



Klärwerk Erfurt-Kühnhausen
Rekonstruktion Mechanik

Rechenhaus

Das Erfordernis

Der Großteil der im Stadtgebiet von Erfurt sowie in einigen Umlandgemeinden anfallenden Abwässer gelangt über den Hauptsammler DN 2400 zur Kläranlage und wird im Klärwerk Erfurt-Kühnhausen behandelt.

Nach umfangreichen Rekonstruktions- und Erweiterungsmaßnahmen erfüllen die biologische Abwasserbehandlung sowie die Schlammbehandlung modernste technische Standards. Dem gegenüber entspricht die mechanische Vorbehandlung in den Grundzügen noch der ursprünglichen Technologie aus der Mitte der 1970er Jahre. Nur die maschinellen Ausrüstungen wurde Anfang der 1990er Jahre partiell erneuert.

Infolge des aggressiven Raumklimas, der ununterbrochenen Arbeitsweise und der starken mechanischen Beanspruchung befindet sich sowohl die Bausubstanz, als auch die Maschinenteknik in einem stark verschlissenen Zustand.

Bedingt durch die völlig unzureichende mechanische Abwasseraufbereitung ist der Rückhalt von Grobstoffen nicht im erforderlichen Maße gewährleistet. Die in die nachfolgenden Stufen der Kläranlage verfrachteten Stoffe führen im weiteren Klärprozess zu betrieblichen Störungen, wie z.B. Pumpenverzopfungen.

Durch die Einstraßigkeit der bestehenden Anlage wurden selbst einfachste Wartungsvorgänge erschwert. Die Einhaltung hygienischer Mindeststandards bei Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten ist nicht gegeben.



Blick vom Faulbehälter auf das alte Rechenhaus



Alte Rechenanlage

Das Konzept

Eine effektive mechanische Vorreinigung im Bereich der Kläranlage ist nur zu gewährleisten, wenn eine hydraulische Überlastung dieser Anlagen bei Starkregen ausgeschlossen wird. Eine ausschließlich auf die Erneuerung des Bestandes gerichtete Sichtweise würde dieser komplexen Situation nicht gerecht. Die Aufrüstung der mechanischen Vorreinigung ist daher in zwei Hauptetappen geplant.

Hauptetappe 1

Inhalt der Hauptetappe 1 ist die Errichtung einer separaten mechanischen Vorbehandlung für Abwassermengen bis 10000 m³/h (Trockenwetterlinie). Von dieser Hauptetappe ist aktuell als erster Teil das neue Rechenhaus betriebsfertig erstellt. Mit dem für die Jahre 2009/2010 geplanten Bau des neuen Sandfangs wird diese Hauptetappe vollendet.

Hauptetappe 2

Die Hauptetappe 2 hat die Rekonstruktion der vorhandenen mechanischen Behandlungsstufen zum Schwerpunkt. Die Zielstellung liegt hierbei in einer langfristigen Weiternutzung der alten Rechenanlage zur Aufbereitung der Starkregenzuflüsse (Abwassermenge > 10.000 m³/h bis 28.000 m³/h).

Die Maßnahmen im Bereich des Klärwerks Erfurt-Kühnhausen sind abhängig von der Realisierung von Regenrückhalte- bzw. Regenentlastungsanlagen im Abwassernetz der Stadt Erfurt. Genaue zeitliche Planungen zur Realisierung der Hauptetappe 2 für die Anlagen im Klärwerk sind auf Grund der angeführten Abhängigkeiten noch nicht möglich.



Alte Rechenanlage



Die Bauausführung

Bereits im August 2006 erfolgten die Auftragserteilungen zur Errichtung des neuen Rechenhauses und nach einigen erforderlichen Abstimmungen wurde im Oktober 2006 mit den Bauleistungen begonnen. Zunächst erfolgte nach der Baufeldfreimachung die Baugrubenumschließung mit einer Spundwand gegen drückendes Grundwasser. Dies war die Voraussetzung um die Stahlbetonhülsenfundamente für die 26 Stück Stahlbetonstützen in 5,60 m unter Geländeoberkante herzustellen.

Die Wände wurden in monolithischer Stahlbetonbauweise errichtet. Das Gebäude ist 26,32 m breit und 28,22 m lang. Im Bereich der Rechenhalle ist das Gebäude eingeschossig 10 m hoch und im Bereich der Containerhalle beträgt die Gebäudehöhe 15 m. Im Obergeschoss sind der Schaltraum, der Wäscherraum und der Gebläseraum untergebracht. Die Rechengerinne in der Rechenhalle befinden sich 3,00 m unter der Geländeoberkante. Weiterhin wurden der Geröllfang, der Anlieferungsbereich für die Container, das Treppenhaus sowie die erforderlichen Ver- und Entsorgungsleitungen im Rechenhaus hergestellt.

Der Rohbau wurde in zehn Monaten errichtet, so dass am 07. September 2007 das Richtfest stattfand. Danach wurden neben den Ausbaugewerken die maschinentechnischen und elektrotechnischen Leistungen sowie der Tief- und Straßenbau realisiert. Es erfolgten die Montagen von Grob- und Feinrechen, Spiralförderer, Waschpressen, Abluftanlage, Containerverschiebeanlage, Schaltschränken usw. im Rechenhaus. Gleichfalls wurden Leistungen für die Stromversorgung, die Automatisierungstechnik, die Messtechnik einschließlich der Ausrüstungen für die allgemeine Gebäudeinstallation und die elektrischen Anlagen für die Maschinentechnik erbracht. Im Schaltraum wurde eine neue Niederspannungsschaltanlage installiert. Außerhalb des Rechenhauses wurden zwei Fahrzeugwaagen, eine Fäkalannahmestation und mehrere Schachtbauwerke errichtet sowie umfangreiche Rohrleitungen (DN 150 Steinzeug bis DN 1800 GFK) und Kabel verlegt. Für den Anschluss des Rechenhauses an den Hauptsammler DN 2400 entstand auf diesem ein Verteilerbauwerk. Die Herstellung dieses Anschlusses war äußerst kompliziert, weil einerseits weiterhin der Durchfluss des Abwassers zum alten Rechenhaus gewährleistet werden musste und andererseits die ca. 40 cm starken Betonwände in der oberen Hälfte geschnitten und beseitigt werden mussten. Der Hauptsammler wurde in einer guten Qualität vorgefunden, so dass der untere Teilbereich weiterhin genutzt werden kann und in das neue Verteilerbauwerk integriert wurde. Nach dem Abschluss aller Tiefbauarbeiten erfolgte die Herstellung der Betonstraße mit einer Deckenstärke von 26 cm. Das Grundstück des neuen Rechenhauses wurde analog der vorhandenen Zaunanlage eingefriedet.

Um die Funktionsfähigkeit aller neuen Anlagenteile zu prüfen, wurden Einzel- und komplexe Funktionsprüfungen durchgeführt. Abschließend erfolgt der durchgängige und störungsfreie zehntägige Probetrieb der Gesamtanlage, um unterschiedliche Betriebszustände bzw. Havariesituationen zu testen und wesentliche Kenntnisse über die Leistungsfähigkeit der neuen Rechenanlage zu erlangen.



Rohrleitungsverlegung DN 1800



Straßenbau





Zusammenführungsschacht



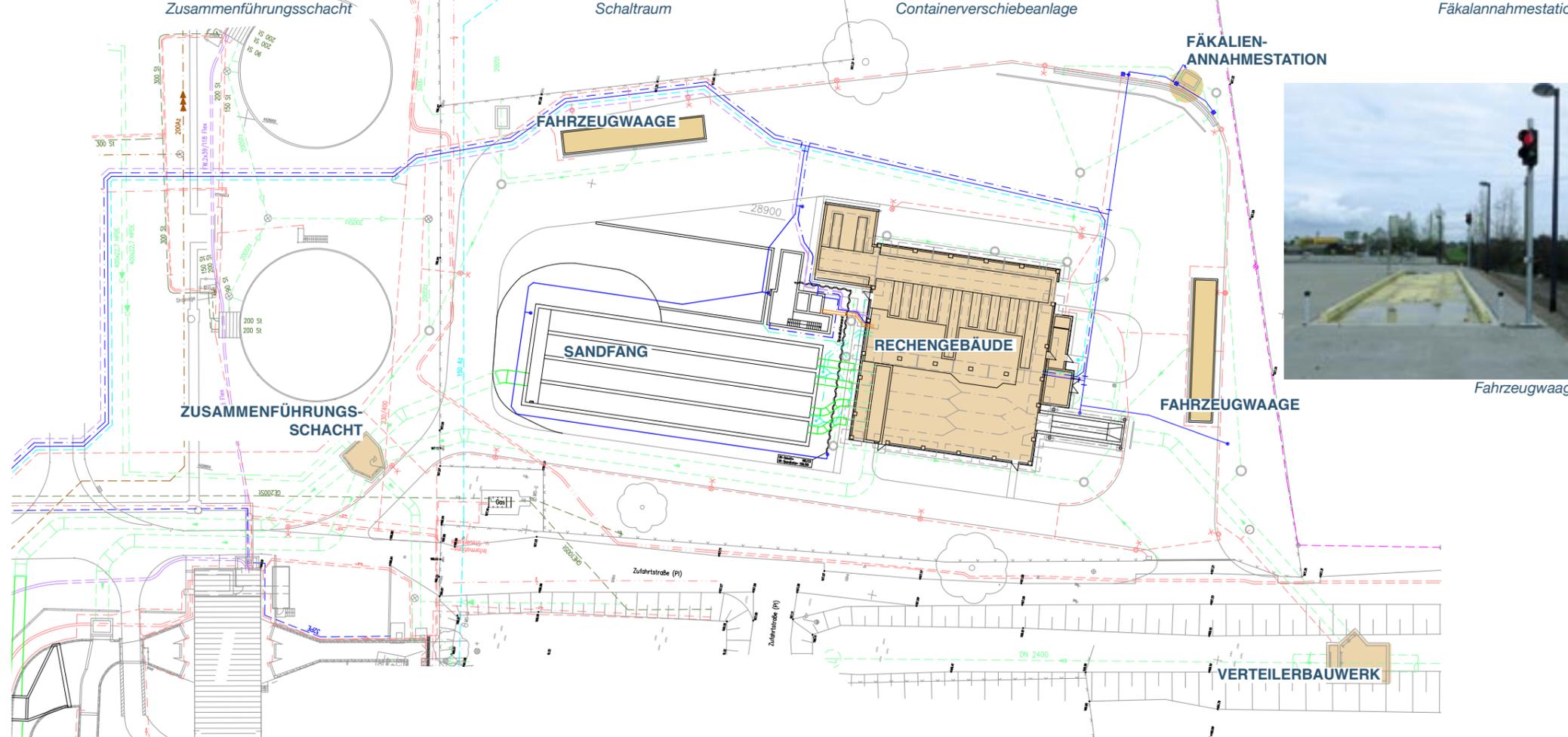
Schalraum



Containerverschiebeanlage



Fäkalannahmestation



Fahrzeugwaage



Rechenguttransport



Grobrechen



Feinrechen



Verteilerschacht

Die Technik

Verteilerbauwerk

Das Verteilerbauwerk wurde teilweise über dem Hauptsammler DN 2400 errichtet. In diesem Bauwerk wird die Aufteilung der Teilströme vorgenommen. Das heißt, bis zu einem Abwasseranfall von 10.000 m³/h erfolgt die komplette Ableitung und mechanische Vorreinigung des aus der Landeshauptstadt kommenden Abwassers über das neue Rechenhaus. Nur die Abwassermengen, welche diesen Wert überschreiten werden im alten Rechenhaus einer mechanischen Vorreinigung zugeführt. Der Zufluss auf die Trockenwetterlinie (neues Rechenhaus) und der Zufluss zur Regenwetterlinie (altes Rechenhaus) wird jeweils mittels Durchflussmessgerät mengenmäßig erfasst und mittels Elektro-Schieber mit Stellantrieb automatisch geregelt.

Geröllfang

Im Geröllfang, welcher außerhalb des Rechenhauses angeordnet ist, erfolgt der Rückhalt schwerer Grobstoffe (Steine etc.). Die Abscheidung dieser Stoffe erfolgt durch eine Sohlvertiefung und eine Verringerung der Fließgeschwindigkeit des Abwassers. Die Räumung des Geröllfangs erfolgt über eine vor Ort installierte und handbediente maschinelle Greiferanlage.

Rechanlage

Der aus technischer Sicht zentrale Anlagenteil des neuen Rechenhauses - die Rechanlage - ist zweistufig ausgeführt.

1. Stufe - Grobrechen mit Stababstand von 30 mm (zweistraßig ausgeführt)
2. Stufe - Feinrechen mit einem Sieblochdurchmesser von 8 mm (vierstraßig ausgeführt)

Die Grobrechen wurden als Kletterrechen mit Triebstockantrieb ausgeführt, die Feinrechen als Scheibenrechen. Die Schaltung der Rechen erfolgt über eine Wasserspiegeldifferenzmessung. Durch Absperrschütze mit Elektroantrieb wird eine variable Zuordnung der einzelnen Straßen je nach vorherrschenden Durchflussbedingungen ermöglicht. Für die Grobrechen wurde ein Umgehungsgerinne vorgesehen. Das dem Abwasserstrom entnommene Rechengut wird jeweils auf zweistraßig ausgeführte Spiralförderer abgeworfen und zu den Rechengutwaschpressen transportiert. Das von Fäkalanteilen befreite gewaschene Rechengut wird gepresst und fällt in bereitstehende Container.

Containerverschiebeanlage

Mit Hilfe einer automatischen Containerverschiebeanlage erfolgt ein bedarfsgesteuerter An- und Abtransport von Containern für die drei Austragspunkte (Grobrechen, Feinrechen und Sand).

Abluftaufbereitung

Unter den Anlagen einer Kläranlage stellt die Rechanlage eine wesentliche Quelle von Geruchsemissionen dar. Im neuen Rechenhaus wird die geruchsbeladene Luft aus allen relevanten Bereichen (Geröllfang, Grob- und Feinrechen, Containerhalle) abgesaugt und in einem Kreuzstromwäscher behandelt. Zielstellung ist dabei eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen im Rechenhaus, ein Schutz der Gebäudesubstanz vor dauerhaft einwirkender aggressiver Atmosphäre und eine Verminderung der von dieser Anlage ausgehenden Emissionen.

Fäkalienannahmestation

Im Zusammenhang mit dem Rechenhaus wurde eine neue Fäkalienannahmestation errichtet. Durch die funktionelle Verbindung mit den zwei Fahrzeugwaagen ist es jetzt erstmals auch möglich, angelieferte Mengen automatisiert zu erfassen. Mit der vollständigen Kapselung geruchsrelevanter Teile der Anlage kann auch hier von einer weitgehenden Verminderung von Geruchsemissionen ausgegangen werden.



Rechengutwaschpressen

Finanzierung

Diese Baumaßnahme ist in den Jahren 2006 bis 2008 die größte Baumaßnahme des Erfurter Entwässerungsbetriebes. Die Finanzierung erfolgt ohne Fördermittel und ist über die Eigenfinanzierung des Entwässerungsbetriebes gesichert.

Gesamtkosten:

- 8,1 Mio. EUR, darunter
- 2,3 Mio. EUR für Bauleistungen
- 2,2 Mio. EUR für Maschinenteknik
- 1,8 Mio. EUR für Tief- und Straßenbau
- 0,9 Mio. EUR für Elektro- und MSR-Technik

Bauzeit

Oktober 2006 bis Oktober 2008

Technische Parameter

- Erdaushub: 10.400 m³
- Betonstahleinbau für Ortbeton: 299 t
- Betonstahl in den Fertigteilen des Rechenhauses: 43 t
- Stahlbetoneinbau für Ortbetonwände des Rechenhauses: 345 m³
- Spundwandverbau für Rechenhaus: 735 m²
- Kabelverlegung: 32 km



Neues Rechenhaus

Der Entwässerungsbetrieb des Tiefbau- und Verkehrsamtes der Stadt Erfurt dankt allen Ämtern und Institutionen für Ihre Mitwirkung.

Besonderer Dank gilt den im Auftrag tätigen Firmen:

- Pöyry GWK GmbH, Erfurt
- Statikbüro Dipl.-Ing. Harald Baumgarten, Erfurt
- vgs Ingenieure GmbH & Co. KG, Erfurt
- Gesellschaft für Arbeitsschutz und Prävention mbH, Erfurt
- Tauber Delaborierung GmbH, Erfurt
- Riedel Bauunternehmen GmbH & Co. KG, Erfurt
- Bilfinger Berger Ingenieurbau GmbH, NL Inland, Zweigniederlassung Erfurt
- VOBA Bau GmbH Hammerbrücke
- HERMOS GmbH, Arnstadt
- Garten und Landschaftsbau GmbH, Erfurt



1. Spatenstich (Quelle: TLZ vom 11.10.2006)

Redaktion

Stadtverwaltung Erfurt
Tiefbau- und Verkehrsamt
Entwässerungsbetrieb
Steinplatz 1, 99096 Erfurt

Pöyry GWK GmbH
Dittelstedter Grenze 3
99099 Erfurt

Gestaltung/Produktion

ndb - art & design
Andreas Bauer
Melanchthonstraße 27
99084 Erfurt