Z 18403 E
Kommunalwirtschaft
Verlagsort Wuppertal Heft 09 2016

hochtief.de

Neue Maßstäbe für die Forschung von Morgen

Forschung auf höchstem Niveau ist eine wichtige Voraussetzung für den Fortschritt. Dabei verlangen neue Maßstäbe modernste Technik und Ausstattung. HOCHTIEF verwirklicht weltweit Orte für die Wissenschaft. Für komplexe öffentliche Projekte findet HOCHTIEF PPP Solutions individuelle und effiziente Lösungen. Wie beim Bau und Betrieb des neuen Landeslabors Berlin-Brandenburg in der Wissenschaftsstadt Adlershof. Hier schaffen wir die besten Voraussetzungen für die Forschung von Morgen.

Termintreu, kostensicher, transparent.

HOCHTIEF
PPP SOLUTIONS

tionskälteanlage vor allem dann, wenn Abwärme kostenfrei zur Verfügung steht und der Kältebedarf möglichst hoch und kontinuierlich ist. Neben der Gaskühlung stellen Kältenetze prinzipiell gut geeignete Anwendungsbereiche dar.

Nachhaltiges Wärmemanagement

Um die Nachhaltigkeit eines neuen Wärme- und Kältekonzepts zu gewährleisten, sollte ein Wärmemanagement eingeführt werden. Unter diesem Begriff ist neben dem effizienten Einsatz von Wärme – also dem eigentlichen Wärmekonzept – auch die Überprüfung der Zielvorgaben und die Umsetzung des Konzeptes zu verstehen. „In einem ersten Schritt ist die Zielsetzung des Wärmemanagements zu bestimmen. Beispiele dafür wären eine wärmeautarke Kläranlage oder die Substitution von Primär- und Sekundärenergie mittels anlageninterner Wärme“, erläutert Mitsdoerffer. Nachfolgend sind die Zuständigkeiten der Akteure festzulegen und die Finanzierung des Personalaufwandes und etwaiger Investitionen zu sichern. Ein Energiecheck, der der groben Bewertung des wärmetechnischen Zustands der Kläranlage dient, sollte in regelmäßigen Abständen durchgeführt werden. Die Vorgehensweise lässt sich dabei erneut der Energieanalyse gemäß DWA-A 216 entnehmen. Nach der Umsetzung der verschiedenen Optimierungsmaßnahmen sollte abschließend eine Überprüfung der Maßnahmen mit Hilfe eines erneuten Energiechecks erfolgen.

Wird ein derartiges Konzept beziehungsweise Management umgesetzt, sind – in Abhängigkeit von der jeweiligen Zielsetzung – beim Wärmebedarf umfassende Einsparungen möglich.

Die **GFM Beratende Ingenieure GmbH** wurde vor etwa 90 Jahren als Büro für Tragwerksplanung in München gegründet. Vor circa 30 Jahren kam die Sparte Abwassertechnik hinzu. Heute ist das Unternehmen ein unabhängiges Ingenieurbüro mit rund 40 Mitarbeitern, das in den Bereichen Infrastruktur, Gebäude und Energie komplette Ingenieurdienstleistungen aus einer Hand anbietet. GFM ist seit 2005 nach ISO 9001 und ISO 14001 sowie seit 2015 nach ISO 50.0001 „Energiemanagement“ zertifiziert.

Mehr Info für Leser/Zuschauer/Interessenten:

GFM Beratende Ingenieure GmbH
Akademiestraße 7, 80799 München
Tel.: 089 380178-0, Fax: 089 380178-30
E-Mail: info@gfm.com
Internet: www.gfm.com
Mehr Info für die Redaktion
ABOPR Pressedienst B.V., Büro München
Leonrodstraße 68, 80636 München
Tel.: 089 500315-20, Fax: 089 500315-15
E-Mail: info@abopr.de
Internet: www.abopr.de

Hydrodynamische Absperrklappen für höchste Energieeffizienz in der Wasserwirtschaft

Absperrklappen werden seit vielen Jahrzehnten in unterschiedlichen Ausführungen gefertigt. Sie haben sich weltweit unter verschiedensten Einsatzbedingungen bewährt. Ohne sie wäre die heutige Wasserwirtschaft nicht mehr denkbar. In kommunalen Wasserversorgungssystemen, in Staudämmen, in Transportleitungen, in Kühlsystemen von Kraftwerken, sowie in der Industrie werden Absperrklappen überall dort eingesetzt, wo Wasser gespeichert, gefördert, aufbereitet und verteilt wird. Hydrodynamische Absperrklappen, wie die VAG EKN® H300, werden in Zukunft dazu beitragen, den insgesamt hohen Energieverbrauch in der Wasserwirtschaft signifikant zu verringern.

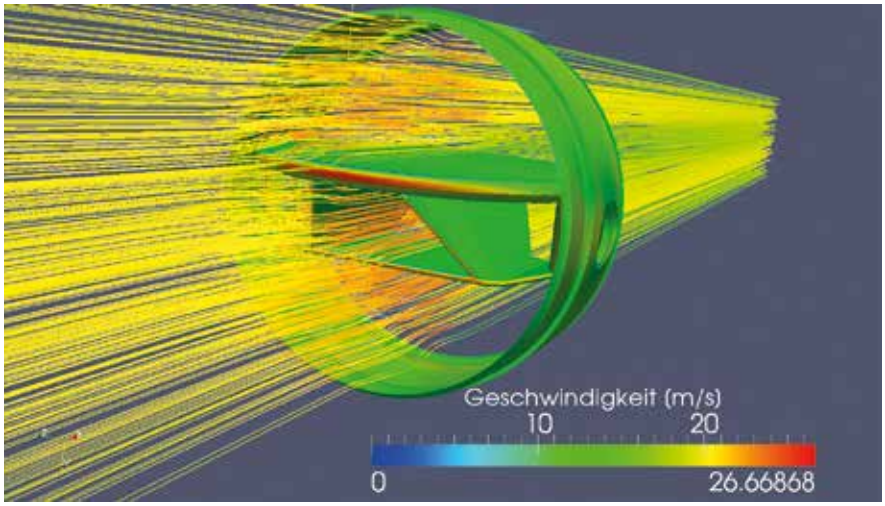
Die Anforderungen der Planer und Betreiber orientieren sich neben wirtschaftlichen Aspekten zunehmend auch an der Zuverlässigkeit und Funktionssicherheit der eingesetzten Komponenten. Gleichzeitig spielen auch Lebenszykluskosten des gesamten Systems eine immer wichtigere Rolle. So fließen nicht nur Investitionskosten sondern auch Energiekosten mit in die Betrachtung ein.

Insgesamt verbrauchen die vorhandenen Anlagen für die öffentliche Wasserversorgung und die Abwasserbehandlung jedes Jahr rund 6,6 Terrawattstunden Strom. Das entspricht dem jährlichen Strombedarf von etwa 1,6 Millionen Vier-Personen Haushalten. Laut der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) bestehen Energieeinsparpotentiale in der Wasserbewirtschaftung von bis zu 25%.

Vorteile und Technik strömungsoptimierter Absperrklappen

In unterschiedlichen Anwendungen, wie zum Beispiel in Pumpstationen oder als Turbineneinlassarmatur, ist ein energieeffizientes Design der Absperrklappe von hoher Bedeutung, da der auftretende Strömungswiderstand in der Rohrleitung in direktem Zusammenhang mit den Energiekosten steht. Je strömungsgünstiger die Armatur ausgeführt ist, desto weniger Widerstand entsteht im System. Die VAG EKN® H300 Absperrklappe hat ein neuartiges Design mit patentierter hydrodynamischer Klappenscheibe und erweiter-

VAG EKN® H300 Absperrklappe



CFD-Strömungssimulation einer VAG EKN® H1200 Absperrklappe

tem Innendurchmesser (Bild 1). Dadurch wird der Widerstandsbeiwert im Vergleich zu konventionellen Absperrklappen um bis zu 40% reduziert. Um die daraus resultierenden Energiekosteneinsparungen im Vergleich zu anderen Absperrklappen zu berechnen, stellt VAG für interessierte Kunden ein Hilfsmittel zur Berechnung bereit. Bei Pumpstationen ist die Minimierung der Energiekosten über die Differenz der Druckverluste alternativer Absperrklappen einfach zu berechnen. So ergibt bspw. der Vergleich einer konventionellen Absperrklappe (Nennweite DN 400) mit einer vollständig strömungsoptimierten VAG EKN® H300, in einer Anlage mit vier Pumpen und einer Strömungsgeschwindigkeit von 3 m/s bereits eine jährliche Energieeinsparung von bis zu 4500€.Bei einer höheren Strömungsgeschwindigkeit von 4 m/s beträgt die Einsparung bereits bis zu 11000€ pro Jahr. Ein Großteil der Anschaffungskosten ist somit nach nur einem Jahr bereits amortisiert.

Neben geringeren Strömungswiderständen bietet das hydrodynamisch optimierte Design der Absperrklappe zusätzliche Vorteile: So wird das Risiko von Kavitationsschäden bei erhöhten Durchflussgeschwindigkeiten deutlich vermindert. Ebenso erlaubt der stark laminare Durchfluss eine deutlich reduzierte Distanz zu abströmseitigen Einbauten in der Rohrleitung. Durch geringere Strömungsturbulenzen wird zudem auch Vibration minimiert und damit Lebensdauer der Absperrklappen erhöht. Durch Absperrklappen mit geringen Druckverlusten werden die erforderlichen Leistungsdaten der Pumpe geringer. Das ermöglicht sogar die Auswahl kleinerer Pumpen und die Realisierung weiterer Energieeinsparungspotentiale.

Die neue VAG EKN® H300 Absperrklappe wurde mittels CFD-Berechnungen strömungstechnisch optimiert. Die numerische Strömungsmechanik (englisch: computational fluid dynamics, CFD) ist eine etablierte Methode der Strömungsmechanik. Das Ziel ist, strömungsmechanische Probleme mathematisch mit numerischen Methoden zu lösen. Mit der CFD-Berechnung kann der reale Strömungsfall sehr genau angenähert werden und bietet eine kostengünstige Alternative zu Versuchen im Windkanal oder in Rohrleitungen. Speziell bei sehr großen Armaturen ist diese Berechnungsmethode praktisch alternativlos (Bild 2)

Bei der Absperrklappe tragen viele einzelne Konstruktionsdetails zur Minimierung des Durchflusswiderstands bei. Auch konstruktive Elemente aus anderen Branchen spielen dabei eine Rolle.

Das strömungsoptimierte Profil auf der Klappenoberseite formt Kanäle, die das Wasser optimal um die Lageraugen herumführen. Ein ähnliches Prinzip findet man im Automobilbau von Rennwagen: Der Luftkanal zwischen Cockpit und Radkasten dient der optimalen Strömungsführung um das Cockpit herum (Bild 3) Durch das X-Profil der Klappenscheibe wird zudem auch die Stabilität der Scheibe signifikant erhöht. Ein weiteres hydrodynamisches Merkmal sind die neuartigen Druckausgleichskanäle in den Lageraugen selbst. Sie gleichen Druckdifferenzen aus und minimieren dadurch Turbulenzen in diesem Bereich (Bild 4). Zudem wurde ebenfalls das Gehäuse neu entwickelt. Die Geometrie des optimierten Gehäusesitzes sorgt für weniger Wirbelbildung an dieser Stelle. Zusammen mit dem ebenfalls vergrößerten Innendurchmesser des Gehäuses verringert sich dadurch der Druckverlust der gesamten Armatur.

ABSPERRKLAPPEN ALS TURBINENEINLASSARMATUR

Um die Turbine so energieeffizient wie möglich zu betreiben, sollte der Widerstandbeiwert der Turbineneinlassarmatur möglichst gering sein. Bei Turbineneinlassarmaturen sind zudem sehr häufig kundenspezifische Einbausituationen und extreme hydraulische Bedingungen zu berücksichtigen. Mit der VAG EKN® H1200 Absperrklappe hat VAG eine Absperrklappe entwickelt, die diese Bedingungen bestmöglich erfüllt. Bereits in der Projektierung kommen modernste Software und Konstruktionsmethoden zum Einsatz. Mit der CFD-Berechnung werden die extremen Strömungen in der Armatur und dem nachfolgenden Rohrleitungssystem sehr genau analysiert, visualisiert und Widerstandsbeiwerte berechnet Mit der FEM (Finite-Elemente-Methode) werden zudem Kraftwirkungen auf die verschiedensten Armaturenelemente am Computer simuliert, wodurch sich neben Armaturengehäuse und Klappenscheibe auch Armaturenwelle oder Stiftverbindungen sicher dimensionieren lassen.

In zahlreichen Großprojekten weltweit konnte VAG ihre technologische Kompetenz bei Beratung, Auslegung und Dimensionierung, Produktion und Servicearbeiten vor Ort bei Inbetriebnahmen unter Beweis stellen. Die VAG EKN® H1200 Absperrklappe wird immer auftragsbezogen und nach individuellen Kundenanforderungen konstruiert, wie im Beispiel eines Hydropower-Projektes in Schottland. Hier bestand die Herausforderung in der Konstruktion einer Absperrklappe, die einen möglichst geringen Durchflusswiderstand hat und dabei trotzdem sehr hohe Drehmomente übertragen kann, die bedingt durch die hohen Fließgeschwindigkeiten (von bis zu 20 m/s) entstehen können. Zudem musste eine hohe Funktionssicherheit auch bei sehr tiefen Umgebungstemperaturen von bis zu -27 °C gewährleistet werden. Bei der Konstruktion des Fallgewichtsantriebs waren insbesondere auch die engen Platzverhältnisse im vorhandenen Schieberhaus vor Ort zu berücksichtigen.

VAG EKN® Absperrklappe DN 3500

Diese individuellen Anforderungen konnten mit Hilfe modernster Softwaremethoden intelligent berechnet werden. Im Sommer 2015 wurden die vier Absperrklappen der Nennweite DN 2000 ausgeliefert und eingebaut. Für diese ist eine Lebensdauer von 70 Jahren ausgelegt.

FUNKTIONSSICHERHEIT UND LANGLEBIGKEIT IN DER TRINKWASSERVERSORGUNG

Höchste Funktionssicherheit während der gesamten Einsatzdauer ist insbesondere in der Trinkwasserversorgung unabdingbar. Denn sowohl Austausch als auch Erneuerung der oft tonnenschweren Armaturen, etwa bei erdverlegten Rohrleitungen oder großen Versorgungsleitungen, sind sehr kostspielig. Zudem hat eine Unterbrechung der Versorgungssicherheit unangenehme Auswirkungen für die Bevölkerung und ist daher unbedingt zu vermeiden.

Der verschleißfeste und korrosionsbeständige Gehäusesitz der VAG EKN® H300 mit erweiterter Sitzgeometrie und hochpräziser Bearbeitung, sorgt für höchste Zuverlässigkeit des gesamten Dichtsystems. Sowohl das neue Dichtsystem als auch das neue Lagerkonzept mit einer PTFE-Gleitschicht, sorgen für geringere Antriebsmomente - auch nach vielen Betriebsjahren oder Lastspielen. Die neuartige Keilstiftverbindung ermöglicht eine dauerhaft spielfreie Verbindung zwischen Armaturenwelle und Klappenscheibe. Insbesondere beim Einbau in Trinkwassernetze werden hohe hygienische Anforderungen an die Armaturen gestellt. Das Trinkwasser darf keinesfalls durch Einbauten wie Armaturen, verunreinigt werden und muss stets frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein sein. Das Vertrauen der Verbraucher in die Trinkwasserversorgung ist hoch, und mit DVGW-zugelassenen Produkten werden hohe Leistungsstandards für die deutsche Wasserversorgung sichergestellt. Darüber hinaus sichert eine Zulassung der verwendeten Elastomere (für den Profildichtring aus EPDM) nach DVGW Arbeitsblatt W 270 eine mikrobakteriologische Unbedenklichkeit. Die neue VAG EKN® H300 Absperrklappe erfüllt all diese Anforderungen in vollem Umfang. Grundlegend ist auch ein effektiver Schutz gegen Korrosion notwendig. Die VAG EKN® H300 Absperrklappe ist konstruktiv korrosionsoptimiert und rundum durch die Epoxid- Beschichtungstechnologie geschützt. Armaturen mit dem RAL-Gütezeichen entsprechen den allgemeinen Anforderungen für „Schweren Korrosionsschutz“. Dieser garantiert dem Anwender eine einwandfreie und geprüfte Beschichtungsqualität auf Epoxidbasis und somit eine sichere und zuverlässige Beschichtung, die auch für den Einsatz in Trinkwassersystemen geeignet ist. Das RAL-Gütezeichen wird nur Herstellern verliehen, die den hohen Anforderungen einer umfassenden Qualitätssicherung entsprechen.

NENNWEITEN UND DRUCKSTUFEN

Die seit langem bewährte VAG EKN® Absperrklappe ist von DN 100 bis DN 4000 in allen gängigen Nennweiten verfügbar (Bild 5) Neben der bewährten F4-Baureihe steht auch eine sehr kompakte „short pattern“ Baureihe in Kurzbaulänge (nach EN 558-1 Grundreihe 13) bis DN 1500, sowie eine AWWA-Baureihe nach amerikanischen Standards zur Verfügung. Mit der Konstruktion als Doppelflansch-Absperrklappe ist die universelle Einbaumöglichkeit der Armatur auch bei vollem Differenzdruck gegeben. Mittels druckunterstütztem Profildichtring wird die Dichtheit in beide Durchflussrichtungen gewährleistet. Je nach Nennweite und Einbausituation kann die VAG EKN® Absperrklappe auch bei Betriebsdrücken von bis zu 50 bar eingesetzt werden.

Autor:
MERTEN VENJACOB
Global Product Manager VAG-Group
M.Venjacob@vag-group.com