

<b>BESCHLUSSVORLAGE</b>  STADT KARLSRUHE Der Oberbürgermeister	Gremium:  Termin: Vorlage Nr.: TOP:  Verantwortlich:	<b>Bauausschuss</b>  <b>10.07.2015</b> <b>89</b> <b>4</b> <b>öffentlich</b> <b>Dez. 6</b>
<b>Sachstandsbericht Stadtentwässerung Karlsruhe 2015, Überblick und Ausblick</b>		

Beratungsfolge dieser Vorlage	am	TOP	ö	nö	Ergebnis
Bauausschuss	10.07.2015		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

**Antrag an den Gemeinderat / Ausschuss**

Der Bauausschuss nimmt den Sachstandsbericht der Stadtentwässerung Karlsruhe 2015 zur Kenntnis.

Finanzielle Auswirkungen				nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>
Gesamtkosten der Maßnahme	Einzahlungen/Erträge (Zuschüsse u. Ä.)	Finanzierung durch städtischen Haushalt	Jährliche laufende Belastung (Folgekosten mit kalkulatorischen Kosten abzügl. Folgeerträge und Folgeeinsparungen)		
Haushaltsmittel stehen nicht zur Verfügung				Kontenart:	
Kontierungsobjekt:					
Ergänzende Erläuterungen:					
ISEK Karlsruhe 2020 - relevant	nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>		Handlungsfeld:		
Anhörung Ortschaftsrat (§ 70 Abs. 1 GemO)	nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>		durchgeführt am		
Abstimmung mit städtischen Gesellschaften	nein <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/>		abgestimmt mit		

## Sachstandsbericht Stadtentwässerung Karlsruhe 2015, Überblick und Ausblick

### 1. Ausgangssituation

#### Organisationsform:

Die Stadtentwässerung Karlsruhe ist als kommunaler Regiebetrieb organisiert und integraler Bestandteil des Tiefbauamtes und damit der Stadtverwaltung. Durch diese Organisationsform ist ein hohes Maß an Synergie bei der Durchführung von Tiefbaumaßnahmen gewährleistet, da eine enge Abstimmung der Projekte auf kurzem Wege innerhalb des Hauses stattfindet. Weiterhin erfüllt die Stadtentwässerung wichtige Querschnitts- und Dienstleistungsfunktionen, wie z. B. die Koordinierung der Leitungsquerschnitte verschiedener Leitungsträger, die Überwachung der Einleitungsbedingungen, die zentrale Führung der Boden-, Grundwasser-, Gewässer-, Kanal- und Regendaten etc. und ist dadurch eng vernetzt mit der übrigen Verwaltung und den Bürgerinnen und Bürger.

#### Gebührensituation:

Am 01.01.2015 wurde im Stadtgebiet Karlsruhe flächendeckend die gesplittete Abwassergebühr, d. h. getrennte Veranlagung von Regen- und Schmutzwasseranteil, eingeführt. Dadurch wird erreicht, dass die Kosten für die Abwasserbeseitigung entsprechend der tatsächlichen Inanspruchnahme gerechter auf die Gebührenzahler verteilt werden.

Die Gebührensituation im Vergleich mit anderen Städten zeigt deutlich, dass die Karlsruher Bürgerinnen und Bürger mit vergleichsweise sehr niedrigen Abwassergebühren, nämlich ca. 50 % der durchschnittlichen Gebühr deutscher Großstädte, belastet werden. Dies ist im Wesentlichen auf eine schlanke Organisation und einen gezielten und umsichtigen Umgang mit Investitionsmitteln zurückzuführen.

#### Benchmarking:

Die Stadtentwässerung Karlsruhe hat in den Fachbereichen Bauausführung und Betrieb an bundesweiten Benchmarkingprojekten sowie an mehreren Kennzahlen- und Leistungsvergleichen mit großem Erfolg teilgenommen.

Die Untersuchungen zeigen, dass mit einer klaren Struktur und einer fachlich hoch qualifizierten Mannschaft gute Ergebnisse erzielt werden. Ein wichtiges Qualitätskriterium ist die Tatsache, dass es in Karlsruhe gelungen ist, den ingenieurtechnischen Sachverstand im eigenen Hause zu behalten. Dies ist eine entscheidende Grundvoraussetzung für das Gelingen der Projekte und eine hohe und dauerhafte Qualität der Bauwerke.

#### **Kernaussage:**

**Die Stadtentwässerung ist gut organisiert sowie modern ausgerichtet. Die Projekte werden effektiv und wirtschaftlich abgewickelt, bei einer sehr günstigen Gebührensituation. Durch die fachlich und personell enge Verzahnung von Abwasserab-  
leitung und -reinigung ist es möglich, ganzheitliche Konzepte zu entwickeln und nachhaltige Lösungen zu generieren.**

## 2. Abwassersammlung und -transport

### Einzugsgebiet:

Das Einzugsgebiet des Karlsruher Kanalnetzes umfasst eine Fläche von ca. 4.586 ha. Davon werden ca. 57 % im Mischsystem, insbesondere die Kernstadt, und ca. 43 % im Trennsystem entwässert.

Mit dem Ausbau des Landgrabens 1885 und der Einführung der Schwemmkanalisation 1893 begann der Aufbau eines Entwässerungssystems. Bis zum Zweiten Weltkrieg wurden rund 290 km Kanäle verlegt. Heute ist das Kanalnetz auf über 1.135 km angewachsen. Allein in den 60er und 70er Jahren vergrößerte sich das Netz um ca. 40 %.

### Netzzustand:

Der Zustand des Netzes ist insgesamt als gut zu bezeichnen. Dies belegen die Ergebnisse der Inspektion und Bewertung des gesamten öffentlichen Netzes.

Da große Teile des Netzes inzwischen über 60 Jahre alt sind und damit ihre erwartete Nutzungsdauer erreicht haben, ist auch in Zukunft von einem unverminderten oder gar steigenden Sanierungsbedarf auszugehen. Eine vereinfachte Abschätzung zeigt, dass bei einer Sanierungsrate von 1 % entsprechend ca. 11 km pro Jahr das gesamte Netz in 100 Jahren erneuert wäre. Mit dem derzeitigen Budget können aktuell 5 - 7 km pro Jahr saniert werden. Damit wird der notwendige Sanierungsumfang unterschritten.

Durch die Anwendung moderner grabenloser Bauverfahren, auf die sich die Bauausführung der Stadtentwässerung spezialisiert hat, können jährlich 2 - 3 km Kanäle ohne Beeinträchtigungen der Bürger durch Lärm, Staub, Erschütterungen und Verkehrsbehinderungen renoviert werden. Die Einsatzmöglichkeiten dieser Technik hängen jedoch von den jeweiligen spezifischen Randbedingungen ab.

Das engmaschige und weit verzweigte Netz mündet an bestimmten Knotenpunkten in die so genannten Sammler. Dieses Sammlernetz umfasst ca. 71 km. Ein Großteil dieser Haupttransportkanäle ist inzwischen 80 bis 100 Jahre alt. Im Jahre 2000 wurde im Bauausschuss ein Programm vorgestellt und verabschiedet, das vorsieht, das Sammlernetz zu ertüchtigen und sukzessive auszubauen, um die Leistungsfähigkeit, Entsorgungs- und Betriebssicherheit nachhaltig zu verbessern. Diese Konzeption bedarf einer laufenden Fortschreibung.

### **Kernaussage:**

**Der Zustand des öffentlichen Kanalnetzes in Karlsruhe ist gut. Zur Erhaltung der Substanz ist es erforderlich, die Sanierung des Netzes unvermindert fortzuführen und auszubauen. Der Ausbau des Sammlernetzes wird in den nächsten Jahren neben der Sanierung des Bestandes eine Hauptaufgabe im Bereich der städtischen Infrastruktur sein und bleiben.**

### 3. Abwasserreinigung

#### Reinigungsleistung:

Das Klärwerk befindet sich seit über 100 Jahren am gleichen Standort in Betrieb. Ausgehend von einer rein mechanischen Stufe wurde das Klärwerk Zug um Zug über eine biologische Stufe bis hin zur weitergehenden Nährstoffelimination (Stickstoff, Phosphor) ausgebaut und den jeweiligen Umweltaanforderungen angepasst. Inzwischen ist das Klärwerk Karlsruhe die zweitgrößte Anlage in Baden-Württemberg mit einer Ausbaugröße von 875.000 Einwohnerwerten.

Dort wird heute das Abwasser der Stadt Karlsruhe sowie der Umlandgemeinden Ettlingen, Malsch, Rheinstetten-Forchheim und des Abwasserverbandes Beierbach gereinigt. Die Abwassermenge liegt derzeit bei ca. 35 Mio. m<sup>3</sup> pro Jahr.

Die Menge des beim Reinigungsprozess anfallenden Klärschlammes beträgt ca. 11.000 t Trockensubstanz (TS) pro Jahr. Diese wird in zwei eigenen Klärschlammverbrennungslinien thermisch verwertet. Neben dem eigenen Klärschlamm werden ca. 2.500 t TS/a Klärschlamm aus dem Umland angenommen und gemäß den umwelttechnischen Anforderungen verwertet. Insgesamt können damit beide Linien kontinuierlich beschickt und sinnvoll ausgelastet werden.

Damit ist das Klärwerk Karlsruhe ein positives Beispiel für eine gut funktionierende interkommunale Zusammenarbeit und leistet durch den Zusammenschluss zu einer größeren Einheit einen wichtigen Beitrag zur Strukturverbesserung und zum effektiven Umweltschutz.

Die im Prozess entstehende Abwärme wird zur Energieversorgung im eigenen Betrieb verwendet. So können der Wärmebedarf aller verfahrenstechnischen Anlagen und das gesamte Klärwerk inkl. aller Gebäude ganzjährig mit dieser regenerativen Wärme versorgt werden. Zusätzlich wird in einer modernen Dampfturbine elektrische Energie zur Nutzung im eigenen Klärwerk erzeugt. Die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz im gesamten Klärwerk ist seit vielen Jahren ein Unternehmensziel der Stadtentwässerung Karlsruhe. Exemplarisch für die Vielzahl in dieser Hinsicht laufender Einzelprojekte sei hier der momentan stattfindende Austausch der alten Oberflächenkreiselbelüfter in den Belebungsbecken durch moderne feinblasige Druckluftbelüftungsaggregate erwähnt. Allein bei dieser Einzelmaßnahme kann die Energieeffizienz für die technische Belüftung bei der Abwasserreinigung um weitere 30 % gesteigert und können Stromkosten in Höhe von 200.000 €/a eingespart werden.

#### Ausbauschritte:

Jeder Ausbauschritt des Klärwerkes wurde aufgrund der speziellen Anordnung der Anlage (keine Vorklärungseinheit, zwei biologische Reinigungsstufen) stets durch wissenschaftliche Untersuchungen und Versuche im halbtechnischen Maßstab begleitet. So ist es gelungen, sehr fundierte, wirtschaftliche, gut funktionierende und dauerhafte Lösungen umzusetzen. Dieser Weg soll auch in Zukunft beibehalten werden.

Der tatsächliche Anlagenzeitwert des Klärwerkes liegt derzeit bei ca. 51 Mio. €. Dem gegenüber steht ein Wiederbeschaffungswert von mindestens 250 Mio. €. Diese Zahlen machen deutlich, dass alleine zur Substanzerhaltung der bestehenden Anlage erhebliche Anstrengungen unternommen werden müssen.

Ein kurzer Überblick über die aktuell laufenden Projekte soll dies verdeutlichen:

- **Umbau und Sanierung der mechanischen Reinigungsstufe**  
Die zentralen Bestandteile dieser Stufe stammen aus den 1960er Jahren. Die wesentlichen bau- und verfahrenstechnischen Komponenten sind erschöpft. Die mechanische Reinigungsstufe wird in mehreren Bauabschnitten erneuert. Inzwischen sind zwei große Bauabschnitte mit dem Neubau des Rechenhauses und der Erneuerung der Sand- und Fettfanganlage nahezu abgeschlossen. In einem dritten Bauabschnitt wird derzeit das Gebäude mit der technischen Ausrüstung der mechanischen Reinigungsanlage errichtet. Daran schließt sich ein weiterer Abschnitt mit dem Umbau der Containerhalle und -verladung an.
- **Sanierung Klärschlammverbrennungslinie 2**  
Diese Linie ist 1991 in Betrieb gegangen und nach beinahe 20 Jahren Dauerbetrieb in wesentlichen Komponenten am Ende ihrer Laufzeit angelangt. Durch eine Erneuerung der Anlage kann gleichzeitig die Energieeffizienz im Bereich Dampf- und Stromerzeugung und damit der Wirkungsgrad der Anlage deutlich gesteigert werden.

Die Sanierung der Klärschlammverbrennungslinie 2 ist momentan in der Umsetzung. Bedingt durch die Insolvenz des Hauptauftragnehmers traten in der Projektabwicklung Schwierigkeiten und Verzögerungen auf. Nach derzeitigem Stand ist mit einer Inbetriebnahme der Anlage zu Beginn des Jahres 2016 zu rechnen.

- **Modernisierung der Automatisierungs- und Prozessleittechnik**  
Die Prozessleittechnik zur Überwachung und Bedienung der Anlage ist seit 1997 in Betrieb. Das Prozessleitsystem inklusive der Leitwarte für die gesamte Anlage wird derzeit ebenfalls erneuert. Die Projektrealisierung funktioniert sehr gut und erstreckt sich sukzessive über alle verfahrenstechnischen Einheiten.
- **Weitere Sanierungs- und Umbaumaßnahmen**  
In den nächsten Jahren stehen weitere wichtige Baumaßnahmen an. Dazu zählt unter anderem die Sanierung der biologischen Reinigung, die Sanierung der Nachklärbecken und die Erneuerung der Verbrennungslinie 1.

#### 4. Weitergehende Abwasserreinigung:

##### Zulaufsituation:

Im Zulauf des Karlsruher Klärwerkes werden im Vergleich zu anderen Städten erhöhte Konzentrationen mit organischen Verunreinigungen (gemessen als Parameter CSB = Chemischer Sauerstoffbedarf) festgestellt. Dies liegt u. a. daran, dass das Kanalnetz nur wenige Undichtigkeiten aufweist, über die Fremdwasser eintreten kann. Diese an sich gute Ausgangslage führt dazu, dass trotz hoher Reinigungsleistung, d. h. einer CSB-Entfernung von über 90 % im Kläranlagenablauf, insbesondere nach längeren Trockenperioden, CSB-Werte > 60 mg/l auftreten. Der zulässige Grenzwert von 75 mg/l wird allerdings sicher eingehalten.

Ein weiterer wichtiger Parameter Phosphor wird an zwei Stellen in der Anlage durch Zugabe von Fällmitteln deutlich reduziert. Der Grenzwert von 1 mg/l im Ablauf wird dennoch in Einzelfällen überschritten.

Handlungsbedarf:

Vor diesem Hintergrund ist die Reduzierung der organischen Restbelastung und die weitgehende Phosphorelimination das zentrale Handlungsfeld beim weiteren Ausbau des Klärwerkes.

Durch eine Feinstfiltration (Sandfilteranlage) mit vorgeschalteter Aktivkohleadsorption ist es möglich, die partikuläre und gelöste Fraktion der organischen Verschmutzung deutlich zu reduzieren, so dass Ablaufwerte im CSB von 25 - 35 mg/l erreicht werden.

Weitere und noch wesentlich bedeutsamere Effekte dieser beiden Ausbaukomponenten sind die nahezu vollständige Phosphorelimination und die ca. 60 % - 80 %-ige Entfernung von Spurenstoffen, wie z. B. Arzneimittelwirkstoffe. Gerade letztere können mit der bisherigen Technik nicht zurückgehalten werden.

Die aktuellen umweltpolitischen Diskussionen und die Zielvorgabe der europäischen Wasserrahmenrichtlinie fordern einen dauerhaft guten Gewässerzustand. Die Genehmigungsbehörde für das Klärwerk Karlsruhe, das Regierungspräsidium Karlsruhe, fordert eine strukturelle Anpassung und umwelttechnische Verbesserung. Hinzu kommt, dass gerade die großen Klärwerke in Baden-Württemberg wie Stuttgart, Mannheim, Freiburg bereits seit geraumer Zeit über eine Filtrationsstufe verfügen. Dies zeigt deutlich den Handlungsbedarf für das Karlsruher Klärwerk auf.

In einem ersten Schritt wurden im Jahre 2010 halbtechnische Versuche mit Aktivkohle inkl. wissenschaftlicher Begleitung durchgeführt und eine konzeptionelle Studie erstellt. Im Anschluss daran wurde das Gesamtprojekt der 4. Reinigungsstufe in den gemeinderätlichen Gremien vorgestellt und erfuhr dort große Zustimmung und Unterstützung. Im Jahre 2013 wurde der Bau der Filtrationsstufe begonnen. Inzwischen ist der Rohbau fertig gestellt und der maschinen- und elektrotechnische Ausbau steht an. Das Projekt liegt gut im Zeitplan, so dass die Filtrationsstufe, wie vorgesehen, im Jahre 2016 in Betrieb gehen kann.

Im unmittelbaren Anschluss ist ab 2017 die Bauphase für die vorgeschaltete Aktivkohleadsorptionsstufe geplant. Mit der Inbetriebnahme der 4. Reinigungsstufe wird im Jahre 2019 gerechnet.

Das Gesamtprojekt der weitergehenden Abwasserreinigung wird erfreulicherweise durch das Land Baden-Württemberg in Höhe von 20 % der Investitionskosten gefördert. Zudem besteht über einen Zeitraum von 6 Jahren die Möglichkeit der Verrechnung mit der Abwasserabgabe.

**Kernaussage:**

**Zur grundlegenden Substanzerhaltung im Klärwerk müssen kontinuierlich sehr komplexe und anspruchsvolle Baumaßnahmen unter laufendem Betrieb durchgeführt werden.**

**Daneben findet ein zukunftsgerichteter, maßvoller Ausbau aus Umweltgesichtspunkten statt. Die adsorptive Behandlung des biologisch gereinigten Abwassers, bestehend aus Filteranlage, Aktivkohlereaktor und Sedimentationsbecken, führt zu einem deutlichen Rückgang der gesamten organischen Restverschmutzung, zu einer weitgehenden Entfernung von Spurenstoffen, wie Arzneimittelrückständen, und zu einer nahezu vollständigen Elimination des Leitparameters Phosphor.**

Beschluss:

I. Antrag an den Bauausschuss

1. Der Bauausschuss nimmt den Sachstandsbericht der Stadtentwässerung Karlsruhe 2015 zur Kenntnis.