

Betreff:

**Ergebnisse des Vertragserfüllungsgutachtens zum
Abwasserentsorgungsvertrag**

Organisationseinheit:

Dezernat III
66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr

Datum:

16.12.2016

Beratungsfolge

Bauausschuss (zur Kenntnis)

Sitzungstermin

20.12.2016

Status

Ö

Sachverhalt

1. Grundlagen / Einführung

Zur Privatisierung der Stadtentwässerung Braunschweig GmbH (SE|BS) wurde jeweils ein Anfangsgutachten für das Kanalnetz und für die Kläranlage erstellt, um u.a. den Zustand der abwassertechnischen Anlagen zum Vertragsbeginn zu dokumentieren. Gemäß Abwasserentsorgungsvertrag (AEV) ist die Stadt berechtigt alle fünf Jahre ein Vertragserfüllungsgutachten zu verlangen, wovon – nachdem das Anfangsgutachten erst in 2009 endgültig abgeschlossen war - 2013 Gebrauch gemacht wurde.

Der Umfang der zu erstellenden Gutachten setzt sich aus dem im AEV festgelegten Prüfungsumfang und weiteren mit der SE|BS abgestimmten konzeptionellen Fragestellungen zusammen. In Einvernehmen mit der SE|BS wurden folgende Spartengutachten beauftragt: 1. Kanalnetz – Ingenieurbüro Dr.-Ing. Olaf Schulz, Braunschweig; 2. Kläranlage Steinhof – GT Umwelttechnik Dipl.-Ing. Georg Thielebein, Ahrensburg; 3. Investitionsstrategie Kanalnetz – Fichtner Water & Transportation, Leipzig.

Zur thematischen Einbeziehung des Anfangs/Eröffnungsgutachtens sowie zur Bewertung, Prüfung und Empfehlung zum Umgang der sich aus dem Abgleich der Gutachten ergebenden Erkenntnisse wurde die SIKMa GmbH (Herr Prof. Dr.-Ing. Mennerich) aus Sudenburg beauftragt ein Querschnittsgutachten zu erstellen.

Im Zuge der Bearbeitung der Gutachten sind umfangreiche Datenergänzungen sowie Validierungen erforderlich geworden, um ein auch zukünftig nutzbares und aussagekräftiges Datenpaket zu erhalten. Die Gutachten betrachten den Zeitraum von 2006 bis Ende des Jahres 2012.

Im Folgenden werden die wesentlichen Ergebnisse der Spartengutachten zusammen mit den Ergebnissen des Querschnittsgutachtens dargestellt.

2. Ergebnisse Kanal

Mit dem Vertragsabschluss des AEV zur Privatisierung hat die SE|BS das übergeordnete Ziel erhalten, den Werterhalt des Gesamtsystems der öffentlichen abwassertechnischen Einrichtungen sowie die Funktionsfähigkeit während der Vertragslaufzeit sowie für die Zeit danach sicherzustellen. An die SE|BS wird dabei gem. Vertrag der Anspruch gestellt, die Netzqualität zu verbessern sowie den Substanzwert des Netzes zu erhalten bzw. zu erhöhen.

Das Spartengutachten Kanal konstatiert, dass die Aufgaben gem. AEV durch die SE|BS im betrachteten Zeitraum nahezu vollständig erfüllt und das Kanalnetz entsprechend den Regeln der Technik im Sinne der Stadt unterhalten und betrieben worden ist. Zudem wird eine am Stand der Technik orientierte Qualitätssicherung und nach technischer Indikation und entsorgungstechnischer Notwendigkeit durchgeführte Wartungs-, Instandhaltungs-, sowie Investitionstätigkeit bestätigt.

Im Einzelnen stellt der Gutachter fest, dass

- die **Abläufe von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren** einwandfrei abgewickelt wurden. Die Planungen erfolgten fachgerecht und wurden dort, wo sie an ein Ingenieurbüro vergeben waren, in ausreichendem Umfang begleitet. Ausschreibung und Vergabe erfolgten gemäß den vergaberechtlichen Vorgaben und, wie vertraglich vorgesehen, größtenteils gemeinsam mit den Tiefbaumaßnahmen der Stadt.
- die stichprobenartige **Überprüfung von laufenden Maßnahmen** zu keinerlei Beanstandungen geführt hat. Die Bauleitung erfolgte demnach sorgfältig und nach den aktuellen Erfordernissen. Bei den Abnahmen der Baumaßnahmen waren die städtischen Vertreter zumeist anwesend.
- die **Klassifizierung der durchgeführten Investitionsmaßnahmen** den Vorgaben des AEV entsprochen hat. Die Zuordnung der einzelnen Maßnahmen zu planmäßigen und besonderen Maßnahmen, sowie die Zuordnung der buchhalterischen Nutzungsdauern erfolgten gemäß AEV.
- die durchgeführten **Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten** die Vorgaben im AEV übertroffen haben. Die Kontrollen und ggf. Säuberungen von Gewässern und Pegeln, sowie Regenrückhaltebecken, Sieben und Straßendurchläufen erfolgten umfänglich. Ebenso die Kontrollen von Sinkkästen, Schächten und Pumpwerken. Die in diesem Zusammenhang erforderlich gewordenen Reparaturen und Reinigungen erfolgten ebenfalls unverzüglich und fachtechnisch korrekt.
- die **technische Betriebsführung** in dem Betrachtungszeitraum einwandfrei war. Sie entsprach in Summe mindestens den Regeln der Technik. Aktuelle Erkenntnisse wurden sinnvoll und sensibel ein- und umgesetzt.
- die **Überprüfung der Investitionsrahmenpläne** zu einem positiven Ergebnis geführt hat. Die darin vorgesehenen Investitionen sind plausibel und sinnvoll. Sie sind den jeweiligen Erfordernissen entsprechend zusammengestellt worden und berücksichtigen dabei vor allem die technische Notwendigkeit der Investitionen.
- die **Dokumentation der qualitativen und quantitativen Kennzahlen des Kanalnetzes** umfänglich erfolgt ist. In den entsprechenden Berichten sind diese der Stadt gegenüber kommuniziert worden.
- die Einhaltung der **Kennzahlen (Altersverteilung, Altersverteilung auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten, Nutzungsdauervorrat, Nutzungsdauervorrat auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten)** unter den vorliegenden Randbedingungen nicht möglich war. Gemäß AEV sind diese stetig, zumindest in Summe zu verbessern. Der Gutachter konstatiert hier, dass die mit der Stadt abgestimmten und von der SE|BS getätigten Investitionen technisch sinnvoll und richtig waren. Einige der Investitionen (Pumpwerke, Druckentwässerungsanlagen, Sonderbauwerke, Hausanschlüsse) verbessern dabei die Kennzahlen nicht, da sie nicht längenbezogen sind. Durch diese notwendigen, jedoch nicht kennzahlverbessernden Investitionen wurde das der SE|BS zur Verfügung stehende Budget mit aufgezehrt. Die SE|BS befindet sich bedingt durch

andere Planungsträger in der Investitionsstrategie richtiger- und sinnvollerweise in entsprechenden Abhängigkeiten. Aus diesem Grund werden nicht nur die ältesten Kanäle ausgetauscht.

- die **mittlere Erneuerungsrate im Betrachtungszeitraum** bei 0,89 % gelegen hat. Für das Kanalnetz ist eine längenbezogene Sanierungsrate von mind. 1,1 % über die gesamte Vertragslaufzeit vorgesehen. Im betrachteten Zeitraum wurden im Mittel 0,89 % pro Jahr der Kanalnetzlänge erneuert. Gleichzeitig wird gem. AEV ein Erhalt bzw. eine Verringerung des Alters des Kanalnetzes gefordert. Das Alter des Kanalnetzes hat bis zum Jahr 2012 um 9,2 % zugenommen (Altersschwerpunkt von 33,6 Jahre auf 36,6 Jahre), entsprechend hat die Restnutzungsdauer des Kanalnetzes abgenommen. Der Gutachter hält fest, dass die Funktionsfähigkeit des Kanalnetzes nicht vorrangig vom Alter, sondern von dem technischen Zustand abhängig ist. Die Forderung nach einem Altersschwerpunkt unter 33,6 Jahren und einer Erneuerungsrate von 1,1 % sind nicht korrespondierend. Auf Basis der 1,1 % ergibt sich langfristig ein Altersschwerpunkt von etwa 45 Jahren. Eine Verjüngung des Kanalnetzes ist somit unter Berücksichtigung der Altersverteilung sowie unter der Zugrundelegung der Sanierungsrate von 1,1 % schon rein rechnerisch nicht möglich. Weiterhin waren zum Zeitpunkt der Privatisierung erst etwa 64 % des Kanalnetzes durch Kamerabefahrung erfasst und damit bekannt. Von der SE|BS wurden bei der weiteren Erfassung des Kanalnetzes v. a. auch alte Kanäle inspiziert, was sich negativ auf die durch die SE|BS einzuhaltenden Kennzahlen auswirkte.
- eine **Verbesserung Schadensklassenverteilung** unter Berücksichtigung der Korrektur eines Softwarefehlers erreicht wurde. Zur Bewertung des baulichen Zustandes wird das Kanalnetz in Zustandsklassen unterteilt. Die kritischsten Klassen (sehr starker Mangel u. starker Mangel) müssen insgesamt verringert werden. Die ermittelte Schadensklassenverteilung als Basiswert im Anfangsgutachten war aufgrund eines systematischen Softwarefehlers nicht korrekt. Gemäß des Spartengutachtens Kanal hat sich (unter Korrektur des Softwarefehlers) die Schadensklassenverteilung maßgeblich verbessert.
- die tatsächlichen Investitionen immer oberhalb des **Mindestinvestitionsvolumens** von 6 Mio. Euro pro Jahr gelegen haben. Dieser Betrag ist vertraglich festgelegt und wird gemäß der Entwicklung des Baupreisindex indiziert. Damit ist sichergestellt, dass regelmäßig in den Erhalt des Kanalnetzes investiert wird. Die Investitionen werden mit der Stadt abgestimmt.
- die **Erneuerung der Doppelstockkanäle** in dem erforderlichen Umfang erfolgt. Der AEV sieht die Erneuerung dieser nicht mehr den Regeln der Technik entsprechenden Kanalbauweise bis zum Jahr 2020 vor. Der vorgelegte Investitionsplan berücksichtigt dies in ausreichendem und realistischem Umfang, so dass von einer Erfüllung dieses Kriteriums bis 2020 ausgegangen werden kann.
- die **Erneuerung der ältesten Kanäle** gemäß AEV erfolgt. Dabei geht die SE|BS technisch sinnvoll und den Erfordernissen entsprechend vor.
- die **Erneuerungen und Erweiterungen im Übrigen** gemäß den Vorgaben im AEV erfolgen. Auch hier werden die Maßnahmen entsprechend den technischen Erfordernissen geplant, abgestimmt und umgesetzt.

Zusammenfassend stellen sich die Ergebnisse des Spartengutachtens Kanal wie folgt dar. Die Investitionsrahmenpläne sind plausibel und sinnvoll aufgestellt worden. Die Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren sind von der SE|BS korrekt und ohne Mängel abgewickelt worden. Die Umsetzung und Qualitätssicherung der Bauvorhaben erfolgte dem Stand der Technik entsprechend. Die von der SE|BS umgesetzten Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten übersteigen den vertraglich vorgesehenen Umfang. In Summe erfüllt die technische Betriebsführung alle vertraglichen Vorgaben.

3. Ergebnisse Kläranlage

Für den Bereich Kläranlage können zusammen mit dem Querschnittsgutachten die folgenden Aussagen getroffen werden:

Mit Vertragsabschluss zur Privatisierung hat die SE|BS den Betrieb der Kläranlage (KA) Steinhof „in der gleichen Weise“ fortzuführen, wie die Stadt es getan hätte. Die SE|BS hat das Klärwerk auf den Stand der Technik und den gesetzlichen Vorschriften zu betreiben und instand zu halten gehabt. Erneuerungsinvestitionen werden vom Abwasserverband Braunschweig (AVB) nach wie vor selber durchgeführt und sind nicht Gegenstand des AEV.

Das Spartengutachten Kläranlage bestätigt, dass der Betrieb der KA nach den im Vertrag genannten Kriterien erfüllt wird. Der im Anfangsgutachten kenntlich gemachte Handlungsbedarf in einzelnen Bereichen ist weitgehend abgearbeitet worden. Für den zukünftigen Betrieb der Kläranlage ergeben sich folgende zu berücksichtigende Aspekte.

Die Kläranlage wurde in der ursprünglichen Planung auf 275.000 Einwohnerwerte (EW) dimensioniert, reinigt tatsächlich aber das Abwasser von 350.000 EW (Jahr 2012). Dabei weist die Belastung der Kläranlage über die vergangenen und zukünftigen Jahre eine steigende Tendenz auf. Die Ablaufwerte der Kläranlage werden derzeit nur eingehalten, da ein großer Teil des Abwassers auf den landwirtschaftlichen Flächen verregnet wird und der nicht verregnete Teil durch die Rieselfelder „nachgeklärt“ wird.

Seit dem Betrieb der Rieselfelder kommt es über die Jahre zu einer Verschlammung dieser. Die Sedimente stellen eine potentielle Quelle für Rücklösungen von Phosphor dar. Aufgrund dieser Rücklösung werden zukünftig Überschreitungen bei den Phosphorgrenzwerten erwartet. Zur Verringerung der Phosphorrücklösung durch die Rieselfelder wird eine explizite Erarbeitung eines Konzeptes empfohlen. (Anmerkung: Die Rieselfelder werden in 2017 entschlamm.)

Neben der erforderlichen Erweiterung des Klärwerkes besteht ein Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarf an der Kläranlage, der aber aktuell die Funktionsfähigkeit der Anlagen nicht beeinflusst. Im Hinblick auf die gesetzlichen Rahmenbedingungen werden Maßnahmen zur Ausrichtung auf die Klärschlammentsorgung notwendig.

Zur Erhöhung der Behandlungskapazität, zu dem Sanierungsbedarf und auch im Hinblick auf die Klärschlammentsorgung erfolgen derzeit bereits Planungen bzw. Umsetzungen mit denen die KA entscheidend entlastet wird.

4. Ergebnisdiskussion und Lösungsansätze des Querschnittsgutachtens

Das Querschnittsgutachten konstatiert, dass die einzelnen Teilaufgaben im betrachteten Zeitraum von 1.1.2006 bis 1.1.2013 durch die Stadtentwässerung Braunschweig GmbH nahezu vollständig positiv erfüllt worden sind. Das Kanalnetz der Stadt und die Kläranlage in Steinhof wurden seit Vertragsbeginn durch die SE|BS so betrieben, wie es im öffentlichen Interesse liegt.

Im Querschnittsgutachten werden unterschiedliche Ansätze zur weiteren Vorgehensweise vorgeschlagen, welche im folgenden Abschnitt dargestellt werden.

Kanal

Die Auswertung zeigt, dass zum Vertragsabschluss der Kenntnisstand über das Kanalnetz noch unvollständig war. Daher sind aus heutiger Sicht nicht alle im Vertrag genannten Prüfkriterien gleichermaßen gut zur Überprüfung der Zielerreichung geeignet. Zudem lässt die derzeitige Abbildung der Kennzahlen gem. AEV keine ganzheitliche Bewertung aller

Anlagengüter zu. Es wurde aufgezeigt, dass das der SE|BS zur Verfügung gestellte Budget durch nicht längenbezogene und damit nicht kennzahlverbessernde Investitionen mit aufgezehrt wurde, was sich negativ auf die Erneuerungsrate für den Betrachtungszeitraum auswirkte.

Das Ziel, einen Werteverzehr und eine Substanzverschlechterung des Entwässerungsnetzes über die Vertragslaufzeit zu verhindern, sollte beibehalten werden.

Gem. Querschnittsgutachten ist die Erneuerungsrate ein Indikator für die Entwicklung des Anlagenbestandes, der ohne großen Aufwand und ohne detaillierte Kenntnisse über Art und Alter der sanierten Haltung zu ermitteln ist. Ein direktes Maß für den Zustand des Netzes ist die Erneuerungsrate jedoch nicht. Die Verfolgung und Erhebung einer jährlichen Sanierungsrate sollte aus Sicht des Gutachters durchaus beibehalten werden. Jedoch wird empfohlen, sie nicht als „hartes“ Prüfkriterium für die Vertragserfüllung zu nutzen, sondern als einen Leitwert, an dem beide Vertragsparteien ihre Sanierungsstrategie ausrichten.

Der Gutachter konstatiert, dass alle getätigten Investitionen technisch sinnvoll waren und richtig umgesetzt wurden. Da hier auch nicht längenbezogene Investitionen durchgeführt wurden, ist mit dem zur Verfügung stehenden Budget eine höhere Sanierungsrate als im Mittel 0,89 % nicht erreicht worden. Es ist zu berücksichtigen, dass der durch die SE|BS bisher erreichte Wert mit 0,89 % im Vergleich mit anderen Kommunen bereits als sehr gut bezeichnet werden kann. In Niedersachsen ergab ein Benchmarking-Projekt eine Sanierungsrate von 0,4%. Würde an der Sanierungsrate von 1,1 % festgehalten werden, müssten mehr

Kanalbauarbeiten im Stadtgebiet erfolgen. Außerdem würden die Investitionen in Kanallänge zulasten von technisch sinnvollen und erforderlichen - aber zurzeit nicht kennzahlrelevanten - Investitionen erfolgen. Andernfalls wäre das Budget anzupassen. Eine Anpassung des Budgets hätte Auswirkungen auf die Gebühren.

Es ist zu berücksichtigen, dass die durchschnittlichen über die vergangenen Jahre ermittelten Kosten für die Herstellung eines Kanals mit 920 € pro laufenden Meter bei der SE|BS geringer liegen als im Bundesdurchschnitt mit 1.584 €/m. Zu Beginn der Privatisierung wurden die Kosten für Erneuerungsmaßnahmen mit etwa 480 €/m angenommen. Der Gutachter empfiehlt daher, abgeschlossene Maßnahmen hinsichtlich der ermittelten Kostensteigerung zu prüfen sowie Ursachen zu identifizieren und zu quantifizieren. Diese quantifizierten Kostensteigerungen von abgeschlossenen Maßnahmen sind dann den ursprünglich zu Vertragsbeginn kalkulierte Kosten gegenüberzustellen, um eine konkretere Beurteilung des zur Verfügung stehenden Budgets zu ermöglichen.

Eine weitere Option ist (wie schon im Eröffnungsgutachten empfohlen), die Beurteilung der Vertragserfüllung durch die SE|BS nicht alleine von den realen Kennzahlen abhängig zu machen, sondern der SE|BS abzuverlangen, eine ggf. aufgetretene Verschlechterung der Kennzahlen nachvollziehbar zu begründen.

Um dem Geist des AEV zu entsprechen, benötigt man Kennzahlen, die den tatsächlichen Substanzwert des gesamten Anlagevermögens beschreiben. Die bisherigen Kennzahlen können den tatsächlichen Substanzwert des Kanalnetzes letztlich nicht ausreichend widerspiegeln. Daher wird vom Gutachter empfohlen, eine weitere Kennzahl zu etablieren, die sich auf den Substanzwert bezieht. Die Einführung ist allerdings mit einem gewissen Aufwand verbundenen, da die bisher vorhandene Beurteilung des Kanalnetzes umfangreich ergänzt werden muss.

Zusätzlich ist nach Auffassung des Gutachters die Schadensklassenverteilung eine geeignete Kenngröße. Er empfiehlt, für den Rest der Vertragslaufzeit den zu Ende des Jahres 2013 bekannten, vollständigen und fehlerbereinigten Zustand zugrunde zu legen. Es sollten darauf basierend konkrete Kriterien vereinbart werden.

Kläranlage

Es wird empfohlen, möglichst umgehend ein Konzept zum sicheren Rückhalt von Phosphor in den Rieselfeldern zu erarbeiten und umzusetzen. Als weitere Maßnahmen zur Sicherstellung des vertrags- und gesetzeskonformen Betriebes der Abwasserreinigung auf der KA in Kombination mit den Rieselfeldern werden

- die Einführung neuer Technologien zur Reduzierung der Rückbelastung mit Stickstoff und Phosphor aus der Schlammbehandlung,
- Maßnahmen zur Ausrichtung der Klärschlammentsorgung auf geänderte gesetzliche Rahmenbedingungen,
- die Intensivierung der Erhaltung der baulichen Substanz auf der KA

genannt.

Die hier ausgesprochenen Empfehlungen werden von der SE|BS in Abstimmung mit dem AVB und der Stadt im Rahmen des AEV bereits verfolgt und umgesetzt.

5. Weiteres Vorgehen

Mit dem Querschnittsgutachten ist das Vertragserfüllungsgutachten gem. AEV § 7 Abs. 2 abgeschlossen. Wie vertraglich vorgesehen, soll das nächste Vertragserfüllungsgutachten im Jahr 2018 beauftragt werden und die Daten der Jahre 2013 bis 2017 auswerten.

Städtische Position zum weiteren Vorgehen Kanalnetz:

1. Da die derzeitigen Kennzahlen das Kanalnetz nicht hinreichend abbilden, wird die Einführung eines zusätzlichen Substanzwertes als Kennzahl initiiert.
2. Die Schadensklassenverteilung ist ein Kennwert. Die Betrachtung zur Entwicklung von Schadensklassen wird zukünftig mit korrigiertem Softwarefehler weiter verfolgt. Darauf basierend werden konkrete Kriterien vereinbart.
3. Die Investitionsplanung soll sich an einem Leitwert von 0,9 % ausrichten. Grundsätzlich werden weiterhin 1,1 % Sanierungsrate angestrebt. Sollte die geforderte Sanierungsrate unterschritten werden, ist die Einhaltung der Schadensklassensummen (siehe Pkt. 2) und eines noch zu bestimmenden Substanzwertes nachzuweisen.
4. Die SE|BS hat zukünftig die Nichteinhaltung von Kennzahlen belastbar zu begründen.
5. Die zu Vertragsbeginn kalkulierten Kosten, tatsächlich angefallene Kosten sowie die zukünftig zu erwartende Kostenentwicklung der Baupreise werden untersucht. Dies wurde bereits von der SE|BS veranlasst. Mit den Ergebnissen erfolgt eine konkrete Beurteilung des zur Verfügung stehenden Budgets.
6. Die vom Gutachter empfohlene gesonderte Betrachtung der „nicht Kennzahl verbessernde Investitionen“ (wie z. B. Pumpwerke) wird weiter verfolgt. Unter Umständen könnten bedeutende Einzelmaßnahmen (welche keine kennzahlenverbessernde Wirkung haben) als zustimmungsbedürftige „Besondere Investitionen“ realisiert werden.

Städtische Position zum weiteren Vorgehen Kläranlage:

- Die unter Punkt 4 „Kläranlage“ genannten Punkte befinden sich bereits in der Umsetzung. Dies wird weiter begleitet und unterstützt.

Diese städtischen Positionen werden an die SE|BS herangetragen und gemeinsam weiter konkretisiert und umgesetzt.

6. Fazit

Aus den umfangreichen Betrachtungen des ersten Vertragserfüllungsgutachtens lässt sich somit zusammenfassend für den betrachteten Zeitraum und die betrachteten Bereiche folgendes Fazit ziehen:

- Die Kläranlage und das Kanalnetz sind so betrieben worden, wie es im öffentlichen Interesse liegt.
- Der sichere Betrieb von Kläranlage und Kanalnetz waren jederzeit gewährleistet.
- Die in beiden Bereichen erfolgten Investitionen sind nach technischen und wirtschaftlichen Maßstäben sinnvoll und fachgerecht ausgeführt worden.
- Bezüglich der formalen Kennwerte liegen gegenüber den Kenntnissen bei Vertragsbeginn heute Informationen vor, die eine Modernisierung an den aktuellen Stand des Wissens sinnvoll erscheinen lassen.

Die SE|BS hat den Abwasserentsorgungsvertrag damit gemäß den unter § 3 und 4 beschriebenen Zielsetzungen erfüllt.

Leuer

Anlage/n:

Querschnittsgutachten

Stadt Braunschweig

Querschnittsgutachten zum Vertragserfüllungsgutachten zum Abwasserentsorgungsvertrag zwischen der Stadt Braunschweig und der Stadtentwässerung Braunschweig GmbH

Verfasser:

SIKMa GmbH

Bahnhofstraße 16

29556 Suderburg

Telefon: 0 58 26 - 959 - 295

Telefax: 0 58 26 - 959 - 296

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Veranlassung und Aufgabenstellung	1
2	Vertragliche Grundlagen	2
2.1	Grundsätzliches	2
2.2	Kanalnetz	2
2.3	Kläranlage.....	4
3	Ergebnisse des Spartengutachtens Kanalnetz	5
3.1	Überprüfung der Kennzahlen nach AEV §7.....	5
3.2	Quantitative Überprüfung der Investitionsrahmenpläne	6
3.3	Quantitative Überprüfung der Investitionsjahrespläne	7
3.4	Quantitative Überprüfung des Investitionskonzeptes	7
3.5	Mindestbudget des Auftragnehmers.....	8
3.6	Überprüfung der Investitionsrahmenpläne auf Plausibilität und Sinnhaftigkeit	8
3.7	Dokumentation der qualitativen und quantitativen Kennzahlen des Kanalnetzes.....	9
3.8	Dokumentation und Entwicklung des Abnutzungsvorrates	9
3.9	Stichprobenartige Untersuchung des Ablaufs von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren	9
3.10	Stichprobenartige Überprüfung laufender Bauvorhaben.....	10
3.11	Klassifizierung der durchgeführten Investitionsmaßnahmen.....	10
3.12	Überprüfung der Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten.....	10
3.13	Überprüfung der technischen Betriebsführung	10
3.14	Neue Aspekte	10
4	Bewertung der Ergebnisse des Spartengutachtens Kanalnetz	11
4.1	Überprüfung der Kennzahlen nach AEV §7.....	11
4.2	Quantitative Überprüfung der Investitionsrahmenpläne	11
4.3	Quantitative Überprüfung der Investitionsjahrespläne	11
4.4	Quantitative Überprüfung des Investitionskonzeptes	11
4.5	Mindestbudget des Auftragnehmers.....	12
4.6	Überprüfung der Investitionsrahmenpläne auf Plausibilität und Sinnhaftigkeit	13
4.7	Dokumentation der qualitativen und quantitativen Kennzahlen des Kanalnetzes....	13
4.8	Dokumentation des Abnutzungsvorrates.....	13
4.9	Stichprobenartige Untersuchung des Ablaufs von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren	13
4.10	Stichprobenartige Überprüfung laufender Bauvorhaben.....	13
4.11	Klassifizierung der durchgeführten Investitionsmaßnahmen.....	13
4.12	Überprüfung der Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten.....	13
4.13	Überprüfung der technischen Betriebsführung	14
4.14	Neue Aspekte	14
5	Empfehlungen aus dem „Strategiekonzept Kanalnetz Braunschweig“	15
6	Ergebnisse des Spartengutachtens Kläranlage.....	17
6.1	Technische Kennzahlen zum Kläranlagenbetrieb.....	17
6.2	Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage der Akten	19
6.3	Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage von Begehungen.....	19
7	Bewertung der Ergebnisse des Spartengutachtens Kläranlage	22
7.1	Technische Kennzahlen zum Kläranlagenbetrieb.....	22

7.2	Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage der Akten	24
7.3	Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage von Begehungen	24
8	Diskussion der Erkenntnisse aus den Spartengutachten	25
8.1	Kanalnetz	25
8.2	Kläranlage	33
9	Zusammenfassende Wertung und Handlungsempfehlungen	34
9.1	Kanalnetz	34
9.2	Kläranlage	38

Verzeichnis der Bilder

Seite

Bild 1:	Jährliche Kanalsanierungsraten in Niedersachsen 2007 – 2010 sowie Vergleich zu anderen Bundesländern [9]	12
Bild 2:	Ergebnisse der behördlichen Überwachung bzgl. P_{ges} bei der Einleitung in den Aue-Oker-Kanal [1]	18
Bild 3:	Altersverteilung des Kanalnetzes der Stadt Braunschweig [2b]	27
Bild 4:	Veränderung des Altersschwerpunktes AS bei Erneuerung von 1,25 % bzw. 1,1 % der jeweils ältesten Haltungen pro Jahr	29
Bild 5:	Veränderung des Anteils der Sanierungsverfahrenshauptgruppen in Deutschland 2001 bis 2013 (DWA [8])	37

Tabellenverzeichnis

Seite

Tabelle 1:	Kennzahlenvergleich aus dem Vertragserfüllungsgutachten (Tab. 6-8 aus [2a])	5
Tabelle 2:	Erreichte Erneuerungsraten im Kanalnetz (Tab. 8-1 aus [2a])	7
Tabelle 3:	Entwicklung der Betriebskosten von 2007 bis 2012	19
Tabelle 4:	Bewertung des Anlagenbestandes im Spartengutachten [1]	21
Tabelle 5:	Anteil schadensfreier Haltungen und Haltungen mit geringen Schäden	28
Tabelle 6:	Ergebnisse der DWA-Umfragen „Zustand der Kanalisation“ 2004, 2009 und 2015 ..	32

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Betrieb der Entwässerungsanlagen in Braunschweig wurde im Jahr 2006 privatisiert. Aus dieser Privatisierung ist die Stadtentwässerung Braunschweig GmbH (SE|BS) hervorgegangen. Die SE|BS betreibt im Auftrag der Stadt Braunschweig das Kanalnetz der Stadt Braunschweig und ist für Neuinvestitionen in das Kanalnetz verantwortlich. Über den Abwasserverband Braunschweig (AVB) reinigt die SE|BS das Abwasser auf dem Klärwerk Steinhof. Grundlage für die von der SE|BS zu erbringenden Leistungen und die dafür zu zahlenden Entgelte ist der Abwasserentsorgungsvertrag (AEV) [5]. Es wurde jeweils ein Eröffnungsgutachten zum Klärwerk Steinhof [3] und zum Kanalnetz [4], [4a] in Braunschweig erstellt. Ziel der Eröffnungsgutachten war es, den Zustand der öffentlichen abwassertechnischen Einrichtungen bau- und betriebstechnisch zu Beginn der Privatisierung zu dokumentieren.

Der AEV sieht die Möglichkeit vor, durch neutrale Dritte die Erfüllung der Pflichten gemäß AEV untersuchen zu lassen (Vertragserfüllungsgutachten). Die Stadt Braunschweig hat in Einvernehmen mit der SE|BS beschlossen, 7 Jahre nach Gründung der SE|BS von dieser Möglichkeit Gebrauch zu machen und Vertragserfüllungsgutachten zu beauftragen.

Dazu wurden folgende separate Gutachten in Auftrag gegeben:

1. Spartengutachten „Kläranlage“,
2. Spartengutachten „Kanalnetz“,
3. Strategiekonzept Kanalnetz,
4. Querschnittsgutachten (basierend auf den Gutachten zu 1., 2. und 3.).

Zwischenzeitlich liegen die Spartengutachten vor. Zur Kläranlage wurde das Spartengutachten

- [1] Vertragserfüllungsgutachten Klärwerk Steinhof in Braunschweig
Verfasser: Dipl.-Ing. Georg Thielebein
Datum: 16.11.2013

erstellt.

Zum Kanalnetz wurden zwei Gutachten erstellt:

- [2a] Vertragserfüllungsgutachten für das Kanalnetz der Stadt Braunschweig
Verfasser: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Olaf Schulz
Datum 01.12.2015
- [2b] Strategiekonzept Kanalnetz Braunschweig
Verfasser: Fichtner Water and Transportation
Datum 13.11.2014

Der Unterzeichner hat mit Datum vom 20. August 2013 ein entsprechendes Angebot zur Erstellung des Querschnittsgutachtens abgegeben und wurde mit Schreiben vom 07. Oktober 2013 beauftragt, dieses Gutachten zu erstellen. Der hier vorliegende Bericht fasst die Ergebnisse der Arbeiten gemäß o.g. Angebot zusammen und ist wie folgt aufgebaut und inhaltlich gegliedert:

Im ersten Teil (Teil A) werden die in diesem Kontext wichtigsten vertraglichen Grundlagen und Randbedingungen zusammengefasst.

Im zweiten Teil (Teil B) werden die Inhalte der beiden Spartengutachten sowie des ergänzenden „Strategiekonzeptes Kanalnetz“ zunächst zusammengefasst und anschließend bewertet. Dabei orientiert sich der inhaltliche Aufbau – soweit möglich und übersichtlich darstellbar – an der in § 7 AEV und Anlage 7.4 (Pflichtenkatalog Vertragserfüllungsgutachten) vorliegenden Systematik.

Im dritten Teil (Teil C) werden die Ergebnisse der Spartengutachten und des „Strategiekonzeptes Kanalnetz“ synoptisch diskutiert und daraus Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Teil A: Vertragliche Grundlagen

2 Vertragliche Grundlagen

2.1 Grundsätzliches

Im Folgenden sollen die vertraglichen Grundlagen überblicksweise zusammengefasst werden. Dabei geht es nicht um eine allumfassende Darstellung, sondern um Herausarbeitung der Aspekte des AEV, die für dieses Vertragserfüllungsgutachten von maßgeblicher Bedeutung sind. Die Grundsätze, nach denen sich die Betriebsführung der SE|BS auszurichten hat, sind in § 3(1) AEV genannt: Die SE|BS muss die vertragsgemäße Aufgabenerfüllung jederzeit sicherstellen und die dafür erforderlichen Kapazitäten vorhalten. Darüber hinaus ist der Betrieb so zu führen, dass „eine möglichst lange Lebensdauer der Öffentlichen Abwassertechnischen Einrichtungen gewährleistet“ ist und Schäden vermieden werden.

2.2 Kanalnetz

Das Abwasserentsorgungsnetz im Einzugsbereich des Klärwerks Steinhof bildet den Hauptanteil der im AEV als „Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt“ bezeichneten Anlagen. Nach § 1 AEV übernimmt die SE|BS als Erfüllungsgehilfe der Stadt den technischen Betrieb und die laufende Unterhaltung aller Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt sowie die Verwaltung und Verrichtung aller im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Unterhaltung der Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt anfallenden geschäftsüblichen kaufmännischen Tätigkeiten. Der private Betreiber verpflichtet sich unter anderem, die im Entsorgungsgebiet anfallenden Abwässer ordnungsgemäß und schadlos zu sammeln, abzuleiten und zu reinigen. In § 3 (2)ff AEV wird der Leistungsumfang der SE|BS zum Betrieb des Kanalnetzes näher erläutert.

Anders als bei den Anlagen Betriebsführung AVB umfassen die Aufgaben der SE|BS für sämtliche Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt auch die Planung, Finanzierung und Durchführung von Investitionsmaßnahmen. Diese – umfassenderen – Aufgaben sind näher in §§ 4ff AEV spezifiziert worden. Übergeordnetes Ziel der Investitionsmaßnahmen sind der Werterhalt des Gesamtsystems sowie die Sicherstellung dessen jederzeitiger technischer Funktionsfähigkeit während der Vertragslaufzeit sowie für die Zeit danach. Als wesentliches Kriterium wird der SE|BS aufgegeben, „durch geeignete Investitionsmaßnahmen die Netzqualität stetig zu verbessern sowie den Substanzwert des Netzes i.S.v. DWA-M 143-14 ... zu erhalten bzw. zu erhöhen“.

Die Informationen zum Anlagenbestand waren zum Abschluss des Abwasserentsorgungsvertrages 2005 nicht in der heute bestehenden Qualität in Umfang und Auflösung vorhanden. Deshalb mussten zur Erstellung des Eröffnungsgutachtens Kennwerte bzw. Netzkennzahlen wie 'Altersschwerpunkt' und 'Restnutzungsdauer' nachgeführt werden, um eine Vergleichbarkeit der Daten zum Anfang und zum Ende des Betrachtungszeitraums herzustellen.

Als Kriterien, an denen der Erfolg der Betriebsführung zu messen ist, werden im AEV folgende Festlegungen vereinbart.

- Investitionskonzept

Nach § 4(2) AEV ist die SE|BS zur Durchführung von Erneuerungsinvestitionen gemäß Investitionskonzept verpflichtet. Das Investitionskonzept wird im AEV, Anlage 4.2 konkretisiert.

Nach der Überarbeitung des Eröffnungsgutachtens wurde die zu Vertragsbeginn vorhandene Kanalnetzlänge zwischen der SE|BS und der Stadt einvernehmlich auf 1.275 km festgelegt. Sie

wird so auch in Anlage 4.2, Abschnitt II als ausschlaggebende Bezugsgröße zur Ermittlung der Erneuerungsrate definiert. Die in Teil I der Anlage 4.2 genannte Länge des Kanalnetzes von 1.130 km hat demzufolge keine Relevanz. Die Bezugsgröße für die im Weiteren getroffenen Regelungen ist also die Länge von 1.275 km. Ebenfalls wird festgelegt, dass die angestrebte Verbesserung der Bausubstanz bevorzugt durch bauliche Erneuerung erreicht werden soll.

Die Vorgaben für die Investitionen in das Kanalnetz lauten weiter:

- Investitionen gemäß Investitionskonzept bzw. als besondere Investitionen nach Maßgabe des Abwasserentsorgungsvertrags und auf Grundlage des General-entwässerungsplans durchzuführen,
- die Qualitätsanforderungen des Mutter-LV als Mindeststandard einzuhalten,
- bezogen auf den Haltungsbestand die durchschnittlichen Schadensquoten deutlich zu reduzieren,
- eine Erneuerungsrate von mindestens 1,1 % (angestrebt jedoch 1,25 %) der Netzlänge pro Jahr zu erreichen,
- eine stetige Verbesserung der Kennzahlen nach § 7 Abs. 1 zu erreichen.

Anzumerken ist, dass in § 4 AEV die Erhaltung des Substanzwertes nach DWA-M 143-14 als ein übergeordnetes Ziel der Betriebsführung durch die SE|BS genannt wird. Es wird jedoch kein „Anfangs-Substanzwert“ genannt, auf den bei der Prüfung der Vertragserfüllung in Folge Bezug genommen werden könnte. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass die Informationen zum Anlagenbestand zum Abschluss des Abwasserentsorgungsvertrages 2005 nicht in der heute bestehenden Qualität in Umfang und Auflösung vorhanden waren. Auch taucht im AEV der Begriff „Substanzwert“ in der Folge, insbesondere im Rahmen der Konkretisierung messbarer Parameter zur Prüfung der Vertragserfüllung, nicht mehr auf. Die Dokumentation zur Beurteilung der Erneuerungsfortschritte sowie des Zustands des Abwasserentsorgungsnetzes soll nach AEV § 7(1) folgende Kriterien umfassen:

- Altersverteilung der Kanäle,
- Schadensklassenverteilung der Haltungen,
- Altersverteilung der dokumentierten Schäden (Baujahr der Kanäle mit Schäden),
- Altersschwerpunkt auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten,
- Nutzungsdauervorrat auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten.

Gemäß AEV Anlage 4.2 soll die Verbesserung der Qualität des Kanalnetzes durch die SE|BS an diesen Kennzahlen gemessen werden, wobei diese sich im Vergleich zu den Ergebnissen des Anfangsgutachtens „stetig – zumindest in der Summe – verbessern“ müssen.

Schwerpunkte der Erneuerungsinvestitionen werden bezüglich der Doppelstockkanäle (Anlage 4.2a), der ältesten Kanäle (Anlage 4.2b) sowie der konkret zu erneuernden Kanalabschnitte „im Übrigen“ (Anlage 4.2c) konkret festgelegt. Die in den Anlagen 4.2a bis 4.2c definierten Investitionen umfassen auf Basis von 2004 ermittelten Durchschnittspreisen ein Investitionsvolumen in Summe von rund 126 Mio € netto.

Weitere zum Zeitpunkt der Vertragsschließung noch nicht vorgeplante Erneuerungsmaßnahmen sind nach Erfordernis und in Abstimmung mit der Stadt Braunschweig durchzuführen, soweit zur Einhaltung des Investitionskonzeptes oder aus anderen Gründen erforderlich.

Pumpwerke und weitere Sonderbauwerke der Stadtentwässerung gehören ebenfalls zu den Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt, auch ihre Erneuerung ist somit im Aufgabenumfang der SE|BS enthalten. Jedoch werden diese Anlagen nicht bei der Bewertung der Kriterien nach AEV § 7(1) abgebildet.

Eine weitere Pflicht der SE|BS ist die Erneuerung der Betriebs- und Geschäftsausstattung im erforderlichen Umfang.

Zusammenfassend ist festzuhalten: Vor dem Hintergrund der bei Vertragsschluss vorhandenen Informationen sind unterschiedliche Kriterien definiert worden und als Vorgaben von der SE|BS vertragsgemäß zu erfüllen.

Von zentraler Bedeutung für die Umsetzung des Investitionskonzepts ist die Anlage 4.4 zum AEV „Planbudget Stadt“. Das „Planbudget Stadt“ ist ein festgelegtes Budget, welches der SE|BS für die gesamte Vertragslaufzeit zur Erfüllung ihrer investiven Verpflichtungen maximal zur Verfügung steht. Wird die seit Beginn der Vertragslaufzeit kumulierte Summe dieses Budgets überschritten, so hat die SE|BS der Stadt Braunschweig gem. § 4(8) die dadurch verursachten zusätzlichen Kapitalkosten – bis zu einer definierten Obergrenze – zu erstatten.

Gleichzeitig wird in Anlage 4.4 ein „Mindestinvestitionsvolumen“ definiert, bei dessen Unterschreitung die SE|BS der Stadt Braunschweig eine Vertragsstrafe zu zahlen hat.

- **Investitionsrahmenpläne**

Als Instrument der Maßnahmenplanung und der Budgetierung dienen Investitionsrahmenpläne und Investitionsjahrespläne gemäß § 4(5, 6) AEV. Der erste Rahmenplan galt bis 31.12.2008 und ist Bestandteil des Vertragswerkes. Ab 1.1.2009 sind die geplanten Investitionen in Investitionsrahmenplänen von der SE|BS jeweils für 5 Jahre zu definieren. Die Stadt hat unter bestimmten Voraussetzungen die Möglichkeit, den vorgelegten Rahmenplan abzulehnen. Tut sie dies nicht, gilt der eingereichte Plan als verbindlich.

- **Investitionsjahrespläne**

Auf Basis der Investitionsrahmenpläne stellt die SE|BS gemäß AEV § 4 (6) zur Erfüllung der Investitionen Investitionsjahrespläne auf, die ebenfalls mit der Stadt Braunschweig abzustimmen sind. Zum Zeitpunkt der Erstellung der Vertragserfüllungsgutachten lagen insgesamt sieben Investitionsjahrespläne der Geschäftsjahre 2006 bis 2012 vor.

2.3 Kläranlage

Nach § 1 AEV hat die SE|BS „den Betrieb des Klärwerks Steinhof im Wesentlichen in der gleichen Weise fortzuführen, wie die Stadt“. Die in diesem Sinn zu betreibenden Anlagen sind Eigentum des AVB und in Anl. 1.1 zum AEV als „Anlagen Betriebsführung AVB“ beschrieben. Sie umfassen hauptsächlich das Klärwerk Steinhof, daneben die Sickerwasserbehandlungsanlage. Zum Aufgabenumfang der SE|BS gehört auch die Selbstüberwachung gemäß Anlage 3.3b AEV.

Investitionen in die hier genannten Anlagen sind hingegen nicht Gegenstand des AEV. Daraus ergibt sich, dass die SE|BS einerseits verpflichtet ist, das Klärwerk Steinhof nach dem Stand der Technik und entsprechend den gesetzlichen Vorschriften zu betreiben und instandzuhalten. Auf die Realisierung ggf. erforderlicher Erneuerungsmaßnahmen hat sie andererseits vertraglich keinen Einfluss. Dies kann dazu führen, dass sie auch Anlagen, die eigentlich erneuerungsbedürftig sind, (mit erhöhtem Aufwand) weiter zu betreiben hat.

Teil B: Ergebnisse der Spartengutachten

3 Ergebnisse des Spartengutachtens Kanalnetz

Die Erfüllung der Aufgaben der SE|BS gemäß AEV im Bereich der „Abwassertechnischen Einrichtungen – Stadt“ wird ausführlich im Spartengutachten [2a] untersucht. Die Ergebnisse aus dem Spartengutachten [2a] werden im Folgenden hinsichtlich der im AEV genannten Kriterien der Übersicht halber auf Basis AEV Anlage 7.4 sowie der Aufstellung aus dem Eröffnungsgutachten [4a] zusammengefasst.

3.1 Überprüfung der Kennzahlen nach AEV §7

Das Spartengutachten [2a] beinhaltet eine umfangreiche Auswertung der Kennzahlen zum Zustand des Kanalnetzes sowie deren Abgleich mit den entsprechenden Werten zum Zeitpunkt des Eröffnungsgutachtens. Die wichtigsten Ergebnisdaten fasst die folgende Tabelle zusammen.

	AS	AS _L	AS _K	RND	RND _L	RND _K
	[a]	[a]	[a]	[a]	[a]	[a]
Stichtag 01.01.2006 <i>Incl. Neuberechnung (2014)</i>	33,50	33,63	34,86	39,99	40,13	41,43
Stichtag 01.01.2013	36,57	36,70	36,76	37,86	37,86	41,72
Veränderung [%]	9,17%	9,12%	5,46%	-5,33%	-5,65%	0,70%

Legende: AS [a] mittlerer Altersschwerpunkt
AS_L [a] längengewichteter Altersschwerpunkt
AS_K [a] kostengewichteter Altersschwerpunkt (nach AHK gewichtet)
RND [a] Restnutzungsdauer bzw. Nutzungsdauervorrat
RND_L [a] längengewichtete Restnutzungsdauer
RND_K [a] kostengewichtete Restnutzungsdauer (nach AHK gewichtet)

Tabelle 1: Kennzahlenvergleich aus dem Vertragserfüllungsgutachten (Tab. 6-8 aus [2a])

Insgesamt kommt das Spartengutachten [2a] zu folgenden Aussagen:

1. Zunahme des Altersschwerpunktes: ca. + 9,2 %
2. Zunahme des nach Haltungslängen gewichteten Altersschwerpunktes: ca.+ 9,1 %
3. Veränderung des nach Anschaffungskosten gewichteten Altersschwerpunktes: ca. + 5,5 %
4. Abnahme des Nutzungsdauervorrates: ca. – 5,3 %
5. Abnahme des nach Haltungslängen gewichteten Nutzungsdauervorrates: ca. – 5,7 %
6. Veränderung des nach Anschaffungskosten gewichteten Nutzungsdauervorrates: ca. + 0,7 %

Bezüglich der genannten Kennzahlen werden die Forderungen des AEV, diese stetig zu verbessern, **nicht** eingehalten.

In Kapitel 7 des Spartengutachtens [2a] wird als weiteres wichtiges Kriterium für die Qualität des Kanalnetzes die Zustandsbewertung auf der Basis der Schadensklassenverteilung gem. ATV-M 149 ausführlich erörtert. Die Klassifizierung erfolgt dabei in 5 Zustandsklassen:

- Zustandsklasse 0: sofortiger Handlungsbedarf,
- Zustandsklasse 1: kurzfristiger Handlungsbedarf,
- Zustandsklasse 2: mittelfristiger Handlungsbedarf,
- Zustandsklasse 3: langfristiger Handlungsbedarf,
- Zustandsklasse 4: kein Handlungsbedarf.

Die Beurteilung der erreichten Verbesserung der Schadensklassenverteilung im Betrachtungszeitraum ist aus zwei Gründen nur eingeschränkt möglich:

1. Die als Basis des AEV ermittelte Schadensklassenverteilung war wegen eines systematischen Softwarefehlers, der zu einer starken Überschätzung der Schadenzustandsklassen ZK 0 und ZK 1 geführt hat, falsch. Der AEV hat somit die Realität nicht hinreichend abgebildet. Eine Fortführung der fehlerhaften Auswertung, wie sie formal zur Überprüfung der Vertragserfüllung notwendig wäre, führt nicht zu sinnvoll verwendbaren Ergebnissen. Im Spartengutachten [2a] wurde deshalb der Auswertefehler für den Datenbestand 2005 bereinigt, was zu einer verbesserten Aussagekraft und Vergleichbarkeit der ermittelten Ergebnisse führt.
2. Zu Vertragsbeginn waren erst 64,1 % des Netzes untersucht worden, für den Rest war der Zustand nicht bekannt. Im Jahr 2013 waren 96,2 % des Netzes befahren und mit einer Schadensklassifizierung versehen.

Bezüglich der Schadensklassenverteilung ist die Forderung im AEV, die Kennzahlen stetig zu verbessern – mit Korrektur des Softwarefehlers – eingehalten.

3.2 Quantitative Überprüfung der Investitionsrahmenpläne

Für den Berichtszeitraum dieses Gutachtens liegen zwei Investitionsrahmenpläne zur Überprüfung auf Erfüllung vor:

- Investitionsrahmenplan 2006, aufgestellt für die Geschäftsjahre 2006 bis 2008,
- Investitionsrahmenplan 2009, aufgestellt für die Geschäftsjahre 2009 bis 2013.

Die Überprüfung des Investitionsrahmenplans 2006 ergibt, dass im Jahr 2008 dem geforderten kumulierten Mindestbudget Auftragnehmer in Höhe von 34.494.241 € kumulierte tatsächliche Investitionen in Höhe von 30.776.017 € gegenüber stehen, somit das kumulierte Mindestbudget Auftragnehmer um 3.718.224 € unterschritten wird.

Dem Investitionsrahmenplan 2009 wird das kumulierte Mindestbudget von 81.972.022 € zugrunde gelegt. Dem stehen bis Ende 2013 kumulierte tatsächliche Investitionen in Höhe von 74.812.103 € gegenüber. Somit wird das kumulierte Mindestbudget Auftragnehmer um 7.159.919 € unterschritten. Dabei sind allerdings Maßnahmen, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Spartengutachtens noch nicht fertiggestellt bzw. schlussgerechnet waren (Anlagen im Bau; „AiB“), nicht berücksichtigt.

Das Spartengutachten [2a] kommt zu dem Schluss, dass bezogen auf die Investitionsrahmenpläne 2006 und 2009 der AEV wegen der Unterschreitung des kumulierten Mindestbudgets **nicht** erfüllt wurde.

3.3 Quantitative Überprüfung der Investitionsjahrespläne

Es wurde für die Investitionsjahrespläne der Geschäftsjahre 2006 bis 2013 zunächst geprüft, ob das Mindestinvestitionsvolumen eines jeden Jahres erreicht wurde. Vorgabe im AEV ist ein Mindestinvestitionsvolumen von 6.000.000 € p.a. zuzüglich der sich aus dem Baupreisindex ergebenden Anpassungen. Die tatsächlichen Investitionen lagen in den Jahren 2006 bis 2012 ausnahmslos oberhalb des Mindestinvestitionsvolumens. Für das Jahr 2013 errechnet sich eine Unterschreitung des Mindestinvestitionsvolumens um 932.621 €. Die Forderung gemäß § 4 Absatz 8 AEV nach Erfüllung des jährlichen Mindestinvestitionsvolumens wird somit für den Betrachtungszeitraum mit Ausnahme des letzten Jahres erfüllt.

Weiter wurde geprüft, ob das kumulierte Planbudget Stadt überschritten wurde. Dies ist nicht der Fall. Die Forderung gemäß § 4 Absatz 8 AEV einer Einhaltung des kumulierte Planbudgets Stadt wird in den Jahren 2006 bis 2013 somit erfüllt.

3.4 Quantitative Überprüfung des Investitionskonzeptes

Die Auswertung der verschiedenen Kriterien, die zur Überprüfung des Investitionskonzeptes im AEV definiert wurden, hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

- Erneuerungsrate

Im AEV, Anlage 4.2 wird festgelegt, dass die Erneuerungsrate für das öffentliche Kanalnetz über die gesamte Vertragslaufzeit durchschnittlich mindestens 1,1 % p.a. bezogen auf die zum Vertragsbeginn vorhandene Kanalnetzlänge von 1.275 km betragen soll. Angestrebt werden 1,25 % p.a.

Kalenderjahr	Kanalsanierung	Sanierungsrate (Bezug 2005)
	[m]	[%]
2006	12.764,05	1,00
2007	10.961,49	0,86
2008	13.222,07	1,04
2009	8.913,00	0,70
2010	10.170,05	0,80
2011	14.627,21	1,15
2012	9.130,73	0,72
Summen 2006-2012	79.788,59	0,89 i. Mittel
Sanierungsrate p.a.	11.398,37	

Tabelle 2: Erreichte Erneuerungsraten im Kanalnetz (Tab. 8-1 aus [2a])

Wie aus der Tabelle ersichtlich, wurden im Zeitraum 2006 bis 2012 insgesamt 79,8 km Kanallänge saniert. Die im AEV vorgegebene Erneuerungsrate wurde nur 2011 erreicht. Im Mittel betrug die Erneuerungsrate bezogen auf die Gesamtlänge des Kanalnetzes von 1275 km 0,89 % p.a.

Dieser Wert liegt unterhalb der im AEV vorgegebenen Rate. Das Kriterium gem. AEV ist somit **nicht** erfüllt.

Um die Kennzahlen vom 1.1.2006 bis zum Ende der Vertragslaufzeit einzuhalten, müssten nach Abschätzung des Spartengutachtens [2a] in der Zeit von 2013 bis 2035 i. M. rund 22 km Kanalbestand pro Jahr saniert bzw. gegen Neubauten ausgetauscht werden. Das wäre eine Verdoppelung der von 2006 bis 2013 im Jahresdurchschnitt sanierten Kanallänge. Dies entspräche bei mittleren spezifischen Kosten von netto 920 €/m einem mittleren Investitionsvolumen von mindestens rund 20,1 Mio. € (netto) pro Jahr. Bezogen auf die von 2006 bis 2013 getätigten Investitionen von im Jahresmittel rund 10 Mio € wäre dazu eine Erhöhung des Budgets um über 10 Mio € pro Jahr erforderlich, also etwa eine Verdoppelung.

- Erneuerung Doppelstockkanäle

Bis 2012 wurden 26,2 km der Doppelstockkanäle erneuert. Die Vorgabe im AEV, bis 2020 alle Doppelstockkanäle zu erneuern, wird bei gleichbleibender Erneuerungsrate trotz der heute bekannten Länge von 49,3 km (gegenüber 2005 bekannten 45,8 km) voraussichtlich erreicht.

Das Kriterium gem. AEV ist somit erfüllt.

- Erneuerung älteste Kanäle

Bis 2012 wurden 21,4 km der ältesten Kanäle (Baujahr vor 1946) erneuert. Die Vorgabe im AEV, die ältesten Kanäle bis 2035 zu erneuern, wird bei gleichbleibender Erneuerungsrate trotz der heute bekannten Länge von 63,7 km (gegenüber 2005 bekannten 58,2 km) voraussichtlich schon 2026 erreicht.

Das Kriterium gem. AEV ist somit erfüllt.

- Erneuerung und Erweiterung im Übrigen

Bis 2012 wurden 17,4 km der in AEV Anlage 4.2c genannten Kanäle erneuert. Die Vorgabe im AEV, diese Kanäle bis 2025 zu erneuern, wird bei gleichbleibender Erneuerungsrate unter Berücksichtigung der heute bekannten Länge von 108,5 km (gegenüber 2005 bekannten 67,5 km) voraussichtlich erst 2048 erreicht. Das Gutachten [2a] kommt zum Ergebnis, dass rechnerisch das Ziel bei gleichbleibender durchschnittlicher Erneuerungsrate erst 2032 erreicht würde, selbst wenn man die ursprünglich bekannte Länge von 67,5 km zugrundelegt.

Das Kriterium gem. AEV ist somit **nicht** erfüllt.

3.5 Mindestbudget des Auftragnehmers

Das Spartengutachten [2a] kommt zu dem Ergebnis, dass in den Jahren 2007, 2010 und 2012 die tatsächlichen Investitionen oberhalb des jeweiligen Mindestbudgets Auftragnehmer lagen, in den Jahren 2006, 2008, 2009, 2011 und 2013 darunter. Die über den Gesamtzeitraum getätigten Investitionen liegen um 7.159.919 € unterhalb des kumulierten Mindestbudgets Auftragnehmer, so dass das Gutachten zu dem Ergebnis kommt: „In den Jahren 2006 bis 2013 wurden zur Erreichung der langfristigen Investitionsziele keine hinreichenden Investitionen getätigt. Daraus ist eine erforderliche Nachbesserung der Investitionstätigkeiten in den Folgejahren abzuleiten.“

3.6 Überprüfung der Investitionsrahmenpläne auf Plausibilität und Sinnhaftigkeit

Im Spartengutachten [2a] wird konstatiert: „Die überprüften Investitionsrahmenpläne sind fach- und sachgerecht. Sie werden nach praxisrelevanten Kriterien zur Entsorgungssicherheit aufgestellt.“

Verwiesen wird auf die Abhängigkeit der durch die SE|BS durchgeführten Bauvorhaben von den Bauplanungen der Stadt, die Planung und Umsetzung der Maßnahmen maßgeblich

beeinflussen. Ferner wird auf Investitionen der SE|BS verwiesen, die technisch notwendig und sinnvoll sind, sich aber in den im AEV definierten Kriterien zur Bewertung des Kanalnetzes nicht widerspiegeln (Pumpwerke, Druckleitungen, Sonderbauwerke).

3.7 Dokumentation der qualitativen und quantitativen Kennzahlen des Kanalnetzes

Nach den vorliegenden Unterlagen ist das gesamte Netz heute zu 96,2 % erfasst, so dass der Stand der Dokumentation als sehr umfangreich einzustufen ist. Sie entspricht in vollem Umfang den an eine ordnungsgemäße Betriebsführung gem. AEV zu stellenden Anforderungen.

3.8 Dokumentation und Entwicklung des Abnutzungsvorrates

Das Spartengutachten [2a] kommt zu der Einschätzung:

„Die Dokumentation der nach Abwasserentsorgungsvertrag erforderlichen Parameter erfolgt im Hause der Stadtentwässerung Braunschweig GmbH sowohl buchhalterisch, als auch technisch umfassend und praktisch lückenlos. Die Zuordnung von buchhalterischem und technischem Datensatz der Haltungen bereitet dabei nach gutachterlicher Auffassung keine wesentlichen Probleme mehr.“

Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die dokumentierten und laut AEV heranzuziehenden Kennzahlen Schwächen aufweisen, wenn daraus Aussagen über den tatsächlichen technischen Zustand des Netzes abgeleitet werden sollen. Genannt werden konkret:

- die Sonderbauwerke, Pumpwerke und Hausanschlüsse, deren Abbildung die verwendeten Kennzahlen nicht bzw. nur sehr eingeschränkt ermöglichen,
- die als Basis verwendeten Anschaffungskosten, die keinerlei Preissteigerungen und keine technischen Entwicklungen berücksichtigen,
- die als Basis verwendete buchhalterische Nutzungsdauer, die in der Regel von der technischen Nutzungsdauer erheblich abweicht,
- die nicht berücksichtigten „stillen Reserven“ durch Weiternutzung alter, abgeschriebener Kanalabschnitte,
- fehlende bzw. fehlerhafte Bezugsgröße aus dem Eröffnungsgutachten.

Sonderabschreibungen bzw. Substanzverluste, die durch den Ersatz noch nicht vollständig abgeschriebener und im Einzelfall möglicherweise noch nutzbarer Kanalhaltungen entstehen, fließen demgegenüber in die berechneten Kennzahlen ein.

3.9 Stichprobenartige Untersuchung des Ablaufs von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren

Zu den Planungsabläufen wird nach stichprobenhafter Überprüfung des internen organisatorischen Ablaufs von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren eine relativ häufige und zum Teil starke Verschiebung geplanter Einzelmaßnahmen konstatiert. Das Spartengutachten [2a] kommt zu der Auffassung, dass die SE|BS zum Teil organisatorisch durch beteiligte Dritte in ihren Entscheidungen gebunden ist.

3.10 Stichprobenartige Überprüfung laufender Bauvorhaben

Die Überprüfung wurde u.a. anhand der umfangreichen Vorhaben „Wilhelmstraße“ und „Hamburger Straße“ durchgeführt. Das Spartengutachten [2a] bescheinigt eine am Stand der Technik orientierte Qualitätssicherung durch entsprechende Definition und entsprechende Überwachung von Qualitätsanforderungen sowie die nachgelagerte Lieferantenbeurteilung.

3.11 Klassifizierung der durchgeführten Investitionsmaßnahmen

Im Spartengutachten [2a] wird bestätigt, dass die SE|BS Investitionsmaßnahmen vornehmlich nach technischer Indikation und entsorgungstechnischer Notwendigkeit klassifiziert. Bautechniken und Bauverfahren werden unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen an das Bauwerk, den örtlichen Gegebenheiten sowie nach wirtschaftlichen Kriterien ausgewählt.

3.12 Überprüfung der Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten

Die Wartung und Instandhaltung durch die SE|BS entspricht den Vorgaben des AEV. Insbesondere wurden sowohl die vorgesehene Länge der Kanalaugeninspektion von 10 % (127,5 km) pro Jahr als auch die visuell zu inspizierenden Kanallängen von 350 km pro Jahr von 2006 bis 2012 in jedem Jahr erreicht. Betrachtet über den Gesamtzeitraum wurden die geforderten Werte im Mittel um 22 % (Kanalfernaue) bzw. 113 % (visuelle Inspektion) übertroffen.

3.13 Überprüfung der technischen Betriebsführung

In Anlage 22 zu [2a] wird das Ergebnis der Überprüfung der im AEV Anlage 3.3a genannten Kriterien für die Qualität der technischen Betriebsführung zusammengefasst.

In den meisten Punkten wird eine Erfüllung der vertraglichen Vorgaben bestätigt. In der operativen Umsetzung werden geringfügige Abweichungen konstatiert. Wo eine Erfüllung der Forderung unter Einschränkungen bescheinigt wird, ist die Ursache eine von den Festlegungen im AEV abweichende Praxis, die aus der Zeit vor Vertragsabschluss als bewährt übernommen wurde.

3.14 Neue Aspekte

Im Spartengutachten [2a] werden abschließend im AEV festgelegte Beurteilungskriterien bewertet, die aus heutiger Sicht die Praxis „unzureichend, falsch oder zum Teil gar nicht abbilden.“

Eines dieser aus heutiger Sicht problematischen Kriterien ist die Schadensklassifizierung, wie bereits oben (Kap. 3.1) erläutert.

Ferner wird festgestellt, dass Einzelbaumaßnahmen, die bisher einem Schachtbauwerk allein zugeordnet werden, durch die Parameter und Kennzahlen des AEV gar nicht abgebildet werden können. Dies gilt auch für erneuerte Hausanschlussleitungen einer Haltung, sofern diese ohne die zugehörige Kanalhaltung zur Erneuerung anstehen, für Sonderbauwerke, jegliche Pumpwerke und Regenrückhaltebecken, für Druckrohrleitungen sowie für andere Sonderbauwerke, die im Einzelfall im Vergleich zum Regelschacht deutlich höhere Kosten auslösen können.

4 Bewertung der Ergebnisse des Spartengutachtens Kanalnetz

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Spartengutachten [2a] kommentiert und ergänzt. Wo sich abweichende Einschätzungen des Unterzeichners ergeben, werden sie im Einzelnen begründet. Dieses Kapitel orientiert sich in Analogie zu Kap. 3 an der in Anlage 7.4 zum AEV vorgegebenen Systematik.

4.1 Überprüfung der Kennzahlen nach AEV §7

Die Ausführungen in [2a] kommen zu dem Schluss, dass eine stetige Verbesserung der Kennzahlen nicht erreicht ist. Insbesondere haben sich der Altersschwerpunkt erhöht und der Nutzungsdauervorrat verringert. Diese Tatsache, ihre Ursachen und die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen werden in Kap. 8 dieses Gutachtens näher beleuchtet.

Da zu Vertragsbeginn nur 64,1 % des Netzes inspiziert worden waren, ist davon auszugehen, dass es sich bei den zwischenzeitlich inspizierten Haltungen überwiegend um alte Kanäle mit entsprechend großer Schadenshäufigkeit handelt, so dass sie zu einer scheinbaren Verschlechterung der Schadensklassenverteilung geführt haben.

4.2 Quantitative Überprüfung der Investitionsrahmenpläne

Die Ausführungen in [2a] kommen zu dem Schluss, dass die tatsächlich realisierten Investitionen das kumulierte Mindestbudget der Investitionsrahmenpläne 2006 und 2009 nicht erreicht haben, der AEV daher nicht erfüllt wurde. Dieser Sachverhalt wird in Kap. 8 dieses Gutachtens näher beleuchtet.

Die quantitative Beurteilung der Investitionspläne erfolgt auf Basis der abgestimmten Maßnahmen eines Jahres, soweit sie zum Zeitpunkt der Erstellung des Spartengutachtens bereits abgeschlossen waren. Anlagen im Bau sind in der Betrachtung nicht berücksichtigt worden, sodass eine abschließende Beurteilung der Einhaltung der Budgets immer erst dann möglich ist, wenn alle abgestimmten Maßnahmen (eines Jahres) abgeschlossen sind.

4.3 Quantitative Überprüfung der Investitionsjahrespläne

Die Unterschreitung des Mindestinvestitionsvolumens im Jahr 2013 dürfte auf die noch nicht abgeschlossenen Projekte (AiB) zurückzuführen sein, so dass letztlich davon auszugehen ist, dass auch für das Jahr 2013 in diesem Punkt der AEV erfüllt wurde. Die zwischenzeitlich (Stand September 2016) abgeschlossene Dokumentation der im Jahr 2013 durchgeführten Maßnahmen hat diese Annahme bestätigt.

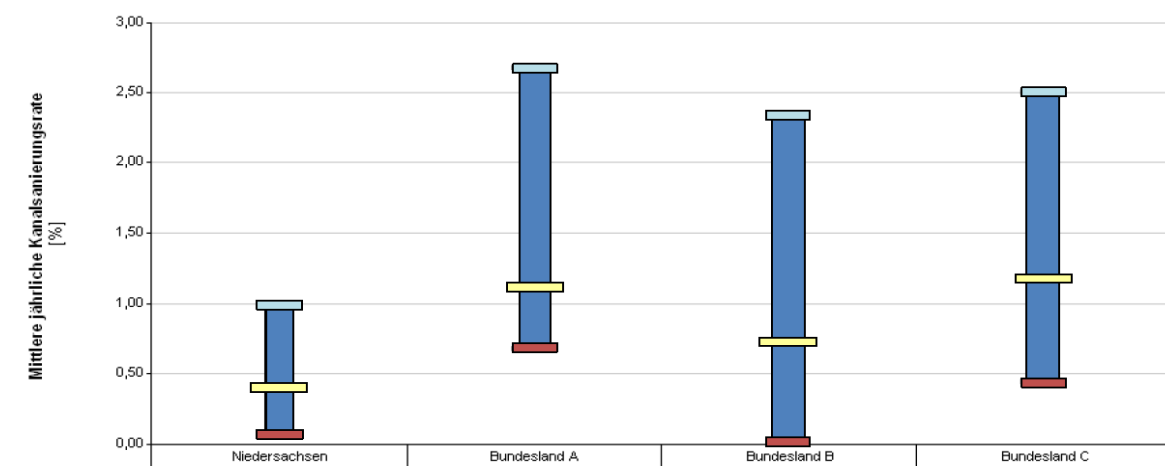
4.4 Quantitative Überprüfung des Investitionskonzeptes

- Erneuerungsrate

Zu Vertragsbeginn wurde vereinbart, dass mindestens 1,1 % des Bestandes jährlich erneuert werden soll. Dies entspricht bei 1.275 km Kanal einer zu erneuernden Länge von rund 14 km p.a. Die Erneuerungsrate betrug von 2006 bis 2012 im Mittel 0,89 % pro Jahr und lag damit unter der vereinbarten Rate von mindestens 1,1 % pro Jahr.

Ein vom DWA-Landesverband Nord durchgeführtes Benchmarkingprojekt (Zeitraum 2007 – 2010, 33 Teilnehmer aus Niedersachsen) [9] ergab eine jährliche Erneuerungsrate von 0,4 % pro Jahr (Median). Diese Angaben müssen nicht unbedingt repräsentativ sein. Auch ist eine Sanierungsrate von 0,4 % nicht ausreichend, um den Wert des Kanalnetzes langfristig zu erhalten. Der Vergleich zeigt jedoch, dass die in Braunschweig erreichte Rate 0,89 % pro Jahr

über dem in Niedersachsen andernorts im Mittel erreichten Wert liegt. Die Werte der Bundesländer Baden-Württemberg, Bayern und Nordrhein-Westfalen in der Grafik liegen höher.



Legende: Gelber Balken: Median, d.h. 50 % der Teilnehmer hatten eine höhere, 50 % eine geringere Sanierungsrate
 Roter Balken: 10. Perzentil: 10 % der Teilnehmer hatten eine geringere Sanierungsrate
 Blauer Balken: 90. Perzentil: 10 % der Teilnehmer hatten eine höhere Sanierungsrate

Bild 1: Jährliche Kanalsanierungsraten in Niedersachsen 2007 – 2010 sowie Vergleich zu anderen Bundesländern [9]

- Erneuerung und Erweiterung im Übrigen

Da sich die bekannte Länge des Bestandes an zu erneuernden Kanälen gegenüber des den AEV zugrundeliegenden Kenntnisstandes deutlich erhöht hat, muss nach Auffassung des Unterzeichners die Aussage, dass hier der Vertrag nicht erfüllt wird, relativiert werden. Denn bis Ende 2025 wären bei gleichbleibender Erneuerung von i.M. 3,5 km p.a. weitere 45 km erneuert, also in Summe dann etwa 62 km. Mit einer geringfügigen und praktisch auch umsetzbaren Erhöhung der jährlichen Erneuerungsrate ist das gem. AEV geforderte Kriterium somit ohne Probleme erfüllbar.

Nach heutigem Stand ist eine Vertragserfüllung zumindest nicht auszuschließen.

4.5 Mindestbudget des Auftragnehmers

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend. Dabei sind allerdings Maßnahmen, die zum Zeitpunkt der Erstellung des Spartengutachtens noch nicht fertiggestellt bzw. schlussgerechnet waren (Anlagen im Bau; „AiB“), nicht berücksichtigt. Somit ist eine Einhaltung eines Budgets immer erst zu einem späteren Zeitpunkt zu bewerten.

4.6 Überprüfung der Investitionsrahmenpläne auf Plausibilität und Sinnhaftigkeit

Die Feststellung in [2a], dass die überprüften Investitionsrahmenpläne fach- und sachgerecht sind, wird vom Unterzeichner geteilt. Sie wurden im Betrachtungszeitraum den technischen und organisatorischen Gegebenheiten entsprechend sinnvoll aufgestellt und umgesetzt.

Die Tatsache, dass die SE|BS in der Priorisierung der Maßnahmen nicht unabhängig, sondern von äußeren Einflüssen abhängig ist, wird in Kap. 8 näher betrachtet. Bezogen auf die rein formale Erfüllung der Kriterien des AEV wären andere Prioritäten gegebenenfalls zielführender gewesen.

4.7 Dokumentation der qualitativen und quantitativen Kennzahlen des Kanalnetzes

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.8 Dokumentation des Abnutzungsvorrates

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.9 Stichprobenartige Untersuchung des Ablaufs von Planungs-, Ausschreibungs- und Vergabeverfahren

Die im Spartengutachten [2a] konstatierten häufigen Verschiebungen geplanter Maßnahmen können im Einzelfall dazu geführt haben, dass Maßnahmen nicht in der vorgesehenen Frist abgeschlossen wurden. Ferner können sie auch kostensteigernde Wirkung gehabt haben. Aufgrund der im Regelfall vorhandenen Beteiligung Dritter ist es der SE|BS nicht in allen solchen Fällen möglich, vollkommen frei zu entscheiden. Dennoch ist es sinnvoll, im Bereich der Projektabwicklung seitens der Stadt und der SE|BS Optimierungspotentiale zu identifizieren und für zukünftige Vorhaben zu nutzen.

4.10 Stichprobenartige Überprüfung laufender Bauvorhaben

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.11 Klassifizierung der durchgeführten Investitionsmaßnahmen

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.12 Überprüfung der Wartungs- und Instandhaltungstätigkeiten

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.13 Überprüfung der technischen Betriebsführung

Die Ausführungen in [2a] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

4.14 Neue Aspekte

Die Feststellung in [2a], dass einige im AEV definierte Kriterien die Praxis nicht zutreffend abbilden, wird vom Unterzeichner geteilt. Hinzu kommt die Problematik, dass der Ausgangszustand des Kanalnetzes zu Vertragsbeginn nicht zutreffend dargestellt wurde. Der Fehler führte für die befahrenen Haltungen insgesamt zu einer „zu schlechten Bewertung“ des Netzes. Der Verbesserungseffekt der Schadensklassenverteilung durch Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen ist um so höher, je schlechter der Ausgangszustand ist. Daher ist man bei Vertragsabschluss von falschen – für den Auftragnehmer vermeintlich günstigeren – Randbedingungen ausgegangen als tatsächlich vorhanden.

Andererseits ist zu berücksichtigen, dass es sich bei den zu Vertragsbeginn noch nicht inspizierten Haltungen vor allem um alte Kanalabschnitte gehandelt haben dürfte, deren Zustand schlechter als der Durchschnitt war. Es ist anzunehmen, dass die Inspektion der noch fehlenden Abschnitte deshalb zu einem überdurchschnittlichen Anteil „schlechter“ Haltungen führte, die die Schadensklassenverteilung ohne eine tatsächlich eingetretene Verschlechterung der Substanz negativ beeinflusst hat.

5 Empfehlungen aus dem „Strategiekonzept Kanalnetz Braunschweig“

Ergänzend zum Spartengutachten Kanal [2a] wurde von der Fichtner Water & Transportation GmbH eine Studie „Strategiekonzept Kanalnetz Braunschweig“ erstellt [2b]. Ausgehend von dem Ziel eines Verbesserungseffekts des Kanalnetzes wurden folgende Aspekte untersucht:

- Bewertung der Aussagekraft der im Vertrag geforderten Kennzahlen,
- Aussage zum investiven Mittelbedarf für den Fall, dass die geforderte Verbesserung der Kennzahlen und die Mindest-Erneuerungsrate von 1,1% mit den vertraglich vereinbarten Mitteln nicht erzielt werden kann,
- Erarbeitung von strategischen Varianten zur Investitionsplanung unter Berücksichtigung technischer, konzeptioneller und organisatorischer Aspekte.

Anzumerken ist, dass das Strategiekonzept [2b] erstellt wurde, bevor die endgültige Version des Spartengutachtens [2a] vorlag. Deshalb standen nicht alle endgültigen Zahlen zur Verfügung. Da es bei den Änderungen in [2a] aber nur um geringfügige Verschiebungen handelte, stellt dies aus Sicht des Unterzeichners kein Problem dar. Denn die Aussagen im Strategiekonzept [2b] sind grundsätzlicher Natur und ändern sich durch geringe Verschiebungen im Zahlenwerk nicht.

Die Kernaussagen aus dem Strategiekonzept [2b] sind aus Sicht des Unterzeichners:

- 1) Erneuerungsmaßnahmen des Kanalnetzes werden zumeist in Kombination mit anderen Baumaßnahmen durchgeführt. Es ist daher nicht möglich, nur solche Haltungen zu erneuern, die die technisch-wirtschaftlich sinnvolle Nutzungsdauer überschritten haben. Eine exemplarische Analyse der 2011 erneuerten Haltungen ergab, dass diese einen längenbezogenen Altersschwerpunkt von 65,6 Jahren hatten. Dies steht im Widerspruch zu der vertraglich vorgegebenen Erneuerungsrate von 1,1 % p.a. Denn um damit eine Verbesserung der Kennzahlen zu erreichen, dürften theoretisch nur Haltungen ausgewechselt werden, die 90 Jahre und älter sind (bzw. älter als 80 Jahre bei 1,25 % p.a.).
- 2) Die Kanalzustandsbewertung basierend auf der Klassifizierung nach DWA- ATV-M 149 ergibt kein zuverlässiges Abbild des wirklichen Substanzwertes der Haltung, da für die Klassifizierung immer der größte festgestellte Einzelschaden in der Haltung maßgebend ist. Es wird festgestellt, dass die Maßnahmenplanung der SE|BS diesen Effekt bereits berücksichtigt. Die Kennzahlen bilden ihn aber nicht ab. Vorgeschlagen wird deshalb eine angepasste Schadensbewertung, die die Gesamtheit der festgestellten Schäden einer Haltung und ihre Auswirkungen auf den Wertverlust berücksichtigt.
- 3) Zu weiteren im AEV genannten, jährlich zu erhebenden Kennwerten wird ausgeführt, dass die Altersverteilung der Kanäle nur eine eingeschränkte Aussagekraft hat, da sie durch Neuerschließungsmaßnahmen verzerrt wird. Auch die Altersverteilung der Schäden erlaubt keinen direkten Rückschluss auf den Zustand des Netzes. Der Nutzungsdauervorrat wird hingegen als grundsätzlich wichtige Kennzahl angesehen. Voraussetzung ist jedoch, dass für die Haltungen jeweils individuelle technisch-wirtschaftlich sinnvolle Nutzungsdauern verwendet werden. Diese berücksichtigen den tatsächlichen Erhaltungszustand und können von der kaufmännisch-buchhalterischen Nutzungsdauer abweichen.

Im Ergebnis wird vorgeschlagen, als Basis für die strategische Planung (sowie für die rückblickende Bewertung) der Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen im Kanalnetz den Substanzwert SW als Kennwert einzuführen. Über seine jährliche Veränderung kann direkt abgelesen werden, ob es zu einem Substanzverlust oder zu einem Substanzaufbau gekommen ist.

Abschließend werden verschiedene Investitionsstrategien erörtert.

Auch aus Sicht des Unterzeichners stellt der Substanzwert eine für die Bewertung des aktuellen Zustandes im Netz geeignete Kenngröße dar. Er ist zudem in seiner zeitlichen Veränderung sowohl rückblickend als auch prognostisch ein gutes Hilfsmittel zur Lenkung der Investitionen. Auch die Empfehlung, den Substanzwert der Haltungen auf Basis der tatsächlichen technisch-wirtschaftlichen Restnutzungsdauer zu ermitteln, ist grundsätzlich zuzustimmen. Der so ermittelte Substanzwert kann von der rein buchhalterisch errechneten Restnutzungsdauer abweichen. Im konkreten Fall ist allerdings abzuwägen,

- ob der dazu erforderliche Aufwand durch den Gewinn an Genauigkeit gerechtfertigt ist oder die buchhalterischen Daten auch eine hinreichende Basis sein können,
- ob und wie sich die Ermittlung einer abweichenden technisch-wirtschaftlichen Restnutzungsdauer auf die Gebührenentwicklung auswirken kann/ muss.

6 Ergebnisse des Spartengutachtens Kläranlage

Die Ergebnisse des Spartengutachtens zum Bereich „Kläranlage“ sind in [1] umfassend dargestellt. Das Ergebnis wird an dieser Stelle entsprechend den Vorgaben gem. AEV Anlage 7.4 zusammengefasst.

6.1 Technische Kennzahlen zum Kläranlagenbetrieb

Die wichtigsten „technischen Kennzahlen“ zum Kläranlagenbetrieb sind Betriebsgrößen, von denen die folgenden an dieser Stelle näher betrachtet werden: Anlagenauslastung, erreichte Ablaufwerte, Personaleinsatz, Betriebskosten.

a) Anlagenauslastung

Im Eröffnungsgutachten [3] wird eine detaillierte Nachbemessung der biologischen Stufe des Klärwerks Steinhof durchgeführt. Sie kommt zu dem Ergebnis, dass bei einer Auslegung nach ATV/DVWK-A 131 das Volumen der Belebungsbecken um 30 bis 40 % größer sein müsste als vorhanden. Ferner wurde nachgewiesen, dass auch die Nachklärbecken nach A 131 zu knapp bemessen sind. Schon damals war die biologische Stufe somit rechnerisch sowohl hinsichtlich der Schmutzfrachten als auch – zu Zeiten hoher Abwasserzuflüsse bei Regenwetter – hydraulisch überlastet.

Diese Erkenntnisse werden im Spartengutachten [1] bestätigt. Der Gutachter kommt auf Basis der produzierten Klärschlamm-mengen zu dem Ergebnis, dass die Auslastung des Klärwerks Steinhof in den vergangenen 8 Jahren eine steigende Tendenz aufweist. Im Jahr 2012 lag demnach das 85-Perzentil der Belastung bei etwa 350.000 EW, also 27 % oberhalb der Auslegungsgröße von 275.000 EW. Es wird eine detaillierte Nachbemessung empfohlen, um daraus ggf. Strategien für die Anpassung der Verfahrenstechnik an die Belastungssituation abzuleiten.

b) Erreichte Ablaufwerte

Die Beurteilung der Ablaufwerte im Spartengutachten [1] basiert auf den Betriebsdaten Anfang 2011 bis Mitte 2013 sowie auf Ergebnissen der behördlichen Überwachung von Anfang 2010 bis Mitte 2013. Sie bestätigen zunächst, dass die (für die behördliche Überwachung nicht relevanten) Ablaufwerte des Klärwerks Steinhof aufgrund der hohen Auslastung nach wie vor „erhebliche Spitzen“ aufweisen.

Die Bewertung der Ablaufwerte der Rieselfelder, also bei der behördlich überwachten Einleitung in den Aue-Oker-Kanal, kommt zu folgenden Ergebnissen:

Der Überwachungswert (ÜW) für die organische Belastung, gemessen als CSB, wird sicher eingehalten, Spitzen aus dem Ablauf der Nachklärbecken werden in den Rieselfeldern eliminiert. Dies ist darauf zurückzuführen, dass CSB-Spitzen im Ablauf der Nachklärbecken zu einem großen Teil durch Schlammabtrieb in Zeiten hydraulischer Überlastung verursacht werden. Diese Partikel werden in den Rieselfeldern durch Sedimentations- und/ oder Filtrationsvorgänge offensichtlich sehr gut abgetrennt.

Auch die ÜW für die Stickstoffparameter ($\text{NH}_4\text{-N}$, N_{anorg}) werden sicher eingehalten. Dies zeigt, dass in den Rieselfeldern auch biologische Prozesse der Nitrifikation und Denitrifikation stattfinden, die wesentlich zum gesamten Reinigungserfolg beitragen.

Als kritischer Parameter bei der behördlichen Überwachung wird in [1] der Phosphor P_{ges} genannt. Das Diagramm bestätigt die schon im Eröffnungsgutachten [3] getroffene Feststellung, dass ein Überwachungswert für P_{ges} von unter 1,5 mg/L nicht sicher einzuhalten wäre.

Die Ergebnisse zeigen, dass der jetzt geltende ÜW von 1 mg/L häufig überschritten wurde, eine zuverlässige Einhaltung der behördlichen Erlaubniswerte somit gefährdet erscheint. Erkennbar ist, dass die Spitzen in den Ablaufwerten während der warmen Jahreszeiten gemessen wurden.

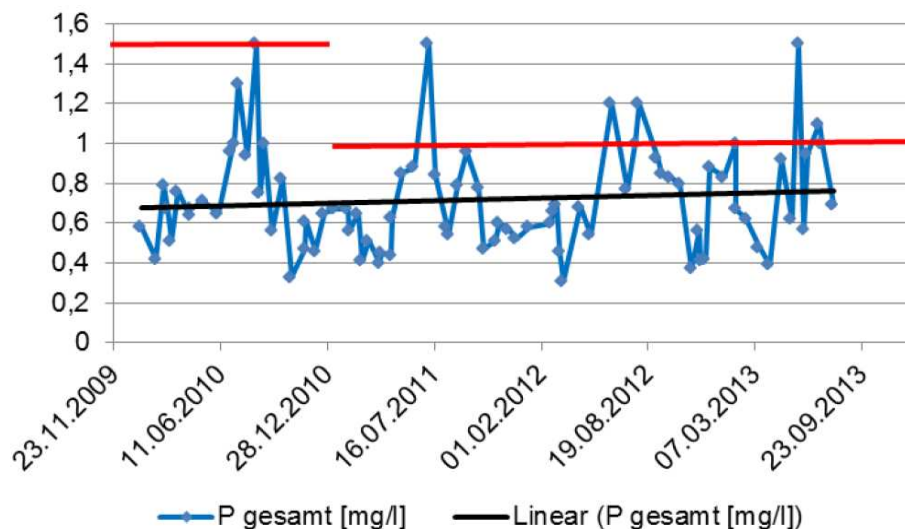


Bild 2: Ergebnisse der behördlichen Überwachung bzgl. P_{ges} bei der Einleitung in den Aue-Oker-Kanal [1]

c) Personaleinsatz

Im Eröffnungsgutachten [3] wird die vorhandene Personalausstattung mit einer Abschätzung des Personalbedarfs nach ATV-M 271 abgeglichen. Dabei werden neben dem Betrieb des Klärwerks zusätzlich der Betrieb von Gasverwertung, Sickerwasserreinigung, Labor, Rieselfeldern und Pumpwerken berücksichtigt. Anzumerken ist, dass das Merkblatt auf die besondere Situation nur eingeschränkt anwendbar ist, da wie schon ausgeführt beim Betrieb des Klärwerks Steinhof und den angegliederten Einrichtungen eine „besondere Sorgfalt“ gefordert ist. Unter Berücksichtigung des auf dem Klärwerk Steinhof gefahrenen Dreischicht-Betriebs ergibt sich demnach rechnerisch ein Bedarf von 64,5 Stellen, dem in 2004 62 vorhandene Stellen gegenüberstanden. Der darin enthaltene rechnerische Bedarf für Gasverwertung, Rieselfelder, Sickerwasserreinigung und Labor beträgt ca. 17 Stellen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass in den Personalbedarf viele Faktoren wie z.B. Zustand der Anlagenteile, Umfang der Vergabe von Leistungen an Dritte usw. einfließen, so dass der Personalbestand in der genannten Größe für die Zukunft nicht festgeschrieben werden sollte.

Im Spartengutachten [1] wird, ebenfalls auf Basis des ATV-M 271, der Bedarf ermittelt. Allerdings beschränkt sich die Betrachtung ausschließlich auf die Kläranlage. Auf dieser Basis wird ein Bedarf von 26 Stellen ermittelt. Dem steht für diese Bereiche ein Personalbestand von 24 Stellen gegenüber. Zusätzlich wird aufgeführt, dass 9 Mitarbeiter für den Bereich BD (Deponie/Sickerwasserkläranlage) und 13 Mitarbeiter für den Bereich BG (Betrieb Gewässer, Rieselbetrieb/Deponie und Gewässerunterhaltung) vorhanden sind. In Summe ist also Mitte 2013 ein Personalbestand von 46 Stellen vorhanden (Stand Mitte 2013), was gegenüber dem Stand 2004 eine Reduktion von ca. 16 Stellen entspricht.

d) Betriebskosten

Die Betriebskosten sind ein Indikator für die Frage, ob der Betrieb nach wirtschaftlichen Kriterien optimiert worden ist. Dazu wird im Spartengutachten [1] die Entwicklung der Betriebskosten von 2007 bis 2012 dokumentiert. In der Tabelle ist zu erkennen, dass die

Betriebskosten im genannten Zeitraum keine steigende Tendenz aufweisen. Im Jahr 2012 lagen sie sogar niedriger als in allen anderen Jahren. Offensichtlich wurden also Kostensteigerungen, wie sie z.B. bei Lohnkosten, Energie, Chemikalien zu verzeichnen sind, durch betriebliche Optimierung mehr als ausgeglichen. Die auf die Anlagenbelastung in Einwohnerwerten (EW) bezogenen Kosten sind 2012 sogar deutlich gesunken.

Betriebskosten	Ist 2007	Ist 2008	Ist 2009	Ist 2010	Ist 2011	Ist 2012
Einzelplan 2 - Rieselbetrieb, brutto	829.513,40 €	876.953,07 €	808.627,92 €	789.668,42 €	807.604,00 €	686.698,33 €
Einzelplan 5 - Klärwerk, brutto	3.986.100,04 €	3.774.678,57 €	3.775.270,41 €	3.774.020,60 €	3.833.720,88 €	3.261.212,74 €
Einzelplan 7 - BHKW, brutto	1.030.087,28 €	1.148.735,28 €	1.088.227,01 €	1.492.596,40 €	1.092.186,35 €	1.174.100,52 €
Summe Betriebskosten, brutto	5.845.700,72 €	5.800.366,92 €	5.672.125,34 €	6.056.285,42 €	5.733.511,23 €	5.122.011,59 €
Einwohnerwerte EW	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000	350.000
Spezifische Betriebskosten, brutto, €/(EW*a)	16,70	16,57	16,21	17,30	16,38	14,63

Tabelle 3: Entwicklung der Betriebskosten von 2007 bis 2012

6.2 Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage der Akten

Die Bewertung der Betriebsführung des Klärwerks Steinhof, der Sickerwasserbehandlungsanlage und der Rieselfelder aufgrund der vorliegenden Dokumentation wird im Spartengutachten [1] betrachtet.

Es wird konstatiert, dass die Aufbauorganisation als Voraussetzung für eine optimale Betriebsführung im Organigramm des Unternehmens klar und übersichtlich gegliedert ist sowie Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche für die Mitarbeiter in den Stellenbeschreibungen geregelt sind. Die Ablauforganisation ist über Verfahrensrichtlinien zum Prozessablauf und in Betriebsanweisungen ebenfalls geregelt. Die SE|BS führt im Rahmen des Berichtswesens quartalsweise den Nachweis der vertragsgemäßen Leistungserbringung. Das Unternehmen ist nach verschiedenen Managementsystemen zertifiziert:

- Qualitätsmanagementsystem nach DIN EN ISO 9001,
- Umweltmanagementsystem nach DIN EN ISO 14001,
- Arbeitsschutzmanagementsystem nach OHSAS 18001.

Weiterhin werden ein Technisches Sicherheitsmanagement (TSM) sowie für den Klärschlamm eine Qualitätssicherung gemäß den QLA-Richtlinien der VDLUFA und DWA für Ausgangsstoffe, Endprodukte und die Anwendungskonzeption eingesetzt.

6.3 Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage von Begehungen

Im Eröffnungsgutachten [3] wird das Ergebnis einer Begehung der Anlage im August 2005 zusammengefasst. Dabei wird schwerpunktmäßig der Zustand der Anlagenteile bewertet, der zunächst zum großen Teil von der baulichen und technischen Ausführung bestimmt wird, jedoch mit zunehmender Nutzungsdauer mehr und mehr auch abhängig ist von Qualität der Betriebsführung. Deshalb repräsentiert die Bewertung, wie sie im Eröffnungsgutachten [3] in Form von „Schulnoten“ abgegeben wird, eine Mischung aus bauartbedingten und betrieblichen Einflussfaktoren. Im Mittel wird den Anlagenteilen hinsichtlich Bauart und (betrieblich bedingtem) Erhaltungszustand ein „gut“ bescheinigt. Wo eine schlechtere Bewertung abgegeben wird, ist diese auf alters- und bauartbedingte Defizite zurückzuführen, z.B. in den Bereichen:

- Elektrotechnik Einlaufgruppe (Erneuerung erforderlich),
- Maschinentechnik Vorklärbecken,
- Bau- und Maschinentechnik Belebungsbecken (Oberflächenbelüfter mit schlechter Energieeffizienz),
- Gasreinigung,
- Ablaufmessstelle (Verlegung erforderlich, unzureichende Sicherung gegen Vandalismus).

Insgesamt wird dem Betreiber eine einwandfreie Vorgehensweise beim Betrieb des Klärwerks Steinhof bescheinigt.

Im Spartengutachten [1] wird das Ergebnis einer Begehung des Klärwerks Steinhof, der Deponiesickerwasserbehandlungsanlage und des Rieselfeldes im Juni 2013 ausführlich dokumentiert. Der Gutachter kommt zu dem Schluss, dass der im Eröffnungsgutachten [3] festgestellte Handlungsbedarf weitgehend abgearbeitet worden ist.

Die Bewertung der Anlagenteile im Einzelnen enthält die Tabelle 4. Statt einer Bewertung nach „Schulnoten“ wird hier eine Einordnung mit „Ampelfarben“ vorgenommen, wobei etwa folgende Zuordnung anzunehmen ist:

GRÜN = „Gut“; Noten 1-2; GELB = „Mittel“, Noten 3-4; ROT = „Schlecht“, Note 5

Zum großen Teil wird ein guter Zustand bescheinigt. Im Bereich der Beckenbauwerke Sandfang, Verteiler, Vorklärung, Anaerobbecken, Belebungsbecken wird der Zustand mit GELB bewertet. Grund dafür sind schadhafte Fugen sowie Korrosionsschäden. Hier ist von einem mittelfristigen Sanierungs- / Erneuerungsbedarf auszugehen.

Der einzige Punkt, an dem der Zustand mit ROT bewertet wird, sind die Rieselfelder. Als Begründung wird eine erhebliche Verschlammung genannt. Sie ist die Folge des inzwischen sehr langen Betriebes der Rieselfelder, während dessen sich Sedimente aus dem Abwasser akkumuliert haben.

Unter Punkt 3. des AEV ist die Leistungsbeschreibung sowie unter 3.1 die Durchführung des Rieselbetriebes vorgegeben und genau spezifiziert. Die Rieselfelder wurden im Zuge der erstellten Fotodokumentation begangen. Bauwerke und Einrichtungen sind zugänglich, die Wasserverteilung wird koordiniert und in Bezug auf wasserrechtlich relevante Parameter angepasst. Die Anlagen werden instandgehalten, Wege- und Gehölzpflegearbeiten sowie die Unterhaltung der Gräben und Mäharbeiten regelmäßig durchgeführt. Auf Grundlage der Begehung, des geführten Interviews und der im Anhang 6 befindlichen Dokumentation zum Rieselbetrieb in 2012 wird hier, mit einer Ausnahme, eine einwandfreie Durchführung bestätigt.

Nr.	Anlagenteil/ Bauteil	Zustand	Betriebs- sicherheit (Redundanz)	Verfahren	Alter der Anlagen- bzw. Bauteile	Bemerkungen
1.	Zulaufpumpwerk	●	●	●	●	Lediglich geringe Korrosion, aber heftige Geruchsemissionen, fehlende Abdeckung und Abluft- behandlung
2.	Rechenanlage	●	●	●	●	Neuwertig, Stand der Technik
3.	Rechengutpresse	●	●	●	●	Neuwertig
4.	Sandfang	●	●	●	●	Teilweise Korrosion, Gerüche
5.	Klassierer	●	●	●	●	Keine Redundanz vorhanden
6.	Sandfanggebläse	●	●	●	●	Neuwertig
7.	Verbindende Gerinne	●	●	●	●	Teilweise Korrosion, unvollständige Betonsanierung
8.	Verteilerbauwerke	●	●	●	●	Teilweise Korrosion
9.	Vorklärung	●	●	●	●	Teilweise defekte Fugen
10.	Anaerobbecken (Mischbecken)	●	●	●	●	Teilweise defekte Fugen
11.	Belebungsbecken	●	●	●	●	Veraltetes Belüftungssystem, Schaum und Schwimmschlamm, Verschleiß, einige defekte Fugen, fehlende Betonsanierung, fehlender Grünschnitt
12.	Rücklaufschlammumpwerk	●	●	●	●	Korrosion
13.	Nachklärbecken	●	●	●	●	Algenfrei, da abgedeckte Gerinne
14.	Überschussschlamm- eindickung	●	●	●	●	Neuwertig
15.	Schlammspeicher	●	●	●	●	(noch) fehlende Primärschlammeindickung
16.	Schlamm Siebungen	●	●	●	●	Neuwertig, Stand der Technik
17.	Polymeraufbereitung	●	●	●	●	Nahezu staubfrei
18.	Schlammstabilisierung	●	●	●	●	Effizient, da anaerob + thermophil
19.	Blockheizkraftwerk	●	●	●	●	Effizient, aber auch störanfällig
20.	Schlamm entwässerung	●	●	●	●	Neuwertig
21.	Schlamm lager	●	●	●	●	Große Lagerkapazität
22.	Werkstätten	●	●	●	●	Aufgeräumt, sauber, zweckdienlich
23.	Prozessleittechnik	●	●	●	●	Neuwertig
24.	Betriebsgebäude	●	●	●	●	Sauber und aufgeräumt
25.	Materiallager	●	●	●	●	umfangreich und gut sortiert
26.	Ablaufmessstelle Aue-Oker-K.	●	●	●	●	Zweckdienlich ausgeführt
27.	Rieselfelder	●	●	●	●	Altersbedingt tw. erheblich verschlamm
28.	Deponiesickerwasseranlage	●	●	●	●	Optimiertes Verfahren

Tabelle 4: Bewertung des Anlagenbestandes im Spartengutachten [1]

7 Bewertung der Ergebnisse des Spartengutachtens Kläranlage

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Spartengutachtens [1] aus Sicht des Unterzeichners kommentiert. Zum Teil ergeben sich von den Aussagen aus den Spartengutachten abweichende Einschätzungen, die im Einzelnen begründet werden.

7.1 Technische Kennzahlen zum Kläranlagenbetrieb

a) Anlagenauslastung

Die Belastung des Klärwerks Steinhof mit rund 350.000 EW ist bekannt, ebenso die Tatsache, dass die biologische Stufe (Belebungsanlage) des Klärwerks Steinhof bei einer Bemessung nach A 131 zu klein ist, um die Mindestanforderungen nach der AbwV zu erreichen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass anders als üblich der Ablauf des Klärwerks Steinhof nicht in ein Gewässer eingeleitet wird. Vielmehr wird der größte Teil des gereinigten Abwassers auf den landwirtschaftlichen Flächen des AVB verregnet. Die verbleibenden Abwassermengen werden, bevor sie in den Aue-Oker-Kanal eingeleitet werden, auf den Rieselfeldern naturnah weiter behandelt. Aus diesem Grund ist das A 131 für das Klärwerk Steinhof nicht uneingeschränkt anwendbar, denn die Dimensionierung nach A 131 hat ausdrücklich die Einhaltung der gesetzlichen Mindestanforderungen ohne weitere Nachbehandlung zum Ziel. Die Rieselfelder haben jedoch einen erheblichen Anteil an der gesamten Reinigungsleistung und sind hier integraler Bestandteil des Abwasserreinigungsprozesses. Insbesondere für die Elimination von Feststoffen bei temporärer Überlastung der Nachklärbecken sind sie unabdingbar. Aber auch zur weiteren Reduzierung der abgaberelevanten Parameter CSB und Stickstoff leisten sie einen messbaren Beitrag.

Somit ist festzustellen, dass die SE|BS der vertraglichen Verpflichtung, „den Betrieb des Klärwerks Steinhof im Wesentlichen in der gleichen Weise fortzuführen, wie die Stadt“ (AEV §1), im vollen Umfang nachkommt.

b) Erreichte Ablaufwerte

Der Abwasserreinigungsprozess umfasst die technische Stufe „Klärwerk Steinhof“ und die naturnahe Stufe „Rieselfelder“. Bei der Bewertung der Betriebsergebnisse ist also die Reinigungsleistung des Verbundes Klärwerk Steinhof / Rieselfelder zu betrachten. Folgerichtig liegt die behördliche Probenahmestelle am Punkt der Einleitung in den Aue-Oker-Kanal. Die Ablaufwerte des Klärwerks Steinhof sind dagegen für die behördliche Überwachung und auch vertragsrechtlich nicht relevant, solange diese Verfahrenskombination beibehalten wird.

Diese Besonderheiten des Klärwerks Steinhof berücksichtigend kommt das Eröffnungsgutachten [3] bereits zu dem Ergebnis, dass:

- die Reinigungsleistung der nachgeschalteten naturnahen Anlagen für die Parameter CSB sowie $N_{\text{ges,anorg}}$ äußerst effizient und für das Einhalten der Bescheidwerte zwingend erforderlich ist und
- „der von den Aufsichtsbehörden abweichend von den Mindestanforderungen angesetzte Wert für P_{ges} von 1,5 mg/L im Vergleich zu 1,0 mg/L benötigt wird, um die Bescheidwerte mit der gebotenen Sicherheit einzuhalten.“

Konkret wird dort weiter die Tatsache angesprochen, dass besonders im Winterhalbjahr die Ablaufwerte für Stickstoff (N_{anorg}) im Ablauf der Nachklärbecken „drastisch und laufend überschritten werden“. Grund ist die im Winter betriebene Entwässerung des Klärschlammes, so dass Schlammwasser in die biologische Stufe des Klärwerks Steinhof zurückfließt und zu

zusätzlichen Stickstoffeinträgen führt. Durch die Nachbehandlung in den Rieselfeldern sind in dem in [3] ausgewerteten Zeitraum die behördlichen Überwachungswerte bei Einleitung in den Aue-Oker-Kanal trotzdem eingehalten worden.

Zusammenfassend bescheinigt das Eröffnungsgutachten [3] dem Betreiber eine einwandfreie Betriebsführung, die „nur durch ständige Wartung und Instandhaltung der technischen Einrichtungen ... möglich (ist), da sonst infolge der starken Überlastungszustände kleinste Einzelstörungen Auswirkungen auf das Ablaufergebnis haben könnten.“

Bei Abgleich dieser Ausgangssituation mit den Ergebnissen aus dem Spartengutachten [1] ist eine wichtige Veränderung in den rechtlichen Anforderungen zu berücksichtigen: Seit dem 01.01.2011 ist bei der Einleitung in den Aue-Oker-Kanal der Überwachungswert für Phosphor (P_{ges}) von vorher 1,5 mg/L auf jetzt 1,0 mg/L abgesenkt worden. Schon in [3] wird darauf hingewiesen, dass die Einhaltung dieses Wertes im Ablauf der Rieselfelder kritisch sein wird.

Diese Situation ist jetzt eingetreten, wie der Vergleich der gemessenen Ablaufwerte für P_{ges} mit dem ÜW zeigt. Ob die „4-aus-5“-Regel gemäß AbwV „eindeutig verletzt“ wird, wie im Spartengutachten [1] konstatiert, hängt zukünftig von Zufälligkeiten, z.B. den Zeiten der Beprobung ab.

Gem. AEV §24 haften die SE|BS – verschuldensabhängig – für die Einhaltung der in den Abwasserabgabenbescheiden durch die zuständige Behörde gem. Einleitgenehmigung festgesetzten bzw. der gegenüber der zuständigen Behörde erklärten Überwachungswerte. Bis heute hat es diesbezüglich keine Probleme gegeben, der AEV ist somit aus Sicht des Unterzeichners als erfüllt zu betrachten. Indessen ist die statistische Wahrscheinlichkeit, dass es zu einer Überschreitung der behördlich erlaubten Werte kommt, nach Absenkung des ÜW eindeutig gestiegen.

c) Personaleinsatz

Zu den Ausführungen in [3] ist anzumerken, dass der Personalbestand für den Betrieb der Kläranlage (ohne die Bereiche BG und BD) an der unteren Grenze des nach dem Merkblatt ATV-M 271 ermittelten Bedarfes liegt. Das Merkblatt ist jedoch kein Instrument zur „Prüfung“ des Personalbestandes im Einzelfall, denn es kann die jeweils vorliegenden spezifischen Randbedingungen auf einer Kläranlage nicht abbilden. So hängt der tatsächliche Bedarf z.B. davon ab, in welchem Umfang Wartungs- und Reparaturarbeiten vergeben oder vom Personal selbst durchgeführt werden. Da keine Defizite bei der Betriebsführung der Kläranlage Steinhof festgestellt wurden, ist davon auszugehen, dass der Personalbestand ausreicht.

d) Betriebskosten

Zu erwarten wäre ein Anstieg der Betriebskosten über den Betrachtungszeitraum, da Preise und Lohnkosten gestiegen sind. Dies ist nicht eingetreten. Vielmehr sind die Betriebskosten recht konstant geblieben, 2011 sogar gegenüber dem Vorjahr um rund 10 % gesunken.

Grundsätzlich liegt die Senkung der Betriebskosten im Interesse der SE|BS, denn in Anlage 22.1 zum AEV wird unter Ziffer 19 geregelt, dass die SE|BS 75 % der durch Optimierungsmaßnahmen eingesparten Kosten als zusätzliches Betriebsentgelt („Optimierungsentgelt“) erhält. Die Höhe der eingesparten Kosten errechnet sich aus der Differenz zwischen der für das jeweilige Jahr vereinbarten Abrechnungsvolumengrenze und den tatsächlich mit der Stadt abgerechneten Entgelte für Lohn-, Sach- und Umlagenkosten. Zu welchem Anteil die festgestellte Kostenentwicklung auf eine tatsächliche betriebliche Optimierung zurückzuführen ist, ist nicht eindeutig zu klären.

7.2 Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage der Akten

Die Ausführungen in [1] sind nach Auffassung des Unterzeichners zutreffend und bedürfen keiner Ergänzungen oder Kommentare.

7.3 Technische Betriebsführung der Kläranlage auf Grundlage von Begehungen

Die Betriebsführung kann von den in Tabelle 4 bewerteten Kategorien nur die erste, nämlich den Anlagenzustand beeinflussen. Und dies auch nur in den Grenzen, die durch die Alterung der Anlagenteile gesetzt werden.

Bezüglich der Betonbauwerke im Bereich Sandfang, Verteiler, Vorklärung, Anaerobbecken, Belebungsbecken ist ein Sanierungsbedarf erkennbar, der aber aktuell die Funktionsfähigkeit der Anlagen nicht in Frage stellt.

Die Verschlammung der Rieselfelder ist auch aus Sicht des Unterzeichners ein Problem. Die Sedimente stellen eine potentielle Quelle für Rücklösungen und somit Belastungen des Ablaufs dar. Die im Spartengutachten [1] aufgestellte Hypothese, dass die beobachteten erhöhten Phosphorkonzentrationen hier ihre Ursache haben, ist sehr plausibel. Denn Phosphor geht unter anaeroben Bedingungen, wie sie in solchen Sedimenten besonders im Sommer entstehen können, in Lösung. Diese Vorgänge laufen in Abhängigkeit von den äußeren Randbedingungen ab und sind in einem solchen naturnahen System betrieblich kaum kontrollierbar.

Es ist allerdings wichtig festzustellen, dass die Ursachen dieser Verschlammung nicht in betrieblichen Versäumnissen der SE|BS liegen. Denn der Betriebsführung durch die SE|BS wird für die gesamte Abwasserreinigung einschließlich der Rieselfelder ein vertragskonformes Verhalten bescheinigt. Die Ansammlung von Sedimenten in den Rieselfeldern ist das unvermeidliche Ergebnis ihres über Jahrzehnte andauernden Betriebs mit anfänglich ungereinigtem, später gereinigtem Abwasser. Damals wie heute war und ist der Rückhalt von Sedimenten ein wesentlicher und gewünschter Reinigungsmechanismus.

Es ist also festzustellen:

- Die unvermeidbare zunehmende Verschlammung der Rieselfelder ist zum größten Teil vor der Privatisierung der Abwasserentsorgung geschehen.
- Es gibt keine betrieblichen Versäumnisse der SE|BS, die diese Verschlammung verstärkt oder verursacht haben könnten.

Teil C: Schlussfolgerungen

8 Diskussion der Erkenntnisse aus den Spartengutachten

8.1 Kanalnetz

8.1.1 Diskussion der Ziele und Festlegungen des AEV

Der AEV verpflichtet die SE|BS zum technischen Betrieb und zur laufenden Unterhaltung aller Abwassertechnischen Einrichtungen-Stadt. Dabei soll durch geeignete Investitionsmaßnahmen die Netzqualität stetig verbessert sowie der Substanzwert des Netzes i.S.v. DWA-M 143-14 in der Fassung von Juli 2005 erhalten bzw. erhöht werden.

Als übergeordnete Ziele, auf die Betrieb und Unterhaltung der Anlagen ausgerichtet sind, sind zu nennen:

- Jederzeitige Sicherheit der Aufgabenerfüllung (§ 3(1) AEV),
- Sicherstellung der Funktionsfähigkeit des Öffentlichen Abwasserentsorgungsnetzes auch unter Berücksichtigung der fortlaufenden Baumaßnahmen (§ 3(4) AEV),
- Erhalt eines leistungsfähigen, qualitativ hochwertigen Öffentlichen Abwasserentsorgungsnetzes sowohl während der Laufzeit dieses Vertrages als auch für die Zeit danach (§ 4(1) AEV),
- Rückgabe des Netzes in einem Zustand, der keine außerordentlichen – d.h. über das während der Vertragslaufzeit durchschnittlich investierte Maß hinausgehenden – Erneuerungsmaßnahmen erfordert (§ 4(1) AEV),
- Kostenbewusste Durchführung aller Erneuerungsinvestitionen (§ 4(2) AEV),
- Betrieb nach den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit (§ 4(7) AEV).

Es ist zu unterstellen, dass die Vertragspartner bei Vertragsschluss genau diese übergeordneten Ziele im Auge hatten, als sie verschiedene Kennwerte und Prüfkriterien definiert haben.

Im Ergebnis der Spartengutachten ist festzustellen: Alle diese Ziele sind erreicht worden bzw. ihre Erreichung bei Vertragsende ist zu erwarten.

Um die Zielerreichung messbar zu machen, hat man sich im AEV unterschiedlicher in der Fachwelt gebräuchlicher Kennzahlen bedient. Diese sind:

- die Erneuerungsrate, die über die gesamte Vertragslaufzeit durchschnittlich mindestens 1,1 % p.a. betragen soll. Angestrebt werden 1,25 % p.a. Die Erneuerungsrate wird dabei auf die Kanalnetzlänge zum Vertragsbeginn bezogen (Anlage 4.2 zum AEV – Investitionskonzept).
- die Kennwerte gemäß § 7(1) AEV. Sie müssen sich im Vergleich zu den Ergebnissen des Anfangsgutachtens stetig – zumindest in der Summe – verbessern (Anlage 4.2 zum AEV – Investitionskonzept). Aufgeführt werden in § 7(1):
 - Altersverteilung der Kanäle,
 - Schadensklassenverteilung der Haltungen,
 - Altersverteilung der dokumentierten Schäden (Baujahr der Kanäle mit Schäden),
 - Altersschwerpunkt auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten,
 - Nutzungsdauervorrat auf Basis der Länge und der Anschaffungskosten.

Die Kennwerte sind also nicht Selbstzweck, sondern sollen der Dokumentation, Beurteilung und soweit erforderlich dem Nachsteuern bei der Zielerreichung dienen. Grundsätzlich ist zur Bewertung der im AEV definierten Kennwerte festzustellen, dass diese wie in vielen ähnlichen Fällen definiert wurden, um die im AEV, namentlich in § 3 formulierten übergeordneten Ziele der Betriebsführung mit objektiven und messbaren Größen zu hinterlegen.

8.1.2 Diskussion der Abweichungen vom AEV

Zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses gab es, wie unter 3. beschrieben, nur einen lückenhaften, z.T. auch fehlerhaften Kenntnisstand über Altersverteilung und Zustand des Kanalnetzes. Deshalb überrascht es nicht, dass aus heutiger Sicht nicht alle dort genannten Prüfkriterien und Kennwerte gleichermaßen gut zur Überprüfung der Zielerreichung geeignet sind.

Nach heutigem Kenntnisstand haben die seinerzeit im AEV verankerten Regelungen bezüglich der Abbildung der realen Verhältnisse folgende Schwächen:

1. Es lagen zu Vertragsbeginn nur lückenhafte Informationen zum Ist-Zustand vor. So waren 2005 überhaupt erst 64 % des Kanalnetzes befahren. Über den Zustand von über 1/3 des Netzes gab es also keine Informationen [2a]. Im Ergänzungsgutachten [4b] ist die Rede von einer „vorläufigen Fassung der haltungsbezogenen Kanaldatenbank“, die damals als Basis verwendet wurde. Auch zur Zeit des Ergänzungsgutachtens gab es noch viele Ungereimtheiten, z.B. bei der Zuordnung der Datensätze aus der IKIS-Datenbank zur IRP-Datenbank.
2. Ferner ist festzuhalten, dass die wirtschaftlichen Kennzahlen auf rein buchhalterischen Daten beruhen, den tatsächlichen Zustand des Netzes aber nicht berücksichtigen. In der Praxis gibt es z.B. Haltungen, die teilweise über 100 Jahre alt, aber in einem guten Zustand sind. Ihre (buchhalterische) Restnutzungsdauer ist Null, da sie längst abgeschrieben sind. Sie erhöhen jedoch den Altersschwerpunkt messbar. Zur Einhaltung der vertraglichen Kennzahlen müsste ihre Erneuerung oberste Priorität haben. Technisch und wirtschaftlich wäre ihre Erneuerung aber unsinnig, da sie voraussichtlich ohne Probleme noch lange weiter genutzt werden können.

Dazu wurde bereits 2009 im Ergänzungsgutachten [4b] ausgeführt:

„Diese Kennwerte können auch für spätere Zustandsbegutachtungen als Vergleichswerte herangezogen werden, da sie ohne Zweifel ein klares qualitatives Maß für die Netzbeurteilung darstellen. Einschränkend hierzu muss jedoch festgehalten werden, dass eine alleinige Aussage zum Netzzustand respektive zur Netzqualität mit Hilfe solcher Kennwerte prinzipiell nicht möglich ist, da Altersschwerpunkt und Restnutzungsdauer als Kennwert natürlich auch nur formal errechnet und ohne Berücksichtigung des qualitativen Zustands ... ermittelt wird.“

Konkret sollen gemäß AEV erreicht werden:

- Eine Erneuerungsrate mindestens 1,1 % p.a., angestrebt 1,25 % p.a.,
- Erhalt bzw. Verringerung des zu Vertragsbeginn vorhandenen längenbezogenen Altersschwerpunktes ASL. Dieses ist der nach der Länge der Haltungen gewichtete Mittelwert des Alters aller Kanalhaltungen im Bestand.

Die jährliche Erneuerungsrate bzw. indirekt die jährliche Länge zu erneuernder Leitungen ist eine Hilfsgröße, die grundsätzlich geeignet ist, den langfristigen Substanzerhalt sicherzustellen. Dies war insbesondere zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses der Fall, da seinerzeit keine besseren Bezugsgrößen vorlagen. Aufgrund der Individualität der Haltungen bezüglich

spezifischer Kosten und Alterung ist dieser Wert allein jedoch nicht ausreichend für eine optimierte Investitionsstrategie (vgl. [2b], S. 18).

Der Altersschwerpunkt hat ebenfalls nur eine eingeschränkte Aussagekraft. Es wurde im Vertrag vereinbart, dass sich die Kennwerte „stetig verbessern“ sollen. Der Ausgangswert, also der Altersschwerpunkt zu Vertragsbeginn, an dem dies zu messen wäre, wird aber nicht genannt. Aufgrund der zu dem Zeitpunkt vorliegenden Informationen zum Netz war er vermutlich auch nicht bekannt. Vermutlich ging man seinerzeit davon aus, dass der Altersschwerpunkt des Braunschweiger Kanalnetzes etwa in der für Großstädte typischen Größenordnung von 50 Jahren lag. Im Nachhinein wurde er im Spartengutachten [2a] zum Stichtag 1.1.2006 zu 33,6 Jahren berechnet.

Dieses niedrige durchschnittliche Alter der Haltungen ergibt sich aus der Tatsache, dass ein sehr hoher Anteil des Kanalnetzes der Stadt Braunschweig in der Zeit nach 1955 gebaut wurde. Die Altersverteilung (Bild 3) ist also nicht ausgeglichen, sondern geprägt durch die Spitze der in den 60er und 70er Jahren des letzten Jahrhunderts gebauten Kanäle. Daher waren 2005 etwa 70 % des Kanalnetzes maximal 40 Jahre alt, so dass der Altersschwerpunkt entsprechend niedrig war.

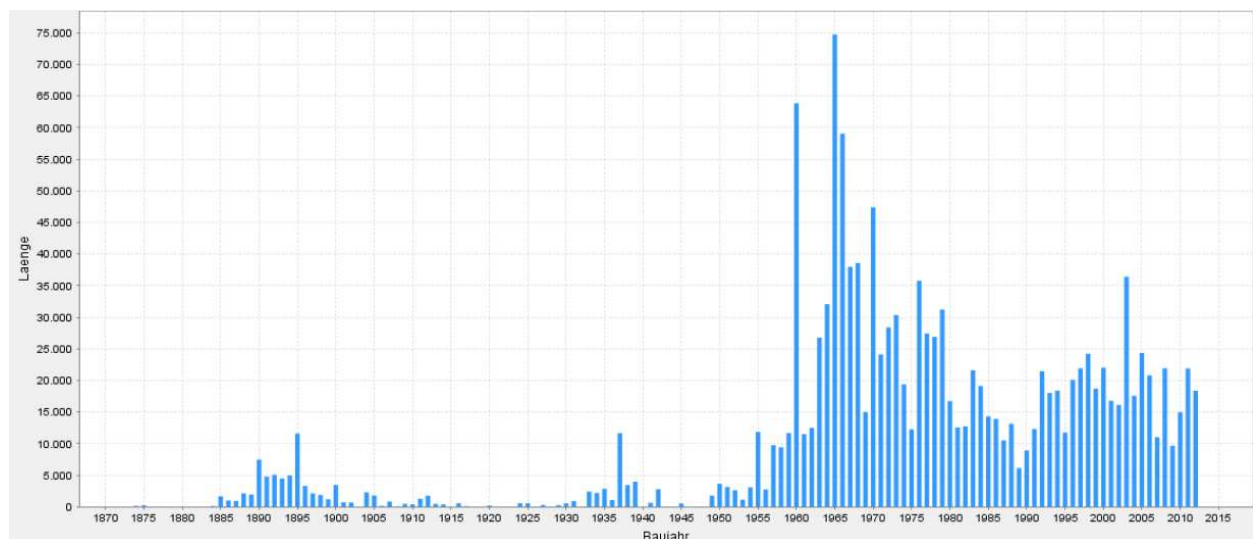


Bild 3: Altersverteilung des Kanalnetzes der Stadt Braunschweig [2b]

Mit heutigem Kenntnisstand ist die Forderung, den Altersschwerpunkt stetig zu verbessern, nicht zu erfüllen und auch fachlich nicht zu begründen, wie folgende Überlegungen zeigen:

- a) Die jährliche Erneuerungsrate muss im langfristigen Mittel mindestens der Hälfte des Kehrwertes des angestrebten Altersschwerpunktes (ASL) entsprechen.

Somit müsste die jährliche Erneuerungsrate mindestens etwa 1,5 % p.a. betragen, damit der Altersschwerpunkt ASL von 33,6 Jahren gemäß Eröffnungsgutachten nicht überschritten wird. Dies gilt auch nur unter der (unrealistischen) Annahme, dass tatsächlich nur jeweils die ältesten Kanalhaltungen erneuert werden. Eine Erneuerungsrate von 1,5 % p.a. ist nach Auffassung des Unterzeichners weder wirtschaftlich (Gebührenstabilität) noch technisch (Umfang der jährlich abzuwickelnden Bauvorhaben) darstellbar.

- b) Bei der Erneuerung werden konsequent immer die jeweils ältesten Haltungen ausgetauscht.

In der Praxis werden Erneuerungen und Sanierungsmaßnahmen nach technischen und wirtschaftlichen Kriterien sowie in Abhängigkeit von anderen Baumaßnahmen der Stadt Braunschweig durchgeführt. Denn zum Einen sind viele der ältesten Kanäle in einem guten Zustand, so dass ihr Austausch nicht sinnvoll wäre. Zum Andern ist die SE|BS nicht frei in der

Planung und Durchführung von Erneuerungsmaßnahmen. Denn sie ist vertragsgemäß verpflichtet, im Zuge von anderen Maßnahmen, z.B. der Erneuerung von Straßen, die dort liegenden Kanäle ebenfalls zu erneuern. Dies sind häufig Haltungen, die nicht auf Grund ihres Alters, aber aufgrund ihres tatsächlichen Zustands erneuert werden müssen. Dabei wird zwangsläufig ein noch vorhandener Restbuchwert vernichtet bzw. ist der „Gewinn“ für den Altersschwerpunkt des Gesamtnetzes vergleichsweise gering.

Da die Kennwerte „Altersschwerpunkt“ und „Restnutzungsdauer“ allein auf Basis buchhalterischer Daten erhoben werden, berücksichtigen sie den Zustand der Haltungen nicht. In der Praxis gibt es aber keinen eindeutigen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Kanalzustand. So haben auch die Auswertungen im Spartengutachten [2a] ergeben, dass sich unter den bis 1919 hergestellten Haltungen ein höherer Anteil mit ZK 4 oder ohne Schäden findet als in den von 1919 bis 1960 hergestellten Haltungen. Die folgende Tabelle zeigt das.

Anteil der Haltungen ohne Schäden oder mit ZK 4 in [%]									
Baujahr bis	1919	1949	1959	1969	1979	1989	1999	2005	2012
Erhebungs-jahr 2005	20,7	11,0	13,9	13,8	18,2	19,6	18,1*	k.A.	--
Erhebungs-jahr 2013	28,7	14,1	12,7	15,2	20,8	31,4	52,7	60,4	78,5

*nicht klassifiziert: 57,3 %

Tabelle 5: Anteil schadensfreier Haltungen und Haltungen mit geringen Schäden

Es ist erkennbar, dass insbesondere unter den sehr alten Haltungen (bis 1919 gebaut) ein vergleichsweise hoher Anteil an intakten Haltungen vorhanden ist, der erst wieder bei den ab 1979 hergestellten Haltungen erreicht wird. Streng nach den Kriterien des AEV (AS, buchhalterische RND) müssten aber die ältesten Haltungen prioritär erneuert werden, denn das würde diese Kennwerte positiv beeinflussen. Betrieblich und wirtschaftlich wäre dies jedoch kontraproduktiv.

c) Die Altersverteilung des bestehenden Kanalnetzes muss möglichst gleich verteilt sein.

Das war zu Vertragsbeginn und ist auch heute nicht der Fall, wie bereits erläutert.

Bild 4 zeigt aufgrund einer einfachen Abschätzung (Basis: Altersklassenverteilung in [4a]), wie sich der Altersschwerpunkt des Kanalnetzes der Stadt Braunschweig bei einer jährlichen Erneuerungsrate von 1,25 % und Austausch jeweils ausschließlich der ältesten Haltungen verändern würde. Hätte man – hypothetisch – in der Zeit von 2005 bis 2012 jeweils 1,25 % der ältesten Haltungen erneuert, wäre der Altersschwerpunkt bis auf ca. 29 Jahre abgesunken. Das ist darauf zurückzuführen, dass in diesem hypothetischen Fall alle Haltungen, die vor 1930 gebaut worden sind, schon erneuert worden wären. Das Diagramm in Bild 4 zeigt jedoch, dass bei Fortsetzung dieser Strategie schon im Zeitraum der nächsten 8 Jahre ein Anstieg des Altersschwerpunktes zu erwarten ist. Das liegt daran, dass jetzt schon Haltungen aus den Jahren 1950 bis 1975 erneuert würden. Langfristig muss bei dieser Strategie, wie ebenfalls erkennbar, der Altersschwerpunkt auf den Wert von 40 Jahren zulaufen, der sich aus einer jährlichen Erneuerungsrate von 1,25 % zwangsläufig ergibt. Die entsprechende Kurve für eine angenommene Erneuerungsrate von 1,1 % sieht ähnlich aus, läuft aber langfristig auf einen Wert von 45 Jahren zu.

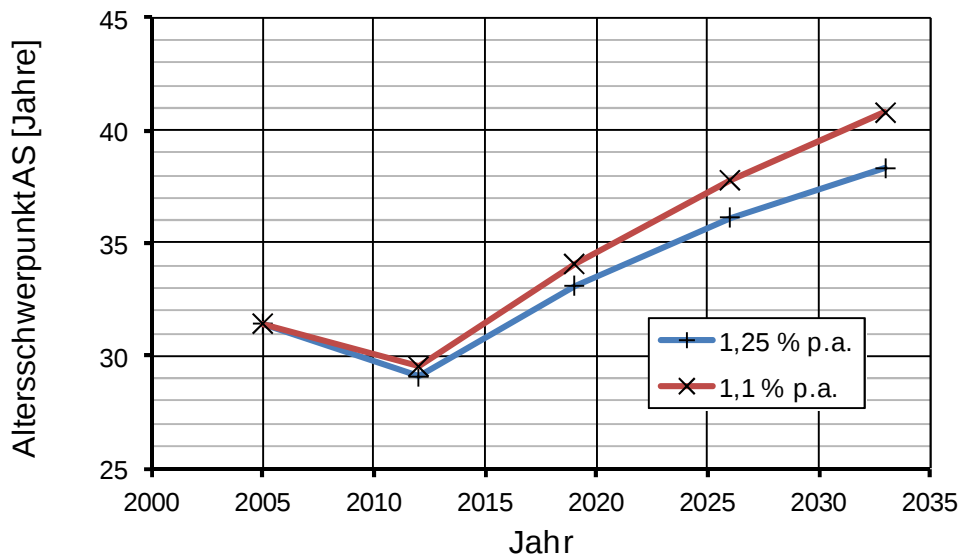


Bild 4: Veränderung des Altersschwerpunktes AS bei Erneuerung von 1,25 % bzw. 1,1 % der jeweils ältesten Haltungen pro Jahr

Aus diesen Ausführungen wird deutlich, dass eine Erneuerungsstrategie, die sich formal an den im AEV genannten Kriterien AS und RND ausrichten würde, den übergeordneten Zielen des Vertrages nicht gerecht würde.

Entsprechend wird auch schon im Eröffnungsgutachten [4b] die Empfehlung gegeben, die "Beurteilung der Vertragserfüllung durch die SE|BS nicht mehr alleine von den realen Kennzahlen abhängig zu machen, sondern der SE|BS abzuverlangen, eine gegebenenfalls aufgetretene Verschlechterung der Kennzahlen nachvollziehbar zu begründen."

Zur Einordnung der Kennzahlen trägt auch ein Zitat aus der DWA-Umfrage [8]: bei: „In Großstädten mit mehr als 250.000 Einwohnern sind schließlich mehr als 40 % des Kanalnetzes älter als 50 Jahre. Hier beträgt das Durchschnittsalter des Kanalnetzes 50,0 Jahre. Allein aus dem Alter darf jedoch nicht auf den Zustand des Netzes bzw. den Sanierungsbedarf geschlossen werden, da sich beispielsweise Mauerwerkskanäle mit einem Alter von über 100 Jahren häufig noch in einem sehr guten Zustand befinden.“

Diesen Ausführungen schließt sich der Unterzeichner an.

Wie unter 3.4 ausgeführt, wäre eine Verdoppelung des mittleren Investitionsvolumens auf mindestens rund 20 Mio. € p.a. notwendig, um bis zum Ende der Vertragslaufzeit die geforderte Verbesserung aller Kennwerte zu erreichen. Unabhängig von den wirtschaftlichen Aspekten (Auswirkungen auf den Gebührenhaushalt) ist aus Sicht des Unterzeichners die technische Umsetzung von zusätzlichen Maßnahmen im Stadtgebiet in diesem Umfang nicht realistisch und auch nicht sinnvoll. Wenn man eine Sanierungsrate von 1,1 % nicht für die Gesamtlaufzeit, sondern nur für die noch verbleibende Vertragslaufzeit anstrebt, wären ca. 13 Mio € p.a. erforderlich.

8.1.3 Einflussfaktoren auf die Praxis der Kanalerneuerung

Ein weiterer Aspekt, der eine Prüfung der Vertragserfüllung ausschließlich anhand der genannten formalen Kriterien problematisch erscheinen lässt, ist die Praxis der Umsetzung von Sanierungs- und Erneuerungsmaßnahmen.

Während der Bearbeitung dieses Gutachtens wurden mehrere Besprechungen unter Beteiligung der Projektpartner durchgeführt, in denen es auch um die Planung und Durchführung von Sanierungs- und insbesondere Erneuerungsmaßnahmen ging.

Dabei wurden verschiedene Aspekte sehr deutlich, in denen die Praxis von Betrieb und Unterhaltung des Kanalnetzes von theoretischen „Idealverhältnissen“ abweicht.

a) Priorisierung und Terminierung von Erneuerungsmaßnahmen

Eine nur an den Kriterien „Altersschwerpunkt“ und „Zustandsbewertung“ orientierte Instandhaltungs- und Sanierungsstrategie wäre darauf auszurichten, dass immer ausschließlich Haltungen mit dem höchsten Alter und der schlechtesten Zustandsbewertung erneuert werden. Damit würde der Mitteleinsatz hinsichtlich der beiden genannten Kriterien optimiert.

Dieser Ansatz ist schon deshalb nicht praktikabel, weil nicht alle alten Kanalhaltungen eine schlechte Zustandsbewertung aufweisen und umgekehrt. Aus technischer Sicht sollte das Kriterium „Zustandsbewertung“ im Zweifelsfall ausschlaggebend sein, denn die Funktion hängt vom Zustand und nicht vom Alter einer Haltung ab. Werden nach technischer Erfordernis „schlechte“ Haltungen, die erst ein relativ geringes Alter aufweisen, erneuert, dann sind die Effekte auf das Kriterium „Altersschwerpunkt“ jedoch vergleichsweise gering.

Ein weiterer Hinderungsgrund, die Strategie auf die genannten Kriterien auszurichten, wird schon im Spartengutachten [2a] ausführlich dargestellt: Die Entscheidungsfreiheit der SE|BS bezüglich der Priorisierung von Maßnahmen wird durch die Abhängigkeit von aktuell geplanten Bauvorhaben in der Stadt Braunschweig entscheidend beeinflusst. Konkret werden Erneuerungsmaßnahmen vorzugsweise dort realisiert, wo die betroffenen Straßen erneuert werden. Dieses Vorgehen ist fachlich geboten und sinnvoll, da es Synergieeffekte heben kann und die Beeinträchtigungen des Verkehrs und der Anwohner auf ein Mindestmaß reduziert werden. Dadurch werden jedoch einige Maßnahmen vor bzw. nach dem optimalen entwässerungstechnisch sinnvollen Termin realisiert. In diesem Zusammenhang ist auch die Tatsache zu berücksichtigen, dass Straßenoberbauten eine kürzere Nutzungsdauer haben als Kanäle. Somit verfügt der Kanal zumeist noch über eine Restnutzungsdauer resp. Restbuchwert, wenn in einem Zuge Beides erneuert wird.

Aus diesem Grund werden in der Praxis nicht (nur) die ältesten Kanalhaltungen und/ oder die mit der absolut schlechtesten Zustandsbewertung erneuert. Es kommt hinsichtlich der Vertragserfüllung zu folgenden negativen Effekten:

- Es werden beim Austausch von buchhalterisch noch nicht abgeschriebenen Haltungen Restwerte vernichtet.
- Der „Verjüngungseffekt“ des Gesamtnetzes ist nicht so hoch wie im „Idealfall“ möglich.

b) Zeitpunkt der Ausschreibungen und der Baudurchführung

Bei der Erstellung der Investitionsrahmenpläne werden andere geplante Bauvorhaben in der Stadt Braunschweig berücksichtigt. Diese Praxis ist sinnvoll und wurde aus der Zeit vor Vertragsschluss übernommen. Da kombinierte Bauvorhaben in der Regel einer Vielzahl von Randbedingungen unterliegen, führt diese Verknüpfung aber erfahrungsgemäß zu Unwägbarkeiten und Verzögerungen hinsichtlich der zeitlichen Umsetzung, die die SE|BS nicht beeinflussen kann und nicht zu vertreten hat.

c) Berücksichtigung von Investitionen, die in den Kennzahlen gem. AEV nicht erfasst werden

Die Stadtentwässerung Braunschweig GmbH betreibt Investitionsplanungen im Bereich der Pumpwerke und Sonderbauwerke (z.B. Abwasserpumpwerk Ölper), die technisch notwendig und sinnvoll sind. Hierfür getätigte Investitionen finden sich nach den Anforderungen des Abwasserentsorgungsvertrages in den festgelegten Kennzahlen zur Bewertung des

Kanalnetzes nicht wieder. Hierzu zählen u.a. auch Druckrohrleitungen und Sonderbauwerke, wie Regenwasserrückhaltebecken. Diese Investitionen beeinflussen die formalen Kriterien, an denen gemäß AEV die Vertragserfüllung zu messen ist, überhaupt nicht.

8.1.4 Kosten der Kanalerneuerung

Zwischen dem verfügbaren Budget und dem Umfang von Erneuerungsmaßnahmen besteht ein untrennbarer Zusammenhang: Die Länge der zu erneuernden Haltungen ergibt sich aus dem Budget dividiert durch die spezifischen Kosten pro Meter Kanal. Die folgende Betrachtung zeigt, dass für den Betrachtungszeitraum das Budget nicht ausreichte, um die geforderte Erneuerungsrate zu erreichen.

Das für den Betrachtungszeitraum vereinbarte kumulierte Planbudget (das allerdings nicht voll ausgeschöpft wurde) betrug:

Kumuliertes Planbudget für 2006 bis 2013:	83.209.685€
Daraus Planbudget im Jahresmittel:	10.401.000 € p.a.
Pro m Kanalerneuerung somit verfügbar:	$10.401.000 \text{ €} / 14.000 \text{ m} = 742 \text{ €/m}$

Im Spartengutachten [2a] wird errechnet, dass die Kosten für reine Kanalerneuerungsmaßnahmen (ohne Sanierung und Erweiterungen) im Zeitraum 2006 bis 2012 bei 920 €/m Kanal gelegen haben.

Hinzu kommt, dass das Budget nicht ausschließlich für die Freigefällekanäle eingesetzt wurde. Die Investitionen umfassten auch andere Bauwerke (Pumpwerke, Druckrohrleitungen, Sonderbauwerke, Hausanschlüsse).

Offensichtlich wurden bei Vertragsschluss die Kosten für Erneuerungsmaßnahmen deutlich niedriger angesetzt. Das bestätigt eine beispielhafte Nachrechnung der Anlage 4.2a zum AEV „Erneuerung der Doppelstockkanäle“. Anhand von 4 dort aufgeführten Maßnahmen (PL2027, PL2028, PL0318, PL1367) ergeben sich seinerzeit geschätzte spezifische Kosten zwischen 431 und 477 €/m. Das heißt, dass in der Realität die spezifischen Kosten für Erneuerungsmaßnahmen im Mittel um rund 90 % höher waren als angenommen.

Diese Kosten für Erneuerungsmaßnahmen sind nicht ungewöhnlich hoch, wie die Ergebnisse einer Umfrage der DWA [8] zeigen: Für Maßnahmen (Zeitraum 2009 -2013, Gesamtlänge der ausgewerteten Erneuerungen 828 km) wurden die Kosten für Kanalerneuerungen zu i.M. 1.584 €/m brutto (entspricht 1.331 €/m netto) ermittelt. Ein Vergleich der Umfragen der Jahre 2004, 2009 und 2015 ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Er zeigt, dass insbesondere zwischen den Umfragen 2004 und 2009 die tatsächlichen Sanierungskosten deutlich angestiegen sind. Auch die Schätzungen geplanter Maßnahmen lagen offensichtlich nicht nur in Braunschweig seinerzeit zu niedrig: Die Kosten für Erneuerungsmaßnahmen, die zwischen 2004 und 2009 durchgeführt werden sollten, waren 2004 mit durchschnittlichen Kosten von brutto 893 €/m veranschlagt worden. Im Rückblick haben sie jedoch im Durchschnitt über 1.500 € gekostet.

DWA-Umfrage	Durchführung in		Reparatur	Renovierung	Erneuerung
2004	2003	Länge [km]	105	84	171
		Kosten [€/m]	138	360	1022
	2004 – 2009 (Prognose)	Länge [km]	876	993	940
		Kosten [€/m]	112	239	893
2009	2004 - 2008	Länge [km]	549	404	778
		Kosten [€/m]	130	773	1526
	2009 – 2013 (Prognose)	Länge [km]	883	559	494
		Kosten [€/m]	118	827	1709
2015	2004 - 2008 (aus Umfrage 2009)	Länge [km]	549	404	778
		Kosten [€/m]	130	773	1526
	2009 – 2013	Länge [km]	1852	734	828
		Kosten [€/m]	113	411	1584

(Alle Kosten brutto incl. Umsatzsteuer)

Tabelle 6: Ergebnisse der DWA-Umfragen „Zustand der Kanalisation“ 2004, 2009 und 2015

Nach Angaben des statistischen Bundesamtes ist der Preisindex für Ortskanäle von 2006 bis 2015 – mit saisonalen Schwankungen – um etwa 20 % gestiegen. Im AEV wurde eine Preisgleitklausel vereinbart, um das Planbudget entsprechend anzupassen. Die Tatsache, dass die Kosten der Erneuerung um 90 % höher lagen, lässt vermuten, dass der vereinbarte Index nicht alle Kostensteigerungen abbildet. Einige mögliche Ursachen seien im Folgenden genannt:

1. Vorgaben bei der Baudurchführung:
Anforderungen an Qualitäten und deren Nachweis und Dokumentation, den Arbeitsschutz, die Verkehrssicherung haben sich geändert, was zu zusätzlichem Aufwand führt.
2. Entsorgung von Bodenaushub und Bauabfällen:
Der Aufwand und damit die Kosten für die Entsorgung von Bauabfällen ist gestiegen.
3. Kampfmittelräumung:
Kosten für die Erkundung und Räumung von Kampfmitteln sind nach einer Gesetzesänderung jetzt vom Bauherrn zu übernehmen. Bisher wurden die Kosten vom Land Niedersachsen getragen.

Insgesamt ist zu konstatieren, dass die spezifischen Kosten für die Erneuerung von Kanälen deutlich höher sind als angenommen. Das Planbudget konnte deshalb nicht ausreichen, um die im AEV geforderte Erneuerungsrate zu erreichen.

An dieser Stelle können die Ursachen der Kostenabweichungen nicht abschließend geklärt werden. Es wird daher empfohlen, abgeschlossenen Maßnahmen dahingehend zu prüfen sowie Ursachen zu identifizieren und zu quantifizieren. Gelingt dies, ist zu klären, ob daraus Anpassungen der zukünftigen Erneuerungsstrategie abgeleitet werden können.

8.2 Kläranlage

Der Betrieb des Klärwerks Steinhof hat nach Auffassung des Unterzeichners alle im Vertrag genannten Kriterien erfüllt.

Da die Belastung der Kläranlage nach wie vor eine steigende Tendenz aufweist, sind technische Maßnahmen zur Erhöhung der Behandlungskapazität in naher Zukunft erforderlich. Dies könnte z.B. eine Anlage zur separaten Prozesswasserbehandlung sein, um die biologische Hauptstufe der Kläranlage zu entlasten.

Die Problematik der zeitweise erhöhten Phosphorkonzentrationen hat im Betrachtungszeitraum keine Verletzung der zulässigen Grenzwerte zur Folge gehabt. Dennoch: Das Risiko, dass es zu einer – auch abgaberelevanten – Überschreitung der Grenzwerte kommt, wird übereinstimmend mit dem Spartengutachten [1] vom Unterzeichner als groß eingeschätzt. Hier besteht somit akuter Handlungsbedarf.

Dies ist sowohl der SE|BS als auch dem AVB bekannt, weshalb die Planungen für verfahrenstechnische Erweiterungen des Klärwerks Steinhof vorangetrieben wurden. Um die Nährstoffbelastung der biologischen Stufe und in Folge der Rieselfelder zu verringern, soll auf dem Klärwerk Steinhof eine Anlage zur separaten Behandlung des Trübwassers aus der Schlammmentwässerung gebaut werden, bestehend aus einer MAP-Fällung und einer Ammoniakstrippung. Diese Verfahren sind, wenngleich technisch aufwendig, in der Praxis an verschiedenen Stellen erprobt, ihr Einsatz deshalb erfolgversprechend. Die biologische Stufe des Klärwerks Steinhof wird dadurch deutlich entlastet werden.

Dennoch ist nach Auffassung des Unterzeichners damit das Problem der Phosphor-Rücklösungen aus den Sedimenten der Rieselfelder nicht lösbar. Hier handelt es sich um einen Prozess, der sich ohne Maßnahmen selbst bei einer vollständigen Vermeidung zusätzlicher Phosphoreinträge in die Rieselfelder noch jahrelang hinziehen wird, denn er wird aus dem über lange Zeiträume angesammelten Phosphorvorrat im Sediment gespeist.

Deshalb sind andere Maßnahmen erforderlich. Diese könnten unter anderem sein:

- Entnahme des Sediments aus den Rieselfeldern (mit anschließender Verwertung oder ggf. Rückgewinnung von Phosphor),
- Abkapseln des Sediments in den Rieselfeldern, z.B. unter einer Bentonitschicht,
- Fällung des Phosphors in den Rieselfeldern.
- Belüftung des Wasserkörpers in den Rieselfeldern, um Phosphorrücklösungen aus dem Sediment zu vermindern;

Welche Strategie zu wählen ist, muss genaueren Untersuchungen vorbehalten bleiben.

Hinsichtlich des baulichen Zustands zeichnet sich auf dem Klärwerk Steinhof an verschiedenen Stellen ein Sanierungs- bzw. Erneuerungsbedarf ab, der in den nächsten Jahren in Angriff genommen werden sollte.

9 Zusammenfassende Wertung und Handlungsempfehlungen

9.1 Kanalnetz

Als Ergebnis des Spartengutachtens [2a] ist festzustellen:

Die einzelnen Teilaufgaben im betrachteten Zeitraum von 1.1.2006 bis 1.1.2013 sind durch die Stadtentwässerung Braunschweig GmbH nahezu vollständig positiv erfüllt worden. Das Kanalnetz der Stadt wurde seit Vertragsbeginn durch die SE|BS so betrieben, wie es vorher von der Stadt betrieben wurde und wie diese es auch weiterhin betrieben hätte.

Es ist somit festzustellen: Das Kanalnetz wurde von der SE|BS entsprechend den Regeln der Technik betrieben und unterhalten. Im Rahmen des Controllings durch die Stadt wurden die Maßnahmen einvernehmlich geplant und durchgeführt. Die SE|BS hat das Kanalnetz seit Beginn der Vertragslaufzeit so betrieben, wie es auch die Stadt Braunschweig in Eigenregie getan hätte. Die in §3f AEV genannten übergeordneten Ziele wurden erreicht bzw. ihre Erreichung bei Vertragsende ist zu erwarten.

Dennoch sind die Zielvorgaben nicht hinsichtlich aller im AEV vereinbarten Kennzahlen erreicht worden. Die beiden wichtigsten seien im Folgenden nochmals genannt:

1. Die Erneuerungsrate betrug von 2006 bis 2012 im Mittel 0,89 % pro Jahr und lag damit unter der vereinbarten Rate von mindestens 1,1 % pro Jahr.
2. Der längenbezogene Altersschwerpunkt des Kanalnetzes ist von 2006 bis Ende 2012 von 33,6 Jahren auf 36,6 Jahre, also um 9,2 % angestiegen. Damit ist das vereinbarte Ziel, den Altersschwerpunkt stetig zu verbessern, nicht erreicht worden. In Kapitel 8.1 wurden die Gründe dafür eingehend erläutert und auch ausgeführt, dass der Altersschwerpunkt von unter 40 Jahren praktisch nicht zu erhalten ist, und dies auch weder technisch noch wirtschaftlich sinnvoll wäre.

Übergeordnetes Ziel der Investitionsmaßnahmen sind der Werterhalt des Gesamtsystems sowie die Sicherstellung dessen jederzeitiger technischer Funktionsfähigkeit während der Vertragslaufzeit und für die Zeit danach. Als wesentliches Kriterium wird der SE|BS aufgegeben, „durch geeignete Investitionsmaßnahmen die Netzqualität stetig zu verbessern sowie den Substanzwert des Netzes i.S.v. DWA-M 143-14 ... zu erhalten bzw. zu erhöhen“.

Die im Vertrag festgelegten Anforderungen an Kennzahlen sind der Versuch, die Einhaltung dieser Vorgabe anhand objektiver Kriterien zu messen. Dass eine Zunahme des Altersschwerpunktes (AS) während der Vertragslaufzeit realistisch unter den vorliegenden Randbedingungen überhaupt nicht vermeidbar war, ergibt sich aus dem hohen Anteil der in den 60er und 70er Jahren erstellten Kanäle (Abb. 6-1 im Spartengutachten), wurde aber seinerzeit offenbar nicht in der Deutlichkeit erkannt.

Heute ist klar, dass aus der geforderten Erneuerungsrate (1,1 %/a bzw. 1,25 %/a) langfristig ein AS von > 40 Jahren resultieren wird. Die Forderungen nach einem Erhalt oder der Verbesserung des AS und die geforderte Erneuerungsrate sind somit widersprüchlich bzw. in sich nicht konsistent. Sie wären so vermutlich auch nicht vereinbart worden, wenn bei Vertragsschluss alle heute vorhandenen Daten vorgelegen hätten.

Daraus ist der Schluss zu ziehen: Der Abwasserentsorgungsvertrag bildet mit den dort festgelegten Parametern und Kennzahlen das gesamte Kanalnetz und getätigte Maßnahmen bzw. Investitionen und Erneuerungen nicht sachgerecht und nicht hinreichend umfassend ab. Die im Rahmen der Vertragserfüllungsgutachten gewonnenen Erkenntnisse sollten im Zuge einer Vertragsmodernisierung genutzt werden, um eine besser zutreffende Basis für die Bewertung der Leistungserbringung durch die SE|BS zu erhalten.

Empfehlung zur Sanierungsrate:

Übergeordnetes Ziel eines zukünftigen Bewertungsmaßstabs sollte es sein, dass kein Werteverzehr bzw. keine Substanzverschlechterung über die Zeit stattfindet. Nicht alle im AEV definierten Kennwerte sind dazu gleichermaßen gut geeignet, wie die obigen Ausführungen zeigen.

Die Sanierungsrate ist ein Kennwert für die Entwicklung des Anlagenbestandes, der ohne großen Aufwand und ohne detaillierte Kenntnisse über Art und Alter der sanierten Haltung zu ermitteln ist. Deshalb wird sie auch gern als Vergleichsmaßstab in Benchmarkingprojekten verwendet. Wie erläutert gibt es auch einen statistischen Zusammenhang zwischen dem Altersschwerpunkt bzw. der Nutzungsdauer und der Sanierungsrate. Ein direktes Maß für den Zustand des Netzes ist die Erneuerungsrate jedoch nicht.

Unter Berücksichtigung der genannten Aspekte sollte die Festlegung und Erhebung einer jährlichen Sanierungsrate aus Sicht des Unterzeichners beibehalten werden, da sie ein gängiger und einfacher Indikator ist. Die im Vertrag genannte Spanne zwischen 1,1 und 1,25 % ist ambitioniert. Sie ist aber aus Sicht des Unterzeichners gerechtfertigt, wenn der langfristige Erhalt des Anlagenbestandes das Ziel ist und ein Sanierungsstau auch für die Zukunft vermieden werden soll. Jedoch wird empfohlen, die Sanierungsrate nicht als „hartes“ Prüfkriterium für die Vertragserfüllung zu nutzen, sondern als einen Leitwert, an dem beide Vertragsparteien ihre Sanierungsstrategie ausrichten. Eine Unterschreitung der Sanierungsrate kann in begründeten Fällen in Kauf genommen werden, wenn andere, nicht längenbezogene Maßnahmen höhere Priorität haben und der Substanzwert bzw. der relative Substanzwert sowie die Schadensklassenverteilung dadurch nicht unter die vereinbarten Werte absinken.

Um zukünftig zumindest das Ziel der Sanierungsrate von 1,1 % p.a. zu erreichen, sind Anpassungen der Investitionsstrategie erforderlich. Folgende Optionen sollten geprüft werden:

1. Erhöhung des jährlichen Budgets

Es wurde unter 8.1.4 dargelegt, dass aufgrund höherer spezifischer Kosten als bei Vertragsschluss angenommen das vorhandene Budget zu gering ist, um die Erneuerungsrate von 1,1 % pro Jahr zu erreichen. Bleibt dieses Ziel unverändert erhalten, ist aus Sicht des Unterzeichners eine Erhöhung des Budgets unvermeidbar. Der Umfang der Erhöhung könnte auf Basis des Vergleichs ursprüngliche Kostenschätzung vs. tatsächlich anfallende Kosten für Erneuerungsmaßnahmen ermittelt und im Zuge einer Vertragsmodernisierung angepasst werden.

Dabei können die im Folgenden genannten Optimierungspotentiale kostendämpfend wirken, so dass die unter 8.1.2 genannte Erhöhung des Budgets nicht in vollem Umfang erforderlich wäre. Vollständig kann die Diskrepanz zwischen dem derzeitigen Budget und dem Mittelbedarf jedoch voraussichtlich nicht kompensiert werden.

Hinsichtlich der Kostenträger wäre zu prüfen, ob man zukünftig außergewöhnlich große, kostenträchtige nicht längenbezogene Erneuerungs- und Sanierungsvorhaben als zustimmungsbedürftige „Besondere Investitionen“ realisiert. Diese Maßnahmen haben keine Verbesserung der im AEV definierten Kennzahlen zur Folge, binden aber einen Teil des Budgets. Durch eine solche Regelung könnte man die für die SE|BS insgesamt zur Verfügung stehenden Mittel fallbezogen erhöhen.

In der Konsequenz müssten dann die Auswirkungen auf die Gebühren separat geprüft werden.

2. Optimierungspotentiale in der Projektabwicklung

Ferner können durch Effizienzsteigerungen in der Projektabwicklung (Stichworte: Wahl von „günstigen“ Zeitpunkten für Ausschreibung und Vergabe und Bau; Vermeidung von Winterbaustellen) die spezifischen Kosten der Erneuerung ggf. verringert werden.

Als Basis der Optimierung wird empfohlen, mittels Überprüfung abgeschlossener Maßnahmen Klarheit über die Kostenstrukturen zu erhalten und Einflüsse von „Kostentreibern“ an konkreten Beispielen zu identifizieren, um diese entweder zukünftig zu begrenzen oder, falls das nicht möglich ist, sie in der Budgetplanung zukünftig zu berücksichtigen.

3. Optimierungspotentiale bei der Verfahrensauswahl

Die Auswahl der verwendeten Sanierungsverfahren hat einen großen Einfluss auf die spezifischen Kosten. In jedem Einzelfall ist unter Berücksichtigung der Randbedingungen zu prüfen, ob eine Erneuerung, d.h. eine mit der Aufgabe der vorhandenen Substanz einhergehende Sanierung, oder eine Renovierung resp. Reparatur der vorhandenen Substanz die technisch-wirtschaftlich zu bevorzugende Lösung darstellt. Auch wenn letztere eine geringere Verbesserung der Restnutzungsdauer bewirken (und den Altersquerschnitt überhaupt nicht verbessern), können sie aufgrund der deutlich geringeren Kosten die bessere Option sein. Im Einzelfall lassen sich dadurch unterschiedliche Restnutzungsdauern des Kanals und des darüberliegenden Straßenoberbaus harmonisieren.

Zu klären ist, wie solche Maßnahmen im Rahmen der erhobenen Kennwerte widerzuspiegeln sind.

Dass Reparatur- und Renovierungsverfahren im Vergleich zu Erneuerungsverfahren zunehmend eingesetzt werden, hat die DWA-Umfrage ergeben, wie das folgende Diagramm zeigt. Gründe sind neben einer höheren Kosteneffizienz auch die Entwicklung der Verfahren in den vergangenen Jahren. Es ist zu hinterfragen, ob die in Anlage 4.2 zum AEV festgelegte Präferenz der baulichen Erneuerung vor anderen Verfahren aus heutiger Sicht noch gerechtfertigt ist bzw. in welchen Fällen begründet davon abgewichen werden sollte. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass Renovierungsverfahren z.B. mit Inlinertechnik nur das Innere des Rohres, nicht jedoch die zum Gesamtsystem gehörende Umgebung (umgebender Boden, Straße) in der Substanz verbessern.

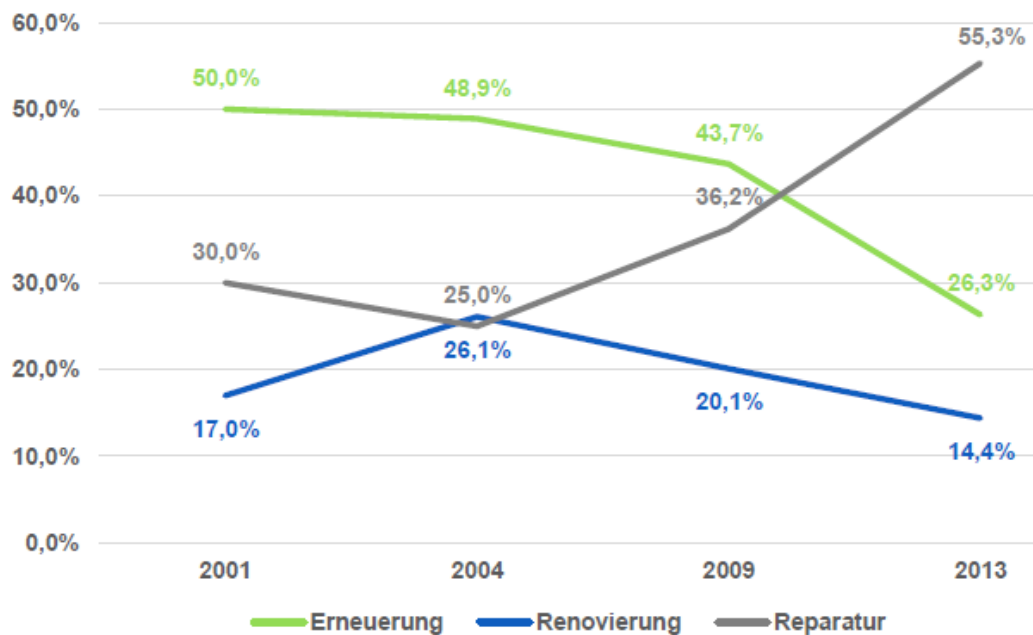


Bild 5: Veränderung des Anteils der Sanierungsverfahrenshauptgruppen in Deutschland 2001 bis 2013 (DWA [8])

Empfehlung zur Erhebung und Bewertung von Kennzahlen:

Es wird empfohlen, die gemäß AEV jährlich zu ermittelnden Kennzahlen anzupassen bzw. zu ergänzen. Um dem Geist des AEV zu entsprechen, benötigt man Kennzahlen, die den tatsächlichen Substanzwert des Anlagevermögens beschreiben. Dieser kann nach DWA-A 143-14 nur dann mit dem kalkulatorischen Restbuchwert gleichgesetzt werden, „wenn die ihm zu Grunde gelegte Nutzungsdauer tatsächlich der betriebsgewöhnlichen Nutzungsdauer“ entspricht. Daraus ergibt sich, dass eine Abschätzung der jeweils zu erwartenden (technischen) Restnutzungsdauer RND unter Berücksichtigung des tatsächlichen Zustands der Anlagen erforderlich ist, um insgesamt ein realistisches Bild zu erhalten. Dazu finden sich Ausführungen im Strategiekonzept [2b].

Nach Ermittlung dieser RND werden als zukünftig heranzuziehende Kriterien vorgeschlagen:

- Substanzwert SW: $SW = WBW \cdot (RND / ND)$ und daraus abgeleitet
- Relativer Substanzwert RelSW = $SW / WBW = RND / ND$

Mit: WBW Wiederbeschaffungswert
 RND Restnutzungsdauer
 ND (Gesamt-)Nutzungsdauer

Dieser Kennwert hätte außer einer realistischen Einschätzung der tatsächlichen Entwicklung der Anlagensubstanz den Vorteil, dass zukünftig auch die bisher nicht berücksichtigten Anlagen erfasst werden könnten. Als Zielwert könnte ein Relativer Substanzwert RelSW > 0,5 definiert werden.

Basis für die Berechnung des Substanzwertes müssen idealerweise die Wiederbeschaffungswerte bzw. Wiederbeschaffungszeitwerte sein. Legt man die Herstellungskosten zugrunde, werden ältere, aber noch intakte Kanalabschnitte unterrepräsentiert. Ob dieser Fehler im

vorliegenden Fall schwer wiegt, muss geprüft werden. Es ist denkbar, dass mit hinreichend aussagekräftigem Ergebnis auch die in der Buchhaltung vorhandenen „eingefrorenen“ Wiederbeschaffungszeitwerte für vor 1998 hergestellte bzw. die Herstellkosten für danach hergestellte Abschnitte verwendet werden können. Entscheidend wird sein, wie hoch der zusätzliche Aufwand für die Fortschreibung der Wiederbeschaffungszeitwerte im Verhältnis zum dadurch erreichten Informationsgewinn wäre.

Ergänzend ist nach Auffassung des Unterzeichners weiterhin die Schadensklassenverteilung eine geeignete Kenngröße. Aufgrund der lückenhaften und mangelbehafteten Ermittlung des Ausgangszustandes wird empfohlen, für den Rest der Vertragslaufzeit den zu Ende des Jahres 2013 bekannten, vollständigen und fehlerbereinigten Zustand zugrunde zu legen. Es sollten darauf basierend konkrete Kriterien vereinbart werden, die einzuhalten sind, z.B.:

- Max. prozentualer Anteil der Längen mit Zustandsklasse 0,
- Max. prozentualer Anteil der Längen mit Zustandsklasse 1,
- Min. über die Längen gemittelte Zustandsklasse.

9.2 Kläranlage

Das Klärwerk Steinhof ist für 275.000 Einwohnerwerte (EW) bemessen. Für die Zeit seit Vertragsbeginn wird eine steigende Tendenz der Zulaufbelastung konstatiert, so dass im Jahr 2012 die für die Anlagenauslegung maßgebliche Belastung (85-Perzentil der CSB-Tagesfrachten im Zulauf) bei etwa 350.000 EW lag. Aufgrund zweier Besonderheiten sind die Anforderungen an die Einleitung des gereinigten Abwassers trotzdem durchgängig eingehalten worden:

1. Der größte Teil des gereinigten Abwassers wird auf den landwirtschaftlichen Flächen des AVB verregnet. Somit wird zumindest während der Vegetationszeit nur ein geringer Anteil des Abwassers in Oberflächengewässer eingeleitet.
2. Der nicht verregnete Anteil des gereinigten Abwassers wird vor der Einleitung in den Aue-Oker-Kanal durch Rieselfelder geleitet, die integraler Bestandteil des Abwasserreinigungsprozesses sind. Sie bewirken einen weitergehenden Rückhalt von Suspensa, einen natürlichen Abbau von organischen Verbindungen sowie eine weitergehende Stickstoffelimination. Soweit Phosphor an Suspensa gebunden ist, werden auch die Phosphorkonzentrationen vor der Einleitung reduziert.

Ohne die naturnahe „4. Reinigungsstufe“ wäre die Einhaltung der geforderten Ablaufwerte, insbesondere in Zeiten hydraulischer Spitzenzuflüsse, vermutlich nicht sicherzustellen.

Kritisch ist die Einhaltung des seit 01.01.2011 für Einleitung in den Aue-Oker-Kanal geltenden Überwachungswertes für Phosphor (P_{ges}) von 1,0 mg/L zu sehen.

Die Ansammlung von Sedimenten in den Rieselfeldern als Ursache für die Phosphorrücklösungen ist in der langen Historie der Rieselfelder begründet und nicht von der SE|BS zu vertreten.

Der Betriebsführung der SE|BS für die Kläranlage, das Rieselfeld und die Deponiesickerwasserbehandlungsanlage wird im Spartengutachten [1] insofern ein einwandfreies und vertragskonformes Vorgehen bestätigt.

Empfehlung:

Es wird empfohlen, möglichst umgehend ein Konzept zum sicheren Rückhalt von Phosphor in den Rieselfeldern zu erarbeiten und umzusetzen. Mögliche Lösungsansätze werden in Kap. 8.2 genannt.

Als weitere Maßnahmen zur Sicherstellung des vertrags- und gesetzeskonformen Betriebs der Abwasserreinigung auf dem Klärwerk Steinhof in Kombination mit den Rieselfeldern sind zu nennen:

- Einführung neuer Technologien zur Reduzierung der Rückbelastung mit Stickstoff und Phosphor aus der Schlammbehandlung,
- Maßnahmen zur Ausrichtung der Klärschlammentsorgung auf geänderte gesetzliche Rahmenbedingungen,
- Intensivierung der Erhaltung der baulichen Substanz auf dem Klärwerk Steinhof.

Aufgestellt: SIKMa GmbH

Suderburg, den 31. Oktober 2016

Prof. Dr.-Ing. Artur Mennerich

Verwendete Unterlagen

- [1] Spartengutachten Klärwerk Steinhof in Braunschweig
Verfasser: Dipl.-Ing. Georg Thielebein
Datum: 16.11.2013
- [2a] Spartengutachten für das Kanalnetz der Stadt Braunschweig
Verfasser: Ingenieurbüro Dr.-Ing. Olaf Schulz
Datum: 01.12.2015
- [2b] Strategiekonzept Kanalnetz Braunschweig
Verfasser: Fichtner Water and Transportation GmbH
Datum: 13.11.2014
- [3] Vertragserfüllungs-/Eröffnungsgutachten über die Kläranlage des Abwasserverbandes Braunschweig (KWS)
Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl
Datum: 18.10.2005 sowie 26.02.2009 (Ergänzungsgutachten)
- [4a] Vertragserfüllungs-/Eröffnungsgutachten über die Kanalisation der Stadt Braunschweig
Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl
Datum: 15.10.2005
- [4b] Kennzahlen zum Kanalnetz der Stadt Braunschweig
Verfasser: Prof. Dr.-Ing. Norbert Dichtl
Datum: 26.02.2009
- [5] Abwasserentsorgungsvertrag zwischen der Stadt Braunschweig und der Stadtentwässerung Braunschweig GmbH
Datum: 2005
- [6] Vorplanung: Nährstoffrückgewinnung und thermische Desintegration
Verfasser: PFI Planungsgemeinschaft
Juni 2012
- [7] Foliensatz Bevölkerungsvorausschätzung 2012 bis 2030
Verfasser: Stadt Braunschweig, Referat Statistik und Stadtforschung
Datum: 27.06.2013
- [8] DWA-Umfrage: Zustand der Kanalisation in Deutschland (2015)
Korrespondenz Abwasser, Abfall · 2016 (63) · Nr. 6
- [9] DWA Landesverband Nord: Benchmarking Abwasser,
Projektergebnisse für niedersächsische Teilnehmer Erhebungsjahre 2007 - 2010