

Projekt: Stadtbad Plauen



Autor: Heiko Peters

*"Irgendwann in diesem Jahrhundert wird eine
Flasche mit reinem Wasser mehr kosten als
eine Flasche Wein."*

Viktor Schaubberger (1885-1958)
österreichischer Naturforscher und Erfinder



Kostensenkung & Energieeffizienz durch nachhaltige Umsetzung

Inhaltsverzeichnis:

- **Einleitung**
- Kurzbericht zum historischen Stadtbad in Plauen..... 3

- **Anlagenbeschreibung**
- Grenzstandüberwachung im Schwimmbad..... 4
- Verdrahtungssystem AS-i in der Badewassertechnik..... 5
- Schema zur Vernetzung von Schwenkantrieben..... 6
- Kostenvergleich Verdrahtungsvarianten..... 7
- Energieeffizienz in der Druckluftherzeugung..... 8
- Moderne Pumpendiagnose mit Schwingungssensoren..... 9
- Schwingungsdiagnose mit Teleservicekonzept..... 10

- **Schlusswort**
- Zusammenfassung und Kurzprofil der ifm electronic..... 11
- Beteiligte Firmen..... 12

Das historische Stadtbad in Plauen

Plauen liegt im Tal und an den Uferhängen der Weißen Elster. Im Bereich der Einmündung der Syra in die Weiße Elster weitet sich das Tal zu einem Becken. Hier befindet sich das Stadtzentrum. Zu weltweitem Bekanntheitsgrad gelang Plauen um die Jahrhundertwende durch die Herstellung der Plauener Spitze. (Quelle: Wikipedia; <http://de.wikipedia.org/wiki/Plauen>)

Genau hier befindet sich das einst fortschrittlichste Schwimmbad Deutschlands. Erbaut in den Jahren 1909 bis 1912, wurde es damals als „König-Albert-Bad eingeweiht“, direkt am Elsterufer in der Nähe des Plauener Zentrums. Mit seiner Herren- und Damenhalle, medizinischen Bädern und Sauna hatte es eine prägende Erscheinung.

In den Kriegsjahren des 2. Weltkriegs wurde die Damenhalle durch Bomben zerstört, der Saunabereich und die Herrenhalle konnten gerettet und Mitte der 50er Jahre wieder genutzt werden. Auf Grund des schlechten Zustandes des Gebäudes und der in die Jahre gekommenen technischen Ausstattung wurde der Betrieb 2004 eingestellt.

„Aus alt wird modern“

An alte Zeiten sollte angeknüpft werden, ein Bad für sportliche Betätigung neu erstrahlen.

In den Jahren 2004 bis 2007 wurden der Umbau und die Erweiterung des Sportbades durchgeführt. Auch bei der Modernisierung stand der sportliche Gedanke im Vordergrund, denn nicht nur die Badegäste sollen zukünftig zu Höchstleistungen angetrieben werden. Weiterhin sollen in puncto Wirtschaftlichkeit beim Betrieb des Bades und bei der technischen Ausstattung Spitzenwerte



Bild 1: Neue Sportschwimmhalle mit Vario- Schwimmbecken von ca. 50 m x 16,7 m, mit Blick auf die Weiße Elster

erzielt werden. Die Planung des Gebäudekonzepts durch OBERMAYER Albis-Bauplan GmbH macht dieses in Bezug auf ein nachhaltiges Energiekonzept zur Reduzierung der Energiekosten ganz klar sichtbar. Der Einsatz einer RLT-Anlage (Raumluftheizungsanlage) in Kombination mit einer Solar-Luftkollektoranlage sowie der Wärmerückgewinnung setzen hier Zeichen.

Die eigentliche Technik, welche von Badegästen nie wahrgenommen wird, aber doch eigentlich das Herzstück eines Schwimmbades ausmacht, wurde von dem renommierten und in Plauen ansässigen Unternehmen WTA Plauen GmbH (Wassertechnischer Anlagenbau Plauen GmbH) geliefert, montiert und in Betrieb genommen.

Sichere Grenzen

Wie zuvor erwähnt befindet sich die Haupttechnik des Schwimmbades im Kellerbereich. Der Schutz dieses wichtigen Gebäudeteils sollte nicht vernachlässigt werden. Ein überfluteter Technikbereich bedeutet Schäden in enormer Kostenhöhe. Dies ist ein Grund, sich für eine einfache, effektive und kostengünstige Hochwassermeldung zu entscheiden.

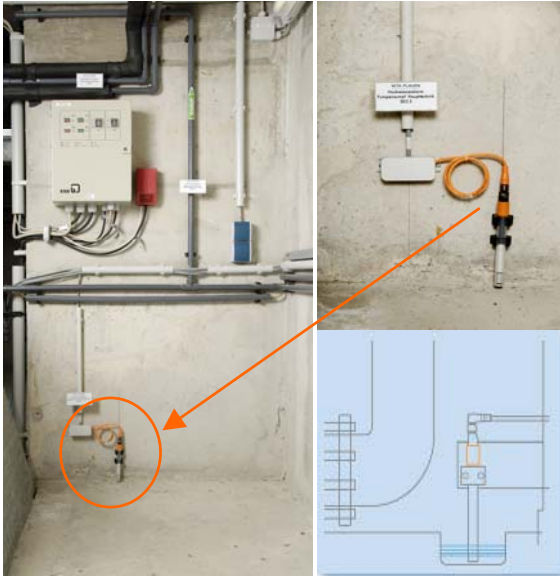


Bild 2: Niveausensor vom Typ LI5041 als Bodensonde

Kapazitive Grenzstandsensoren der Baureihe LI50xx und LI20xx sind in diesen Applikationen als Bodensonde oder mit ihrer Zulassung nach WHG als Teil einer Überfüllsicherung in kritischen Anwendungen einsetzbar. Das modulare Montagekonzept reduziert die sonst übliche Typenvielfalt. Einfache Einstellung per Tastendruck und eine gut sichtbare Betriebs- und Schaltzustandsanzeige via LED gibt der Anlage die Sicherheit, die Sie benötigen.

- Sichere Medienerkennung auch bei Verschmutzung und Schaumbildung
- Einfache Einstellung auf den Grenzstand per Tastendruck
- Zuverlässig als Überfüllsicherung gemäß WHG §19

Die Überwachung von Pumpensämpfen und Bodenkanälen ist „nur“ eine in zweiter Linie greifende Instanz. Eine präventive Maßnahme im Vorfeld verhindert, bei geringen Mehrkosten, einen exponentiell höheren Schaden; in diesem Fall eine binäre Überlaufmeldung der offenen Filter. Zum Einsatz kommen die Niveausensoren vom Typ LI5041. Die Niveauregelung wird durch eine hydrostatische Füllstandmessung mit dem benötigten Analogsignal versorgt.

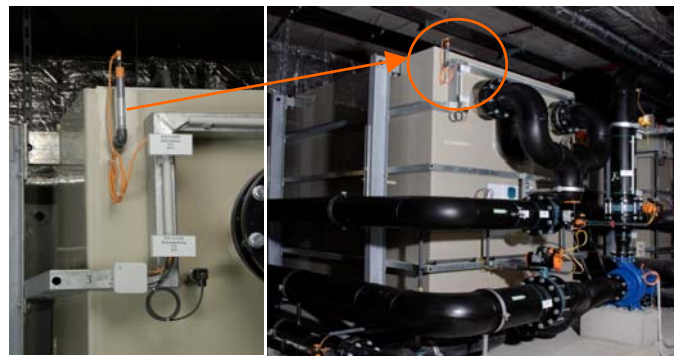


Bild 3: Niveausensor vom Typ LI5041



Bild 4: Filteranlage von Firma WTA mit Überlaufmeldung

Amortisationszeit einer Überfüllsicherung im Worst Case

Bei einem durchschnittlichen Wasserpreis von 1,85 €/m³ (Quelle: BDEW-Wassertarifstatistik 2007) und einer Rohwasserpumpe mit einer Förderleistung von ca. 250 m³/h, kann rechnerisch (fiktiv), folgendes betrachtet werden:

Kosten €/h beim Versagen einer Füllstandmessung: 250 m³/h x 1,85 €/m³ = 462,50 €/h
Umgerechnet belaufen sich die Kosten pro Minute auf: 7,71€

Die Kosten eines Niveausensors, inkl. Kabeldose, belaufen sich auf ca. 105 €. Dieses ergibt eine Amortisationszeit, im Worst Case, von ca. 14 min. Unberücksichtigt bleiben die eigentlichen Hauptkosten, welche durch eine Instandsetzung der Anlage und Einnahmeausfälle des Bades, sowie Kollateralschäden entstehen.

Anlagenbau in Bestzeit

Zeit- und „Kostenfresser“, speziell in technischen Anlagen, verbergen sich z. B. bei den Installations- und Verdrahtungszeiten, sowie dem benötigten Leitungs- und Verlege-material. Genau hier setzt das intelligente Verdrahtungssystem AS-i (**Aktuator Sensor Interface**) an. Es vereinfacht und minimiert bereits bei der Erstellung der Schalt- und Verlegepläne die Arbeit. Anstelle von unzählig vielen Einzelleitungen wird nur eine 2-adrige, gelbe AS-i Leitung verlegt. Die standardisierte Durchdringungstechnik sorgt für eine schnelle und kostengünstige Montage ohne das Auftrennen der Leitung und das Konfektionieren der Einzeladern. Die Minimierung der Leitungsmengen, durch den Einsatz von AS-i, trägt erheblich zur Brandlastensenkung in öffentlichen Gebäuden bei.

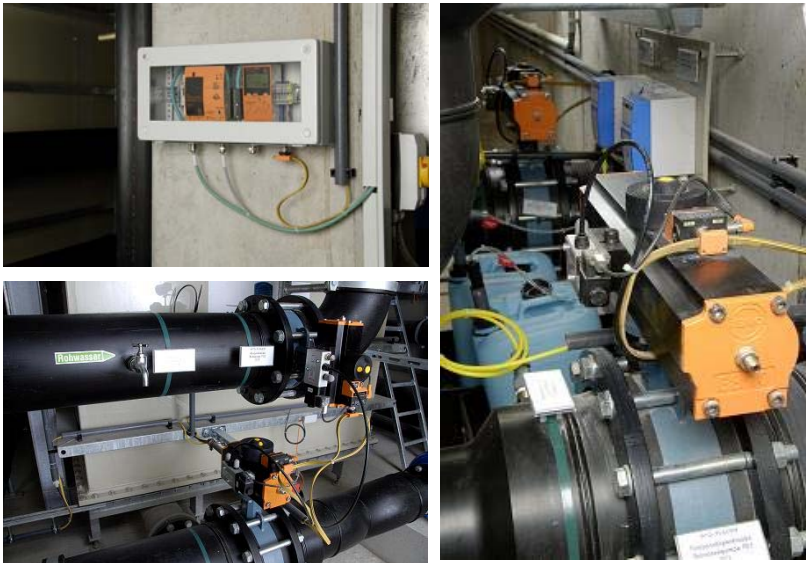


Bild 5: Oben AC1335 (Smart Link DP) und AC1218 (AS-i Netzteil 8A);
unten Filtertechnik von Firma WTA mit EBRO Schwenkantrieben;
rechts Schwenkantriebe am Schwallwasserbehälter mit AS-i Ansteuerung

Das SmartLink (AC1335) mit integriertem AS-i Master fungiert als Gateway zum Profibus DP und wird zusammen mit einem AS-i Kommunikationsnetzteil (AC1218) dezentral im Feld montiert. Die Fa. EBRO Armaturen GmbH bietet eine bereits „steckerfertige“ Feldlösung mit zuvor genannten Komponenten der ifm electronic gmbh an. Das AS-i SmartLink agiert im Profibus DP Netzwerk als Slave. Durch die dezentrale Anordnung des Profibus DP Slaves (SmartLink) und der AS-i Slaves ist ein Teil der Intelligenz (I/O-Baugruppen) der Anlage ins Feld versetzt worden. Dadurch werden Einsparungen, vor allem durch kleinere Schaltschränke, deutlich sichtbar. Erweiterungen der Anlage sind ohne Veränderungen am Schaltschrank leicht realisierbar. Das intelligente Verdrahtungssystem AS-i lässt sich nicht nur zur Verarbeitung von digitalen Signalen und Ansteuerung von binären Aktuatoren einsetzen. Es ist ebenso zum Einsammeln von analogen Prozessdaten im Feld nutzbar.

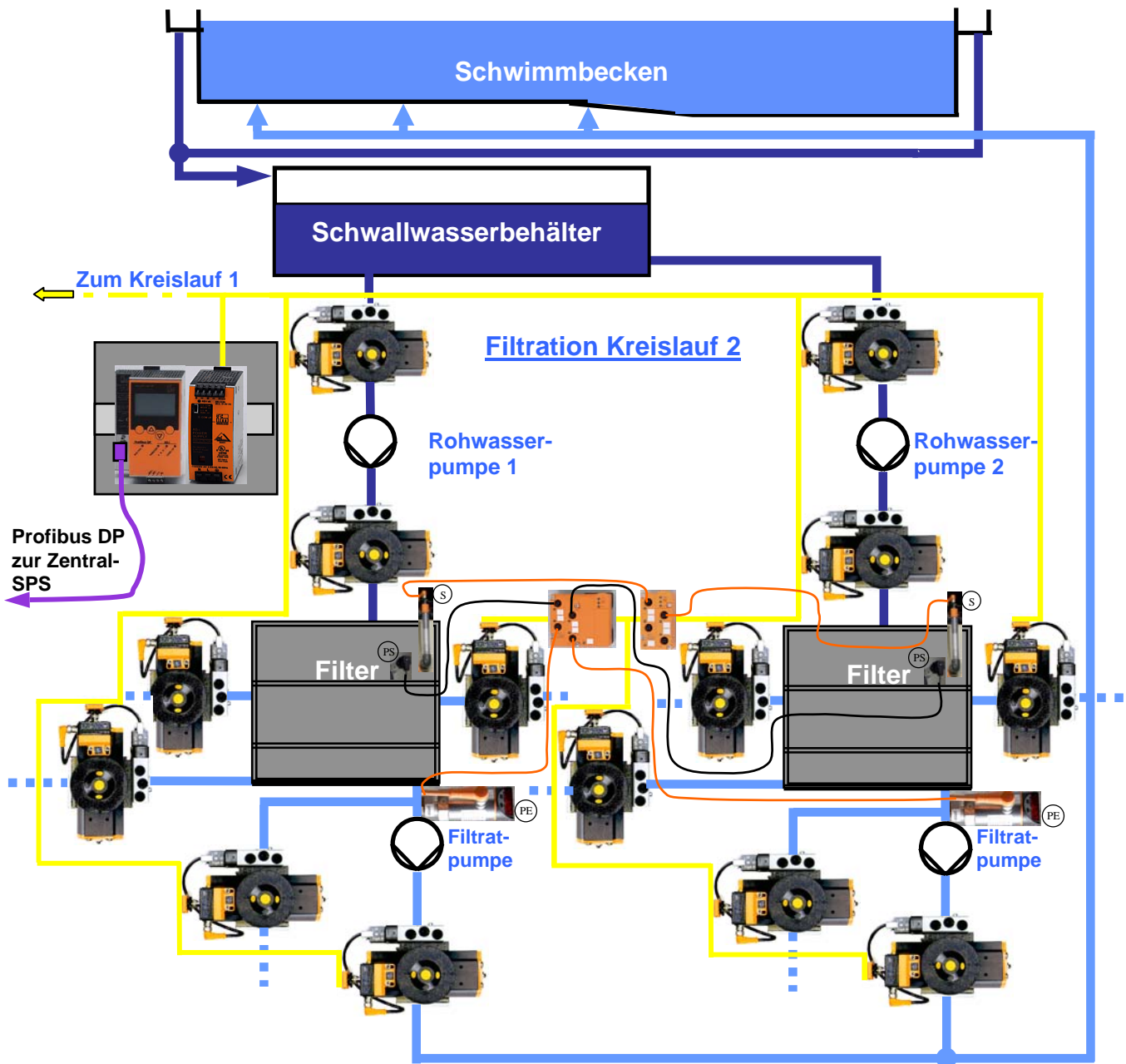
Als zentrale Steuerungstechnik wurde eine handelsübliche SPS mit Profibus DP Master eingesetzt. Zur Kommunikation auf der AS-i Seite und als Schnittstelle zur Profibus DP Umgebung wird ein AS-i SmartLink DP (AC1335) der ifm electronic eingesetzt.

Die Softwareeinbindung als Profibus DP-Slave in der SPS erfolgt über GSD-Dateien. Diese GSD-Dateien sind von Kunden in diversen Anwendungen getestet und stehen zum Download auf der ifm Homepage bereit.



Bild 6: Filter von Firma WTA mit AS-i Modulen AC2516 und AC2507

Allgemeines Anlagenschema Vernetzung von Schwenkantrieben in der Schwimmbadtechnik



Schematischer Ausschnitt vom Kreislauf 2 der Filtration des Schwimmbeckens. Der verwendete SmartLink (AC1335) verwaltet insgesamt, im Kreislauf 1 + 2 der Aufbereitung, 29 pneumatische Schwenkantriebe, welche mit AS-i Dualsensor T5 ausgerüstet sind. Zusätzlich werden die Analogwerte der Drucksensoren (z. B. PE3004) und Grenzstandmeldungen (LI5041) über die AS-i Feldmodule eingesammelt.
 (S) = Grenzstandmeldung (PS) = hydrostatischer Filterdruck (PE) = Pumpendruck Saugseite

Verarbeitung von analogen und binären Signalen

Standardisierte Analog- und Binärsignale, wie z. B. kontinuierliche Füllstandsmessung, Temperaturen oder binäre Überfüllmeldungen können, mit geringem Aufwand, vor Ort erfasst und über das intelligente Verdrahtungssystem AS-Interface an die eingesetzte SPS übertragen werden. Die hohe Schutzart von IP67 der AS-i ClassicLine Feldmodule ermöglicht z. B. einen direkten Einsatz am Filter ohne zusätzlichen mechanischen Schutz. Die AD-Wandlung findet direkt im AS-i Modul statt und erleichtert um ein Wesentliches die Systemprogrammierung. Einsparungen in der Verkabelung zur Sensorik und Aktuatorik werden durch standardisierte Verbindungsleitungen ermöglicht.



Bild 7: AS-i Feldmodul AC2516 mit 4 analogen Eingängen

Kostenvergleich AS-i zur konventionellen Verdrahtung :

Ziehen wir zur Betrachtung die pneumatisch angetriebenen Schwenkantriebe von Firma. EBRO ARMATUREN GmbH heran, lässt sich das Einsparpotential leicht ermitteln.

Anzahl Klappen:	29,00	
Gesamte Leitungslänge AS-i:	100,00	
Mittlere Leitungslänge (konv.):	15,00	
Stundenlohn in Euro:	29,11	
Dienstleistungen	AS-i	Konventionell
Leitung verlegen: PVC-Mantelleitung DIN VDE 0250 in Teillängen liefern und verlegen einschl. Befestigung als:		
Zeitaufwand pro Meter Leitung		
AS-i Kabel	2,90 min	-
Endlagenerfassung	-	2,90 min
Kosten pro Meter Leitung		
AS-i Kabel	1,41 Euro	-
Endlagenerfassung	-	1,41 Euro
Berechnung des Zeitaufwands für das Projekt:	2,9min/m x 100m =	2,9min/m x 15m x 29st =
Zeitaufwand für Projekt	5 h	21 h
Berechnung der Kosten für Projekt:	1,41 Euro/m x 100m =	1,41 Euro/m x 15m x 29st =
Kosten für Projekt	141,00 Euro	613,35 Euro
Klemmarbeiten: Leitung absetzen, einführen und nach Klemmplan einseitig anklammern als:		
Zeitaufwand pro Schwenkantrieb		
AS-i Kabel	5,00 min	-
Endlagenerfassung	-	13,30 min
Kosten pro Schwenkantrieb		
AS-i Kabel	2,43 Euro	-
Endlagenerfassung	-	6,45 Euro
Berechnung des Zeitaufwands für das Projekt:	5min/st x 29st =	13,30 min/st x 29st =
Zeit für Projekt	2 h	6 h
Berechnung der Kosten für Projekt:	2,43 Euro/st x 29st =	6,45 Euro/st x 29st =
Kosten für Projekt	70,47 Euro	187,05 Euro
Auflegen im Schaltschrank: Leitung absetzen, einführen, und nach Klemmplan einseitig anklammern als:		
Zeitaufwand		
AS-i Kabel	10,00 min	-
Endlagenerfassung	-	13,30 min (pro Klappe)
Kosten (AS-i Kabel)	4,85 Euro	-
Endlagenerfassung	-	6,45 Euro (pro Klappe)
Berechnung des Zeitaufwands für Projekt:	10min =	13,3 min/st x 29st =
Zeit für Projekt	10 min	6 h
Berechnung der Kosten für Projekt:	4,85 Euro =	6,45 Euro/st x 29st =
Kosten für Projekt	4,85 Euro	187,05 Euro
Gesamte Zeit Dienstl.	7 h	34 h
Gesamte Kosten Dienstl.	216,32 Euro	987,45 Euro
Leitungsmaterial	AS-i	Konventionell
AS-i Kabel pro Meter	1,35 Euro	-
Endlagenerf. pro Meter	-	0,43 Euro
Gesamte Kosten Leitungsmaterial	135,00 €	187,05 €
Gesamtkosten Leitungsverlegung	351,32 €	1.174,50 €

Zum Vergleich ziehen wir einen Schwenkantrieb mit Schaltkasten und integrierten mechanischen Endschaltern heran. Im direkten Wettbewerb hierzu ein Antrieb mit AS-i Anschaltung, einem AS-i Dualsensor T5.

Beide Varianten werden von Firma EBRO ARMATUREN GmbH ab Werk mit Magnetventil und vormontiert am Schwenkantrieb angeboten. Beide genannten Varianten werden getestet ausgeliefert.



Bild 8: Filtratwasserleitung mit T5-Anschaltung

Erläuterung zur Berechnung:

Gegenüber gestellt werden die reinen „Verdrahtungszeiten“ und die daraus resultierenden Kosten (Kennzahlen vom Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke).

Damit beim Baden nicht die Luft ausgeht

In den zwei Kreisläufen dieses Projektes zur Wasseraufbereitung sind 29 pneumatisch angetriebene Schwenkantriebe installiert. Diese werden in den Erstfiltratleitungen, an Schwallwasserbehältern, Rinnenumschaltungen und den vier offenen Filtern von Firma WTA benötigt. Wie bereits beschrieben, handelt es sich um pneumatische Antriebe, die mit Druckluft angetrieben werden. An zentraler Stelle in der Haupttechnik wird mittels eines Doppelkompressors der benötigte Druck erzeugt. Auch hier kann, wie durch Firma WTA umgesetzt, am Gedanken der Energieeffizienz mitgewirkt werden. Die bei der Druckluftherzeugung benötigte Energie ist ein kostbares Gut und sollte aus diesem Grund bedacht und gut dosiert eingesetzt werden.



Bild 10: Druckluftherzeugung via Doppelkompressor mit Druckschalter PK6524 und Druckluftzähler SD6000

Was kostet eine Leckage?

Ein Luftverlust in der Druckluftanlage, auf Grund einer nur 1 mm kleinen Leckage, verursacht bei einem Druck von 6 bar Energieverluste von 0,3 kWh. Das entspricht einem Betrag von ca. 144 €/Jahr (kWh x 0,06 € x 8.000 Bh/a). Bei einem 12 bar Druckluftnetz entstehen, unter o. g. Situation, Kosten von 480 €/Jahr.

(Quelle: www.druckluft-effizient.de)



Bild 11: Druckschalter PK6524



Bild 12: Druckluftzähler efector metris SD6000

Der ifm **Druckluftzähler efector metris** bietet

hier dem Anwender eine kostengünstige Möglichkeit, den aktuellen Druckluftverbrauch sowie den Gesamtverbrauch präzise zu messen. Hierfür ist der Sensor werksseitig in einer Messstrecke montiert und abgeglichen. Die Möglichkeit der Kostenzuordnung für die Gesamtbetrachtung des Gebäudes kann somit bis auf die Prozessebene heruntergebrochen werden. Auf Grund der hohen Empfindlichkeit werden auch kleinste Mengen, wie sie z.B. bei Leckagen auftreten, frühzeitig erkannt und können beseitigt werden. Der Einsatz zur Optimierung der Anlage wurde von Firma WTA Plauen aufgegriffen und aus eigenem Interesse in der Anlage implementiert. Ein elektronischer Druckschalter vom Typ PK6524 überwacht den Anlagendruck. Der kompakte ifm-Druckschalter der Baureihe PK verfügt als erster elektronischer Druckschalter über eine gelungene Kombination aus einfachster Einstellbarkeit und hoher Langzeitstabilität. Faszinierend ist die einfache Bedienung: Die radialen Stellringe mit einer deutlich ablesbaren Einheitenskala erlauben jedem Benutzer eine schnelle und genaue Einstellung des Schalt- und Rückschaltpunktes, auch ohne anstehenden Druck.

Moderne Pumpendiagnose

Um zu einem reibungslosen Betrieb der Pumpen und so zu einem ungestörten Prozessablauf beizutragen, gibt es verschieden Ansätze. Ein wichtiger Punkt ist die Vermeidung eines Trockenlaufs oder Lagerschadens der eingesetzten Pumpen. Dieses führt nach kurzer Zeit zu einem Defekt und somit zu Kosten für Instandsetzung und ggf. Ausfall von Einnahmen. Ein Weg ist der Einsatz von handelsüblichen Strömungswächtern, z. B. der Baureihe SI5000 von ifm electronic, als Trockenlaufschutz.



Bild 13: 4 Rohwasserpumpen an den Schwallwasserbehältern



Bild 14: Filtratpumpen an den Filtern

Mit bekannter und ausgereifter Technik hat sich Firma WTA Plauen GmbH schon über Jahre hinweg einen sehr guten Ruf im Segment der Schwimmbadtechnik erarbeitet. Aber nicht nur auf das Altbekannte sollte zurückgegriffen, sondern auch Innovationen dem Betreiber angeboten und aufgezeigt werden. So wurde beschlossen, die eingesetzten Rohwasserpumpen von Firma Fluvo, sowie die Filtratpumpen von Firma HERBORNER PUMPENFABRIK mit kostengünstigen Schwingungssensoren und Auswerteeinheiten von ifm electronic auszustatten.

Schwingungsdiagnose mit Sensoren der ifm

Der Schwingungssensor VSA001 dient zur Messdatenerfassung speziell für die octavis Diagnoseelektronik Typ VSE002. Die kompakte und äußerst robuste Ausführung bietet selbst bei widrigsten Umweltbedingungen große Langzeitstabilität.

- Die permanente Überwachung erkennt Schäden an Komponenten bereits in der Entstehung.
- Wartungsarbeiten werden nur nach Bedarf ausgeführt und können rechtzeitig geplant werden, nach dem Prinzip des RTM (Real Time Maintenance).
- Gegenüber der präventiven Wartung kann eine Kostenersparnis von weiteren ca. 18% erzielt werden. Stillstände werden dadurch reduziert.



Bild 15: Filtratpumpen mit effector octavis

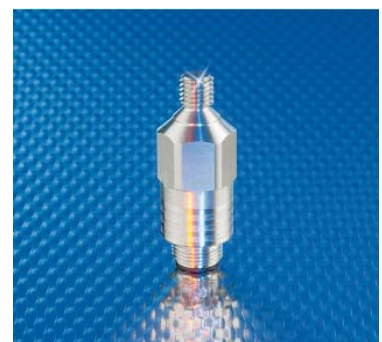


Bild 16: Schwingungssensor effector octavis VSA001

efector octavis Diagnoseelektronik



Bild 17: efector octavis Diagnoseelektronik Typ VSE002

Mit der efector octavis Diagnoseelektronik ist es möglich, gleichzeitig die Messsignale von bis zu vier Schwingungssensoren mit der octavis Technologie kontinuierlich zu analysieren und zu bewerten. Voralarm und Alarm werden elektrisch über Schaltausgänge gemeldet. Bis zu 2.000 Werte werden in der Diagnoseelektronik gespeichert.

Mit Hilfe der Ethernet-Schnittstelle kann die dezentrale Diagnose zusätzlich in übergeordnete Systeme eingebunden werden. Durch die Datenkompatibilität (OPC) können die Diagnosewerte in jede handelsübliche Visualisierungsumgebung bequem eingebunden sowie im Rahmen von Teleservicekonzepten einer Ferndiagnose zugänglich gemacht werden.



Bild 15: Diagnoseelektronik VSE002 im Einsatz, vor Ort Diagnose via Laptop

In dieser modernen Schwimmbadtechnik wird von Firma WTA Plauen GmbH gezeigt, wie die Diagnosedaten der eingesetzten Schwingungssensoren von ifm electronic gleich 2-fach genutzt werden können. Über die menügeführte Parametriersoftware und die integrierte Wälzlagerdatenbank ist die Inbetriebnahme zur Lagerüberwachung der Pumpen mit wenigen Schritten möglich. Die Überwachung auf Trockenlauf bedarf gewisser Vorkenntnisse im Bereich der Schwingungsanalyse. Hier wurden mit vereintem Wissen von Firma WTA Plauen GmbH und von ifm electronic gmbh die entsprechenden Einstellungen vorgenommen. Die Montagemöglichkeit direkt am Pumpengehäuse ermöglicht einen Einsatz ohne zusätzliche mechanische Vorkehrungen.

Der Doppelnutzen dieser Technologie soll noch einmal klar hervorgehoben werden. Der Trockenlaufschutz mit gleichzeitiger Wälzlagerüberwachung der eingesetzten Pumpen ist herstellerunabhängig. Eine Montage kann nachträglich durchgeführt werden. Die Anlage wird für Servicemitarbeiter und den Betreiber noch transparenter. Wird die Ferndiagnose genutzt, kann z. B. der Servicedienst die benötigten Ersatzteile bei der ersten Anfahrt im Fahrzeug mitführen. Die hohe Diagnosetiefe und der Vorteil des Anlagenmonitoring wurden von Firma WTA Plauen GmbH erkannt und in dieser Anlage umgesetzt. WTA Plauen GmbH steht für Innovationen und modernsten Anlagenbau.

Zusammenfassung

Vorteile des Anlagenerrichters:

- Reduzierung des Verdrahtungsaufwandes
- Kurze Installationszeit
- Schnelle Inbetriebnahme
- Minimierung der möglichen Verdrahtungsfehler
- Einsparung an Installations- und Verdrahtungsmaterial
- Hohe Diagnosefähigkeit, bis zur Pumpendiagnose

Vorteile des Anlagenbetreibers:

- Geringerer Personalaufwand in Betrieb und Wartung
- Minimierte Stillstandzeiten, dadurch hohe Anlagenverfügbarkeit
- Übersichtlicher Anlagenaufbau
- Reduzierung der Brandlasten
- Einfache Instandhaltung
- Hoher Diagnosegrad = frühzeitige Erkennung von Schäden und rechtzeitige Wartung
- Detaillierte Kostenstellenbetrachtung bis in die Anlagentechnik

Kurzprofil der ifm electronic

ifm electronic gmbh ist weltweit einer der führenden Hersteller von Automatisierungstechnik. In über 70 Ländern entwickeln mehr als 3.000 Mitarbeiter Lösungen für 80.000 Kunden aus Maschinenbau und Industrie. Mit der Optimierung technischer Abläufe in der Automobil-, Lebensmittel-, Chemie- und Kosmetikindustrie oder in der Umwelt- und Gebäudetechnik setzt ifm electronic immer wieder neue Maßstäbe und sichert so die Produktionsprozesse von morgen.

Produkte und Systeme von ifm electronic

Positionssensorik und Objekterkennung

Induktive Sensoren, kapazitive Sensoren, Magnetsensoren, Zylindersensoren, Sicherheitstechnik, Ventilsensorik, optische Sensoren, Objekterkennung, Drehgeber

Fluidsensorik und Diagnosesysteme

Füllstandsensoren, Strömungssensoren, Drucksensoren, Temperatursensoren, Diagnosesysteme

Auswertesysteme und Netzteile

Bussysteme

(Kommunikations- und Steuerungssysteme für Prozess- und Industrieanwendungen)

Identifikationssysteme

Steuerungssysteme (Steuerungen für den mobilen und robusten Einsatz)

Verbindungstechnik

Beteiligte Firmen:

Anlagenbau und Systemintegration:

Wassertechnischer Anlagenbau Plauen GmbH
Tel.: +49 (0) 3741/5584-0
e-mail: info@wta-plauen.de www.wta-plauen.de

Anlagenbetreiber:

Freizeitanlagen Plauen GmbH
Nach dem Stadion 80
08525 Plauen
Tel.: +49 (0) 3741/550974

Folgende ifm - Mitarbeiter haben das Projekt betreut:

ifm electronic gmbh, Vertrieb Deutschland, Niederlassung Ost
AP: Herr Andres Glöckner, AS-i Fachberater
Tel.: +49 (0) 307/720809-0
AP: Herr Ralf Leinweber, Fachberater Fluidsensorik
Tel: + 49 (0) 36601/ 771-0

Systempartnerschaft:



Wir danken der

Wassertechnischer Anlagenbau Plauen GmbH

und allen Beteiligten

für die gute Zusammenarbeit

Haben Sie Fragen zu diesem Projektbericht oder sind Sie auch an anderen Berichten interessiert, so wenden Sie sich bitte an:

ifm electronic gmbh

Weltweiter Branchenvertrieb

Teichstraße 4,

45127 Essen, Deutschland

Tel.: +49 201/ 24 22 – 468

Fax: +49 201/ 24 22 – 654

e-mail: ProjektService@ifm.com www.ifm.com