



Kosten senken:

Pumpen
für abrasive
Fördermedien
optimal
auswählen

Seite 8

Moderne Technik

Zürcher Klärwerk
Werdhölzli

Seite 34

Klärschlamm

Schneckenpressen
im Einsatz

Seite 38

Phosphorrecycling

Rohstoffquelle
Klärschlamm nutzen

Seite 42

MIT 30 SEITEN

SPECIAL
PUMPEN

Thomas BLEIF

Moderne Pumpentechnik für das Klärwerk Werdhölzli in Zürich

Erneuerung von Biologie und Filtration mit energetisch optimierter Pumpentechnik. Rückgewinnung von Wärme aus Abwasser.



Im Zürcher Klärwerk Werdhölzli: Für die Umbauphase installierte man drei Schacht- sowie eine Reservepumpe.

Bild 1

Foto: Emile Egger

Das Klärwerk Werdhölzli der Entsorgung + Recycling Zürich (ERZ) ist mit seinen bemessenen 670.000 EW die größte Abwasserreinigungsanlage der Schweiz.

Hier wird das Abwasser aus der Stadt Zürich und aus umliegenden Gemeinden gereinigt.

Ein Kanalnetz von etwa 1.000 km Länge sowie 55 Pumpstationen führen der Anlage jährlich zwischen 75 und 90 Mio. m³ Mischabwasser zu, im Trockenwettermittel fallen etwa 2,3 m³/s Abwasser an.

Modernisierungsbedarf war vorhanden

Die Anlage stammt aus dem Jahr 1926 und wurde in verschiedenen Ausbausritten sukzessive erweitert. Die Biologie und Filtration sowie dazugehörige Gebäude sind mittlerweile überaltert und müssen aufgrund gestiegener Anforderungen und zur Gewährleistung der Reinigungsleistung angepasst und erneuert werden. Das aktuell laufende Projekt „Erneuerung Biologie Filtration“ umfasst die bauliche, ma-

schinelle und verfahrenstechnische Erneuerung der biologischen Stufe und Filtration des geklärten Abwassers.

Das Bauprojekt mit Vorbestimmung der Verfahrenstechnik (Grundlage der Ausschreibung) wurde durch die Firma Hunziker Betatech AG im Jahr 2008 in Zusammenarbeit mit ERZ erstellt. Vergabekriterien für das Paket Kreiselpumpen waren unter anderem ein einziges Fabrikat für sämtliche Pumpen, Garantie- und Energiewerte bei unterschiedlichen ertriebspunkten,



Das Kernstück des Projekts sind die beiden neuen Beschickungspumpen.

Bild 2



Vertikal aufgestellte Prozess-Pumpe vom Typ EOS 9-250 VF4 LB5

Bild 3

robuste Pumpenkonstruktion geeignet für Dauerbetrieb sowie vergleichbare Referenzanlagen. Von den bietenden Generalunternehmern bekam die ARGE HOL-ER-TECH den Auftrag, eine Arbeitsgemeinschaft bestehend aus Holinger AG, Erne AG sowie Techfina SA. Die Detailprojektierung für die Verfahrenstechnik erfolgte durch die Firmen Techfina und Wabag zusammen mit Emile Egger & Cie SA. Als Schweizer Kreiselpumpenhersteller besitzt Egger eine hohe Kernkompetenz im kom-

munalen Abwassersektor und erhielt schließlich den Zuschlag für alle Kreiselpumpen für die Ertüchtigung der Biologie und Filtration.

Auf dem Klärwerk Werdhölzli finden insgesamt 54 Egger-Pumpen in der neuen Biologie und Filtration ihren Einsatz. Trocken aufgestellte Pumpen werden für die Beschickung der Biologie, als Überschuss-schlamm-, Spülwasser- und Schlammwasserpumpen eingesetzt. Die Pumpen für das vorgereinigte Abwasser im Pumpenprovisorium sind als Schachtpumpen ausgeführt (Bild 1), Schwimmschlamm- und Kellerentwässerungspumpen als Tauchmotorpumpen.

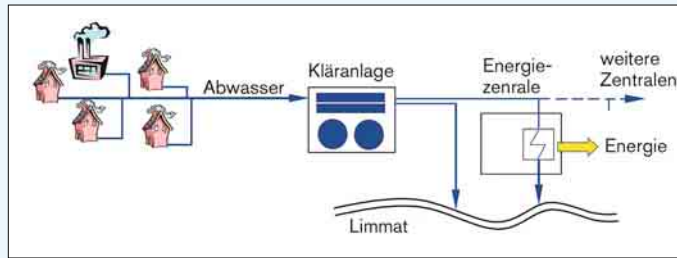
Das Pumpenprovisorium

Die Umbauphase erfordert ein Pumpenprovisorium und erfolgt in mehreren Etappen, wobei zunächst der nördliche Teil der Biologie und Filtration erneuert werden. Im Zuge dieser Umbaumaßnahmen muss die Hälfte des vorgeklärten Abwassers um rund 10 m angehoben und in die bestehende Biologie gepumpt werden. Das Provisorium mit Egger-Pumpen arbeitet im 24h-Betrieb und wurde auf sehr hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Anstelle von mehreren Tauchmotorpumpen sind drei Schachtpumpen sowie eine Reservepumpe vom Typ EOS 8-300 SG6 LB4 eingesetzt, die jeweils nominal 1.300 m³/h fördern.

Die gewählte Aufstellungsart hat neben der höheren Betriebssicherheit und den trocken aufgestellten Elektromotoren den weiteren Vorteil, dass sich kein Kupplungsfuss im Einlaufkanal befindet und die Pumpenhydrauliken optimal über der Pumpensumpfssole positioniert sind. Das Pumpenprovisorium ist seit Sommer 2009 störungsfrei im Dauereinsatz.

Die Beschickung der Biologischen Reinigungsstufe

Kernstück des Projekts sind die beiden neuen Beschickungspumpwerke für die Belebungsbecken (Bild 2). Hier heben jeweils 12 horizontale Prozess-



Prinzipschema: Nutzung der Abwasserwärme Bild 4

Pumpen vom Typ EOS 8-300 H6 LB4B das mechanisch gereinigte Abwasser um 7,5 m an. Die Pumpen wurden mit Doppelgleitringdichtung und Ausbaupfugung ausgestattet und sind für einen 24-Stunden-Dauerbetrieb konzipiert. Egger-Prozess-Pumpen vom Typ EO und EOS besitzen alle eine von außen nachstellbare Schleisswand, die es ermöglicht, einen dauerhaft hohen Wirkungsgrad zu garantieren und dies, ohne die Pumpe demontieren zu müssen.

Der Überschussschlamm wird mit vier horizontal aufgestellten Prozess-Pumpen abgezogen.

Die Filtration des nachgeklärten Abwassers

Verfahrenstechnisch ist an die querdurchströmte Nachklärung als letzte Reinigungsstufe eine Sandfiltration geschaltet. Dabei sickert das Nachklärwasser durch ein Sandbett, in dem kleinste Schlammflocken und Schwebstoffe zurückgehalten werden. Die Sandfilter müssen periodisch mit Luft und Wasser rückgespült werden. Dies erfolgt mit insgesamt vier Filter-Spülwasserpumpen, die mit Frequenzumformer betrieben werden. Gereinigtes Abwasser wird in 5-Minuten-Intervallen durch den Sandfilter geschickt. Das dabei anfallende Schlammwasser enthält vor allem biologischen Flockenschlamm und wird mit Hilfe von weiteren vier Schlammwasserpumpen, davon zwei in Reserve, in die Biologie zurückgefördert.

Die eindrucksvollen Spülwasserpumpen sind als vertikal aufgestellte Prozess-Pumpen in Blockbauweise vom Typ EOS 9-250 VF4 LB5 ausgeführt (Bild 3). Der 132 kW-Motor ist FU geregelt. Die Pumpen beschicken die Filterbetten mit je-

weils 1.750 m³/h Spülwasser. In identischer Ausführung – jedoch mit etwas kleinerem Motor ausgerüstet – sind die Schlammwasserpumpen, die für Intervall- und Dauerbetrieb vorgesehen sind.

Abwasserwärme als Energiequelle

Ein Teil des gereinigten Abwassers wird vor dem Einleiten in die Limmat energetisch genutzt: im Winter als Wärmequelle und im Sommer als Kältequelle für den Energieverbund in Schlieren (Bild 4). Dazu wird der Primärkreislauf des Wärmetauschers mit zwei horizontalen

Prozess-Pumpen vom Typ EO 10-300 H4 LB5B versorgt, die mit ihren 355 kW-Motoren jeweils 1.460 m³/h bei 73 m Förderhöhe in eine Leitung der Größe DN 500 einspeisen, siehe Bild 5. Die Pumpen sind mit einer Vakuumanlage ausgestattet und können somit das gereinigte Abwasser direkt aus dem Spülwasserkanal des Klärwerks ansaugen. Mit ihren 85 % Wirkungsgrad ist die Pumpenhydraulik optimal auf die Betriebsbedingungen abgestimmt. Die Abwassertemperatur ist ideal für die Wärme-Kälte-Produktion, da sie im Winter nicht unter 10 °C fällt und im Sommer kaum über 22 °C steigt. Des Weiteren beeinträchtigt der Wärmeentzug die Reinigungsleistung des Klärwerks nicht, da die Wärmetauscher mit gereinigtem Abwasser arbeiten. Wassermenge sowie Druck- und Temperaturwerte werden kontinuierlich erfasst und in der Gesamtanlage des Energieverbunds visualisiert.

LINN Gerätebau Germany

WASSERBELÜFTUNG

ABWASSERBELÜFTUNG

www.linn.eu

Linn Gerätebau Germany
 Mescheder Straße 37, 57368 Lennestadt-Oberelspe
 Telefon: 02721 3249 und 3240, Telefax: 02721 3248
 E-Mail: info@linn.eu, Internet: www.linn.eu



Seit 2006 erzeugen Egger-Pumpen Fernwärme für das Elektrizitätswerk der Stadt Zürich.

Bild 5

Grafik + Fotos: Emile Egger

Seit 2006 wird in Werdhölzli mit Egger-Pumpen Fernwärme für das EWZ (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich) erzeugt. Die

Wärmeproduktion des Energieverbunds Schlieren erfolgt zu 85 % mit gereinigtem Abwasser, lediglich 15 % der benötigten

Wärme müssen fossil erzeugt werden. Wesentliche Vorteile der Abwasserwärmenutzung sind die ganzjährige Verfügbar-

keit, die einfache technische Erschließung und die hohe Wirtschaftlichkeit bei genügender Energiedichte.

Bei Idealbedingungen wird für die Abwasserwärmenutzung viermal weniger Endenergie benötigt als bei Erdöl- oder Erdgasheizungen, die Antriebsleistung für die Wärmetauscherpumpen inbegriffen.

KONTAKT

Emile Egger & Cie SA

Thomas BLEIF

Route de Neuchâtel 36

CH-2088 Cressier NE

Tel. +41 (0)32 758 71 11

Emile Egger & Co. GmbH

Wattstrasse 28 | DE-68199 Mannheim

Tel. +49 (0)621 84 213-0

www.eggerpumps.com