

# Einsatz des Prozessleitsystems HydroDat V8 auf der Zentralkläranlage Borken

von Christoph Geist und Norbert Schaake

Die Steuerung und Prozessüberwachung der Zentralkläranlage Borken erfolgte seit dem Jahr 1996 mit den Prozessleitsystemen InVisu und Datol. Um die Wirtschaftlichkeit der Anlage zu erhöhen und die Sicherheit des Betriebes zu gewährleisten wurde die Installation eines modernen, dem Stand der Technik entsprechenden PLS erforderlich. Die hohen Anforderungen an das neue System, wie unter anderen die Anbindung diverser Außenstationen, veranlaßten den Betreiber, das vielfach bewährte PLS HydroDat V8 einzusetzen.

Die ZKA Borken ging 1983 mit einer Ausbaupkapazität von 120.000 EGW in Betrieb. Es handelt sich um eine konventionelle Durchlaufanlage mit den Verfahrensschritten Grobstoffreinigung - Sandabscheidung - Vorklärung - BioP-Aufnahme - vorgeschaltete Denitrifikation - Belebungsstufe (Oxidationsgraben) - Ablaufvergleichmäßigung (Schönungsteich) und der Schlammbehandlung. Die Entwässerung zur Kläranlage erfolgt zu zwei Dritteln im Trennsystem, um in den Pumpstationen in der Kanalisation durch die deutlich geringeren Fördermengen als bei Mischsystemen Betriebskosten einzusparen. Anfang bis Mitte der 90er Jahre wurde eine Erweiterung der KA auf 140.000 EGW mit einer zusätzlichen biologischen Stufe, sowie einer Flockungsfiltration und einer Schlammmentwässerung durchgeführt.

Die auf der Kläranlage eingesetzten PLS InVisu und Datol mit Automatisierung über einen L2-Bus mit sechs angebotenen SPS (Siemens S5) entsprachen nicht mehr dem Stand der Technik, so dass die Ersatzteilbeschaffung äußerst schwierig war. Die Aggregatestufe Filtration besaß darüber hinaus ein weiteres unabhängiges PLS Modul.

Aus diesem Grund beauftragte die Stadt Borken das Ingenieurbüro Schweers Consult GmbH aus Meerbusch mit der Ausschreibung eines neuen PLS. Hauptkriterium für die Umrüstung war der schrittweise vollständige Ersatz des bestehenden Leitsystems und die Anbindung der Außenstationen ohne Verlust von Daten und ohne Einschränkungen in der Funktionalität der Anlage. In einem ersten Schritt wurde die SPS im Betriebsgebäude (Master-SPS) so umgerüstet, dass direkt alle Funktionen der alten Master-SPS übernommen werden konnten. Die maximal erlaubte Ausfalldauer von 60 Minuten wurde deutlich unterschritten. Analog zur Vorgehensweise Master-SPS erfolgt die Umrüstung der SPS Schlammmentwässerung, Blockheizkraftwerk, Filtration, Eisen-Dosierung, Fäkalstation und Rechen unabhängig voneinander. Nach derzeitiger Planung wird mit dem Abschluss der Gesamtmaßnahme für das Jahr 2006 gerechnet.

## Netzwerktechnik

Im Zuge der weiteren Umrüstung der SPS, erfolgt der Austausch des L2-Bus durch ein Industrial Ethernet als TCP/IP-Bussystem mit einer Übertragungsrate von 100 MBit/s. Die Anbindung der jeweiligen SPS (Siemens S7) an das Netzwerk erfolgte über Industrial Ethernet Optical Switch Module (OSM), die speziell an erhöhte Anforderungen angepasst sind. Bedingt durch die Netzwerktopologie als Ring kann das Netzwerk auch bei Störfall eines Switches bzw. Ausfall einer Leitung vollständig weiterarbeiten.

## Besondere Merkmale von HydroDat V8

HydroDat V8 ist ein vollständiges Software-Paket zur Steuerung wasserwirtschaftlicher Anlagen. Der modulare Aufbau mit dem PLS als Grundsystem und den bereits integrierten wichtigen Bausteinen grafische Prozessvisualisierung, grafische Auswertung von Archivdaten, automatische Störfallalarmierung (Alarmserver) sowie der Betriebsprotokollierung nach DWA M 260 stellt ein aufeinander abgestimmtes, übersichtliches Gesamtprodukt dar. Die Speicherung und Aufbereitung der Betriebsdaten (COM-Schnittstelle zu Microsoft Excel) deckt sowohl den für den Betrieb notwendigen als auch den behördlich geforderten Überwachungsgrad vollständig ab.

HydroDat V8 ist mit den in der Automatisierungstechnik gängigen Schnittstellen gemäß OPC und IEC 60870-5-10x ausgestattet, so dass der Datenaustausch über den Feldbus auch mit angeschlossenen Geräten anderer Hersteller, die diese Standards verwenden, ohne Anpassung an die individuellen Steuerungs- und Überwachungs-Infrastrukturen möglich ist. Bei der Umrüstung von Netzwerken, wie auf der ZKA Borken, ist in diesem Zusammenhang besonders die Möglichkeit der Ankopplung an den bestehenden Klärprozess als entscheidend anzusehen.

## Speicherung nach dem Delta-Event-Plus-Verfahren

Eine Besonderheit bei der Archivierung der analogen Prozessdaten (z.B. Messwerte) stellt das Delta-Event-Plus-Verfahren dar, das ohne Verdichtung arbeitet. Die Speicherung der Daten findet erst statt, wenn sich der Wert gegenüber dem Messbereich um einen individuell einstellbaren Prozentwert (delta) ändert, also bei Eintritt eines Ereignisses (auf engl. „event“). Der Großteil der auf dem Markt erhältlichen Prozessleitsysteme arbeiten bei der Archivierung mit Verdichtung, bei der aus Gründen der Speicherkapazität nach bestimmten Zeitintervallen Messwerte zu gröberen Zeitrastern zusammengefasst und gemittelt werden. Bei HydroDat V8 wird bewusst auf diese Methode ver-



richtet, so dass auch bei der Langzeitarchivierung, trotz des deutlich verringerten Datenvolumens, Einzelereignisse erfasst werden können und eine sehr genaue Annäherung an den tatsächlichen Messwertverlauf gegeben ist.

#### Der Alarmserver:

Für die Fernalarmierung bei Störfällen steht in HydroDat V8 der Alarmserver mit zahlreichen Konfigurationsmöglichkeiten zur Verfügung. Die Alarmierung im Falle ausgewählter Betriebszustände kann als Fax, SMS, aufgezeichnete Bandansage oder sogar als Sprachsynthese erfolgen. Die Verwaltung von Bereitschaftsplänen erlaubt eine optimale Anpassung der Alarmierung an die Besetzung der Anlage bzw. die örtliche Verfügbarkeit des Klärwerkspersonals. Im Bereitschaftsplan wird zweckmäßigerweise eine personelle Reihenfolge der Alarmierung festgelegt, wobei der Alarm so lange abgesetzt wird, bis der Empfang mittels Tastencode quittiert wird. Als optionales Modul kann die Fernalarmierung auch zur Ansage und zum Versand von Messwerten via SMS eingesetzt werden.

#### Regelbaustein RBS 15

Zusätzlich zum PLS HydroDat V8 ist auf der ZKA Borken der Einsatz einer HST-Softwarelösung zur weiteren Betriebsoptimierung vorgesehen. Es handelt sich um den Regelbaustein RBS 15 zur Schaltung von Belüftungsphasen (Nitrifikationsphasen) und Mischphasen (Denitrifikationsphasen) für die gezielte Stickstoffentfernung in der Belebungsstufe. Die Schaltung beruht auf Online-Messungen des O<sub>2</sub>- und des Redoxwertes im Belebungsbecken, und erlaubt eine dynamische und lastabhängige Prozessführung, so dass eine Anpassung der Belüftungsleistung an das tatsächlich erforderliche Maß, und damit direkte Energieeinsparung möglich ist.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass alle mit der Erneuerung der Prozessleittechnik der ZKA Borken gestellten Anforderungen erfüllt wurden und mit dem Einsatz des PLS HydroDat V8 die besten Voraussetzungen für einen langfristig wirtschaftlichen Betrieb geschaffen wurden.

#### Kurzübersicht Erneuerung

##### Prozessleittechnik ZKA Borken:

Beginn der Ausführung: Juni 2004

Ende der Ausführung: Juli 2006

#### Glossar:

SPS:

Speicherprogrammierbare Steuerung

Client-Server:

Netzwerkstruktur, bei der die Daten von einem zentralen PC (Server) angeboten werden, auf die von mehreren Arbeitsstationen (Clients) aus zugegriffen werden kann

Industrial Ethernet:

Ethernet-Standard für hohe Anforderungen wie z.B. in industriellen Produktionsprozessen

Switch Modul:

Gerät zur Steuerung der Kommunikation in Computernetzen

IEC:

International Electrotechnical Commission (Normierungsgremium für Elektrotechnik)

TCP/IP:

Gängiges Internetprotokoll zur Kommunikation innerhalb eines Netzwerkes und mit dem Internet

#### Folgende Anforderungen werden an das neue PLS gestellt:

- Client-Server-Struktur (bestehend aus 2 Servern und 5 Clients)
- Kopplung über den SPS-Baustein S7/CP343 an das PLS
- Kommunikation des PLS über die Master-SPS mit allen SPS-Stationen
- Möglichkeit zur Fernwartung und Diagnose über ISDN und DSL
- Überwachung und Steuerung des Klärprozesses durch dezentrale, vom PLS unabhängige Automatisierungsstationen
- Zentrale Überwachung, Verarbeitung und Visualisierung sämtlicher Prozessvariablen
- Automatische Protokollierung von Stör- und Betriebsmeldungen
- Darstellung und Bedienung der verfahrenstechnischen Aggregategruppen in dynamischen Grafikbildern
- Speicherung und Verarbeitung aller wichtigen Prozessvariablen sowie die Möglichkeit zur Erfassung/Verarbeitung manuell einzugebender Daten (z.B. Laborwerte)
- Langzeitarchivierung aller Daten, z.B. der hochauflösenden Messwerte (10 sec.) für die Dauer von 10 Jahren zur Möglichkeit einer späteren grafischen Auswertung
- Automatische Erstellung von Betriebsprotokollen nach DWA-M 260 als Tages-, Monats- und Jahresberichte
- Online-Parametrierung des Systems über komfortable, maskenorientierte Dialoge und Menüs