



Beschlussvorlage

Amt: Stadtbetriebe Hennef (AöR) - Abwasseranlagen
Vorl.Nr.: V/2011/2515
Datum: 27.10.2011

TOP: _____
Anlage Nr.: _____

Gremium	Sitzung am	Öffentlich / nicht öffentlich
Bauausschuss	17.11.2011	öffentlich
Verwaltungsrat der Stadtbetriebe Hennef - AöR	22.11.2011	öffentlich

Tagesordnung

Hochwasserpumpwerk Kläranlage Hennef;
Erneuerung der Pumpentechnik

Beschlussvorschlag

Der Bauausschuss empfiehlt dem Verwaltungsrat der Stadtbetriebe Hennef AöR :

Der vorgestellten Entwurfsplanung zur Erneuerung der Pumpentechnik Variante 2 wird zugestimmt.

Begründung

1. Einführung

1.1 Veranlassung

Die Stadtbetriebe Hennef AöR betreiben auf dem Gelände der Kläranlage Hennef ein Hochwasserpumpwerk.

Anlass des Projektinitials ist die Hochwasserschutzmaßnahme Zentralort Hennef III. BA. Im Rahmen dieser Maßnahme wurde unter anderem die Erhöhung des Überlaufbeckens/Ablaufbeckens Sieg um 1,5 m umgesetzt. In diesem Zuge sind u. a. die Pumpendruckleitungen des Hochwasserpumpwerks ebenfalls um 1,5 m angehoben worden.

Es wurde festgestellt, dass nach Anhebung der Förderhöhe im Rahmen der laufenden Hochwasserschutzmaßnahmen die bestehende Pumpentechnik die erforderlichen Fördermengen nicht mehr erbringen kann.

Bis April 2011 dauerte die Berechnung der erforderlichen Förderleistungen des Hochwasserpumpwerks. Diese berücksichtigen die Gleichzeitigkeit von Niederschlagsereignissen und Hochwasserereignissen. Daraus ergibt sich eine Gesamt-Förderleistung des Hochwasserpumpwerkes von 1.750 l/s.

Um die technische Ausrüstung im Sinne der Betriebssicherheit und Verfügbarkeit der Anlagen auf den Stand der Technik anzupassen, wird ebenfalls eine Überarbeitung der Mess-, Steuer- und Regeltechnik erforderlich.

Der Erläuterungsbericht der E-MSR-Technik kann erst nach Festlegung der maschinentechnischen Variante erstellt werden.

1.2 Basis der Vor- und Entwurfsplanung und normativer Bezug

Die Planung basiert auf den anerkannten Regeln der Technik, wie diese zum Zeitpunkt der Planung in Form der geltenden Europäischen Normen und deren landesspezifischen Varianten niedergeschrieben sind. Im Bedarfsfall wird auf Hinweise und Richtlinien von Fachverbänden (hier ist insbesondere die DWA anzuführen) zurückgegriffen.

Im Einzelfall, wird auf den Stand der Technik reflektiert. Ansonsten ist von einer Mischform aus dem Stand der Technik und anerkannten Regeln der auszugehen.

Die Anlagen werden unter Berücksichtigung der Vorschriften der Berufsgenossenschaften konzipiert.

2. Bestand

2.1 Bauwerk

Das Hochwasserpumpwerk besteht aus einem Hochbauteil zur Aufstellung der Motoren der Hochwasserpumpen, einem Tiefbauteil als Pumpensumpf mit installierten Pumpenhydrauliken sowie einem angeschlossenen Schachtbauwerk als Ablaufbauwerk zur Sieg.

Dem Pumpwerk fließt im Hochwasserfall Regenwasser aus den beiden Hauptsammlern „Dickstraße“ und „Kaiserstraße“ zu. Beide Sammler haben eine Nennweite von DN 1600.

Die heute in Betrieb befindlichen Anlagenteile des Pumpwerkes wurden in den Jahren 1966 und 1972 errichtet.

2.2 Förderleistung

Nach Auswertung der Regenereignisse und Betrachtung von gleichzeitig vorliegenden Hochwasserereignissen durch das IB Pecher wurde von den Stadtbetrieben Hennef eine Förderleistung von 1,75 m³/s als Mindest-Förderleistung des Hochwasserpumpwerkes vorgegeben. Bei der Auswahl geeigneter Pumpenaggregate soll diese Mindest-Förderleistung durch 2 Stück Pumpen erbracht werden können. Eine dritte Pumpe soll als redundantes Aggregat installiert werden

2.3 Rohrleitungstechnik

Im Zuge des Hochwasserschutzes wurden die Druckleitungen der Bestandspumpen bereits erneuert. Die Druckleitungen wurden dabei um 1,5 m verlängert.

2.4 Pumpenbauart

Im Hochwasserpumpwerk der KA Hennef müssen große Wassermengen auf relativ niedrige Förderhöhen gepumpt werden. Hierzu eignen sich am Besten Tauchmotor-Propellerpumpen, welche in einen Stahlrohrschacht eingesetzt werden. Dies entspricht im Wesentlichen den Bestandspumpen. Die Pumpenmotoren sind dabei ständig getaucht und werden durch das umgebende Medium gekühlt. Schallemissionen durch Motorgeräusche werden deutlich reduziert. Vorteilhaft gegenüber dem Bestand ist außerdem, dass hierbei keine langen Wellen zwischen Motor und Hydraulikeinheit verwendet werden. Dies führt zu einer wesentlich höheren Laufruhe und geringerem Verschleiß an den Lagern. Bei Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann die komplette Pumpe gezogen werden, ohne Motor oder Welle demontieren zu müssen.

2.5 Pumpenaufstellung

Die Aufstellung erfolgt aufgrund der Bauwerksgeometrie mit bereits erwähntem Stahlrohrschacht, welcher über Flur geführt wird und einen seitlichen Druckrohrleitungsanschluss erhält.

Die weiterführende Druckleitung verläuft wie im Bestand durch die Bauwerkswand und endet mit einem Rohrbogen in der Hochwasserkammer, oberhalb des maximal möglichen Wasserspiegels.

2.6 Pumpenauswahl

2.6.1 Vorbemerkung

Die Pumpenauswahl wurde vorläufig mit Pumpen des Herstellers ITT Flygt durchgeführt. Dies erfolgte stellvertretend auch für andere Fabrikate wie z. B. KSB, Typ Amacan oder Hidrostal A-Pumpe und dient nur zur Veranschaulichung des Konzeptes, da die Pumpenbauarten und Aufstellungskonzepte miteinander vergleichbar sind.

2.6.2 Varianten Pumpenleistungen

Bei der hydraulischen Auswahl der Pumpen unter Berücksichtigung energetischer Aspekte werden im Wesentlichen die nachfolgend beschriebenen zwei Varianten der Pumpenstaffelung betrachtet.

Variante 1:

Fördermenge gem. IB Pecher und Mindest-Vorgabe SBH ca. $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$, Pumpenstaffelung 2 + 1, d.h. Redundanz ist gegeben, 3 Stück baugleiche Pumpenaggregate, die Förderleistung wird kurz vor dem maximalen Einstaupunkt im Hochwasserpumpensumpf erbracht:

- HWP P1: Propellerpumpe Q = 875 l/s
- HWP P2: Propellerpumpe Q = 875 l/s
- HWP P3: Propellerpumpe Q = 875 l/s

Variante 2:

Mindest-Fördermenge wie Variante 1 mit ca. 15%iger Leistungsreserve (ca. $2,0 \text{ m}^3/\text{s}$), Pumpenstaffelung 2 + 1, d.h. Redundanz ist gegeben, 3 Stück baugleiche Pumpenaggregate, die Förderleistung von $1,75 \text{ m}^3/\text{s}$ wird dabei ca. 1,0 m vor dem maximalen Einstaupunkt im Hochwasserpumpensumpf erbracht:

- HWP P1: Propellerpumpe Q = 1.000 l/s
- HWP P2: Propellerpumpe Q = 1.000 l/s
- HWP P3: Propellerpumpe Q = 1.000 l/s

Vorteile Variante 1:

Bei Parallelbetrieb aller Pumpen kann auch die Bestands-Fördermenge gefördert werden

geringerer Leistungsbedarf als bei Variante 2, jedoch auch höher als Bestand

Ausreichende Redundanz bei allen Hochwasserereignissen,

kostengünstigste Variante im Vergleich

Nachteile Variante 1:

Es besteht keine Leistungsreserve. Die Gesamt-Fördermenge wird erst erreicht, wenn das komplette Kanalnetz bereits maximal eingestaut ist.

Vorteile Variante 2:

Im Normalbetrieb besteht Redundanz

Es bestehen Förderreserven hinsichtlich möglicher Ausreißer oberhalb 1.750 l/s.

Die geforderte Gesamt-Fördermenge kann bereits vor maximalem Einstau des Kanalnetzes erbracht werden.

Nachteile Variante 2:

Sowohl im Normalbetrieb der Pumpen als auch im Spitzenbetrieb mit 3 Pumpen ist der Leistungsbedarf der Pumpen deutlich höher als die bisher installierte Leistung.

Höhere Investitionskosten als bei der Variante 1

2.7 Fazit und Variantenempfehlung Pumpentechnik

Als Ergebnis der maschinentechnischen Vorplanung muss festgehalten werden, dass nach Anhebung der Förderhöhe im Rahmen der laufenden Hochwasserschutzmaßnahmen die bestehende Pumpentechnik die derzeitigen Fördermengen nicht mehr erbringen kann.

Aus wirtschaftlicher Sicht ist bei Einhaltung der Mindestvoraussetzungen somit Variante 1 am empfehlenswertesten.

Da jedoch die Mindestfördermenge erst bei maximalem Einstau des Kanalnetzes erreicht wird und dies erst im Pumpensumpf des Hochwasserpumpwerkes messtechnisch erfasst werden kann, ist bei Variante 1 von einer Überflutung in tiefer liegenden Teilbereichen des angeschlossenen Einzugsgebietes auszugehen. Die Kostendifferenz ist hinsichtlich der maschinentechnischen Varianten nicht sehr deutlich und steht aus unserer Sicht gegenüber der betrieblichen Sicherheit im Hintergrund.

Wir empfehlen deshalb die Umsetzung der Variante 2 mit einer Spitzen-Fördermenge von 3,00 m³/s.

3 Kostenschätzung

Nachfolgende Kostenschätzung bezieht sich auf die maschinentechnischen Maßnahmen im Endausbau.

3.1 Kostenschätzung Maschinentechnik Variante 1

Bezeichnung	geschätzte Kosten
Pumpe 1	51.500,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 1	8.440,00 €
Pumpe 2	51.500,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 2	9.990,00 €
Pumpe 3	51.500,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 3	9.990,00 €
Inbetriebnahme, Planmaterial, Baustelleneinrichtung, Stundenlöhne	4.000,00 €
Demontagen, Umbauten	7.500,00 €
Summe Kostenschätzung netto	194.420,00 €
zzgl. 5 % unvorhersehbarer Geschehnisse	9.721,00 €
Zwischensumme Kostenschätzung netto	204.141,00 €
zzgl. 19 % MwSt.	38.786,79 €
Summe Kostenschätzung brutto	242.927,79 €

Tabelle 1: Kostenschätzung MT Variante 1

3.2 Kostenschätzung Maschinentechnik Variante 2

Bezeichnung	geschätzte Kosten
Pumpe 1	54.000,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 1	8.440,00 €
Pumpe 2	54.000,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 2	9.990,00 €
Pumpe 3	54.000,00 €
Rohrleitungsmontagen Pumpe 3	9.990,00 €
Inbetriebnahme, Planmaterial, Baustelleneinrichtung, Stundenlöhne	4.000,00 €
Demontagen, Umbauten	7.500,00 €
Summe Kostenschätzung netto	201.920,00 €
zzgl. 5 % unvorhersehbarer Geschehnisse	10.096,00 €
Zwischensumme Kostenschätzung netto	212.016,00 €
zzgl. 19 % MwSt.	40.283,04 €
Summe Kostenschätzung brutto	252.299,04 €

Tabelle 2: Kostenschätzung MT Variante 2

3.3 Kostenschätzung E-MSR Technik

Die Kostenschätzung für die erforderliche E-MSR Technik liegt zurzeit bei 460.000,00€ Brutto. Eine Aufschlüsselung kann erst nach Vorliegen der Entwurfsplanung erfolgen.

Weitere Erläuterungen folgen in der Sitzung.

Hennef (Sieg), 27.10.2011
In Vertretung

R. Stenzel
Techn. Geschäftsführer