

## Beschlussvorlage

**öffentlich**

Drucksachennummer

VO/16/11885/65

Zuständig

Tiefbauamt

Berichterstattung

Planungs- und Baureferentin Schimpfermann

**Gegenstand: Klärwerk Regensburg;  
Grundsatzbeschluss zur  
Ertüchtigung der Reinigungsleistung,  
Erneuerung der Anlagentechnik und  
Sanierung der Betriebsgebäude**

Beratungsfolge

Datum

Gremium

TOP-Nr.

27.04.2016

Ausschuss für Umweltfragen, Natur- und Klimaschutz

28.04.2016

Stadtrat der Stadt Regensburg

### Beschlussvorschlag:

Der Ausschuss empfiehlt / Der Stadtrat beschließt:

1. Der Bericht über die aktuelle Auslastungssituation des Klärwerks wird zur Kenntnis genommen.
2. Die Verwaltung wird beauftragt die notwendigen mittelfristigen Maßnahmen zur Optimierung der Verfahrenstechnik, zur Erneuerung der Anlagentechnik und der Betriebsgebäude mit entsprechenden Fachbüros zu planen; für notwendige Umsetzungsmaßnahmen sind entsprechende Maßnahmenbeschlüsse dem Ausschuss / Stadtrat zeitnah vorzulegen.
3. Die Verwaltung wird zudem beauftragt, die Planungsgrundlagen für die erforderlichen (langfristigen) Maßnahmen für eine evtl. notwendige Erweiterung der Klärwerks-Ausbaugröße - unter Einbeziehung der Anschlussgemeinden - zu erheben und darauf aufbauend ein Konzept für mögliche Varianten (incl. deren Bewertung) zur Kapazitätserhöhung erstellen zu lassen. Das Konzept ist dem Ausschuss / Stadtrat zum Beschluss des weiteren Vorgehens vorzulegen (Planungsbeschluss).

## Sachverhalt:

### 1. Ausgangssituation

In einer Studie aus dem Jahr 2015 wurde von einem Planungsbüro die Leistungsfähigkeit des Klärwerks mit der Ausbaugröße von 400.000 EW (Einwohnerwerten) hinsichtlich der Abwasserreinigung mittels einer dynamischen Simulation (Berechnungsmodell) untersucht. Dabei werden die tatsächlichen Betriebsdaten mit den Ergebnissen des Berechnungsmodells abgeglichen, so dass dann verschiedene Belastungszustände möglichst realistisch simuliert werden können und somit die Grenzen der Leistungsfähigkeit des Klärwerks ermittelt werden können.

Mit diesen Ergebnissen können die Schwachstellen der Verfahrenstechnik analysiert und evtl. Optimierungen für die bestehende Anlage aufgezeigt werden.

Die Auswertungen der Zulaufbelastung (in EW) aus den Jahren 2013 bis 2015 zeigen, dass die für die Bemessung der Abwasserreinigungsanlage maßgeblichen 85% Werte nahe der derzeitigen Ausbaugröße liegen. Die dazugehörigen Mittelwerte zeigen, dass die freien Kapazitäten für die wesentlichen Parameter der organischen Belastung (Chemischer Sauerstoffbedarf, CSB) und der Stickstoffbelastung (N\_ges.) in einer Größenordnung von 60.000 EW bis 70.000 EW liegen.

Diese freien Reserven sind jedoch im Hinblick auf die einzuhaltenden Mindestanforderungen an den Ablauf zu relativieren, da die Abwasserfrachten einer Schwankungsbreite unterliegen und die wasserrechtlich festgelegten Ablaufwerte auch unter extremen Belastungssituationen eingehalten werden müssen. Für den Parameter Phosphor (P\_ges.) ist festzustellen, dass die im Abwasser enthaltene Phosphorfracht die Bemessungsgröße des Klärwerks erreicht hat.

**Tabelle: Auswertung der Klärwerksbelastung aus den Jahren 2013 / 2014 / 2015**

Parameter	Mittelwert Zulauf_(EW)	85% Wert Zulauf (EW)	Ausbaugröße (EW)	Differenz (EW)	Rest in %
BSB_5	246.071	301.298	400.000	98.700	24
CSB	332.092	387.684	400.000	12.300	3
N_ges.	327.198	363.000*	400.000	37.000	9
P_ges.	345.978	399.000	400.000	1.000	0

\* Mit der Inbetriebnahme der Schlammwasserbehandlungsanlage im Jahr 2012 konnte eine Verringerung der Stickstoffbelastung im Zulauf um ca. 50.000 EW aus der internen Rückbelastung durch die Schlammmentwässerung erzielt werden. Mit dem Betrieb konnte die Einhaltung der wasserrechtlichen Mindestanforderungen an den Ablaufwert für den Gesamtstickstoff (N\_ges. = 13 mg/l) sichergestellt werden.

Die tabellarische Zusammenstellung der Abwasserbelastung aus dem Zeitraum 2013 bis 2015 zeigt, dass für die maßgebenden Parameter CSB, N\_ges. und P\_ges. die derzeitige Ausbaugröße nahezu erreicht wird. Nur für den Parameter BSB\_5 besteht noch eine Restkapazität. Dieser Parameter spielt jedoch hinsichtlich der relevanten Verfahrensabläufe (für die Stickstoffelimination) eine untergeordnete Rolle.

Aus dieser Betrachtung bezüglich der Auslastung der Ausbaugröße des Klärwerks ist ersichtlich, dass der freie Spielraum für die Entwicklung der Stadt Regensburg und für die

angeschlossenen Umlandgemeinden („Anschlussgemeinden“) zunehmend aufgebraucht wird.

Die Einwohnerzahlen für die Stadt als auch in den Anschlussgemeinden nehmen jährlich zu, bei den Gemeinden Maxhütte-Haidhof, Tegernheim und beim Abwasserzweckverband Regental ist das vorhandene Abwasserkontingent bereits aktuell überschritten.

Die bisher praktizierte Vorgehensweise eines Ausgleiches und einer Umverteilung von Abwasserkontingenten im Kreis der Anschlussgemeinden ist künftig kaum mehr möglich, da die frei verfügbaren Kontingente größtenteils bereits umverteilt wurden.

Nachdem bereits ein zusätzlicher Bedarf von Abwasserkontingenten für die Stadt Maxhütte Haidhof besteht, soll der Bedarf von 3.000 EW mit einer zeitlichen Befristung aus dem Restkontingent der Stadt Regensburg leihweise ab 2016 für eine Zeitdauer von fünf Jahren zur Verfügung gestellt werden. Beim Zweckverband zur Abwasserbeseitigung Regental wurde seit dem Jahr 2013 ein deutlicher Anstieg der Abwasserfrachten festgestellt, der einen zusätzlichen Bedarf in einer Größenordnung von ca. 15.000 EW dokumentiert.

Aufgrund des derzeitigen Kenntnisstandes über die vorhandene Anlagenbelastung sowie den Entwicklungen bei den Anschlussgemeinden und der Stadt Regensburg ist von einem zusätzlichen Bedarf mit einer Planungsreserve für einen Zeitraum von 20 Jahren in einer Größenordnung von ca. 75.000 EW bis 100.000 EW auszugehen.

Der künftige Bedarf setzt sich wie folgt zusammen:

Gemäß dem statistischen Jahrbuch wird bis zum Jahr 2034 ein Bevölkerungszuwachs für Stadt Regensburg von ca. 15.000 Einwohnern erwartet.

Im Einzugsgebiet des Entwässerungsgebietes der Anschlussgemeinden wird im Planungszeitraum von ca. 20 Jahren ein Bevölkerungszuwachs von ca. 30.000 Einwohnern prognostiziert. Damit ergibt sich für das Einzugsgebiet des Klärwerks eine zusätzliche Belastung von ca. 45.000 Einwohnern. Unter Berücksichtigung der notwendigen Kapazitäten für das industrielle Abwasser aus den Betrieben des gesamten Einzugsgebietes, die mit ca. 30.000 Einwohnergleichwerten veranschlagt werden, ist ein zusätzlicher Bedarf von mind. 75.000 EW notwendig.

## 2. Mittelfristige Maßnahmen

### 2.1 Ausgleich der Abwasserkontingente

Bei der vorhandenen Ausbaugröße des Klärwerks von 400.000 EW ist im Hinblick auf die Auslastung der jeweiligen Kontingente der Anschlussgemeinden ein Ausgleich von Abwasserkontingenten nicht mehr möglich.

Nachdem der Großraum Regensburg auch bei der abwassertechnischen Entsorgung einen jährlichen Zuwachs von ca. 2.000 bis 3.000 Einwohnern erfährt, muss eine mittelfristige Lösung bis zur Realisierung einer echten Erweiterung der Ausbaugröße des Klärwerks gefunden werden.

### 2.2 Optimierung der Verfahrenstechnik

Damit die bestehende Abwassereinigungsanlage die Entwicklungsmöglichkeiten für die Stadt und für die Anschlussgemeinden sicherstellt, werden derzeit grundsätzliche Optimierungspotentiale bei der Verfahrenstechnik betrachtet. Mit den nachfolgenden aufgezeigten Maßnahmen zur Leistungssteigerung des Klärwerks ist jedoch kein Zuwachs der Ausbaukapazität (400.000 EW) verbunden.

Durch die Anwendung modernster Analysen-, Mess-, Steuer- und Regeltechnik kann die Verfahrenstechnik bei der Abwasserreinigung schneller auf Belastungsschwankungen reagieren und die Einhaltung der Ablaufparameter sicherstellen. Dabei wird jedoch ein Teil der bisherigen Betriebsreserve der Anlage aufgegeben.

### 2.2.1 Erneuerung der Fällmittelstation für eine optimierte Phosphor Fällung und Optimierung der Nachklärung

Mit der dynamischen Simulation konnte nachgewiesen werden, dass durch eine zusätzliche Zugabe von Fällmittel in den Ablauf der Denitrifikationsstufe der Ablaufparameter P<sub>ges.</sub> mit einer deutlich niedrigeren Konzentration eingehalten werden kann. Mit einem zusätzlichen Umbau der Einlaufbauwerke in die Nachklärbecken kann der Rückhalt an Belebtschlamm verbessert werden, so dass der Feinstflockenabtrieb aus den Nachklärbecken mit nachteiligen Auswirkungen auf die Ablaufmessung reduziert werden kann.

Mit einer Reduzierung der Mindestanforderung für den Ablaufparameter P<sub>ges.</sub> von 1,0 mg/l auf 0,8 mg/l kann (bei einer Reduzierung um mind. 20%) die Investition möglicherweise für eine Erneuerung der Anlage mit der Abwasserabgabe nach § 10 (3) AbwAG evtl. verrechnet werden. Dies ist im weiteren Planungsverlauf mit dem Umweltamt konkret abzustimmen. Die Maßnahme „Erneuerung der Fällmittelstation“ ist im IP 2015-2019 bereits eingeplant. Mit der Realisierung der Maßnahme kann somit eine zusätzliche Betriebssicherheit zur Einhaltung der Phosphor Ablaufwerte erreicht werden. Die derzeit in Diskussion befindliche gesetzliche Verpflichtung einer Rückgewinnung des im Klärschlamm enthaltenen Phosphors (der durch die Fällung noch verstärkter im Klärschlamm gebunden würde), wird mit dem Betritt zum Zweckverband thermische Klärschlamm-trocknung Schwandorf (ZTKS) zu gegebener Zeit vom ZTKS übernommen.

### 2.2.2 Erneuerung der technischen Einrichtungen für die Druckluftherzeugung und Verteilung in der biologischen Reinigungsstufe

Eine weitere Erkenntnis aus der dynamischen Simulation ist das vorhandene Optimierungspotential in der biologischen Reinigungsstufe. In der biologischen Reinigungsstufe wird mit Hilfe von Luftsauerstoff der Ammonium-Stickstoff durch Bakterien zu Nitrat-Stickstoff oxidiert. Die Erzeugung von Druckluft und die optimale Verteilung des Luftsauerstoffes in der Nitrifikationsstufe sind sehr energieintensiv und haben einen entscheidenden Anteil (ca. 40 % bis 50 %) am Gesamtenergieverbrauch des Klärwerks. Mit einer neuen Maschinentechnik und einer neuen Belüftertechnik in der Nitrifikationsstufe wäre es möglich, die Druckluft energieeffizienter zu erzeugen und entsprechend dem Sauerstoffbedarf in der Nitrifikationsstufe bedarfsgerecht einzusetzen.

Diese Maßnahme hätte sehr vorteilhafte Auswirkungen auf den elektrischen Energieverbrauch und auf die Optimierung der Verfahrenstechnik der biologischen Reinigungsstufe. Nach den bisherigen Erfahrungen von Abwasserreinigungsanlagen, die mit einer neuen Anlagentechnik für die Druckluftherzeugung und Verteilung in die biologische Reinigungsstufe ausgerüstet wurden, konnte eine Reduzierung des Stromverbrauchs um mind. 10 % erreicht werden. Neben diesem wirtschaftlichen Vorteil, könnte eine Leistungssteigerung der biologischen Reinigungsstufe erreicht werden, um die Belastungssteigerung für einen Zeitraum von ca. 5 bis 8 Jahren aufzufangen. Die Maßnahme ist im IP 2015-2019 eingeplant. Die Realisierung erfolgt ab den Jahren 2018-2019.

### 2.2.3 Erneuerung von technischen Anlagenteilen

Die technischen Einrichtungen für die mechanische Reinigung bestehend aus Rechenanlage, Rechengutwäschen, Förderaggregate wurden letztmals in den Jahren 1999 bis 2000 erneuert. Durch den ständigen Betrieb der Anlagen ist der Verschleiß durch die mechanische Beanspruchung soweit fortgeschritten, dass die Reparaturen sehr kostenintensiv sind und eine Sanierung der Anlagen nicht mehr wirtschaftlich ist. Daher ist eine Erneuerung der Anlagenteile in den Jahren 2019 bis 2020 vorgesehen. Die Maßnahme ist im IP 2015 – 2019 eingeplant.

### 2.2.4 Sanierung der Betriebsgebäude

Mit dem Bau der Klärwerks in Jahren 1975 bis 1979 (1. Bauabschnitt) wurden neben den betriebstechnischen Anlagen für die Abwasserreinigung und für die Schlammbehandlung

auch die dazu notwendigen Betriebsgebäude errichtet. Nach einer Nutzungsdauer von ca. 40 Jahren sind an den Gebäuden erhebliche bauliche Schäden wie z. B. undichte Dächer und Fenster, unzureichende Isolierung der Dächer und der Fassaden, Schäden an der Hausinstallation und Gebäudeentwässerung, fehlende schwarz-weiß Trennung in den Sanitäräumen und Umkleiden, mangelhafte Raumluftsituation im Labor, Betonschäden an den Fassaden usw. festzustellen. Um eine weitere dauerhafte Nutzung der Gebäude sicher zu stellen, müssen die einzelnen Betriebsgebäude nach den gültigen Anforderungen angepasst und entsprechend saniert werden.

Die Gebäude sollen in dem Zeitraum 2019 bis 2024 grundlegend erneuert werden.

Die Maßnahme ist im IP 2015 – 2019 eingeplant.

### 3. Langfristige Maßnahmen (5. Bauabschnitt)

#### 3.1 Zeitliche und inhaltliche Planungen für eine Erhöhung der Reinigungskapazität / Reinigungsleistung (4. Reinigungsstufe)

In der Aufgabenstellung der dynamischen Simulation wurde auch der Zeitraum, ab dem eine Kapazitätserhöhung voraussichtlich notwendig sein wird, untersucht. Unter Berücksichtigung des jährlichen Einwohnerzuwachses im Einzugsgebiet des Klärwerks und unter der Voraussetzung, dass die gültigen Mindestanforderungen an die Qualität des eingeleiteten Abwassers nicht verschärft werden, wird prognostiziert, dass die derzeitige Leistungsfähigkeit von 400.000 EW, ohne Optimierung der biologischen Reinigungsstufe, in dem Zeitraum 2020 bis 2022 voraussichtlich überschritten wird.

Um eine weitere Entwicklung der Stadt Regensburg und der Anschlussgemeinden im Hinblick auf die abwassertechnische Entsorgung sicherzustellen, müsste in diesem Zeitraum bereits eine entsprechende nachgerüstete Abwasserreinigungsanlage zur Verfügung stehen. Erfahrungsgemäß ist vom Planungsbeginn bis zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme eines nachgerüsteten Klärwerks eine Zeitdauer von ca. 5 bis 8 Jahre zu veranschlagen.

Bei den Grundsatzplanungen der Klärwerkserweiterung müssen auch Überlegungen und Planungen angestellt werden, wie evtl. künftige strengere Anforderungen an den Ablauf (Abbau bzw. Rückhalt von Abwasserinhaltsstoffen wie z.B. Hormone, Medikamente, Arzneimittel, Mikroplastik, Reduzierung der Keimzahlen usw.) verfahrenstechnisch mit einer vierten Reinigungsstufe in verschiedenen Ausbauschritten je nach tatsächlicher gesetzlicher Anforderung realisierbar wären.

Damit das Ziel einer zeitgerechten Nachrüstung mit einer vierten Reinigungsstufe und einer Erhöhung der Ausbaugröße erreicht werden kann, müsste folglich mit den Planungen baldmöglichst begonnen werden. Im Jahr 2016 ist die Durchführung eines entsprechenden EU Vergabeverfahrens für die Auswahl eines Planungsbüros beabsichtigt.

In Anbetracht der kurzen Zeiträume bis zu einer notwendigen verfügbaren Anlagenerweiterung im Zeitraum 2020 bis 2022, erscheint es daher *sinnvoll zunächst* die bestehende Anlagentechnik wie unter Punkt 2.2 beschrieben, in einem ersten Schritt unter Berücksichtigung des Gesamtkonzeptes zu optimieren.

Mit der Umsetzung der Optimierung der Verfahrenstechnik kann die Leistungsfähigkeit der bestehenden Abwasserreinigungsanlage soweit gesteigert werden, dass diese für einen Übergangszeitraum bis zur Betriebsbereitschaft einer Kapazitätserweiterung die Belastungssteigerung aufnehmen kann.

#### 3.2 Beteiligung der Anschlussgemeinden

Für die Planungen zur Festlegung der zukünftig (langfristig) notwendigen Ausbaugröße ist es erforderlich die Anschlussgemeinden an dem Planungsprozess frühzeitig zu beteiligen, damit die einzelnen Gemeinden ihren Bedarf an Abwasserkontingenten zur Sicherung der eigenen Entwicklung anmelden können. Die Anfrage müsste somit bereits im Jahr 2016 erfolgen, damit der angemeldete Bedarf in den weiteren Planungen berücksichtigt werden kann.

Die vertragsmäßige Grundlage (Zweckvereinbarungen) für die Mitreinigung des Abwassers der Anschlussgemeinden stammt in den wesentlichen inhaltlichen Punkten aus dem Jahr 1978, die je nach Anschlussgemeinde entsprechend den Entwicklungen der Gemeinden immer wieder nach Bedarf angepasst wurde.

Als Vertragsgrundlagen wurden damals im Wesentlichen die Übergabemengen bei Trockenwetter – und Mischwasserabfluss, sowie die Abwasserfracht auf der Basis des Parameters BSB\_5 (Biologischer Sauerstoffbedarf) festgelegt. Nachdem für die Festlegung der Abwasserkontingente neben der organischen Belastung (BSB, CSB) der zusätzliche Nährstoffparameter Stickstoff in die Betrachtung miteinbezogen werden muss, ist eine grundlegende Überarbeitung hinsichtlich der fachlichen und rechtlichen Inhalte der Zweckvereinbarungen notwendig.

Die Neufassung der Zweckvereinbarungen soll im Zusammenhang mit der Erweiterung des Klärwerks und einer Neuverteilung der (erweiterten) Abwasserkontingente erarbeitet werden.

#### 4. Weiteres Vorgehen

Damit die Abwasserreinigung im Klärwerk für die Stadt Regensburg und für die Anschlussgemeinden hinsichtlich der Reinigungsqualität und Reinigungsquantität sichergestellt werden kann, müssen aufgrund der aktuellen Belastungssituation die notwendigen Planungen vorbereitet werden um eine zeitgerechte Ertüchtigung des Klärwerks zu ermöglichen. Dazu sind folgende Planungen notwendig:

- Ertüchtigung der Reinigungsleistung der bestehenden Abwasserreinigungsanlage,
- Erneuerung der Anlagentechnik mit der Sanierung der Betriebsgebäude, beabsichtigt,
- sowie ein Planungskonzept für die Erweiterung des Klärwerks hinsichtlich der Ausbaugröße und der künftigen Anforderungen an die Reinigungsqualität.

#### 5. Haushaltsmittel

Um die notwendigen Grundsatzplanungen durchführen zu können, sind entsprechende Haushaltsmittel erforderlich. Diese Haushaltsmittel stehen in ausreichender Höhe zur Verfügung und sind im IP 2015 – 2019 (ab dem Jahr 2016/2017) eingeplant.

Die jeweiligen mittelfristigen Maßnahmen sind bereits im IP 2015 bis 2019 enthalten und werden entsprechend dem zeitlichen Ablauf der Einzelmaßnahmen bei der Fortschreibung angepasst.