

ENERGIE IM FOKUS 2.0

Energieeffizienz in der kommunalen Wasserwirtschaft

IMPRESSUM

Herausgeber Verband kommunaler Unternehmen e.V. (VKU)
Invalidenstraße 91, 10115 Berlin
Fon +49 30 58580-0, Fax +49 30 58580-100
www.vku.de, info@vku.de

Ansprechpartner Dirk Seifert
beim VKU Fon +49 30 58580-155, E-Mail: d.seifert@vku.de

Christian Sudbrock
Fon +49 30 58580-136, E-Mail: sudbrock@vku.de

Baris Gök
Fon +49 30 58580-134, E-Mail: goek@vku.de

Produktion VKU Verlag GmbH, Berlin/München
Invalidenstraße 91, 10115 Berlin
Fon +49 30 58580-850, Fax +49 30 58580-6850
www.vku-verlag.de, info@vku-verlag.de

Gestaltung SNAU, Leipzig

Bildnachweis VKU/regentaucher.com (Titel, S.9, S.13), xtock/Shutterstock (S.7), HAMBURG WASSER (S.10),
Peter Jost/Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR (S.11), Oldenburgisch-Ostfriesischer
Wasserverband (00WV) (S.15)

Die vorliegende Broschüre wurde von der Arbeitsgruppe „Energieeffizienz in der
Wasserwirtschaft“ in Zusammenarbeit mit der VKU-Abteilung Recht, Finanzen und Steuern erarbeitet:

Sven Brokmöller, azv Südholstein AöR
Dr. Julia Weilbeer, azv Südholstein AöR
Jens Weise, Berliner Wasserbetriebe
Dr. Torsten Frehmann, EMSCHERGENOSSENSCHAFT/LIPPEVERBAND
Dr. Jan-Dirk Verwey, Entsorgungsbetriebe Lübeck
Dr. Philipp Benz, EWE WASSER GmbH
Dipl.-Ing. Andreas Hofmann, EWE WASSER GmbH
Manuel Woste, GELSENWASSER AG
Hartmut Schenk, HAMBURG WASSER
Arthur Kraus, Ingolstädter Kommunalbetriebe AöR
Dipl.-Ing. Uwe Neuschäfer, KASSELWASSER
Thomas Baierl, Münchner Stadtentwässerung
Tobias Knödlseder, Münchner Stadtentwässerung
Ralf Scarlatescu, Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband
Dierk Oliver Langer, Wasserverband Peine
Thomas Jelinek, Wasserzweckverband Saale-Fuhne-Ziethe
Dipl.-Ing. Matthias Weiß, Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung
Steffen Winter, Zweckverband Wasserversorgung Kleine Kinzig
Maik Zinser, Zweckverband Wasserversorgung Kleine Kinzig

und mit freundlicher Unterstützung durch:

Jörg Altmeyer, Entsorgungsverband Saar (EVS) · Dr. Volker Erbe/Dirk Salomon, Wupperverband · Thomas Giese, HAMBURG WASSER ·
Reinhard Hövel, Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (00WV) · Joern Kleimann, Stadtentwässerungsbetriebe Köln, AöR ·
Jörg Mayer, Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung · Astrid Stepanek, Zweckverband Wasserversorgung Ammertal-Schönbuch-
gruppe

› INHALT

	Vorwort	4
01	Die kommunale Wasserwirtschaft auf Energieeffizienzkurs	6
02	Wichtige energierechtliche Anforderungen	8
2.1	Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	8
2.2	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)	10
2.3	Energie- und Stromsteuer	10
03	Energieeffizientes Handeln: Daten und Fakten	12
04	Erfolgreich in der Praxis	16
4.1	azv Südholstein – Modernisierung der mechanischen Abwasserreinigung	17
4.2	Berliner Wasserbetriebe verbessern die Berliner Energiebilanz	18
4.3	Implementierung und Umsetzung eines umfassenden Energiemanagementsystems	19
4.4	Neubau einer Klärschlammmineralisierungsanlage auf der Kläranlage Homburg	20
4.5	HAMBURG WASSER erzeugt auf dem Klärwerk einen Energieüberschuss	21
4.6	Wärme aus Abwasser – bundesweit größtes Projekt in Oldenburg	22
4.7	Betriebserfahrungen mit einem Wärmeverbundkonzept – Großklärwerk Köln-Stammheim	23
4.8	Energiemanagement – Betrieb und Organisation aus der Sicht des Wupperverbandes	24
4.9	Neues Konzept für den Energieeinsatz bei Wasserpumpen	25



Die Optimierung der Energiebilanz ist ein wichtiges Ziel und eine ständige Herausforderung für die kommunalen Unternehmen der Wasserwirtschaft. Neben der energetischen Modernisierung der Anlagen ist das Thema Eigenerzeugung von Wärme und Strom von zentraler Bedeutung. Die Dynamik der Energiepolitik wirkt sich daher auch in der kommunalen Wasserwirtschaft aus. Einleitung und Umsetzung von Effizienzmaßnahmen hängen maßgeblich von den gesetzlichen Rahmenbedingungen ab. Neben den energierechtlichen Vorgaben sind die kommunalen Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger mit steigenden Anforderungen an die Aufbereitung und Behandlung konfrontiert. Hier sind die kommunalen Unternehmen gefordert, ihre Energiestrategie an den sich ständig weiterentwickelnden Vorgaben optimal auszurichten. Um die Versorgung mit Trinkwasser und die Entsorgung des Abwassers weiterhin auch unter energetischen Gesichtspunkten effizient zu gewährleisten, ist allerdings die Politik gefordert, einen Rahmen zu schaffen, der die Nutzung der (natürlichen) Energiepotenziale in der kommunalen Wasserwirtschaft unterstützt.

Der VKU hat sich mit einer Umfrage ein Bild davon verschafft, ob die aktuellen und geplanten Rahmenbedingungen Auswirkungen auf die Energiestrategie der kommunalen Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger haben. Auf der Basis der Umfrageergebnisse hat die Arbeitsgruppe Energieeffizienz in der Wasserwirtschaft die Broschüre „Energie im Fokus“ vollständig aktualisiert. Die vorliegende Broschüre „Energie im Fokus 2.0“ belegt einmal mehr den hohen Stellenwert von Energieeffizienz in der kommunalen Wasserwirtschaft.



Katherina Reiche
VKU-Hauptgeschäftsführerin



Dr. Michael Beckereit
VKU-Vizepräsident

01

DIE KOMMUNALE WASSERWIRTSCHAFT AUF ENERGIEEFFIZIENZKURS

Die optimale Ausnutzung der Energiepotenziale hat sich zu einer wichtigen Säule im wirtschaftlichen Betrieb der Anlagen entwickelt. Die Kostenseite der Unternehmen wird durch die Effizienzmaßnahmen entlastet, was letztlich zur Stabilität von Preisen und Gebühren beiträgt.

Gleichzeitig werden Energieressourcen geschont und die Erzeugungsmöglichkeiten vor Ort optimal ausgenutzt. Damit leistet die kommunale Wasserwirtschaft auch einen wertvollen Beitrag zum Klimaschutz. So produzierten laut Statistischem Bundesamt 2014 die Kläranlagen in Deutschland rund 1.340 Gigawattstunden Strom aus Klärgas. Das entspricht einem Plus von über 4,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr und einer Steigerung um rund 32 Prozent gegenüber dem Jahr 2008. Mit dieser Menge könnte Frankfurt am Main rein rechnerisch ein Jahr lang mit Strom versorgt werden.

Die Zahlen belegen, welches Energiepotenzial in der Wasserwirtschaft steckt. In welchem Ausmaß dieses Potenzial ausgenutzt wird, hängt maßgeblich von den gesetzlichen Rahmenbedingungen ab. Das im Jahr 2014 novellierte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) hat beispielsweise erhebliche Auswirkungen auf die Energieeigenerzeugung genommen, da erstmalig neue Anlagen, die Strom für den Eigenverbrauch produzieren, anteilig die EEG-Umlage entrichten müssen. Ab 2017 könnten die Umlageverpflichtungen auch auf bestehende konventionelle Stromerzeugungsanlagen, die bisher wegen des Eigenverbrauchs von der EEG-Umlage befreit waren, ausgedehnt werden.

Daneben wirken sich vor allem steigende Anforderungen an Aufbereitung und Behandlung negativ auf den Energieverbrauch der Anlagen aus. Die Novellierung der Klärschlammverordnung beispielsweise wird zu einem erheblichen Mehreinsatz an Energie in der kommunalen Abwasserbehandlung führen. Neben dem Ausstieg aus der stofflichen Klärschlammverwertung wird die Verordnung eine Phosphorrückgewinnung für alle Schlämme, die einen Phosphorgehalt von mehr als 20 Gramm Trockenmasse je

Kilogramm aufweisen, verpflichtend festlegen. Die Rückgewinnung von Phosphat aus Klärschlammasche ist aufwendig und im Fall des thermisch-metallurgischen Verfahrens mit einem sehr hohen Energieeinsatz verbunden. So müssen hierbei die Aschen auf 950 bis 1.500 Grad Celsius erhitzt werden.

Auch die Einführung weiterer Behandlungsstufen in Klärwerken, die derzeit diskutiert wird, würde den Energieeinsatz signifikant verändern. Das Umweltbundesamt geht hier von einer Steigerung des Energieverbrauchs um 5 bis 30 Prozent gegenüber dem Normalbetrieb aus, die im Einzelfall auch noch höher ausfallen kann.

› Position

Die Entwicklung von energieintensiven Auflagen für Behandlung und Aufbereitung auf der einen Seite und den gesetzlichen Restriktionen für die Eigenenergieerzeugung auf der anderen Seite entwickelt sich zum Gradmesser für das weitere Engagement der kommunalen Wasserwirtschaft, Energiepotenziale auszuschöpfen. Laut der VKU-Umfrage beurteilt eine Mehrzahl der kommunalen Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger die künftigen politischen und gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Eigenenergieerzeugung skeptisch. Der Trend, Investitionen in Energieprojekte zurückzufahren, könnte sich somit noch deutlich verstärken. Wertvolle Energiepotenziale in der kommunalen Wasserwirtschaft würden somit ungenutzt bleiben.



02


WICHTIGE ENERGIERECHTLICHE ANFORDERUNGEN

Die dynamische Entwicklung der energierechtlichen Rahmenbedingungen führt auch in der wasserwirtschaftlichen Praxis zu veränderten Anforderungen. Um die Versorgung mit Trinkwasser und die Entsorgung des Abwassers dauerhaft auch unter energetischen Gesichtspunkten effizient zu gewährleisten, sollten kommunale Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger die zentralen Anforderungen des Energierechts kennen.

2.1 Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) mit seinen Begleitverordnungen ist maßgeblich für die Einspeisung des produzierten Stroms und die Eigenstromerzeugung in wasserwirtschaftlichen Anlagen. Das EEG 2014 stellt dabei eine Reihe neuer Pflichten auf, insbesondere für die in der Wasserwirtschaft vorherrschende Eigenstromerzeugung. So wird die Eigenstromerzeugung **aus neu in Betrieb gesetzten Anlagen** im EEG 2014 grundsätzlich mit der vollen EEG-Umlage belegt. Reduzierungen sind nur für die Eigenstromerzeugung aus hocheffizienter Kraft-Wärme-Kopplung und aus erneuerbaren Energien vorgesehen. Für die mit diesen Anlagentypen produzierten Strommengen ist eine anteilige EEG-Umlage in Höhe von 30 Prozent vorgesehen, soweit der Strom im Jahr 2015 produziert und verbraucht wird. Für Strommengen aus dem Jahr 2016 ist ein Anteil von 35 Prozent vorgesehen und für Strommengen aus dem Jahr 2017 ein Anteil von 40 Prozent.

Bestandsanlagen, d.h. solche Anlagen, die schon vor Inkrafttreten des EEG 2014 in Betrieb gesetzt worden sind, die der Eigenstromerzeugung dienen, werden im neuen EEG weiterhin nicht mit der EEG-Umlage belastet. Dies gilt grundsätzlich auch für die Erneuerung, Erweiterung oder Ersetzung von Bestandsanlagen, sofern die installierte Leistung nicht über 30 Prozent erhöht wird.

Auch solche Bestandsanlagen, die bereits vor dem 1. September

2011 unter den weiten Voraussetzungen des EEG 2009 in Betrieb genommen worden sind, bleiben weiterhin von der EEG-Umlage befreit. Diese Umlagenbefreiung bleibt im Falle der Erneuerung, Erweiterung oder Ersetzung der Anlage aber nur dann erhalten, wenn Stromerzeugung und -verbrauch im räumlichen Zusammenhang erfolgen oder wenn für den Vorgang der Eigenstromnutzung das öffentliche Stromnetz nicht genutzt wird oder wenn die Stromerzeugungsanlage auf dem Betriebsgrundstück des Letztverbrauchers errichtet wurde und schon vor 2011 in dessen Eigentum stand.

Eigenerzeuger müssen zudem beachten, dass die Inanspruchnahme der verringerten Umlagesätze an die Meldung der Anlage an den Übertragungsnetzbetreiber nach §74 EEG 2014 und den Nachweis für die selbst verbrauchten Strommengen bis zum 31. Mai des Folgejahres geknüpft ist. Ansonsten wird die volle Höhe der EEG-Umlage in Ansatz gebracht.

Für die Einspeisung des Stroms in das Netz der öffentlichen Versorgung sind im EEG 2014 insbesondere die stufenweise Einführung der verpflichtenden Direktvermarktung sowie der Ausschreibung für Strom aus erneuerbaren Energien zu beachten. So müssen seit 1. August 2014 alle Neuanlagen ab einer Leistung von 500 Kilowatt und ab 1. Januar 2016 alle Neuanlagen ab einer Leistung von 100 Kilowatt ihren produzierten Strom selbst vermarkten. Neue Anlagen dieser Größenordnung haben keinen



Anspruch mehr auf eine feste Einspeisevergütung. Die Förderhöhe für alle erneuerbaren Energien wird zudem ab 2017 dreimal im Jahr, zum 1. April, zum 1. August und zum 1. Dezember, über Ausschreibungen bestimmt. In der Pilotphase ab 2015 gilt dies bereits für PV-Freiflächenanlagen.

Wie bereits im EEG 2012 angeordnet, müssen Betreiber von EEG- und von KWK-Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 100 Kilowatt ihre Anlagen mit technischen Einrichtungen ausstatten, mit denen der Netzbetreiber jederzeit die Einspeiseleistung bei Netzüberlastung ferngesteuert reduzieren und die Ist-Einspeisung abrufen kann.

2.1.1 Anlagenregister

EEG-Anlagen, die ab dem 1. August 2014 in Betrieb gesetzt werden, müssen ihre Stammdaten (Standort, Energieträger, Leistung, ggf. Genehmigung, Netzanschluss etc.) in das Anlagenregister der Bundesnetzagentur (BNetzA) eintragen. Hierunter fallen auch Mischfeuerungsanlagen ohne Anspruch auf eine Förderung nach dem EEG sowie Eigenversorgungsanlagen. Bestandsanlagen müssen nur bei bestimmten Anpassungen wie z.B. einer Änderung der Anlagenleistung eine Eintragung ins Anlagenregister vornehmen.

Werden die Übermittlungspflichten nicht befolgt, reduziert sich die Förderung der Anlage für den Zeitraum des Pflichtverstoßes auf null. Die Reduzierung der Förderung greift, wenn die dreiwöchige Frist vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme bis zur Übermittlung der erforderlichen Angaben an die Bundesnetzagentur überschritten wird.

Die Bundesnetzagentur kann im Einzelfall zudem nicht erfolgte, verspätete oder unrichtige Meldungen mit einem Bußgeld belegen.

2.1.2 Ausgleichsmechanismus

Die neue Ausgleichsmechanismusverordnung (AusglMechV) regelt nunmehr auch die Erhebung der EEG-Umlage von Letztverbrauchern und Eigenversorgern nach § 61 EEG 2014. Die AusglMechV verpflichtet Betreiber von Stromerzeugungsanlagen, dem Netzbetreiber, an dessen Netz die Stromerzeugungsanlage angeschlossen ist, bis zum 28. Februar eines Kalenderjahres insbesondere den produzierten Eigenstrom zu übermitteln. In der Regel ist dies der Verteilernetzbetreiber. Ausnahmsweise kann auch der Übertragungsnetzbetreiber für die Erhebung der EEG-Umlage zuständig sein, insbesondere dann, wenn es um eine Stromerzeugungsanlage geht, deren Strom zum Teil unmittelbar an Dritte geliefert wird.

Auf die Zahlung der EEG-Umlage kann der zuständige Netzbetreiber vom Anlagenbetreiber monatlich jeweils zum 15. Kalendertag für den Vormonat Abschläge in angemessenem Umfang verlangen.

Kommen Anlagenbetreiber ihrer Pflicht nicht nach, die Daten rechtzeitig zu übermitteln bzw. die EEG-Umlage rechtzeitig zu entrichten, müssen sie mit entsprechenden Zinsforderungen des zuständigen Netzbetreibers rechnen.

Für die Endabrechnung des Kalenderjahres 2014 gelten noch Übergangsbestimmungen. Danach müssen die Betreiber von



Stromerzeugungsanlagen ihrem zuständigen Netzbetreiber die erforderlichen Angaben für das Kalenderjahr 2014 bis zum 28. Februar 2016 übermitteln.

In den Fällen, in denen Strom aus einer Erneuerbaren-Energie-Anlage teilweise zur Eigenversorgung genutzt wird, teilweise aber auch in das Netz der öffentlichen Versorgung eingespeist wird, kann der Netzbetreiber die EEG-Umlage, die der Anlagenbetreiber für seine Eigenversorgung zahlen muss, mit der EEG-Förderung verrechnen, die dem Anlagenbetreiber für die Stromeinspeisung zusteht.

2.2 Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWKG)

Das neue Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz ist Anfang 2016 in Kraft getreten. Um die Strommarktintegration und die Flexibilisierung des Anlagenbetriebs zu fördern, sind Betreiber von KWK-Anlagen mit mehr als 100 Kilowatt Leistung nun grundsätzlich zur Direktvermarktung verpflichtet. Die KWK-Zuschläge für den Leistungsanteil wurde gestaffelt nach Leistungsanteil insgesamt angehoben. Die KWK-Eigenerzeugung wird nur noch in bestimmten Fällen gefördert. Dies betrifft kleinere Anlagen mit einer Leistung von bis zu 100 Kilowatt und Anlagen, die Strom an Letztverbraucher in einer Kundenanlage oder einem geschlossenen Verteilnetz liefern, soweit für den Strom die volle EEG-Umlage entrichtet wird, sowie Anlagen in energieintensiven Unternehmen, zu denen die Unternehmen der Wasserversorgung und der Abwasserbeseitigung aber nicht gezählt werden.

2.3 Energie- und Stromsteuer

Mit der Energie- und Stromsteuer besteuert der Staat den Verbrauch von Strom und Energieerzeugnissen wie Erdgas, Benzin, Heizöl und Diesel. Das Steueraufkommen aus diesen beiden Steuerarten steht dem Bund zu und wird durch die Hauptzollämter verwaltet.

Sowohl für kommunale Wasserversorger als auch Abwasserentsorger gilt es, die energie- und stromsteuerrechtlichen Entwicklungen zu verfolgen, um Steuerpotenziale zu erkennen und -risiken zu vermeiden.

Für kommunale Wasserversorger und Abwasserentsorger, die in eigenen Anlagen unter 2 Megawatt Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen, ergeben sich erhebliche Einschränkungen bei der Geltendmachung der Stromsteuerbefreiung nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG. Wer Strom verbraucht, muss grundsätzlich Stromsteuer zahlen. Dies gilt im Grunde auch für Eigenerzeuger. Nach der Vorschrift des § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG ist der Betreiber einer Anlage von der Zahlung der Stromsteuer allerdings befreit, wenn er den Strom im räumlichen Zusammenhang zur Anlage selbst verbraucht oder an Endverbraucher leistet.

Erhält der Betreiber einer Anlage unter 2 Megawatt für den in der Anlage erzeugten Strom eine Förderung nach dem EEG (Einspeisevergütung oder Direktvermarktung), so liegen nach aktueller Ansicht der Finanzverwaltung die Voraussetzungen der Steuerbefreiung nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG nicht mehr vor. Die Finanzverwaltung geht in diesen Fällen (Einspeisevergütung oder Direktvermarktung) neuerdings davon aus, dass der Strom,



der in einer Anlage erzeugt wird, an den Netzbetreiber oder Direktvermarkter geleistet wurde und daher nicht mehr für den Eigenverbrauch zur Verfügung steht.

Diejenigen kommunalen Wasserversorger und Abwasserentsorger, die lediglich den überschüssigen Strom einspeisen und nicht auf die volle erzeugte Menge eine EEG-Förderung erhalten, sind weiterhin von der Stromsteuer für den Eigenverbrauch befreit. Lediglich die gleichzeitige Geltendmachung der Stromsteuerbefreiung nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG und der Fördermechanismen nach dem EEG schließen sich gegenseitig nach Auffassung der Finanzverwaltung aus. Betroffene Wasserversorger und Abwasserentsorger, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen, diesen vollständig selber verbrauchen und hierfür zugleich eine Förderung nach dem EEG erhalten, sollten sich für die weitere Vorgehensweise an den VKU wenden. Der VKU setzt sich dafür ein, dass die Vorschriften des EEG und des Energie- und Stromsteuerrechts unabhängig voneinander betrachtet werden. Die jetzige Sichtweise ist nach Auffassung des VKU weder mit der höchstrichterlichen Rechtsprechung des Bundesfinanzhofes noch mit den energie- und stromsteuerlichen Grundsätzen vereinbar und gefährdet bereits getätigte Investitionen in Anlagen unter 2 Megawatt, die Strom aus erneuerbaren Energien erzeugen. Der Entwurf eines Strommarktgesetzes, der Ende August veröffentlicht wurde, sieht vor, dass die obige Ansicht der Finanzverwaltung ausdrücklich in das Stromsteuergesetz aufgenommen wird. Nach dem Entwurf soll eine gleichzeitige Inanspruchnahme der Förderung nach dem EEG 2014 und der Stromsteuerbefreiung nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG ausgeschlossen sein. Für Anlagenbetreiber, die für ihre Anlagen eine Förderung nach dem

KWKG erhalten, ergibt sich bisher keine Einschränkung bei der Geltendmachung der Stromsteuerbefreiung nach § 9 Abs. 1 Nr. 3 StromStG.

Abwasserentsorger sollten im Blick behalten, dass sie aufgrund eines aktuellen Urteils des Finanzgerichts Düsseldorf (Urt. v. 21. Januar 2015 – Az.: 4 K 1956/13) möglicherweise den energie- und stromsteuerlichen Spitzenausgleich geltend machen können. Der Spitzenausgleich ermöglicht eine Erstattung von gezahlter Energie- und Stromsteuer eigentlich nur für das sogenannte produzierende Gewerbe, worunter die Abwasserentsorgung gemäß Klassifikation der Wirtschaftszweige 2003 (WZ 2003 Abschnitte C bis F) nicht fällt. Allerdings haben Abwasserentsorger enorme Bautätigkeiten im Zusammenhang mit dem Abwassernetz. Nach der WZ 2003 sind diese Bautätigkeiten im Rahmen des Stromsteuerrechts als selbstständige Tätigkeiten zu werten, wenn sie zur Bildung von Anlagevermögen führen. Das Finanzgericht Düsseldorf hat in dem oben genannten Urteil diese Sichtweise für die Zeiträume bis zum 31. Juli 2013 bestätigt. Ob dies auch für Zeiträume ab dem 1. August 2013 gilt, ist noch nicht entschieden. Die energie- und stromsteuerlichen Vorschriften mit Wirkung ab dem 1. August 2013 sehen aktuell vor, dass Bautätigkeiten energie- und stromsteuerlich nur dann als eigene Tätigkeiten gelten, wenn sie durch eigene Arbeitnehmer und nicht durch Subunternehmer erbracht werden.

Der VKU fordert seit längerem, das Stromsteuergesetz zu aktualisieren, sodass auf die aktuelle Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 verwiesen werden soll. Nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008 wären Abwasserentsorger als Unternehmen des Produzierenden Gewerbes einzustufen.

03

ENERGIEEFFIZIENTES HANDELN: DATEN UND FAKTEN

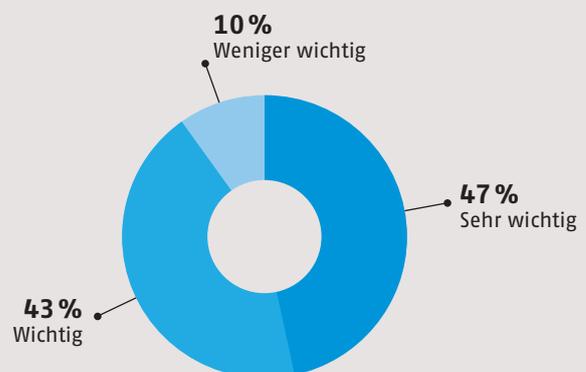
Der VKU hatte 2012 erstmals unter seinen Mitgliedern eine Umfrage mit den Schwerpunkten „Effizienzsteigerung“ und „Energieerzeugung/-rückgewinnung“ durchgeführt. Mit der aktuellen Umfrage 2015 werden die Daten aus 2012 ergänzt und aktualisiert.

Dabei zeigt die nochmals gesteigerte Teilnehmerquote der aktuellen Umfrage (n > 200) einmal mehr die Bedeutung des Themas Energieeffizienz für die kommunale Wasserwirtschaft.

Die aktuellen Daten belegen das ungebrochene Engagement der Unternehmen und Betriebe, die Versorgung mit Trinkwasser und die Entsorgung des Abwassers auch unter energetischen Gesichtspunkten effizient zu gewährleisten. Künftige Investitionen hängen allerdings maßgeblich von den politischen/gesetzlichen Rahmenbedingungen ab. So erwarten rund 44 Prozent der Unternehmen und Betriebe hier eine Verschlechterung und 43 Prozent sehen keine Veränderung.

Die energetische Optimierung bleibt eine ständige Herausforderung, der sich die kommunalen Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger stellen. Der Stellenwert der Energieeffizienz in den Unternehmen und Betrieben ist nahezu unverändert im Vergleich zu 2012. Führen die Betreiber technische Modernisierungen durch, erfolgen diese ganz überwiegend unter energetischen Gesichtspunkten, was sich positiv in der Energiebilanz niederschlägt.

WIE BEWERTEN SIE DIE ENERGETISCHE OPTIMIERUNG WASSERWIRTSCHAFTLICHER ANLAGEN/BAUTEILE IN IHREM UNTERNEHMEN





WURDEN IN IHREM UNTERNEHMEN ANLAGETEILE UNTER ENERGETISCHEN GESICHTSPUNKTEN IN DEN LETZTEN FÜNF JAHREN MODERNISIERT?

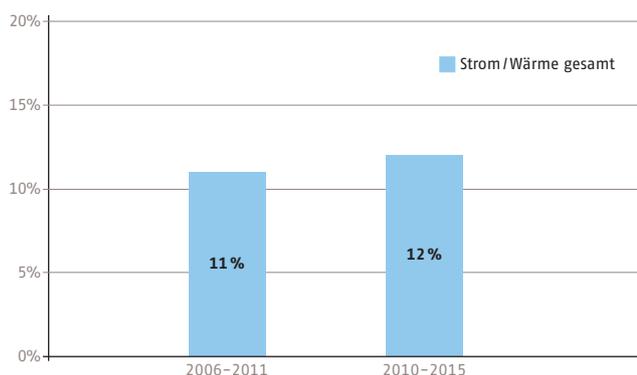


© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Die Energieerzeugung in der kommunalen Wasserwirtschaft – im Anlagenbetrieb oder durch Zusatzanlagen – hat weiterhin einen hohen Stellenwert. Die Gewinnung von Strom und Wärme aus Klärgas (jeweils 61 Prozent) dominiert hierbei eindeutig. Die Nutzung der Abwasserwärme gewinnt darüber hinaus zunehmend an Bedeutung. Im Vergleich zu 2011 hat sich der Anteil von 5 Prozent auf 11 Prozent mehr als verdoppelt. Bei zusätzlich installierten Anlagen führt weiterhin die Photovoltaik. Nahezu alle befragten Unternehmen hatten eine derartige Anlage installiert (94 Prozent). Windenergie liegt 2015 mit 24 Prozent an zweiter Stelle (2011: 14 Prozent).

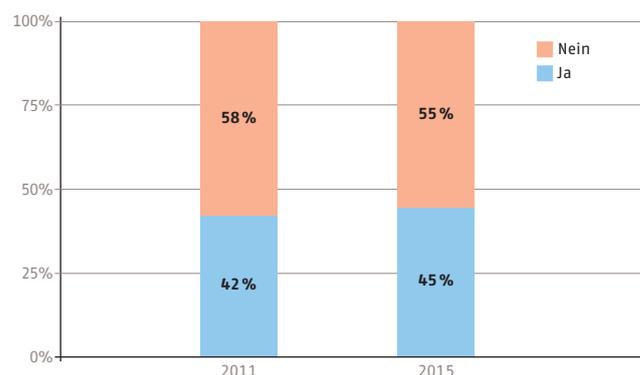
Der durchschnittliche Anteil an der Eigenenergieerzeugung macht 2015 laut Angaben der befragten Unternehmen mit rund 24 Prozent nahezu ein Viertel am Gesamtenergiebedarf aus.

WIEVIEL ENERGIE KONNTEN SIE INSGESAM IN DEN LETZTEN FÜNF JAHREN EINSPAREN?



© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

FINDET AUF IHREN WASSERWIRTSCHAFTLICHEN ANLAGEN EINE ENERGIEERZEUGUNG / ENERGIERÜCKGEWINNUNG STATT?

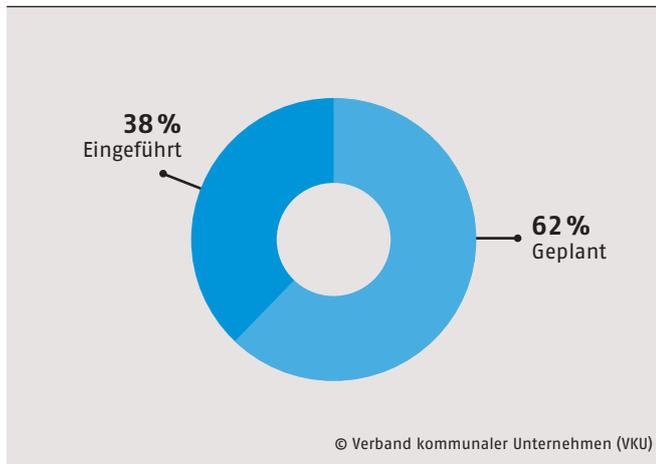


© Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

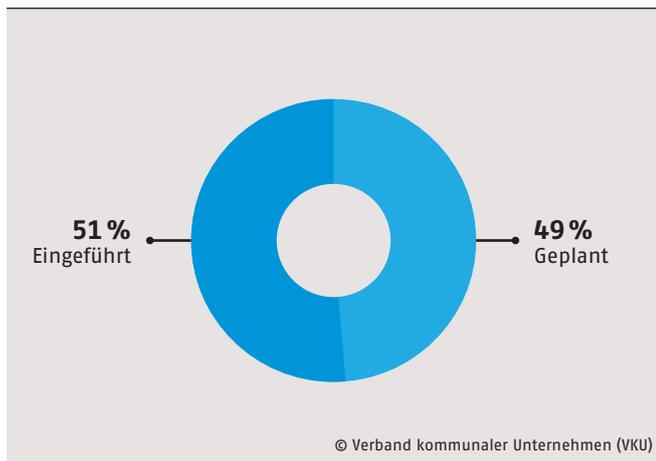
Die Ausschöpfung vorhandener Energiepotenziale und die Steigerung der Energieeffizienz sind weiterhin zentrale Teile der Energiestrategie der kommunalen Trinkwasserversorger und Abwasserentsorger. So befassen sich alle befragten VKU-Mitglieder mit einem Energieaudit oder sogar der Einführung eines Energiemanagementsystems. Über ein Drittel hat bereits ein Energieaudit eingeführt und nahezu die Hälfte der Unternehmen und Betriebe gab sogar an, über ein Energiemanagementsystem zu verfügen.

Darüber hinaus sehen über zwei Drittel der befragten VKU-Mitglieder aktuell keinen Anlass ihre in den letzten zwei Jahren getroffenen Investitionsentscheidungen zu verändern. Allerdings gibt rund ein Fünftel der Unternehmen an, weniger in Zusatzanlagen investiert zu haben. Die künftigen politischen/gesetzlichen Rahmenbedingungen für die Eigenenergieerzeugung bewerten die befragten VKU-Mitglieder deutlich skeptischer. Die Mehrzahl erwartet hier eine Verschlechterung.

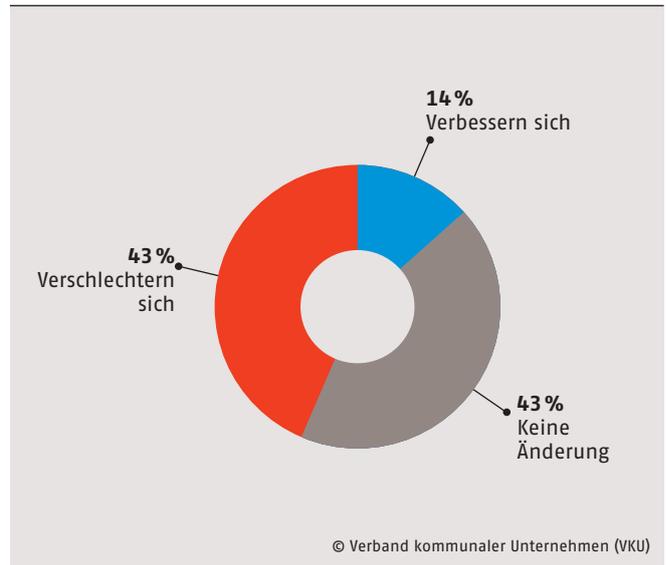
HABEN SIE ODER PLANEN SIE EIN ENERGIEAUDIT EINZUFÜHREN?



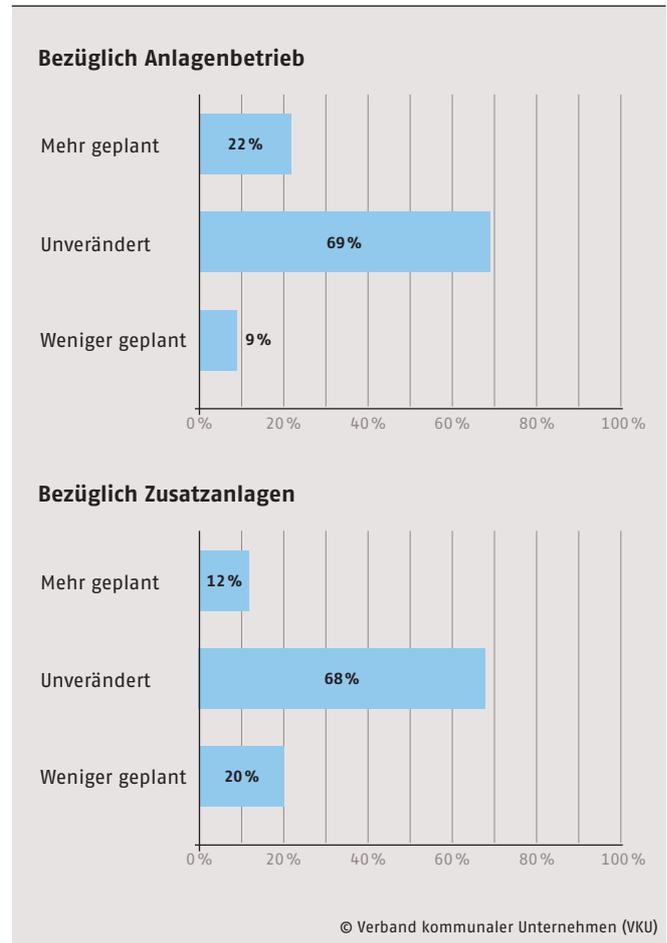
HABEN SIE ODER PLANEN SIE EIN ENERGIE-MANAGEMENTSYSTEM (EMS) EINZUFÜHREN?



WIE BEWERTEN SIE DIE KÜNFTIGEN POLITISCHEN/GESETZLICHEN RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DIE WEITERE ERSCHLISSUNG ENERGETISCHER POTENZIALE?



VERÄNDERUNG DER ENERGIEERZEUGUNGSPLÄNE IN DEN LETZTEN ZWEI JAHREN





Abwasserwärmeprojekt des OÖWW am Alten Stadthafen: Blick in den Mischwasserkanal mit einem Durchmesser von 1,50 Meter.
(Die Installation der Wärmetauscher ist noch nicht abgeschlossen.)

04



ERFOLGREICH IN DER PRAXIS

Die nachfolgenden Projekte stehen exemplarisch für die vielfältigen Optimierungsmaßnahmen der kommunalen Wasserver- und Abwasserentsorger zur Einsparung des Primärenergiebedarfs.

MODERNISIERUNG DER MECHANISCHEN ABWASSERREINIGUNG

Die Modernisierung der mechanischen Abwasserreinigung auf dem Klärwerk Hetlingen des azv hat im Frühjahr 2015 begonnen. Die Bauwerke dieses Teils der Anlage gehören zu den ältesten des Klärwerks und sind 1973 in Betrieb genommen worden. Auslöser für die systemische Neukonzeption der gesamten mechanischen Abwasserreinigung sind folgende Schwachpunkte:

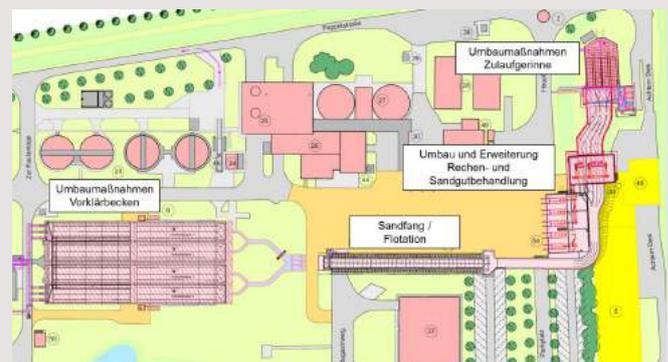
- ungenügende Reinigungsleistung
- wetterabhängige Geruchsemissionen
- sanierungsbedürftige Bauwerke und Maschinen
- hoher Energieverbrauch

Die im Rahmen der systemischen Überplanung erarbeiteten Lösungsvarianten wurden mit einem multikriteriellen mehrstufigen Verfahren hinsichtlich der Ziele

- Leistungsfähigkeit steigern
- Geruchsemissionen minimieren
- Primärenergie- und Ressourcenverbrauch minimieren
- Betonbauwerke und Maschinen zukunftsfähig gestalten

technisch-wirtschaftlich bewertet. In der ermittelten Vorzugslösung, einer Kombination aus Umbau und Neubau, wurden alle Verfahrensstufen und Verbindungsgerinne zunächst statisch bemessen und anschließend strömungsmechanisch so optimiert, dass die hydraulischen Verluste minimiert sind und die Prozesse in den Verfahrensstufen bestmöglich ablaufen. Der optimale Betriebspunkt ist nicht auf die maximale, sondern auf die häufigste Wassermenge ausgelegt.

Der Flächenbedarf der Bauwerke und der Energiebedarf der Maschinenteknik konnten bei verbesserter Reinigungsleistung deutlich reduziert werden. Neben der Reduzierung des Energie-



verbrauchs führt die gesteigerte Entnahme von faulbaren Stoffen in der mechanischen Stufe zu einer Steigerung der Faulgasmenge und in der Folge zu einer vermehrten Produktion von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energieträgern auf dem Klärwerk.

Im Zuge der Maßnahmen werden auch die großvolumigen Zelte zur Ablufferfassung des Sand- und Fettfangs sowie der Vorklärung zurückgebaut und durch Flachabdeckungen ersetzt. Durch diese Maßnahme lassen sich die erforderlichen Abluftvolumenströme von ca. 70.000 m³/h auf 10.800 m³/h reduzieren. In direkter Folge wird die benötigte elektrische Anschlussleistung der Abluftventilatoren deutlich reduziert und werden somit erhebliche Stromeinsparungen ermöglicht.

Insgesamt wird die CO₂-Bilanz der Kläranlage durch die erwarteten Stromeinsparungen mit 444 t/a und durch die Steigerung der Eigenstromproduktion aus vermehrtem CSB-Anfall mit ca. 500 t/a positiv beeinflusst. **Der azv rechnet insgesamt mit einem Energieeffizienzgewinn von rund 2.335.000 kWh/a und einer CO₂-Ersparnis von rund 950 t/a.**



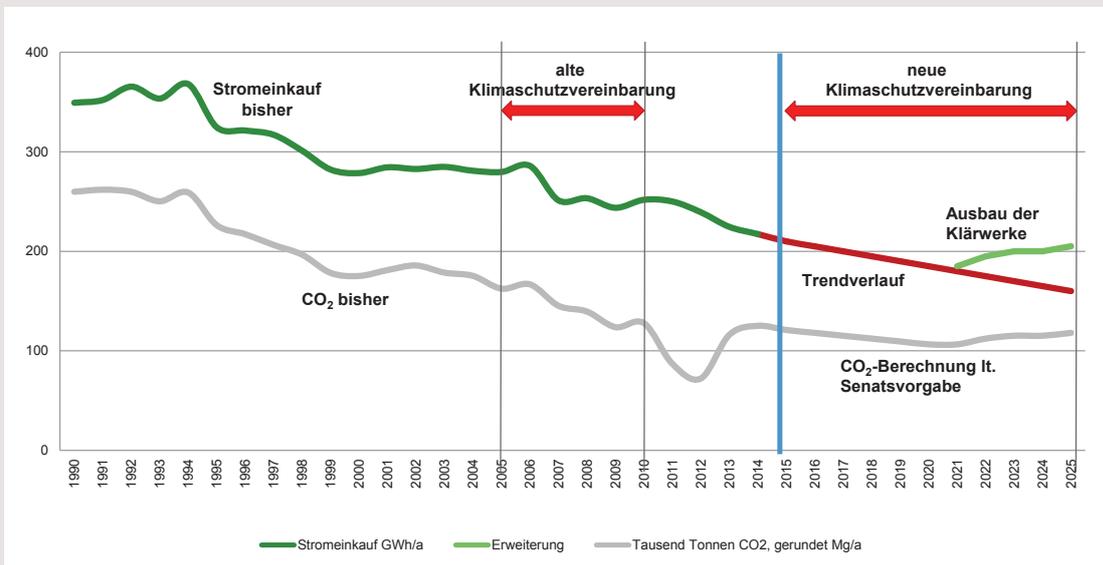
BERLINER WASSERBETRIEBE VERBESSERN DIE BERLINER ENERGIEBILANZ

Durch den konsequenten Einsatz von energieverbrauchsoptimierten Automatikfunktionen sowohl für die Rohwassergewinnung als auch für die Trinkwasserförderung konnte der spezifische Energieaufwand für den Prozess Trinkwasserversorgung von 2012 bis 2014 um 2,9 Prozent gesenkt werden. Der spezifische Energieaufwand für die Bereitstellung von 1.000 Litern Trinkwasser betrug 2014 nur noch 0,476 kWh. In den vergangenen Jahren wurden viele Optimierungsmaßnahmen in allen Abschnitten der Trinkwasserbereitstellung durchgeführt. Die Anpassung der Betriebsweise der Wasser- und Pumpwerke wurde durch den Einbau energieoptimierter Brunnenpumpen, effizienter Drehzahlregelungen in der Reinwasserförderung und die hydraulische Anpassung von Druckfiltern flankiert. **Diese Maßnahmen bewirkten seit 2009 eine Senkung des spezifischen Energieverbrauchs um mehr als 6 Prozent, was etwa 7 Mio. kWh Strom und dem entsprechenden CO₂-Äquivalent entspricht.**

Verschiedene Forschungsvorhaben dienen der weiteren Steigerung der Energieeffizienz in der Wasserwirtschaft. Mit der TU Hamburg und weiteren Partnern wird ein Ansatz verfolgt, die Energiebilanz in der Wasserförderung systematisch zu verbessern. Insbesondere die Energieverluste und ihre Minimierung bei der Förderung durch Pumpen und Einbauten werden betrachtet.

Die Spülung von Rohwassertransportleitungen und ihre Auswirkungen auf den hydraulischen Innendurchmesser und damit auf den Druck- bzw. Energieverlust beim Transport des Wassers in diesen Leitungen ist Gegenstand eines weiteren Projektes. Ebenso wird der Einfluss der Verockerung der Trinkwasserbrunnen auf den spezifischen Energiebedarf in einem Projekt und deren Vermeidung betrachtet.

Das Potenzial für Wärme aus Abwasser ist beträchtlich und in Berlin lange noch nicht ausgeschöpft. Derzeit sind mit acht Anlagen insgesamt circa 3,6 MW Entzugsleistung in Berlin installiert, was dem Wärmebedarf von circa 360 Haushalten entspricht. Weitere sechs Anlagen befinden sich in Bau beziehungsweise Planung. Die beiden größten Berliner Projekte sind an Abwasserdruckleitungen installiert. So werden in Berlin-Karlshorst für ein Mehrgenerationenhaus mit 78 Wohnungen sowie für weitere 120 Wohnungen in der Nachbarschaft dem Abwasser pro Jahr rund 314.000 kWh Wärme entzogen. Das größte Einzelprojekt im Gewerbebau ist die Anlage für das Möbelhaus Ikea in Lichtenberg mit 1,2 MW Heiz- und Kühlleistung. Langfristig sind etwa für Berlin etwa 100 MW Wärme aus Abwasser möglich. Technisch sind insbesondere Abwasserdruckrohrleitungen und große Freispiegelkanäle interessant.





IMPLEMENTIERUNG UND UMSETZUNG EINES UMFASSENDEN ENERGIEMANAGEMENTSYSTEMS

Die Bodensee-Wasserversorgung betreibt seit 2013 ein Energiemanagementsystem, welches weit über die gesetzlichen Anforderungen der DIN 50001 hinausgeht. Es gliedert sich zum einen in konkrete Einzel- und Energieeinsparmaßnahmen, zum anderen in eine kontinuierliche Überwachung wesentlicher Energiekennzahlen. Im Rahmen der Energieeinsparmaßnahmen wurde z.B. das Pumpwerk Aldingen mit Frequenzumrichtern ausgerüstet. Damit wird eine gleichmäßigere Förderung ermöglicht, welche die Rohrreibungsverluste reduziert und zu einer jährlichen Einsparung von 250 MWh/a führt.

Neben diesen Einzelmaßnahmen findet eine kontinuierliche Überwachung der wesentlichen Energiekennzahlen statt und ein umfangreiches Berichtswesen ist implementiert. So wird z.B. bei den Verbrauchern, auf die mehr als 90 Prozent des Energieverbrauchs entfallen, eine kontinuierliche, thermodynamische Wirkungsgradmessung durchgeführt, sodass die aktuelle Effizienz einzelner Pumpen direkt über die Leittechnik sichtbar ist.

Seit Einführung des Energiemanagementsystems wurde eine Verbesserung des spezifischen Energieverbrauchs von 1,2 Prozent erzielt. Bei einer mittleren Jahresabgabe von 125 Mio. m³ Trinkwasser entspricht das einer Einsparung von 1.505.000 kWh/a.

Neben der reinen Energieeinsparung sieht die Bodensee-Wasserversorgung zukünftig ein großes Potenzial in der Flexibilisierung ihres Stromverbrauchs, da durch eine flexible Nachfrage Strombezugskosten und Netzentgelte reduziert und, wenn technisch möglich, auch zusätzliche Einnahmen über das Erbringen von Regelleistung generiert werden können. Diese Fragestellungen werden aktuell in dem Forschungsvorhaben „EnWasser- Erschließung eines Lastmanagementpotenzials in der Wasserversorgung zur Integration erneuerbarer Energien“ untersucht.

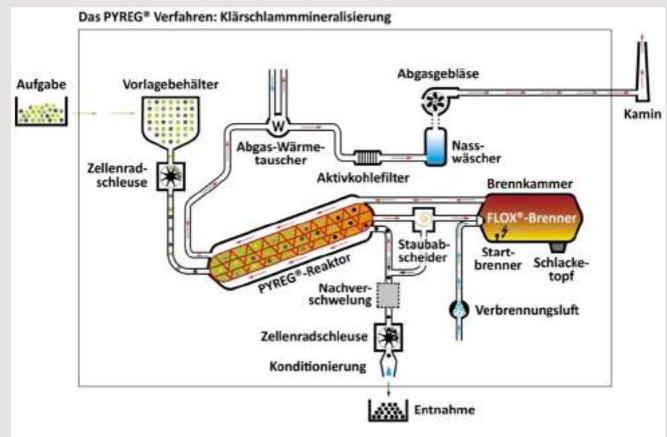
NEUBAU EINER KLÄRSCHLAMMINERALISIERUNGSANLAGE AUF DER KLÄRANLAGE HOMBURG

Die stoffliche Klärschlammverwertung in der Landwirtschaft wird durch die Novellierung der Düngemittelverordnung (DüMV) und die anstehende Neufassung der Klärschlammverordnung (AbfKlärV) zukünftig grundsätzlich untersagt. Der Entsorgungsbund Saar (EVS) sucht daher neue Wege bei der optimalen Klärschlammverwertung. Ziele sind dabei die Kostenkontrolle durch Mengenreduzierung und die Nutzung der im Klärschlamm enthaltenen Nährstoffe.

Das vom EVS entwickelte Konzept, das zunächst auf der Kläranlage Homburg erprobt wird, sieht vor, den auf der Kläranlage anfallenden entwässerten Klärschlamm zu trocknen und anschließend in einem Karbonisierungsreaktor zu mineralisieren. Die Fa. PYREG, ein Unternehmen, das sich aus einer Arbeitsgruppe an der FH Bingen ausgegründet hat, stellt einen kompakten Reaktor her, mit dem dies möglich ist. Die Pilotanlage hat den Nachweis erbracht, dass die Klärschlämme den verschärften Grenzwerten der Düngemittelverordnung entsprechen und dass die Abluft die Grenzwerte der 17. BImSchV sicher einhält. Ebenso konnte die hohe Pflanzenverfügbarkeit des Phosphors im mineralisierten Klärschlamm nachgewiesen werden.

Durch das gesamte Verfahren wird eine schrittweise Verringerung der zu verwertenden Klärschlammmenge um ca. 85 Prozent gegenüber dem Ist-Zustand (entwässertes Klärschlamm) erreicht. Statt rund 6.100 t entwässerten Klärschlammes wären pro Jahr nur noch rund 900 t karbonisierten Klärschlammes zu verwerten.

Der auf der Kläranlage Homburg anfallende Faulschlamm soll zukünftig nach der Entwässerung getrocknet und mineralisiert werden. Neben dem Primär- und Überschussschlamm der KA Homburg werden hier auch Fremdschlämme angenommen. Der entwässerte Klärschlamm wird durch einen Bandtrockner gefördert, wo heiße Luft dafür sorgt, dass der größte Teil des enthaltenen Wassers verdampft. Im sich anschließenden Mineralisierungsreaktor wird der getrocknete Klärschlamm auf bis zu 800 Grad Celsius erhitzt und dabei nicht verbrannt, sondern verkohlt (karbonisiert), ähnlich wie bei der Herstellung von Holzkohle. Dabei entstehen Gase, die anschließend im FLOX®-Brenner bei 1.250 Grad Celsius vollständig verbrennen. Durch die FLOX®-Verbrennung sind sehr geringe Abgasemissionen möglich, die mit anderen Verfahren nicht zu realisieren sind. Die dabei ge-



wonnene Wärme beheizt die PYREG-Reaktoren und steht danach für die Klärschlamm-trocknung zur Verfügung.

Bei der kombinierten Anlage aus Klärschlamm-trocknung und -mineralisierung handelt es sich um ein sehr kompaktes und einfaches Verfahren. Durch die geringe Größe (zwei Container) ist es im Gegensatz zu anderen Verfahren der thermischen Monoverwertung (beispielsweise das HTC-Verfahren) auch für den dezentralen Einsatz auf einzelnen Kläranlagen geeignet. Es sind vergleichsweise geringe Temperaturen nötig und die Emissionen sind sehr gering.

Das Verfahren hat folgende Vorteile:

- Einhaltung der zukünftig geltenden Grenzwerte der DüMV im zu verwertenden Klärschlamm
- Keine zusätzliche Lärm- oder Geruchsbelastung
- Elimination von Polymeren und organischen Schadstoffen
- Sichere Hygienisierung
- Erhaltung der Ressource Phosphor
- Kompaktheit der Anlage (Unterbringung in einem neu zu errichtendem Anbau eines bestehenden Gebäudes)
- Stabiler, einfacher Betrieb
- Deutliche Reduzierung der Klärschlammtransporte von der Kläranlage Homburg zur Verwertung
- Wirtschaftlichkeit der Anlage



HAMBURG WASSER ERZEUGT AUF DEM KLÄRWERK EINEN ENERGIEÜBERSCHUSS

Das Hamburger Klärwerk hat seinen Energieverbrauch systematisch gesenkt und gleichzeitig die regenerative Energieerzeugung ausgebaut. **Mit dem konsequenten Einsatz energiesparender Technologien und der systematischen Verbesserung der Prozessabläufe wurde der Stromverbrauch seit 2009 um 20 Prozent reduziert.** Grundlagen dafür sind das Wissen und die Prozess Erfahrung der eigenen Mitarbeiter, aber auch der Erfahrungsaustausch innerhalb der Abwasserwirtschaft, den HAMBURG WASSER auf allen Ebenen intensiv unterstützt.

Der verbleibende Energiebedarf des Klärwerks wird aus eigener regenerativer Erzeugung geliefert. Neben dem Klärschlamm werden auch biologisch verwertbare Reststoffe aus Gewerbe und Industrie zur Erzeugung von Faulgas genutzt. Dieses Gas wird in einer Gasturbine und einem Gasmotor mit einer Gesamtleistung von rund 7,5 MW verstromt und deckt so den Strombedarf des Klärwerks bereits zu 80 Prozent. Außerdem liefern die Verbrennung des getrockneten Klärschlammes, drei auf dem Klärwerk installierte Windenergieanlagen und zwei Photovoltaikanlagen so viel Energie, dass im Jahresdurchschnitt ein Stromüberschuss von über 10 Prozent in das öffentliche Netz eingespeist werden kann.

Die Errichtung der Windenergieanlagen auf einem sehr engen Standort mitten im industriell geprägten Hafenumfeld bot für alle Beteiligten herausfordernde Randbedingungen, die teilweise auch unkonventionelle Lösungen erfordern. So mussten die Rotoren hängend über den Beckenanlagen montiert und die Überwachung der Anlagen z.B. auf Eisabwurf oder Rotorblattschäden musste mehrfach redundant ausgelegt werden.

Den flexiblen, bedarfsgerechten Einsatz der Stromerzeugung ermöglicht seit 2010 eine Anlage, die das Klärgas auf die Qualität von Erdgas aufbereitet, sodass es in das öffentliche Gasnetz eingespeist werden kann, anstatt direkt vor Ort verstromt zu

werden. Dazu muss dem Klärgas vor allem Kohlendioxid entzogen und der Brennwert sehr genau an den des Erdgases angepasst werden. Dieses Verfahren hat Vorbildcharakter für die Abwasserbranche in Deutschland und eröffnet neue Wege der systemgerechten Energienutzung, z.B. als Kraftstoff für unsere Fahrzeugflotte.

Bereits seit 1998 wird der Klärschlamm des Hamburger Klärwerks direkt auf der Anlage in einer Monoverbrennungsanlage entsorgt. Das Verfahren erweist sich angesichts immer strengerer Anforderungen an die Klärschlamm entsorgung heute als eine immer noch zukunftsweisende und nachhaltige Lösung. Neben der Energiegewinnung ermöglicht es auch die hochwertige Rückgewinnung der knappen Ressource Phosphor, der in hoher Konzentration in der Klärschlamm asche anfällt. Eine aufwendige und eng überwachte Rauchgasreinigung garantiert, dass die Schadstoffbelastung im Abgas zuverlässig weit unter den zulässigen Grenzwerten liegt.

Bei der Klärschlammverbrennung entstehen große Mengen an Abwärme, die nicht mehr zur Stromerzeugung genutzt werden kann. Sie liefert aber den Wärmebedarf zur Trocknung des Klärschlammes sowie die Hilfsenergie für die Klärgasaufbereitung und deckt darüber hinaus den gesamten Wärmebedarf des Klärwerkes. Auch bei der Wärme besteht ein Energieüberschuss, der zur Versorgung des benachbarten Container terminals mit seinen Büros, Sozialräumen und Werkstätten eingesetzt wird.

Die enge Verknüpfung aller Prozesse, in denen Energie entsteht oder genutzt wird, hat die Anlage von einem Energieverbraucher zu einem Energieerzeuger gemacht. Die eigene Energieversorgung aus regenerativen Quellen liefert einen erheblichen Beitrag zur Stabilität der Abwassergebühren.



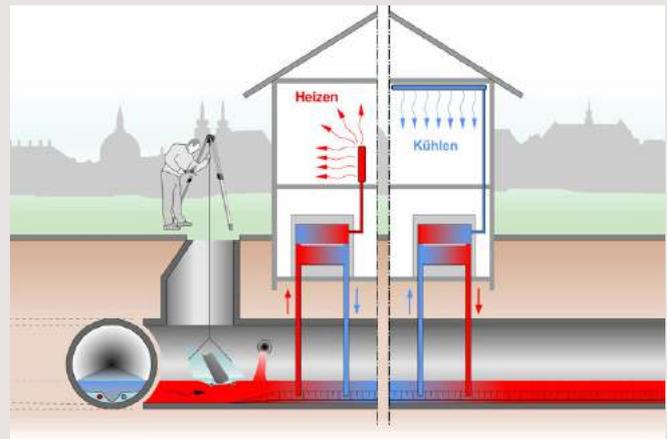
OOWV

WÄRME AUS ABWASSER – BUNDESWEIT GRÖSSTES PROJEKT IN OLDENBURG

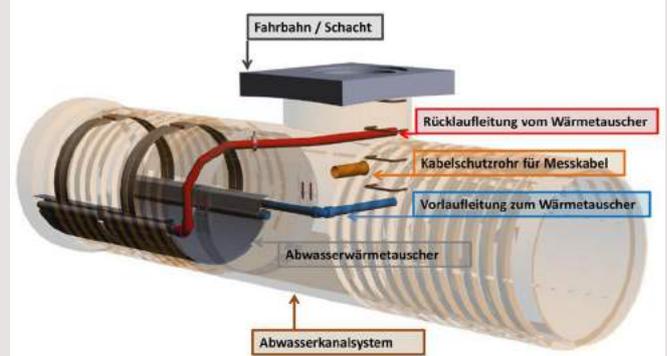
Seit 2010 arbeitet der Fachdienst Umweltmanagement der Stadt Oldenburg zusammen mit dem Oldenburgisch-Ostfriesischen Wasserverband (OOWV) und dem Institut für Rohrleitungsbau (iro) der Jadehochschule an dem Ziel, Abwasserwärmepotenziale in der Stadt Oldenburg ausfindig zu machen und Projekte konkret umzusetzen. **Derzeit entsteht am Alten Stadthafen ein neues Wohnviertel, wo künftig die Abwasserwärme für die Beheizung von rund 20.000 Quadratmetern Wohnfläche genutzt werden soll.** Es wird das bundesweit größte Projekt dieser Art. Mittels Wärmepumpentechnologie wird hier Oldenburgs durchflussstärkstem Mischwasserkanal mit einem Durchmesser von 1,50 Metern Wärme entzogen. Die durchschnittliche Temperatur im Mischwasserkanal beträgt rund zehn Grad Celsius. Durch einen Wärmetauscher, der in den Kanal eingebaut wird, und eine entsprechende Wärmepumpe kann die Eingangstemperatur auf Heizniveau gesteigert werden.

Die gesamte Planung für dieses Leuchtturmprojekt wurde von dem Planungsbüro Energie-Haus-Halt GmbH aus Oldenburg übernommen. Von Beginn an bestand zwischen dem Planungsbüro Energie-Haus-Halt, der Stadt Oldenburg, dem OOWV und dem Institut für Rohrleitungsbau eine konstruktive und zielorientierte enge Zusammenarbeit. Für die Wärmeversorgung der insgesamt rund 20.000 Quadratmeter Wohnfläche sind ein Abwasserwärmetauscher von rund 200 Metern und eine Gesamtinvestition von etwa 750.000 Euro geplant. Im ersten Bauabschnitt sollen zunächst 7.500 Quadratmeter Wohnfläche mit Abwasserwärme beheizt werden. Für diesen ersten Abschnitt wird ein Wärmetauscher von 81 Metern Länge in den Mischwasserkanal eingebaut.

Die Nutzung von Abwasserwärme zur Beheizung von Wohngebäuden ist ein Baustein des integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes (InEKK) der Stadt Oldenburg. Die Abwasser-



Systemskizze: OOWV-Pilotprojekt zur Nutzung von Abwasserwärme



wärmenutzung am Alten Stadthafen ist daher nicht das einzige Projekt dieser Art in Oldenburg. Im Bauprojekt „Wechloyer Tor“ an der Ammerländer Heerstraße wird die Abwasserwärme zukünftig rund 100 Wohneinheiten beheizen. Weitere Projekte sind in Planung.

BETRIEBSERFAHRUNGEN MIT EINEM WÄRMEVERBUNDKONZEPT – GROSSKLÄRWERK KÖLN–STAMMHEIM

2012 war die vorhandene BHKW-Anlage des GWK Stammheim aus technischen und wirtschaftlichen Gründen zu erneuern. Insbesondere versprochen die neuen Motoren mit einer Gesamtleistung von 6 MWel eine Steigerung des Wirkungsgrades für die Stromproduktion von 32 auf 40 Prozent. Bekanntermaßen weisen Klärwerke mit Energiesystemen nach dem Stand der Technik einen Wärmeüberschuss auf. So wurde mit Modernisierung der BHKW-Anlage mit dem örtlichen Energieversorger und der lokalen Wohnungsbaugesellschaft ein Wärmeverbund realisiert.

Dazu verlegte der Energieversorger eine 1 km lange Fernwärmeleitung zu seinem in der Nachbarschaft des Klärwerkes bestehenden Fernwärmenetz mit einer bestehenden Leitungslänge von ca. 5 km. Seit März 2012 beliefert das Klärwerk Stammheim eine Wohnsiedlung von 1.700 Wohnungen und 100 Einfamilienhäusern mit Wärme für Warmwasser und Heizung. Die benötigte Wärmemenge beläuft sich auf 10 Mio. kWh pro Jahr. Diese soll zu 80 Prozent aus Klärgas gewonnen werden. Sofern eine ausreichende Wirtschaftlichkeit für den Erdgasbetrieb der BHKW-Anlage vorliegt, werden die übrigen 20 Prozent durch Erdgaszuführung im BHKW produziert. Zusätzliche Sicherheit gewährt ein vom Energieversorger errichteter Ersatz-/Spitzenkessel mit einer Leistung von 7 MW. Dies ist notwendig, um Schwankungen bei der Klärgasgewinnung auszugleichen.

Nach drei Jahren Betrieb ergeben sich folgende Eckdaten. Die Wärmeauskopplung konnte 2014 auf 8,34 Mio. kWh (9,7 Mio. kWh Prognose für 2015) hochgefahren werden. Die Erdgaszuführung macht dabei einen Anteil von 2,5 Prozent (7,8 Prozent 2015) aus. Die ursprünglich geplante Wärme- und Stromproduktion aus Erdgas von 20 Prozent wurde nicht erreicht. Dies ist im Wesentlichen dem Umstand geschuldet, dass eine Erdgasverfeuerung nur dann wirtschaftlich ist, wenn der produzierte Strom zeitgleich vollständig von der Kläranlage genutzt werden kann und es somit zu keiner Einspeisung von Strom in das öffentliche Netz kommt. Hier treten die mittlerweile komplexen Verknüpfungen von Verfahrenstechnik und energetischen Technologien auf einer modernen Kläranlage zutage.

Die Faktoren Preise für Fremdstrombezug, Erdgas, Erlöse für Wärme und Stromeinspeisung, die verfügbare Leistung der mittler-

	Einheit	2011	2012	2015 Prognose
Gesamtstromverbrauch Klärwerk	Mio. kWh	35,3	31,2	32,3
Fremdstrombezug	Mio. kWh	16,6	4,1	2,3
Eigenstromerzeugung	Mio. kWh	18,7	28,1	30,9
Einspeisung öffentl. Netz	Mio. kWh	–	1,02	0,95
Erdgasanteil an Eigenstromerzeugung	%	–	2,5	7,8
Wärmeabgabe	Mio. kWh	–	8,34	9,7
Wirkungsgrad el. BHKW	%	32	40	40
Eigenversorgungsgrad Strom inkl. PV	%	53	87	93
Eigenstromerzeugungsgrad	%	53	90	96

© Stadtentwässerungsbetriebe Köln

weile bestehenden Photovoltaik-Anlage, der Wärmebedarf des Fernwärmenetzes, die verfügbare Klärgasmenge und der Strombedarf der Kläranlage machen die Steuerung der Betriebsweise des BHKW im wirtschaftlichen Optimum zu einer anspruchsvollen Aufgabe. Außerdem sind ein zu häufiges An- und Abfahren der BHKW-Motoren und zu kurze Betriebszeiten zu vermeiden.

Die Betriebsdaten zeigen, dass die wirtschaftlichen und ökologischen Ziele des Wärmeverbundes erreicht wurden. Sie können gesteigert werden, wenn die derzeit in Vorbereitung befindlichen Optimierungsmaßnahmen Fremdsupstrat- und Rechengut-Kofermentation sowie die Klärschlammdeintegration Erfolge zeigen. Angesichts des bereits komplexen bestehenden Systems wurde auf eine Teilnahme am Regelenergiemarkt verzichtet. Das Großklärwerk Köln–Stammheim konnte sich, wie die Betriebsergebnisse zeigen, als lokale Drehscheibe im Energieverbund für Energieströme aus verschiedenen Technologien etablieren.



WUPPERVERBAND

für Wasser, Mensch und Umwelt

ENERGIEMANAGEMENT – BETRIEB UND ORGANISATION AUS DER SICHT DES WUPPERVERBANDES

Der Wupperverband betreibt seit 2007 ein Energiemanagementsystem. Die Einführung eines Systems nach ISO 50001 im Jahr 2014 bot dem Wupperverband die Chance, die schon seit Jahren gelebte Praxis dieses Energiemanagements zu festigen. Insbesondere geht es dabei um die nachhaltige Verbesserung der energetischen Leistung, die Erarbeitung von ambitionierten, aber realistischen Zielen und die Weiterentwicklung der Strategie zum Umgang mit einem wesentlichen Kostenblock eines Wasser- und Abwasserverbandes.

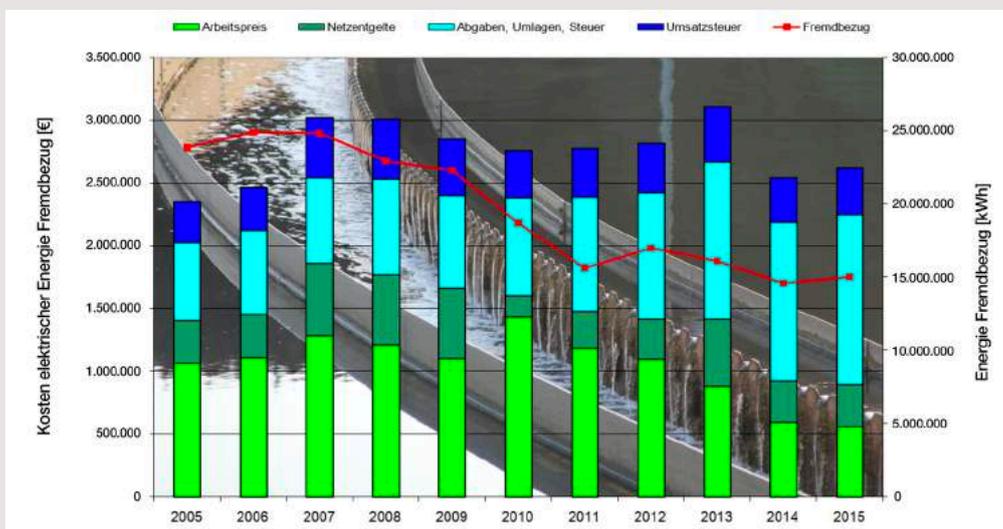
Das Energiemanagementsystem nach ISO 50001 wird für alle Bereiche und Standorte des Wupperverbandes betrieben. Neben der Aufnahme der Daten geht es dabei auch um die Qualitätssicherung der ermittelten Daten, d.h.: wie erreicht der Verband einen Ausbau und eine Verbesserung der Güte der Energiemessungen, um energetische Optimierungen besser identifizieren und deren Wirksamkeit qualitativ beurteilen zu können? Der Wupperverband nutzt weiterhin die Chance, erhebliche Mengen elektrischer und thermischer Energie aus den Prozessen selber zu erzeugen. Das in starker Fluktuation befindliche energiepolitische und –rechtliche Umfeld erfordert bei diesen Themen aber einen strukturierten und systematischen Umgang. Die Einführung eines Energiemanagementsystems nach ISO 50001 gewährleistet diesen strukturierten und systematischen Umgang in Betrieb und Organisation des Verbandes.

Der Austausch zu energetischen Prozessen des Wupperverban-

des findet zwischen den Beteiligten statt, ein gemeinsamer Aktionsplan wird erarbeitet und priorisiert. Der energetischen Bedeutung im Bereich des Einkaufs wird über eine Lebenszykluskostenanalyse Rechnung getragen. Insbesondere bei der Beschaffung von z.B. Pumpen ist die Durchführung einer solchen Betrachtung unabdingbar. Der Bereich der Compliance beinhaltet neben den allgemein geltenden rechtlichen und sonstigen Anforderungen im Speziellen den Bereich der energierechtlichen Gesetzgebung. Hier besteht für einen Wasser- und Abwasserverband die Aufgabe, weiterhin sicherzustellen, dass alle bestehenden Anforderungen an wasserwirtschaftliches Handeln beachtet werden und die Einhaltung auch dokumentiert wird. Neben der Schaffung der strukturellen Voraussetzungen zur Einführung und Zertifizierung eines Managementsystems nach ISO 50001 kommt der Kommunikation im Unternehmen eine erhebliche Bedeutung zu.

Der Kontext, in dem sich dieses Energiemanagement bewegt, erfordert eine langfristige Ausrichtung des Wupperverbandes hin zu einem Wasserwirtschaftsunternehmen, welches für die Erbringung seiner Leistung wenig Energie verbraucht.

Von 2007 bis 2015 konnte der Verband seinen Fremdbezug um etwa 40 Prozent reduzieren und die Kostenvorteile bei stark steigenden Aufwendungen für Steuer, Umlagen und Abgaben in Höhe von ca. 400.000 Euro generieren.





Ammertal-Schönbuch-
gruppe
Wasserversorgung



NEUES KONZEPT FÜR DEN ENERGIEEINSATZ BEI WASSERPUMPEN

Das Konzept, das die Stromkosten von Wasserpumpen senkt und zugleich dazu beiträgt, das Stromnetz zu stabilisieren, stammt aus Tübingen; die Innovation findet in Wasserspeichern statt.

Das Betriebsmanagement bei den Stadtwerken Tübingen hat das Verfahren erdacht und zunächst im eigenen Netz entwickelt und erprobt. Vor rund einem Jahr wurde der benachbarte Zweckverband Ammertal-Schönbuchgruppe (ASG) auf die Idee aufmerksam und setzt nun das Konzept als Pilotkunde um. Die ASG betreibt in ihrem Wasserwerk mehrere Förderstufen und verteilt knapp 7 Millionen Kubikmeter Trinkwasser im Verbandsgebiet. Darüber hinaus verfügt sie über rund 78.000 Kubikmeter Speichervolumen.

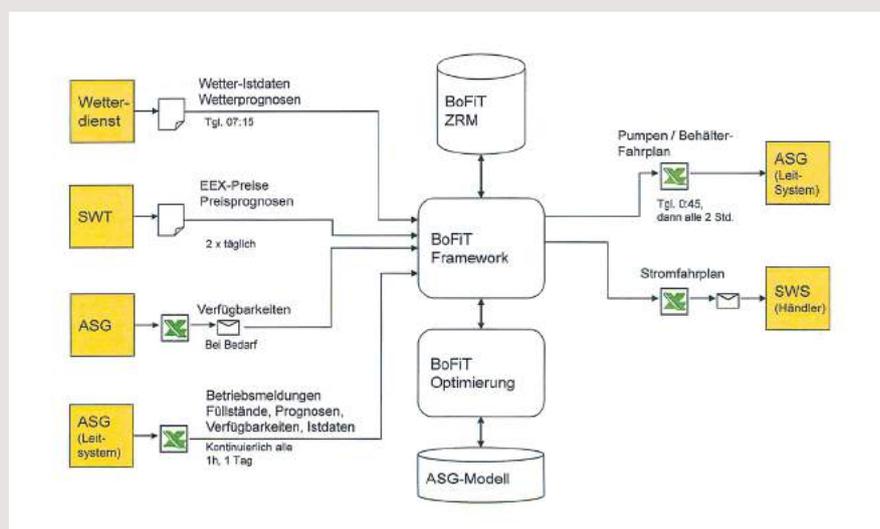
Die Idee war ebenso einfach wie komplex. Wasserpumpen sind in der Regel große Stromverbraucher. Der flexible Einsatz der Pumpen unter Ausnutzung der vorhandenen Speicherkapazitäten ist der Grundgedanke der neuen Betriebsweise. Im System sind Grenzwerte für Füllstände und andere Sicherheitsregeln hinterlegt. Mit der hinterlegten Datenbank, in der Tausende von Daten gespeichert sind, werden die Arbeitszeiten der Pumpe an die aktuellen Strompreise gekoppelt. Dadurch entstehen finanzielle Vorteile. Die Pumpen erhalten einen Fahrplan, in den die Daten der Strompreisbörsen einfließen, ebenso auch die gegenseitigen Abhängigkeiten der Behälter und Pumpen. Das hilft

dem Wasserversorger, seine Strompreise zu senken, und unterstützt gleichzeitig auch die Energiewende. Indem die Arbeit der Pumpen gezielt auf bestimmte Zeiten verlagert wird, tut man dem Stromnetz einen Gefallen: Wer Strom verbraucht in Momenten, wenn gerade viel Strom im Netz ist, gleicht aus und trägt zur dringend nötigen Stabilisierung des Stromnetzes bei.

Ein solches Verfahren aus der Hand der Stadtwerke gab es bislang nirgendwo in Deutschland. Die Wasserversorgung ist dennoch bei neuen Arbeitszeiten der Pumpe jederzeit gewährleistet. Diese herausragende Idee der Stadtwerke Tübingen mitsamt ihrer Umsetzung in einem kommunal viel beachteten Kooperationsprojekt zusammen mit der Ammertal-Schönbuchgruppe wurde vom VKU mit dem Innovationspreis 2015 gewürdigt.

Obwohl das System bei der ASG noch kein ganzes Jahr läuft, kann schon heute nach den Hochrechnungen eine sehr positive Bilanz gezogen werden. Die Einsparungen liegen in der Größenordnung von plus 10 Prozent. Derzeit wird an der Feinjustierung des Systems gearbeitet, um die Erfahrungen des abgabestarken Sommers in das System einzuarbeiten.

Weitere Infos und Ansprechpartner unter www.asg-wasser.de und www.swtue.de.



www.vku.de