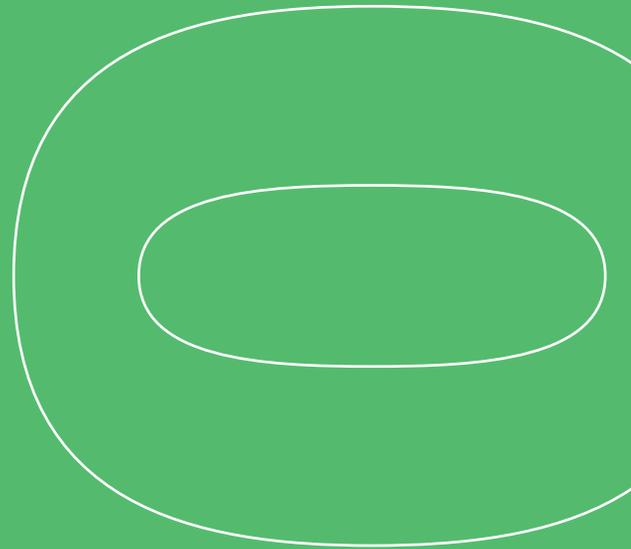
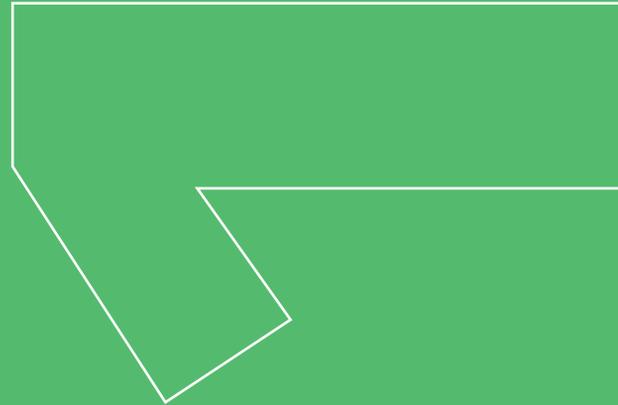
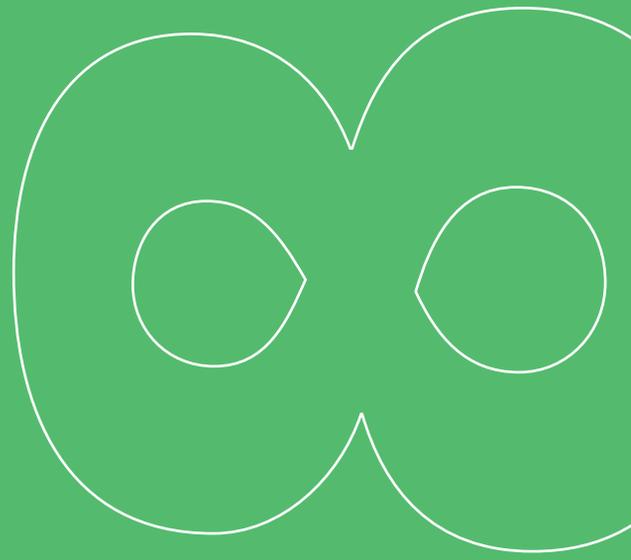




Initiative
CO₂

PROJEKT- HANDBUCH



VORWORT

Energiewende 4.0 – Intelligent verschwenden ohne CO₂-Belastung

In einer Welt, in der 3-D-Drucker ganze Häuser samt ihrer Einrichtung erstellen, Hotelgäste von Androiden betreut werden oder „unbemannte“ Elektroautos autonom durch Städte flitzen, kosten Produkte und Dienstleistungen immer weniger. Technologische Umwälzungen reduzieren die Grenzkosten vieler Produktionsprozesse auf nahezu null. Strom aus erneuerbaren Energien wird hierzulande in absehbarer Zeit nur noch etwa einen Cent pro Kilowattstunde kosten. Unser Wirtschaftssystem ist in einem epochalen Wandel begriffen: Eine Ökonomie des Überflusses löst die auf Knappheit gegründete ab. Gebäude, die von fossilen Energien weitestgehend unabhängig und energetisch autark sind, eröffnen dieser sogenannten „Null-Grenzkosten-Gesellschaft“ neue Sektoren. Sie sparen nicht nur bis zu 100 % CO₂, sondern zeigen Chancen im Zusammenhang mit Wohnmodellen, Energieversorgung, Altersvorsorge und Mobilität. Sie geben Vernetzung einen neuen Sinn und bieten ihren Bewohnern so einiges: stabile und damit kalkulierbare Pauschalmieten sogar mit Energie-Flatrate, die neben Wärme und Strom auch E-Mobilität umfasst – und das über einen Zeitraum von zehn bis 20 Jahren. Damit einher gehen größere Handlungsspielräume und mehr Selbstbestimmung, die aus Unabhängigkeit erwachsen.

Dreh- und Angelpunkt: die Sonne

Als Sonnenhaus konzipiert, versorgen sich energieautarke Gebäude selbst mit Wärme und liefern den Strom für Haushalt und Mobilität – und zwar nicht als theoretisches Rechenexempel, sondern faktisch. Sie bauen dafür auf den kostenfreien und krisensicheren Rohstoff Sonne: Photovoltaikmodule und Solarthermiekollektoren teilen sich Dachflächen und Balkonbrüstungen. Langzeitwärmespeicher halten die Sommersonnenhitze bis in die Heizperiode hinein vor. Die Gebäude werden bis zu 70–80 % energieautark. Gebaut aus Ziegeln oder Holz können solche Gebäude auf übertriebene Dämmung verzichten. Massive Bauweise in Kombination mit einer solarthermischen Anlage führen zu den

derzeit effektivsten Häusern im europäischen Markt: Sie sind die Gebäude mit den geringsten Heizkosten, den geringsten CO₂-Emissionen sowie dem geringsten Primärenergiebedarf. Schon heute erfüllen sie die von der EU für 2020 projektierte Leitvision der „Nearly Zero Energy“-Gebäude.

Vernetzt autark – visionär, paradox und sinnvoll

Trotz ihrer hohen energetischen Unabhängigkeit binden innovative Lösungen diese Häuser in das öffentliche Versorgungsnetz ein: in erster Linie, um ihre Elektro- und Wärmespeicher regionalen EVU zur Lagerung von Energieüberschüssen zur Verfügung zu stellen. Die Nutzung dieser dezentralen Speicher hat viele Vorteile: Die Netzbetreiber können ihre Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien stetiger betreiben und ihre Infrastruktur nutzen, um die von den energieautarken Gebäuden produzierten Überschüsse an Wärme und Strom an Dritte weiterzugeben. Werden die zukünftigen Betriebskosten in die Investitionskosten einbezogen, entstehen völlig neuartige Finanzierungs- und Vermietungsmodelle: Banken können ihren Anlegern über zehn Jahre hinweg feste, attraktive Renditen versprechen, Vermieter feste Pauschalmieten anbieten, die neben dem Entgelt für das Wohnen außerdem Wärme, Strom und E-Mobilität als Flatrate enthalten. Die Attraktivität des Modells kann mit einem oder mehreren Elektromobilen als Gemeinschafts-Fahrzeuge noch erhöht werden.

Diese Gebäudemodelle mit dezentralen Energiespeichern sind so innovativ wie simpel. Ihre Bewohner können verschwenderisch leben: behagliche Wohntemperaturen genießen, das Licht einfach mal brennen lassen, viele Kilometer mit dem E-Auto fahren. Ganz ohne Belastung – weder für das Portemonnaie noch für die Umwelt. Um den Wandel als Chance zu gestalten, sind viele innovativ denkende Menschen gefragt: Von Architekten über Umwelttechniker bis hin zum Handel – sie alle tragen ihre Visionen jeden Tag in die Welt.

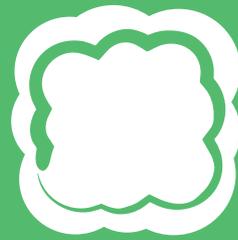
Timo Leukefeld



Timo Leukefeld

Der Visionär und Keynote Speaker Timo Leukefeld entwirft eine echte gesamtgesellschaftliche Neuausrichtung. Als Protagonist der TV-Serie „Wie werden wir in Zukunft leben?“ begab er sich gemeinsam mit seinem achtjährigen Sohn auf eine abenteuerliche, wissenschaftliche Expedition rund um die Welt. Leidenschaftlich und mitreißend ruft er dazu auf, den aktuellen Wandel gemeinsam zu gestalten. Seine Visionen einer neuen Wirtschaftsordnung führen zu erstaunlichen Einsichten und überzeugen in seinen Vorträgen aufgrund seiner feinfühlig Interaktion mit dem Publikum, die er durch sein Studium des Figurentheaters perfektionierte. Nach seiner Lehre als Instandhaltungsmechaniker studierte er an der TU Bergakademie in Freiberg Energetik. Seine langjährige Erfahrung in der Energie- und Solarbranche haben ihn zu einem Experten auf diesem Gebiet gemacht. Er berät Politiker, Unternehmen, Energieversorger, Banken und Bauherren zu den Themen Sanierung, Neubau, energetische Strategien, Energieversorgung und neue Altersvorsorgekonzepte. Außerdem ist er Energiebotschafter der Bundesregierung. Prof. Dipl.-Ing. Timo Leukefeld lehrt an der Berufsakademie Sachsen und an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg als Honorarprofessor das Fach „Energieautarke Gebäude“.

Welchen Mehrwert bietet die Initiative CO₂ ihren Netzwerkpartnern:



Initiative
CO₂

- Zugang zu einem Netzwerk von Wissensträgern aus verschiedenen Wirtschaftszweigen und Wissenschaft

- betreibt für ihre Partner eine professionelle Website: www.initiative-co2.de

- bietet ihren Partnern die Möglichkeit, in den Fachwelten Bayern in Vorträgen und Seminaren über ihre Projekte zu informieren und Kontakt zu Kunden und Netzwerkpartnern herzustellen

- informiert in der virtuellen Infrastruktur „CO₂ Earth“ in einer dynamischen 3-D-Darstellung über die Projekte und Techniken ihrer Partner

- präsentiert sich und ihre Partner auf Messen, Foren und anderen Veranstaltungen

- informiert ihre Partner in dem regelmäßig erscheinenden Newsletter „Good News“

- veröffentlicht für ihre Partner alle zwei Jahre das „Projekthandbuch“, in dem Projekte aus der Praxis vorgestellt werden

DIE IDEE DER INITIATIVE CO₂

Für innovative und nachhaltige Projekte ist es sowohl für Bauherren und Betreiber als auch für Ingenieurbüros und Ausführende oft entscheidend, die richtigen Partner zu kennen oder zu finden. Gerade dann geht nichts über ein kompetentes, frei zugängliches Netzwerk. Aus dieser Erfahrung heraus gründete die HTI Gienger KG im Jahr 2006 die Initiative CO₂.

Die Idee der Initiative CO₂ besteht darin, durch eine kluge Ideen-, Wissens- und Projektvernetzung zu außerordentlichen Lösungen zu kommen. Ob nun Wissenschaft, Forschung, Praxis, Erfahrung oder Anwendung – alles gehört dazu. Zum Netzwerk gehören beispielsweise Ingenieurbüros, Bauunternehmen, Industrie, Kommunen, Institutionen, Verbände, Hochschulen und viele mehr.

In der Initiative CO₂ führt freiwilliges Engagement zu neuen Synergien. Die interdisziplinäre, projektorientierte Zusammenarbeit motiviert und beflügelt alle

Partner. Der persönliche Kontakt und Austausch stehen im Vordergrund, deshalb wird auf Satzungen, Statuten und andere Regularien verzichtet.

Das Bujagali Hydropower Project

Bei dem Klimaschutzprojekt „Bujagali Hydropower Project“ handelt es sich um ein Wasserkraftwerk am Victoria-Nil in Uganda, das sich den natürlichen Aufbau der namensgebenden Bujagali-Fälle zunutze macht. Auf den ehemaligen Wasserfällen wurde ein Staudamm mit fünf Turbinen mit einer Gesamtkapazität von über 250 MW errichtet. Es wird erwartet, dass die Turbinen jährlich 1,305 GWh an Elektrizität liefern, die in das örtliche Stromnetz eingespeist werden. Dies trägt wesentlich zur Verbesserung der Strom- und Wasserversorgung der Bevölkerung bei. Das Projekt geht mit einer Reihe weiterer sozialer, ökologischer und sozioökonomischer Vorteile einher, deren bedeutsamster jedoch die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energieträger ist.

Titel: Bujagali Hydropower Project, Gastland: Uganda, Projektentwickler: Bujagali Energy Ltd., Laufzeit: 01.12.11 – 30.11.21 (10 Jahre), Zertifikatstyp: Verified Carbon Standard (VCS)



Bestätigung No. 50449 HTI Gienger KG

hat zum Ausgleich von CO₂-Emissionen der Herstellung des
Projekthandbuchs CO₂ 2017/18 CO₂-Emissionsrechte i. H. v.

4,0 Tonnen

aus dem VCS-Klimaschutzprojekt Bujagali Hydro, Wasserkraftprojekt
Uganda, erworben und stillgelegt.

Starnberg, am 23. Oktober 2017

ORT, DATUM



zukunftswerk.org/co2-50449

LINK ZUR PROJEKTSEITE

Warum stellt die Initiative CO₂ ihr Projekthandbuch auch 2018 klimaneutral her?

Klimaneutralität bedeutet, dass die CO₂-Emissionen eines Prozesses, hier die Erstellung des Projekthandbuchs 2018, berechnet und durch CO₂-Emissionsrechte aus Entwicklungs- und Schwellenländern ausgeglichen/kompensiert werden. Klimaneutralität eignet sich besonders für Unternehmen, die ökologisch und sozial eingestellt sind und diese Position auch gegenüber den verschiedenen Zielgruppen kommunizieren wollen.

Dies ist das Projekt, das die 4 Tonnen CO₂-Emissionen ausgleicht, die für die Herstellung des Projekthandbuchs angefallen sind: Bujagali-Wasserkraft-Projekt, Uganda Environmental Management Account (APX)-Registrierung: 1505.

Ich wünsche Ihnen viel Freude beim Entdecken der Projekte im neuen Projekthandbuch 2018!

Ihre
Katrin Bacher

INHALT

- 09** Wasser – Energiequelle und Lebensmittel
- 33** Innovative technische Gebäudeausrüstung
- 55** Moderne Technik für kommunale Infrastruktur und Umwelt
- 71** Dezentrale regenerative Energieversorgung
- 83** Grund- und Regenwasserbewirtschaftung
- 97** Klärwerkstechnik



**WASSER –
ENERGIEQUELLE
UND
LEBENSMITTEL**



Neubau Wasserwerk Allersberg

KÜNFTIG SICHER VERSORGT – GÜNSTIGER NEUBAU STATT AUFWENDIGE SANIERUNG

Im Jahr 2013 waren rund 99 % der Bevölkerung¹ in Deutschland an die öffentliche Wasserversorgung angeschlossen. Die rund 6.000 Wasserversorgungsunternehmen versorgen die Bürger sowie kommunale Einrichtungen, Krankenhäuser, Behörden, Gewerbe- und Produktionsbetriebe mit qualitativ hochwertigem Trinkwasser.

Die dazu erforderliche Infrastruktur mit Brunnen, Quelle, Aufbereitungsanlagen, Pumpwerken, Speicherbehältern und Rohrnetzen ist über die Jahrzehnte hinweg kontinuierlich gewachsen. Die Ansprüche an die Qualität des Trinkwassers stiegen stetig an.

Die Versorgungsunternehmen sind für den Betrieb und den Unterhalt der Infrastruktur zuständig. Gleichzeitig müssen sie sich aktuellen Herausforderungen, wie z. B. dem Kostendruck oder den Auswirkungen des Klimawandels, stellen.

Wie dies gelingen kann, zeigt eine in der Nähe des Rothsees im malerischen Allersberg gelegene Maßnahme.

Der Zweckverband zur Wasserversorgung der Brunnbach-Gruppe versorgt dort rund 9.000 Einwohner in 32 Ortsteilen der vier Mitgliedsgemeinden (Allersberg, Roth, Hilpoltstein, Pyrbaum) mit Trinkwasser. Zu diesem Zweck betreibt er am Standort Allersberg mehrere Tiefbrunnen und eine Trinkwasseraufbereitungsanlage. Die aus dem Jahr 1973 stammende Aufbereitungsanlage liefert rund 550.000 m³ Trinkwasser pro Jahr.

Nach rund vierzigjähriger Betriebszeit mussten Maßnahmen ergriffen werden, um auch zukünftig die Versorgung mit Trinkwasser gewährleisten zu können. In einer Machbarkeitsstudie wurden sowohl die Bauwerke als auch die Versorgungssituation eingehend untersucht. In die Beurteilung floss auch die Lage von Allersberg an der europäischen Wasserscheide ein.

Als Hauptmaßnahmen wurden der Neubau der Aufbereitungsanlage sowie die Errichtung eines dauerhaften Verbundes mit einem benachbarten Versorgungsunternehmen erkannt.

Im Jahr 2014 wurde mit der Umsetzung erster Maßnahmen begonnen. Zunächst wurde der Verbund mit der westlich von Allersberg gelegenen Aufbereitungsanlage der infra fürth gmbh errichtet. Über die rund 1,8 km lange Verbundleitung (PE 250 × 22,7 mm) bezieht der Zweckverband nun jährlich zwischen 100.000 und 150.000 m³ Trinkwasser. Dadurch können bereits rund 20 – 30 % des jährlichen Trinkwasserbedarfs gedeckt werden.

¹ Quelle: Umweltbundesamt, <https://www.umweltbundesamt.de>



Zusätzlich bietet diese Verbundleitung die Möglichkeit, auch kurzfristig den gesamten Tagesbedarf abzudecken. Insbesondere Schäden in der Aufbereitungsanlage oder Störungen in den Brunnen können dadurch sicher abgedeckt werden. Ein deutliches Plus an Versorgungssicherheit für die Anschlussnehmer des Zweckverbandes.

In einem weiteren Schritt folgte nun der Neubau der Aufbereitungsanlage nördlich des bestehenden Aufbereitungsgebäudes. Ein Umbau des Bestandes kam aufgrund der technischen Anforderungen, aber auch aus Gründen der Versorgungssicherheit nicht infrage.

Das bestehende Wasserwerk blieb während der gesamten Bauphase in Betrieb. Dadurch konnten aufwendige und teure Provisorien für den Weiterbetrieb der Anlage während einer Sanierung vermieden werden. Nach Fertigstellung des Neubaus wird das bestehende Gebäude umgestaltet und als Lager- und Werkstattgebäude weitergenutzt.

Bei der Planung der Aufbereitungsanlage arbeiteten alle beteiligten Fachplaner Hand in Hand. Sowohl das Bauwerk selbst als auch die Aufbereitungstechnik wurden mit modernen CAD-Verfahren (3-D-Planung, Gebäudemodell) aufeinander abgestimmt. Bereits zu

Beginn der Planung konnten der Baukörper auf die geplante Anlagentechnik „zugeschnitten“ und praktikable Lösungen zum optimalen Aufbau der Anlage gefunden werden.

Das Gebäude wurde in das Landschaftsbild und die angrenzende Wohnbebauung integriert. Die in der Landschaft vorkommenden sandig-erdigen Farbtöne wurden bei der Farbgebung der Fassade aufgegriffen. Zum Einsatz kam ein belüftetes Fassadensystem mit einer Deckung aus großformatigen Faserzementtafeln des Herstellers Eternit.

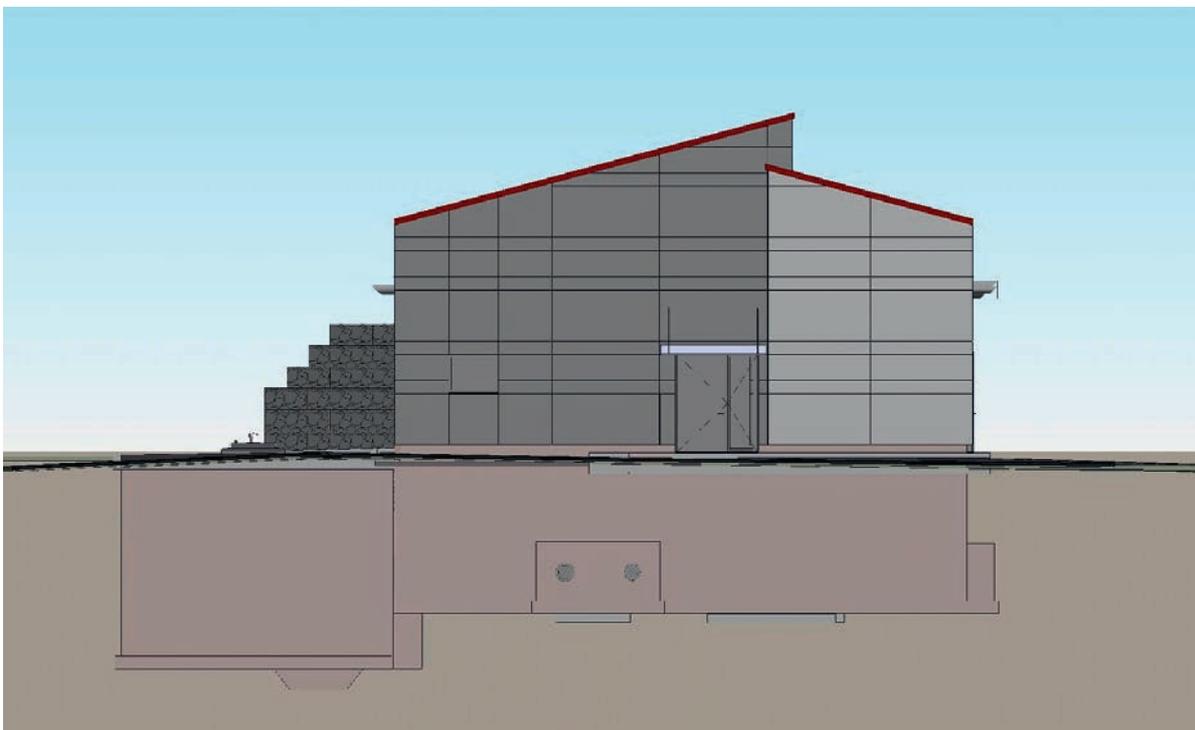
Entsprechend dem Konzept der vorhergehenden Studie wurden die Verbundleitung und der Fremdbezug von Trinkwasser bei der Dimensionierung berücksichtigt. So konnte die Leistung der Aufbereitungsanlage von ursprünglich 60 l/s auf 45 l/s reduziert werden.

Im Frühjahr 2015 konnte mit den ersten Arbeiten begonnen werden. Nach Abschluss der Rodungsarbeiten wurden 130 Rüttelstopfsäulen in den Boden eingebracht. Diese Bodenstabilisierung war aufgrund setzungsempfindlicher Schichten im Untergrund notwendig.

Um den geplanten Liefertermin der Filterkessel im Oktober 2015 einhalten zu können, wurde bei der Errichtung des Rohbaus soweit möglich auf Fertigteile gesetzt. Diese kamen sowohl bei den Außenwänden als auch bei den Zwischendecken zum Einsatz. Nach dem Einsetzen der Filterkessel konnte das Gebäude mit vorgefertigten Dachelementen abgeschlossen und winterfest gemacht werden. Im Winter konnte bereits mit dem Innenausbau begonnen werden.

Die mehrstufige Aufbereitungsanlage ist auf eine Leistung von 45 l/s ausgelegt. Die Anlage wird vollautomatisch betrieben. Zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität werden zunächst die im Grundwasser enthaltenen Stoffe wie Eisen, Mangan und Arsen entfernt. Dazu durchfließt das Rohwasser einen Oxidationsbehälter, in dem das Wasser mit Sauerstoff angereichert wird. Im Anschluss erfolgt die Filtration in zwei parallelen, mit Kies gefüllten Stahlbehältern. Als weitere Schritte folgen die Aufhärtung und die Entsäuerung des Wassers.

Das „fertige“ Trinkwasser wird zunächst in zwei Saugbehältern mit je 100 m³ Speichervolumen zwischengespeichert, bevor es durch mehrere leistungsstarke Pumpen in das Versorgungsnetz bzw. den Hochbehälter eingespeist wird. Bei der Auswahl der Pumpen wurde insbesondere auf bewährte und langlebige Technik



der Pumpen sowie einen energieeffizienten Betrieb geachtet. Die Wahl fiel letztendlich auf die Pumpen des Herstellers KSB aus Frankenthal. Zum Einsatz kamen Pumpen mit einer Förderleistung von je 25 l/s. Die Pumpen sind über Frequenzumformer gesteuert und können jederzeit optimal an den laufenden Betrieb der Aufbereitungsanlage angepasst werden.

Die Aufbereitungsanlage konnte im Frühjahr 2017 nach der Inbetriebnahme erstmals Trinkwasser an die Kunden des Zweckverbandes liefern. Das „alte Wasserwerk“ wurde vom Netz genommen.

Im Anschluss wurde umgehend mit der Entkernung und Umgestaltung des Bestandsgebäudes begonnen. Einzig das in dem Gebäude montierte Notstromaggre-

gat bleibt erhalten. Das Dieselaggregat wird modernisiert und soll auch künftig im Notfall das Wasserwerk und die Brunnen mit Strom versorgen, um den Betrieb aufrechterhalten zu können.

In dem Gebäude sind künftig Lager- und Werkstatt-räume sowie zwei Garagen für den Fuhrpark des Zweckverbandes untergebracht.

Durch eine detaillierte Untersuchung des Ist-Zustandes und Erarbeitung eines umfassenden Zukunftskonzeptes konnten bereits frühzeitig die notwendigen Maßnahmen erfasst, ein Maßnahmenplan erarbeitet und zielgerichtet abgearbeitet werden. Diese Vorgehensweise



PLANUNGSTEAM:

STUDIE UND OBJEKTPLANUNG:

PETTER INGENIEURE GmbH

Regensburger Straße 112

92318 Neumarkt i. d. OPf.

E-Mail: post@pettering.de

AUFBEREITUNGSTECHNIK:

shp · Sixt, Heiß + Partner GbR · Ingenieurbüro

Im Wiegenfeld 4

85570 Markt Schwaben

E-Mail: info@shp-ib.de

ELEKTRO-/STEUERUNGSTECHNIK:

HPE • Planung und Entwicklung GmbH

Obere Hauptstraße 1

84381 Johanniskirchen

E-Mail: info@hpe-planung.de

TECHNISCHE DATEN:

Aufbereitung Q=45 l/s

Hauptförderpumpwerk 3 × 25 l/s

VERFAHRENSSTUFEN:

Sauerstoffanreicherung

Enteisung, Entmanganung, Entarsenierung

Aufhärtung

Entsäuerung

gibt dem Versorgungsunternehmen die notwendige Sicherheit, die anstehenden Maßnahmen in Angriff zu nehmen.

Durch die Zusammenarbeit der beiden Versorgungsunternehmen konnten gemeinsame Ressourcen ausgeschöpft werden. Die Gesamtmaßnahme konnte kostengünstiger als ursprünglich errechnet umgesetzt werden. Der Anspruch der Kunden auf Versorgung mit qualitativ einwandfreiem und dennoch kostengünstigem Trinkwasser wurde erfüllt.

Grundlage war eine qualifizierte Bedarfsplanung in Form einer Variantenuntersuchung. So konnte man die Weichen für eine optimierte Planung und erfolgreiche Umsetzung stellen.

Der „Spagat“ zwischen Kostendruck und der langfristigen Sicherstellung der Trinkwasserversorgung ist hier gelungen.

Autor:

Dipl.-Ing. (FH) Michael Hacker

T: +49 9181 2687-13

Mobil: +49 175 8139598

info@pettering.de, www.pettering.de

UMWELT- FREUNDLICHE ENERGIE- ERZEUGUNG UND LEBENS- MITTEL- GEWINNUNG

Erneuerung und Ausbau „Untere Kraftstufe“ Salzbergwerk Berchtesgaden

Bereits seit 1517 wird im Berchtesgadener Land Salz gefördert. Das Salz wird erst in Kavernen „unter Tage“ kontrolliert aus dem Berg gelöst, um anschließend in Salinen aus der gesättigten Sole auskristallisiert und zurückgewonnen zu werden. Die historische Soleleitung aus Holz und Graugussrohren wurde bereits 1961 von der damaligen Bayerischen Berg-, Hütten- und

Salzwerke AG (BHS) auf einer Länge von 20 km zwischen dem Salzbergwerk Berchtesgaden und der Saline Bad Reichenhall gegen zwei parallel geführte Pumpendruckleitungen DN 200 aus Gusseisen ausgetauscht. Ab 1999 hat die damalige Südsalz GmbH, heute Südwestdeutsche Salzwerke AG, auf einer Länge von 12 km die Gussleitung DN 200 gegen Leitungen aus duktilem Gusseisen ausgetauscht.

Das umweltbewusste Unternehmen hat von Beginn an das Betriebswasser im Abschnitt der „Unteren Kraftstufe“ auch zur Energiegewinnung genutzt. Da zur Solegewinnung im Salzbergwerk Berchtesgaden Wasser in Trinkwasserqualität benötigt wird, das im Jahre 1841 erschlossene Wasser aber sowohl aus Oberflächenwasser als auch aus Quellwasser besteht, suchte man nach einer sinnvollen Möglichkeit, beides gleichzeitig zu nutzen. So entstand der Plan des abschnittweisen Austauschs der alten 8“-Betriebsleitung durch einen Neubau von zwei parallelen Leitungen DN 250, von denen die eine nur Oberflächenwasser zur reinen Energiegewinnung und die zweite Betriebswasser zur Solegewinnung unter Tage liefert sowie ebenso zur Energiegewinnung dient.





Die Leitung, bestehend aus alten Stahl-Büchsen- (Stahlmuffen-)Rohren und Graugussrohren (die ältesten von 1844), wird als Zuleitung für sauberes Quellwasser genutzt, welches für das „nasse Abbaufahren“ zur Solegewinnung im Salzbergwerk notwendig ist.

Aufgrund der guten Betriebserfahrungen mit modernen duktilen Gussrohren, eines ökonomischen Preis-Leistungs-Verhältnisses und der zu erwartenden langen Nutzungsdauer entschied man sich für den Austausch mittels duktiler Gussrohre NATURAL BioZinalium von Saint-Gobain PAM Deutschland.

Diese bringen zur umweltfreundlichen Energiegewinnung einen weiteren positiven Umweltaspekt mit sich: Die optimierte Produktion von Rohren aus recyceltem Material, die Herstellung bedarfsgerechter Druckklassen (Einsparung von Energie und Rohstoffen) und der Einsatz eines umweltfreundlichen Wasserlacks (keine Lösungsmittel, kein Bisphenol A) leisten einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz im Hinblick auf die Ressourcenschonung und die Verringerung von Emissionen.

Die Leitungslänge von 2 × 3,0 km, also insgesamt 6 km duktile Gussrohre DN 250, wurde in Abhängigkeit der örtlichen Verhältnisse mit unterschiedlichen Steckmuffenverbindungen TYTON, TYTON-SIT Plus und UNIVERSAL TIS-K gebaut. Die Leitung verläuft überwiegend in Waldwegen, in zwei Teilabschnitten von 120 m bzw. 290 m Länge als Rösche (Stollensohle) und auf einer Länge von 18 m in einer Rohrbrücke auf zwei alten Stahlpfeilern.

Realisation: 2014 bis 2017 in vier Bauabschnitten

Autor:

Heiko Bentz
Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH
Saarbrücker Straße 51, 66130 Saarbrücken
Mobil: +49 173 306 35 43
Fax: +49 681 8701-678 014
heiko.bentz@saint-gobain.com, www.pamline.de

SO GEHT FISCH- AUFSTIEG! FAS VON REHARTPOWER ALS CLEVERE ALTERNATIVE ZU BEKANNTEN AUFSTIEGS- LÖSUNGEN

Mit der Fischaufstiegsschnecke FAS (System REHART/Strasser) ist der mittelfränkischen REHART GmbH eine aufsehenerregende Neuentwicklung gelungen. Die kompakte und günstige Lösung ist dabei, sich als die Alternative zu den bekannten Fischtreppen und Fischpass-Systemen zu etablieren.

Einfach und effektiv

Unter der Marke REHARTPOWER vertreibt der Hersteller die Aufstiegslösung, deren Funktionsprinzip einfach, aber trotzdem hoch effektiv ist. Mittels einer

durchdachten Konstruktion wird im Unterwasserbereich eine sogenannte „Lockströmung“ erzeugt. Diese motiviert Fische und andere Flussbewohner, in die langsam drehende FAS eigenmotiviert einzuschwimmen. Dort werden sie ohne Kraftanstrengung nach oben transportiert und können im Oberwasser ihre Wanderung im Flusslauf fortsetzen. Die Wendeln der Fischaufstiegsschnecke sind durchgängig mit dem Mantelrohr verbunden, wodurch eine völlig spaltfreie Ausführung entsteht. Für die Fische besteht dadurch keine Gefahr, sich beim Aufstieg zu verletzen. Die FAS ist optimal auf die Montage neben einer Wasserkraftanlage von REHARTPOWER abgestimmt und kann an jeder anderen Art von Querverbauung zum Einsatz kommen. Auch neben Turbinenanlagen sorgt die FAS für die behördlich geforderte Durchgängigkeit von Fließgewässern beim Fischaufstieg und bietet somit eine kostengünstige Alternative zu den herkömmlichen Aufstiegslösungen. Mit der FAS geht an der Turbine kein Wasser verloren und somit ist dies die einzige Lösung, Turbinen weiterhin wirtschaftlich zu betreiben.

Erfolgreich und innovativ

Nach den ersten Erfolgen im benachbarten Ausland konnte im Juni 2016 die erste FAS auf deutschem Boden in Betrieb genommen werden. Das Heckerwehr an der mittelfränkischen Roth bot die optimale Umgebung, um ein naturnahes Kraftwerk, bestehend aus einer Wasserkraftanlage in Kombination mit der FAS, zu errichten. Nach Erteilung der Baugenehmigung durch die beteiligten Behörden betrug die Bauzeit der





gesamten Anlage inklusive der Errichtung des Betonbauwerks nur etwa zehn Monate. Mit einer Ausbauwassermenge von 5 m³/s und 3,4 m Fallhöhe erreicht die Wasserkraftschnecke am Heckerwehr eine Leistung von 75 kW. Mit dieser Menge an „grünem Strom“ können etwa 92 Vier-Personen-Haushalte mit regenerativer Energie versorgt werden. Durch die Kombination mit der FAS konnten nicht nur die Kosten für eine aufwendig zu betonierende Fischtreppe eingespart werden. Zusätzlich ist durch den Einsatz der innovativen Aufstieglösung keine Restwasserabgabe nötig, d. h., die vorgeschriebene Dotationswassermenge – die bei einer Anlage in dieser Größenordnung bei mindestens 250 l/s liegt – steht vollständig zur Energieproduktion zur Verfügung und fließt nicht ungenutzt an der Wasserkraftanlage vorbei.

Das Bayerische Landesamt für Umwelt führte 2016/17 in Zusammenarbeit mit der TU München ein hochwissenschaftliches Monitoring der Anlage durch, bei dem etwa 9.000 Fische am Heckerwehr ausgesetzt wurden. Dabei wurden die Nutzung der Anlage und der Zustand der Flussbewohner durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter genauestens untersucht und dokumentiert. Wir sind gespannt auf das Endergebnis des Monitorings.

Fischfreundlich und überzeugend

An der genannten FAS-Pilotanlage im niederösterreichischen Pilsing – im Prinzip baugleich zu der Anlage am Heckerwehr – wurde bereits vor zwei Jahren ein Monitoring durchgeführt, welches die Funktionsfähigkeit der Anlage eindrucksvoll unter Beweis stellte. Das Ingenieurbüro für Gewässerökologie und Fischerei (IBGF)

Mitterlehner führte im Herbst 2014 und Frühjahr 2015 die Untersuchungen durch. An 104 Tagen nutzten insgesamt 864 Fische, darunter 18 verschiedene Arten, den bequemen Aufstieg über die FAS. An keinem der aufgestiegenen Flussbewohner wurde eine Verletzung festgestellt. Auch eine Traumatisierung konnte ausgeschlossen werden, da Fische, die vom Oberwasser wieder in den Unterlauf der Url eingesetzt wurden, den Weg über die Fischaufstiegsschnecke immer wieder nutzten. Um eine bessere Vergleichsgrundlage zu schaffen, wurde im selben Zeitraum flussaufwärts an einem herkömmlichen Beckenpass ebenfalls ein Monitoring durchgeführt. Dort wurden an insgesamt 97 Untersuchungstagen lediglich 173 Fische gezählt. Damit überzeugte die FAS mit einer etwa fünffach höheren Nutzungsrate im Vergleich zu der traditionellen Aufstiegsanlage und übertraf alle Erwartungen von Hersteller und Betreiber. Durch diesen großen Erfolg ist der Durchbruch gelungen. Die FAS hat sich inzwischen am Markt etabliert und findet breite Anerkennung. Bereits sieben neue FAS wurden eingebaut und in Betrieb genommen. Innerhalb von vier Wochen gingen Aufträge für weitere sieben FAS bei REHARTPOWER ein. Diese werden in den nächsten Monaten produziert und ihre Arbeit aufnehmen.

Vielseitig und bodenständig

Neben den Wasserkraftanlagen mit der Fischaufstiegslösung FAS ist die REHARTGROUP seit 34 Jahren auch in anderen Bereichen erfolgreich am Markt und trägt mit durchdachten und innovativen Lösungen zum Erfolg ihrer Kunden bei. Hochleistungs-Verschleißschutz für die unterschiedlichsten Anwendungsbereiche, Komponenten für die Abwassertechnik, Wasserhebeschnecken zum Schutz vor Hochwasser, Maschinen für die Produktion von Ziegeln und keramische Beschichtungen sind nur einige der Produkte, die REHART in seinem breiten Portfolio anbietet. REHART beschäftigt als mittelständische, inhabergeführte Firmengruppe heute über 230 Mitarbeiter an sechs Standorten in Europa.

Autor:

Rehart GmbH
Klaus Schüle, Geschäftsführender Gesellschafter
Christian Habermann, Bereichsleiter Wasserkraft
Industriestraße 1, 91725 Ehingen
T: +49 9835 9711-18
ilse.mayer@rehart.de, www.rehart-group.de

4. REINIGUNGSSTUFE IN TRINKWASSERGEWINNUNGSGEBIETEN – EIN BEISPIEL AUS DER SCHWÄBISCHEN ALB

Im Bereich der Abwassertechnik hat sich bundesweit im letzten Jahrzehnt einiges getan. Fast jede kommunale Kläranlage arbeitet heute nach dem Stand der Technik.

Das ist allerdings noch kein Grund, sich bequem zurückzulehnen, denn im Abwasser befinden sich häufig noch schwer abbaubare organische Materialien, die sogenannten anthropogenen Spurenstoffe. Diese können über den Vorfluter in stehende Gewässer und dann in die Nahrungskette gelangen.

Dort, wo ein Vorfluter fehlt, kann das gereinigte Abwasser nur versickern. Gelangt es ins Grundwasser – speziell in Trinkwassergewinnungsgebieten –, kann es zu gesundheitlichen Schädigungen für Mensch und Tier kommen.

Mit der sogenannten 4. Reinigungsstufe kann der Gefahr entgegengetreten werden. Ein Beispiel aus der Schwäbischen Alb.

Anthropogene Spurenstoffe im Abwasser

Vor einiger Zeit konnten – im Rahmen eines Schweizer Forschungsprogramms – „hormonaktive Stoffe“ bei zahlreichen Tieren nachgewiesen werden. Über die Nahrungskette gelangen diese Elemente zurück zum Menschen.

Abwasserrelevante Mikroverunreinigungen können nach DWA 2008 folgenden Stoffgruppen zugeordnet werden:

- Pharmazeutika
- Industrie- und Haushaltschemikalien
- Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel
- Körperpflegemittel, Duftstoffe, Desinfektionsmittel
- Additive in der Abwasser- und Klärschlammbehandlung sowie
- Textilbehandlung und Feuerlöschmittel



Die Kläranlage Westerheim liegt auf der Schwäbischen Alb und ist auf ca. 5.500 EW ausgelegt.



Aktivkohledruckbehälter mit drei NKE-Normpumpen für die Beschickung und Rückspülung.

Für eine weitergehende Verminderung/Reduzierung aller Mikroverunreinigungen reicht ein konventioneller Klärprozess nicht aus.

4. Reinigungsstufe kontra anthropogene Spurenstoffe

Zahlreiche Messergebnisse auf kommunalen Kläranlagen haben gezeigt, dass eine weitergehende Reduktion anthropogener Spurenstoffe durch die 4. Reinigungsstufe in vielen Fällen erforderlich ist. Es bieten sich hierbei verschiedene Verfahren an. Neben der Membrantechnologie und der Behandlung mit Ozon stehen vor allem die Aktivkohle-Verfahren im Vordergrund.

Eine Vielzahl an organischen Stoffen kann durch Adsorption an Aktivkohle aus dem Abwasser entfernt werden. In Abhängigkeit von den Eigenschaften des adsorbierenden Materials und der zu adsorbierenden Substanz erfolgt eine mehr oder weniger starke Bindung. Bei dem Verfahren mit granulierter Aktivkohle (GAK) durchströmt das zu behandelnde, feststoffarme Abwasser in Filter eingebrachte Schüttungen. Dies erfolgt meist in Kombination mit einem Sandfilter.

Eine Reihe kommunaler Kläranlagen wurde in der Zwischenzeit mit einer 4. Reinigungsstufe nachgerüstet. Die erzielten Ablaufwerte waren fast immer sehr positiv einzuordnen.

Die Kläranlage Westerheim auf der Schwäbischen Alb

Westerheim ist eine Gemeinde mit rund 3.000 Einwohnern.

Im Biosphärengebiet gelegen, bietet sich dem Besucher die Gelegenheit, die unberührte Natur rund um den Ort zu genießen.

Westerheim bietet jedoch mehr als nur Natur. Die Gemeinde ist ein attraktiver Platz für eine Reihe mittelständischer Betriebe.

Wo gearbeitet wird und wo Menschen leben, fällt Abwasser an. Die Gemeinde verfügt über eine Kläranlage, die für ca. 5.500 EW ausgelegt ist. Da in erreichbarer Nähe kein Vorfluter vorhanden ist, versickerte das gereinigte Abwasser im Karst. Dabei werden die Erdschichten – aufgrund der vorgegebenen Struktur – relativ schnell durchlaufen. Das Wasser gelangt rasch in das Karstgrundwasser, wobei die anthropogenen Stoffe nicht durch den Versickerungshergang abgebaut werden können.

Es wurde daher der Bau einer 4. Reinigungsstufe beschlossen. Dieses Vorhaben ist auf einer kommunalen Kläranlage mit stabilem und optimiertem Betrieb der biologischen Verfahrensstufe immer eine Herausforderung. Häufig steht nur ein begrenztes Platzangebot zur Verfügung. Zudem steht immer die Frage im Raum, wo genau die 4. Stufe integriert wird.

Die beauftragte Planungsgemeinschaft fand eine optimale Lösung.

Das aus Haushalten, Handwerk und Industrie anfallende Abwasser wird im Freigefälle der Kläranlage zugeführt. Über einen Geröllgang, eine Rechenanlage sowie den Sand-/Fettfang gelangt es in die biologische Aufbereitung. Dabei durchläuft das Medium aerobe und anaerobe Phasen in einem Behälter. Die Nachklärung befindet sich im Zentrum der Ein-Becken-Anlage.

Anstatt in den Versickerungsschacht eingeleitet zu werden, erfolgt nun eine weitergehende Aufbereitung in der 4. Stufe. Über einen Sammelschacht und einen Vorlagebehälter wird das Abwasser in zwei parallel geschaltete Sandfilter mit je 5 m² Filterfläche geleitet. Fällmittel werden in dieser Phase nicht zugegeben.

Nach dem Durchlaufen der Filterstrecke geht es über einen Vorlageschacht in das eigentliche Herz der Anlage: in die vier Aktivkohledruckbehälter mit jeweils 20 m³ Inhalt. Jeweils zwei Behälter sind in Reihe geschaltet, sodass sich zwei Abwasserstraßen ergeben. Die ausgelegte Bemessungsgröße liegt bei



Klär-Betriebsleiter Dietmar Hofele prüft das Abwasser aus dem Ablauf der Aktivkohlebehälter. Die Ablaufwerte sind herausragend.

$Q/\max = 22 \text{ l/s}$. Nach dem Durchlaufen der 4. Reinigungsstufe erfolgt die Versickerung über einen Versickerungsschacht.

Dieses Verfahren hat mehrere Vorteile und überzeugt mit kaum glaublichen Ablaufwerten. Die beiden Sandfilter sind den Aktivkohlefiltern vorgeschaltet. Bei vielen vergleichbaren Anlagen wurde ein umgekehrter Weg beschritten, also Sandfilter nach den Aktivkohlefiltern. Doch in diesem Fall war die vorgegebene Lösung optimal. Die abfiltrierbaren Stoffe konnten durch den Sandfilter weitergehend reduziert werden, ohne die Druckbehälter zu belasten. (Es fällt deutlich weniger Filterschlamm an.) Das gewährleistet lange Standzeiten der Kohlefilter.

Das wirklich Entscheidende sind jedoch die Ablaufwerte der Anlage:

Zulauf SAK: 4,32m-1 Ablauf SAK: 0,2m-1

Zulauf Trübung: 0,797FNU Ablauf Trübung: 0,223FNU

Diese Ablaufwerte sind in der Tat kaum zu glauben, entsprechen aber den Tatsachen. Manch Trinkwasserversorger hätte diese Werte gern bei der Rohtrinkwassergewinnung.

Die Pumpentechnik für die 4. Reinigungsstufe kommt aus einer Hand.

Das in der Anlage aufbereitete Abwasser gelangt über die Nachklärung in den Vorlageschacht für die 4. Reinigungsstufe. In diesem Schacht befinden sich zwei SP77 Unterwasserpumpen. Sie fördern das Medium vom Vorlageschacht zur Vorlage für den Sandfilter.



SP-Pumpen sind in erster Linie für die Gewinnung von Roh- oder Trinkwasser konzipiert. Sie eignen sich aber auch hervorragend für die Weiterleitung von aufbereitetem Abwasser.

Diese Pumpenreihe ist aus hochwertigen Werkstoffen und modernster Hydraulik konstruiert. Auf optimale Leistung im Hochlastbetrieb ausgelegt, gewährleisten sie – unabhängig von der Anwendung – langfristig niedrige Betriebskosten einhergehend mit einer hohen Betriebssicherheit.

Die im Medium oft enthaltenen schleifenden Stoffe, wie z. B. Sand, führen bei herkömmlichen Pumpen früher oder später zum vorzeitigen Verschleiß. SP-Pumpen sind jedoch so konstruiert, dass Schwebpartikel mit dem Fördermedium aus der Pumpe herausgespült werden.

Sie sind somit eine ideale Lösung auch im Deponie- und Abwasserbereich.

Für die Beschickung der Aktivkohlebehälter aus der Vorlage sowie für die Rückspülung der Filteranlage werden NKE-Pumpen (Normpumpen) eingesetzt. Sie sind mit einem integrierten Frequenzumrichter ausgestattet und können als Komplettlösung für unterschiedlichste Anwendungen mit wechselndem Förderstrombedarf eingesetzt werden.

Die elektronische Drehzahlregelung ermöglicht eine laufende Anpassung der Motordrehzahl und damit der Pumpleistung an den jeweils aktuellen Bedarf.

DIE HAUPTPRODUKTMERKMALE SIND:

- Ausbaukoppelung ermöglicht eine Reparatur ohne Entfernung des Motors vom Grundrahmen
- Hohe Energieeffizienz erfüllt die EUP-Richtlinie.
- Kein Auftreten von Leckagen durch O-Ring-Dichtung
- Gehäuse, Laufrad und Verschleißring aus unterschiedlichen Werkstoffen verbessern die Korrosionsbeständigkeit
- Kein Eindringen von Staub
- Einfache Demontage
- Kataphoresebeschichtung
- Integrierter Frequenzumrichter
- Druckstufen bis PN25 und Temperaturen bis 180 °C

EINGESETZTE PUMPENTECHNIK:

- 2 SP77 Unterwasserpumpen
- 1 NKE 100-250/215 Normpumpe
- 2 NKE 50-200/219 Normpumpen

AUSLEGUNGS-BEMESSUNGSGRÖSSEN

4. REINIGUNGSSTUFE:

- Q/max = 22 l/s
- 2 Filtereinheiten/Sandfilter à 5 m² Filterfläche
- 4 Aktivkohledruckbehälter à max. 20 m³ Inhalt

Schlussbetrachtung

Bei der Nachrüstung einer Kläranlage, insbesondere wenn es um die 4. Reinigungsstufe geht, ist „Schubladendenken“ nicht angesagt. Vielmehr kommt es auf die jeweilige Ausgangsposition an. Die vorgegebenen Parameter sind individuell vorgegeben und lassen sich in den seltensten Fällen auf andere Aufgaben übertragen.

Das gilt im besonderen Umfang auch für die Pumpentechnik.

Der Markt verlangt zunehmend auf der Anbieterseite eine breite Angebotspalette, verbunden mit einer guten Servicestruktur und fachgerechter Beratung. Der Trend geht eindeutig zu sogenannten System- und Komplettanbietern.



Betriebsleiter Dietmar Hofele und Grundfos Vertriebsrepräsentant Maik Wötzel prüfen die eingesetzten Normpumpen.

Eine besondere Rolle spielt auch die Langlebigkeit der technischen Komponenten, die Energieeffizienz und das wegweisende Know-how. Zuverlässigkeit für die gesamte Prozesskette, von der Beschaffung über die Lieferung, den Service bis zum regionalen Servicepartner, ist eine zentrale Forderung, der allerdings nicht jeder Anbieter nachkommen kann.

DATEN – ZAHLEN – FAKTEN:

- Aufgabe:
Neubau einer Aktivkohle- und Filteranlage
- Auftraggeber/Betreiber:
Gemeinde Westerheim
- Bauzeit:
Mitte 2015 bis Mitte 2016
- Planer:
iat Ingenieurberatung GmbH, Stuttgart
Wassermüller, Ulm
Ingenieurbüro für Bauwesen GmbH
- Pumpentechnik:
Grundfos GmbH, Erkrath, Schlüterstraße 33

Autor:

Rainer Stierle
Grundfos GmbH
Schlüterstraße 33, 40699 Erkrath
T: +49 211 92969 3830
wasserwirtschaft@sales.grundfos.com, www.grundfos.de

EINE NEUE TRINKWASSER-VERSORGUNG FÜR DEN FLUGHAFEN STUTTGART

Die Flughafen Stuttgart GmbH betreibt aktuell ein rund 12 km langes Wassernetz. Mit diesem Netz wird – neben der Trinkwasserversorgung – auch die Löschwasserversorgung sichergestellt. Aufgrund von Stagnationsproblemen, bedingt durch die großen Leitungsdurchmesser und im Verhältnis dazu geringen Abnahmemengen im alltäglichen Betrieb, wurde die Entscheidung für den Bau eines neuen, parallel verlaufenden Trinkwassernetzes getroffen.

Eine Besonderheit besteht zudem in der Leitungsführung. Der Großteil des Leitungsbestandes befindet sich in unterirdischen, begehbaren Versorgungskanälen mit Nennweiten von DN 150 bis DN 400. In diesen Versorgungskanälen soll auch das neue Trinkwassernetz auf Konsolen eingebaut werden.

Da das gesamte Material zum Bau des Netzes nur durch wenige Zugangsschleusen in die Versorgungskanäle gebracht werden kann und innerhalb der Kanäle von Hand über mehrere Kilometer verteilt werden muss, war von Anfang an die leichte Handhabung von Rohren und Formstücken in Verbindung mit hohen statischen Eigenschaften und einer einfachen Verbindungstechnik ein wesentlicher Entscheidungsgrund für die Materialwahl. Dabei wurde der Einsatz verschiedener Rohrwerkstoffe und Nennweiten untersucht: Rohre aus duktilem Gusseisen der Serie DN/OD 160, Polyethylen DA 180 und Stahl DN 150.





Außerdem flossen bei der Werkstoffauswahl weitere Vergleichskriterien ein:

- Preis und Betriebskosten
- Werkstoffeigenschaften, Rohrverbindungen, Formstücke, Rohrumhüllung
- Einbau (Montageöffnungen, Leitungsführung)
- Nutzungsdauer
- Möglichkeiten von nachträglichen Arbeiten (Leitungsaustausch, Herstellen von Anschlüssen und Abzweigen etc.)
- Betriebssicherheit und Instandhaltungsaufwand

Aufgrund der hervorragenden Materialeigenschaften und eines geringen Rohrgewichts, verbunden mit einer einfachen Montage, fiel die Entscheidung für BLUTOP, das Gussrohrsystem zum Transport und zur Verteilung von Wasser von Saint-Gobain PAM Deutschland. Dabei konnten dank der hohen Rohrsteifigkeit der Rohre aus duktilem Gusseisen Kosteneinsparungen im Bereich der zur Auflagerung der Rohre notwendigen Rohrkonsolen erzielt werden.

Insgesamt werden in den drei Bauabschnitten bis Sommer 2018 insgesamt 6.200 m BLUTOP-Rohre der Nennweite DN/OD 160 eingebaut.

Realisation: 2016 bis 2018 in drei Bauabschnitten

Autor:

Wolfgang Lorenz

Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH

Saarbrücker Straße 51, 66130 Saarbrücken

Mobil: +49 172 6224045

Fax: +49 681 8701-678 023

wolfgang.lorenz@saint-gobain.com www.pamline.de



ROHWASSER- ÜBERLEITUNG PRIMSTAL- SPERRE / STEIN- BACHTALSPERRE

Der Wasserzweckverband im Kreis Birkenfeld hat die Aufgabe, für seine Mitglieder der Verbandsgemeinden Baumholder, Birkenfeld, Herrstein und Idar-Oberstein die Wassergewinnung, die Aufbereitung und die Verteilung im Versorgungsgebiet für ca. 77.000 Einwohner mit 4,8 Mio. m³ Wasser sicherzustellen.

Zur Gewährleistung der Wasserversorgungssicherheit der vorgenannten Verbandsgemeinden ist eine Damm-sanierung der Steinbachtalsperre erforderlich. Hierzu muss für die Zeit der Sanierungsarbeiten eine alternative Rohwasserüberleitung zwischen den Talsperren Steinbachtalsperre und Primstalsperre aufgebaut werden, damit während der Sanierungsarbeiten der Steinbachtalsperre die Primstalsperre die Aufgabe der Wasserbelieferung für das Wasserwerk Steinbachtalsperre übernehmen kann.

Im ersten Teil der Überleitung von 20 km in duktilem Gussrohr DN 500 wird das Rohwasser der Primstalsperre aus dem Saarland bis zum höchsten geodätischen Punkt „Wasserschloss Hattgenstein“ gepumpt. Von dort aus fließt das Rohwasser in zwei 24 km langen, parallel verlaufenden duktilen Gussrohrleitungen DN 400 (Doppelfalleitung) zum Wasserwerk Steinbachtalsperre, um den HB Hattgenstein von beiden Seiten bedienen zu können.

Im Besonderen wurde seitens der Landesregierungen von Rheinland-Pfalz und Saarland großer Wert auf die Auslegung der Rohrbruchsicherungen mit Fallgewichtsantrieb gelegt, um im Falle eines Rohrbruchs der Verbindungsleitung die daraus resultierende Erdbewegung (Erdrutsch) zu vermeiden.

Im Wasserwerk Steinbachtalsperre wird die vom Hochpunkt „Wasserschloss Hattgenstein“ über die Falleitung anstehende hohe Druckenergie in einer „Pumpe-als-Turbine-Anlage“, kurz PAT-Anlage, in elektrische Energie umgewandelt. Demzufolge kann die PAT-Anlage den über Energierückgewinnung erzeugten Strom in das öffentliche Stromnetz einspeisen bzw. vor Ort den jeweiligen Verbrauchern zur Verfügung stellen.



32 km Verbindungsleitung Primstalsperre –Steinbachtalsperre

An dieser Stelle kommen ERHARD Ringkolbenventile zum Einsatz, welche für die PAT-Anlage zum einen die maximalen Übernahmemengen einsteuern und dabei den anstehenden Druck so wenig wie möglich reduzieren, um einen entsprechenden Antriebsdruck für die PAT-Anlage zu erhalten.

Neben den Pumpwerken der Primstalsperre und der Steinbachtalsperre sind weitere Bauwerke mit Armatureninstallation als Tiefpunktschächte, Druckunterbrechungsschächte und Schieberschächte notwendig.

ERHARD Armaturen aus Heidenheim hat das breite Spektrum der notwendigen Armaturenfunktionen des Projektes mit den Absperrklappen ROCO wave, Ringkolbenventilen, Rückflussverhinderern, Be- und Entlüftungsventilen, Pass- und Ausbaustücken, Kugelhähnen sowie Klappen als Rohrbruchsicherungseinrichtungen mit Fallgewichtsantrieb in DN 500 bis zur Druckstufe PN 40, einschließlich zugehöriger technischer Berechnungen der Armaturen, beliefert.

Die hochwertigen ERHARD ROCO wave Absperrklappen sorgen für zuverlässige und saubere Wasserführung. Ein Plus dieser Armatur ist der gute Durchflusskoeffizient, welcher durch optimierte Bauteile (Klappenscheibe und Gehäuse-Innenkontur) erreicht wird und damit zur höchsten Wirtschaftlichkeit – und somit Energieeinsparung – beiträgt. Dank der Polygon-Steckverbindung werden jederzeit sicher die Antriebskräfte auf die Klappenscheibe übertragen. Ebenfalls ist das bei ERHARD entwickelte und produzierte Schubkurbelgetriebe (SKG) die ideale Lösung zum sicheren Öffnen und Schließen, zumal seine Bewegungskinetik perfekt auf den Drehmomentverlauf der Klappe abgestimmt ist und die verlangsamte Schließgeschwindigkeit in den letzten 15 Grad vor Zustellung die Druckstoßgefahr minimiert.

Das leichtgängige SKG-Getriebe wird auch bei den gelieferten ERHARD Kugelhähnen verwendet. Für die hohen Fließgeschwindigkeiten und Drücke von bis zu 40 bar ist der Kugelhahn ideal für den Anwendungsfall in den Tiefpunktschächten geeignet. Durch den freien Durchgang in Offenstellung wird ein extrem niedriger Zeta-Wert realisiert. Des Weiteren zeichnet sich der ERHARD Kugelhahn durch sein exzentrisch gelagertes, umströmtes Kugelkücken und seine dadurch sehr verschleißarme und belagsunempfindliche Dichtpartie aus.

Die für den Einsatz im Wasserwerk und in der PAT-Anlage speziell ausgelegten ERHARD Ringkolbenventile, z. B. mit Sonderschlitzzylinder und pneumatischem Schwenkantrieb ausgestattet, bieten folgende Vorteile:

Eine optimierte Strömungsführung ermöglicht einen für jeden Einsatzfall ausgelegten wirtschaftlichen Betrieb.



ROCO wave mit Schubkurbelgetriebe



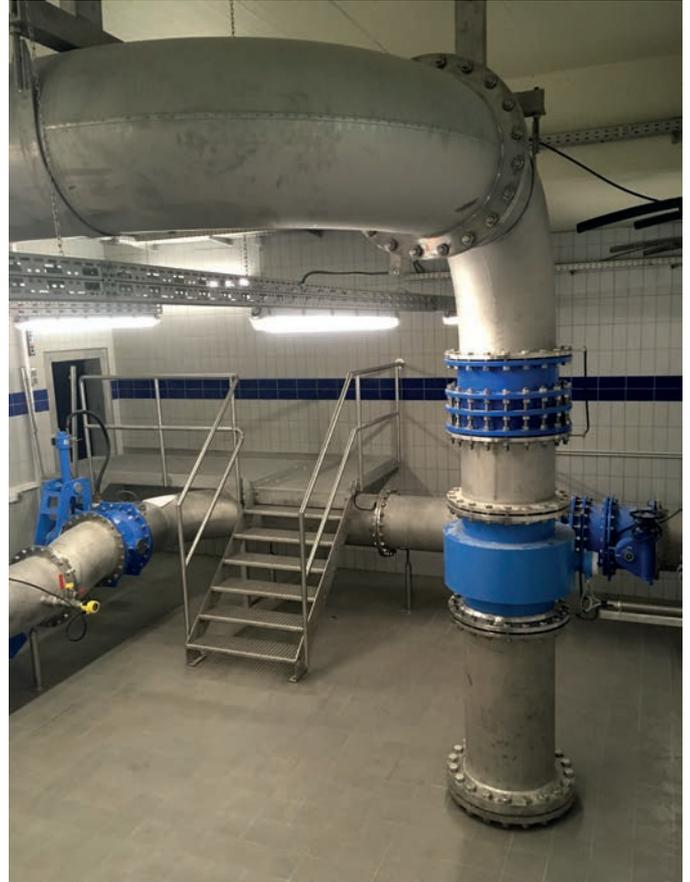
*ERHARD Kugelhahn doppelt exzentrisch gelagert,
freier Durchgang*



*ERHARD RKV Premium-Ringkolbenventil
mit Sonderschlitzzylinder*



Rohrkeller im Wasserschloss Hattgenstein mit ERHARD Absperrklappen ROCO wave



Rohrkeller im Wasserschloss Hattgenstein mit ERHARD Absperrklappen ROCO wave mit hydraulisch gedämpftem Fallgewichts-Antrieb sowie Pass- und Ausbaustück zur Vereinfachung der Demontage im Revisionsfall

Die Hauptdichtung liegt in der hydraulisch unkritischen Druckzone und in einer Edelstahlkammer eingebettet. Dies bietet eine optimale Abdichtung und zugleich minimalen Verschleiß.

Durch die vier breiten Führungsleisten aus Bronze-Aluminium-Legierung wird die Gewichtskraft des Kolbens gleichmäßig verteilt. Dies reduziert die Abnutzung und erhöht die Lebensdauer.

Das ERHARD Ringkolbenventil ist bereits ab einem Öffnungsgrad von 4 % genau zu steuern, was einen Regelbereich von bis zu 96 % ergibt.

Autor:

Dirk Reichrath

ERHARD GmbH & Co. KG

Meeboldstraße 22, 89522 Heidenheim

Mobil: +49 174 3141410

F: +49 6861 8299-767

dreichrath@talis-group.com

und Matthias Müller

T: +49 7321 320-217

F: +49 7321 320-909

Mobil: +49 173 3128224

mmuellertr@talis-group.com, www.erhard.de

DIE LÖSUNG FÜR SCHINDELLEGI

In CH-Schindellegi hat die Gemeinde Wollerau eine Aufbereitungsanlage für die Grundwasserfassung erstellt. Im neuen Gebäude wird das Trinkwasser mit Sauerstoff angereichert und von Mangan und Eisen befreit. Parallel dazu wurde eine mehr als 2.200 m lange Transportleitung für das Trinkwasser vom Trinkwasserreservoir bis ins Dorf gebaut.

Die Leitung musste in schwierigem Gelände und bei widrigen Wetterverhältnissen verlegt werden. Es wurden mehrere Systeme geprüft (z. B. Guss/Elektroschweißen/gesteckte Kunststoffrohre). Als beste Lösung erwies sich das STRAUB-PLAST-PRO-System. Auf einer Strecke von 500 m wurde die PE-Leitung mit dem Verbinder STRAUB-PLAST-PRO L 315 mm in SDR 17 verlegt.

Folgende Systemvorteile gaben den Ausschlag:

- Montage bei jeder Witterung möglich
- Extrem schneller Baufortschritt
- Innenabdichtung, Kerben/Riefen kein Problem
- Kein Strom, kein aufwendiges Schweiß-Equipment notwendig
- Dichtungsfrei, kein mikrobiologischer Bewuchs
- Totraumfrei, keine Gefahr der Verkeimung
- Sicher gegen Wurzeleinwuchs

Unmittelbar nach dem korrekten Aufbringen des benötigten Anzugsmoments auf die Schrauben kann die Rohrleitung mit Druck beaufschlagt werden.



Verbinder einstecken und PE-Rohre verbinden

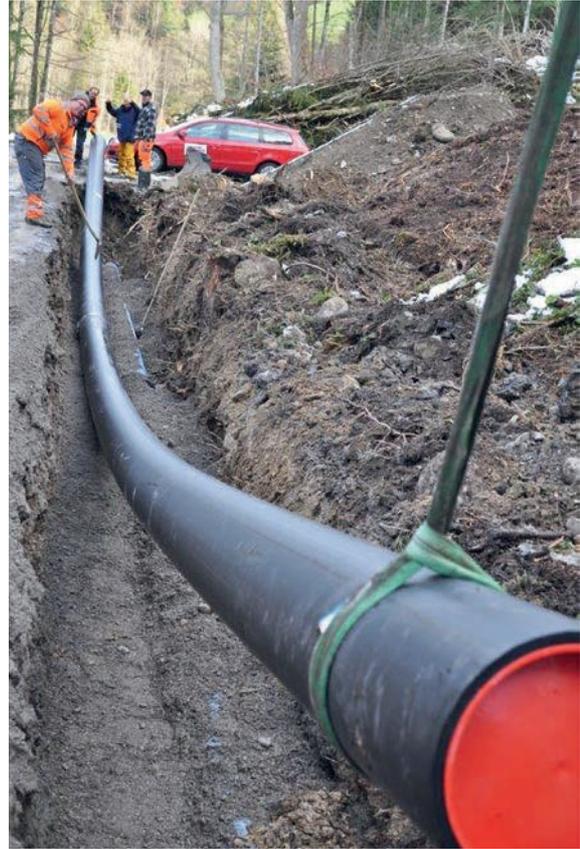


Schrauben mit Drehmomentschlüssel anziehen



Die vormontierten Rohre wurden zur bereits vorbereiteten Baugrube gezogen ...

Die Rohre konnten in gut zugänglichem Gebiet vormontiert und anschließend an den Einbauort transportiert werden – dies wäre mit Steckverbindungs-lösungen nicht möglich gewesen.



... und anschließend mithilfe eines Kranfahrzeuges im Graben positioniert.

Durch das vielfältige Formteilprogramm konnte die Neuverlegung innerhalb kürzester Zeit erledigt werden.

IMMER PRO FÜR DEN KUNDEN – WER HAT'S ERFUNDEN?

STRAUB-PLAST-PRO ist ein axial zugfestes Komplettsystem für die schnelle und einfache Verbindung von Druckrohren aus Polyethylen (PE).

STRAUB-PLAST-PRO eignet sich vor allem für die Verwendung in der Wasserversorgung, Druckentwässerung, Industrie und im Deponiebau. Der Einsatzbereich umfasst die Dimensionierung SDR 11 (63,0 – 180,0 mm; PN 16) und SDR 17 (90,0 – 355,0 mm; PN 10).

Das einzigartige Komplettsystem bietet den großen Vorteil, dass die Einzelteile ohne externe Energieversorgung und ohne Rohrendenbearbeitung rasch durch einfache Handgriffe miteinander verbunden werden können. Die Rohre aus PE 80 und PE 100 werden mit einem Innenverbinder (innendichtendes Formstück) und einer bis drei Schellen verbunden. Dank der Verwendung von sorgfältig ausgewählten Materialien ist STRAUB-PLAST-PRO hoch korrosionsbeständig.

PE-Rohre mit zusätzlichen Schutzschichten sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich; z. B. PE-Rohre mit einer diffusionsdichten Barrierschicht aus Aluminiumfolie, welche üblicherweise für die Verlegung in kontaminierten Böden eingesetzt werden. So wird ein Eindringen von Schadstoffen ins Rohr und das Diffundieren vom Medium ins Erdreich verhindert. STRAUB-PLAST-PRO verbindet solche Mehrschicht-Rohre einfach und sicher ohne jegliche Rohrendenbearbeitung.



DAS NEUE STRAUB FORM- TEILPROGRAMM FÜR DÜNN- WANDIGES EDELSTAHLROHR

Sicher, schnell, variabel und wiederverwendbar!

Das neue Edelstahl-Formteilprogramm von STRAUB kombiniert mit den bewährten STRAUB Rohrkupplungen für wirtschaftlichen Rohrleitungsbau.



Führende Industrieunternehmen, Rohrleitungsbauer und Instandhaltungen setzen zunehmend auf die Komplettlösungen aus Formteilen und Rohrverbindungen von STRAUB. Die Vorteile liegen nicht nur in der wesentlich kürzeren Montagezeit und Kosteneinsparung, sondern vor allem in der Ausführungsqualität und Wiederverwendbarkeit.



Produktionsanlagen müssen laufend geändert und angepasst werden. Das STRAUB Komplettsystem garantiert höchste Variabilität sowie kürzeste Umbauzeiten und ermöglicht somit kürzestmögliche Betriebsunterbrechungen für maximale Anlagenverfügbarkeit.

- Ausführungen: Bogen 90°, Bogen 45°, T-Stück egal, T-Stück reduziert, Reduktion konzentrisch, Flanschadapter, Endkappen, Gewindeanschluss, Sonderbauteile in allen Ausführungen und Winkelgraden
- Abmessungen: 42.4 – 406.4 | DN 32 – DN 400
- Druckstufen: PN 6 | PN 10 | PN 16 | PN 40
- Werkstoffe: 1.4301 | 1.4307 | 1.4541 | 1.4404 | 1.4571
- Qualität: alle Teile gestempelt, geprüft und mit Rückverfolgbarkeitscode



Autor:

STRAUB Werke AG
Straubstraße 13, 7323 Wangs, Schweiz
T: +41 81 7254173
www.straub.ch



**INNOVATIVE
TECHNISCHE
GEBÄUDE-
AUSRÜSTUNG**

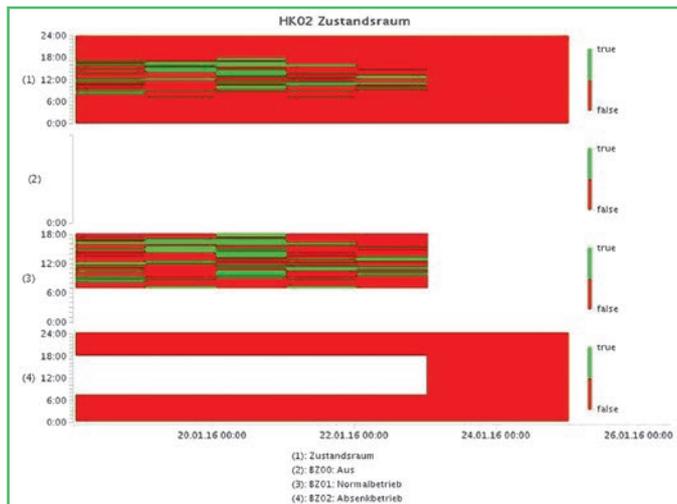


BUNDESBANK SETZT AUF DIGITALE FUNKTIONS- PRÜFUNGEN ZUR INBETRIEBNAHME DER GEBÄUDE- AUTOMATION

Gebäudeautomationssysteme spielen eine zentrale Rolle für den energieeffizienten Betrieb und Werterhalt moderner Gebäudetechnik. Deshalb kommt ihnen eine Schlüsselstellung zu beim Bau und Betrieb von innovativen, ressourcenschonenden Gebäuden.

Zahlreiche Untersuchungen konnten allerdings auch immer wieder zeigen, dass die Effizienzpotenziale solcher Gebäude nicht nur zum Zeitpunkt der Inbetriebnahme, sondern auch darüber hinaus deutlich hinter den technisch möglichen Werten zurückbleiben. Ursachen dafür sind die hohe Komplexität, der Fachkräftemangel sowie die Prozesse bei Bauvorhaben, bei denen die beteiligten Firmen und Planer nach der Abnahme keine Zuständigkeiten für den Betrieb haben. Auch der stark gestiegene Kosten- und Zeitdruck führt dazu, dass keine systematischen Funktionsprüfungen und Einregulierungen der Gebäude mehr erfolgen.

Damit Fehlfunktionen nicht lange unentdeckt bleiben oder sogar gänzlich vermieden werden können, bedarf es effektiver Prozesse, die eine detaillierte Prüfung einzelner Gebäudefunktionen erlauben. An dieser entscheidenden Stelle fehlte bisher ein praktikables und wirtschaftliches Konzept.

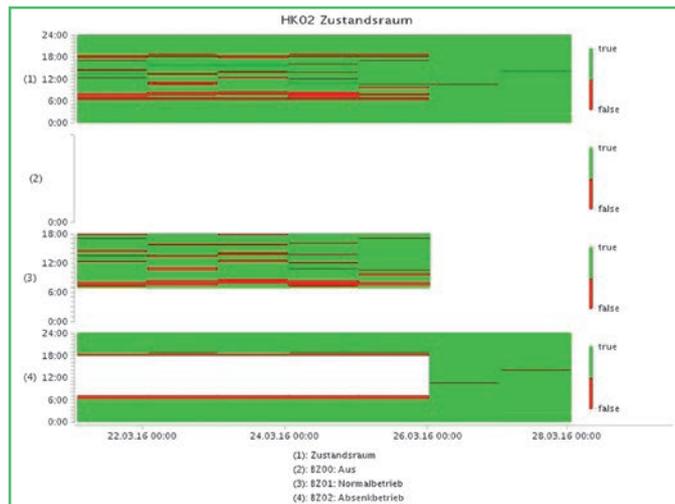


Viertelstündliche Analyse der Betriebsgüte im Prüfzeitraum 1

Mit der von der Firma synavision GmbH entwickelten Software „Digitaler Prüfstand für Gebäudeperformance“ lassen sich nun Funktionen von Gebäudeautomationssystemen prüffähig spezifizieren und im Betrieb datenbasiert automatisch überprüfen. Damit sind die Voraussetzungen für ein leistungsfähiges Qualitätsmanagement der Gebäudetechnik geschaffen. Amortisationszeiten liegen erfahrungsgemäß bei ein bis zwei Jahren.

Dieses Konzept wurde auch im Auftrag der Deutschen Bundesbank im Zuge der energetischen Sanierung der Anlagentechnik in den Gewerken Heizung, Kühlung, Lüftung und Gebäudeautomation in der Bielefelder Filiale angewendet.

Das Gebäude bezieht Fernwärme und verteilt die Wärme über vier Heizkreise. Eine neue Kompressionskältemaschine ersetzte die bestehende, die sich jedoch weiterhin als Reserve manuell zuschalten lässt. Mehrere Lüftungsanlagen, teilweise mit komplexen Vollklimafunktionen, versorgen die Räume. Eine neue Gebäudeautomationsanlage steuert die technischen Anlagen.



Viertelstündliche Analyse der Betriebsgüte im Prüfzeitraum 2 nach Optimierung

Die Inbetriebnahme wurde mit insgesamt drei Prüfbetrieben von jeweils einer Woche begleitet. Die Betriebszustände der Anlagen wurden mit den dazugehörigen Betriebsregeln aus den Funktionsbeschreibungen und Anlagenschemen abgeleitet und vor der Durchführung der Prüfung mit der Fachplanung und dem Errichter abgestimmt.

Im Zuge der verschiedenen Prüfungen konnten so mangelhafte Regelungen identifiziert, im Projektteam besprochen und korrigiert werden. Allein die Korrekturen für den Winterbetrieb vermeiden allein rund 3.000 Euro pro Jahr an Mehrkosten.

„Wir wollten das Qualitäts- und Energiemanagement in unseren Gebäuden verbessern“, sagt Karsten Biller, Projektleiter bei der Deutschen Bundesbank. „Die Praktikabilität der Anwendung, die Ergebnisse für unser Gebäude in Bielefeld und auch das positive Feedback der Projektbeteiligten aus Planung und Errichtung haben den Ansatz des digitalen Prüfstands eindrucksvoll bestätigt.“

Autor:

Stefan Hindrichs
synavision GmbH
Welle 15, 33602 Bielefeld
T: +49 521 329681-12
hindrichs@synavision.de, www.synavision.de



HUF Haus Montabaur

AQUATHERM FLÄCHENHEIZ- UND KÜHL- SYSTEM SORGT FÜR ANGENEHMES RAUMKLIMA IN WOHNANLAGE HUF CITY LIVING

Ungewöhnliche Architektur trifft modernste Technik – das gilt für die 44 Wohneinheiten umfassende Anlage HUF City Living in Montabaur. Einen wichtigen Bestandteil bildet die Flächenheizung und -kühlung des Herstellers aquatherm. Eingesetzt wurde das aquatherm black system, welches hier sowohl im Boden als auch in der Decke seine Anwendung findet.

Es gewährleistet beste Wohnbedingungen und hohe Effizienz.

Die Siedlung HUF City Living liegt im Stadtzentrum von Montabaur. Die beschauliche Kreisstadt in Rheinland-Pfalz bietet für Anwohner, potenzielle Bauherren und Mieter eine nahezu perfekte Infrastruktur mit optimaler Verkehrsanbindung an die Regionen Rhein-Main und Rhein-Ruhr. Dieses Potenzial erkannte auch Georg Huf, der Eigentümer der HUF Haus Unternehmensgruppe aus Hartenfels in Rheinland-Pfalz. Er ließ bis 2016 insgesamt 44 hochwertig ausgestattete und barrierefreie Wohnungen mit Größen von ca. 60 bis 130 m² errichten.

Ruhig und dennoch zentral gelegen präsentiert sich inmitten des neu erschlossenen Aubachviertels das exklusive Wohnprojekt mit Energiestandard KfW 55. Der Blick fällt auf den alten Baumbestand am Ufer des Aubachs und innerhalb weniger Minuten sind die Innenstadt der Kreisstadt Montabaur wie auch der ICE-Bahnhof erreichbar. Die barrierefreien Wohnungen in der für Huf typischen modernen Fachwerkarchitektur faszinieren durch natürliche Materialien und perfekte Konstruktion.



***Das umweltfreundliche Energiekonzept:
Heizspeicher mit Kraftdach.***

Das ausgeklügelte Energiekonzept, das unter anderem regenerative Energiegewinnung, Photovoltaik, Warmwasserkollektoren, Wärmepumpen sowie einen Eis-Energiespeicher als Energieträger vereint, wurde von der 2006 gegründeten Etagenium GmbH aus Königswinter entwickelt.

Alle Wohnungen werden autark über das unsichtbar in der Decke oder dem Boden verlegte aquatherm black system beheizt bzw. gekühlt. Zentrales Element dafür ist der 500.000 Liter fassende Eis-Energiespeicher, der mehrere Wärmepumpen in den Technikräumen der Gebäude speist und mit insgesamt 450 solaren Doppelmodulen auf den Pultdächern der Häuser gekoppelt ist. Insgesamt stehen hierfür 1.100 m² Dachfläche zur Verfügung. Der Eisspeicher bündelt so die Energie aus der Umgebungsluft, solarer Einstrahlung und dem Erdreich. Kristallisationsenergie deckt zusätzlich einen Teil der Heizungswärme ab.

Pro Haus sind jeweils drei Pufferspeicher im Einsatz. Sie ermöglichen es, ohne Taktung der Wärmepumpen die Vorhalteeenergie zu erzeugen.

***Fördermöglichkeiten der Wärmepumpe
ideal umsetzen.***

Wärmepumpen in Kombination mit einem Eisspeicher gelten nach den Richtlinien als förderfähiges Anlagenkonzept. Im Rahmen der Innovationsförderung des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) können Wärmepumpen mit verbesserter Systemeffizienz gefördert werden. Das sind Wärmepumpen mit zusätzlichen Anlagenteilen bzw. Sonderbauformen, die mit zusätzlichem Investitionsaufwand deutlich effizienter arbeiten und damit einen Beitrag zur Reduzierung des Strombedarfs und der Netzlast leisten.

Für den Betrieb der Wärmepumpen wurden deshalb auf den Dachflächen Photovoltaikanlagen installiert. Die jährlich erzeugte Energie beträgt ca. 103.000 kWh/a und bewirkt eine deutliche Energieeinsparung zum Betrieb der Wärmepumpen sowie der allgemeinen elektrischen Verbraucher. Luftabsorber nutzen zudem die Abwärme der Solarmodule und kühlen sie gleichzeitig. Anstelle von Absorberrohren nutzt man hier Register aus dem Produktbereich aquatherm black system. Das Kraftdach vermeidet nicht nur unnötige Lasten auf dem Dach, es weist außerdem eine extreme Flächeneffizienz auf. Die Doppelmodule mit 108 kWp Leistung erzeugen sowohl PV-Strom als auch Solarthermie-Wärme. Dabei fließt die Wärme in den Eisspeicher, während der Strom für den Betrieb der öffentlichen Bereiche (Haustechnik, Beleuchtung etc.) genutzt wird. Im Sommer werden die Wohnungen über das Flächenheiz-/Kühlsystem nahezu kostenlos gekühlt.

Die effiziente Kombination von drei nachhaltigen Energiequellen mittels Eisspeicher, Wärmepumpen und Solar-Doppelmodulen ist nicht nur die ressourcenschonende Basis für eine angenehme Klimatisierung der Wohnungen, sie ist zusätzlich noch wartungsarm und emissionsfrei.



Wärmeverteilung in den Wohnungen.

Die Wärmeverteilung erfolgt im Objekt über aquatherm black system Register, die als Decken- und Fußbodentemperierung zum Einsatz kommen. Die homogene Wärmeverteilung und die kurze Reaktionszeit des Systems schaffen über das gesamte Jahr ein angenehmes Klima in den Wohnräumen.

Etgenium-Projektleiter Thomas Runkel arbeitete bei der Planung der Flächenheiz- und Kühlsysteme eng mit dem Fachzentrum Versorgungstechnik des Herstellers aquatherm zusammen. Das effiziente aquatherm black system kann im Zusammenspiel mit den genannten Komponenten seine Vorteile voll ausspielen. Die Strahlungswärme bewirkt durch die gleichmäßige Temperaturverteilung einen hohen Komfort für die Bewohner. Laut VDI 2070 betragen die Leistungsdaten 60 Watt auf dem Quadratmeter. Es gibt keine Zugerscheinungen und auch keine zusätzliche Staubbelastung. Dazu kommt die weitgehende gestalterische Freiheit – für die Architektur ebenso wie für die Einrichtung.

Die leichten Heiz-Kühl-Register weisen nur eine geringe Aufbauhöhe auf und lassen sich schnell montieren. Im Projekt HUF City Living wurden die verwendeten Anbindewellrohre in die aquatherm black system Register geschweißt und in die abgehängte Decke der ersten drei Obergeschosse installiert. Dabei wurden durch den ausführenden Installationsbetrieb Jupp Willing zur schnellen Befestigung innerhalb der Metallunterkonstruktion Kunststoffschienen und speziell für diesen Zweck konstruierte Haken eingesetzt. Danach wurde die Decke mit Gipskartonplatten beplankt.

Im Rahmen einer feierlichen Preisverleihung anlässlich des BVF-Symposiums im November 2016 in Berlin nahmen neben HUF Haus ebenfalls Fachplaner Etgenium, Verarbeiter Jupp Willing Heizungsbau und Hersteller aquatherm den BVF Award 2016 entgegen. Der Bundesverband Flächenheizungen und Flächenkühlungen e. V. (BVF) würdigt mit der Auszeichnung das professionelle Zusammenspiel von Bauherr, Fachplaner und Systemhersteller. Ulrich Stahl, Vorsitzender des Vorstands des BVF, sieht vor allem die Verknüpfung von regenerativer Energiegewinnung und zeitgemäßer Flächentemperierung als wegweisend. Er stellte bei der Preisverleihung in Berlin heraus: „Einen wichtigen Anteil an der positiven Gesamtenergiebilanz der Wohnanlage haben die Flächenheizung und Flächenkühlung. Im Projekt werden ihre positiven Eigenschaften optimal genutzt und bestens für die Bewohner des HUF City Living umgesetzt.“

Autor:

aquatherm GmbH
Biggen 5, 57439 Attendorn
T: +49 2722 9500
infoservice@aquatherm.de, www.aquatherm.de

LANG LEBE DIE HEIZUNG: WIE MAN KORROSION VERMEIDET

Wasser ist Leben. Was für Menschen, Tiere und die Pflanzenwelt gilt, lässt sich auch auf Warmwasser-Heizungsanlagen übertragen: Das richtige Füllwasser ist Voraussetzung für eine lange Lebensdauer.

Das entsprechende Regelwerk ist die VDI-Richtlinie 2035: Neben der Vermeidung von Steinbildung ist die wasserseitige Korrosion das zentrale Thema. Aus gutem Grund: Die Korrosion der metallenen Kessel- und Rohrwerkstoffe kann schwere Funktionsstörungen und Schäden verursachen. Korrosionsprodukte auf Wärmeübertragflächen im Heizkessel verschlechtern den Wärmeübergang und erhöhen den Energieverbrauch. Zudem können Schäden am Kessel die Folge sein. Es drohen örtliche Überhitzung, Störungen an Regel- oder Thermostatventilen, verstärkter Verschleiß der Umwälzpumpe oder Fehlfunktionen bei Wärmezählern.

Korrosionsreaktionen werden maßgeblich beeinflusst von der Sauerstoffkonzentration im Kreislauf und von der Beschaffenheit des Füll- und Ergänzungswassers.

Das oberste Ziel muss immer darin bestehen, die Korrosionswahrscheinlichkeit so weit wie technisch möglich auf ein Minimum zu reduzieren. Insbesondere gilt es zu vermeiden, dass Sauerstoff immer wieder ins System gelangt.

Einflussfaktoren, die den Sauerstoffgehalt erhöhen, sind:

- häufiges Nachfüllen
- Überdimensionierung der Umwälzpumpe
- diffusionsoffene Bauteile
- Unterdruck im System

Der Druck muss stimmen

Herrscht in einem Heizungssystem ein Unterdruck, so wird durch Undichtigkeiten an Verschraubungen, Gewinden, Stopfbuchsen und O-Ringen Luft eingesaugt. Diese Luft führt zu Hydraulik- und Korrosionsproblemen.

Unterdruckbildung steht in direktem Zusammenhang mit der Druckhalteanlage. Entscheidend ist, welche Druckhalteanlagen zum Einsatz kommen und ob sie richtig funktionieren. Dazu zählen insbesondere die fachgerechte Auslegung, hydraulische Einbindung, Inbetriebnahme und die jährliche Wartung.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen offenen und geschlossenen Ausdehnungsgefäßen.

Da offene Ausdehnungsgefäße in direkter Verbindung zur Atmosphäre stehen, ist hier der Luft-/Gaseintrag sehr hoch. Sie entsprechen nicht mehr dem heutigen Stand der Technik. Bestehende Systeme mit offenen Ausdehnungsgefäßen sollten unbedingt auf geschlossene Druckhaltesysteme umgerüstet werden.

Aufgaben der Druckhalteanlagen/Ausdehnungsgefäße:

- Volumenänderungen infolge von Temperaturschwankungen ausgleichen
- systembedingte Wasserverluste in Form einer Wasservorlage ausgleichen
- Druckhaltung in zulässigen Grenzen, an jeder Stelle des Anlagensystems – das bedeutet, dass es zu keiner Überschreitung des zulässigen Betriebsüberdrucks kommen darf. Auf der anderen Seite sorgt ein Ausdehnungsgefäß dafür, dass ein Mindestdruck eingehalten wird, sodass kein Unterdruck im System entsteht.

Luft ist nicht gleich Sauerstoff

Trotz aller Vorkehrungen lässt sich ein Gaseintrag in den Wasserkreislauf nicht zu 100 % vermeiden. Die in der Fachwelt diskutierten „Luftprobleme“ werden häufig als „Sauerstoffprobleme“ dargestellt. Allerdings sind die beiden Begriffe keinesfalls gleichzusetzen. Unsere Luft besteht aus einem Gemisch verschiedener Gase. Sauerstoff ist zwar die treibende Kraft, wenn es um Korrosion von metallischen Werkstoffen im Wasserkreislauf geht. Da Sauerstoff ein sehr reaktionsfreudiges Gas ist, wird er im System bei vorhandenen Eisenwerkstoffen annähernd vollständig verbraucht.

Gase im Kreislauf

- führen zu Unterbrechungen,
- verursachen Geräusche im Heizkörper,
- beeinträchtigen die Funktion der Fußbodenheizung,
- verlangen häufiges Entlüften,
- erfordern eine häufige Heizungswassernachspeisung und führen dadurch zu einem erhöhten Sauerstoffeintrag und
- verursachen einen erhöhten Anlagenverschleiß durch Schlammablagerungen, z. B. bei Pumpen.

Umso wichtiger ist es, die anderen Gase genauer zu betrachten – insbesondere Stickstoff, der mit 78 % Hauptbestandteil unserer natürlichen Luft ist und im Wasserkreislauf für Störungen sorgen kann. Da Stickstoff sich als Inertgas nicht verbraucht, verbleibt dieses Gas für lange Zeit im System und führt so zu den bekannten Problemen wie Erosion oder Kavitation. Um den Anlagenverschleiß zu reduzieren, empfiehlt es sich, entsprechende Entgasungsgeräte bereits in der Planung vorzusehen.

Wir sollten da etwas loswerden: Gase im Kreislauf

Weitgehend einig ist sich die Fachwelt in der Feststellung, dass die thermische Entgasung die wirkungsvollste Methode darstellt. Sie ist leider die aufwendigste und benötigt sehr viel Energie.

Die bekannten Luftabscheider (physikalisch wirkende Entlüfter) können freie Gase gut abscheiden. Die Wirkung wird jedoch stark beeinflusst vom Anlagensystem, dem Druck und dem Einbauort.

Nach der thermischen Entgasung liefert die Vakuum-Entgasung die besten Ergebnisse. Dieses Verfahren beruht auf der druckabhängigen Löslichkeit der Gase im Wasser. Differenziert wird zwischen der statischen und der dynamischen Vakuum-Entgasung. Die effektivere Variante ist die dynamische Vakuum-Entgasung. Hier wird das Wasser in einem Behälter versprüht und gleichzeitig ein Vakuum im Behälter erzeugt. In diesen Verhältnissen können Gase nicht mehr in gelöster Form bleiben, sodass sie freigesetzt werden.

Vakuum-Entgaser werden in den Rücklauf des Systems eingebunden und arbeiten im Teilstromprinzip. Eine weitere Einsatzmöglichkeit ist der Einbau in die Zuleitung, sodass bereits das Nachspeisewasser entgast wird.



*JUDO HEFI-AIR-FREE
Automatisches Vakuum-Entgasungssystem
für Heizungs- und Kühlkreisläufe*

Wasserbeschaffenheit: Welche Inhaltsstoffe sind im Füllwasser?

Eine fachgerechte Wasseranalyse ist der erste Schritt bei der Planung der erforderlichen Maßnahmen. Die wichtigsten Parameter sind dabei:

- Summe Erdalkalien (Gesamthärte)
- elektrische Leitfähigkeit
- pH-Wert

Gerade bei der Vielfalt der eingesetzten Materialien in einer modernen hocheffizienten Warmwasser-Heizungsanlage spielt die Leitfähigkeit eine entscheidende Rolle.

Tabelle 1: Richtwerte für das Heizwasser

		Salzarm	Salzhaltig
Elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C	µS/cm	< 100	100–1.500
Aussehen		frei von sedimentierenden Stoffen	
pH-Wert bei 25 °C		8,2–10,0*)	
Sauerstoff	mg/l	< 0,1	< 0,02

*) Bei Aluminium und Aluminiumlegierungen ist der pH-Wert-Bereich eingeschränkt.

Ein wichtiger Grundsatz: Die Korrosionswahrscheinlichkeit nimmt mit sinkender Leitfähigkeit ab.

Aus diesem Grund können die beiden Themenbereiche Steinbildung und Korrosion nur gemeinsam für die Bewertung der Korrosionswahrscheinlichkeit betrachtet werden. Wird z. B. die Steinbildung durch Enthärten unterbunden (im Ionenaustauschverfahren), bleibt die Leitfähigkeit erhalten.

Zu den Parametern Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt kommt der pH-Wert. Wenn es um Korrosion von Metallen geht, ist er die entscheidende Größe.

Der pH-Wert unseres Trinkwassers, und damit auch unseres Füll- und Ergänzungswassers, darf zwischen 6,5 und 9,5 liegen. Für Warmwasser-Heizungssysteme ist, unter Berücksichtigung der eingesetzten Materialien, ein alkalischer pH-Wert vorteilhaft (pH-Wert Soll: 8,2 bis 10,0). Dieser Wert ist bei Aluminium bzw. Aluminiumlegierungen eingeschränkt (pH-Wert maximal: 8,5).

Der Werkstoff Aluminium bildet im Bereich zwischen pH 6,5 und 8,5 stabile Schutzschichten aus, das heißt: In diesem Bereich verhält sich Aluminium korrosionstechnisch passiv. Steigt der pH-Wert über 8,5, z. B. durch die Eigenalkalisierung des Kreislaufwassers oder durch eine nicht abgestimmte Wasserqualität, wird diese Schutzschicht aufgelöst – Korrosionsschäden entstehen. Diese Korrosion findet vornehmlich im sauerstoffhaltigen Heizungswasser statt, aber auch bei völliger Abwesenheit von Sauerstoff. Ausgewählte Aluminiumlegierungen (z. B. AlSi10Mg) verhalten sich korrosionstechnisch bis pH-Wert 9,0 passiv. Eine sachgerechte Planung, insbesondere die Auswahl der Werkstoffe, muss durch den Fachplaner bzw. den Fachhandwerker sichergestellt werden.

Die Kontrolle des pH-Werts und bei Bedarf auch die Konditionierung mittels geeigneter Inhibitoren sind unabdingbar – vor allem bei Aluminiumbauteilen und Aluminiumlegierungen. Die erste Kontrolle der Parameter erfolgt nach acht bis zwölf Wochen, danach im Rahmen der jährlichen Wartung.

Enthärtung und Entsalzung

Der störungsfreie Betrieb einer Warmwasser-Heizungsanlage erfordert nicht nur die Minimierung der Korrosionswahrscheinlichkeit – auch Steinbildung muss vermieden werden. Steinbildung kann durch Enthärtung oder Entsalzung des Füll- und Ergänzungswassers sicher unterbunden werden. Zwei Verfahren, die ähnlich in der Handhabung sind, aber unterschiedliche Ergebnisse liefern, insbesondere wenn es um die Korrosionswahrscheinlichkeit geht.

Enthärtung

Die Wasserenthärtung ist ein Verfahren, bei dem durch das sogenannte Ionenaustauschverfahren die im Wasser gelösten Härtebildner Calcium und Magnesium gegen Natrium ausgetauscht werden. Das Wasser wird weich und kann keinen Kesselstein mehr bilden. Die Leitfähigkeit des Wassers bleibt jedoch nahezu unverändert.



JUDO i-fill
Intelligentes Füllsystem
zum Anschluss von
JUDO Enthärtungs- oder
Entsalzungspatronen



JUDO MAFI
Magnetfilter mit
Entlüftungssystem

Entsalzung

Die Wasserentsalzung mittels Mischbettpatronen ist ein Verfahren ähnlich der Enthärtung. Allerdings werden dabei durch Ionenaustausch sämtliche im Wasser gelösten Salze mithilfe einer Kombination aus Kationen- und Anionenaustauscherharz entfernt. Damit wird die Leitfähigkeit bis auf ein Minimum herabgesetzt. Das Ergebnis dieses Verfahrens ist vollentsalztes Wasser (VE-Wasser), das sich durch eine niedrige Leitfähigkeit auszeichnet.

Mit dem Warten nicht warten

Warmwasser-Kreisläufe werden jährlich gewartet. Insbesondere die Schmutzfilter und Schlammabscheider erfordern eine regelmäßige Reinigung. Für die Wartung der Anlage ist der Betreiber verantwortlich.

Ergibt sich bei den Wartungsarbeiten, dass ein Parameter im Vergleich zu den Richtwerten gemäß VDI 2035, Blatt 2, Tabelle 1, überschritten ist, müssen Maßnahmen eingeleitet werden, um z. B. den Gehalt an ungelöstem Eisen wieder in den gewünschten Bereich zu senken.

Eine Reduzierung dieses Eisengehaltes lässt sich unter anderem mit einem Magnetitabscheider erreichen. Der Vorteil gegenüber Schmutzfiltern und Schlammabscheidern liegt in den eingesetzten Magneten, die Eisen in Form von Magnetit im Filter zurückhalten.

Eine weitere Möglichkeit ist eine sogenannte Querspülung mit salzarmem Wasser. Diese Option ist aber nur eingeschränkt einsetzbar, da sie für große Anlagensysteme viel zu aufwendig ist. Für solche Systeme stehen technische Lösungen zur Sanierung im laufenden Betrieb zur Verfügung.

Diese Systeme werden in den Rücklauf eingebunden und arbeiten im Teilstromprinzip. Ein Teil des Volumensstroms wird im ersten Schritt über den Filter geleitet und im zweiten Schritt durch eine Entsalzungspatrone. Je nach Verschmutzungsgrad des Kreislaufwassers wird die Leitfähigkeit herabgesetzt, bis die gewünschte salzarme Wasserqualität ($< 100 \mu\text{s}/\text{cm}$) wieder erreicht ist.



JUDO HEIFI-PURE & CLEAN

Filtration und Entsalzung/Enthärtung in geschlossenen Kreisläufen

Fazit

Korrosionsschutz beginnt bereits bei der Planung. Eine sachgerechte Planung und eine fachgerechte Inbetriebnahme, vor allem in Bezug auf das Kreislaufwasser, sind der beste Schutz vor Korrosionsschäden.

Das Wasser als zentrales Element eines Kreislaufs muss entsprechend den eingesetzten Materialien aufbereitet und entsprechend der VDI-Richtlinie 2035, Blatt 2, Tabelle 1, abgestimmt werden. Kalkschichten und/oder Magnetitablagerungen als Folge der Korrosion führen zwangsläufig zu technischen Störungen und erhöhtem Anlagenverschleiß. Für Kunden und Betreiber bedeutet das: steigende Reparaturkosten, teure Wiederanschaffungen – und schließlich Wertverlust.

Autor:

Georg-Uwe Schnell

Judo Wasseraufbereitung GmbH

Hohreuschstraße 39–41, 71364 Winnenden

M: +49 160 90188196

georg-uwe.schnell@judo.eu, www.judo.eu



Seit über 120 Jahren steht das Familienunternehmen Zentis für eine hohe Expertise bei der Veredelung von Früchten und anderen natürlichen Rohstoffen. (Fotos: Viega)

Mit höchster Reinheit zu edlem Genuss:

SANPRESS- EDELSTAHL- ROHRNETZE VON VIEGA VERSORGEN MARZIPAN- PRODUKTION BEI ZENTIS

Das Reinheitsgebot für deutsches Bier ist legendär. Nicht ganz so bekannt, aber nicht weniger kompromisslos ist das Reinheitsgebot für Marzipan, das im Deutschen Lebensmittelbuch „Leitsätze für Ölsamen und daraus hergestellte Massen und Süßwaren“ heißt.

Gut 10.000 Tonnen dieser „daraus hergestellten Massen“ werden jedes Jahr bei Zentis in Aachen zu feinstem Marzipan verarbeitet – auf genauso „feinen“ Anlagen, teilweise in Reinräumen. Aus optischen, viel mehr noch aus funktionalen Gründen sind sie fast ausnahmslos mit Rohrleitungsnetzen aus dem Sanpress Inox-Programm von Viega ausgestattet.

„Marzipanrohmasse ist eine aus blanchierten, geschälten Mandeln hergestellte Masse. Sie enthält höchstens 17 % Feuchtigkeit. Der Anteil des zugesetzten Zuckers beträgt höchstens 35 % und der Mandelölgehalt mindestens 28 %, beides bezogen auf die Marzipanrohmasse mit 17 % Feuchtigkeitsgehalt. Bei der Marzipanrohmasse M I kann der Gesamtgehalt an blanchierten/geschälten gegebenenfalls bitteren Mandeln bis zu 12 % des Mandelgewichtes betragen.“ (Quelle: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Dt. Lebensmittelbuch). Höchstens 17 %, höchstens 35 %, mindestens 28 %, bis zu 12 % – die Herstellung von Marzipanrohmasse ist ein äußerst präzises Handwerk, im Hundertstel gemessen. Und es ist ein „geheimes“ Handwerk, denn bei Zentis wird –

wie bei jedem Hersteller – die trotz solcher Prozentangaben mögliche individuelle Rezeptur gehütet wie der sprichwörtliche Augapfel.

Statt über Rezepturen spricht man bei Zentis daher auch lieber über Mengengerüste. 50 Tonnen Marzipanrohmasse werden pro Tag im Durchschnitt hergestellt. Abhängig von der saisonalen Auslastung entstehen aus dieser Rohmasse je nach Qualitätsstufe und Schokoladenfüllung bzw. -überzug bis zu 110 Tonnen Fertigware pro Tag. Für den in 100-Gramm-Einheiten rechnenden Endverbraucher sind das kaum fassbare Größenordnungen.

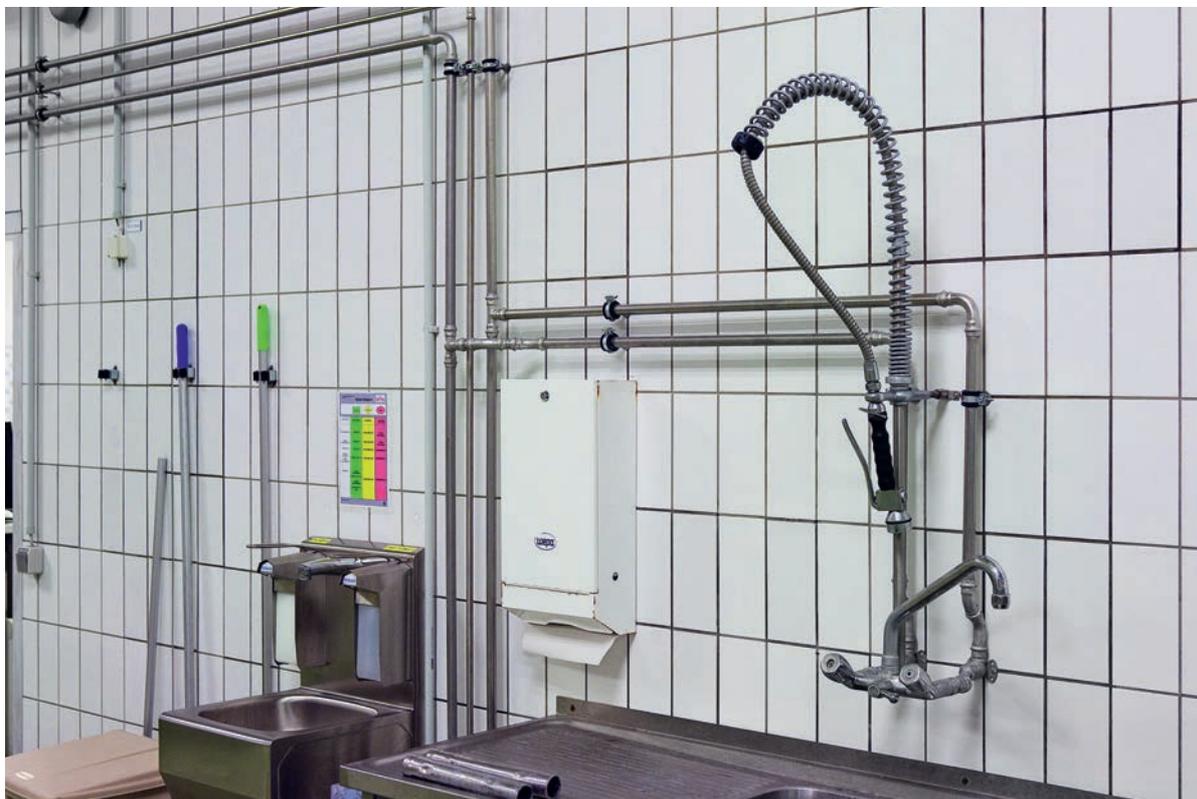
Unterbrechungsfreie Produktion

Für Werkstattleiter Franz Josef Wertz und Haustechniker Arthur Weber hingegen ist der äußerst sorgsame Umgang mit dieser Rohmasse, wie mit den daraus entstehenden Marzipanbröten und -eiern, Tagesgeschäft: In Eigenregie sorgen sie sowohl für die Entwicklung der Anlagentechnik als auch für deren reibungslosen Betrieb. Denn nichts soll die im Dreischicht-Betrieb laufende Produktion – vom Erhitzen über das Rösten bis

zum In-die-Form-Gießen und Verpacken – stören, da der Schaden aufgrund des mit der Marzipanherstellung verbundenen Zeitaufwandes beträchtlich wäre.

Womit bereits die wichtigste Begründung genannt ist, warum fast alle erneuerten Rohrleitungen im 1995 an der Debyestraße in Aachen gebauten Werk konsequent nur noch in Pressverbindungstechnik ausgeführt sind: „Mit der Pressverbindungstechnik lassen sich beispielsweise im Reinraum Rohrstränge bei laufender Produktion ersetzen. Früher war das hingegen aufgrund der mit Löt- oder Schweißarbeiten einhergehenden Verschmutzungsgefahr nur an produktionsfreien Tagen erlaubt. Wichtige Reparaturarbeiten verzögerten sich also oder verursachten Produktionsunterbrechungen“, so Franz Josef Wertz.

Hinzu kam, dass dank der Pressverbindungstechnik gerade bei der Teilerneuerung keine Rücksicht auf eventuell nicht mehr 100-prozentig schließende Ventile oder Armaturen genommen werden muss. Im Fall des Falles kann damit, wenn es schnell gehen soll, im Trinkwassernetz auch ein Rohrabschnitt erneuert werden, selbst wenn sich noch Restwasser im Rohr befindet.



Sämtliche produktberührenden Teile sowie die komplette Trinkwasserversorgung müssen aus Edelstahl sein, fordern internationale Qualitätsstandards.

Rigide Vorschriften

Dass dabei für Trinkwasser von der 15er-Zirkulationsleitung bis zur in der Dimension 108 mm ausgeführten Druckluftleitung ausschließlich das Edelstahlprogramm Sanpress Inox vom Systemanbieter Viega installiert wird, liegt in erster Linie an den rigiden Vorschriften in der Lebensmittelverarbeitung. Franz Josef Wertz: „Als international tätiges Unternehmen muss sich Zentis auch nach internationalen Qualitätsstandards wie IFS oder BRC richten, die von den großen Handelskonzernen vorgegeben werden. Dazu gehört dann unter anderem, dass alle produktberührenden Teile sowie die Trinkwasser-Rohrleitungen aus Edelstahl sein müssen.“

Hinzu kommt die optische Komponente: Die auf Putz verlegten Versorgungsleitungen wirken im Reinraum wie im Umfeld der Marzipanproduktionslinien wesentlich hygienischer als andere Materialien. Und um einen dauerhaft hohen Hygienegrad zu erhalten, werden die Rohrleitungen regelmäßig mit einem desinfizierenden Reinigungsmittel eingesprüht. Bei anderen Rohrwerkstoffen, so die Erfahrung von Arthur Weber, kann es dann aber zu beschlagenen Oberflächen kommen: „Diesem Problem gehen wir mit den Sanpress-Edelstahlrohren von Anfang an aus dem Weg.“

Im Systemverbund

Etwas anders stellt sich die Situation im Bereich der ebenfalls in diesem Werk ansässigen Cerealien-Herstellung dar. Hier werden pro Jahr etwa 6.000 Tonnen schokolierete Cerealien produziert, die sich später häufig in Zwei-Kammer-Bechern verschiedenster europäischer Molkereien wiederfinden. Die dafür notwendige Veredelung z. B. von Maisflakes findet in hermetisch geschlossenen, rotierenden Behältnissen statt. Was darin vorgeht, ist ebenfalls ein Betriebsgeheimnis. Aber: Es wird auf jeden Fall Druckluft benötigt. Um die aufbereitete Druckluft vom Kompressorraum bis zu den Trommeln zu transportieren, griffen die Zentis-Haustechnikspezialisten ebenfalls auf den Viega-Systemverbund zurück: Vom 90-kW-Kompressor gehen Profipress-Kupferrohrleitungen in den XL-Dimensionen ab und führen stetig verjüngend bis zur Pressluftaufbereitung bzw. der Maschinenanbindung.

Arthur Weber: „Neben dem deutlich geringeren Installationsaufwand dank Pressverbindungstechnik zahlt sich bei dem Viega-Systemverbund aus, dass wir mit geringem Aufwand im Haus einen Grundbedarf an Rohren in den verschiedenen Nennweiten mit abge-



Nach den Sommerferien beginnt bei Zentis die Hochsaison: Parallel werden Marzipanbrote für Weihnachten und schon die ersten Marzipaneier für das Ostergeschäft hergestellt.

stimmten Verbindern und mittlerweile auch Armaturen vorhalten können. Das macht die Instandhaltung bei überschaubarer Lagerhaltung wesentlich flexibler, ohne unnötig Kapital zu binden.“

Vor allem, wenn wie in diesem Werk die kilometerlangen Rohrleitungsnetze regelmäßig gewartet und immer konsequent den sich verändernden Anforderungen oder dem aktuellen Stand der Technik angepasst werden. Dann kommt die gesamte Trinkwasserversorgung mit ihren insgesamt 173 im Gebäude überall verteilten Zapfstellen auf den Prüfstand. Obwohl erst 1995 aufgebaut, entsprach das System insbesondere unter dem Gesichtspunkt des Erhalts der Trinkwassergüte nicht mehr den hohen Qualitätsansprüchen von Zentis. Zu viele Rohrleitungsinhalte, zu lange Leitungswege, zu viele den einzelnen Verbrauchsstellen zugeordnete Speicher – das war für Franz Josef Wertz und Arthur Weber Grund genug, das Warmwasserbereitungs- und -verteilssystem von Grund auf neu aufzubauen. So, wie sie generell die gesamte Anlagentechnik bei Zentis am liebsten komplett selber planen und nach eigenen Spezifikationen umsetzen oder umsetzen lassen. Und genauso wie im Druckluftbereich oder in der Druckluftaufbereitung sind es auch in der neuen Trinkwasserversorgung wieder die Viega-Rohrsysteme, die selbst bei laufendem Betrieb zur schnellen und reibungslosen Umsetzung dieser Konzepte beitragen.

Autor:

Viega Deutschland GmbH & Co. KG

Viega Platz 1, 57439 Attendorf

T: +49 2722 611 545

katharina.schulte@viega.de, www.viega.de



HOCHLEISTUNGS- PRODUKTE MIT INNOVATIONS- KRAFT FÜR DIE BAUBRANCHE

Das frühe 21. Jahrhundert wird uns als eine spannende Zeit in Erinnerung bleiben. Die Welt, in der wir heute leben, ist durch Innovationen im Umbruch, die mit enormer Geschwindigkeit alle Aspekte unseres Lebens verändern – auch die Geschäftswelt. Innovationen machen Unternehmen effizienter und ermöglichen ihnen, die gewonnene Zeit und das gesparte Kapital in ihr Geschäftswachstum zu investieren.

Insbesondere die Baubranche wird gerade von einer nächsten Innovationswelle erfasst. Hier unterstützt eine neue digitale Lösung, die Gebäudedatenmodellierung (Building Information Modelling, BIM), bei komplexen technischen Problemen. BIM sorgt dafür, dass Gebäude und Anlagen noch effizienter und effektiver betrieben werden können, und trägt so zu einer beträchtlichen Einsparung von Baukosten bei. Die Bundesregierung unterstützt das System mit dem Stufenplan Digitales Planen und Bauen und möchte BIM ab 2020 für Infrastrukturprojekte in Deutschland verbindlich einsetzen.

Nicht alle Innovationen der Baubranche erhalten jedoch eine solche pressewirksame Aufmerksamkeit und Unterstützung über ein Programm der Regierung. Viele innovative Produkte und Lösungen sind zwar weniger allgegenwärtig, bieten aber klare kommerzielle Vorteile und tragen einen wichtigen Teil zum Umsatzwachstum von Unternehmen bei. So ist auch die Philosophie von Victaulic zu verstehen: Das Unternehmen weiß, wie wichtig zielgerichtete, hochleistungsfähige Produktinnovationen sind, um die Geschäftsmodelle in der Baubranche grundlegend zu verändern. Ein Beispiel dafür findet sich im Bereich der dünnwandigen Edelstahlrohre.

Für die Bauindustrie in Europa gewinnen dünnwandige Edelstahlrohre immer mehr an Bedeutung und werden zur bevorzugten Lösung für Bauherren und Anlagenplaner. Denn sie bieten im Vergleich zu anderen auf dem Markt verfügbaren Produkten zahlreiche Vorteile. Dazu gehören die erhöhte Effizienz bei der Bearbeitung des Materials auf der Baustelle, eine gesteigerte Systemlebensdauer sowie reduzierte Gesamtinstallationskosten durch verringertes Gewicht der Trägerkonstruktion. Die Lösung ist deshalb besonders beliebt für die Kaltwasserversorgung und Kühlung sowie für Trinkwasser- und Druckluftsysteme.

Jedoch sind Edelstahlrohre nicht gänzlich ohne Schwierigkeiten zu verbauen. Herkömmliche Methoden zur Rohrverbindung, wie das Schweißen, bergen erhöhte Sicherheitsrisiken, z. B. die Überhitzung des Rohres.



Um die Korrosionsfähigkeit danach wiederherzustellen, werden Chemikalien zum Beizen und Passivieren des Edelstahls benötigt.

Das Schweißen von dünnwandigen Edelstahlrohren ist außerdem ein zeitaufwendiger Prozess, der qualifiziertes Fachpersonal erfordert und dementsprechend mit höheren Kosten verbunden ist. Victaulic hat den Marktbedarf an einer Rohrverbindungslösung erkannt, die hohe Sicherheitsstandards und Risikominimierung mit erheblichen Zeit- und Kosteneinsparungen kombiniert. Hinzu kommen die Benutzerfreundlichkeit des Systems und vielfältige Einsatzmöglichkeiten in unterschiedlichen Anwendungsbereichen.

Mit StrengThin™ 100 hat Victaulic eine solche Lösung entwickelt. Branchenweit ist es das erste System für genutete Verbindungen von Edelstahlrohren mit geringen Wandstärken. Es ermöglicht Anwendern die Kopplung von Rohren, Armaturen und Formteilen über eine einheitliche Technologie – die Installation-Ready™ Kupplung. Dadurch wird eine Verbindung innerhalb weniger Sekunden hergestellt, ganz egal um welche Größenordnung von Installation es sich handelt. Ob Rohre mit einem Durchmesser von 60,3 mm oder 323 mm verbunden werden, spielt dabei keine Rolle. Mit der Installation-Ready™ Technologie bleibt der Zeitaufwand stets konstant. Damit unterscheidet sich die Lösung bei größeren Durchmessern gravierend von Pressfittings.

Ein weiterer Vorteil des StrengThin™ 100 Systems sind die reduzierten Arbeitskosten bei Rohrverbindungsverfahren. Bei herkömmlichen Methoden, wie dem Schweißen, müssen Baufirmen auf kostenintensives Fachpersonal zurückgreifen. Im Gegensatz dazu kann bei der Lösung von Victaulic die Montage ohne große Schulungsmaßnahmen durchgeführt werden, während gleichzeitig die Qualität der Installation sichergestellt wird. Im Vergleich werden für das Schweißen von Edelstahlrohren mehr als doppelt so viele Arbeitsstunden benötigt wie mit dem neuen System von Victaulic. Der Installationsablauf ist in wenigen Schritten abgeschlossen: Nach dem Nuten der Rohre werden diese sowie die genuteten Formteile und Armaturen durch eine einfache Vorsteckmontage angeordnet. Die Gehäuse der Kupplungen können ohne Drehmoment geschlossen werden und durch einen „Metall-auf-Metall“-Kontakt auf korrekte Montage visuell kontrolliert werden und die genutete Verbindung ist vollständig hergestellt.

Langlebigkeit ist ein weiteres Plus des StrengThin™ 100, egal ob für die Baubranche, die Industrie oder den Energiesektor. Zusätzlich werden Sicherheitsrisiken minimiert, denn die genuteten Rohrverbindungen können flammen- und gasfrei installiert werden. So entstehen auch keine giftigen Dämpfe, die zu erheblichen Gesundheitsproblemen bei Arbeitern führen können.

StrengThin™ 100 ist nur ein Beispiel dafür, wie innovative, ganzheitliche Lösungen auf Probleme bestimmter Branchen eingehen und somit eine wichtige Rolle in der Optimierung von Geschäftsmodellen unterschiedlicher Unternehmen einnehmen. Victaulic hat erkannt, dass es kein Wundermittel für die Umsatzsteigerung in Unternehmen gibt. Jedoch unterstützen hocheffektive Produkte und fortschrittliche Technologien dabei, in vielen Bereichen Energie zu sparen und Kosten zu senken, um so neue Arbeitsplätze in Unternehmen zu schaffen und Wachstum zu generieren. Zu beobachten, welche Kraft in Innovationen steckt, ist besonders spannend. Es ist an der Zeit für Unternehmen, ihr volles Potenzial zu entfalten.

Autor:

Frank Börstler
 VICTAULIC EUROPE B.V.B.A.
 Otto-Hesse-Str. 19, 64293 Darmstadt
 T: +49 6151 7377970
 frank.boerstler@victaulic.com, www.victaulic.com



HTI HANDELS- ZENTRUM RÖTTENBACH

HEIZEN UND KÜHLEN MIT AQUATHERM BLACK SYSTEM

Lager, Dienstleistung & Wissen – auf diesen drei Säulen beruht das im April 2017 eröffnete Handelszentrum der HTI in Röttenbach. Der neue, zwischen Nürnberg und Bamberg gelegene Standort liegt in unmittelbarer Nähe zur A3. Ziel des Handelszentrums ist aber nicht nur der logistische Austausch von Waren, sondern auch von Wissen in Form von Seminaren, Schulungen und Kooperation von Hochschulen.

Dass die Zufriedenheit und Leistungsfähigkeit des Menschen in hohem Maße von den klimatischen Rahmenbedingungen seiner Umgebung abhängen, ist HTI dabei natürlich bewusst. Bei der Raumklimatisierung entschied man sich deshalb für das innovative aquatherm black system. Durch das aquatherm Flächenheiz- und

Kühlsystem, in Registerbauweise, wird ein angenehmes Raumklima ohne störende Zugluft geschaffen. Mit dieser Technik kann je nach gewählter Wassertemperatur wahlweise geheizt oder gekühlt werden. Dank ihrer geringen Aufbauhöhe können die Register, abhängig von den individuellen Projektanforderungen, in Fußboden, Wand und Decke eingebracht werden. Einschließlich Sammler, Befestigungsschienen und Anschlüssen beträgt die Aufbauhöhe lediglich 24,5 mm. Die einzelnen Rohrregister sind mit rechteckigen Verteilern/Sammlern ausgestattet, die wechselseitig angeordnet sind. In Röttenbach entschied man sich für die einfache und schnelle Einbringung des aquatherm black system in die geplante Metallkassettendecke. Dabei beeinflusst das geringe Gewicht von ca. 4,1 kg/m² (inkl. Wasserfüllung) nicht die Ausführung der bereits geplanten Deckenelemente.

Die Leistung wird von der Differenz zwischen Raumtemperatur und mittlerer Oberflächentemperatur bestimmt (hohe Differenz = hohe Leistung). Durch die gezielte, auf die Kassettenfläche abgestimmte Größe der aquatherm black system Register, können inaktive und aktive Deckenflächen beliebig kombiniert werden. Dies ist besonders interessant, weil in den meisten Fällen nicht alle Deckenflächen mit Registern ausgelegt werden müssen. Die Nachrüstung oder der spätere Ausbau mit dem aquatherm black system ist somit möglich.



Kürzere Montagezeit dank neuen Magnethaltern

In der Ausbauphase wurden die schwarzen Polypropylen-Kunststoffregister in die Metallkassetten gelegt und mittels einer Magnethalterung fixiert. Durch den direkten Kontakt der Register auf dem Blech bzw. Akustikvlies ist eine ideale Leistungsübertragung gewährleistet. Die Baustelle war eine der ersten, auf denen die neuen aquatherm Magnethalterungen zur Befestigung zum Einsatz kamen. Gegenüber dem Einkleben der Register konnten die Montagezeiten um 30 % verringert werden.



Die aktive Heiz- und Kühldecke wurde in beiden Etagen installiert. Im Erdgeschoss wurden 808 Register verbaut, was einen aktiven Flächenanteil der Heiz- und Kühldecke von ca. 500 m² ergibt. Im Obergeschoss wurde mit 1.248 verbauten Registern ein aktiver Flächenanteil von ca. 725 m² geschaffen.

Die Anbindung des Flächenheiz- und Kühlsystems konnte über Tichelmann-Verteiler aus aquatherm blue pipe Rohren in der Dimension 63 mm realisiert werden. aquatherm blue pipe wurde ausschließlich für den Einsatz abseits der Trinkwasserinstallation entwickelt. Das Rohr ist ein absoluter Spezialist für den Transport von kühlenden und heizenden Medien in geschlossenen Systemen und eignet sich deshalb auch besonders gut für verschiedenste Industrieanwendungen. Der Verteiler wurde vor Ort gefertigt und an die baulichen Gegebenheiten angepasst.

Im Bürobereich, in Besprechungsräumen sowie in Sozial- und Nebenräumen des Handelszentrums sorgt aquatherm black system zuverlässig für zugfreie Kühlung im Sommer und angenehme Wärme an kalten Tagen.

OBJEKTART:

Neubau eines Handelszentrums der HTI in Röttenbach

PRODUKTBEREICH:

Einbau von aquatherm black system Registern in Fural-Decke zum Heizen und Kühlen. Ange-schlossen über aquatherm blue pipe Tichel-mann-Verteiler.

EINGEBAUTE MENGE:

2.056 Register inkl. Anbindung

BAUJAHR:

2016

PLANUNG & UMSETZUNG:

Durch die funktionellen Niederhaltmagnete wird die durchschnittliche Einbaudauer eines Quadratmeters aquatherm black system inklusive Verrohrung, Abdrücken und Befüllen auf ca. 9,5 Minuten reduziert.

KOMPONENTEN:

- aquatherm black system
- aquatherm blue pipe Tichelmann-Verteiler (63 mm Durchmesser)
- aquatherm orange system Verteiler, Stellantriebe 24V, Taupunktfühler



aquatherm

state of the pipe

Autor:

aquatherm GmbH

Biggen 5, 57439 Attendorn

T: +49 2722 9500

info@aquatherm.de, www.aquatherm.de



Bild 1: Im Dezember 2014 wurde auf dem Außengelände der Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH eine Hybrid-Hebeanlage verbaut.

INNSBRUCKER UNTERNEHMEN SETZT AUF XL HYBRID- HEBEANLAGE

Alternative zur klassischen Hebeanlage leitet das Abwasser der Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH zuverlässig ab

Für Gewerbebetriebe ist es wichtig, dass anfallendes Abwasser immer zuverlässig abgeleitet wird, ohne dass es durch Stromausfälle oder durch einen Rückstau zu Betriebsunterbrechungen kommt. Die Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH (Bild 1) hat sich für eine moderne Lösung entschieden: die Hybrid-Hebeanlage Ecolift XL des Herstellers KESSEL. Im Dezember 2014 wurde die neue Anlage innerhalb nur eines Tages installiert.

Das natürliche Gefälle nutzen

Seit August 2013 werden im westlich von Innsbruck gelegenen Zirl wiederaufbereitbare Medizinprodukte von der Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH gereinigt, desinfiziert, kontrolliert, gepflegt, gepackt sowie sterilisiert und anschließend wieder an die Kunden versandt. Bis Dezember 2014 gab es für dieses Gebäude noch keinen produktionserhaltenden Rückstauschutz, der eine unbeinträchtigte Produktion auch im Rückstaufall ermöglicht hätte. Als diese Optimierung installiert werden sollte, wurde seitens des Projektteams Tilak B+T/TB SpieglTec nach einer Alternative zu herkömmlichen Hebeanlagen gesucht.



Bild 2: Die Alternative zur klassischen Hebeanlage: Ecolift XL.

Die Lösung wurde bei der KESSEL AG gefunden. „Hybrid-Hebeanlagen können bei Gefälle zum Kanal eingesetzt werden und bringen gegenüber klassischen Hebeanlagen eine deutliche Ersparnis in den Betriebs- und Wartungskosten“, sagt Patrick Hörhager. Hybrid-Hebeanlagen wie Ecolift XL (Bild 2) nutzen den direkten Weg (Bild 3), das Gefälle zum Kanal (Bild 4). Nur bei Rückstau schließen die motorisch betriebenen Klappen und das Abwasser wird über eine Druckleitung mit Rückstauschleife in den Kanal gepumpt (Bild 5). So ist eine Nutzung der Ablaufstellen unterhalb der Rückstauenebene auch während eines Rückstaus möglich, denn das Abwasser wird gegen den Rückstau in den Kanal gepumpt.

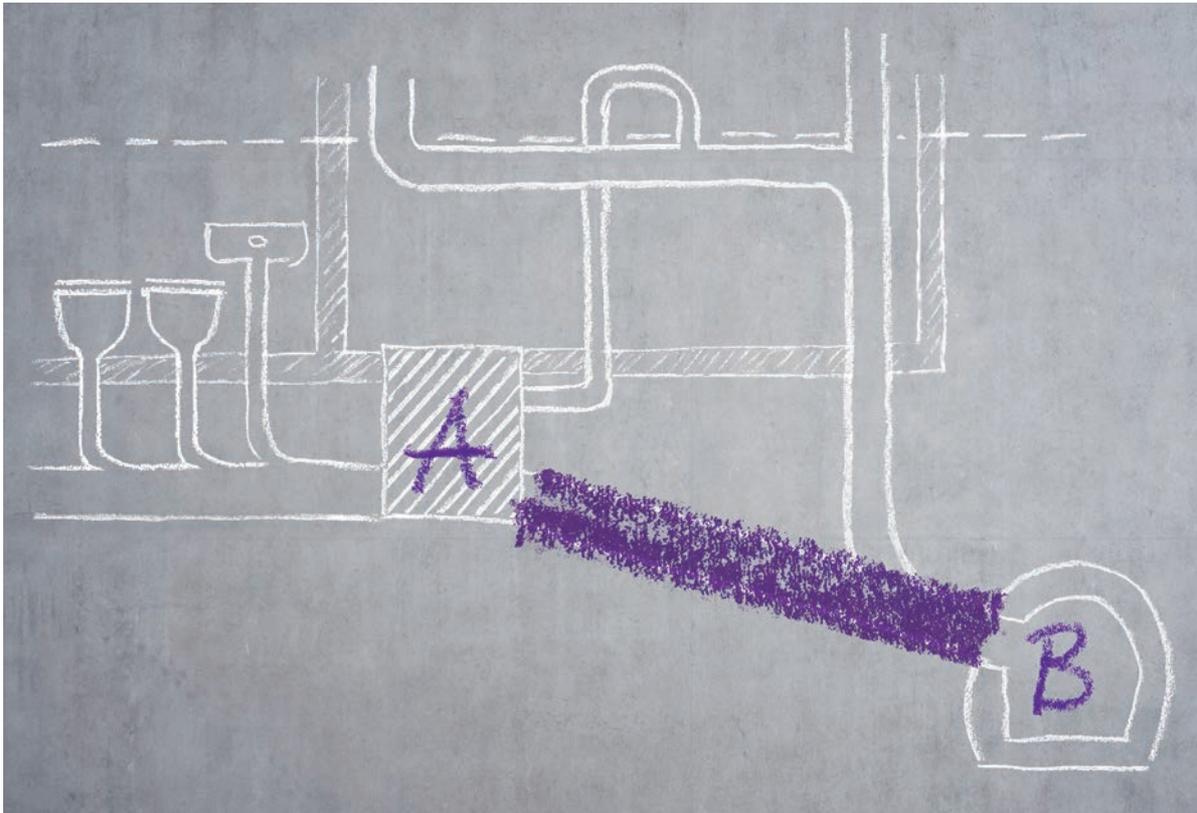


Bild 3: Hybrid-Hebeanlagen nutzen den direkten Weg – das natürliche Gefälle zum Kanal.

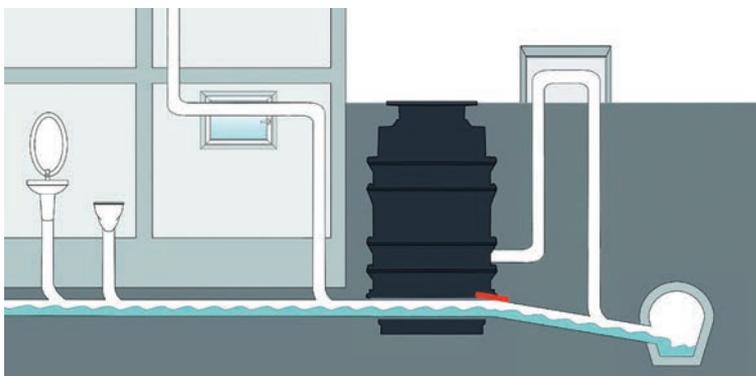


Bild 4: Im Normalbetrieb fließt das Abwasser mit dem Gefälle zum Kanal ohne den Einsatz von Energie ab. So ist die Abwasserentsorgung während eines Stromausfalls gesichert.

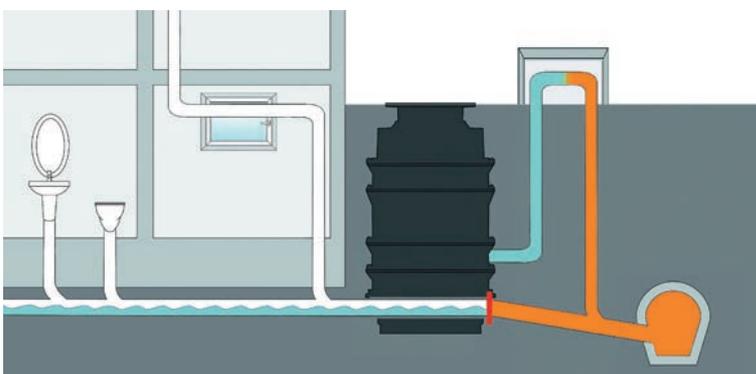


Bild 5: Zuverlässig auch bei Rückstau: Im Rückstaufall schließt das automatische Verschlussystem und das anfallende Abwasser wird über eine Druckleitung mit Rückstauschleife in den Kanal gepumpt.

Voraussetzung für einen einwandfreien Betrieb

Damit eine Hybrid-Hebeanlage auch reibungslos funktionieren kann, müssen nur wenige Voraussetzungen erfüllt werden. Zum einen ist ein Gefälle zum Kanal erforderlich, damit das Abwasser im Normalbetrieb auf direktem Weg abfließen kann. Zum anderen ist der fachgerechte Einbau ausschlaggebend für einen problemlosen Betrieb. Außerdem müssen Entlüftung und Zulaufleitung ordnungsgemäß verlegt werden.

Sicher und sparsam

„Die Funktionsweise der Hybrid-Hebeanlage spart durch das seltene Pumpen – nur bei Rückstau und der einmal monatlichen Selbstdiagnose benötigt die Anlage Strom – Kosten für den Betreiber und schont die Umwelt. Darüber hinaus ist auch bei Stromausfall sichergestellt, dass das Abwasser zuverlässig abgeleitet wird“, erklärt Hörhager. Während bei einer klassischen Hebeanlage das Abwasser in einem solchen Fall nicht in den Kanal gepumpt werden kann, nutzt die Hybrid-Hebeanlage das Gefälle und das

Abwasser fließt ohne teure Hilfsenergie in den Kanal. Zudem schützt eine Hybrid- genau wie eine klassische Hebeanlage zuverlässig vor Rückstau: Hybrid-Hebeanlagen verfügen über eine Druckleitung mit Rückstauschleife, durch die im Rückstau das Abwasser in den Kanal gepumpt wird. Die Rückstauschleife sorgt dafür, dass während eines Rückstaus das Wasser aus dem Kanal nicht in das Gebäude zurückdrücken kann. So ist das Gebäude vor Schäden durch Rückstau sicher, ohne dass ständig eine Pumpe laufen muss.

Schneller Einbau trotz hohen Grundwasserspiegels

Ecolift XL wurde innerhalb eines Tages außerhalb des Gebäudes in einen Kunststoffschacht integriert ins Erdreich eingebaut. „Der Kunststoffschacht konnte aufgrund seines geringen Gewichts schnell montiert werden. Auch der hohe Grundwasserspiegel stellte kein Problem dar“, teilt das Projektteam mit. Der Schacht hält Grundwasser bis zu einer Höhe von drei Metern ab der Unterkante des Schachtes stand. Nachdem die Baugrube für die Anlage ausgehoben worden war, konnte das Technikmodul mit



Bild 6: Während des Einbaus wurde zunächst das Technikmodul der Hybrid-Hebeanlage in der Baugruppe platziert und angeschlossen.



Bild 7: Das Schachtmodul wurde am aufgeschweißten Schachtring des Technikmoduls montiert. In nur einem Tag konnte der gesamte Einbau abgeschlossen werden.

DATEN UND FAKTEN DES PROJEKTS:

Bauherr:

Tirol Kliniken GmbH

Gebäudetechnikprojektleiter:

Ing. Patrick Hörhager

Maximilianstraße 35

A-6020 Innsbruck

Ausführung:

Strabag AG

Günther Hofer

Sterzinger Straße 1

A-6020 Innsbruck

Planung:

SPIEGLtec GmbH

consulting engineers

Projektleiter: Hannes Messner

Niederfeldweg 9a

6230 Brixlegg/Tirol

Verwendete Produkte:

Ecolift XL

aufgeschweißtem Schachtring eingesetzt und an die Abwasserleitung angeschlossen werden (Bild 6). Anschließend wurde das Schachtmodul darauf befestigt (Bild 7), die Aussparung rund um den Schacht wurde verfüllt und das Aufsatzstück wurde montiert sowie an die erforderliche Höhe angepasst. „Dank der guten Beratung durch die KESSEL-Mitarbeiter und die unkomplizierte Montage verlief der Einbau reibungslos“, erklärt das Projektteam.

Autor:

Lars Weißmann

KESSEL AG

Bahnhofstraße 31, 85101 Lenting

T: +49 8456 27364

lars.weissmann@kessel.de, www.kessel.de

Alle Bilder: KESSEL AG



**MODERNE
TECHNIK FÜR
KOMMUNALE
INFRASTRUKTUR
UND UMWELT**



Die Stumpfschweißmaschine Typ GF 500 verbindet einzelne PE-Rohrkomponenten zu einer neuen Fernkälteleitung für die Münchner Innenstadt.

FERNKÄLTE- NETZAUSBAU DER STADTWERKE MÜNCHEN

Ökologische Gebäudekühlung dank Fittings und Schweißtechnik von Georg Fischer

Gebäude mit Fernkälte zu kühlen, ist viel ökologischer als mit Klimaanlage, weil die natürliche Kälte von Grundwasser oder Bächen genutzt werden kann. Da auch die Nachfrage nach ökologischer Klimatisierung kontinuierlich steigt, bauten die Stadtwerke München (SWM) von März bis September 2017 das Fernkälte-netz in der Münchner Innenstadt weiter aus und schaffen neue Standorte für Kälteerzeugungsanlagen. Die für die neuen Fernkälteleitungen benötigten Rohr-leitungskomponenten stammen von Georg Fischer.

Qualitätsprodukte für den Tiefbau

Den Auftrag zum Einbau der PE-100-Fernkältelei-tungen im Projektabschnitt Schwanthalerhöhe und Laim erhielt die Firma Pro Bau Ingenieur- und Rohrlei-tungsbau aus Passau. Während der Montage kamen ELGEF Plus Elektroschweißmuffen und Anschlussä-ttel sowie Elektro- und Stumpfschweißmaschinen vom Typ GF 500 und GF 630 von Georg Fischer zum Einsatz. Mit den aufeinander abgestimmten Produkten, Werk-zeugen und Plänen lieferte das Unternehmen für das Projekt die Fügetechnik aus einer Hand. „Bei GF sind Produkte, Geräte und Werkzeuge sehr gut aufein-ander abgestimmt. So konnten wir ausgezeichnet damit arbeiten und die Leitungen schnell und sicher verlegen“, kommentiert Andreas Weber, Bauleiter bei Pro Bau Ingenieur- und Rohrleitungsbau, den Ablauf des Einbaus.



Über einen ELGEF Plus Anschlussattel wird die Leitung mit der im Keller angebrachten Übergabestation verbunden und diese versorgt die Büros und Haushalte mit gekühltem Wasser.

Höhere Energieeffizienz

Mit einer neuen Fernkälteinsel im Stadtgebiet schaffen die Stadtwerke München eine komfortable und klimafreundliche Lösung zur Versorgung der Innenstadt. Die Kältezentrale befindet sich im Stachusbauwerk und als Quelle dient der „westliche Stadtgrabenbereich“, der unterirdisch am Stachus vorbeifließt. Durch die Nutzung des natürlichen Kaltwassers wird ein erheblicher Anteil des herkömmlichen Primärenergieaufwandes bei der Kälteerzeugung eingespart. In der Münchner Innenstadt lassen sich so jährlich rund 1.000 Tonnen CO₂ einsparen. Die Erzeugungsanlage am Stachus hat mittlerweile eine Leistung von mehr als 12 Megawatt. Über Rohrleitungen werden Büros, Läden und Haushalte mit zentralem gekühltem Wasser versorgt, das im Anschluss ständig in einem Kreislauf zirkuliert. „Das ist deutlich effizienter als eine Hausklimaanlage. Außerdem bietet der Kreislauf in der Handhabung deutliche Erleichterungen, da es statt umfangreicher Anlagentechnik lediglich eine Übergabestation im Keller gibt“, erklärt Wolfgang Kustermann vom technischen Vertrieb für Versorgungssysteme bei Georg Fischer. Auf seinem Weg verändert sich nur die Temperatur des Wassers, die Flüssigkeit bleibt die gleiche. So wird die Wasserökologie des Baches nicht angetastet, wenn das unveränderte Medium wieder zurück in das Flussbett fließt. Die SWM sehen den Klimaschutz und die reduzierte Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen als eine der wichtigsten Zukunftsaufgaben an und bauen daher die regenerative Energieversorgung sowohl im Strom- als auch im Wärmesektor konsequent weiter aus. Vorrang haben für die SWM Projekte in München und der Region. Ein weiterer regionaler Baustein ihres Klimaengagements ist M-Fernkälte. Dank der Ökokälte von Grundwasser und Stadtbächen sinkt der Energieverbrauch für die Kälteerzeugung um rund 70 %.

ÜBER GEORG FISCHER:

GF umfasst die drei Divisionen GF Piping Systems, GF Automotive und GF Machining Solutions. Das 1802 gegründete Industrieunternehmen hat seinen Hauptsitz in der Schweiz und betreibt in 33 Ländern 131 Gesellschaften, davon 51 Produktionsstätten. Die rund 14.800 Mitarbeitenden haben im Jahr 2016 einen Umsatz von CHF 3.744 Mio. erwirtschaftet. GF ist der bevorzugte Partner seiner Kunden für den sicheren Transport von Flüssigkeiten und Gasen, für leichte Gusskomponenten in Fahrzeugen und für die Hochpräzisions-Fertigungstechnologie.

Für weitere Informationen besuchen Sie bitte www.gfps.com\de.

Autor:

Karsten Fisker
Georg Fischer GmbH
Leitung Kommunikation & Services
Daimlerstraße 6, 73095 Albershausen
T: +49 7161 302 213
karsten.fisker@georgfischer.com, www.gfps.com\de

Abbildungen: Georg Fischer GmbH

NACHWACHSEN- DE ROHSTOFFE IN INFRASTRUK- TURPRODUKTEN. EIN BEITRAG ZUM AKTIVEN KLIMASCHUTZ.

In vielen Bereichen des täglichen Lebens spielen Infrastrukturprodukte eine wichtige Rolle für den Komfort und die Sicherheit unseres Umfeldes. In diesem Zusammenhang sieht die Langmatz GmbH einen wichtigen gesellschaftlichen Auftrag, ökologisch zukunftsfähige Infrastrukturprodukte anzubieten. Langmatz begann deshalb die Entwicklung umweltschonender Alternativen für fossile Rohstoffe. Mit dem Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist es gelungen, effektiv CO₂-Emissionen zu reduzieren und für die Zukunft eine ressourcenschonende Materialbasis mit hoher Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Das in mehrjähriger Forschungsarbeit von Langmatz entwickelte strukturgeschäumte WPC-Material (Wood Polymer Composites), genannt ecopolytec®, enthält 45 % heimische Holzfasern und besteht somit zu einem bedeutenden Teil aus nachwachsenden Rohstoffen. Durch die stoffliche Nutzung wird pro Kubikmeter eingesetzten Holzes rund eine Tonne biogenes CO₂ dauerhaft im Produkt gespeichert. Des Weiteren fällt durch die Verarbeitung von ecopolytec® auch die Energiebilanz des Herstellungsprozesses umweltfreundlicher aus. Durch den Einsatz von ecopolytec® in Infrastrukturprodukten lassen sich die Umweltwirkungen deutlich reduzieren. Eine durchgeführte Ökobilanz hat den positiven Beitrag zum aktiven Klimaschutz und zu nachhaltiger Ressourcenschonung von ecopolytec®-basierten Kabelschachtsystemen nachgewiesen.

Die Festigkeit und Beständigkeit von ecopolytec® wurden umfangreich getestet. Die Ergebnisse belegen, dass das Material für die Fertigung von Kabelschachtsystemen sowie anderen Infrastrukturprodukten geeignet ist und die Festigkeitswerte des Originalmaterials erreicht werden. Kabelschächte aus ecopolytec® werden bereits erfolgreich eingesetzt.

Das zu 100 % recycelbare Material entspricht den Leitlinien der Europäischen Kommission zu klimafreundlichen Beschaffungsverfahren gemäß dem Green Procurement 2020 (GPP 2020).

Die von Langmatz initiierte Materialentwicklung wurde von der Bayerischen Forschungsstiftung gefördert und durch das Kunststoff-Zentrum SKZ fachlich begleitet. Neben der ökologischen Innovation ist besonders die Forschungsleistung hervorzuheben, einen neuen naturfaserbasierten Werkstoff zu finden, der eine Substitution technischer Kunststoffe ermöglicht und sämtliche Anforderungen erfüllt.

In 2017 wurden bundesweit Pilotprojekte mit verschiedenen Firmen initiiert, in denen der Kabelschacht aus ecopolytec® von Langmatz testweise eingebaut wurde. Einige dieser Projekte sind in diesem Jahr erfolgreich abgeschlossen worden und mündeten in Aufträgen der beteiligten Unternehmen für das neue Kabelschachtsystem. Dabei handelt es sich unter anderem um die Volkswagen AG, auf deren Werksgelände in Braunschweig Schächte aus WPC verbaut wurden, sowie die AKN Eisenbahn AG, ein Verkehrsunternehmen in Hamburg.

Auch in der internationalen Fachwelt erfuhr die Materialneuentwicklung hohe Anerkennung. So konnte 2013 eine Top-Platzierung beim WPC-Innovationspreis erlangt werden. 2015 hat es das Projekt „Nachwachsende Rohstoffe in Infrastrukturprodukten“ unter die Preisträger von Europas größtem Umwelt- und Wirtschaftspreis, den GreenTec Awards, in der Kategorie Recycling & Ressourcen geschafft. 2017 verlieh Ilse Aigner, Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie, Langmatz den Ernst-Pelz-Preis für die Entwicklung und Markteinführung eines mit nachwachsenden Rohstoffen geschäumten Kabelschachtes.



ecopolytec[®]

perfect by nature



Autor:

Dipl.-Ing. Silv. Univ. Josef Lohr

Langmatz GmbH

Am Gschwend 10

D-82467 Garmisch-Partenkirchen

T: +49 8821 920-0

F: +49 8821 920-159

j.lohr@langmatz.de, www.langmatz.de

MODERNE PUMPEN STEIGERN ENERGIEEFFIZIENZ IN DER TRINKWASSERVERSORGUNG

Die Versorgungssicherheit steht beim Zweckverband Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe an oberster Stelle – unmittelbar gefolgt von dem Bestreben, den Stromverbrauch für die Pumpenantriebe im Hauptpumpwerk zu reduzieren. Nach der Erneuerung des Pumpensystems zeigen die Verbrauchsmessungen eine Verringerung des Pumpenstromverbrauchs um rund 20 %.

Rund 12.000 Hausanschlüsse in der Umgebung bekannter Kurorte wie Bad Füssing und Bad Griesbach versorgt das Wasserversorgungsunternehmen Ruhstorfer Gruppe mit Trinkwasser. Der Zweckverband ist ein Zusammenschluss von neun Mitgliedskommunen in der Region am Inn, in denen ca. 40.000 Einwohner sowie Hotels, Pensionen und Kureinrichtungen mit 8.000 Gästebetten zu versorgen sind. „Das Maschinenhaus Hart ist das Herzstück der Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe“, erläutert eine im Jahr 2013 zum 50-jährigen Bestehen herausgegebene Broschüre. Aufgabe des Trinkwasserpumpwerks ist, in zwei entfernt gelegenen Hochbehältern mit jeweils rund 2.000 m³ Inhalt sowohl den Füllstand als auch den Netzdruck auszugleichen. Zugeliefert wird das Trinkwasser aus den Brunnengebieten Osterholzen und Aigener Forst.

Die Chronik datiert die Erstinbetriebnahme des Maschinenhauses Hart auf das Jahr 1975. Trotz Zunahme der versorgten Haushalte hat der Wasserverbrauch jedoch in den letzten zwei Jahrzehnten nicht im selben Verhältnis zugenommen: „An der Entwicklung des Wasserverbrauchs im Verhältnis zur Zahl der Hausanschlüsse lässt sich ablesen, dass die Verbraucher spar-



Im Maschinenhaus Hart, dem Herzstück des niederbayerischen Wasserversorgungsunternehmens ZV Ruhstorfer Gruppe, werden die Pumpen von Synchron-Reluktanz-Motoren angetrieben, die auch im Teillastbetrieb noch optimale Wirkungsgrade erzielen.

samer geworden sind sowie auch der Wasserverbrauch durch sparsamere Haushaltsgeräte zurückgegangen ist.“ Zwischen 2,5 und 2,8 Mio. m³ Trinkwasser jährlich liefert die Gruppe in das Versorgungsnetz, das inklusive der Hausanschlüsse rund 750 km lang ist. 80 % davon werden von der Pumpstation im Maschinenhaus Hart in das Trinkwassernetz eingespeist.

Ambitionierte Energieeinsparziele nach Energiestudie

Noch war die Pumpentechnik im Jahr 2016 kein Sanierungsfall, doch die Verantwortlichen richten den Blick in die Zukunft: „Nach der langen Betriebszeit ist die Anlagentechnik insgesamt in die Jahre gekommen und neben der Versorgungssicherheit haben wir den Fokus auch zunehmend auf die Energieeffizienz gerichtet“, sagt Armin Bauer, Werkleiter des ZV Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe. Unterstützt durch eine vom Bund zu 50 % geförderte Energiestudie hat der bayerische Wasserversorger nicht nur sein Netz auf eventuelle Leckagen überwacht, sondern auch die Einrichtungen auf Energieeffizienz untersucht. Das mit der Energiestudie beauftragte Regensburger Ingenieurbüro Reißnecker und Eberhart entwickelte dabei auch ein Energieeinsparkonzept. „Das Ergebnis der Energiestudie haben wir in der Verbandsversammlung mit der Zielsetzung präsentiert, die geplanten Maßnahmen konkret umsetzen zu wollen. An der Anlagentechnik im Maschinenhaus Hart gab es einen mittelbaren Bedarf zur Modernisierung, weil die Pumpen Kavitationsschäden zeigten und die Verrohrung noch aus der Anfangszeit stammte“, berichtet Armin Bauer. Neben dieser Maßnahme wurden zwischenzeitlich weitere Projekte aus der Energiestudie umgesetzt. Damit erlangte der ZV Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe die Zertifizierung gemäß DIN EN ISO 50001 und verfolgte konsequent das Ziel der Energieeinsparung. „Die primären Planungskriterien waren neben der Versorgungssicherheit die Energieeffizienz und das Potenzial zur Stromkostenreduzierung“, beschreibt Dipl.-Ing. (FH) Michael Reißnecker die Zielsetzung.

Hydraulisch optimale Leitungsgeometrie mit passenden Inlinepumpen

Damit stand zunächst umfassende Planungsarbeit an, die sich indessen nicht nur auf die Pumpenauswahl beschränkte. Die Kavitationsschäden an den bisherigen Pumpen waren dadurch entstanden, dass die Anbindeleitungen zu den Pumpen mit Bögen ausgeführt



Die vertikal aufgestellten Inlinepumpen der Baureihe KSB Omega ermöglichten eine geradlinige und damit strömungsoptimierte Anbindung der DN-300-Rohrleitungen. Automatische Drehzahlregelungen passen die Förderleistungen dem jeweiligen Bedarf an.

werden mussten, was zu einer turbulenten Strömung geführt hat. Zum Modernisierungskonzept gehörte deshalb auch die Erneuerung der Rohrleitungen, sodass die Anlage auch strömungstechnisch optimiert werden konnte.

Das gesamte Rohrleitungssystem der Pumpstation wurde durch das Ingenieurbüro in Abstimmung mit dem Auftraggeber auf nur einer Ebene geplant, sodass Umlenkungen auf verschiedene Etagen entfallen konnten. Voraussetzung hierzu war die Verfügbarkeit von hocheffizienten Inlinepumpen, deren Zu- und Ablaufstutzen in einer Achse verlaufen. Für die optimale hydraulische Einbindung wurden die Pumpengehäuse vertikal gestellt. „Das erklärt, warum die Pumpenmotoren oben senkrecht statt wie üblich seitlich liegend montiert sind“, erläutert Dipl.-Ing. Univ. Miriam Nagler, Planerberaterin für den Anwendungsbereich Wasser/Abwasser beim Pumpenhersteller KSB, über die ausgewählten Hochdruckpumpen für das Herzstück des Trinkwasserpumpwerks. Dadurch konnte trotz der vorgegebenen räumlichen Zwangspunkte eine hydraulisch optimale Leitungsgeometrie realisiert werden.

„Pumpen müssen eine flexible Fahrweise ermöglichen“

Das aus drei vertikalen Hochdruckpumpen bestehende Pumpensystem fördert mit einer durchschnittlichen Leistung von 75 l/s in das Versorgungsnetz; die Fördermenge bewegt sich über einen Leistungsbereich von 75 bis 115 l/s. Für die Dimensionierung hat das Planungsbüro in Zusammenarbeit mit den technischen Mitarbeitern des WVU die Ist-Volumenströme gemessen und diese Daten der Pumpenauslegung zugrunde gelegt. „Exakte Werte für die Auslegung ergeben sich nur, wenn man den tatsächlichen Betrieb analysiert.

So konnten die neuen Pumpen nach dem optimalen Betriebspunkt ausgelegt werden. Ein entscheidendes Planungskriterium war deshalb, dass die neuen Pumpen eine sehr flexible Fahrweise ermöglichen und dabei trotzdem über den gesamten Drehzahlregelbereich einen guten hydraulischen Wirkungsgrad erzielen“, erläutert Reißnecker.

Die je nach Betriebspunkt benötigte Leistung der 110-kW-Pumpenmotoren wird mit „PumpDrive“-Pumpendrehzahlregelungen stets dem momentanen Leistungsbedarf angepasst. „Der Leistungsbedarf ist abhängig vom Füllstand in den Hochbehältern und vom momentanen Verbrauch im Netz. Vorher war durch den Betrieb mit kleineren Pumpen und mit beschränkter Drehzahl kein bedarfsabhängiger Betrieb möglich – in den meisten Betriebszuständen waren zwei Pumpen zu viel und eine zu wenig“, berichtet Alexander Hutterer, verantwortlicher Wassermeister für den Bereich Anlagentechnik und Energiemanagementbeauftragter beim ZV Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe.

Pumpenantriebe mit hohem Wirkungsgrad auch bei Teillast

Optisch fallen im Pumpwerk sofort die goldfarbenen Gehäuse der Pumpenmotoren auf. In der Ausschreibung waren Antriebsmotoren mit IE4-Klassifizierung vorgesehen. Diese Anforderung konnte KSB mit der Motorenbaureihe SuPremE erfüllen. „Für Anwendungen mit schwankendem Leistungsbedarf eignet sich dieser Motorentyp besonders, weil auch im Teillastbereich noch hohe Wirkungsgrade erzielt werden. Die Pumpenantriebe sind Synchron-Reluktanzmotoren, die im Teillastbetrieb beim Wirkungsgrad einen klaren Vorteil gegenüber konventionellen Asynchronmotoren zeigen“, erklärt Miriam Nagler. Die IE4-Standardvorgabe bezieht sich lediglich auf den Wirkungsgrad bei Vollastbetrieb, der jedoch in der Praxis insbesondere bei schwankendem Leistungsbedarf nur selten auftritt. „In Bezug auf die Versorgungssicherheit war uns wichtig, dass auch mit nur einer Förderpumpe die Wassermengen bei den unteren beiden Förderstufen abgedeckt werden können, gleichzeitig aber die Pumpen auch im Teillastbetrieb mit einem optimalen Wirkungsgrad gefahren werden können“, sagt Hutterer.

Die umgesetzte Lösung ist das Ergebnis detaillierter Planungsarbeit des Ingenieurbüros. Auf Grundlage der ermittelten Auslegungsdaten lieferte die technische Beratung von KSB für das gewählte Pumpensystem die



Mit der digitalen Anzeige- und Auswerteinheit Pump-Meter hat das technische Betriebspersonal die Betriebsdaten der Pumpen im Blick sowie die Kontrolle, ob die Pumpen in einem optimalen Wirkungsgrad laufen.

Angabe eines garantierten Wirkungsgrades. „Zwischen Auftraggeber und Pumpenhersteller besteht eine vertragliche Vereinbarung darüber, dass die zugesagten Wirkungsgradwerte im tatsächlichen Betrieb auch eingehalten werden“, berichtet Michael Reißnecker. Damit die Angaben zu den Wirkungsgraden kein leeres Garantieverprechen bleiben, hat KSB auf Veranlassung des Auftraggebers den Pumpenbetrieb mit den Originalpumpen inklusive Motor und Frequenzumrichter in einem zertifizierten Prüffeld im KSB-Werk Halle a. d. Saale anhand der gemessenen hydraulischen Anlagen-daten simuliert.

Umbau im laufenden Betrieb

Mit dem Austausch der Pumpen im Herbst 2016 ging auch die Erneuerung der rund 40 Jahre alten hydraulischen Installation einher. Die geradlinige Rohr-führung (DN 300) zum Pumpenanschluss erlaubte einen zügigen Umbau, der die Mitarbeiter der Wasserversorgung und das ausführende Fachunternehmen ohnehin vor eine Herausforderung stellte: „Der Pumpenbetrieb durfte für maximal sechs Stunden unterbrochen werden. Das ist der verfügbare Zeitrahmen, bis die Hochbehälter leer sind und dann mindestens eine Pumpe wieder in Betrieb sein muss“, erläutert Hutterer. Das Ingenieurbüro erstellte dafür einen Ausführungsplan für abschnittsweise Umbauarbeiten. „Während der Umbauarbeiten waren durch diese Vorplanung nur wenige und äußerst kurze Betriebsunterbrechungen



Energieeffizienz in der Wasserversorgung: In einem Trinkwasser-Pumpwerk des Zweckverbandes Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe reduziert die Antriebstechnologie der Synchron-Reluktanz-Pumpenmotoren den Pumpenstromverbrauch um rund 20 %.

notwendig. So konnte die Modernisierung innerhalb von nur zwei Monaten ohne Beeinträchtigung der Versorgung durchgeführt werden“, berichtet Fachplaner Michael Reißnecker.

Energieeinsparung übertrifft Erwartungen

Im Dezember 2016 nahmen die Verantwortlichen die mit einem Investitionsvolumen von 264.000 Euro installierte Pumpentechnik und Leitungsinstallation offiziell in Betrieb. Erwartet haben die Projektbeteiligten eine Einsparung beim Pumpenstromverbrauch von etwa 100.000 kWh/a. Leistungsmessungen nach der Modernisierung haben nach der Hochrechnung auf den Jahresverbrauch jedoch ergeben, dass sich der Verbrauch um über 20 % reduziert hat, was im Wasserwerk zu einer ersten Anekdote geführt hat: „Bei der Erfassung des Stromverbrauchs im ersten Monat nach der Inbetriebnahme kam von der zuständigen Mitarbeiterin in der Verwaltung die Rückfrage, ob dieser derart niedrige Verbrauchswert stimmen kann“, erzählt Hutterer. Die erzielte Reduzierung des Stromverbrauchs von insgesamt 21 % wird mit 18 % den Pumpenantrieben und mit 3 % der optimierten Hydraulik zugeordnet. „Als zukunftsorientiertes Wasserversorgungsunternehmen haben wir jetzt neben der optimalen Versorgungssicherheit auch den Energieaufwand und den Stromverbrauch mit im Fokus. Zusätzlich wurde im Rahmen der energetischen Modernisierung auch eine Photovoltaikanlage mit 60,9 kWp für den Eigenstromverbrauch realisiert. Unser modernisiertes Pumpwerk kann man durchaus als Musteranlage bezeichnen“, resümiert Armin Bauer.

PROJEKT:

Trinkwasser-Pumpwerk Hart, 94148 Kirchham

WASSERVERSORGUNGSUNTERNEHMEN:

ZV Wasserversorgung Ruhstorfer Gruppe

94060 Pocking

Gründung: 1963

www.ruhstorfer-gruppe.de

UMGESETZTE MASSNAHMEN:

- Erneuerung der Pumpen und Frequenzumrichter
- Erneuerung der Leitungsinstallation
- Installation einer Photovoltaikanlage für den Eigenstrombedarf (60,9 kWp)

ZIELSETZUNG UND ERGEBNISSE:

- Erhalt der Versorgungssicherheit, Reduzierung der Stromkosten für den Pumpenstromverbrauch, Steigerung der Energieeffizienz
- Stromverbrauch Pumpenanlage vor Modernisierung: 630.000 kWh/a
- Stromverbrauch Pumpenanlage nach Modernisierung: 485.000 kWh/a (Hochrechnung anhand Leistungsmessung)

FACHPLANUNG:

Ing.-Büro Reißnecker & Eberhart Partnerschaft

mbB, 93055 Regensburg

www.ib-re.de

PUMPENSYSTEM:

KSB Omega V 150-460, mit Beschichtung für Trinkwasseranlagen

Auslegungs-Förderleistung anhand gemessener Ist-Betriebsdaten der Bestandsanlage:

Förderstrom 90 ... 120 l/s,

Förderhöhe 57 ... 72 m,

drehzahl geregelter Betrieb

Pumpenmotoren KSB SuPremE,

Effizienzklasse IE4, drehzahl geregelter Betrieb

HERSTELLER PUMPENSYSTEM:

KSB SE & Co. KGaA

67225 Frankenthal

www.ksb.com

Autor:

Wolfgang Heidl (freier Journalist)

KSB SE & Co. KGaA

Miriam Nagler

Neumeyerstr. 26, 90411 Nürnberg

T: +49 911 5860819

miriam.nagler@ksb.com, www.ksb.com

WOLFSBURG: EIN QUARTIER – EINE LÖSUNG MIT WAVIN Q-BIC PLUS

Wenn wir heute Wohnquartiere bauen, dann kommt es immer häufiger darauf an, dass wir versuchen, diese in die geografischen Gegebenheiten zu integrieren und zudem Konzepte für mehr Nachhaltigkeit bereits bei der Planung und Entwicklung zu berücksichtigen. In Wolfsburg entsteht mit dem Stadtquartier Hellwinkel ein moderner und nachhaltiger Stadtteil mit 750 Wohneinheiten. Wavin war bei dem Projekt unter anderem mit dem Versickerungs- und Rückhaltesystem Q-Bic Plus beteiligt.

Die Herausforderung

Heutzutage kommt es immer häufiger zu Starkregenereignissen, die Umwelt, Mensch und Regulierungssysteme vor Probleme stellen. Dies bedeutet, dass zunehmende Niederschlagsmengen und immer extremer werdende Umweltereignisse aufgefangen und schlussendlich reguliert werden müssen. Hinzu kommen eine zunehmende Urbanisierung und die damit einhergehende Flächenversiegelung, die beispielsweise den natürlichen Regenwasserkreislauf unterbrechen. So wird es in der Zukunft für private und kommunale Lösungen, wie in Wolfsburg, darauf ankommen, nachhaltig und ganzheitlich zu sein, um auf zukünftige Ereignisse vorbereitet zu sein.

Die Herausforderung beim Wohnquartier Hellwinkel war, dass in der Vergangenheit umliegende Wohneinheiten durch starke Regenfälle betroffen waren. Aus diesem Grund sind bei diesem Projekt Rückhaltanlagen unterhalb zweier Wiesenterrassen geplant. Mithilfe des Wavin Rückhaltesystems Q-Bic Plus werden große Wassermengen aufgenommen und anschließend geregelt dem Abwasser-Kanalsystem zugeleitet.

Autor:

klaus Hilchenbach

Wavin GmbH

Industriestraße 20, 49767 Twist

T: +49 5936 120

klaus.hilchenbach@wavin.com, www.wavin.de

Effizient und modular: Q-Bic Plus

Effiziente Systeme von Wavin helfen das Niederschlagswasser zu sammeln. Dank der Flexibilität des Systems mit nur wenigen, gut durchdachten Komponenten konnten bei der Planung und Installation im Wolfsburger Quartier Hellwinkel weniger „störende“ Abwassergullys und Inspektionsschächte realisiert werden.

Durch den modularen Aufbau lässt sich das Q-Bic Plus Versickerungs- und Rückhaltesystem ideal – wie in Wolfsburg – an örtliche Gegebenheiten anpassen. Ob ein- oder mehrlagig, quadratisch oder rechteckig, kompakt oder z. B. als L- oder H-Form – durch die Kombination von Längs- und Querverlegung sind der Gestaltung fast keine Grenzen gesetzt. Q-Bic Plus ist als Speicherelement an die heutigen Anforderungen und den neuesten Stand der Technik angepasst.

Ganzheitliche Lösungen

Vom Problem zur Lösung – individuelle Situationen und Herausforderungen bedürfen meist auch einer individuellen Bearbeitung. Wavin bietet daher nicht nur Produkte von der Stange, sondern entwickelt auch einzigartige Systeme mit Ihnen. Gemeinsam mit unseren qualifizierten Technikern und Planern arbeiten und kreieren wir besondere Ideen und Lösungen für ungewöhnliche Rigolen, spezielle Anwendungsfelder oder auch unerwartete Ereignisse vor Ort – wie am Beispiel Wolfsburg Hellwinkel.



TRINKWASSER FÜR ERFURT MIT ROHRLEITUNGEN VON ALVENIUS

Der Schmidtstedter Knoten ist ein wichtiges Verkehrskreuz in Erfurt. Bei dieser Kreuzung handelt es sich um einen Neubau von 1973. Wichtige Verkehrsadern liegen hier. Zudem kreuzt die östliche Bahnzufahrt zum Erfurter Hauptbahnhof mit einer großen Brücke den Stadtring am Schmidtstedter Knoten. Unter den Straßen befinden sich Versorgungsleitungen für Erfurt.

Aufgabe

Die korrodierte Trinkwasserleitung aus Stahl, Baujahr 1973, mit einem Außendurchmesser von 500 mm, musste erneuert werden. Sie befindet sich in einem Versorgungskanal zusammen mit Gasleitungen und Stromkabeln. Schweißarbeiten würden eine latente Gefahr bedeuten und sind deshalb auszuschließen. Die Montagezeit und -kosten mussten optimal minimiert werden.



Schweißen unmöglich: Stromkabel und Gasleitungen sind in einem Kanal verlegt.

Lösung

Alvenius-Rohre und -Formteile arbeiten mit dem genuteten Kupplungssystem von Victaulic. Das ermöglichte die Montage in nur fünf statt der geplanten vierzehn Tage.

Aufgrund der sehr geringen Rohrreibungswerte von Alvenius-Rohren und der Anpassung an den aktuellen Verbrauch konnte die Dimensionierung der Rohre auf DN 323 mm reduziert werden. Bei einer geforderten Druckstufe bis 16 bar.

Die Beschichtung der Alvenius-Rohre, Formteile und Kupplungen mit der hochwertigen CORROFLO™ Beschichtung hat erstklassige Anti-Korrosionseigenschaften und ist mit dem C 5 M Standard zertifiziert.

Alvenius-Rohre sind im Vergleich zu anderen Werkstoffen erheblich leichter, denn sie bestehen aus einem hochwertigen Stahl, DOMEX 420, mit geringen Wandstärken und werden spiralgeschweißt produziert. Das geringe Gewicht der Rohre erleichtert die Montage erheblich.



Alvenius-Rohre im Installationstunnel

Vorteile

Alvenius FLOWMAX™ ist ein dynamisches Rohrsystem, das anpassungsfähig ist. Die Montage der Alvenius-Rohre erfolgt mit einem Schraubenschlüssel. Die Kupplungstechnik erlaubt die Wiederlösbarkeit der Verbindungen, die Nutzung von Angularität und Dehnung sowie größere Toleranzen. Bis zu 40 % Gewichtsersparnis ergeben ein leichtes Handling im engen Kanal.

Rohre, Formteile und Kupplungen sind mit der hochwertigen CORROFLO™-Beschichtung versehen. Diese Beschichtung sowie die fünfzigjährige Erfahrung von Alvenius waren für die Stadtwerke Erfurt ausschlaggebend, sich für das Alvenius-System zu entscheiden. Und last but not least: keine Brandgefahr durch Schweißarbeiten.

Autor:

Peter Kastl
Alvenius Deutschland
Sonnental 26, 83667 Greiling
T: +49 8041 8086636
peter.kastl@alvenius.se, www.alvenius.de



VOM AUTODACH ZUM KABELSCHACHT

Bei der Langmatz GmbH spielt Nachhaltigkeit eine zentrale Rolle. Ein Engagement, das sich kontinuierlich in hausinternen Projekten kristallisiert, für die das Unternehmen bereits mit einer Reihe von Umweltpreisen ausgezeichnet wurde.

Als Spezialist für technische Systemlösungen in den Bereichen Energietechnik, Telekommunikation und Verkehrstechnik bietet Langmatz rund 2.400 Produkte für diese Branchen. An drei Standorten in Garmisch-Partenkirchen und Oberau werden alle denkbaren Kombinationen aus Kunststoff sowie Metall entwickelt und produziert. In Deutschland ist Langmatz unter anderem Marktführer für Kabelschächte aus Kunststoff. „Entsprechend hoch ist bei uns der Kunststoffjahresverbrauch für die Produktion, nicht nur für Schächte, sondern auch für Schrankteile und sonstige Gehäuse. Damit stellte sich intern die naheliegende Frage, wie sich bei Gewinnung und Einsatz des Rohstoffs CO₂-Emissionen sinnvoll reduzieren lassen können“, erläutert Stephan Wulf, Vorsitzender der Geschäftsführung von Langmatz, den Ausgangspunkt für das Projekt.

Der Rohstoff

Kunststoffe sind Werkstoffe, die aus hochmolekularen organischen Verbindungen bestehen (den Polymeren), die auf synthetischem Wege oder durch Umwandlung von Naturstoffen hergestellt werden. Sie sind, je nach ihrem chemischen Aufbau, unter Anwendung von

Wärme und Druck einmal oder wiederholt formbar. Eine der bei Langmatz in der Produktion hauptsächlich verwendeten Kunststoffarten ist Polycarbonat (PC), da es hervorragende mechanische, thermische und optische Eigenschaften besitzt. PC hat eine hohe Steifigkeit, Festigkeit, Wärmeformbeständigkeit und Härte, überdies eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber Witterungs- und Strahlungseinflüssen. Es bleibt auch bei tiefen Temperaturen von bis zu -150 °C schlagzäh, ist widerstandsfähig gegenüber Wasser, anorganischen und vielen organischen Säuren, schwachen wässrigen Alkalien, Oxidations- und Reduktionsmitteln sowie auch gegen Salzlösungen, Fette, Öle, aliphatische Kohlenwasserstoffe und Alkohole. Außerdem hat es noch ein besonderes Plus: PC ist zu 100 % recycelbar.



Das Projekt

Pro Jahr werden bei Langmatz rund 3.500 Tonnen PC mittels Compoundern (Werkstoffmischer) in Granulat verwandelt, welches mit hochmodernen Spritzgussmaschinen zu Schacht- und Schrankteilen weiterverarbeitet wird. Um CO₂-Emissionen zu reduzieren, wird, anstatt den Rohstoff PC als übliche Originalware einzukaufen, ein anderer Weg beschritten: Von den jährlich benötigten 3.500 Tonnen werden 2.600 Tonnen als bereits recyceltes Mahlgut (sortenrein, geschreddert und gemahlen) bezogen. Weitere 900 Tonnen sind Ausschussteile der Automobilindustrie, die vor der Weiterverarbeitung im Compounder in einer Schredder-Mühlenanlage zu Granulat werden – so entstehen im Fertigungsprozess hochwertige Endprodukte aus Kunststoff.

Die Ökobilanz

Unter der rechnerischen Annahme, dass bei der Herstellung von PC als Originalware pro Kilogramm 7,9 Kilogramm CO₂ entstehen, sind es bei dem von Langmatz eingesetzten recycelten Mahlgut lediglich 1,6 Kilogramm CO₂ pro Kilogramm Material. Bei der Berechnung dieses deutlich geringer ausfallenden Emissionswerts wurden die Produktionsschritte der Recyclingaufbereitung, bis das PC in die Spritzgussmaschine gelangt, mit ihrer jeweiligen CO₂-Belastung einbezogen: Diese sind Stanzen, Schreddern, Compoundieren und die Herstellung der Spritzgussteile. Würden die Bauteile bei Langmatz mit Original-, also Neuware, produziert, entstünden jährlich fast 30.000 Kilogramm CO₂. Durch das von Langmatz durchgeführte Verfahren fällt die Ökobilanz um ein Vielfaches besser aus: Beachtliche 24.000 Tonnen CO₂ können pro Jahr eingespart werden. Wenn man davon ausgeht, dass ein 40-Tonnen-Lkw eine Strecke von 150.000 Kilometern bei einem Durchschnittsverbrauch von 35 Litern Diesel pro 100 Kilometern im Jahr zurücklegt und damit 138 Tonnen emittiert, entspräche die Emissionsreduktion von 24.000 Tonnen CO₂ bei Langmatz mehr als 173 Jahresfahrten eines Vierzigtonners.



Die Langmatz GmbH ist ein international tätiges, mittelständisches Industrieunternehmen mit Sitz in Garmisch-Partenkirchen. Die 1963 gegründete Firma ist mit 360 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern einer der größten Arbeitgeber und Ausbilder im Landkreis. Für seine innovativen Produktentwicklungen vielfach ausgezeichnet, entwickelt, produziert und vermarktet Langmatz technische Systemlösungen für die Marktbereiche Energietechnik, Telekommunikation und Verkehrstechnik. Weitere Informationen unter: www.langmatz.de

Nachhaltigkeit wird bei Langmatz als entscheidende Form des ökologischen und ökonomischen Handelns verstanden, die gegenwärtigen und zukünftigen Generationen vergleichbare oder bessere Lebensbedingungen sichern sollen.

Autor:

Ines Rösch

Langmatz GmbH

Am Gschwend 10, 82467 Garmisch-Partenkirchen

Telefon +49 8821 9200

info@langmatz.de, www.langmatz.de



NEUE TRINK- WASSERLEITUNG FÜR ERHOLUNGORT STILLT DEN DURST VON BEWOHNERN UND BESUCHERN

Die bayerische Gemeinde Wackersberg ist ein anerkannter Erholungsort und liegt nicht weit von München im Herzen Bayerns. Eine fast 50 Jahre alte Trinkwasserleitung versorgte sowohl Bewohner als auch Touristen im Ortsteil Fischbach. In den letzten Jahren traten jedoch verstärkt Rohrschäden auf. Deswegen entschied sich die Gemeinde aus wirtschaftlichen, ökologischen und zeitlichen Gründen dazu, ab März 2017 die komplette PVC-Trinkwasserleitung zu erneuern. Zielvorgabe dabei war es, die Baukosten sowie die Flurschäden in den Biotopflächen möglichst gering zu halten. Die Wahl der Verantwortlichen fiel daher auf das robuste Kunststoffrohr Wavin TS^{DOQ}, welches flächenschonend mit dem sogenannten Pflugverfahren verlegt wurde.

Weite Felder, grüne Wiesen: Gerade für Wanderer und Radfahrer bietet die Gemeinde Wackersberg lohnende Ziele, die es zu entdecken gilt. Die schöne Voralpenlandschaft, die von den Bauern liebevoll gepflegt wird, ist die Grundlage für den Fremdenverkehr und bietet ideale Voraussetzungen für aktive Erholung. Die Gemeinde ist weit verzweigt und die Wasserversorgung stellt aufgrund der langen Wege eine besondere Herausforderung dar.

Bisher lieferte das Wasser für den Ortsteil Fischbach eine PVC-Trinkwasserrohrleitung aus dem Jahr 1968. Das alternde Material führte in den letzten Jahren häufig zu Schäden und Wasserverlusten von bis zu 30 %. Statt das Problem durch kleinere Reparaturen aufzuschieben, entschieden sich die Verantwortlichen der Gemeinde Wackersberg für den Austausch des Rohrleitungssystems. Die neue Trinkwasserleitung sollte widerstandsfähig sein, lange halten und beim Einbau möglichst wenig die Umgebung schädigen.

Investition in ein robustes Rohrleitungssystem

Die Entscheidung fiel auf das Pflugverfahren in Verbindung mit dem Wavin TS^{DOQ}-Rohr. Das Drei-Schicht-Rohr besteht aus einer innen und einer außen liegenden Schutzschicht. Diese bestehen aus dem extrem widerstandsfähigen Eltex Superstress[®] N 8000 TS^{DOQ}-Werkstoff und einer schwarzen Mittelschicht aus PE100-RC. Selbst bei außerordentlichen Beschädigungen von bis zu 20 % der Normwanddicke sichert dieses Material eine Nutzungsdauer von mindestens 100 Jahren.



Zudem sind die Rohre direkt schäl- und verbindungs-fertig. Beim Einbau lässt sich das Wavin TS^{DOQ} wie ein Standard-PE-Rohr verarbeiten. Es sind keine zusätzlichen Arbeiten zur Entfernung oder Rekonstruktion von Schutzumhüllungen nötig. Darüber hinaus ist das Produkt durch DIN CERTCO nach PAS 1075 zertifiziert. Das Rohr kann daher für den Pflug-, Fräs- und Horizontalpülbohrenbau sowie für alle anderen alternativen Verlegemethoden in fachgerechten Anwendungen eingesetzt werden.

eine hohe Flexibilität des Materials erfordert. Der Rohrstrang wurde zuvor neben der Trasse der Länge nach ausgelegt. Der Verlegepflug führt den Rohrstrang mit einer speziellen Vorrichtung im freien Biegeradius von oben herab mittels des Pflugschwertes in den Boden ein. Dazu ist nur ein minimaler Eingriff in die Natur notwendig. „Die Bewohner reagieren bisher sehr positiv auf die Durchführung des Projekts. Wir fühlen uns dadurch in unseren Entscheidungen bestätigt“, resümiert Martin Hinterholzer, Projektverantwortlicher der Gemeinde Wackersberg.

Flächenschonende Rohrverlegung

Das eingesetzte Pflugverfahren reduziert die Verlegezeit im Vergleich zu einer offenen Bauweise deutlich. Die damit verbundene Kosteneinsparung war für die Gemeinde Wackersberg letztendlich auch ausschlaggebend dafür, dieses Einbauverfahren zu wählen. Im Unterschied zu Guss- oder Stahlrohren verfügen PE-Kunststoffrohre wie das Wavin TS^{DOQ} über eine hohe Elastizität. Diese Eigenschaft ist Grundvoraussetzung, da beim Pflugverfahren das Einlegen des Rohrstrangs



Autor:

Kim Karsten Ernst
Wavin GmbH
Industriestraße 20, 49767 Twist
T: +49 5936 12389
kim.karsten.ernst@wavin.com, www.wavin.de



DEZENTRALE REGENERATIVE ENERGIE- VERSORGUNG



Wohnanlage „Alte Brauerei“ in Vilsbiburg

ENERGIE AUS FERNWÄRME MIT HACKSCHNITZELN ALS ENERGIETRÄGER

Eine Trendwende im Geschosswohnbau zur Kosteneinsparung

Nach aktueller Berichterstattung auch aus dem Inhalt des derzeitigen Regierungsprogrammes aller Parteien und der schon vorher richtig erkannten Aufgabe, Geschosswohnbau müsse bezahlbar bleiben oder günstiger werden, haben wir uns dieser Aufgabe erneut, nach erfolgreichen Objekten schon seit den 90er-Jahren, gestellt.

Auf dem Gelände einer aufgelassenen Brauerei mitten in der Stadt haben wir im Jahre 2014 mit Planungen begonnen, kostensparenden Wohnbau als innerstädtische Verdichtungsmaßnahme zu generieren.

Mit einem Durchschnittspreis von 2.500 €/m² Wohnfläche für die ersten 42 WE (Abgabepreis an Käufer inkl. Grundstück) ist dies auch nachhaltig gelungen. Ein wichtiger Baustein, dieses Ziel zu erreichen, war der Einsatz regenerativer Energie als Hauptmedium für die Energielieferung für diese Anlage mit insgesamt 77 Wohneinheiten.

Bei der Gesamtbetrachtung aller Einflüsse, die das Ziel, „kostengünstigen Geschosswohnbau“ zu erstellen, erforderlich machten, war die Art der Energieerzeugung und/oder -beschaffung einer der entscheidenden Faktoren. Unter dem Einfluss ständig angehobener Flächenmaße nach den Stellplatzverordnungen der Kommunen besteht die Aufgabe, eine maximale Fläche für den ruhenden Verkehr bereitzustellen.

Tankraum, Gasanschlussraum und Verteilerräume beanspruchen üblicherweise ein nicht zu unterschätzendes Flächenmaß und stehen den gestiegenen Forderungen nach notwendigen PKW-Abstellflächen entsprechend der kommunalen Stellplatzverordnungen entgegen.

Mit insgesamt 19 m² Fläche für den Raumwärmetauscher mit vollständiger Verteilung bei 3.253 m² Wohnfläche konnte dieser Raum auf ein Kleinmaß reduziert werden.

Kellerabteile wurden ersatzweise vor den TG-Abstellplätzen situiert. Andere Kellerabteile waren bei der Lösung der Planungsaufgabe nicht notwendig, da seitlich jedes Balkons ein gut nutzbarer Abstellraum geschaffen wurde. Durch die Flächensparnis des



nicht notwendigen Tankraumes und den größten optimierten Raum für Wärmetauscher und Verteilung konnten zwei TG-Plätze zusätzlich generiert werden.

Die günstige Restholzprognose über verfügbare Potenziale durch die Forstwirtschaft bei Nadelwald- und Laubwaldrestholz war ein weiterer wesentlicher Grund für die Entscheidung zur Investition Kauf von Fernwärme, hergestellt aus dem nachwachsenden Rohstoff Holz.

Zusätzlich werden bei der hier gewählten Fernwärmeerzeugung Industrierestholz und Sägenebenprodukte eingesetzt.

Für die Käufer und somit für die gesamte WEG war damit ein erheblich geringerer Investitionsaufwand durch Entfall von Wärmeerzeugungsanlagen vor Ort gegeben, da wir als Bauträger den Kostenvorteil, geleitet von der Zielsetzung, kostengünstigen Wohnraum herzustellen, vollumfänglich weitergaben.

Geringe Unterhaltskosten für die technischen Anlagen zur Wärmeverteilung werden sich in Zukunft deutlich auf die Bewirtschaftungskosten auswirken.

Die Kosten für eine Kaminanlage und laufende Kehrgebühren entfallen. Die gekaufte Energie ohne die Entstehung von Abgasen, Ruß, Rauch und Gerüchen ist ein weiterer Baustein für ein wohngesundes Umfeld der Wohnanlage.

Durch die externe Wärmeerzeugung mittels Holzhackschnitzeln konnte mit einer äußerst günstigen CO₂-Bilanz gerechnet werden.

Das Erfüllen der Vorschriften des Erneuerbare-Energien-Wärmegesetzes, welches seit 01.01.2009 allen Gebäudeeigentümern vorschreibt, einen Teil der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien zu decken, war somit problemlos möglich. Ein positiver Primärenergieverbrauch in der Energiebilanz ist das gewollte und konsequente Ergebnis.

Bei der Durchsicht von Berichten konnten auch für viele andere Bundesländer auffallend positive Potenziale des anfallenden Waldholzes und des Knickholzes nach dem stetigen Anwachsen der Starkwindereignisse festgestellt werden. Wertvolle Stammhölzer bleiben geschont und stehen der Verwertung als Konstruktionsholz weiterhin uneingeschränkt zur Verfügung.



Beruhigend für die WEG-Mitglieder und deren Kostenbewusstsein ist die Tatsache einzuordnen, dass die üblicherweise nur mit Risiken zu bewertenden Energieträger Öl und/oder Gas somit nicht zu beachten sind, da, wie oben ausgeführt, Holzhackschnitzel derzeit nachhaltig zur Verfügung stehen.

Bei der nächsten größeren Geschosswohnanlage beabsichtigten wir, weitere Bausteine zur Erzielung der Gesamtaussage „kostengünstiger Wohnungsbau“ einzusetzen.

Dies wird generiert durch solare Stromerzeugung für den Eigenbedarf, Beibehaltung der monolithischen Wände mit hoch wärmedämmenden Ziegeln und die Anpassung und Optimierung der Grundrisse auf tatsächliche Verhältnisse. Gemeint ist damit die Südausrichtung der Hauptwohnräume, wobei der wesentliche Vorteil – die Sonneneinstrahlung über große, südseitig gelegene Wandöffnungen – gegeben ist.

Angewiesen werden wir jedoch auf zusätzliche politische Hilfe sein. Die Lockerung der überhöhten Anforderungen für den Sozialwohnungsbau ist zwingend erforderlich. Es kann und darf nicht sein, dass sich die allgemein anerkannten Regeln der Technik überwiegend aus den Streitvorgängen im frei finanzierten Wohnungsbau nach Gerichtsentscheiden entwickeln.

Die gesunde Normalität der Gebäudeformen und Grundrisse aus bekannt guten Objekten, ergänzt durch die Bereitschaft aller Beteiligten zur Kostenoptimierung, wird das Ziel, die Kosteneinsparung im Wohnungsbau, erreichen lassen.

Autor:

Kellhuber GmbH

Karl-Rolle-Straße 56, 84307 Eggenfelden

T: +49 8721 9695-21

info@kellhuber.de, www.kellhuber.de

SOLARE ENERGIE-VERSORGUNG AUF DEM PRÜFSTAND

Aus dem Wettstreit erneuerbarer Energiesysteme sind Solarthermie und Photovoltaik als Sieger hervorgegangen. Aber wie ist es um die Wirtschaftlichkeit und die CO₂-Einsparung der beiden Marktführer bei der dezentralen Energieversorgung von Wohngebäuden bestellt? Das war die Leitfrage der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Studie „future:solar – Systemanalyse zur solaren Energieversorgung“ (FKZ 0325990A), die das Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS) der Technischen Universität Braunschweig durchführte.

Die auf umfassenden Systemsimulationen basierende Untersuchung sollte das ökonomische Potenzial von solaren Energieversorgungsvarianten für Ein- und Mehrfamilienhäuser bzw. Stadtquartiere, in den Varianten „Neubau“ und „Bestandssanierung“, bei einem regenerativ erzeugten Energieanteil von 50 bzw. 100 % des Gesamtenergiebedarfs in der Jahresbilanz vergleichend analysieren. Den Effizienzhaus-Plus-Kriterien des BMVBS (seit 2014 BMUB) zufolge bezieht sich der geforderte Deckungsgrad (50 bzw. 100 %) auf den Primär- und Endenergiebedarf. Die 100 %-Variante entspricht dem „Nearly-zero energy building“, das die EU-Gebäuderichtlinie (EPBD, European Performance of

Buildings Directive 2010/31/EU) für 2020 in Europa vorsieht. Angesichts des steigenden Bedarfs von Nutzer- bzw. Haushaltsstrom geht dieser ebenfalls in die Bilanz ein, deshalb müssen alle betrachteten Versorgungsvarianten mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet sein.

Gebäudetypologie

Statistische Erhebungen und Bestandsdatenbanken liefern das Material, aus dem sich die Gestaltung und die bauphysikalische Beschaffenheit eines typischen Ein- und Mehrfamilienhauses im Neubau und Bestand ableiten lassen (Bild 1). Die Mustergebäude konnten anschließend in einem 3-D-Simulationsmodell dargestellt werden. Analog hat man zwei repräsentative Stadtquartiere modelliert.

Systemvarianten

Aus den verfügbaren, auf ihre Eignung geprüften Technikkomponenten wurden sechs Versorgungsvarianten zusammengestellt, dimensioniert und anschließend einer vergleichenden Analyse unterzogen. Berücksichtigung fanden ausschließlich marktnahe Systeme, keine experimentellen Lösungen und Prototypen:

- Variante 1: Gasbrennwertkessel, Solarthermie (ST) und Photovoltaik (PV)
- Variante 2: Wärmepumpe (WP) und PV
- Variante 3: Erdgas-BHKW und PV
- Variante 4: Holzpelletkessel, ST und PV
- Variante 5: Elektrischer Heizstab, ST und PV
- Variante 6: Fernwärme und PV

	Einfamilienhaus		Mehrfamilienhaus	
Neubau	140 m ² Wohnfläche 149 m ² NGF 1 Wohneinheit 4 Personen		613 m ² Wohnfläche 631 m ² NGF 8 Wohneinheiten 17 Personen	
Bestandssanierung	140 m ² Wohnfläche 149 m ² NGF 1 Wohneinheit 4 Personen		416 m ² Wohnfläche 429 m ² NGF 6 Wohneinheiten 12 Personen	

Bild 1: Gebäudetypologie Einfamilienhaus und Mehrfamilienhaus

Neubau	50 % erneuerbar				100 % erneuerbar			
	EFH		MFH		EFH		MFH	
Systemvariante	V1	V2	V1	V2	V1	V2	V1	V2
Kollektorfläche [m ²]	12	-	40	-	40	-	151	-
Wassersp.-Vol. [m ³]	0,850	-	3,3	-	10	-	37,5	-
Leistung WP [kWth]	-	6	-	23	-	6	-	23
Erdsonden [m]	-	110	-	430	-	110	-	400
PV-Leistung [kWp]	3,2	3	18,3	16	6	6	34	32

Tabelle 1:
Gegenüberstellung der
Anlagenparameter im Neubau

Dem Schwerpunkt der Studie entsprechend stehen hier Variante 1 (Gaskessel, ST, PV) und Variante 2 (WP, PV) im Mittelpunkt, auch weil es sich dabei um zwei etablierte Systeme der Branche handelt (Tabelle 1). Eingehender betrachtet werden im Anschluss die Mehrfamilienhäuser.

Für einen solaren Deckungsanteil von 50 bzw. 100 % werden bei Systemvariante 1 (V1) die thermische Kollektorfläche, das Wasserspeichervolumen und die Peak-Leistung der PV-Anlage zunächst überschlägig ausgelegt und mittels Simulation iterativ dimensioniert. Für das Ziel einer 100 %-Deckung im Mehrfamilienhaus werden eine 151 m² große Kollektorfläche und ein 37,5 m³-Wasserspeicher („Sonnenhaus-Konzept“) sowie eine PV-Anlage (34 kWp) kombiniert (Bild 2).

Systemvariante 2 (V2) setzt sich aus einer elektrischen Wärmepumpenanlage mit Erdwärmesonden und einer PV-Anlage (32 kWp) zusammen (Bild 3). Die Wärmeübergabe an den Raum erfolgt im Neubau durch eine Fußbodenheizung mit niedrigen Vorlauftemperaturen (35 °C bei -12 °C Außentemperatur).

Energiebilanz

Bei Variante 1 stellt die thermische Solaranlage 27 % (im Szenario 50 % EE) bzw. 68 % (100 % EE) des Wärmebedarfs für Heizung und Trinkwasser bereit. Den verbleibenden Wärmebedarf gleicht der Gaskessel aus. Der Anteil des selbst genutzten Stroms der PV-Anlage beträgt 36 % (50 % EE) bzw. 23 % (100 % EE). 59 bis 73 % des Solarstroms müssen in das öffentliche Versorgungsnetz eingespeist werden.

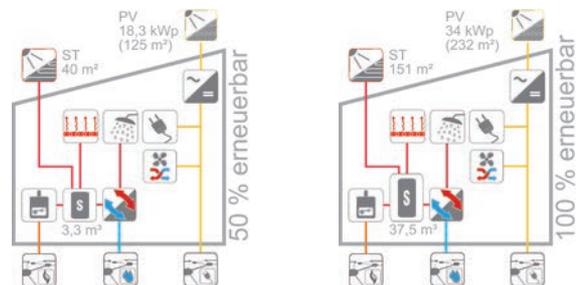


Bild 2: Vereinfachtes Versorgungsschema Variante 1 im Mehrfamilienhaus (Neubau)

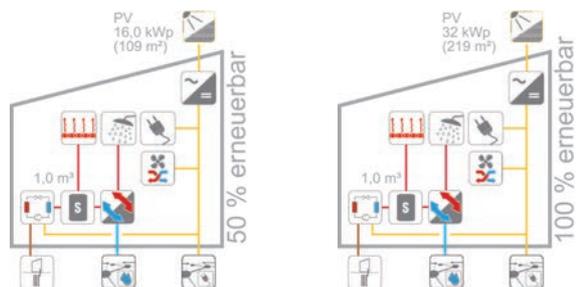


Bild 3: Vereinfachtes Versorgungsschema Variante 2 im Mehrfamilienhaus (Neubau)

Bei dem in Systemvariante 2 simulierten „Nur-Strom-Konzept“ versorgt die elektrische Wärmepumpenanlage das Mehrfamilienhaus zu 100 % mit Wärme. Dadurch erhöhen sich der Gesamtstrombedarf und folglich auch der Eigennutzungsanteil des Solarstroms, er liegt bei 49 % (50 % EE) bzw. 31 % (100 % EE). Zwischen 50 und 65 % gehen ins Versorgungsnetz (Bild 4 und 5).

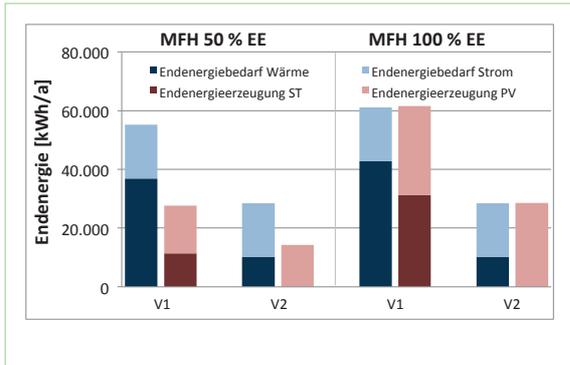


Bild 4: Jahresbilanz Endenergie beim Mehrfamilienhaus (Neubau; 50 und 100 %)

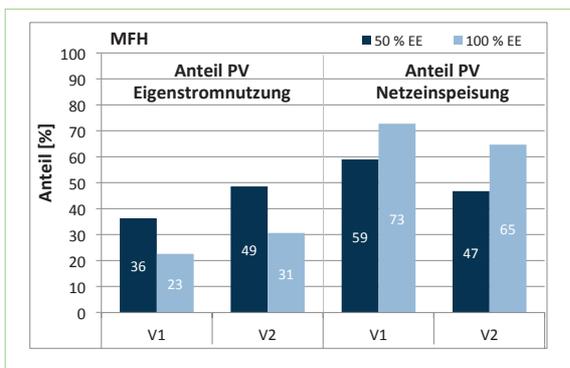


Bild 5: Anteile von Eigenstromnutzung und Netzeinspeisung der PV-Anlagen beim Mehrfamilienhaus (50 und 100 %)

Eine regenerative Versorgung von 100 % in der Jahresbilanz bedeutet noch keine Volldeckung, wie die monatliche Bilanzierung beweist. Beide Varianten speisen im Sommer ca. 80 % des Solarstroms ins öffentliche Netz ein und vor allem beim System WP + PV steigt der Netzstromverbrauch im Winter deutlich an. Größere Ausbauszenarien dieser Variante setzen also weitere Innovationsmaßnahmen voraus: den Ausbau von dezentralen Strom- und Wärmespeichern („Power-to-Heat“), ein intelligentes Stromlastmanagement, um den Eigenstromnutzungsanteil zu erhöhen, und die Transformation des öffentlichen Stromnetzes zum „Smart Grid“.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Für eine ökonomische Beurteilung der beiden Systemvarianten wurden spezifische Systemkosten ermittelt. Im Vergleich liegen die Investitionskosten der beiden Varianten bei einer 50 %-Versorgung aus erneuerbarer Energie auf einem ähnlichen Niveau. Das trifft auch auf die Jahresgesamtkosten zu, die sich hier zwischen 19,4 und 20,7 €/m²NGF-a bewegen. Allerdings ist im Szenario 100 % EE bei der Variante 1 eine deutliche Kostensteigerung (um ca. 9,8 €/m²NGF-a) zu verzeichnen, da hierfür ein Kollektorfeld von 151 m² und ein Speichervolumen von 37,5 m³ benötigt werden. Bei der Variante 2 bleiben die Jahresgesamtkosten dagegen fast identisch. Die beträchtlich sinkenden Energiekosten, nicht zuletzt durch die höheren Erlöse aus der Stromeinspeisung, können hier die ebenfalls gestiegenen Investitionskosten kompensieren. Die Kostenvorteile dieser Variante würden sogar noch deutlicher ausfallen, wenn man anstatt der Wärmepumpenanlage mit Erdsonden preiswertere Luft/Wasser-Modelle wählt. Sollten die Strompreise auch weiterhin steigen und die

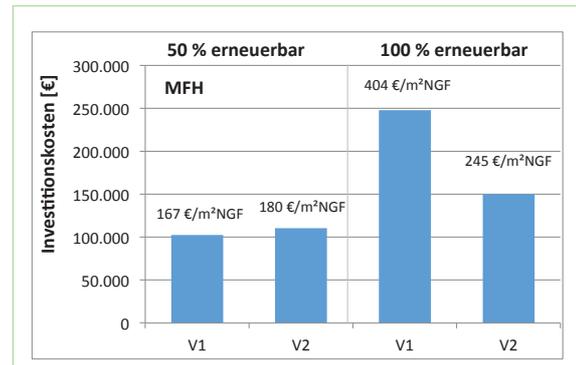


Bild 6: Investitionskosten beim Mehrfamilienhaus (Neubau)

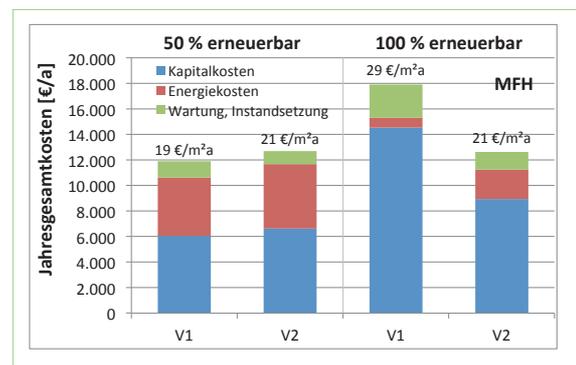


Bild 7: Jahresgesamtkosten beim Mehrfamilienhaus (Neubau)

PV-Systemkosten sinken, wie dies in den letzten Jahren der Fall war (die Bruttokosten bei größeren PV-Anlagen für Mehrfamilienhäuser lagen bei unter 1.500 €/kWp), besitzt die 100 %-EE-Ausführung größere wirtschaftliche Attraktivität.

Ergebnisse

Beide Systemvarianten sind zweckmäßige Hilfsmittel, um den ambitionierten Klimaschutzziele der Bundesregierung ein gutes Stück näher zu kommen. Da bei einem regenerativen Deckungsanteil von 50 bzw. 100 % des jährlichen Wärme- und Strombedarfs die Integration einer PV-Anlage erforderlich ist, wird die Größe der Dachflächen zu einem limitierenden Faktor. Im Neubau zeigt sich, dass die Dachflächen beim 50 %-EE-Szenario ausreichend Platz bieten für die Montage der benötigten ST-Kollektoren und PV-Module. Bei der Bestandssanierung (Satteldach) lässt sich nur Variante 2 (WP + PV) realisieren. Bei Variante 1 (ST + Gaskessel + PV) müsste man die bestehende Dachform ändern bzw. alternative Flächen (Fassade etc.) aktivieren. Eine 100-prozentige Versorgung aus erneuerbarer Energie ist beim Neubau bei optimaler Ausrichtung der Dachfläche (Pultdach) ebenfalls nur mit Variante 2 möglich. In der Bestandssanierung lässt sich das Ziel gar nicht umsetzen, ihr durchschnittlich höherer Energiebedarf erfordert eine größere solaraktive Fläche, für die ein bestehendes Satteldach prinzipiell zu wenig Platz bietet.

Das Ziel einer 50-prozentigen regenerativen Energieversorgung erreichen beide Systemvarianten unter etwa gleichen ökonomischen Bedingungen. Mit jährlichen Gesamtkosten von ca. 20 €/m²NGF·a gehören sie zu den wirtschaftlichsten Lösungen in der Untersuchung. Bei einer 100 %-Deckung des Energiebedarfs aus erneuerbarer Energie offenbart jedoch die Variante WP + PV deutliche monetäre Vorteile. Durch die höhere Einspeisevergütung sinken die Jahresgesamtkosten sogar minimal trotz der knapp um die Hälfte gestiegenen Investitionskosten. Dagegen verursacht Variante 1 (ST + Gaskessel + PV) bei dieser Zielsetzung einen deutlich höheren Kostenaufwand. Die Investitionskosten steigen fast um das Anderthalbfache und die Jahresgesamtkosten immer noch um die Hälfte, weil die Kollektorflächen und das Pufferspeichervolumen sich unverhältnismäßig stark vergrößern.

WEITERFÜHRENDE LITERATUR:

/1/ Abschlussbericht zum F+E-Projekt:
future:solar –
Systemanalyse zur solaren Energieversorgung,
Förderkennzeichen 0325990 A,
Fördergeber: BMWi,
IGS, Technische Universität Braunschweig,
Juni 2015

/2/ EnergiePLUS –
Gebäude und Quartiere als erneuerbare
Energiequellen
M. Norbert Fisch, Thomas Wilken,
Christina Stähr
IGS, TU Braunschweig, 2013,
ISBN 978-300391675

Autor:

Univ. Prof. Dr. Ing. M. Norbert Fisch,
Mathias Schlosser, Thomas Wilken
Technische Universität Braunschweig –
Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)
Mühlenpfordtstraße 23, 38106 Braunschweig
T: +49 531 391 3595
schlosser@igs.tu-bs.de

WPSOURCE – EIN PROGRAMM ZUR VORAUS- WAHL UND BEWERTUNG VON NIEDER- TEMPERATUR- WÄRMEQUELLEN UND -WÄRME- ÜBERTRAGERN FÜR WÄRME- PUMPEN

Die optimale Auslegung einer Wärmepumpe, die Auswahl der benötigten Niedertemperaturwärmequelle und des passenden Wärmeübertragers sowie die Ankopplung der Anlage an das Gebäude sind wesentliche Voraussetzungen, um einen energieeffizienten und dauerhaft wirtschaftlichen Betrieb der Gesamtanlagen zu erreichen. Mit WPSOURCE wird ein digitales Vorauslegungsprogramm zur Verfügung stehen, mit dessen Hilfe Planer und Architekten eine Vorauswahl für eine Niedertemperaturwärmequelle und ein zugehöriges Wärmeübertragungssystem zur Anbindung an eine Wärmepumpe treffen können.

Die Einbindung von Wärmepumpen in die Energieversorgung von Gebäuden ist eine zunehmend angewandte Technik, die vornehmlich zur Wärme-, aber teilweise auch zur Kältebereitstellung genutzt wird. Die Marktentwicklung zeigt sich an den Absatzzahlen: Seit dem Jahr 2006 verkauft die Branche 50.000 – 60.000 Wärmepumpen im Jahr. Zusätzlich spiegelt sich die Marktpräsenz von Wärmepumpen in einer wachsenden Produktvielfalt wider. Beim Verbraucher erwecken beide Entwicklungen Interesse an dieser Technologie und bewirken Vertrauen – auch wenn viele Wärmepumpen in der Praxis unbefriedigend und/oder oft nicht optimal arbeiten.

Mit der Zunahme an kommerziell verfügbaren und installierten Wärmepumpensystemen steigt auch die Zahl vermeintlich nutzbarer Niedertemperaturwärmequellen. Zu ihrer Erschließung kommen jedoch nicht selten Produkte zum Einsatz, bezüglich deren Eignung keine (wissenschaftlich) gesicherten Erkenntnisse vorliegen. Darüber hinaus finden innovative Produkte, wie etwa Eisspeicher, „Energiezäune“ oder Hochleistungs-Energiepfähle, die für viele Planer oft unbekannt sind und bezüglich deren Leistungsfähigkeit oder Kosten-Nutzen-Verhältnis nur in wenigen Fällen fundierte Erkenntnisse vorliegen, Anwendung.

Die Gründe für die in der Praxis unbefriedigend oder zumindest nicht optimal arbeitenden Wärmepumpen sind vielschichtig. Nicht selten sind eine unzureichende Anbindung an die Niedertemperaturwärmequelle und/oder eine fehlerhafte Dimensionierung des zugehörigen Wärmeübertragers die Ursache. Zum Teil werden Wärmepumpen aber auch nicht gemäß der Auslegung betrieben, was oftmals die Folge optimistischer Annahmen bei der Planung ist, aber teilweise auch durch nutzerbedingt falsche Betriebsweisen verursacht wird. In vielen Fällen ist das primärenergetische, ökologische und auch das wirtschaftliche Potenzial einer Wärmepumpenanlage größer, als es in der Praxis erreicht wird.

Motivation zum Forschungsvorhaben

Insbesondere im Bereich der technischen Gebäudeausrüstung ist die Möglichkeit, unterschiedliche Ausführungsvarianten einer geplanten Technologie – hier Wärmepumpe – zu vergleichen, nützlich und wünschenswert. Hinsichtlich ihrer Funktionsweise und Leistungsfähigkeit zeigen die zurzeit genutzten Niedertemperaturwärmequellen und -wärmeübertrager für Wärmepumpen deutliche Unterschiede. Um die Frage nach der für einen speziellen Anwendungsfall ökologisch, ökonomisch und anlagentechnisch sinnvollsten Variante einer Anlage beantworten zu können, sind mit Blick auf Wärmepumpen im Planungsalldag oft aufwendige Recherchen notwendig. Die den meisten Planern üblicherweise zur Verfügung stehenden Unterlagen und Informationen zu einzelnen Produkten oder Anwendungen lassen eine direkte Gegenüberstellung unterschiedlicher Anlagenvarianten für einen speziellen Anwendungsfall meistens nicht zu. Aber auch nach umfassender Recherche ist selten ein direkter Vergleich der möglichen Anlagenkonzepte vor dem Hintergrund wesentlicher Randbedingungen eines speziellen Projektes möglich.

Unterschiedliche in der Praxis relevante Konzepte wurden bislang nur in Einzelfällen oder für begrenzte Anwendungsgebiete, wie etwa erdgekoppelte Anlagen oder Luft-Wasser-Wärmepumpen für Einfamilienhäuser, untersucht und verglichen. Auch die messtechnische Überwachung und Auswertung beschränken sich in den meisten Fällen auf diese Anlagentypen.

Mehr als bei konventionellen Wärme- oder Kälteerzeugern müssen insbesondere bei Wärmepumpenanlagen bereits während der Vorplanung Entscheidungen, z. B. bezüglich der Niedertemperaturwärmequelle (und -senke) und ihrer Anbindung an die Wärmepumpe, getroffen werden. Bei der Wahl eines geeigneten Niedertemperaturwärmeübertragers müssen alle im Rahmen der Vorplanung ermittelten und für den jeweiligen Anwendungsfall relevanten Bedingungen Berücksichtigung finden. Eine breit angelegte, vergleichende Analyse der ggf. nutzbaren Niedertemperaturwärmequelle(n) und der am Markt verfügbaren Wärmeübertrager sowie der daraus resultierenden Anlagenvarianten – vor allem im Hinblick auf deren Effizienz (z. B. Arbeitszahlen) – steht bislang aus.

In dem vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderten Forschungsprojekt „future:heatpump – Energetische und wirtschaftliche Bewertung von Wärmequellen für Wärmepumpen“ (FKZ 03ET1273A) wird das Zusammenspiel zwischen Wärmepumpen und unterschiedlichen Niedertempe-

raturwärmequellen sowie dazu angebotener Wärmeübertrager untersucht. Im Kern geht es um die Frage, welche der zur Verfügung stehenden Wärmequellen in Kombination mit welchem Wärmeübertrager und unter welchen Umständen energetisch und wirtschaftlich sinnvoll oder auch die sinnvollsten sind. Zum Ende des Forschungsvorhabens wird das Vordimensionierungsprogramm „WPSOURCE“ zur Verfügung stehen, mit dessen Hilfe z. B. Planer oder Architekten für einen individuell definierten Anwendungsfall eine Vorauswahl für die am besten geeignete Niedertemperaturwärmequelle und ein zugehöriges Wärmeübertragungssystem treffen können.

Zur Entwicklung von WPSOURCE und zur Grundlagenermittlung, um weitere Projektziele zu erreichen, wurden im ersten Schritt des Projektes Niedertemperaturwärmequellen und zu deren Nutzung am Markt verfügbare Wärmeübertragungssysteme erfasst und verglichen. Darüber hinaus wird die simulationstechnische Abbildung einzelner Wärmepumpensysteme mit unterschiedlichen Niedertemperaturwärmequellen und -übertragern mithilfe von Messdaten aus dem projektbegleitenden Low-Level-Monitoring durchgeführt.

Für eine erste Bewertung der einzelnen Wärmeübertragungssysteme werden die unterschiedlichen Produkte inklusive der Niedertemperaturwärmequellen in Verbindung mit verschiedenen Gebäudetypen (Ein- und Mehrfamilienhaus sowie Bürogebäude) simuliert.

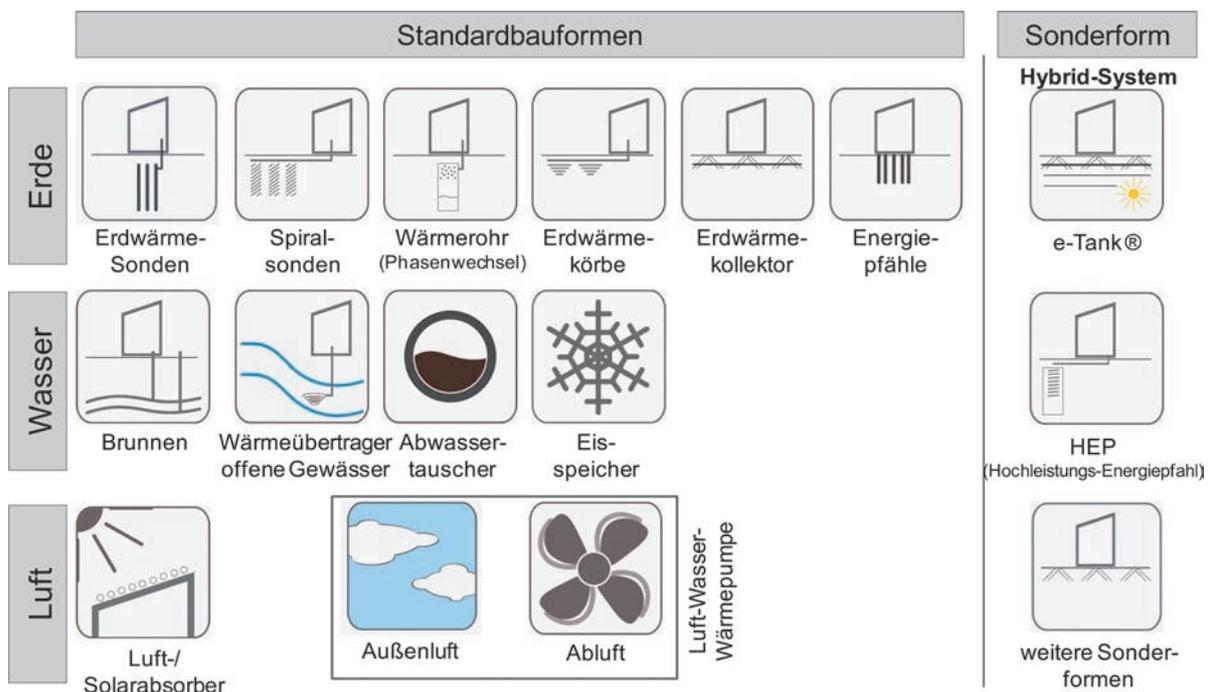


Abbildung 1: Kategorien der ermittelten Wärmeübertragungssysteme (Auswahl)

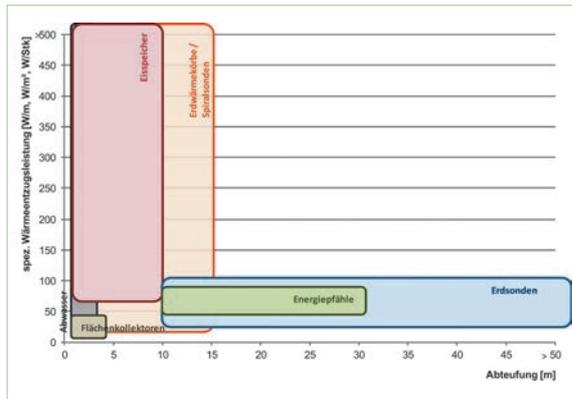


Abbildung 2: Geothermische Wärmeübertragungssysteme – Wärmeentzugsleistung über Abteuftiefe (Grundlage: Hersteller-/Anbieterangaben)

Anschließend werden ausgewählte thermodynamische Effekte und Zusammenhänge innerhalb einzelner Systeme mittels Parameterstudien und Sensitivitätsanalysen detailliert untersucht.

Anhand der Ergebnisse der umfassenden Simulationsstudie werden die Leistungsfähigkeit, die Energieeffizienz und die Charakteristik der unterschiedlichen Niedertemperaturwärmequellen und -wärmeübertrager sowie deren Einsatzbereiche und -grenzen aufgezeigt.

Wärmequellen und Wärmeübertrager

Die Zusammenführung und Aufbereitung von Informationen und Hersteller-/Anbieterangaben erfolgten systemweise. Insgesamt wurden 16 Kategorien für Wärmeübertrager und Wärmepumpensysteme definiert. Diese nutzen unter anderem das Erdreich, die Luft oder das Wasser als Wärmequelle. Als eigene Kategorie wurden die weitverbreitete Luft-Wasser-Wärmepumpe sowie Sonderformen von Wärmeübertragern in die Übersicht aufgenommen (Abbildung 1).

Die Wärmeentzugsleistung aus geothermischen Wärmequellen mit Erdwärmesonden liegt, zum Teil abhängig von den verwendeten Wärmeübertragern, zwischen etwa 10 W/m^2 und 100 W/m^2 . Bei flächigen Erdreichabsorbern kann in der Regel von 10 W/m^2 und 50 W/m^2 ausgegangen werden. Bei Erdwärmekörpern liegt die Entzugsleistung zwischen 10 W je Erdwärmekorb und bis über 500 W für einen Korb. In den meisten Fällen werden die Wärmeübertrager in Tiefen von 2 m bis 100 m eingebracht (Abbildung 2).

Beim Flächenbedarf muss grundsätzlich darauf geachtet werden, ob die gewählten Systeme überbaubar sind oder nicht. Überbaubarkeit kann insbesondere bei Neubauten eine interessante Option sein, da einige Systeme unter dem Gebäude installiert werden können und somit kein zusätzlicher Platzbedarf entsteht. Zu ggf. notwendigen Wartungs- oder Reparaturarbeiten sollten alle Systeme jedoch zugänglich sein und nicht ohne Revisionsmöglichkeit überbaut werden.

Aufgrund der benötigten Grundstücksflächen oder der Tatsache, dass bestimmte Niedertemperaturwärmequellen für ihre Regeneration nicht überbaut werden dürfen, kommt fast die Hälfte der im Forschungsprojekt betrachteten Niedertemperaturquellsysteme (auch in Verbindung mit einer Wärmepumpe) wegen der meist kleinen Grundstücksflächen nicht infrage. So dürfen z. B. Flächenkollektoren oder Spiralsonden nicht unterhalb eines Gebäudes platziert werden, da diese Systeme den Niederschlag und die solare Einstrahlung zur Regeneration des sie umgebenden Erdreichs und damit der Wärmequelle benötigen. Auch muss beachtet werden, dass einige Systeme Zusatzeinrichtungen und/oder -komponenten zu ihrer Regeneration oder zur Sicherstellung der Versorgung (Redundanzsystem) benötigen. Beispielsweise erfordert ein Eispeicher oder ein sogenannter e-Tank® zur Regeneration bzw. zur „Beladung“ einen Luftabsorber oder eine thermische Solaranlage. Anders verhält es sich beim Abwasserwärmeübertrager: Bei der Nutzung von Abwasser als Wärmequelle ist meist ein redundantes Heizsystem erforderlich, das in Fällen zu geringen Abwasseraufkommens oder zu geringer Abwassertemperatur eine Wärmebereitstellung ermöglicht. (Abbildung 3).

Neben technischen Aspekten sind auch Abstände zu Grundstücksgrenzen und/oder Rohrleitungen sowie anderen Medien und bei Luft-Wasser-Wärmepumpen, aus Gründen des Schallschutzes, Abstände zu Nachbargrundstücken und -bebauung zu beachten. Die daraus resultierenden, wenn auch nicht für die Niedertemperaturwärmequelle nutzbaren Flächen sind den aus anlagentechnischer Sicht notwendigen Flächen zu addieren. Als Gesamtfläche muss entsprechend aller Erfordernisse eine nutzbare Grundstücksfläche zur Verfügung stehen, die auch ihrer Form nach für den jeweiligen Anwendungsfall geeignet ist.

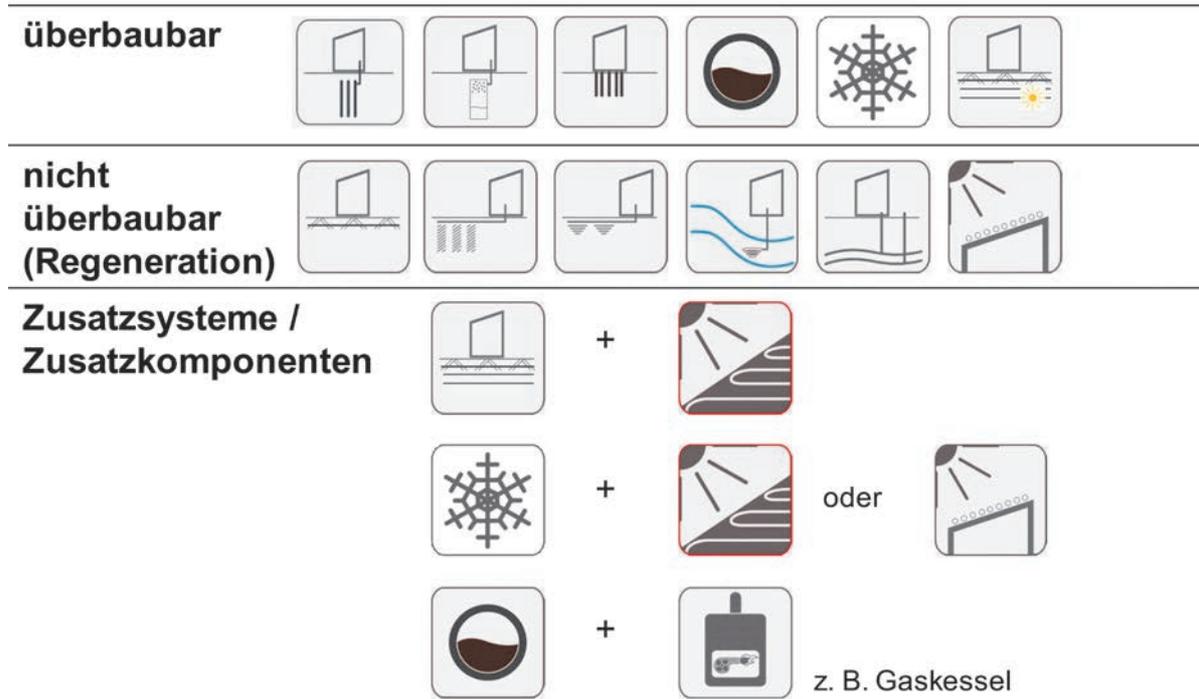


Abbildung 3: Überbaubarkeit und Zusatzsysteme oder -komponenten, wesentliche Randbedingungen zur Nutzung von Niedertemperaturwärmequellen

Das Programm WPSOURCE

Um die Vorplanung zu erleichtern und zu optimieren, ist eine übersichtliche Zusammenstellung verschiedener Niedertemperaturwärmequellen und zugehöriger Wärmeübertragersysteme wünschenswert. Es ist daher eine dem Forschungsvorhaben future:heatpump zugrunde liegende Idee, eine Zusammenstellung der zurzeit verbreiteten, aber auch der zukünftig ggf. relevanten Niedertemperaturwärmequellen für Wärmepumpen und zugehöriger Wärmeübertragersysteme zu erarbeiten und diese in einer für den Planungsalltag geeigneten Form zur Verfügung zu stellen. Dabei sollen die Zusammenstellung und Aufbereitung der Daten einen direkten Vergleich der verschiedenen Wärmequellen und -übertragersysteme ermöglichen und wesentliche Kenngrößen, wie etwa die Entzugsleistungen der Wärmeübertrager in Verbindung mit den ihnen zugeordneten Wärmequellen oder die unter den gegebenen Randbedingungen zu erwartenden Arbeitszahlen und Kosten, vergleichbar und übersichtlich darstellen.

Das in diesem Zusammenhang in der Entwicklung befindliche Vordimensionierungsprogramm WPSOURCE soll eine Bewertung, Vorauswahl und überschlägige Auslegung der untersuchten Wärmequellen und -übertragersysteme für einen vom Planer definierten Anwendungsfall ermöglichen.

In der ersten Version umfasst WPSOURCE Ein- und Mehrfamilienhäuser sowie Bürogebäude. Für die Wohngebäude sind Wärmepumpensysteme zur Gebäudebeheizung und Trinkwassererwärmung enthalten. In Bezug auf Bürogebäude erlaubt die erste Version neben der Wärmebereitstellung eine Berücksichtigung des Kältebedarfs für Raumkühlung. Klimakälte, z. B. zur Serverkühlung, wird zwar in die Energiebilanz des Gebäudes einbezogen, jedoch standardmäßig nicht durch die Wärmepumpe gedeckt und damit bei der Systemauswahl für eine Niedertemperaturwärmequelle und einen zugehörigen Wärmeübertrager vom Programm nicht berücksichtigt. Steht Kälte systeminhärent zur Verfügung, z. B. aus einem Eisspeicher oder Erdwärmesonden, werden entsprechende Hinweise gegeben. Darüber hinaus wird Kältebedarf in Wohngebäuden nicht explizit berücksichtigt. Zielgröße bei allen Gebäudetypologien ist ein möglichst energieeffizienter und dauerhaft wirtschaftlicher Betrieb der gesamten Wärmepumpenanlage.

Die Anwendung von WPSOURCE beginnt mit der Dokumentation der Ausgangssituation und der Definition der Rahmenbedingungen des jeweiligen Projektes. Durch die benutzerfreundliche Oberfläche sollen die Anwendung erleichtert und Fehler bei der Eingabe vermieden werden. Mittels Optionsschaltflächen (Radiobuttons) wählt der Anwender die für sein Projekt



Abbildung 4: WPSOURCE: Aufbau der Benutzeroberfläche (Arbeitsstand)

geeigneten Voreinstellungen und trifft grundsätzliche Festlegungen, wie etwa die Gebäudeart oder den thermischen Standard des Gebäudes. Über Kenndatenfelder werden Rahmendaten, wie z. B. die Grundstücksfläche oder der Energiebedarf des Gebäudes – falls bekannt –, eingegeben. Der Nutzer kann zusätzliche Anforderungen definieren und Vorgaben bezüglich des auszulegenden Heiz-(und Kühl-)systems vornehmen. Wo inhaltlich vertretbar, werden vom Anwender nicht spezifizierte Angaben vom Programm mit Standardwerten belegt.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der im Projektverlauf analysierten und simulierten Systeme und Systemvarianten berechnet WPSOURCE für den eingegebenen Anwendungsfall eine Vorauswahl von Niedertemperaturwärmequellen und geeigneten Wärmeübertragern. Ökologische (CO₂-Emission, Primärenergie) und wirtschaftliche Faktoren (Investitions- und Betriebskosten) werden ermittelt und gegenübergestellt. Zusätzlich informiert WPSOURCE über wichtige Nebenbedingungen der jeweiligen Systemvariante, wie etwa die Beachtung von Schallschutzanforderungen bei Luft-Wasser-Wärmepumpen oder erforderliche Pumpversuche bei der Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle und/oder -senke. Auch der bereits erwähnte Hinweis auf eine Kühloption erfolgt an dieser Stelle.

Durch den modularen Aufbau ist WPSOURCE in vielerlei Hinsicht erweiterbar, sodass z. B. Solarthermie und Photovoltaik, aber auch weitere Wärme- und/oder Kältequellen sowie -erzeuger integriert werden können.

Fazit

Wärmepumpentechnologie wird bei der zukünftigen Wärme- und Kälteversorgung eine wesentliche Rolle spielen. Um das Potenzial dieser Energieversorgungsvariante möglichst effizient ausschöpfen zu können, kommt der Wahl der Niedertemperaturwärmequelle und des für den jeweiligen Anwendungsfall am besten geeigneten Wärmeübertragers eine entscheidende Bedeutung zu. Mit dem Programm WPSOURCE steht ein multifunktionales und bei der Planung in weiten Bereichen anwendbares Hilfsmittel zur projektbezogenen und an den jeweiligen Anwendungsfall inkl. seiner Rahmenbedingungen angepassten Vorauswahl von geeigneten Niedertemperaturwärmequellen und Wärmeübertragern für Wärmepumpen zur Verfügung. Das Programm ermöglicht eine übersichtliche Dimensionierung und wird – richtig angewendet – zu einem effizienteren Betrieb von Heiz- und Kühlsystemen mit Wärmepumpen beitragen.

Das Programm wird zum Projektende auf der Homepage des Institutes für Gebäude- und Solartechnik (IGS) der Technischen Universität Braunschweig kostenfrei zur Verfügung gestellt.

Autor:

Franziska Bockelmann, Markus Peter, Mathias Schlosser
Technische Universität Braunschweig
Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)
Mühlenpfordtstraße 23, 38106 Braunschweig
T: +49 531 391 3557
bockelmann@igs.tu-bs.de



GRUND- UND REGENWASSER- BEWIRTSCHAFTUNG



INTEGRIERTE LECKÜBER- WACHUNG MIT SMARTPIPE – GRUBEN- WASSERLEITUNG ZOLLVEREIN IN ESSEN

Zur Sicherstellung des Grubenbetriebes betreibt die RAG an diversen Standorten Hebeanlagen zur Förderung und Ableitung des anfallenden geogenen Grubenwassers.

Hierfür besteht auch nach Stilllegung des Steinkohlebergbaus die Notwendigkeit, diese Anlagen auch in Zukunft dauerhaft und sicher zu betreiben. In Abstimmung mit den Trägern öffentlicher Belange werden diese Anlagen seit einigen Jahren durch die RAG optimiert.

Am Beispiel der Planung und des Baus zur Erweiterung der Grubenwasserleitung (GWL) Zollverein in Essen werden die dabei insbesondere zu berücksichtigenden betriebs- und bautechnischen Belange nachfolgend beschrieben.

Zur Ableitung des auf der ehemaligen Zeche Zollverein gehobenen Grubenwassers betreibt die RAG zurzeit zwei ca. 4.300 m lange GWL DN 400 GGG, die das Grubenwasser zur Emscher transportieren.

Zur Erhöhung der Betriebssicherheit wurde in 2006 der Betriebsplan für eine dritte Grubenwasserleitung, welche parallel zu den bestehenden Leitungen verläuft, eingereicht. Nach internen Überprüfungen der RAG bestand ab dem Jahr 2015 die Notwendigkeit zur Realisierung dieser dritten Grubenwasserleitung bis zum 4. Quartal 2016. Basierend auf diesen Vorgaben erhielt die Planungsgemeinschaft Kling Consult, Recklinghausen und Dahlem, Essen, im April 2015 den Planungsauftrag.

Bedingt durch die in den vergangenen Jahren erfolgten Folgenutzungen im Bereich des Planungsgebietes sowie innerbetriebliche Optimierungen der RAG, erfolgte die Überprüfung der Planungsparameter sowie der Nebenbestimmungen der Betriebszulassung aus dem Jahr 2007.



Nach Festlegung der aktuellen Planungsparameter wurde die Planung der dritten Grubenwasserleitung (DN 500) in zwei Abschnitte untergliedert: ein ca. 3.350 m langer erdverlegter Bereich und ein ca. 1.000 m langer oberirdischer Abschnitt (aufgeständert).

Durchzogen wird das Planungsgebiet im südlichen Abschnitt durch die Bahnstrecke Köln-Minden, die Straße Zollverein (L 64) sowie mehrere kommunale Straßen.

Durch die physikalische Zusammensetzung des geogenen Grubenwassers sowie zur Optimierung der betrieblichen Abläufe unter Berücksichtigung der aktuellen Planungsmaßnahmen Dritter wurde vonseiten des Anlagenbetreibers die Forderung aufgestellt, die erdverlegte (ca. 3.350 m) Rohrleitung zu überwachen, um bei Schäden an der Rohrleitung die Schadstelle zeitlich und räumlich kurzfristig zu orten und einzugrenzen.

Nach Auswertung sämtlicher technischer Informationen erfolgte vonseiten der RAG die Festlegung, die Planung zweigleisig für den Einbau von duktilen Gussrohren bzw. HDPE-Rohren aufzustellen.

Unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Bedingungen erfolgte die Entscheidung zugunsten der duktilen Gussrohre, System SMARTPIPE von Saint-Gobain PAM.

Autor:

Andreas Kemper
Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH
Saarbrücker Straße 51, 66130 Saarbrücken
Mobil: +49 173 544 88 88
Fax: +49 681 8701-678 007
andreas.kemper@saint-gobain.com, www.pamline.de



LÖSUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT

Die ACO Gruppe gehört zu den Weltmarktführern in der Entwässerungstechnik. Der Klimawandel stellt uns vor die Herausforderung, mit innovativen Lösungen auf die neuen Umwelteinflüsse zu reagieren. Mit einem ganzheitlichen Ansatz steht ACO für professionelle Entwässerung, wirtschaftliche Reinigung und kontrollierte Ableitung bzw. Wiederverwendung von Wasser.

ACO Tiefbau

Professionell planen:

Regenwassermanagement und Gewässerschutz

ACO Tiefbau bietet als verlässlicher Partner des tiefbaukompetenten Baustofffachhandels Lösungen für professionelles Regenwassermanagement und Gewässerschutz. Diese spielen bei der Planung und Gestaltung der Entwässerung urbaner, infrastruktureller und industrieller Bereiche eine große Rolle. Für öffentliche Bauherren, Ingenieurbüros, Garten- und Landschaftsarchitekten sowie Bauunternehmer und Betreiber stellt ACO Tiefbau innerhalb der ACO Gruppe nicht nur innovative Produktlösungen im Tief-, Straßen- und GaLaBau zur Verfügung. Mit umfassenden Planungshilfen und Servicedienstleistungen unterstützt ACO Tiefbau darüber hinaus die Planung, den Bau und den nachhaltigen Betrieb moderner Entwässerungsanlagen.

Jedes Produkt von ACO Tiefbau unterstützt die ACO Systemkette

Die ACO Systemkette steht für die Kompetenz der ACO Gruppe, Boden und Gewässer zu schützen sowie den natürlichen Kreislauf des Niederschlagswassers zu begleiten und zu fördern. So werden wir unserem Anspruch gerecht, den Menschen vor dem Wasser zu schützen und das Wasser vor dem Menschen.

Jedes Projekt ist anders, hat seine eigenen Anforderungen und Herausforderungen. Neben unseren Produkten bieten wir Ihnen unser Know-how und unseren Service, um gemeinsam maßgeschneiderte Lösungen zu entwickeln – von der Planung bis zur Betreuung nach der Fertigstellung.

ACO DRAIN® Multiline Seal in entwässert und schützt zugleich



Die Kombination aus dem Werkstoff ACO Polymerbeton und der Dichtung sorgt für einen durchgehend dichten Rinnenstrang gemäß den Anforderungen der DIN EN 1433/DIN 19580.

**Referenz:
Neugestaltung des Erbacher Marktplatzes**

Nicht nur das Schloss, sondern auch die umliegende alte Bebauung mit Fachwerkhäusern prägen den Marktplatz der hessischen Stadt Erbach im Odenwald. Die Neugestaltung beschränkt sich darauf, einen Flächenbelag aus rotem Buntsandstein zu verlegen.

Um für eine schnelle und sichere Entwässerung der ebenen Fläche zu sorgen, werden Entwässerungsrinnen an den Rändern des Marktplatzes verlegt. Mit ihren Schlitzrahmen aus verzinktem Stahl bilden sie eine klare, jedoch unauffällige Fuge im Pflaster. Über den Einlaufkasten erfolgt der Anschluss der Polymerbetonrinne an die Grundleitung.

Der Einbau der Entwässerungsrinnen dient einem kontrollierten Regenwassermanagement, dem Schutz der Bauwerke und dem Schutz des Grundwassers vor belastetem Regenwasser. Basis des Linienentwässerungssystems ist die neue ACO DRAIN® Multiline Seal in.



Die neue Rinne von ACO trägt zur zielgerichteten Ableitung und Behandlung des Oberflächenwassers bei.

Sie nimmt Oberflächenwasser auf und leitet es ohne Verluste zur Behandlung oder (Wieder-)Verwendung weiter. Multiline mit Seal in Technologie besteht aus dem wasserdichten, frostsicheren Polymerbeton-Rinnenkörper und einer serienmäßig integrierten Dichtung am Rinnenstoß aus EPDM. Diese Kombination gewährleistet eine dauerhafte Dichtheit von über 72 Stunden nach 500.000 Lastzyklen, was die Anforderungen der DIN EN 1433 um ein Vielfaches übertrifft.

BAB A7 – ACO Entwässerungssysteme für Norddeutschlands größtes Straßenbauprojekt



Mehr als 152.000 Kraftfahrzeuge täglich passieren den bislang sechsspurigen Abschnitt zwischen dem Hamburger Elbtunnel und dem Autobahndreieck (AD) Hamburg-Nordost.

Seit Jahren gehören Staus und erhebliche Lärmbelästigungen zum Alltag der Autofahrer und Anwohner auf bzw. an der Bundesautobahn A7 im Stadtgebiet Hamburg. Grund hierfür ist das wachsende Verkehrsaufkommen auf der Nord-Süd-Verbindung zwischen Schleswig-Holstein und Bayern. Umfangreiche Bauarbeiten zur Verbreiterung der Autobahn sowie ein für Europa zukunftsweisendes Lärmschutzprojekt haben bereits 2014 begonnen und sollen bis 2024 abgeschlossen sein.



Die ACO DRAIN® Monoblock RD 200 OPA nimmt das Oberflächenwasser sowohl über oben liegende als auch seitliche Entwässerungsöffnungen auf.

Die Entwässerung verschiedener Teilstrecken erfolgt mit einer Polymerbetonrinne, der ACO DRAIN® Monoblock RD 200. Sie ist aufgrund ihrer monolithischen Bauweise prädestiniert für Bereiche mit hohen dynamischen Belastungen (Autobahnen, Flughäfen, Containerterminals). Die aus einem Guss gefertigten Elemente, also Rinne und Abdeckung in Einem, haben keine losen Teile oder Klebefugen. Durch die monolithische Konstruktion bleibt der Monoblock auch bei Extrembelastung in den Belastungsklassen D 400–F 900, nach DIN EN 1433 standfest. Die Spezialrinnen der Belastungsklasse D 400 für offenporigen Asphalt (OPA) verfügen über in zwei Ebenen angeordnete Einlauföffnungen. So wird einerseits das Oberflächenwasser über die auf der Oberseite angeordneten Öffnungen aufgenommen. Zusätzlich wird das in die offenporige Asphaltdeckschicht eingesickerte Wasser über die seitlichen Öffnungen in den Rinnenkörper eingeleitet.

Bundesstraße B 97, sichere Fahrt durch schnelle Entwässerung



Zwei Funktionen – eine Lösung: die ACO DRAIN® KerbDrain, eine Kombination von Bordstein und Entwässerungsrinne

Im sächsischen Ottendorf-Okrilla wurde die viel befahrene Bundesstraße B 97 im Durchfahrtbereich des Stadtteils in zwei Bauabschnitten saniert. Die durch den Bund und die Gemeinde finanzierte Maßnahme beinhaltet nicht nur die Erneuerung der Fahrbahn. Auch die Entwässerung und der Straßenrand wurden den heutigen Anforderungen entsprechend sicherer und effektiver ausgebildet.

Bei den Sanierungsmaßnahmen in Ottendorf-Okrilla kam die ACO DRAIN® KerbDrain aus Polymerbeton zum Einsatz. So wurden Elemente mit einer Länge von 1,00 m sowie zweiteilige Absenksteine für Grundstücksauffahrten eingesetzt. Beide Bauteile bieten wesentliche Vorteile. Während die 1 m langen Standard-Elemente einen schnellen Einbau bei gleichzeitiger Verringerung der Fugenanzahl ermöglichen, werden die Anforderungen der DIN 18040-3 (Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum, Version 2014-11) durch die zweiteiligen Absenksteine mit einem Gefälle von nur 5 % erfüllt. Damit unterschreitet ACO mit der Bordsteinabsenkung von 12 cm Bordhöhe auf 2 cm (auf einer Länge von 2 m) sogar die maximal zulässige Längsneigung von 6 %, wie für Bereiche von Fußgängerflächen gefordert wird.



ACO DRAIN® KerbDrain: aus einem Stück gefertigt, mit ausgezeichneter hydraulischer Abflussleistung

Durch den Einsatz der ACO DRAIN® KerbDrain als Kombination von Bordstein und Entwässerung entfallen auch lose Abdeckroste auf der Straße, wodurch die Sicherheit – gerade auch für Fahrradfahrer – erhöht wird.

Göhlerstraße, Oldenburg in Holstein, innovatives Straßenablaufsystem



Wetterereignisse stellen heute besondere Anforderungen an die Planung und Bauausführung von Straßenentwässerungen.

Die Sanierung der Abwasserleitungen in der Göhlerstraße, einer Ortsdurchfahrt im schleswig-holsteinischen Oldenburg, ist ein Beispiel für eine vorbildliche Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen.



Die modulare Bauweise der Ablaufkörper lässt eine passgenaue Installation bei allen Baugegebenheiten zu.

Das Straßenablaufsystem ACO Combipoint PP zeichnet sich durch Flexibilität, Widerstandsfähigkeit, Langlebigkeit, das geringe Gewicht und die Wasserdichtigkeit aus. Das flexible Leichtgewicht mit nur 2,5 bis 2,8 kg aus hochfestem Polypropylen ist drehbar, teleskopierbar in jeder Steckverbindung ($\pm 3,0$ cm), kürzbar sowie in der Neigung auszurichten (Abwinklung bis zu 8,0 %). Darüber hinaus ist der Combipoint PP durch die integrierte EPDM-Lippendichtung wasserdicht bis 0,5

bar analog DIN 4060. Ist beim Einbau herkömmlicher Betonteile für Straßenabläufe die Mörtelfuge der entscheidende Nachteil, kommt das Straßenablaufsystem Combipoint PP ohne eine solche belastete Fuge aus. Die einzelnen Ablaufelemente werden ganz einfach nach Anforderung zusammengesteckt. Die Lastentkopplung ist durch das Teleskopprinzip gewährleistet, das zwischen den Ablaufunterteilen wirksam wird.

Sanierung Bachstraße, Rastede, ACO Schachtabdeckungen Multitop für die Infrastruktur von morgen



Die Langlebigkeit und Wirtschaftlichkeit, aber auch der Schutz vor Lärmimmission beschäftigen die Planer von Straßenbaumaßnahmen allerorts.

In der Gemeinde Rastede war in der Bachstraße aufgrund des mangelhaften Zustandes der Straßendecke und der Abwasserleitungen eine Sanierung unabdingbar. So wurde entschieden, die Wohnstraße auf einer Länge von rund 650 Metern in drei Bauabschnitten zu sanieren bzw. auszubauen.



*Ruhig, luftdurchlässig, rutschfest:
die ACO Schachtabdeckung Multitop*

Mit der Entwicklung der Schachtabdeckung Multitop hat ACO für gleich drei Probleme im Straßenbau eine Lösung gefunden. Ruhig macht die Schachtabdeckung eine extrem planebene Auflagefläche des Deckels in Kombination mit der dämpfenden, austauschbaren und wartungsfreien Einlage im Rahmen. Der Verzicht auf eine Mörtelfuge trägt zur Entlastung des Schachts und damit zur Wirtschaftlichkeit und Langlebigkeit des in den Fahrbahnbelag einwalzbaren Systems bei. Gegen Schäden im Kanalsystem durch aus Ablagerungen entstehenden Schwefelwasserstoff erhielt die Schachtabdeckung einen wesentlich größeren Lüftungsquerschnitt. Und das neue, sichere Oberflächen-design sorgt einbau- und fahrtrichtungsunabhängig für Rutschfestigkeit beim Überfahren des Deckels. Alle Rahmen der ACO Schachtabdeckungen haben eine integrierte Aufnahme für eine mobile Einsteighilfe.

Glogau Internationale Yachttransporte GmbH ACO Leichtflüssigkeitsabscheider Oleopator Pro

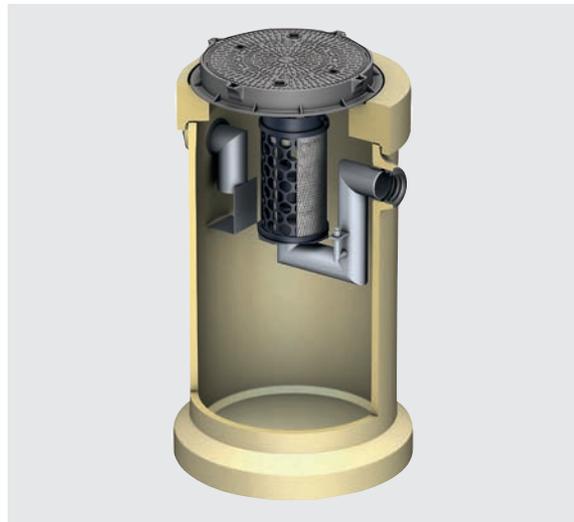


©Sassin

Die Anforderungen an die Entwässerung sind in den letzten Jahren gestiegen, sodass die Planung, Umsetzung und der Betrieb einer Entwässerungslösung oftmals einer Reihe von bautechnischen Besonderheiten unterliegen.

Im schleswig-holsteinischen Neumünster hat sich das Unternehmen Glogau Yachttransporte in fast 30 Jahren zum größten europäischen Yachttransporteur im Luxussegment entwickelt. Um das Geschäftsfeld Yachtreinigung noch wirtschaftlicher und umweltbewusster entwickeln zu können, wurde auf dem über 10.000 m² großen Firmengelände ein neuer Waschplatz errichtet. Das gesammelte, belastete „Spülwasser“ wird zukünftig in eine nachgeschaltete Abscheideranlage abgeführt. Bei der Wahl des Leichtflüssigkeitsabscheiders fiel die Entscheidung auf den ACO Koaleszenzabscheider Oleopator Pro.

Die Nennleistung und das Volumen des Schlammfangs werden objektspezifisch anhand des tatsächlichen Bedarfs bestimmt. Alle Abscheider dieser Baureihe sind als Schwerkraft- und als Koaleszenzabscheider geprüft (Zulassung nach DIBt Z-54.3-536). So darf beim Austausch des Koaleszenzelements der Abwasserstrom nicht unterbrochen werden, da die Schwerkraftabscheidung weiterläuft. Der Leichtflüssigkeitsabscheider gewährt bei regelmäßiger Kontrolle nach der Eigenkontrollverordnung einen sicheren, einfachen und kostengünstigen Betrieb.



Ziele sind einer jeden Abscheideranlage die Reinigung von överschmutztem Abwasser und der Rückhalt des Öls in der Anlage.

ACO Polymerbetonabscheider und Schachtaufbauteile bestehen aus druckfestem und dichtem Polymerbeton. Aufgrund des innen- und außenbeständigen Werkstoffs entfällt die Notwendigkeit einer Beschichtung oder einer PE-HD-Innenauskleidung. Grund hierfür ist der inerte Charakter des Polymerbetons gegenüber Mineralölen, welcher auch dauerhaft bei bestimmungsgemäßer Anwendung gegen eine Vielzahl wassergefährdender Leichtflüssigkeiten beständig ist.

Autor:

ACO Tiefbau Vertrieb GmbH
Am Ahlmannkai, 24782 Büdelsdorf
T: +49 4331 354500
tiefbau@aco.com, www.aco-tiefbau.de



Nahezu fertiggestellte ENREGIS Hochlast Regenwasserversickerungsanlage im Projekt CLASSEN, Baruth

Neue Wege in der Regenwasserbewirtschaftung

ENREGIS; REGENWASSER- MULDE WEICHT EINER MODER- NEN UND LEIS- TUNGSSTARKEN KUNSTSTOFF- HOHLKÖRPER- RIGOLE

Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung sowie der Schutz von Klima und Umwelt sind für die CLASSEN Gruppe und deren Mitarbeiter verpflichtende Grundwerte – so ist es der Unternehmensdokumentation zu entnehmen. Diese Unternehmensphilosophie verpflichtet auch zu einem nachhaltigen Umgang mit Niederschlagsabflüssen.

Die CLASSEN Gruppe ist Produzent, Lieferant und Sortimentsdienstleister für naturbelassene Holzprodukte für den Innenausbau. CLASSEN entwickelt und produziert hochwertige Bodenbeläge ausschließlich in Deutschland und gehört zu den weltweit führenden Anbietern von Laminatböden.

Nachhaltigkeit, Ressourcenschonung sowie der Schutz von Klima und Umwelt sind für die CLASSEN Gruppe und deren Mitarbeiter verpflichtende Grundwerte. Das spiegeln die von CLASSEN produzierten und gehandelten Produkte wider, deren Markterfolg nicht zuletzt auf ihrer exzellenten Qualität basiert, heißt es auf der Firmenwebseite.

Schon frühzeitig nach der Wende wurden die Weichen für den Produktionsstandort Baruth/Mark im strategischen Berliner Umland gelegt. Ein außergewöhnliches Wachstum des Unternehmens machte es dann notwendig, dass der Standort der gestiegenen Nachfrage angepasst bzw. ausgebaut werden musste.

Obwohl auf Wachstum ausgelegt, galt es für die nun notwendige Überplanung der Liegenschaft, vor allem die innerbetrieblichen logistischen Aspekte noch stärker zu berücksichtigen.



So wurde dem Planungsteam schnell bewusst, dass die Erweiterung der Produktions- bzw. Logistikhallen idealerweise an dem Standort stattfinden musste, an dem sich das vorhandene, offene zentrale Versickerungsbecken befand.

Zur Vorbereitung des nun anstehenden Hallenneubaus wurde das offene Regenwasserversickerungsbecken durch eine moderne, unterirdische und zugleich überbaubare Versickerungsrigole ersetzt.

Als Alternative hätte ein neuer Ablaufkanal über mehrere hundert Meter bis über die derzeitigen Grundstücksgrenzen des Unternehmens CLASSEN hinweg errichtet werden müssen, um dort die Voraussetzungen für den Bau eines neuen Versickerungsbeckens zu schaffen.

Neben dem Kostenaspekt, der nicht vorhandenen Grundstücksverfügbarkeit sowie einer generellen Ungewissheit über die sonstigen Rahmenbedingungen (wie z. B. Versickerungsfähigkeit, Grundwasserabstand) außerhalb der Grundstücksgrenzen entschied man sich gegen eine solche Lösung.

Da sich gerade die Versickerungsfähigkeit am alten Standort der Versickerungsanlage über viele Jahre hinweg als sehr leistungsfähig und störungsfrei gezeigt hat, lag es nahe, dass die Wahl auf eine neue Systemtechnik am alten Standort fiel.

Die Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurde mittels Versickerungsversuchen nachgewiesen, der kf-Wert wurde mit $1,0 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt. Die mit diesem Wert durchgeführten Berechnungen nach DWA-A-138 für das bestehende Versickerungsbecken und die in den 15 Jahren gemachten Betriebserfahrungen am Standort bestätigen den damals angenommenen Wert.

Auch die vorgeschalteten Bauwerke wie Reinigungsbecken und Absetzbecken erfüllen weiterhin voll und sicher ihre Funktion und konnten ohne Weiteres an die neuen Rahmenbedingungen angepasst werden.

Der Grundwasserstand wurde ebenfalls durch eine Pegelbohrung nachgewiesen. Danach steht das Grundwasser ca. 10,00 m unter der Geländeoberkante an. Der Flurabstand der Versickerungsanlage verändert sich nicht, er beträgt auch weiterhin rund 4,00 m.

Da sich die Einleitstelle selbst nicht veränderte, sondern sich die Veränderungen ausschließlich in der Ausgestaltung der Versickerungsanlage ergaben, konnte auch weiterhin die bestehende wasserrechtliche Genehmigung als Betriebsgrundlage herangezogen werden (vorliegende Genehmigung nach § 8 WHG). Die neue, unterirdische Versickerungsanlage, aufbauend auf

modernen Hochlastspeicherkörpern aus dem Haus ENREGIS, wurde entsprechend der DWA-A-138 neu berechnet.

Die hierbei ursprünglich zugrunde liegende Einleitmenge von 1.204 l/s wird trotz der zusätzlich anzuschließenden Fläche aus dem Hallenneubau nicht überschritten ($A_{red} = 9,54 \text{ ha} \times 120 \text{ l/(sxha)} = 1.144,8 \text{ l/s}$).

Da die unterirdische Versickerungsrigole überbaut werden sollte, kam gerade auch der Auswahl des richtigen, leistungsstarken Systems sowie der generellen technischen Ausgestaltung der Rigole große Bedeutung zu.

Die Entscheidung fiel dann auf das Hochleistungs-ENREGIS/X-Box® bzw. ENREGIS/Controlbox® System. Neben einer extrem hohen Berstdruckfestigkeit, sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Wirkrichtung, weist dieses System eine Vielzahl an weiteren Systemvorteilen, gerade im Hinblick auf die Funktionalität, auf.

Mit einer zertifizierten Berstdruckfestigkeit von $> 600 \text{ kN/m}^2$ kann der Retentionskörper selbst bei extrem oberflächennahem Einbau die Belastung aus den Fahr- und Parkflächen aufnehmen und langfristig sicher ins Erdreich ableiten. Die ENREGIS Kunststoffhohlkörperelemente können direkt auf das tragfähige Erdreich in der Baugrube aufgestellt und sofort mit Standardmaterialien gemäß DIBt bzw. Herstellervorgaben verfüllt werden. Eine zusätzlich innenliegende, über die Gesamtlänge der Anlage integrierte Inspektions- und Filterstufe mit einer Nennweite von $> \text{DN } 500$ schützt den Retentionspeicher sowie das anstehende Erdreich nachhaltig vor Verschlämmung. Sollten im Störfall vorgeschaltete Filtersysteme nicht fachgerecht betrieben werden, schützt diese zusätzliche Filterstufe das System.

Ein späterer Zugang zum System, für etwaige Wartungs- oder Spülvorgänge erforderlich, wird durch die im ENREGIS System ebenfalls integrierten DN-600-Kontrollschächte und über $> 500 \text{ mm}$ große Spül- und Kontrollkanäle sichergestellt.

Bedingt durch die Leichtmodulbauweise des Systems konnte die ca. 2.733 m^3 große Retentions-/Versickerungsanlage in kürzester Zeit umgesetzt werden. Die veranschlagte Bauzeit konnte sogar unterschritten werden. Die Regenwasserbehandlungs- und Retentions-/Versickerungsanlage wurde für eine fünfjährige

DATEN/FAKTEN:

Angeschlossene, zu entwässernde Fläche:
 106.000 m^2
Speichervolumen der Hochlastversickerungsanlage: 2.733 m^3
Abmessungen des Versickerungsgrundkörpers/
Baufeldes:
Bauhöhe: 1,80 m
Länge: 42 m
Breite: 40,20 m
Einbautiefe: 5,8 m
Anschlüsse: 5 \times DN 500 barrierefreier Zulauf
Entlüftung: einlaufgegenüberliegend
3 \times DN 400 in Sonderbauform

BESONDERHEITEN:

- 5 \times im System integrierte, innenliegende Sedimentationsanlagen, Länge je Anlage 42 m mit einer wirksamen Gesamtfilteroberfläche von 126 m^2
- Einsatz des Systems, statisch optimiert, unterhalb eines Industrieobjektes

Überschreitungshäufigkeit eines Starkregenereignisses, wie es nach DWA-Regelwerk (Arbeitsblatt DWA-A 138) empfohlen wird, ausgelegt.

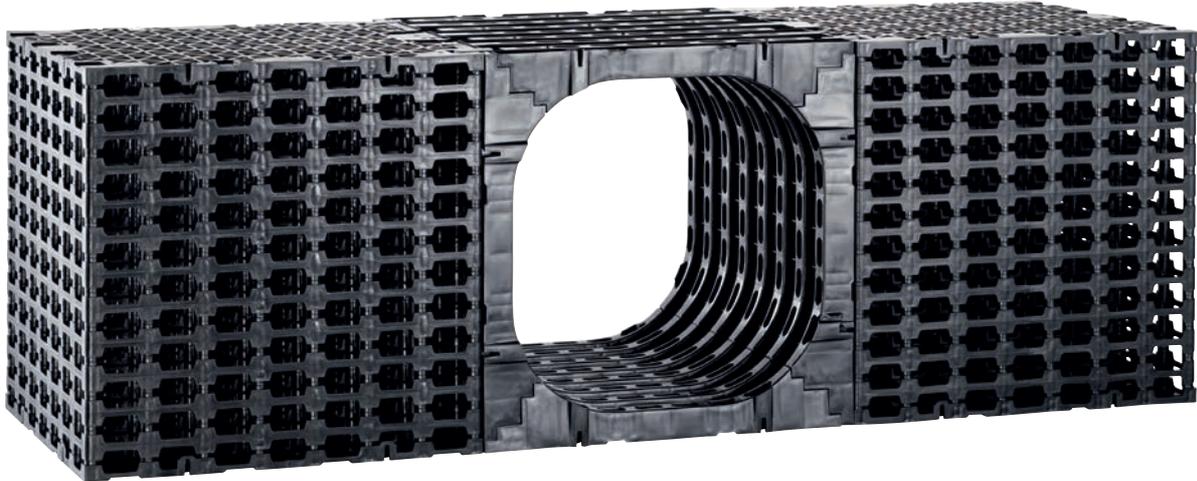
Fazit

Besondere Anforderungen im Industriebau erfordern sehr spezifische Lösungsansätze. Positiv, wenn Auftraggeber, Planungsverantwortliche, Verarbeiter und nicht zuletzt Hersteller neben den ökonomischen auch die ökologischen Aspekte gleichbedeutend bewerten, gemeinsam vorantreiben und in der Folge auch gemeinsam umsetzen können.

Das vorliegende Beispiel zeigt sehr deutlich, dass es eine Vielzahl von Lösungsvarianten gibt, die einen umweltgerechten Umgang mit Niederschlagswasser, selbst im Industriebau, ermöglichen. Manchmal erfordert es auch ein Umdenken im Einsatz von Technologien.

Autor:

Dipl.-Ing. M. Schälicke, Ingenieurbüro IBS
weitere Informationen: ENREGIS GmbH
Lockweg 83, 59846 Sundern
T: +49 2933 98368 10
andreas.amft@enregis.de, www.enregis.de



Neue Wege in der Regenwasserbewirtschaftung

ENREGIS, AUCH DIE HTI GIENGER IN BAYERN SETZT AUF EINE SICHERE UND ZUKUNFTS- WEISENDE REGENWASSER- RETENTIONS- LÖSUNG AUS DEM HAUS ENREGIS

Röttenbach, Landkreis Roth: Mit dem Bau eines 60.000 m² großen Handelszentrums hat eine neue Zeit des Handels begonnen. Von Röttenbach aus startet die HTI Gienger – ein innovatives Handelshaus, das in die Zukunft denkt und den Handel frei, partnerschaftlich und effizient lebt. Die Dienstleistung und ein exzellenter Service in Verbindung mit den richtigen, qualitativ hochwertigen Produkten stehen dabei im Zentrum des Handelns, heißt es unter anderem auf der Homepage der HTI Gienger Gruppe.

Ganz dem Motto folgend, hat man sich am neuen Standort in Röttenbach für ein qualitativ hochwertiges Regenwasserbewirtschaftungskonzept aus dem Haus der ENREGIS GmbH, Sundern, entschieden.

Versiegelungen von ehemals landwirtschaftlich genutzten Flächen, wie im vorliegenden Projekt, verhindern die natürliche, ortsnahe Versickerung von Regenwasser. Bei Starkregenereignissen können die vorhandenen, häufig schon überlasteten Kanalsysteme die zusätzlichen Wassermengen nicht mehr aufnehmen. Abhilfe schaffen dezentrale Regenwasserrückhalte- und Regenwasserversickerungssysteme, wobei aus ökologischen Gründen der Regenwasserversickerung Vorrang eingeräumt werden sollte.

Eine gemäß ATV-/DWWK-Regelwerk mögliche ortsnahe Versickerung des Regenwassers war aufgrund der Bodenbeschaffenheit und des ohnehin schon hohen Grundwasserpegels von –0,90 m Unterkante Gelände nicht möglich. Einen unkontrollierten, gedrosselten Anschluss an den Abwasserkanal ließ die vorhandene Entwässerungsinfrastruktur nicht zu.

Die Lösung im Projekt Röttenbach lag, wie in vielen ähnlichen Projekten auch, in einer kombinierten, dezentralen Regenwasserrückhalteanlage mit vorgeschalteter Reinigungsstufe sowie einem gedrosselten Regenwasserablauf in das vorhandene Kanalsystem.

Eine besondere Herausforderung bei der Planung und Erstellung der Regenwasserretentionsanlage war durch die Positionierung des Systems, vollüberflutet im Grundwasserleiter liegend, in einem von LKW befahrbaren Bereich positioniert, gegeben.



Der Investor, die HTI Gienger KG, in Abstimmung mit dem für die Ausführungsplanung beauftragten Ingenieurbüro Maierhofer GbR aus München, entschied sich für den Einbau eines innovativen Rückhaltesystems der Firma ENREGIS GmbH, Sundern.

Als Basis für die Rückhaltemaßnahme kamen, wie auch schon im voran ausgeführten Projekt „Baruth“, großvolumige Kunststoffhohlkörper des ENREGIS/X-Box & ENREGIS/Controlbox Systems zum Einsatz. Neben einer einzigartig hohen statischen Tragfähigkeit, sowohl in vertikaler als auch horizontaler Wirkrichtung (Berstdruck > 600/200 kN/m²), besitzt das System einen überdurchschnittlich großen Inspektions-, Filter- und Spülkanal von > 500 mm. Das in der Höhe flexible, in Fünf-Zentimeter-Schritten variable und vom Deutschen Institut für Bautechnik Berlin zugelassene System (Einsatzbereich siehe auch DIBt-Zulassung Nr. Z-42.1-509) kann oberflächennah ein- und mit einem Straßenkörper (Belastungsklasse SLW 60) überbaut werden.

Auch in diesem Projekt dient der innenliegende Inspektions- und Filterkanal des ENREGIS Systems einer weiteren, qualifizierten Rückhaltung von Schmutzfrachten, die über die vorgeschalteten Filtersysteme oder auch im Havariefall in den Speicherkörper eingebracht werden können.

Die im Retentionskörper integrierten Sedimentationsstrecken reduzieren den Wartungsaufwand des Gesamtsystems erheblich und tragen nachhaltig dazu bei, dass die Betriebs- und Wartungskosten im Projekt drastisch gesenkt werden können.

Ein besonderes Augenmerk lag auf dem Einbau und hier insbesondere auf der dichten Verschweißung des Gesamtsystems. Aufgrund der Lage des Retentionskörpers, vollüberflutet im Grundwasserleiter liegend, musste eine 100-%-Dichtigkeit des Systems garantiert werden.

Auch hier setzten die verantwortlichen Personen auf die Kompetenz aus dem Haus ENREGIS. ENREGIS unterhält eigene, für diese Aufgaben zertifizierte Einbauteams, die im Auftrag des verantwortlichen Tiefbauunternehmers die komplexen Systeme vor Ort nicht nur fachgerecht installieren, sondern auch das Gesamtsystem mit einer 2,0 mm starken, vom DIBt zugelassenen, hochfesten Polypropylen-(HDPE)-Folie fachgerecht druckdicht verschweißen.



DATEN/FAKTEN:

Anschlussflächen: Dach-, Fahr- und Wegeflächen
Speichervolumen der Hochlastversickerungs-
anlage: 102 m³

Abmessungen des Versickerungsgrundkörpers/
Baufeldes:

Bauhöhe: 0,90 m

Länge: 12,60 m

Breite: 9,00 m

Einbautiefe: 1,85 m

Anschlüsse: Zulauf/Ablauf je 2 × DN 400
barrierefreier Übergang

Entlüftung: DN 200, über Drosselschacht
gewährleistet

BESONDERHEITEN:

- Einsatz des Systems, statisch optimiert unterhalb der Straßen- bzw. Logistikflächen
- Einbau des Systems auftriebssicher, vollüberflutet in den Grundwasserleiter
- Reduzierte Überdeckung/Einbautiefe 0,95 m
- Im System integrierte, innenliegende Sedimentationsanlagen, Länge je Anlage 12,6 m mit einer wirksamen Gesamtfilteroberfläche von > 15,1 m²
- Wartungsoptimiert – erhebliche Reduzierung der Unterhaltungskosten
- Zertifizierte Dichtigkeit/Dichtheitsprüfung

Ein späterer Zugang zum System, für etwaige Wartungs- oder Spülvorgänge erforderlich, wird in diesem Projekt durch die im ENREGIS System ebenfalls

INFOS PARTNER:

<http://ib-maierhofer.de/home/>

www.strabag.de

www.hti-handel.de

www.enregis.de

Baustellen-Zeitraffervideo unter:

<https://www.youtube.com/watch?v=73tYE24q4kw>

integrierten DN 600 Kontrollschächte, sowie über die großvolumigen Spül- und Kontrollkanäle (> 500 mm) jederzeit sichergestellt.

Fazit

Kompetenz und Kundenorientierung, Know-how und zukunftsorientierte, innovative und sichere Produktsysteme sowie das Zusammenspiel starker Partner führten auch dieses Projekt nachhaltig zum Erfolg.

Autor:

Andreas Amft

ENREGIS GmbH

Lockweg 83, 59846 Sundern

T: +49 2933 98368 10

andreas.amft@enregis.de, www.enregis.de



KLÄRWERKS- TECHNIK



Installation eines neuen 150-kWel.-BHKW in das bestehende Maschinengebäude

DIE KLÄR-ANLAGE AMMERSEE ALS KRAFTWERK

Gemeinsam mit der Industrie zum Erfolg

Kläranlagen zählen bislang zu den größten Stromverbrauchern einer Kommune. Die rund 10.000 Abwasserbehandlungsanlagen in Deutschland weisen einen jährlichen Strombedarf in Höhe von 4.200 Gigawattstunden (GWh) auf, was fast 1 Mio. Haushalten entspricht.

Die meisten Kläranlagen über 25.000 Einwohnerwerte verfügen dabei über einen Faulbehälter, der durch die anaerobe Stabilisierung der anfallenden Primär- und Überschussschlämme einen Teil des Energiebedarfs durch die Faulgasverwertung durch ein BHKW abdecken kann.

Als Kraftwerk kann die Kläranlage damit aber noch nicht bezeichnet werden, da zwar der Wärmebedarf der Anlage auch im Winter mit der Faulgasverwertung gedeckt werden kann, aber noch immer ein bis zwei Drittel des Strombedarfs vom Energieversorger bezogen werden müssen.

Anzustreben ist jedoch ein Stromüberschuss, der in das Netz eingespeist werden kann, sodass die Kläranlage selber als Kraftwerk fungiert. Hierzu sind zwei grundsätzliche Maßnahmen erforderlich:

1. Senkung des Strombedarfs durch
 - a. Abschalten von unnötig betriebenen Aggregaten sowie
 - b. Effizienzsteigerung durch Austausch von Aggregaten mit geringem Wirkungsgrad
2. Steigerung der Eigenstromerzeugung durch
 - a. Vermeidung von Verlusten an organischer Substanz auf der Kläranlage durch Reduzierung des Schlammalters und Maximierung der Vorklärzeit jeweils auf das für die Abwasserreinigung notwendige Maß sowie
 - b. Zuführung von organischen Substraten aus Industriebetrieben und von anderen Kläranlagen

Insbesondere durch die Einführung des DWA-Arbeitsblattes 216 „Energiecheck und Energieanalyse – Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen“ hat sich in den letzten Jahren hinsichtlich der Maßnahmen 1a, 1b und 2a viel auf den Kläranlagen getan, sodass der Energiebedarf insgesamt deutlich gesenkt werden konnte.

Bei der Energieerzeugung hinsichtlich der Zuführung organischer Substrate sind viele Anlagenbetreiber jedoch noch zögerlich. Im Detail hieße die Umsetzung, dass Co-Substrate gefunden werden müssten, die unschädlich für den Kläranlagenbetrieb sind, sich



in das Klärschlammensorgungskonzept integrieren lassen und dabei einen möglichst hohen Energiegehalt aufweisen.

Grundsätzlich kommen zwei unterschiedliche Arten von Co-Substraten zur Anwendung:

- flüssige Reststoffe aus Industrie- und Gewerbebetrieben
- eingedickte Roh- oder Überschussschlämme aus benachbarten Kläranlagen

Auf der Kläranlage Ammersee hat man sich die Aufgabe gestellt, aus der Abwasserbehandlungsanlage gleichzeitig ein Kraftwerk zu machen. Ausgangspunkt war, dass ein Industriebetrieb seine glyzerinhaltigen Abwässer über den Kanal der Kläranlage zuleiten wollte. Dies hätte einen Ausbau der Beckenvolumina und der Gebläseleistung zur Folge gehabt. Gleichzeitig wäre der Energiebedarf für die Reinigung dieser zusätzlichen Abwässer deutlich angestiegen.

Kläranlagenbetreiber und -planer haben sodann Kontakt zu dem Industriebetrieb aufgenommen und alle Beteiligten waren sich schnell einig, nach der Analyse zur Faulfähigkeit und dem Ausschluss möglicher Hemmungsreaktionen das glyzerinhaltige Abwasser über Tanklastzüge auf der 2 km langen Strecke direkt zur Kläranlage zu transportieren und dort in der Faulung energetisch zu verwerten.

Nach einigen Um- und Neubaumaßnahmen, wie der Sanierung der Faulbehälter, dem Bau zweier Lager-, Misch- und Dosierstationen für Co-Substrate sowie der Installation eines zusätzlichen Gas-Otto-Motor-BHKW, konnte die Anlieferung des Substrates erfolgen.



Aufgrund der Kapazitätssteigerung der gesamten Faulungsanlage konnten zudem weitere Substrate angenommen werden. Eine benachbarte Kläranlage kann nun auf die energieintensive aerobe Stabilisierung des anfallenden Überschussschlammes verzichten und liefert den voreingedickten Schlamm nunmehr ebenfalls zur energetischen Verwertung zur Kläranlage Ammersee.

Insgesamt hat die Maßnahme folgende Verbesserungen erbracht:

- Zusätzliche Eigenstromerzeugung: 1,7 Mio. kWh/Jahr
- Zusätzliche Wärmeerzeugung: 2,7 Mio. kWh/Jahr
- Stromeinsparung bei Gebläsen: 0,5 Mio. kWh/Jahr
- Reduzierte Klärschlammmenge: 3.800 Tonnen/Jahr (bei 25 % TR)

Das Beispiel der Kläranlage Ammersee zeigt, dass durch eine gute Kommunikation der Industrie- und Gewerbebetriebe sowie mit den umliegenden kleineren Kläranlagen ein für alle Beteiligten, für Klima und Umwelt optimales Konzept gefunden werden konnte, durch das gleichzeitig die Kosten deutlich gesenkt wurden.

Es sind meist nur kleine Schritte von vielen notwendig, um insgesamt Großes zu erreichen. Es bleibt zu hoffen, dass sich weitere Betreiber dem Beispiel „Kraftwerk Kläranlage Ammersee“ anschließen.

Autor:

Dr.-Ing. Ralf Mitsdoerffer
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Akademiestraße 7, 80799 München
mits@gfm.com



Stadtentwässerung Hannover/Kläranlage Gümmerwald (Foto: © Stadtentwässerung Hannover)

DOYMA: Spezialist für Dichtungs- und Brandschutzsysteme

KLÄRANLAGE GÜMMERWALD SETZT AUF BLOCKHEIZ- KRAFTWERK UND AUF DOYMA

Zielrichtung: Energieeffizienz

Energieeffizienz ist in aller Munde und damit eine CO₂-Reduktion, besonders bei Großanlagen. Kläranlagen wie die in Gümmerwald bei der Stadtentwässerung Hannover haben als Kernaufgabe die Abwasserklärung sowie Wasseraufbereitung. Seit Jahren tritt im Zuge der Diskussion um Energieeffizienz mitunter die Frage auf, ob Klärwerksbetreiber nicht auch selber Energie für den Eigenbedarf herstellen können.

Veranlasst durch solche Überlegungen wurde im Jahr 2016 ein alleinstehender Neubau errichtet, der die vorhandenen Blockheizkraftwerke (BHKW) durch ein neues, leistungsstärkeres ersetzt. Als Brennstoff für das Blockheizkraftwerk dient dabei das bei der Abwasserreinigung anfallende Klärgas. Durch die Verbrennung des Klärgases in den BHKW-Modulen werden elektrische Energie sowie Wärme für das Klärwerk erzeugt.

Diese Ziele wurden dabei verfolgt:

1. Betriebskostendämpfung durch Reduktion zugekaufter Energieträger
2. Förderung regenerativer Energien (CO₂-Reduktion) voranzutreiben



Luftaufnahme Kläranlage Gümmerwald/
Stadtentwässerung Hannover
(Foto: © Stadtentwässerung Hannover)



Abb. 3. Kombinierte Abdichtung/Abschottung von Versorgungsleitungen bei speziellen Anforderungen (z. B. Gas) mit Brandschutzpackung Curaflam® BSHN (Foto: DOYMA GmbH & Co)

BHKW: Planung und Ausführung

Grundlage für die Steigerung der Energieeffizienz ist ein Blockheizkraftwerk (BHKW).

Abhängig vom Einsatzbereich können BHKW unterschiedlich groß ausgeführt sein.

Das BHKW mittlerer Größe auf dem Klärwerk Gümmerwald besteht aus drei Modulen, jeweils mit einer elektrischen Leistung von 732 kW. Durch die Splittung des BHKW in drei Module wird einer eventuellen Betriebsstörung vorgebeugt.

Der Vorteil eines Blockheizkraftwerks gegenüber herkömmlichen Kraftwerken ist die dezentrale Erzeugung von elektrischer und thermischer Energie. Durch die dezentrale Positionierung der BHKW-Anlagen direkt am Ort des Verbrauchers kann neben der elektrischen auch die thermische Energie genutzt werden. Diese kombinierte Nutzung ermöglicht einen Gesamtwirkungsgrad der BHKW-Anlagen von 80 bis 90 % bezogen auf die eingesetzte Primärenergie.

Das Herzstück eines BHKW ist der Motor: Die Stromerzeugung geschieht mittels eines gasgetriebenen Motors, der wiederum einen Generator antreibt. Beim Betrieb des Motors fällt Wärme ab. Ein Wärmetauscher macht die thermische Energie dadurch nutzbar (z. B. für die Heizung oder zur Brauchwassererwärmung) [1].

Um den Motor des BHKW anzutreiben, können alle gängigen Brennstoffe verwendet werden, unter anderem auch Klärgas, das im Klärwerk in Faultürmen aus Klärschlamm erzeugt wird.

Aufgrund von Verunreinigungen im Klärgas muss dieses in einer Gasreinigungsanlage aufbereitet werden. Dabei durchläuft es die verschiedenen Stationen wie Gastrocknung, Verdichtung, Gaskühlung und Entschwefelung. Erst danach kann das Klärgas im BHKW energetisch umgesetzt werden (Abbildung 3).

Knifflige Bauvorschrift, passgenaue Lösung

Das erzeugte Klärgas wird durch Edelstahl-Leitungen transportiert. Dabei müssen die Wände unterschiedlicher Anlagensektoren durchdrungen werden, an die strenge Baukriterien zu Abdichtung bzw. Abschottung der Durchdringungen (in einem Fall sogar min. F90) gestellt wurden.

Weiterhin mussten alle Durchdringungen der Rohrleitungen durch zwei Wände im Betriebskomplex der Gasverdichteranlage derart abgedichtet werden, dass die Anforderungen an den Explosionsschutz ebenso erfüllt werden wie an die Druckgasdichtheit des Systems.

Die Abdichtung/Abschottung zwischen Wand und den Medienleitungen sind in DN 250 sowie DN 400 hergestellt und in dieser Dimension eine echte Herausforderung. Speziell geht es um diese bautechnischen Anforderungen:

1. Der Raum der Module muss gasdicht ausgeführt werden. Ergo: Auch die Durchdringung mit den Medienleitungen muss ebenfalls gasdicht ausgeführt sein.
2. Bei zwei Wänden mussten Brandabschnitte bzw. Brandwände (F90 und EX-Schutzbereich) durchdrungen werden. Im besten Fall sollte ein System eingesetzt werden, das sowohl zum Abdichten als auch zum Abschotten geeignet ist.

QUELLEN

- [1]
<http://www.blockheizkraftwerk.org/brennstoffe/klaergas>
 [2]
 Infofolder zum Klärwerk Gümmerwald/
 Stadtentwässerung Hannover



Einbau Curaflex® Futterrohr 3000 und Curaflex® A (DN 400) in gegossenen Beton
(Foto: Kraftanlagen Hamburg GmbH)

Planung und Montage aller notwendigen Komponenten des BHKW wurden durch die Kraftanlagen Hamburg GmbH durchgeführt. Der leitende Ingenieur Herr Gravert lobt:

**DOYMA-BEZIRKSLEITER
CHRISTOF KUTSCHERA BETONT:**

„Um den besonderen Anforderungen gerecht zu werden, schlug DOYMA kombinierte Abdichtungs-/Abschottungssysteme, sogenannte BSHN, als passgenaue Lösung vor. Es wurden daher Sonderanfertigungen für DN 250 und DN 400 konstruiert. Diese beidseitig im Futterrohr montierten Ringraumabdichtungen mit integrierter Brandabschottung (BSHN) vereinen Abdichtung gegen äußeren Gasdruck und Feuchtigkeit sowie Abschottung gegen Rauchgase und Feuer. BSHN-Systeme sind alternativlos im Markt. Denn sie sind speziell für solche Anforderungen ausgelegt, reversibel inspizierbar (daher bei Ingenieuren beliebt) und zudem extrem witterungsbeständig (Verwendung von V2A-Stahl und alterungsbeständigen Elastomeren zur Abdichtung). Sie sind zudem auch im Außenbereich sehr gut einsetzbar. DOYMA-Systeme leisten hier vor Ort einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Kläranlage.“

„Das zielorientierte Handeln des Betreibers sowie die serviceorientierte Arbeitsweise und fundierte, technische Sachkenntnis des DOYMA-Teams waren ein Musterbeispiel für eine gelungene Zusammenarbeit.“

DOYMA berät Partnerunternehmen während der Projektphase kontinuierlich bei der Konzeption und Umsetzung bautechnischer Anforderungen durch einen Bezirksleiter. Für das BHKW Gümmerwald wurden darüber hinaus auftragsbezogene Sonderlösungen (für DN 250 und DN 400) hergestellt und montiert: Brandschutz-Packungen Curaflam® BSHN, Futterrohre Curaflex® 3000, Dichtungssysteme Curaflex® A und A/S mit 2VA-Edelstahl (besonders korrosionsbeständig).

Durch die Inbetriebnahme des BHKW können ca. 60 % der elektrischen Energie selbst erzeugt sowie 100 % des Wärmebedarfs der Kläranlage gedeckt werden, die erheblich zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes in der Gesamtbilanz beitragen [2].

Fazit

Auch Kläranlagenbetreiber stehen heute vor der Aufgabe, ihre Energieeffizienz zu steigern. Deshalb wurde 2016 ein BHKW auf dem Betriebsgelände projektiert und aufgebaut. Es wird mit aus Faulschlamm der Klärbecken erzeugtem Klärgas betrieben. Die so hergestellte elektrische Energie sowie Abwärme werden zum Betrieb des Klärwerks genutzt.



Detailansicht Abdichtung der Klärgas-Medienleitung mit Curaflex® A (DN 400) im Innenraum
(Foto: Kraftanlagen Hamburg GmbH)

Neben spezialangefertigten Futterrohren, Curaflex® Dichtungssystemen und besonders witterungsbeständigen, für Außenbereiche nutzbaren Curaflam® BSHN Brandschutz-Packungen (kombinierten Abdichtungs-/Abschottungssystemen) konnten sichere Lösungen für die besonderen bautechnischen Anforderungen der Komponenten des BHKW (besonders Ex-Schutzräume) von DOYMA angeboten werden.



Abdichtung der Klärgas-Medienleitung mit Curaflex® A (DN 400) im Innenraum
(Foto: Kraftanlagen Hamburg GmbH)

Die hochspezialisierten DOYMA-Systeme leisten einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit der Kläranlage. Sie reduzieren damit den CO₂-Ausstoß in Gümmerwald in erheblichem Umfang.

Projektbeteiligte

Anlage:

Klärwerk Gümmerwald, Stadt Hannover

Anlagenbau:

Kraftanlagen Hamburg GmbH, Hamburg

Hersteller:

DOYMA GmbH & Co, Oyten

Fachhandel:

Hermann Stitz & Co. KG, Barsbüttel

Autor:

Benedikt Schütz

DOYMA GmbH & Co

DICHTUNGSSYSTEME

und BRANDSCHUTZSYSTEME

Industriestraße 43–57, 28876 Oyten

T: +49 42 07 91 66-270

benedikt.schuetz@doyma.de, www.doyma.com



TECHNISCHE RANDBEDIN- GUNGEN FÜR DIE PLANUNG EINER 4. REINIGUNGS- STUFE ZUR ELIMINATION VON MIKRO- VERUNREINI- GUNGEN IM ABWASSER AM BEISPIEL DER KLÄRANLAGE ESPELKAMP

Durch die zunehmende Verwendung unterschiedlichster Chemikalien und Pharmazeutika in Haushalten und Industrie stellen kommunale Abwässer einen der Haupteintragspfade von sogenannten Mikroschadstoffen in Oberflächengewässer dar.

Diese Stoffe haben unterschiedlichste Auswirkungen auf die belebte Umwelt, die von einem veränderten Fortpflanzungsverhalten aquatischer Organismen über die kanzerogene Wirkung bei Tieren und Menschen bis hin zur Bildung von Antibiotikaresistenzen führen kann. Im Sinne eines vorsorgenden Gewässer- und Verbraucherschutzes sind deshalb Anstrengungen aller Beteiligten zum nachhaltigen Schutz der Wasserressourcen vor diesen Stoffen essenziell.

Führend bei der Ausrüstung der kommunalen Kläranlagen mit einer 4. Reinigungsstufe, die die Mikroschadstoffe weitgehend eliminiert, sind hierbei die Bundesländer Nordrhein-Westfalen (NRW) und Baden-Württemberg. In der Schweiz ist diese Reinigungsstufe bereits verpflichtend für viele Kläranlagen vorgeschrieben. In Bayern geht man hingegen noch vergleichsweise zögerlich mit dem Thema um. Nichtsdestotrotz wurde auch in Mittelfranken eine entsprechende Pilotanlage gebaut, mit deren Hilfe die Erkenntnisse der anderen Bundesländer für diese relativ neue Technologie in der Abwassertechnik unterstützt werden können.

Das Ingenieurbüro GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH hat bereits im Jahre 2013 für die im Nordosten von NRW gelegene Stadt Espelkamp, zunächst im Rahmen einer Studie und dann fortgesetzt durch einen Bauentwurf sowie durch die Umsetzung der Anlage, Kompetenzen im Bereich der Elimination von Mikroverunreinigungen aus Abwasser erarbeitet.

Die Aufgabe bestand zunächst darin, ein für die bestehende Anlage geeignetes Verfahren auszuwählen und zu bemessen. Dazu wurden folgende Verfahrensvarianten überprüft:

1. Ozonierung in einem nachgeschalteten Reaktor
2. Direkte Zugabe von Pulver-Aktivkohle (PAK) in die Belebung
3. Dosierung von Pulver-Aktivkohle (PAK) in eine nachgeschaltete Behandlungsstufe mit Reaktionsbecken und Sandfilter
4. Filtration über granulierten Aktivkohle (GAK)
5. Kombination aus 1. und 3.
6. Kombination aus 1. und Ultraschall

Variante 2 musste direkt verworfen werden, da hierbei das Schlammalter der Belebung unzulässig verringert würde. Die Folge davon wäre, dass eine vollständige Nitrifikation ohne eine Vergrößerung der Belebungsbecken nicht zu jeder Zeit sichergestellt werden kann.

Für Variante 5 wurde mithilfe von Literaturangaben und Betreiberbefragungen befunden, dass diese Kombination zwar nicht deutlich leistungsfähiger als jedes ihrer Einzelverfahren ist, dafür aber erheblich kostenintensiver, sodass auch diese Variante verworfen wurde.

Variante 6, eine Kombination aus Ozon- und Ultraschall-Behandlung, erwies sich hinsichtlich der Leistungen der Ultraschall-Anlage als nicht ausreichend untersucht. Da diese Kombination noch immer Gegenstand der Forschung ist, konnte keine Empfehlung für die praktische Anwendung gegeben werden.

Die verbleibenden drei Varianten 1, 3 und 4 wurden einer näheren Untersuchung hinsichtlich Leistungen, Integrierbarkeit und Wirtschaftlichkeit unterzogen.

Die Tabelle 1 zeigt die Zusammenstellung der Kosten, die von den Verfahren jeweils verursacht werden. Es ist ersichtlich, dass die Variante 1 „Ozonierung“ im Vergleich zu den anderen Verfahren die mit Abstand kostengünstigste Variante darstellt.

Eine Ursache dafür ist, dass die PAK-Behandlung einen investitionsintensiven Sandfilter zur Abtrennung der Feinkohlefraktion bedingt. Die Ozonierung erfordert als Nachbehandlungsverfahren lediglich den vorhandenen belüfteten Schönungsteich, der für eine Elimination der entstehenden Metaboliten allen Erfahrungen nach ausreichend ist.

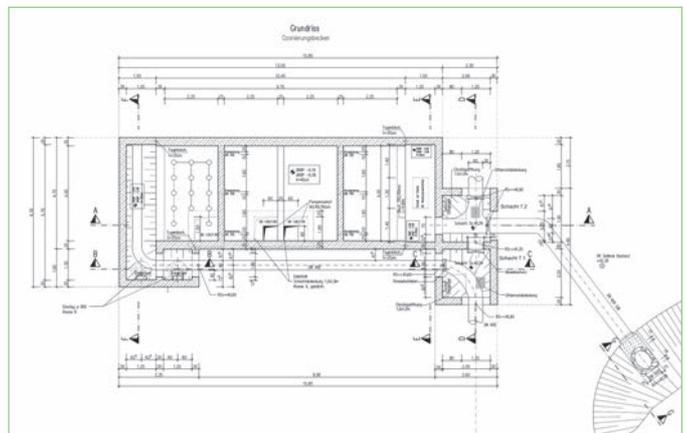
Nachteilig an der PAK-Variante 3 ist zudem, dass die bestehende Belebung von dem Verfahren stark beeinflusst wird. So ist es aufgrund des knappen Schlammalters auch hierbei nicht möglich, die Restkohle in die Belebung zurückzuführen. Die zu erwartenden Eliminationsleistungen sinken dadurch bzw. die erforderliche PAK-Zugabe müsste erhöht werden.

Für die 4. Reinigungsstufe auf der Kläranlage Espelkamp in Form eines Ozon-Reaktors mit entsprechenden Nebenaggregaten wurde im Frühjahr 2016 ein Bauentwurf erstellt. Die Ausschreibung erfolgte im Herbst 2016 und die Inbetriebnahme im Herbst 2017.

	Variante 1 Ozonierung	Variante 3 PAK	Variante 4 GAK-Filter
Kapitalkosten [€/a]	104.147	140.381	136.132
Betriebskosten [€/a]	62.000	90.350	65.800
davon Strom [€/a]	25.000	32.000	25.200
Jahreskosten [€/a]	166.147	220.731	201.932
Kosten pro EW [€/EW]	6,13	8,15	7,45
Kosten pro m ³ Schmutzwasser [€/m ³]	0,12	0,16	0,14
Variantevergleich Jahreskosten	100 %	133 %	121 %

Tabelle 1:
Zusammenstellung der Brutto-Kosten der jeweiligen Verfahren zur Reduzierung von Mikroverunreinigungen

Weitere Informationen zum Projekt finden sich unter:
http://www.masterplanwasser.nrw.de/fileadmin/user_upload/Tatenbank/Projektsteckbriefe_PDF/20131113_steckbrief_espelkamp.pdf



Autor:

Dr.-Ing. Ralf Mitsdoerffer
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH
Akademiestraße 7, 80799 München
mits@gfm.com, www.gfm-ingenieure.de



Fachwelt in Markt Schwaben (Südbayern)

FACHWELTEN BAYERN DER STÄNDIGE WANDEL GEHÖRT ZU UNSEREM LEBEN

Neue Technologien verändern Prozesse ebenso, wie unser Denken Prozesse verändern kann. So ist beispielsweise »regenerativ« nur so lange ein abstrakter Begriff für uns, bis wir die Anwendung und deren Chancen für uns und für unser Unternehmen entdecken.

Unsere Fachwelten bieten für Sie die Möglichkeit, Ihr Wissen und Ihre Fähigkeiten stetig am Puls der Zeit zu halten. Die Verbindung von Vorträgen, Diskussionsrunden, Ausstellungen und Schulungen machen es für Sie leicht, Entwicklungen kennenzulernen und stetig zu begleiten. Erfahrung und Wissen sind der Motor für Innovation mit Weitblick, aber auch die besten Argumente, um dem Wettbewerb gelassen zu begegnen. Seit 2006 bieten wir Planern, Verarbeitern,

Mitarbeitern der Kommunen, Anwendern und Betreibern das Wissensspektrum der Fachwelten Bayern. Jedes Jahr stellen wir für Sie ein Programm von Seminaren und Vorträgen zusammen. Lassen Sie sich inspirieren. Wir machen mobil: Die Fachwelten Bayern sind nicht an einen Ort gebunden. Wir kommen dahin, wo Sie sind! In unseren Niederlassungen und Stützpunkten in ganz Bayern bieten wir Schulungen, Seminare und Fortbildungen an. Und sollten Sie einmal eine Inhouseschulung wünschen, lassen Sie es uns wissen!

Die Türen unserer Fachwelten stehen auch unseren Partnern jederzeit weit offen. Sie haben die Gelegenheit, die Vorzüge dieser besonderen Räumlichkeiten auch für Ihre Veranstaltungen zu nutzen. Fragen Sie uns einfach! Lassen Sie sich inspirieren – wir

freuen uns auf Ihre Teilnahme, Ihre Beiträge und natürlich auch über Wünsche und Anregungen. Unsere Kontaktdaten finden Sie gleich unten.

WEITERE INFORMATIONEN UND ANMELDUNG

TELEFON +49 8121 44 720
KONTAKT@FACHWELTEN-BAYERN.DE
WWW.FACHWELTEN-BAYERN.DE

REGISTER

Vorwort: Timo Leukefeld – Energie verbindet	2–3
ACO Tiefbau Vertrieb GmbH Lösungen für die Zukunft	86–90
Alvenius Deutschland Trinkwasser für Erfurt	66
aquatherm GmbH Flächenheiz- und Kühlsystem HUF City Living Montabaur	36–38
aquatherm GmbH Heizen und Kühlen mit black system HTI Röttenbach	48–49
DOYMA GmbH & Co BHKW Klärwerk Gümmerwald	100–103
Enregis GmbH Kunststoffhohlkörperriegole Classen Industries GmbH, Baruth	91–93
Enregis GmbH Regenwasserretentionslösung HTI Röttenbach	94–96
ERHARD GmbH & Co. KG Rohwasserüberleitung Primstalsperre/Steinbachtalsperre	24–27
Georg Fischer GmbH Fernkälte-Netzausbau der Stadtwerke München	56–58
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH Kläranlage Ammersee als Kraftwerk	98–99
GFM Bau- und Umweltingenieure GmbH Mikroverunreinigungen Kläranlage Espelkamp	104–105
GRUNDFOS GMBH 4. Reinigungsstufe Westerheim	18–21
JUDO Wasseraufbereitung GmbH Korrosionvermeidung	39–42
Kellhuber GmbH Energie aus Fernwärme Wohnanlage Vilsbiburg	72–73
KESSEL AG XL Hybrid-Hebeanlage Medizinprodukteaufbereitung Tirol GmbH	50–53
KSB SE & Co. KGaA Moderne Pumpen ZV Ruhstorfer Gruppe, Pocking	61–64
Langmatz GmbH NawaRos in Infrastrukturprodukten	59–60
Langmatz GmbH Vom Autodach zum Kabelschacht	67–68
PETTER INGENIEURE GmbH Neubau statt Sanierung Wasserwerk Allersberg	10–13
Rehart GmbH So geht Fischaufstieg! Heckerwehr an der Roth	16–17
Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH Energiegewinnung Salzbergwerk Berchtesgaden	14–15
Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH TW-Versorgung Flughafen Stuttgart	22–23
Saint-Gobain PAM Deutschland GmbH Grubenwasserleitung Zollverein Essen	84–85
STRAUB Werke AG Formteile für dünnwandiges Edelstahlrohr Schindellegi (CH)	28–31

synavision GmbH Gebäudeautomation Bundesbank Bielefeld	34–35
Technische Universität Braunschweig IGS Solare Energieversorgung auf dem Prüfstand	74–77
Technische Universität Braunschweig IGS WP _{SOURCE} Niedertemperaturwärmequellen	78–82
Victaulic Europe Hochleistungsprodukte für die Baubranche	46–47
Viega Deutschland GmbH & Co. KG Edelstahlrohrnetze Zentis Aachen	43–45
Wavin GmbH Versickerung und Retention in Wohnquartieren Wolfsburg	65–66
Wavin GmbH Neue Trinkwasserrohrleitungen Gemeinde Wackersberg	69–70
Zukunftswerk Bujagali Wasserkraftprojekt Uganda Idee der ICO ₂	4–5

