dresden vom 31.03.2015 gliedert sich folgendermaßen auf:

2 Hydrograv adapt-Einlaufbauwerke komplett mit Antriebsstationen sowie SPS-Steuerung und MSR-Technik inklusive Anlagensoftware und Dokumentation	325.920,-- €
Anpassungsarbeiten an den Räumern und neue Schwimmschlamm-sammelrinnen	33.680,-- €
Einbau, Montagearbeiten, Inbetriebnahme	77.000,-- €
Betriebsbereiter Gesamtpreis netto	436.600,-- €
19 % Mehrwertsteuer	82.954,-- €
Gesamtpreis brutto	519.554,-- €
Unvorhergesehenes (ca. 6 %)	30.446,-- €
<b>Vergabesumme brutto</b>	<b><u>550.000,-- €</u></b>

Kostenvergleiche bei anderen Kläranlagen wurden eingeholt. Das Angebot der Firma Hydrograv ist mit den bisher gebauten Anlagen vergleichbar.

Es wird deshalb vorgeschlagen, der Firma Hydrograv den Auftrag für die patentierten Einlaufbauwerke zu erteilen.

**Mit dem Einbau der verstellbaren Einlaufbauwerke wird die Abwasserreinigung der Kläranlage Hoheneck weiter verbessert und die Nachklärung wird mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand zukunftsfähig ausgebaut.**

## 6. Durchführung

Die Baumaßnahme soll mit der Umrüstung des ersten Nachklärbeckens im Sommer 2015 begonnen werden und das zweite Nachklärbecken soll im Frühjahr 2016 umgebaut werden.

**Unterschriften:**

**G. Kohler**

<b>Finanzielle Auswirkungen?</b> <input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein	<b>Sachkonto:</b> 7610 0000		<b>Kostenträgerstelle:</b> 800 91112 0300
Gesamtkosten der Maßnahmen (Beschaffungs- /Herstellungskosten) EUR 550.000,--	Veranschlagung im		Planansatz: 550.000,-- €
	Vermögensplan 2015/2016		
Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) erledigt? <input type="checkbox"/> Ja, vergleiche Beilage. <input checked="" type="checkbox"/> Nicht erforderlich.			

**Verteiler:** D III, SEL, FB 67, FB 14, FB 20