



Visualisierung der Gesamtanlage WWTP Czajka

Bild 1

Małgorzata SERAFIN; Wolfgang van APPELDORN

Kläranlage Czajka in Warschau fertiggestellt

Eine der größten Abwasserreinigungsanlagen in Mitteleuropa wurde Ende 2012 in Betrieb genommen. Erstmals können alle kommunalen Abwässer der polnischen Hauptstadt gereinigt werden.

Die Erneuerung und Erweiterung der Kläranlage Czajka stellte nach dem Beitritt Polens in die EU eine der zentralen Maßnahmen zur Verbesserung der Abwasserbehandlung in Polens Hauptstadt Warschau dar.

Durchgeführt wurde die größte Umweltinvestition Polens von Warschauer Municipal Water Supply and Sewerage Company (Miejskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji w m.st.). Die Gesamtinvestitionen in die Wasser- und Abwasserinfrastruktur Warschauer beliefen sich auf rund

950 Mio. €, wobei mit ca. 700 Mio. € der Großteil der Investitionen auf den Ausbau der Kanalisation und die Erneuerung und Erweiterung der Kläranlage Czajka entfielen (Bild 1).

Die Investitionen in die Abwasserinfrastruktur wiederum teilen sich auf folgende drei Teilprojekte auf:

- die Erweiterung der Kanalisation zum Anschluss der am westlichen Weichselufer gelegenen Stadtteile inkl. Errichtung eines Dükers (2 x DN 1600) zur Querung der Weichsel

Technische Daten

EW-Ausbaugröße
2.100.000 EW (Einwohnerwert)

Ausbauwassermengen

$Q_{\text{daverage}} = 435.000 \text{ m}^3/\text{d}$
(mittlerer Trockenwetterzufluss)

$Q_{\text{dmax}} = 515.000 \text{ m}^3/\text{d}$
(maximaler Trockenwetterzufluss)

$Q_{\text{max}} = 14,2 \text{ m}^3/\text{s}$
(maximaler Mischwasserzulauf)

Schmutzfrachten

CSB = 280.000 kg/d

TSS = 150.000 kg/d

Gesamt-N = 25.000 kg/d

Gesamt-P = 4.600 kg/d

Anforderungen Ablaufqualität

BSB₅ = 15 mg O₂/l

CSB = 125 mg O₂/l

TSS = 35 mg/l

Gesamt-N = 10 mg/l

Gesamt-P = 1 mg/l

Behandlungskapazität thermische Schlammverwertung

50.000 to TS/a



■ Erneuerung und Erweiterung der Hauptkläranlage Czajka (Erweiterung von 240.000 m³/d auf 515.000 m³/d)

■ Errichtung einer Anlage zur thermischen Verwertung sämtlicher im Stadtgebiet anfallender Klärschlämme.

Das Gesamtprojekt wurde vom Europäischen Kohäsionsfonds in der Höhe von 425 Mio. € kofinanziert.

Mit der Übernahme der Anlagen im Dezember 2012 (Kläranlage und thermische Schlammverwertung) bzw. Januar 2013 (Kanal inkl. Weichseldüker) konnte das Projekt in diesem Jahr nach rund 7 Jahren erfolgreich abgeschlossen werden.

Projektausführung

Die Bauleistungen zur Erneuerung und Erweiterung der Hauptkläranlage Czajka und die Errichtung der Anlagen zur thermischen Klärschlammverwertung wurden unter Verwendung einer funktionalen Leistungsbeschreibung (FIDIC-Vertragsform „Design and Build“, Yellow Book) ausgeschrieben. Die Bauleistungen zur Erweiterung des Kanalisationssystems inkl. des Weichseldükers wurden konventionell (FIDIC-Vertragsform „Construction“, Red Book) ausgeschrieben.



Während der Bauarbeiten an den Belebungs- und Nachklärbecken

Bild 2

Der Design & Build-Auftrag für die Erneuerung und Erweiterung der Kläranlage Czajka wurde an das internationale Konsortium Warbud S.A., Kruger A/S, WTE Wassertechnik GmbH, OTV S.A. und Veolia Polska Sp. z o.o. vergeben. Der Auftragswert belief sich auf rund 560 Mio. €.

ILF-Leistungen

Das Ingenieurbüro ILF Beratende Ingenieure erstellte die Ausschreibungsunterlagen für die Erneuerung und Erweiterung der Hauptkläranlage Czajka, die Errichtung der Anlagen zur thermischen Klärschlammverwertung, sowie die Ausschreibungsunter-



Inspektion der neuen Belebungsbecken durch das ILF-Team

Bild 3



Interessante Perspektive:
Die neuen Faulbehälter

Bild 6



Blick auf die Nachklärbecken

Bild 4

migung innerhalb von 6 Monaten nach Zuschlag an das ausführende Konsortium zu erwirken war. Als weitere Herausforderung erwies sich das polnische Recht, welches die Durchführung von Baumaßnahmen nur dann erlaubt, wenn diese mit der Genehmigungsplanung exakt übereinstimmen. Die Errichtung der Anlagenteile im nur unzureichend dokumentierten Anlagenbestand machten eine ständige Adaptierung der Planung und in weiterer Folge eine mehrfache Einholung der entsprechend geänderten Baugenehmigung erforderlich.

Projektbeschreibung

Die alte Kläranlage Czajka wurde in den 1990er Jahren auf Grundlage von Planungen aus den 1970ern errichtet. Der Anlagenbestand war 2006 in einem baulich sehr schlechten Zustand, eine Instandsetzung und Weiterverwendung der wesentlichen Teile der Wasserlinie war wirtschaftlich nicht sinnvoll. Auch die Reinigungsleistung der Kläranlage entsprach nach dem Beitritt Polens in die EU 2004 nicht den Anforderungen der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991. Des Weiteren konnte die Anlage mit einer Kapazität von 240.000 m³/Tag nur Abwasser von den Bezirken am rechten Ufer der Weichsel übernehmen. Große, am linken Weichselufer befindliche Stadtteile Warschaus verfügten über keinen Anschluss an eine Kläranlage, so dass das anfallende Abwasser ungereinigt in die Weichsel eingeleitet wurde. Die Kläranlage Czajka verfügt über eine Gesamtgrundstücksfläche von rund 53 ha, wobei die ursprüngliche Anlage lediglich eine Fläche von ca. 32 ha beanspruchte. Für die Erweiterungsmaßnahmen standen somit ausreichend Reserveflächen zur Verfügung. Zur Aufrechterhaltung des Betriebes der Kläranlage während der Baumaßnahmen musste der Bauablauf in mehrere Phasen untergliedert werden. Die erste Phase beinhaltete



Innenansicht der neuen Pumpstation

Bild 5

lagen für die Erweiterung des Kanalisationssystems. Im Rahmen der Ausführung übernahm ILF Beratende Ingenieure die Koordination des internationalen Planungsteams und war für die Erlangung der behördlichen Bewilligungen verantwortlich

sowie für die statisch konstruktive Bearbeitung verantwortlich.

Besondere Schwierigkeiten

Die Genehmigungsplanung erfolgte unter einem extremen Zeitdruck, da die Baugenehmigung



tete die Errichtung von Teilen der Wasserlinie auf einer unbebauten Fläche im nordwestlichen Teil der Anlage. Diese neu gebauten Anlagenteile verfügten bereits über eine Kapazität, um rund 30 % der ursprünglichen Abwassermenge behandeln zu können. In den folgenden Bauphasen wurden unter Maßgabe der Aufrechterhaltung des Betriebs die Wasserlinie Zug um Zug abgerissen und durch neue Anlagenteile ersetzt (Bilder 2, 3, 4, 5). Im Zuge der Baumaßnahmen wurden rund 146.000 m³ Beton und ca. 26.000 Tonnen Bewehrungsstahl verarbeitet.

Verfahrensbeschreibung

Auf der Kläranlage Czajka kommt ein einstufiges Belebtschlammverfahren mit Vorklärung und eine Kombination aus biologischer und chemisch/physikalischer Phosphorelimination zur Anwendung.

Die Schlammbehandlung (Bild 6) beinhaltet die statische Eindickung des Primärschlammes, die mechanische Überschussschlamm-eindickung sowie die anaerobe Schlammstabilisierung. Der ausgefaulte Schlamm wird mittels Zentrifugen entwässert.

Das anfallende Faulgas wird nach der Reinigung in einer Kraft-Wärme-Kopplungsanlage energetisch genutzt (Bild 5). Zusammen mit der thermischen und elektrischen Energie aus der thermischen Klärschlammverwertung dient die erzeugte Energie der Eigenversorgung der Anlage. Die thermische Verwertung des Schlammes und des Rechenguts erfolgt in einer Wirbelschichtverbrennung mit vorgeschalteter Trocknung des Schlammes im Teilstrom.

Zusammenfassung

Mit der Fertigstellung des Anschlusses der am linken Weichselufer gelegenen Stadtteile an die Kläranlage Czaika im Januar 2013 und der Fertigstellung der Kläranlage Ende 2012 wurde das wichtigste Ziel des Projekts, nämlich die Sicherstellung der Reinigung sämtlicher im Stadtgebiet von Warschau anfallender kommunaler Abwässer gemäß den polnischen und europäischen Richtlinien erreicht.

Die Maßnahmen haben in direkter Folge zu einer markanten Verbesserung der Wasserqualität in der Weichsel geführt, was wiederum einen direkten positiven Ein-

fluss auf die Wasserqualität der Ostsee haben wird.

Die Errichtung der thermischen Schlammverwertungsanlage ermöglicht die Verwertung des anfallenden Klärschlammes vor Ort, was zu einer erheblichen Verringerung des Verkehrsaufkommens in der Nachbarschaft der Kläranlage führte.

Die im Zuge der Umbaumaßnahmen durchgeführten Maßnahmen zur Geruchsminde- rung bzw. Abluftbehandlung haben zu einer erheblichen Verbesserung der Geruchsmissionen und damit zu einer Verbesserung der Akzeptanz der Kläranlage in der Wohnbevölkerung geführt.

KONTAKT

ILF Consulting Engineers

Polska Sp. z o.o.

Małgorzata Serafin

Post pu 15B | PL-02-676 Warsaw

E-Mail: malgorzata.serafin@if.com

www.poland.if.com

ILF Beratende Ingenieure ZT Gesellschaft mbH

Wolfgang van Appeldorn | Feldkreuzstraße 3

A-6063 Rum bei Innsbruck

E-Mail: wolfgang.appeldorn@if.com

www.if.com