

WIR MACHEN ENERGIEGEWINNER



ABWASSERBEHANDLUNG IN SACHSEN-ANHALT – ENERGIEEFFIZIENZ STEIGERN

Energiemanagementsysteme
für Kläranlagen

DEUTSCHLAND
MACHT'S
EFFIZIENT.

INHALT

SYSTEMATISCHES ENERGIEMANAGEMENT	3
ENMS IN DER ABWASSERBEHANDLUNG	4
Was kann ich mit einem Energiemanagementsystem erreichen?	6
Welche Vorteile bieten sich durch betriebliches Energiemanagement?	6
Welche weiteren Gründe gibt es?	6
Welche Idee verfolgt ein EnMS?	7
Wie gehe ich bei der Einführung eines EnMS vor?	7
EnMS und Abwasser – Mehraufwand = Mehrwert ?	8
Was ist vor der Umsetzung von Maßnahmen zu beachten?	9
PRAXISBEISPIEL AUS SACHSEN-ANHALT	10
Quellen	11



SYSTEMATISCHES ENERGIEMANAGEMENT

Ein systematisches Energiemanagement ist ein geeignetes Instrument, zur kontinuierlichen Erhöhung der Energieeffizienz in Unternehmen und Organisationen. Durch die erzielbaren Kostenentlastungen stärkt es die Wettbewerbsfähigkeit und wird daher bereits in vielen Unternehmen weltweit genutzt. Ein gutes Energiemanagement zeigt, wo sich Energieeinsparpotenziale befinden. Es nimmt Einfluss auf organisatorische und technische Abläufe sowie Verhaltensweisen. So senkt es unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten den betrieblichen Gesamtenergieverbrauch (also auch die für die Produktion erforderliche Energie) sowie den Verbrauch von Grund- und Zusatzstoffen und verbessert kontinuierlich die Energieeffizienz im Unternehmen.

Ein Energiemanagementsystem (EnMS) erfasst systematisch unternehmensspezifische Energieströme. Es unterstützt bei der Entscheidung für Investitionen in die Energieeffizienz. Gelebtes und lebendes Energiemanagement versetzen Unternehmen in die Lage, die in der Energiepolitik eingegangenen Verpflichtungen einzuhalten und die energetische Leistung durch einen systematischen Ansatz kontinuierlich zu verbessern. Es umfasst die erforderlichen Organisations- und Informationsstrukturen einschließlich der hierzu benötigten Hilfsmittel. Im Rahmen eines EnMS werden strategische und operative Ziele, Aktionspläne, die Planung, die

Einführung und das Betreiben, das Überwachen und Messen, die Kontrolle und Korrektur, interne Audits sowie eine regelmäßige Überprüfung durch das Management gestaltet und ausgeführt.



ENMS IN DER ABWASSERBEHANDLUNG

Die Reinigung des Abwassers in einer Kläranlage erfolgt in mehreren Reinigungsschritten, die sich trotz räumlicher, mittelbarer und unmittelbarer Trennung gegenseitig beeinflussen. Durch externe Einwirkungen kann sich die Auslastung einer Anlage maximieren bzw. minimieren. Die Auslastung hat erhebliche Auswirkungen auf die Energieeffizienz im Betrieb.

Diese Einflüsse können grob unterschieden werden in:

- kurzfristige, unvorhersehbare Einflüsse, wie z. B. Unwetter, Starkregen, spontane Einleitung von Industrieabwässern
- kurzfristige, vorhersehbare Einflüsse, wie z. B. regelmäßige Einleitung von Industrieabwässern
- langfristige Einflüsse, wie z. B. demografischer Wandel

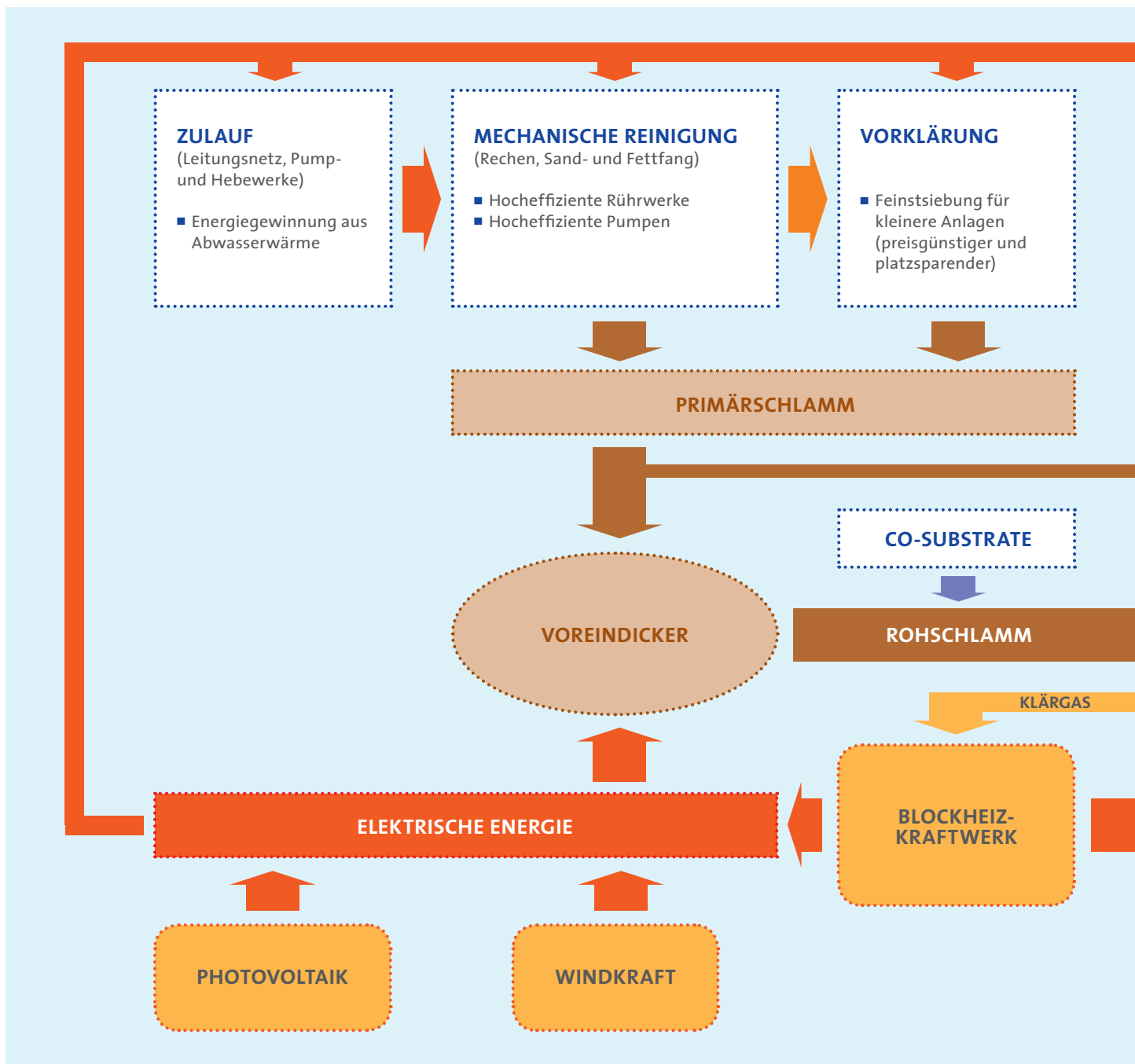


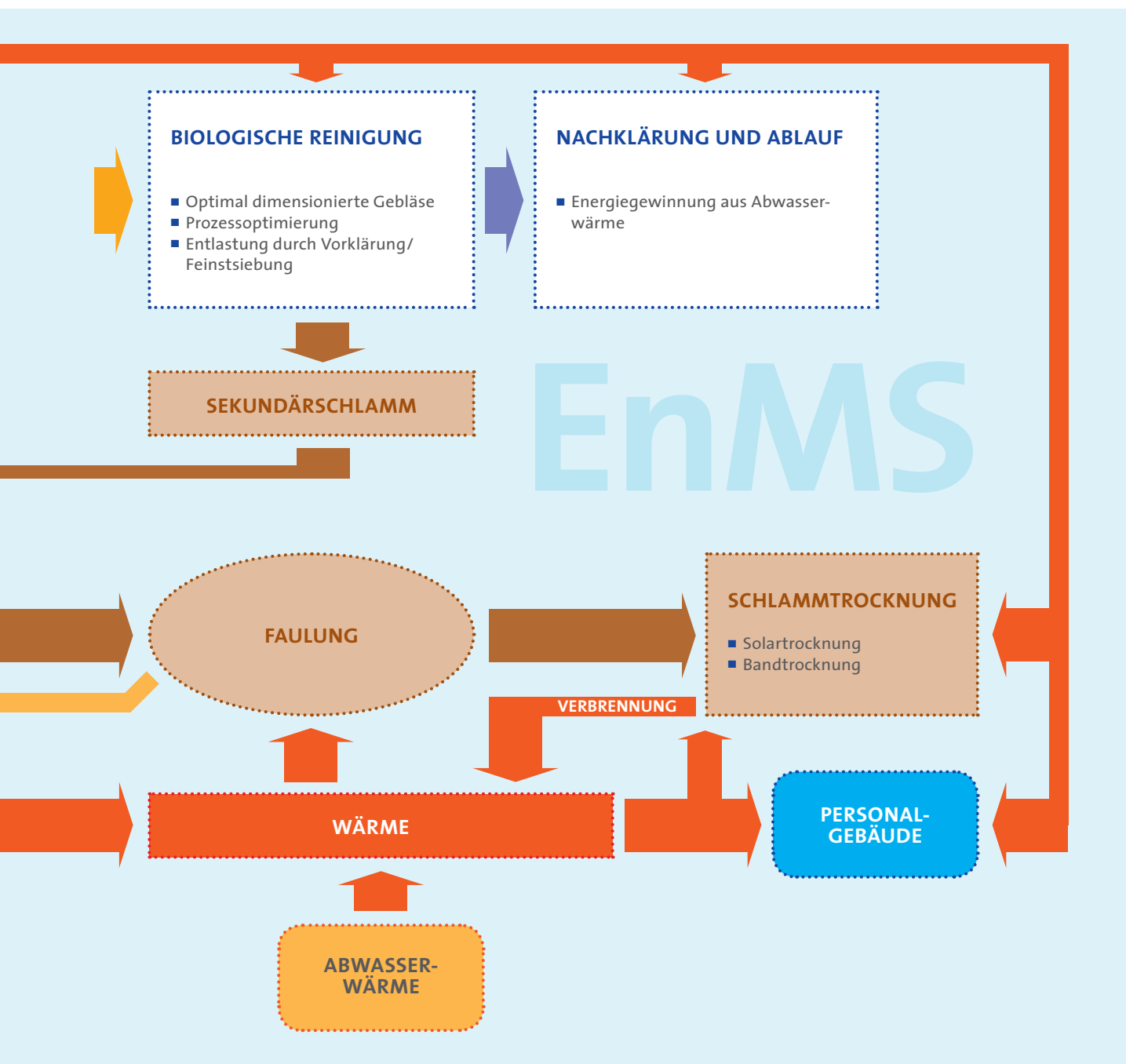
Abbildung 1: Einfluss des EnMS auf die internen Abläufe einer Kläranlage

Um die Ablaufprozesse der Kläranlage trotz inhomogener Auslastung stets energieeffizient zu betreiben, ist ein EnMS z. B. nach DIN EN ISO 50.001 hilfreich. Durch dieses können einzelne Prozessschritte umfassender erfasst und aufeinander abgestimmt werden, als z. B. mit einem Prozessmanagementsystem. Hauptsächlich werden in einem EnMS die Energieverbräuche aller (Teil-) Prozesse erfasst und regelmäßig ausgewertet. Abweichungen, beispielsweise durch veränderte Ausgangsbedingungen oder verschleißbedingte Effizienzreduzierung

einzelner Komponenten, die zu erhöhtem Energieverbrauch führen, können mit Hilfe eines EnMS kurzfristig festgestellt und Gegenmaßnahmen eingeleitet werden.

Abbildung 1 zeigt, welchen weitreichenden Einfluss ein EnMS auf anlagen- und nichtanlagenbezogene Prozesse nehmen kann.

Ein EnMS bietet für Sie als Betreiber einer ABA jedoch vor allem in Bereichen Vorteile, die über den täglichen Prozessbetrieb hinausgehen.



WAS KANN ICH MIT EINEM ENERGIEMANAGEMENTSYSTEM ERREICHEN?

Ein betriebliches Energiemanagement verfolgt das Ziel, Energieverbräuche und -kosten in Ihrem Abwasserzweckverband / Unternehmen systematisch zu erfassen, die energiebezogene Leistung kontinuierlich zu verbessern und damit die Energiekosten nachhaltig zu senken. Investive Maßnahmen, die auf Basis eines Energiemanagements umgesetzt

werden, können zusätzlich bis zu 25 Prozent Einsparungen erbringen.

i **Allein durch die Einführung eines EnMS und die daraus abgeleiteten nicht-investiven Maßnahmen lassen sich in der Regel Einsparungen beim Energieverbrauch von bis zu 10 Prozent erzielen.**

WELCHE VORTEILE BIETEN SICH DURCH BETRIEBLICHES ENERGIEMANAGEMENT?

- Systematische Erfassung und Überwachung von Energieverbräuchen und -kosten.
- Möglichkeit, signifikante Änderungen im Energieverbrauch in einzelnen Bereichen schnell zu erkennen und darauf zu reagieren.
- Transparenz der Energiekosten und Energieverbräuche in den verschiedenen Bereichen und Abteilungen.
- Verursachergerechte Zuordnung und Abrechnung der Energiekosten.
- Erfüllung gesetzlicher Pflichten.
- Verbesserung der Anlagentechnik, Investition in innovative und zukunftsfähige Technologien.
- Sensibilisierung der Mitarbeiter bezüglich Energieeffizienz und Klimaschutz.

WELCHE WEITEREN GRÜNDE GIBT ES?

- EnMS sind die Voraussetzung für den Erhalt des Spitzenausgleichs für Strom- und Energiesteuer nach § 10 StromStG und § 55 EnergieStG.
- EnMS nach DIN ISO 50.001 sind für energieintensive Unternehmen (> 10 GWh Verbrauch) die Voraussetzung eine verringerte EEG-Umlage beantragen zu können [dena 2014].



WELCHE IDEE VERFOLGT EIN ENMS?

Im Vordergrund steht die kontinuierliche Verbesserung von Prozessen. Dazu bildet ein sich wiederholender Zyklus (Abbildung 2) die Basis [dena 2015]. Dieser besteht aus den Phasen Planung (PLAN), Umsetzung (DO), Überprüfung (CHECK) und Verbesserung (ACT):

- **PLAN:** Ausgehend von einer ersten Analyse und Bewertung des Energieeinsatzes und Energieverbrauchs werden Ziele gesetzt und Aktionspläne zu deren Erreichung entwickelt.
- **DO:** Die Aktionspläne werden umgesetzt, energierelevante Abläufe geplant, Verantwortlichkeiten festgelegt, Mitarbeiter geschult.
- **CHECK:** Die Wirksamkeit der Umsetzung wird überprüft.
- **ACT:** Auf Grundlage der Überprüfungsergebnisse werden ggf. Korrekturen abgeleitet



Abbildung 2: PDCA-Zyklus (Kontinuierlicher Verbesserungsprozess) bei einem EnMS [LENA 2018]

WIE GEHE ICH BEI DER EINFÜHRUNG EINES ENMS VOR?

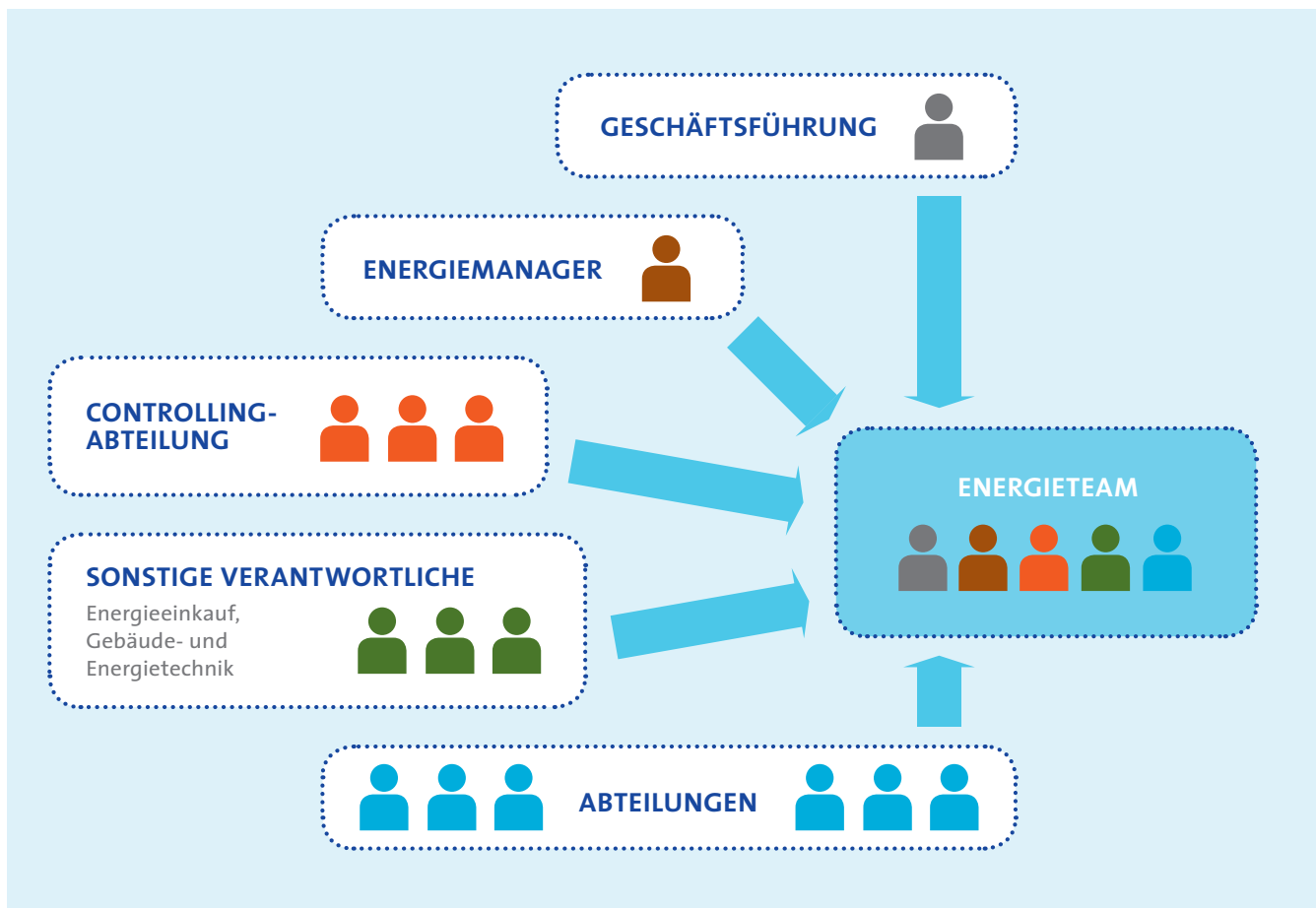


Abbildung 3: Zusammenstellung eines Energieteams in Unternehmen [LENA 2018]

Grundsätzlich muss in der Geschäftsführerebene die Bereitschaft für ein solches System signalisiert und über die Einführung entschieden werden. In einem nächsten Schritt sind strategische Ziele zu formulieren, eine Organisationsstruktur und Verantwortlichkeiten festzulegen sowie die Einsetzung eines Energiemanagers und je nach Unternehmensgröße eines Energieteams (Abbildung 3) erforderlich. Darauf folgt die Analyse und Bewertung des Energieeinsatzes im Unternehmen. Dementsprechend lassen sich Energiekennzahlen ermitteln, die die betriebsinterne Energieversorgungs- und Energieverbrauchsstruktur aussagekräftig beschreiben. Nun

können technische und organisatorische Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Energiekosten eingeleitet und umgesetzt werden.

i Die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) bietet Ihnen ein Energiemanagement-Handbuch als Muster an. Das Handbuch stellt einen Leitfaden zur Einführung eines Energiemanagementsystems nach DIN ISO 50.001 dar. Das Handbuch steht unter <https://goo.gl/qh9TPe> als Download zur Verfügung. Auf Anfrage ist ein Druckexemplar kostenlos für Sie erhältlich.

ENMS UND ABWASSER – MEHRAUFWAND = MEHRWERT ?

Über das Prozess- und Anlagenmanagement hinaus bietet ein EnMS die Möglichkeit, sämtliche energie- und ressourcenbezogenen Prozesse, bspw. Ihres gesamten Abwasserzweckverbandes, zu erfassen und zu überwachen. So können z. B. die Verbrauchsdaten und Durchflussmengen des vorgelagerten Pumpen-netzes erfasst werden. Dies bietet insbesondere die Möglichkeit Zulaufmengen zu registrieren, um die Anlage auf Spontanereignisse vorzubereiten. Unter Umständen sind auch aufgrund der Menge an Pumpen (Abbildung 4) im vorgelagerten Netz erhebliche Energieeinsparpotenziale zu erschließen.

Des Weiteren kann z. B. die aktuelle Heizlast Ihrer Betriebsgebäude – sofern Sie über Möglichkeiten der Abwärmenutzung auf Ihrer Anlage verfügen – bedarfsgerecht geregelt werden.

Generell ist für die Einführung eines EnMS eine umfassende Installation von Messstellen notwendig. Im Zuge einer Investition ist zu prüfen, inwiefern intelligente Messpunkte und Datenknoten verwendet werden können, die Zukunftsaufgaben im Rahmen der fortschreitenden Digitalisierung gewachsen sind. Die Zusammenführung und Auswertung der

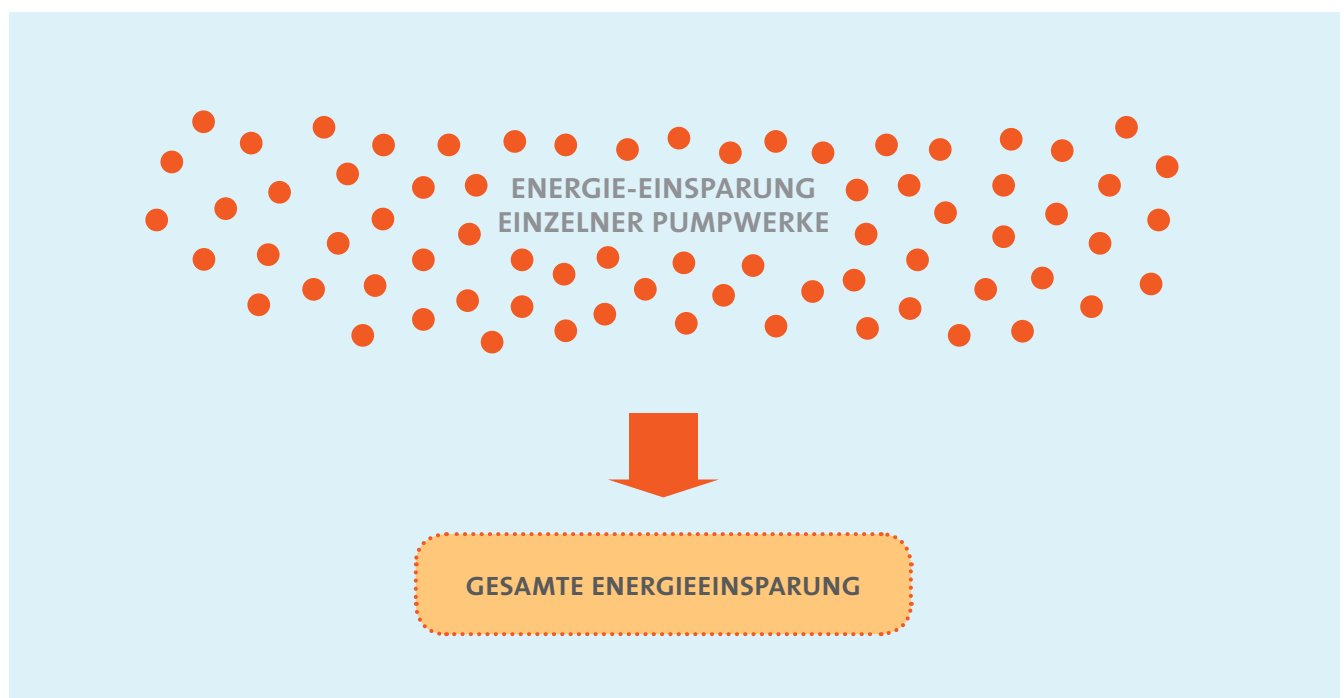


Abbildung 4: Veranschaulichung der Gesamteinsparung durch Effizienzsteigerung einzelner Pumpwerke



Daten geschieht meist zentral über eine Managementsoftware. Durch die detaillierte Dokumentation und das strukturierte, zyklische Vorgehen nach dem PDCA-Zyklus sind Effizienzmaßnahmen bereits vor der Durchführung wirtschaftlich leichter zu be-

werten und im Nachhinein einfacher durchzuführen. Wird eine Befreiung oder Reduzierung der EEG-Umlage von Ihnen angestrebt, kann das Vorhandensein eines EnMS Voraussetzung für den Erhalt der Befreiung sein.

WAS IST VOR DER UMSETZUNG VON MASSNAHMEN ZU BEACHTEN?

Die Priorisierung von Energieeffizienzmaßnahmen wird im Regelfall durch die Erstellung einer Wirtschaftlichkeitsberechnung über das Verhältnis des Aufwands einer Maßnahme (Kosten) zu den Einsparungen (Nutzen) abgebildet. Sie ist als Kosten-Nutzen-Rechnung definiert. Für eine abschließende Betrachtung der Priorisierung ist eine weitere Bewertung durch betriebliche und strategische Kriterien empfehlenswert. Die zusätzlichen Bewertungskriterien stellen sich wie folgt dar:

1. Energieeinsparpotenzial (absolut)

Stellt das Einsparpotenzial der Maßnahme in kWh/a dar.

2. Planungsaufwand

Stellt den zeitlichen Planungsaufwand der Maßnahme dar.

3. Genehmigung

Erfordert eine Maßnahme eine Änderung der wasserrechtlichen oder baurechtlichen Genehmigung,

wirkt sich das auf den Umsetzungszeitraum bzw. auf die Umsetzungsgeschwindigkeit aus.

4. Randbedingungen

Hier können weitere Randbedingungen eingetragen werden, die Einfluss auf die Festlegung der Priorität haben, z. B. bereits vorliegende Planungen/ Planungsüberlegungen zu zukünftigen Änderungen oder besonders positive Auswirkungen auf die CO₂-Bilanz.

Durch die zusätzlichen Bewertungskriterien kann sich die Priorisierung der Maßnahme gegenüber einer reinen Kosten-Nutzen-Betrachtung verschieben. Eine Priorisierung von Energieeffizienzmaßnahmen basiert also nicht rein auf einem Abgleich von Zahlen, sondern verlangt die ausgewogene Berücksichtigung weiterer Kriterien. Besonders bei abhängigen Maßnahmen sind solche Kriterien oftmals ein Hindernis, weswegen diese oft nicht oder nur schleppend umgesetzt werden [MULNV NRW 2018].

PRAXISBEISPIEL AUS SACHSEN-ANHALT

Der Wasserzweckverband (WZV) „Saale-Fuhne-Ziehte“: Der WZV verfügt über ein Verbandsgebiet im Salzlandkreis des Landes Sachsen-Anhalt mit insgesamt sechs Mitgliedsgemeinden. Der Ausbaustand der betriebenen Kläranlagen beläuft sich auf 97.500 EW. Jährlich fallen rund 1.300 t Klärschlamm (TR) an, die größtenteils über ein regionales Netzwerk entlang der Bundesstraße 6n entsorgt werden. Die Kläranlage Bernburg verfügt seit mehr als 10 Jahren über eine Schlammfäulung in Kombination mit Mikrogasturbinen zur Stromerzeugung und nutzt somit als eine von wenigen im Land das Energiepotenzial des Klärschlammes vor Ort.

Ein überdurchschnittlich hoher spezifischer Energiebedarf von rund 50 kWh/(EW*a) legte den Fokus auf die nachhaltige und andauernde Verbesserung der Energieeffizienz der Verbands-Kläranlagen.



In einem ersten Schritt wurden im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) sogenannte Teilkonzepte erstellt, die einen Maßnahmenkatalog für kurz-, mittel- und langfristige Effizienzsteigerungen festlegten. Als Ergebnis daraus wurde zunächst kurzfristig in energieeffiziente LED-Beleuchtung bei Anlagen und Betriebsgebäuden investiert. Mit einer neuen Faulturmumwälzung konnte die Gasausbeute in der Fäulung erhöht werden. Des Weiteren wurde in der Schlammfäulung auf neue Zentrifugen umgestellt, die direkt eine Energieeinsparung von 50 % für den Entwässerungsprozess erreichen.

Um die Energieeffizienz auch zukünftig kontinuierlich zu erhöhen, wird im Laufe des Jahres 2018 ein EnMS im Zweckverband eingeführt und die entsprechende Zertifizierung angestrebt. Dazu ist die Errichtung zusätzlicher Energieverbrauchsmessstellen an den einzelnen Energieverbrauchern wie z. B. den Pumpwerken und weiteren Bereichen der Kläranlagen eine grundsätzliche Voraussetzung.

Kommentar Harald Bock, Verbandsgeschäftsführer WZV „Saale-Fuhne-Ziehte“: „Ein zentraler Messzähler für Energie ist nicht mehr zeitgemäß. Wir nutzen den technischen Fortschritt, um echte Transparenz in unsere Energiedaten zu bekommen.“



QUELLEN

- dena (2014): Energiemanagement in kleinen und mittleren Unternehmen; Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) Energiesysteme und Energiedienstleistungen (Hrsg.); Berlin.
- dena (2015): Energieeffizienz in kleinen und mittleren Unternehmen; Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) Energiesysteme und Energiedienstleistungen (Hrsg.); Berlin
- LENA (2018): Energiemanagement Handbuch, ISO 50001: Leitfaden für Unternehmen und Organisationen, 2. komplett überarbeitete Fassung; Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA) (Hrsg.), Magdeburg
- MULNV NRW (2018): Energie in Abwasseranlagen – Handbuch NRW; 2. vollständig überarbeitete Fassung, Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein Westfalen (MULNV NRW) (Hrsg.); Düsseldorf

IMPRESSUM

Herausgeber:

Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt GmbH (LENA)
39108 Magdeburg, Olvenstedter Straße 4
Fon: 0391 567 2040, Fax: 0391 567 2033
E-Mail: lena@lena-lsa.de
Geschäftsführer: Marko Mühlstein

In Zusammenarbeit mit:

Harald Bock
Wasserzweckverband
„Saale-Fuhne-Ziethe“
Köthensche Straße 54
06406 Bernburg (Saale)



Gefördert durch:



Konzept & Produktion: KREIBICH + KONSORTEN® 2018 |
www.kreibich-konsorten.de

Bildnachweis: LENA, KREIBICH + KONSORTEN® (Kläranlage Bernburg – Titel, S. 3, 6, 9, 10), WZV „Saale-Fuhne-Ziethe“

