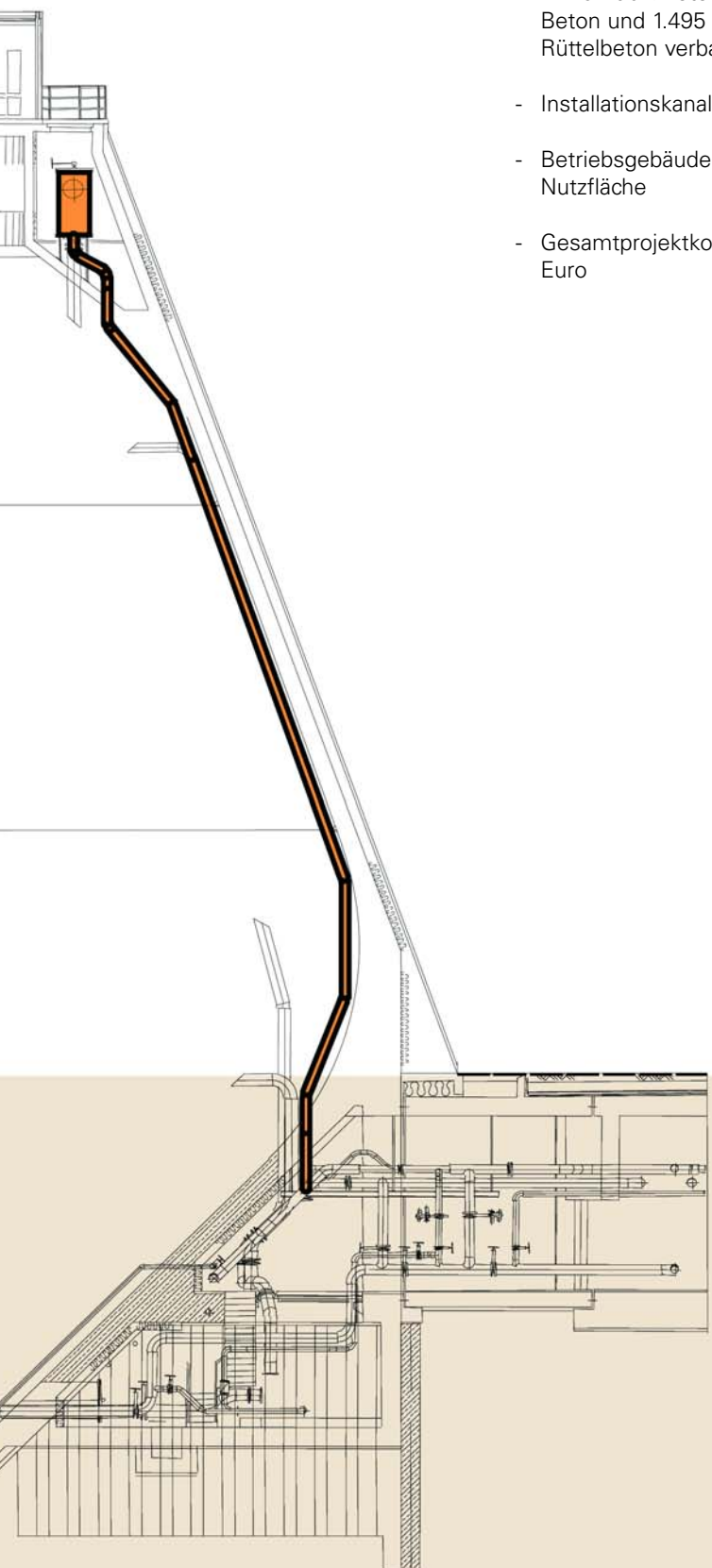
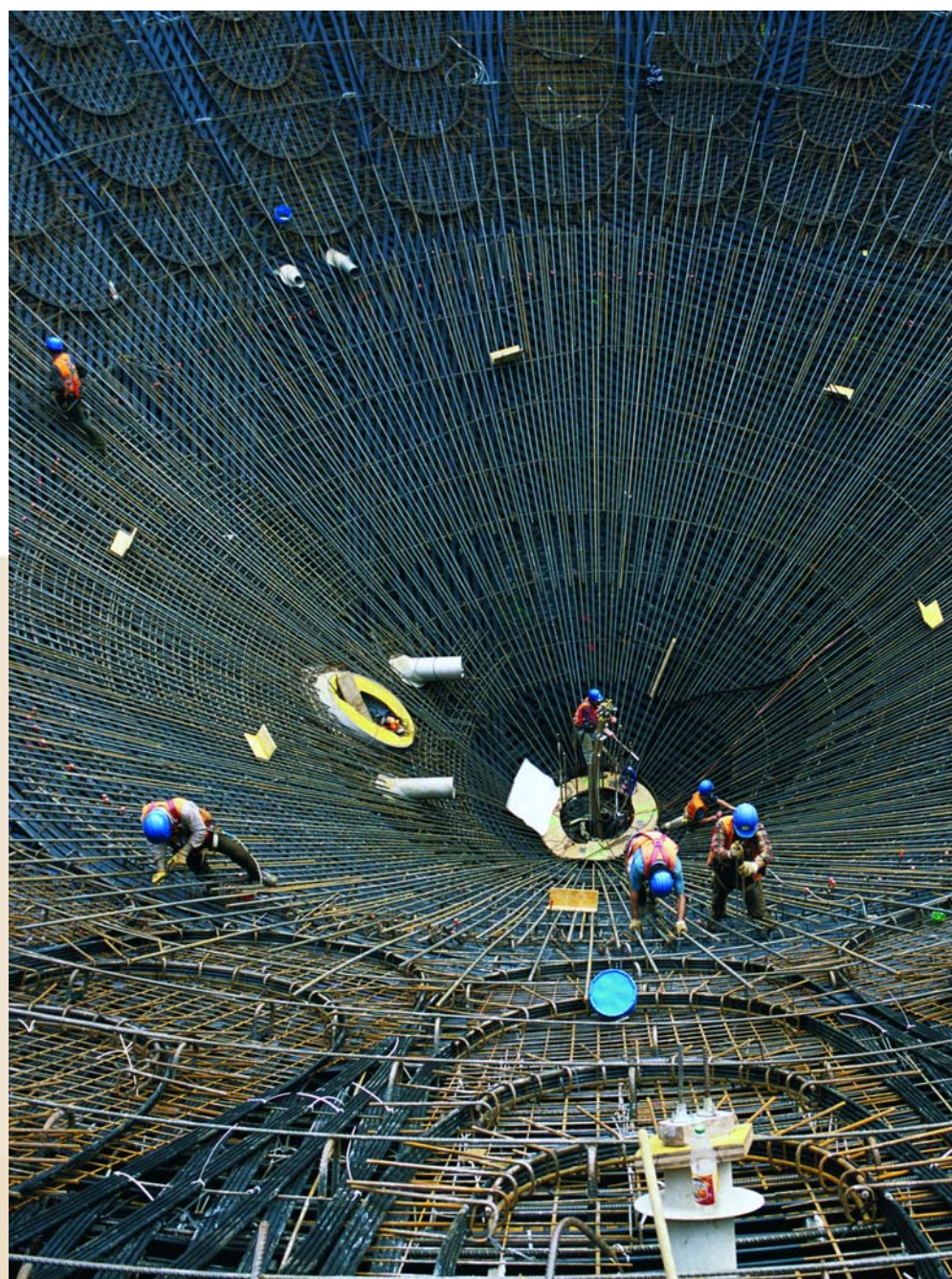


Neubau der Faulbehälteranlage

- Bauzeit: August 2003 bis Herbst 2008
- 4 Faulbehälter je 14.500 Kubikmeter Inhalt
- je Behälter wurden 542 Spannglieder, 630 Tonnen Betonstahl sowie 1.240 Kubikmeter selbstverdichtender Beton und 1.495 Kubikmeter Rüttelbeton verbaut
- Installationskanal: Länge 155 Meter
- Betriebsgebäude: 2.150 Quadratmeter Nutzfläche
- Gesamtprojektkosten: 63 Millionen Euro



Die Faulbehälter stellen Ingenieurbauwerke der höchsten Schwierigkeitsklasse dar, die in Spannbetonbauweise hergestellt wurden. Der Blick in die Trichter während dem Bau zeigt die aufwändige Bewehrung.



Impressum

© Herausgeber:
Münchner Stadtentwässerung
Friedenstraße 40
81671 München

Text: Christian Berchtenbreiter
Redaktion: Mathias Wunsch

Konzept und Gestaltung:
Alberto Avellina

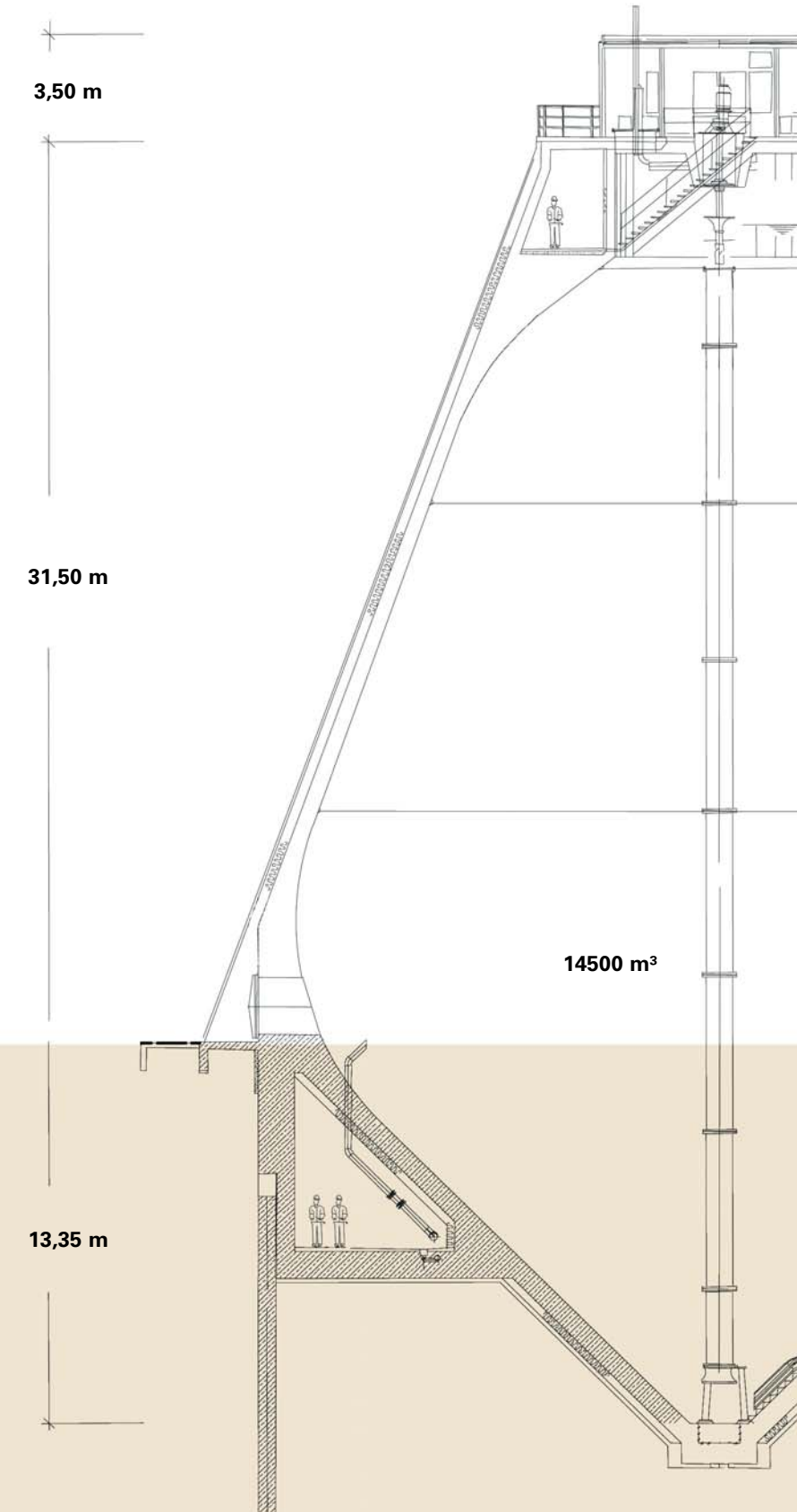
Fotos:
Jens Weber, Felix Brandl (letzte Seite),
Peter-Michael Hübner (Titel)

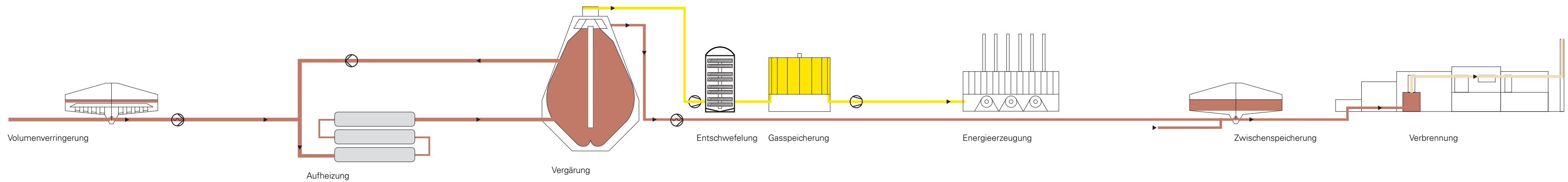
Druck:
Weber Offset



Münchner
Stadtentwässerung

Faulbehälteranlage Klärwerk Gut Großlappen





Die Schlammbehandlung im Klärwerk Gut Großlappen

Aufgabe der Münchner Stadtentwässerung ist die Abwasserableitung, -reinigung und Klärschlammensorgung der Landeshauptstadt München und angeschlossener Zweckverbände. Mit einem hohen technischen Aufwand steht die Münchner Stadtentwässerung für einen optimalen und nachhaltigen Umweltschutz und eine gesicherte Gesundheitshygiene.

Bei der Abwasserreinigung werden dem Abwasser alle Schmutzpartikel entzogen. Zusätzlich fallen bei den biologischen Prozessen zum Abbau der organischen Verschmutzung und der Nährstoffe Schlämme an, die umweltgerecht entsorgt werden müssen. Den hierfür notwendigen Prozess der Schlammbehandlung stellen wir Ihnen hier vor.

In München wurde von Anfang an ein nachhaltiger Weg der Schlammbehandlung gewählt. Bereits 1957, vor dem Bau der ersten biologischen Abwasserreinigung, entstanden die ersten Faulbehälter. In den Faulbehältern wird dem Schlamm ein großer Teil der noch vorhandenen organischen Inhaltsstoffe entzogen. Durch die Sammlung und Verstromung des dabei entstehenden Klärgases wird das im Schlamm enthaltene Energiepotential optimal genutzt. Mit der Inbetriebnahme der neuen Faulbehälteranlage im Jahr 2008 wird dieser Entsorgungsweg von der Münchner Stadtentwässerung konsequent fortgesetzt. Mit der Ersatzanlage für die inzwischen veralteten Behälter werden der Faulungsprozess und die Energienutzung weiter optimiert. Die Behälter sind in ihrer anspruchsvollen Industriearchitektur weithin sichtbar als Symbol der Stadt für eine saubere Umwelt.

Eindicker	Schlammwärmetauscher	Faulbehälter	Gasbehälter	Energiezentrale	Speicherbehälter	Klärschlammverbrennungsanlage
<p>Der bei der Abwasserreinigung anfallende Schlamm besteht nur zu 0,5 bis 1,0 Prozent aus Feststoffen, der Rest ist Wasser. Um das Volumen des Schlammes für die nachfolgenden Behandlungsanlagen zu reduzieren, wird er durch Absetzen eingedickt. In vier Eindickern, abgedeckten Rundbehältern mit einem Volumen von jeweils 2.500 Kubikmetern, wird der Feststoffgehalt auf 6 Prozent erhöht und das Volumen um etwa 90 Prozent verringert. Das abgetrennte Wasser wird der Abwasserreinigung wieder zugeführt.</p>	<p>Der in den Eindickern abgezogene Rohschlamm wird über Pumpen dem unterirdischen Betriebsgebäude der Faulbehälteranlage zugeführt. Hier wird der Rohschlamm mit dem Umwälzschlamm aus den Faulbehältern gemischt und von minimal 6°C auf ca. 40°C aufgeheizt. Dies geschieht in langen Doppelrohr-Wärmetauschern. Dabei wird der im inneren Rohr geförderte Schlamm, durch das im äußeren Mantelrohr geführte bis zu maximal 70°C warme Heizwasser, aufgeheizt.</p>	<p>In den Faulbehältern fault der eingedickte Schlamm in mindestens 20 Tagen bei der optimalen Temperatur von 37°C unter Luftabschluss bakteriell aus. Dabei entstehen pro Stunde rund 1.600 Kubikmeter methanhaltiges und brennbares Biogas, das Klärgas. Die Schlammfaulung erfolgt seit 2008 in einer neuen Faulturmanlage, die aus vier knapp 50 Meter hohen, kegelförmigen Behältern mit jeweils 14.500 Kubikmeter Rauminhalt besteht. Von hier wird der durch die Faulung stabilisierte Schlamm über Pumpen der Entsorgung zugeführt.</p>	<p>Das in den Faulbehältern abgezogene Klärgas wird in einer Reinigungsstufe entschwefelt und getrocknet. In einem Gasbehälter wird es für den Verbrauch zwischengespeichert. Dies geschieht in einer 5.000 Kubikmeter großen Gummimembranblase, die ein Gewicht ständig unter Druck hält. Aus dem Speicher kann das Klärgas über Verdichter der Energiegewinnung zugeführt werden.</p>	<p>In der Energiezentrale wird das erzeugte Klärgas in Gasmotoren verbrannt. Fünf Generatoren mit einer Leistung von maximal 1,6 Megawatt elektrische Leistung stehen zur Verfügung. Der produzierte Strom wird vollständig im Klärwerksbetrieb verwendet und deckt etwa drei Viertel des gesamten Energiebedarfs. Das erwärmte Kühlwasser der Gasmotoren wird vornehmlich zur Vorerwärmung des Rohschlammes und zur Heizung der Faulbehälter sowie zur Gebäudeheizung verwendet.</p>	<p>In zwei abgedeckten Rundbehältern mit einem Gesamtvolumen von 6.400 Kubikmetern wird der ausgefaulte Schlamm zur Verbrennung zwischengespeichert. Hier kommt auch der ausgefaulte Schlamm aus dem zweiten Münchner Klärwerk, Gut Marienhof, hinzu, der über eine 13 Kilometer lange Schlammdruckleitung zum Klärwerk Gut Großlappen gepumpt wird. Die Leitung wird durch regelmäßige Reinigung von Ablagerungen freigehalten. Dies geschieht mit Hilfe eines "Molches", einem stahlborstenbesetzten Körper, der zusammen mit dem Schlamm durch die Leitung gepumpt wird.</p>	<p>Anders als Müll kann Klärschlamm nicht vermieden werden. Rund 22.000 Tonnen Klärschlamm aus beiden Klärwerken werden jährlich in der Anlage thermisch verwertet. Das Restprodukt ist unbedenkliche Klärschlammasche. Das entstehende Rauchgas wird in einer mehrstufigen Reinigung aufwändig gereinigt.</p>
						
<p>Technische Daten</p>						
<ul style="list-style-type: none"> - 5 Wärmetauscher - Gesamtauslegung: 2.700 m³ Rohschlamm am Tag - Umwälzung je Faulbehälter: 302 m³/h, mit Rohschlamm-aufheizung: 360 m³/h - Rohrlänge je Wärmetauscher: 64 m - Wärmeübertragung jeweils 1015 KW 		<ul style="list-style-type: none"> - Faulraumvolumen: 58.000 m³ (Umwälzung einmal täglich) - Klärgasanfall je Behälter: max. 925 m³ die Stunde - Gesamt: max. 3.600 Kubikmeter am Tag 		<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsvolumen: 5.000 m³ - Durchmesser: 27 m - Entschwefelung des Rohgases von 120 auf 0,8 mg/Nm³ H₂S durch Absorptionsmasse auf Basis von Eisenhydroxid 		

Die Rohschlammmenge schwankt zwischen 500-4.000 m³/Tag.

Wartungsarbeiten an den Zylindern des Gasmotors. Der Klärgasverbrauch je Gasmotor beträgt 860 m³/h bei Vollast.

Ablaufschema Schlammbehandlung