

Prof. Dr. Manuela Wimmer; Mario Hübner

Smarte digitale Transformation in der Wasserwirtschaft

Ein Beispiel aus der Wasserförderung und Pumpentechnik macht deutlich: In der Digitalisierung der Prozesse liegt ein hohes Optimierungspotenzial.

SmaDiWa – hinter diesem Akronym verbirgt sich auch ein von der Wilo Foundation gefördertes Projekt am iwe (Institut für Wasser- und Energiemanagement der Hochschule Hof). Im Rahmen des Projekts „Smarte digitale Transformation in der Wasserwirtschaft“ werden die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung eruiert sowie konkrete Projekte ausgelotet – mit Partnern aus Unternehmen oder von Anlagenbetreibern. Digitalisierung, ein Buzz-Word und innovatives Kernthema zugleich. Wilo SE setzt dies bereits erfolgreich bei Kunden um, dadurch werden die Unterwassermotorenpumpen in den Brunnenfeldern auf den richtigen Betriebspunkt mit hohem Wirkungsgrad eingestellt.

Stand der Digitalisierung in Deutschland

Digitalisierung findet schon seit Längerem statt – auch in der Wasserwirtschaft. Damit ändert sich das wirtschaftliche Handeln auf vielfältige Weise: Arbeitsprozesse sowie Organisationsformen werden umgestaltet bis hin zur Entstehung neuer Geschäftsmodelle, die es erst mal zu denken gilt. Wichtige Kernelemente sind dabei neben der grundsätzlichen Aufgeschlossenheit gegenüber der Digitalisierung die brancheninterne sowie branchenübergreifende Vernetzung mit Kooperationen.

Dennoch gibt es nach wie vor einen bedeutenden Anteil an Unternehmen für die die Digitalisierung keine Rolle zu spielen scheint. Für diejenigen unter uns, für die die Digitalisierung zu einem Lebensbestandteil geworden ist, erscheint diese Aussage nicht nachvollziehbar. Beispiele für die Digitalisierung im Lebensalltag sind die Kommunikation über Messenger-Dienste oder soziale Netzwerke, Online-Shopping mit elektronischem Bezahlendienst oder das Teilen der mit dem Smartphone aufgenommenen Urlaubsbilder über Clouds. Könnte die Altersstruktur derjenigen Personen, die Schlüsselrollen in Unternehmen spielen, eine Erklärung für den hohen Anteil der Digitalisierungsskeptiker liefern?

Die oben genannten Thesen werden belegt durch Umfrageergebnisse aus dem „Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2017“, den das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie im Juni dieses Jahres herausgegeben hat und der von Kantar TNS erstellt wurde: Noch gibt es hohe Anteile an Digitalisierungsskeptikern in allen Bereichen. Bei Unternehmensbefragungen in der o. g. Studie zu „Digitalisierung nicht notwendig“ belegte Platz zwei nach „Verkehr/Logistik“ mit 51 % die Branche „Energie-/Wasserversorgung“. Beachtenswert ist, dass in der Branche Informations- und Kommunikationstechnologie 18 % der Befragten die Digitalisierung für nicht notwendig befinden (Bild 1). Alle Umfrageergebnisse werden im Wirtschaftsindex DIGITAL zusammengefasst, der zwischen 0 und 100 Punkten liegen kann. Dieser Index gibt Auskunft, wie weit die Digitalisierung bis 2022 entwickeln wird. Die elf untersuchten Branchen wurden in hoch digitalisiert,

überdurchschnittlich digitalisiert, mittelmäßig digitalisiert und niedrig digitalisiert eingestuft. Die Branche Energie-/Wasserversorgung ist mit 45 Indexpunkten im Jahr 2017 als mittelmäßig digitalisiert bewertet ebenso wie im Jahr 2022 mit 49 Indexpunkten. Im Vergleich dazu ist mit 78 Indexpunkten in 2017 und mit 84 Punkten in 2022 die Branche „Informations- und Kommunikationstechnologie“ als hoch digitalisiert eingestuft (Bild 2). Die vier wichtigsten, durch die Digitalisierung erreichten Ziele sind laut oben genannter Umfrage:

1. Neues Wissen erwerben (78 %)
2. Kosten senken (47 %)
3. Neue Märkte/Kunden erschließen (38 %)
4. Leistungsangebot durch digitale Dienste vergrößern (37 %).

Digitalisierung ist notwendig

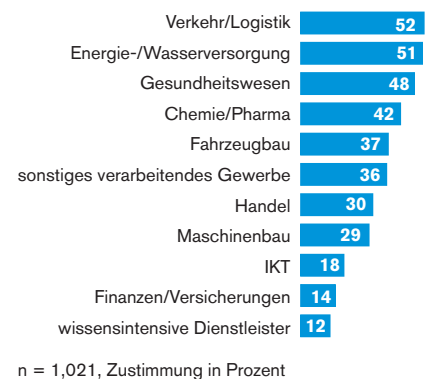


Bild 1 Repräsentative Unternehmensbefragung zur Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft 2017

Quelle: Kantar TNS

Wirtschaftsindex DIGITAL nach Branchen 2017 vs. 2022

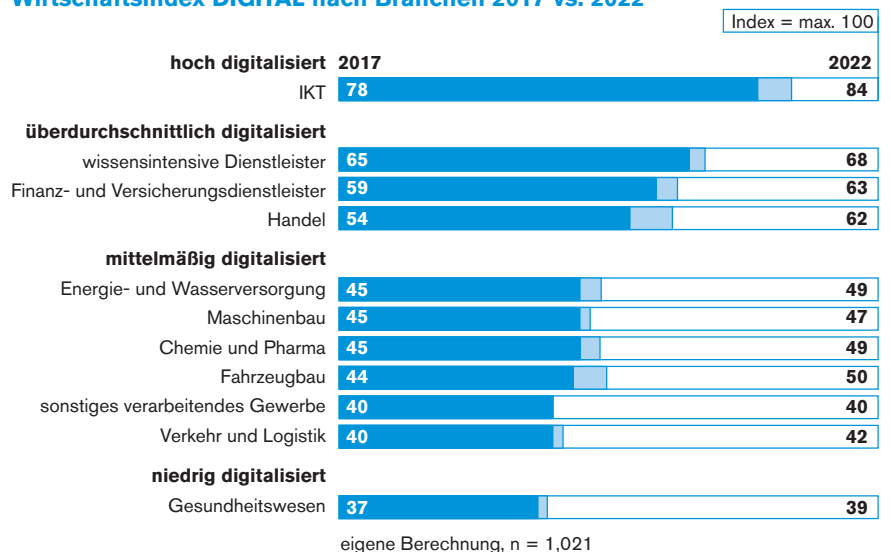
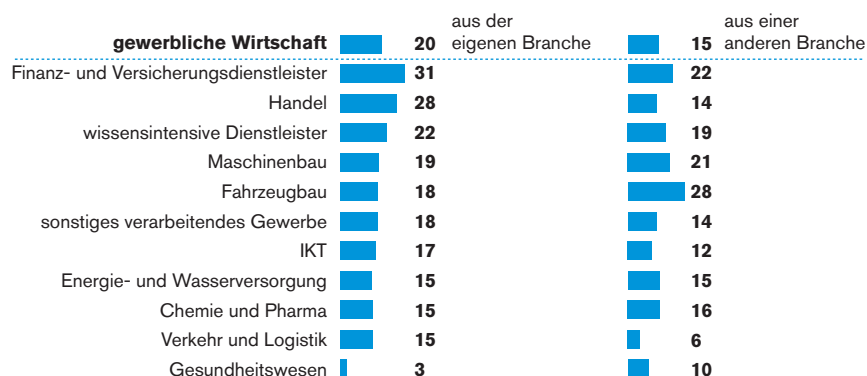


Bild 2 Repräsentative Unternehmensbefragung zur Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft 2017

Quelle: Kantar TNS

Kooperationen aktuell und zukünftig nach Branchen



n = 1,021, Angaben in Prozent auf die Frage: Ist/plant ihr Unternehmen in den vergangenen drei Jahren/ in den nächsten fünf Jahren Kooperationen mit anderen Unternehmen eingegangen/einzugehen, um die Digitalisierung voranzutreiben?

Bild 3 Repräsentative Unternehmensbefragung zur Digitalisierung

Quelle: Kantar TNS

Vernetzung und Kooperation als Schlüsselfaktoren der Digitalisierung

Vernetzung von Dingen, Diensten und Menschen sowohl auf technischer als auch organisatorischer und nicht zuletzt auf persönlicher Ebene spielt für die digitale Transformation eine der entscheidenden Rollen. Ein Schlüssel zur Umsetzung dieser facettenreichen Vernetzung ist Kooperation – sowohl innerhalb der eigenen Branche als auch branchenübergreifend. Auch dies wurde von oben genannter Studie untersucht (Bild 3). In der Branche Energie- und Wasserversorgung pflegen heute 15 % der Befragten Kooperationen sowohl innerhalb der eigenen als auch mit anderen Branchen. Als Hauptgründe für die geringe Anzahl an Kooperationen werden genannt: „sehen keinen Bedarf für Kooperationen“, „unser Geschäftsmodell eignet sich nicht für Kooperationen“ sowie „ungewisse Erfolgsaussichten“.

Transformation – Disruption als Weg der Digitalisierung und ihre Ziele

Für das Ziel die eigene Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten und weiter auszubauen sowie die Entwicklung der eignen Branche unter Gesichtspunkten der Nachhaltigkeit mit zu steuern scheint die smarte digitale Transformation mit Kooperationen ein wesentlicher Baustein zu sein. Darunter wird ein intelligenter Wandel verstanden, ein Prozess, der gesteuert abläuft, bei dem die drohenden Risiken mit vorausschauendem Verhalten und darauf aufbauenden Produkten und Dienstleistungen sowie ggf. Gesetzgebung und Richtlinien abgewandt werden. Ein Prozess, bei dem den potenziellen negativen Auswirkungen, wie Rationalisierung von Arbeitsplätzen, mit Maßnahmen, wie Bildung und Qualifizierung, entgegengewirkt wird und mit viel strategischem Handeln und Integration aller Akteure der Wandel der Leitkultur zu managen ist. Unsere Wirtschaft und Gesellschaft sind keine statischen, sondern dynamische Systeme und befinden sich deshalb in stetem Wandel. Unter Transformation wird in Zusammenhang mit Digitalisierung nicht der sowieso stattfindende Wandel verstanden, sondern die Umstrukturierung der Wirtschaft und Gesellschaft, die durch die Digitalisierung ausgelöst wird. In Bezug auf das einzelne Unternehmen bedeutet dies den zielgerichteten Einsatz von Instrumenten und Maßnahmen um sowohl die Produkte und Dienstleistungen als auch die eigenen Wertschöpfungsprozesse unter Einsatz von digitalen Technologien umzugestalten. Dies



Bild 4 Disruption – 7 Prinzipien nach Dr. Jens-Uwe Meyer

Quelle: Hochschule Hof

Digitalisierung in der Wasserwirtschaft

Um diese Werte für die Wasserversorgung/ Wasserwirtschaft zu interpretieren ist zu beachten, dass sie gemeinsam mit der Energieversorgung als eine von elf Branchen in die Befragung einging. Zu beachten ist, dass wohl der Digitalisierungsgrad in der Energieversorgung im Vergleich zur Wasserversorgung deutlich höher ist und für die Wasserversorgung alleine deutlich geringer Werte anzunehmen sind. Um dies zu verifizieren gilt es detaillierte Daten für die Wasserwirtschaft zu ermitteln. Dabei ist der Stand der Digitalisierung in der Wasserwirtschaft zielgruppenspezifisch zu eruieren, beispielsweise nach Betreibern (groß, mittel, klein), Planern und Lieferanten sowie Dienstleistern. Es ist zu erfragen, wie weit die Digitalisierung fortgeschritten ist bei der horizontalen und vertikalen Integration,

beim Wassermanagement, bei der Anlagensteuerung und inwieweit werden bereits Informationen aus Bereichen, wie der Wettervorhersage, eingespeist und z. B. Daten an die und aus der Landwirtschaft integriert. Daneben ist für die gezielte und intelligente Steuerung der digitalen Transformation wichtiger Input: welche kurz- und mittelfristigen Vorstellung gibt es und welche Visionen können gezeichnet werden – auch unter Berücksichtigung von Datensicherheit und Versorgungssicherheit unserer kritischen Wasserinfrastruktur. Wie sehen die Bedürfnisse der Branche tatsächlich aus im Hinblick auf Standardisierung, Konnektivität? Wo kann Input aus anderen Branchen beflügeln, wie werden potenzielle Kooperationen aussehen können ebenso wie neue Geschäftsmodelle? Welche Pilotprojekte gibt es und worin liegt deren Erfolg begründet? Es resultiert ein bunter Blumenstrauß an offenen Fragen auf die es für eine nachhaltige

wird vermutlich nicht immer gelingen. Einige Beispiele sprechen dafür, dass anstelle von Transformationen Disruptionen stattfinden und zwar radikal und schnell. Dann besteht keine Option mehr für eine zielgerichtete Steuerung. Disruption beschreibt nach Gruenderszene.de einen Vorgang, der vor allem mit dem Umbruch der Digitalwirtschaft in Zusammenhang gebracht wird: Bestehende, traditionelle Geschäftsmodelle, Produkte, Technologien oder Dienstleistungen werden immer wieder von innovativen Erneuerungen abgelöst und teilweise vollständig verdrängt.

Mit einer disruptiven Innovation wird ein bestehendes Geschäftsmodell komplett umstrukturiert bzw. zerschlagen. Um die Digitalisierung in der Wasserwirtschaft innovativ zu denken erscheint es zielführend, die sieben Prinzipien der digitalen Disruptoren nach Jens-Uwe Meyer (2016) zu beleuchten (Bild 4). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Wasserwirtschaft sich neben Trink- und Abwasser mit Oberflächengewässern, Grundwasser sowie Hochwasser beschäftigt. Vor diesem Hintergrund sind alle sieben Prinzipien relevant und aufgrund der Besonderheiten in der Wasserwirtschaft, wie das Vorsorgeprinzip, erhalten weitere Faktoren Bedeutung, wie die Zentralisierung der vorhandenen Daten sowohl aus der Wasserwirtschaft und auch aus Landwirtschaft, Meteorologie und weiteren angrenzenden Bereichen.

Ziel der Digitalisierung ob mit Transformation oder Disruption müssen sein:

- Effizienzsteigerung
- Erhaltung der Ver- und Entsorgungssicherheit
- Kosteneinsparung
- erhöhter Umweltschutz, geringere Emissionen
- besserer Kontakt mit dem Kunden
- bessere Entscheidungsgrundlage für Politik, Kommune und Wirtschaft.

Antworten: Studie SmaDiWa

Auf all diese Fragen und weitere Themen, die im Rahmen von Interviews eruiert werden, wird im Laufe der nächsten Monate versucht Antworten zu generieren im Rahmen des Projekts SmaDiWa – eine Studie zur smarten digitalen Transformation in der Wasserwirtschaft. Die Studie wird im Insti-



Bild 5 Unterwassermotorpumpe Zetos K 8 mit Permanentmagnet-Motor
Quelle: Wilo SE

tut für Wasser- und Energiemanagement der Hochschule Hof bearbeitet und von der Wilo Foundation gefördert. Darüber hinaus ist Ziel der Forschergruppe Kooperationen auch über die Branche hinaus auszuloten und anzustoßen, auch im Rahmen von Forschungs- und Pilotprojekten. Die Studie ist für alle Interessierten offen: sowohl um sich aktiv einzubringen als auch um an den Ergebnissen zu partizipieren.

Konkretes Beispiel für Digitalisierung: Unterwassermotoren in Brunnenfeldern

Dass Digitalisierung stattfindet belegen viele Beispiele. Eines davon beschäftigt sich mit Unterwassermotoren in Brunnenfeldern. Das Besondere an diesem Beispiel ist, dass es ein konkretes Projekt ist, das beim und mit dem Kunden umgesetzt wurde und erfolgreich in die Abläufe integriert ist.

Effizienzsteigerung durch Digitalisierung am Beispiel der Steinwald-Gruppe

Die Versorgung mit Trinkwasser gehört nicht nur in den Ländern der Dritten Welt zu den großen Herausforderungen infrastruktureller Planung. Zwar ist in Deutschland, Österreich und der Schweiz (D-A-CH) sauberes Trinkwasser jederzeit verfügbar, dennoch

besteht auch hier hinsichtlich der Effizienz oftmals Optimierungspotenzial. Um in Zukunft eine zuverlässige und vor allem Ressourcen schonende Wasserversorgung zu gewährleisten, ist es daher wichtig, die Anlagentechnik in der Trinkwassergewinnung so effizient wie möglich zu gestalten.

Zu etwa 60 % deckt Deutschland seinen Trinkwasserbedarf aus Grundwasservorkommen. Um an dieses heranzukommen, werden Vertikalfilter- und Horizontalbrunnen genutzt. Um das Grundwasser an die Erdoberfläche und oft gleich weiter zum Hochbehälter zu befördern, sind leistungsstarke und zuverlässige Unterwassermotoren nötig. Diese verbrauchen gerade im Dauerbetrieb jedoch viel Energie. Wie lässt sich also die Wasserförderung möglichst wirtschaftlich umsetzen?

Die Zetos K 8: Die kompakte Unterwassermotorpumpe hat einen hydraulischen Wirkungsgrad von 84,5 % – mit CeramCT-Beschichtung sogar über 86 %. Aktuell kommen die Wilo-Zetos K 8 im Bereich der kommunalen Wasserversorgung unter anderem bei der Steinwaldgruppe in Bayern zum Einsatz, wo die Pumpen in Tiefbrunnen Grundwasser fördern.

Das Unternehmen mit Sitz in Tirschenreuth versorgt mehrere Landkreise mit Trinkwasser. Die Steinwaldgruppe verfügt über 12 Tiefbrunnen im Gewinnungsgebiet



Bild 6 Motor und High Efficient System
Quelle: Wilo SE



Oed/Kirchendemenreuth. Vier dieser Brunnen wurden mit der Zetos K 8 mit Permanentmagnet(PM)-Motor ausgerüstet (Bild 5). Die Pumpen sind ca. 90 m tief im Brunnen eingebaut. Eine Steigleitung bringt das Wasser zunächst in das Maschinenhaus zur Aufbereitung. Anschließend steht es über Zwischenspeicher dem Trinkwassernetz zur Verfügung.

Durch Technologiewechsel höhere Wirkungsgrade

Eine hohe Chance für eine erhebliche Wirkungsgradsteigerung bietet der Übergang vom Asynchron- zum Synchronmotor. Gegenwärtig verursachen Rotorverluste etwa 30 % der Gesamtmotorverluste. Durch den Umstieg vom stromdurchflossenen – und somit verlustbehafteten – Asynchron-Rotor auf einen nicht durchflossenen Synchron-Rotor

lassen sich die Rotorverluste fast vollständig eliminieren. Permanentmagnet-Synchronmotoren werden bei uns seit Sommer 2015 da eingesetzt, wo hohe Effizienz erforderlich ist. Im Gegensatz zu herkömmlichen Induktionsmotoren benötigen PM-Motoren einen Frequenzumrichter, da sie nicht selbstständig am Drehstromnetz anlaufen können.

Die Energieeinsparungen übersteigen aber bei weitem die Investitionskosten für das Gesamtsystem – bestehend aus Motor und High Efficient System (Bild 6), das oft komplett angeboten wird.

Die Motortemperatur bestimmt wesentlich die Zuverlässigkeit des Antriebs. Höhere Temperaturen greifen die Lager, Dichtungen und die Motorwicklung an. Geringere Verluste im Motor senken die Motortemperatur und erhöhen somit die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer.

Ihr Weg zu Veranstaltungen: Seminare und Tagungen

Sollten Sie Interesse an einer Veranstaltung zu diesem Thema haben, wenden Sie sich an folgenden Kontakt: Sina Meschwitz oder Sabine Bisky Wilo SE, Werk Hof Heimgartenstraße 1–3
E-Mail: sina.meschwitz@wilo.com, Sabine.Bisky@wilo.com

Oder zur Recherche unter:

<http://www.wilo.com/de/watermanagement> und
<http://www.wiloemu-anlagenbau.de>

Verbundvorhaben ENERWAG

Durch die Einführung der hocheffizienten drehzahlgeregelten Brunnenpumpen in der Wassergewinnung wurde im Rahmen des BMWi-Verbundvorhabens ENERWAG (Energieeffizienz in der Wasserversorgung) ein zweitägiger Workshop mit der DVGW Forschungsstelle und Mitarbeitern unterschiedlicher Pumpenhersteller und FU-Lieferanten durchgeführt. Das Projekt beschäftigt sich seit zwei Jahren intensiv mit praktischen Änderungsmaßnahmen in der Wassergewinnung um dadurch eine nachhaltige Energieeinsparung bei den beteiligten Wasserversorgern zu erzielen.

Neue Technologie genauer zu betrachten sowie deren Anforderungen und Risiken abzuwägen, war Anlass für den Workshop. Gemeinsam mit den am Projekt beteiligten Wasserversorgern, den Netzbetreibern sowie Experten von Pumpenherstellern, Umrichter- und Automatisierungstechnikern, sollten die Chancen und Risiken zum zukünftigen vermehrten Einsatz von drehzahlgeregelten, synchronbetriebenen Unterwassermotorpumpen in der Wassergewinnung diskutiert werden.

Hierbei standen u. a. die Brunnenpumpen im Fokus der Betrachtung und die wertvollen Permanentmagnet-Synchronmotoren (PMSM) mit ihren deutlich höheren Motorwirkungsgraden gegenüber den kostengünstigeren konventionellen Drehstromasynchronmotoren rückten in den Vordergrund. Die seltenen Erden, die für die Herstellung der eingesetzten Dauermagneten erforderlich sind, sind zwar verhältnismäßig teuer, allerdings führen sinkende Preise für die erforderlichen Dauermagneten und die Weiterentwicklung der Motoren dazu die Synchronmotoren hinsichtlich ihrer Investitionskosten an die preiswerteren Asynchronmotoren bei Unterwassermotorpumpen anzunähern. Der wesentliche Unterschied ist, dass Synchronmotoren immer mit einem Frequenzumformer und Forderung je nach Hersteller und Netzbetreiber mit zusätzlichen elektrischen Filtern betrieben werden

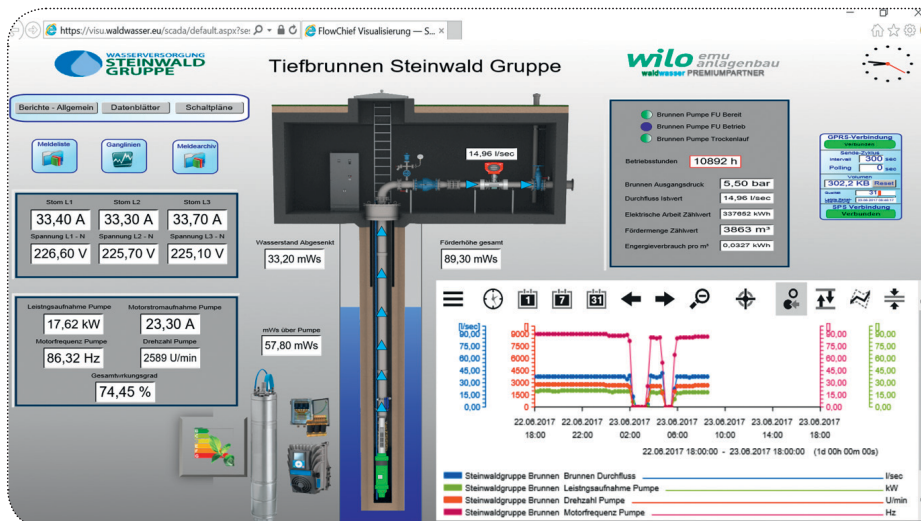


Bild 7 Die Parameter der Brunnengalerie stehen jederzeit per Internet zur Verfügung

Quelle: Wilo

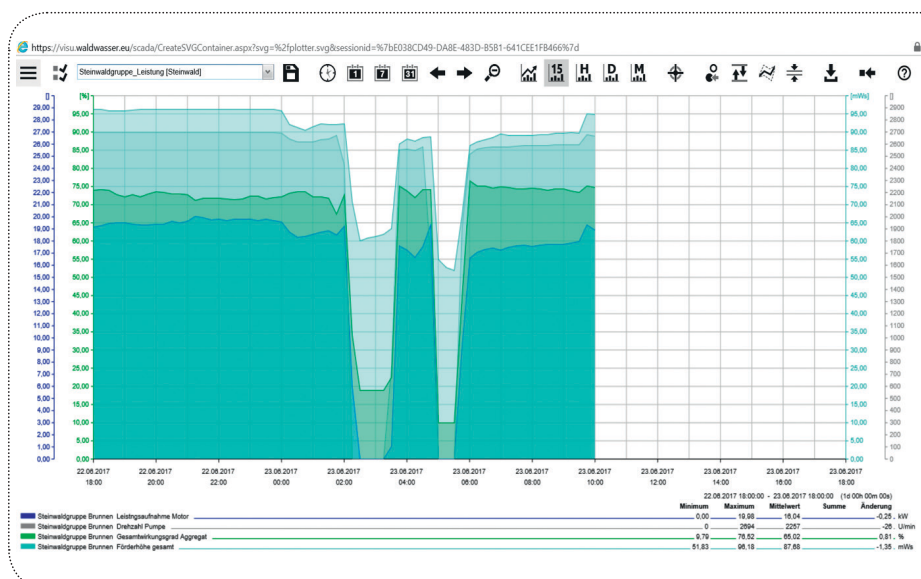


Bild 8 Übersicht der selbst ausgewählten Parameter, hier wurden vier Daten übereinander gelegt.

Quelle: Wilo

müssen. Das erfordert Anpassungen an der Infrastruktur am Brunnen. Durch den Betrieb mit Frequenzumformer, besitzen die angetriebenen Brunnenpumpen automatisch eine Drehzahlregelung. Diese ermöglicht, alternativ zum Schaltbetrieb, neue energieeffiziente Betriebsweisen und eröffnet in vielen Pumpprozessen eine zusätzliche Energieeinsparung.

Energieeffizienzsteigerung durch Digitalisierung

Schauen wir zurück in die Steinwald-Gruppe, dort haben sich die theoretischen Berechnungen bestätigt. Nach Rücksprache mit Mitarbeitern aus der Steinwaldgruppe Herrn Matthias Götz und Herrn Fischer im August 2017, haben sich die 4 umgerüsteten

Maschinen je nach Laufzeit in 2 bis 3 Jahren amortisiert. Man nimmt sich vor auch die restlichen Unterwassermoterpumpen mittelfristig auf die neue Technik umzurüsten. Diese Maschinen haben heute einen Gesamtwirkungsgrad von über 75 %, wobei durch die gute und permanente Überwachung schnell bemerkt wurde, dass die Pumpen an sehr unterschiedlichen Betriebspunkten liefen.

Hier setzt jetzt die Digitalisierung an – Einsparpotenziale und Effizienzsteigerung. Sie sind die stärksten Treiber der Digitalisierung in Kommunen. Dabei verbirgt sich hinter den Wortungetümen vor allem gesunder Menschenverstand gepaart mit digitaler Technologie. Die Chancen, die sich daraus ergeben, sind jedoch nicht zu unterschätzen. Wir haben heute die Möglichkeit über das

Internet zu jederzeit in die Brunnen zu schauen, um alle Parameter abzulesen und die Brunnengalerie so abzustimmen, dass möglichst alle Maschinen mit hohem Wirkungsgrad laufen (Bild 7).

Es lassen sich über eine Gesamtübersicht viele Daten bereits ablesen, bei welchem Gesamtwirkungsgrad das Aggregat aktuell läuft, die Hz-Zahl, die Drehzahl usw. Über die Gesamtübersicht kann man tiefer in das System einsteigen und die verschiedenen Parameter anwählen und aufrufen. Alle Daten können einzeln herausgezogen oder übereinander geblendet werden.

In Bild 8 wurden 4 Daten übereinander gelegt. In Bild 9 wurde der Gesamtwirkungsgrad herausgezogen. Der Höchstwert an diesem Tag war ein Gesamtwirkungsgrad von 76,45 %. Man erkennt an diesem Chart, dass die Maschine den ganzen Tag ca. 3 % Punkte niedriger gelaufen ist.

Durch Parametrierung und Abstimmung mit der kompletten Brunnengalerie, die durch die erfahrenen Mitarbeiter erarbeitet wird, schafft man es die Maschinen immer länger in einem besseren Wirkungsgrad laufen zu lassen.

Die Veränderungen im letzten Jahr zeigen deutlich, dass am 9. 6. 2016 die Maschinen noch bei einem Durchschnittsgesamtwirkungsgrad von 70 % arbeiteten (Bild 10) und ca. ein Jahr später am 22.6. 2017 der Durchschnittsgesamtwirkungsgrad um ca. 3 % gesteigert wurde (Bild 11).

Durch die permanente Überwachung und Abstimmung ist es möglich die Aggregate möglichst lange in hohen Wirkungsgraden zu halten.

Dazu wurde von Wilo ein Berechnungsprogramm erarbeitet, mit dem man die Einsparung jeder Anlage und somit die Amortisationszeit genau berechnen kann. Die Besonderheit des Programms: Es vergleicht die jeweiligen Fördermengen, berechnet die genauen Laufzeiten der Pumpen und die so genannte Energiebilanz. Es wird der genaue Systemwirkungsgrad berücksichtigt und es kann zum Schluss auf dem Betriebspunkt der Energiebedarf in kWh/m³ ermittelt werden. Dieser Wert lässt es dann zu die eingegebenen Maschinen zu vergleichen.

Fazit

Durch die Digitalisierung können die Kommunen ihre Energieeffizienz deutlich steigern und dadurch nicht nur die Umwelt schützen, sondern auch erhebliche Einsparungen verzeichnen. Dieses Beispiel der Steinwald-Gruppe sollte zeigen wie dies umgesetzt werden kann und welche technischen Möglichkeiten bereits bestehen.

Immer mehr Pumpen bedienen sich der neuen Möglichkeiten, um beispielsweise Messdaten auf eine Plattform zu senden. So kreiert die Digitalisierung neue Wege für ef-

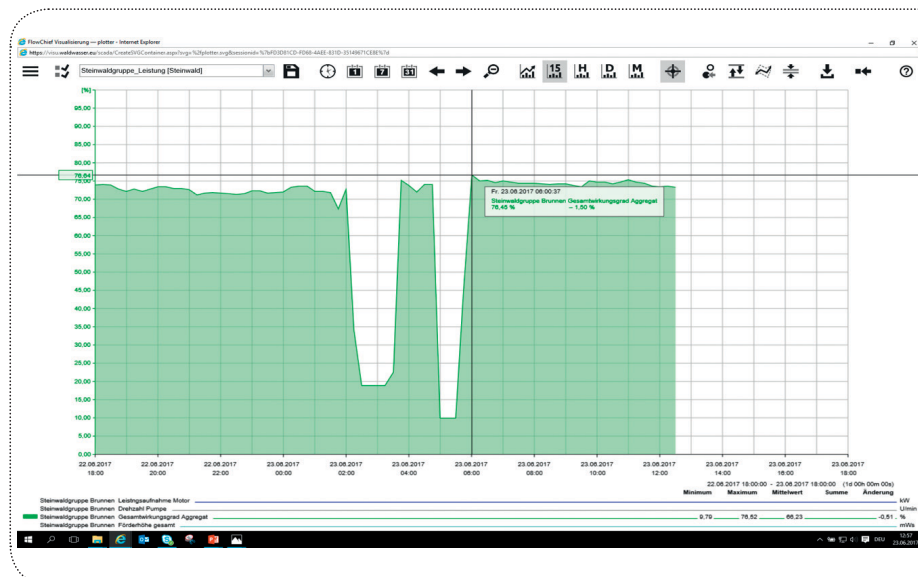


Bild 9 Übersicht Daten: Der Gesamtwirkungsgrad wurde herausgezogen.

Quelle: Wilo

Steinwald Grp
Tiefbrunne
Tiefbrunne

Datum: 9. Juni 2016 Heute

Ausgabeformat Aktualisieren

WASSERVERSORGUNG STEINWALD GRUPPE

Bericht Tiefbrunnen Steinwald

Pumpe Leistungsdaten

Tagesbericht 09.06.2016

Zeitstempel	Motorstromaufnahme	Pumpe Leistungsaufnahme	Pumpe Gesamtwirkungsgrad	Pumpe Motorfrequenz	Pumpe Drehzahl
05:00:00	10,44	4,82	31,58	19,39	0,00
06:00:00	0,00	0,00	19,39	0,00	0
07:00:00	20,99	11,51	57,60	72,03	2,160
08:00:00	17,93	15,88	70,15	82,03	2,461
09:00:00	20,06	16,53	70,28	83,07	2,491
10:00:00	36,89	20,54	76,34	90,14	2,704
11:00:00	37,36	20,99	75,41	90,67	2,720
12:00:00	20,76	17,05	68,87	84,06	2,521
13:00:00	19,79	16,91	68,43	83,53	2,506
14:00:00	18,59	16,66	68,53	82,94	2,488
15:00:00	19,40	16,70	68,63	83,26	2,497
16:00:00	21,40	17,05	69,61	84,88	2,546
17:00:00	23,28	17,39	70,38	86,12	2,583
18:00:00	23,17	17,31	70,40	86,15	2,584
19:00:00	23,30	17,34	70,53	86,25	2,587
20:00:00	23,54	17,37	70,59	86,38	2,591
21:00:00	23,74	17,39	70,60	86,50	2,595
22:00:00	21,69	16,99	70,16	84,97	2,549
23:00:00	20,88	16,88	68,80	85,03	2,551
00:00:00	19,94	16,45	69,89	83,36	2,501
01:00:00	20,69	16,68	69,86	83,84	2,515
02:00:00	19,88	16,52	69,64	83,46	2,503
03:00:00	1,22	3,29	25,23	5,39	162
04:00:00	1,77	0,00	13,81	2,40	72
05:00:00	21,72	13,74	65,01	81,18	2,435
06:00:00	18,46	15,91	70,23	82,37	2,471
Minimum	0,00	0,00	13,81	0,00	0
Maximum	37,36	20,99	76,34	90,67	2,720

Tabelle als Kurve öffnen

Bild 10 Per Webreport wird ein Durchschnittsgesamtwirkungsgrad von 70 % ausgelesen.

Quelle: Wilo

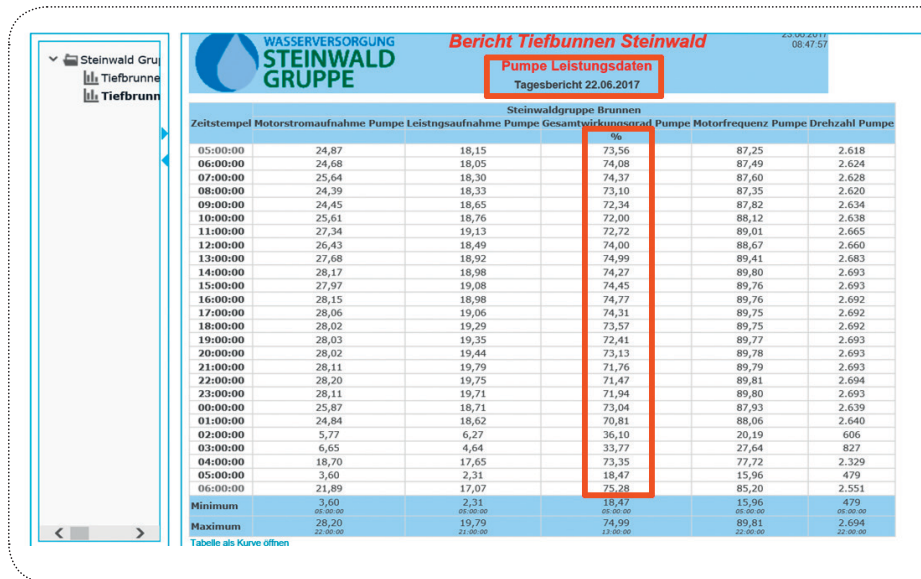


Bild 11 Der Durchschnittsgesamtwirkungsgrad hat sich um 3 % erhöht.

Quelle: Wilo

fizienten Energieverbrauch. Insbesondere die Auswertung der Daten in Echtzeit um eine umfassende Übersicht des Energieverbrauchs zu ermitteln, helfen uns das System zu optimieren.

Durch die Zusammenarbeit zwischen Hochschulen, Pumpenherstellern, Ingenieurbüros und den Betreibern werden neue Möglichkeiten geschaffen, um den genauen Energiebedarf der Wasserversorgung zu ermitteln und damit maßgeschneidert auf den Betrieb abzustimmen. Die Veränderungen, die die

digitale Transformation hervorruft, liegen nicht nur im veränderten Einsatz von Technologie, sondern zuallererst in einer Veränderung der Unternehmenskultur – Themen, denen sich die Studie SmaDiWa widmet. Erst in zweiter Linie stellt sich dann die Frage nach der Technologie. Oder, um es mit den Worten von Steve Jobs zu sagen: „Du musst mit den Kundenerlebnissen anfangen und dich zur neuen Technologie zurückarbeiten – nicht andersherum“. Digitalisierung will gelernt sein.



Studie Smarte digitale Transformation in der Wasserwirtschaft

gefördert von

wilofoundation

bearbeitet von



iwe
Institut für Wasser- und Energiemanagement der Hochschule Hof

LITERATUR

- /1/ Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Hrsg. (2017): Monitoring-Report Wirtschaft DIGITAL 2017; Quelle: Kantar TNS
- /2/ Meyer, J.-U. (2016): Digitale Disruption Die nächste Stufe der Innovation. BusinessVillage, Göttingen
- /3/ Gruenderszene.de, abgerufen am 13.08.2017, <https://www.gruenderszene.de/lexikon/begriffe/disruption>

KONTAKT

Prof. Dr. Manuela Wimmer
Institut für Wasser- und Energiemanagement der Hochschule Hof
Mario Hübner
Wilo SE, Werk Hof; Manager System-Engineering
Sales Region D-A-CH
Heimgartenstraße 1-3 · 95030 Hof

wasserwirtschaft wassertechnik



Ich möchte die Fachzeitschrift wwt abonnieren!
Als Prämie erhalte ich den OptiGrill von TEFAL.

- ☐ Schicken Sie mir bitte wwt Wasserwirtschaft-Wassertechnik ab der nächsten Ausgabe für mindestens ein Jahr zum Vorteilspreis von nur € 187,-*, zzgl. € 9,- Porto- und Versandkosten (Inland) für 9 Ausgaben im Jahr plus 1 Sonderheft. Das Abonnement verlängert sich nur dann um ein weiteres Jahr, wenn ich es nicht bis sechs Wochen vor Ablauf des Kalenderjahres schriftlich künde.
- ☐ Ja, ich möchte zukünftig gratis per E-Mail über Branchen-News informiert werden.

Firma

Name, Vorname

Geburtsdatum

Branche

Position

Telefon

Fax

E-Mail

Straße/Nr.

PLZ

Ort

Datum

Unterschrift

BSC/1710



Ihre Prämie:

**TEFAL
OptiGrill**

Mit einer automatischen Anpassung der Grilltemperatur und Grillzyklen verhilft der OptiGrill zu perfekten Ergebnissen. Per Lichtindikator wird der Garzustand des Fleisches angezeigt.

*24 Monate Mindestlaufzeit

Versand der Prämie nach Eingang des Rechnungsbetrages.

Vertrauensgarantie:
Diesen Auftrag kann ich innerhalb von 14 Tagen bei der HUSS-MEDIEN GmbH, Leserservice wwt, 10400 Berlin schriftlich widerrufen (rechtzeitiges Absenden genügt).
Datenschutzhinweis: Sie können der Nutzung Ihrer Daten für Werbezwecke jederzeit widersprechen. Bitte senden Sie uns einfach eine E-Mail an: adressen.vertrieb@hussberlin.de

Einsenden an: wwt Leserservice,
HUSS-MEDIEN GmbH, 10400 Berlin,
Fax: 030 42151-232 • E-Mail: wwt.vertrieb@hussberlin.de