

**Abschlussbericht**

**DWA Landesverband Baden-Württemberg**

**Energiecheck auf kommunalen Kläranlage -  
Messen, Bewerten, Optimieren**

DBU-Aktenzeichen 34387/01-23



**Gefördert durch die  
Deutsche Bundesstiftung Umwelt**

Stuttgart, Dezember 2021

**Bearbeitung**

André Hildebrand, Dipl.-Vww. (FH)/Bw (VWA)  
Dipl.-Ing. Kathrin Münch  
Lisa Banek, M.Sc.  
Dipl.-Ing. Dagmar Steiert



DWA Landesverband Baden-Württemberg  
Rennstraße 8,  
70499 Stuttgart

Tel.: +49 711896631-0.  
Fax: +49 711 896631-111

[www.dwa-bw.de](http://www.dwa-bw.de)  
E-Mail: [info@dwa-bw.de](mailto:info@dwa-bw.de)

**Projektkennblatt**  
der  
**Deutschen Bundesstiftung Umwelt**



Az	34387/01	Referat	23	Fördersumme	79.638 €
<b>Antragstitel</b>	<b>Energiecheck auf kommunalen Kläranlagen – Messen, Bewerten, Optimieren</b>				
<b>Stichworte</b>	Abwasser, Biogas, Energie, Energieeffizienz, Energiewende, Kläranlage, Vergärung				
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)		
<b>29 Monate</b>	<b>06.02.2019</b>	<b>30.06.2021</b>	<b>1</b>		
Zwischenberichte					
<b>Bewilligungsempfänger</b>	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) Landesverband Baden-Württemberg Rennstr. 8  70499 Stuttgart			Tel	+49 711 896631-0
				Fax	+49 711 896631-111
				Projektleitung Herr André Hildebrand, Frau Dagmar Steiert	
				Bearbeiter Frau Dagmar Steiert	
<b>Kooperationspartner</b>					
<b>Zielsetzung und Anlass des Vorhabens</b>					
<p>Die DWA erhebt zur Beschreibung der Reinigungsleistung und der Ablaufqualitäten bundesweit bereits seit 28 Jahren die wichtigsten Betriebsdaten von mehr als 6.000 kommunalen Kläranlagen. Ergänzt wurde die Datenerhebung in den letzten 10 Jahren um den Stromverbrauch und in einigen DWA-Landesverbänden auch um die Stromerzeugung. Die erhobenen Daten werden von der DWA AG BIZ-1.1 jährlich ausgewertet und mit wechselnden Themenschwerpunkten im sogenannten „Leistungsvergleich kommunaler Kläranlagen“ veröffentlicht. Im Mittelpunkt standen bislang hauptsächlich Fragestellungen zur Reinigungsleistung und der Nährstoffelimination.</p> <p>Bisher geben die Betreiber die im Rahmen der Eigenüberwachung der Länder erhobenen Daten für den Leistungsnachweis bei den Lehrern Ihrer Nachbarschaft ab und erhalten hierfür zwar eine Auswertung der Gesamtbranche bzw. innerhalb der Nachbarschaftsgrenzen, jedoch werden die Daten nur unzureichend für eigene Betriebsoptimierungen genutzt. Insbesondere auf kleinen und mittleren Kläranlagen finden erfahrungsgemäß keine jahresübergreifenden Betrachtungen statt, so dass langfristige Veränderungen im Betriebsverhalten und der Energieeffizienz der Anlagen häufig nicht erkannt werden. Durch die Implementierung der cloudbasierten Software <i>DWA Betrieb</i> sollen Kläranlagenbetreiber durch die Eingabe der Daten einen Mehrwert in Form von einem Umweltberichts, Energieberichts und Energiechecks nach DWA-A 216 erhalten, um hier eine auf ihre Anlage zugeschnittene aktuelle Positionsbestimmung und Auswertung zu erhalten.</p>					
<b>Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden</b>					
<p>Die Datenerhebung des jährlich durchgeführten Leistungsnachweise in den Kläranlagen-Nachbarschaften ist entsprechend den Vorgaben des im DWA-A 216 beschriebenen Energiechecks zu erweitern sowie eine jahresübergreifende Darstellung der Ergebnisse in einem kläranlagenbezogenen Bericht anzufertigen und die Prozesse der Datenabgabe entsprechend zu ändern. Es ist eine cloudbasierte Software zu entwickeln, welche die Daten nicht nur kontinuierliche sammelt, sondern auch auswertet und automatische Berichte erzeugt und auf die Bedürfnisse der Branche abgestimmt ist. Hierfür wurde die Methode der agilen Softwareentwicklung Scrum angewendet.</p>					
Deutsche Bundesstiftung Umwelt □ An der Bornau 2 □ 49090 Osnabrück □ Tel 0541/9633-0 □ Fax 0541/9633-190 □ <a href="http://www.dbu.de">http://www.dbu.de</a>					

## **Ergebnisse und Diskussion**

Es wurde eine cloudbasierte Software *DWA Betrieb* für Kläranlagenbetreiber entwickelt, welche nicht nur die jährlich erhobenen Daten auf Kläranlagen sammelt, sondern auch hinsichtlich Ihrer Reinigungsleistung und Energieeffizienz auswertet. Es können hier zum einen einzelne Jahre und zum anderen auch Zeiträume von bis zu 10 Jahren dargestellt und analysiert werden. Im Rahmen der Dateneingabe erfolgt eine automatische Plausibilisierung, welche die Betreiber auf etwaige Fehler hinweisen und so die Datenqualität auch langfristig durch die Sensibilisierung der Betreiber bezüglich dieses Themas erhöhen. Nach der Freigabe der Daten durch den Betreiber werden drei Berichte (Umweltbericht, Energiebericht und Energiecheck) automatisch erstellt. Der Energiecheck umfasst den in DWA-A216 beschriebenen Umfang und geht hinsichtlich weiterer Möglichkeiten der Energieproduktion hinaus. Die anlagenscharf ermittelten Kennwerte werden in Summenhäufigkeitsverteilungen aufgetragen, die sich aus den aktuellen Werten von allen baden-württembergischen Kläranlagen gesammelt innerhalb von *DWA Betrieb* und im Rahmen des Leistungsvergleiches zusammensetzt. Auch können die Kennwerte über einen längeren Zeitraum von bis zu 10 Jahren verglichen werden. So können Trends erkennbar werden und z.B. Mehrverbräuche oder auch Erfolge von umgesetzten Maßnahmen sichtbar werden.

## **Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation**

Es wurde eine Anleitung zur Dateneingabe in *DWA Betrieb* in Form einer Broschüre für die Betreiber erstellt und an alle Betreiber durch die DWA per Post versendet. Auch wurden mehr als 80 online Schulungstermine zur Dateneingabe in *DWA Betrieb* durch die DWA im Rahmen der Nachbarschaftsarbeit angeboten. *DWA Betrieb* wurde auf der Lehrer- und Obleitetagung 2021 den DWA-Nachbarschaften und somit einer großen Nutzergruppe vorgestellt. Den Start von *DWA Betrieb* wurde auf der Homepage des DWA Landesverbandes Baden-Württemberg, in seinem Newsletter im Oktober 2021 und der Korrespondenz Abwasser als Mitgliederzeitung der Fachwelt mitgeteilt.

## **Fazit**

Durch *DWA Betrieb* wurde die erste cloudbasierte Software zur Dateneingabe, -sammlung und automatischer Auswertung von Betriebsdaten von Kläranlagen im deutschsprachigen Raum erstellt. Der Kläranlagenbetreiber gibt seit der Etablierung von *DWA Betrieb* nicht nur seine Daten für den landesweiten oder innerhalb der Nachbarschaften geführten Leistungsnachweis ab, sondern erhält hier anlagenspezifische, automatisch erstellte Auswertungen zur weiteren Verwendung und Maßnahmeneneruierung besonders im Zuge der kontinuierlichen energetischen Optimierung. Durch die jährlich mit aktuellen Daten erstellten Summenhäufigkeitsverteilungen für die Positionsbestimmung im Rahmen des Energiechecks bleibt der Betreiber hinsichtlich seiner Einschätzung seiner Anlage immer auf den neusten Stand.

Für eine zukünftige Weiterentwicklung von *DWA Betrieb* könnte die monatsgenaue Eingabe der Stromverbräuche und -erzeugung vorgesehen werden, wodurch Jahressgänge ausgemacht und infolge von klimatischen Veränderungen ausgemacht werden können. Auch könnten weitere Themenfelder zur Dateneingabe und -analyse im Bereich der Spurenstoffelimination und Elimination durch 4. Reinigungsstufen integriert werden. Langfristig ist eine gesamtheitliche Betrachtung des Entwässerungssystems in *DWA Betrieb*, was die Integration der Kanalisation, Regenüberlaufbecken und der gesamten Kläranlagen umfasst, denkbar.

**Redaktionelle Anmerkung:**

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Bericht die männliche Form verwendet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat nur redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

# Inhaltsverzeichnis

Projektkennblatt.....	I
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Zusammenfassung.....	1
1 Einleitung.....	3
1.1 Ausgangssituation.....	3
1.1.1 Datenerhebung in Deutschland.....	5
1.1.2 DWA-Nachbarschaften.....	6
1.1.3 Arbeitsblatt DWA-A 216 Energiecheck und Energieanalyse – Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen.....	8
1.2 Zielsetzung des Projektes.....	12
1.3 Aufgabenstellung.....	13
2 Vorhabensdurchführung.....	14
3 Vorhabensergebnisse.....	18
3.1 Diskussion Ergebnisse.....	27
3.2 Schulung und Arbeitshilfe zur Anwendung von DWA Betrieb in den Nachbarschaften.....	28
3.3 Verbreitung der Vorhabensergebnisse (Öffentlichkeitsarbeit und Publikationen).....	28
4 Fazit und Ausblick.....	29
5 Literaturverzeichnis.....	31
A Anhang.....	- 1 -
A1 Product-Backlog.....	- 2 -
A2 Einweisungstermine zu DWA-Betrieb und dem Energiecheck in den DWA-Nachbarschaften.....	- 5 -
A3 Beispiel für einen Energiebericht einer Kläranlage.....	- 9 -
A4 Beispiel einen Energiecheck einer Kläranlage.....	- 28 -
A5 Broschüre „Anleitung zur Dateneingabe in DWA Betrieb“.....	- 33 -
A6 Verbreitung der Vorhabensergebnisse – Artikel in der Korrespondenz Abwasser, Abfall (01/2022) „DWA Betrieb – das neue Online-Portal für den vereinfachten Energiecheck nach DWA-A 216 – ist online“.....	- 62 -

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anteil der Größenklassen am Stromverbrauch im Jahr 2020 (DWA, 2021) .....	3
Abbildung 2: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche von 2011 bis 2020 (DWA, 2021) .....	4
Abbildung 3: jährlicher Gesamtstromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch nach Größenklassen in den Jahren 2011 und 2020 (DWA, 2021) .....	4
Abbildung 4: spezifischer Stromverbrauch der Kläranlagen nach Ausbaugröße (Stand 31.12.2020) (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021) .....	5
Abbildung 5: Ablauf der Erstellung des Leistungsnachweises im Gebiet des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg vor der Etablierung von DWA Betrieb .....	8
Abbildung 6: Spezifischer Gesamtstromverbrauch $e_{ges}$ von Kläranlagen für die Größenklassen 3 bis 5 differenziert in verschiedene Reinigungsverfahren in kWh/(E*a) (DWA, 2015).....	11
Abbildung 7: Ablauf der Methode Scrum (InLoox GmbH, k.A.).....	15
Abbildung 8: Auftaktsitzung mit Stakeholdern zur Erstellung des Product-Backlog..	16
Abbildung 9: digitales Kanban-Board zur Visualisierung der Arbeitsprozesse und Aufgaben von Digilog und DWA .....	16
Abbildung 10: Startansicht für die Betreiber in DWA Betrieb Bsp. für die Kläranlage Eglosheim.....	19
Abbildung 11: Eingabe der verbrauchten Strommengen für den Energiecheck in DWA Betrieb .....	21
Abbildung 12: Eingabe der erzeugten Strommengen für den Energiecheck in DWA Betrieb .....	21
Abbildung 13: Eingabe der Daten zur Faulgasproduktion in DWA Betrieb .....	22
Abbildung 14: Eingabe der Daten zur Faulgasumwandlung und externer Wärmebezüge (rotes Ausrufezeichen zeigt Fehlermeldung und Überprüfungsbedarf an) .....	22
Abbildung 15: Checkliste zur Dateneingabe (DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2021).....	23
Abbildung 16: Ansicht der Datenprüfung des Energiechecks Teil 1 in DWA Betrieb	23
Abbildung 17: Tabellenzeile des Energiechecks generiert durch DWA Betrieb.....	26

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: zu ermittelnde Betriebswerte zur Durchführung des Energiechecks nach DWA-A 216.....	9
Tabelle 2: Kennwerte des Energiechecks (DWA, 2015) .....	10
Tabelle 3: Arbeitsschritte des Projektes.....	17
Tabelle 4: Datenumfang zur Erstellung des Energiechecks nach DWA-A 216 und Vergleich der Eingabemöglichkeiten in DWA Betrieb .....	24
Tabelle 5: Liste der Einweisungstermine der DWA-Nachbarschaften zur Dateneingabe in DWA Betrieb .....	- 5 -

## Abkürzungsverzeichnis

$E_{\text{ges}}$	Spezifischer Gesamtstromverbrauch der Anlage
$E_{\text{Bel}}$	Spezifischer Stromverbrauch der Belüftung
$E_{\text{FG}}$	Spezifischer Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert
$E_{\text{el}}$	Energiebedarf/-erzeugung, elektrisch
$E_{\text{KWK,el}}$	Jahresproduktion Strom aus Kraft-Wärme-Kopplung-Anlagen (KWK-Anlagen)
$E_{\text{PW}}$	Stromverbrauch des Pumpwerks
$Y_{\text{FG}}$	Spezifischer Faulgasproduktion bezogen auf organische Trockenmasse
$N_{\text{FG}}$	Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität
$EV_{\text{el}}$	Eigenversorgungsgrad Elektrizität
$e_{\text{th,ext}}$	Spezifischer externer Wärmebezug
$e_{\text{PW}}$	Spezifischer Stromverbrauch Pumpwerk
GWh	Gigawatt pro Stunde
oTR	Organischer Trockenrückstand, bestimmt als Verhältnis der organischen Trockenmasse
E	Einwohner
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
GWh/a	Gigawatt pro Stunde pro Jahr
t/a	Tonnen pro Jahr
%	Prozent
GK	Größenklasse
UM	Umweltministerium
LN	Leistungsnachweis
NB	Nachbarschaft



## Zusammenfassung

Kommunale Kläranlagen sind eine der größten Energieverbraucher der Kommune. Dabei werden die deutschlandweiten Einsparpotentiale in diesem Bereich auf ca. 20% geschätzt. Es zeigt sich, dass zwar die größeren Kläranlagen (Größenklasse 4 und 5) ca. 89% des Gesamtstromverbrauches aller Kläranlagen verursachen, jedoch die kleineren bis mittleren Kläranlagen wesentlich höhere und je nach Kläranlage stark variierender spezifische Energieverbräuche je Einwohner aufweisen. Folglich kann eine Reduktion des Gesamtenergieverbrauches im Bereich der Abwasserbehandlung nur durch eine anlagenscharfe Betrachtung erreicht werden.

Das DWA-Regelwerk DWA-A 216 gibt hier mit dem Energiecheck ein einfaches Instrument zur energetischen Positionsbestimmung von Kläranlagen und deren Einsparungspotential vor. Es werden zwar bereits im Rahmen der Eigenkontrollverordnungen der Länder und des Leistungsnachweises der DWA Daten erhoben, jedoch werden diese nicht für eine anlagenscharfe Analyse genutzt. Gerade Betreiber von kleineren und mittleren Kläranlagen können oft auf Grund von knappen personellen Kapazitäten den jährlich durchzuführenden Energiecheck nicht durchführen.

Ziel des Projektes ist es, eine cloudbasierte Software zu entwickeln, die die bereits jährlich erhobenen und an die DWA übermittelten Daten sammelt und diese nicht nur zu Zwecken des Leistungsnachweises der Abwasserbranche nutzt, sondern auch den Betreibern anlagenspezifische Berichte und einen Energiecheck zur Verfügung stellt. Durch die automatische Auswertung der Betriebsdaten erhalten die Betreiber eine aktuelle Positionsbestimmung Ihrer Anlage und können so entsprechende Maßnahmen zur energetischen Optimierung einleiten.

In Deutschland besteht noch kein vergleichbares Portal für diese Branche. Die Implementierung der cloudbasierten Software *DWA Betrieb* soll zunächst im DWA Landesverband Baden-Württemberg durchgeführt werden, jedoch zukünftig auch in anderen Landesverbänden bzw. Bundesländern etabliert werden. Folglich wurde eine Methode zur agilen Softwareentwicklung namens Scrum eingesetzt, um möglichst flexibel mit mehreren Stakeholdern bei gleichzeitig hoher Kosteneffizienz diese Software entwickeln zu können.

*DWA Betrieb* ist seit Ende September 2021 für die Betreiber von Kläranlagen in Baden-Württemberg zugänglich. Neben der digitalen Dateneingabe über drei Eingabemöglichkeiten können hier die Daten übermittelt im Rahmen des Leistungsvergleiches der letzten 10 Jahre eingesehen werden. Bei der Dateneingabe erfolgt eine automatische Plausibilisierung der Daten mit entsprechenden Warnmeldungen und fachlichen Erläuterungen, welche den Betreiber bezüglich des Themas Datenqualität langfristig sensibilisieren. Der Mehrwert für den Betreiber die Daten abzugeben sind der automatisch erstellten Umweltbericht, Energiebericht und Energiecheck. Dabei umfasst der Energiecheck den vollen Umfang gefordert im DWA-A 216. Überdies werden die Kennwerte des Energiechecks mit jahresaktuellen Daten der Branche verglichen so dass die Positionsbestimmung immer auf dem aktuellen Stand ist. Die Berichte und die darin erzeugten Diagramme können die Betreiber für Ihre weiteren Arbeiten in Gremien und bei kommunalen Entscheidungsträgern nutzen und so die Maßnahmenbewilligung beschleunigen. Durch diese aktivierten Prozesse wird auch die Senkung des Energieverbrauches auf Kläranlagen direkt auf der Ebene der Maßnahmenumsetzung vorange-  
trieben.

Die Entwicklung von *DWA Betrieb* mit einem integrierten Energiecheck erfolgte in Zusammenarbeit mit der DIGILOG Fimml & Osl OG. Das Projekt „Energiecheck auf kommunalen Kläranlagen – Messen, Bewerten, Optimieren“ wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (AZ. 34387/01-23) gefördert.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangssituation

Funktionstüchtige und sicher betriebene Abwasseranlagen sind eine Grundvoraussetzung für intakte Gewässer und stellen unverzichtbare Infrastruktureinrichtungen für einen modernen Staat dar. Zur Erfüllung dieser wichtigen Aufgabe benötigen Kläranlagen elektrische Energie. Laut dem Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg liegt der durchschnittliche Anteil von Kläranlagen am kommunalen Strombedarf bei 20 % (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021). Abwasserbeseitigungspflichtige sind nach der Abwasserverordnung §3 Allgemeine Anforderungen (2a) dazu angehalten, eine energieeffiziente Betriebsweise der Abwasseranlagen zu ermöglichen und die bei der Behandlung des Abwassers „entstehenden Energiepotenziale, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu nutzen“ (S. §3 Absatz 2a Satz 2 AbwV).

Hinzukommend hat die 24. Bundesregierung Anfang 2021 in Rahmen der Novelle des Klimaschutzgesetzes ambitioniertere Klimaschutzziele beschlossen und strebt nun eine Treibhausgasminde rung um 65 % gegenüber 1990 bis 2030 und eine Klimaneutralität bis 2045 an (BMU, 2021). Folglich werden nun alle Sektoren gefordert, ihre Energieverbräuche zu senken und die Möglichkeiten der Produktion von regenerativen Energien voll auszuschöpfen.

Das Umweltbundesamt bilanzierte 2009 den Gesamtstromverbrauch der Kläranlagen in Deutschland auf 4.400 GWh/a, was einem Stromverbrauch von 900.000 Vier-Personen-Haushalten und CO<sub>2</sub>-Emissionen von 3 Mio. t/a entspricht. Das durchschnittliche Einsparungspotential wurde auf 20 % geschätzt, wodurch sich der Gesamtstromverbrauch um ca. 900 GWh/a und 600.000 t/a reduziert. (UBA, 2009) Dieses Einsparungspotenzial gilt es umzusetzen.

In Deutschland gibt es insgesamt 9.105 kommunale Kläranlagen mit einer Gesamtausbaupazität von 151,8 Mio. Einwohner (E). Im jährlichen Leistungsnachweis (LN) der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) werden neben Parametern zur Beurteilung der Abwasserreinigung ebenfalls die dafür aufgewendeten Stromverbräuche und Energieproduktion von Kläranlagen erfasst. An dem 33. Bundesleistungsnachweis kommunaler Kläranlagen, erstellt aus den Betriebsdaten des Jahres 2020, beteiligten sich 4.835 Kläranlagen, was 53 % aller deutschen Anlagen entspricht. (DWA, 2021)

Die Abbildung 1 zeigt, dass die größeren Kläranlagen der GK 4 und 5 bereits für 89 % des erfassten Gesamtstromverbrauches im Jahr 2020 verantwortlich sind. Nur 11 % entfallen auf die kleineren bis mittleren Kläranlagen der GK 1, 2 und 3.

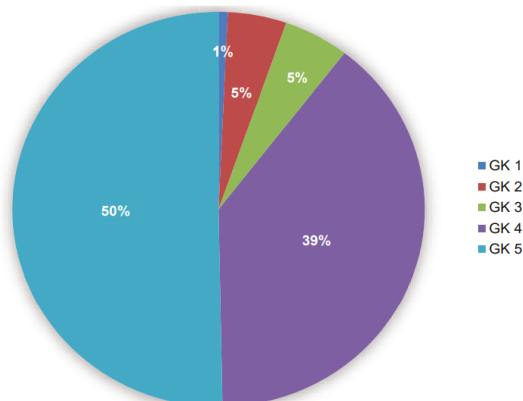


Abbildung 1: Anteil der Größenklassen am Stromverbrauch im Jahr 2020 (DWA, 2021)

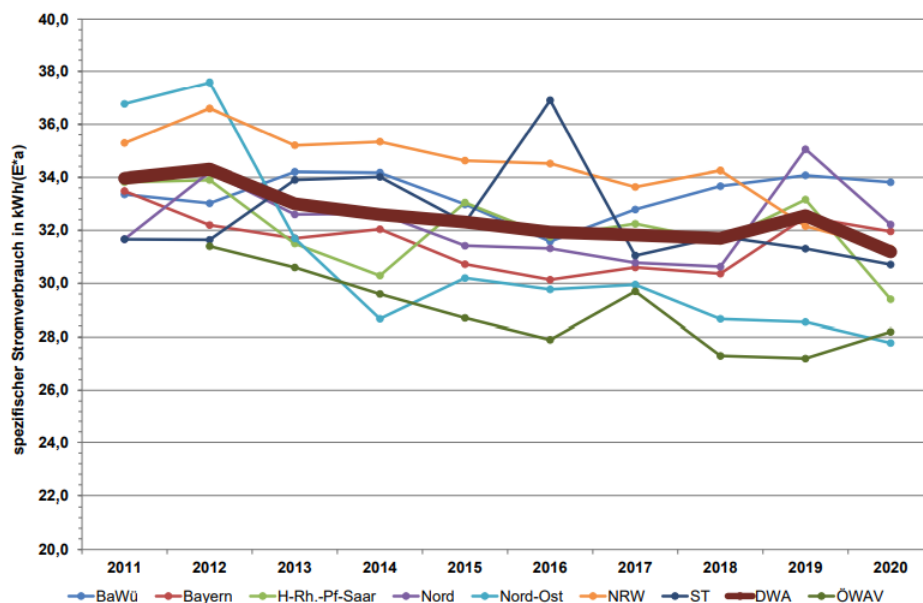


Abbildung 2: Entwicklung der spezifischen Stromverbräuche von 2011 bis 2020 (DWA, 2021)

In Abbildung 2 sind die spezifischen Stromverbräuche auf kommunalen Kläranlagen über den Zeitraum von 2011 bis 2020 aufgeführt. Es ist ein sinkender Trend bei einer Gesamtbetrachtung aller erfassten Kläranlagen (s. dickere Linie "DWA") zu erkennen. Jedoch zeigen die spezifischen Stromverbräuche der einzelnen Größenklassen (GK) nur für die größeren Kläranlagen der GK 4 und 5 eine signifikante Reduktion der Verbräuche um ca. 10 % (s. Abbildung 3). Die kleineren und mittleren Kläranlagen haben im Durchschnitt ihre spezifischen Stromverbräuche jedoch nicht reduziert bzw. sind diese sogar leicht gestiegen.

	Anzahl		Ausbaugröße [Mio. EW]		mittl. Belastun [Mio. EW]		Stromverbrauch [GWh/a]		spez. Stromverbrauch [kWh/(E · a)]	
	2011	2020	2011	2020	2011	2020	2011	2020	2011	2020
GK 1	811	938	0,4	0,5	0,4	0,4	22,7	22,5	54,1	56,1
GK 2	1292	1484	3,6	4,0	3,1	3,4	128,6	145,2	41,5	42,1
GK3	610	644	4,7	5,1	4,0	4,1	152,6	161,7	38,1	39,8
GK4	1415	1538	46,1	50,6	36,0	39,5	1229,3	1235,1	34,1	31,3
GK5	203	211	66,0	68,5	51,2	53,5	1684,6	1583,6	32,9	29,6
Gesamt	4331	4835	120,8	128,7	94,7	100,9	3217,7	3148,1	34,0	31,2

Abbildung 3: jährlicher Gesamtstromverbrauch und spezifischer Stromverbrauch nach Größenklassen in den Jahren 2011 und 2020 (DWA, 2021)

Die Abbildung 4 zeigt die Schwankungsbreite der spezifischen Stromverbräuche der Kläranlagen in Baden-Württemberg. Es wird deutlich, dass umso kleiner die Ausbaugröße der Anlage, desto größer ist die Schwankungsbreite der spezifischen Stromverbräuche. Währenddessen weisen größere Kläranlagen wie die der GK 5 nur geringe Unterschiede des spezifischen Stromverbrauches untereinander auf. Folglich zeigt sich, dass kleinere und mittlere Kläranlagen der GK 1, 2 und 3 durchaus in der Lage sind, niedrige spezifische Stromverbräuche in der Größenordnung von größeren Kläranlagen zu erreichen und hier für einzelne Kläranlagen Optimierungspotentiale bestehen. Hier ist jedoch jede einzelne Kläranlage individuell zu betrachten, um entsprechend größere Stromverbraucher auf den Anlagen zu identifizieren.

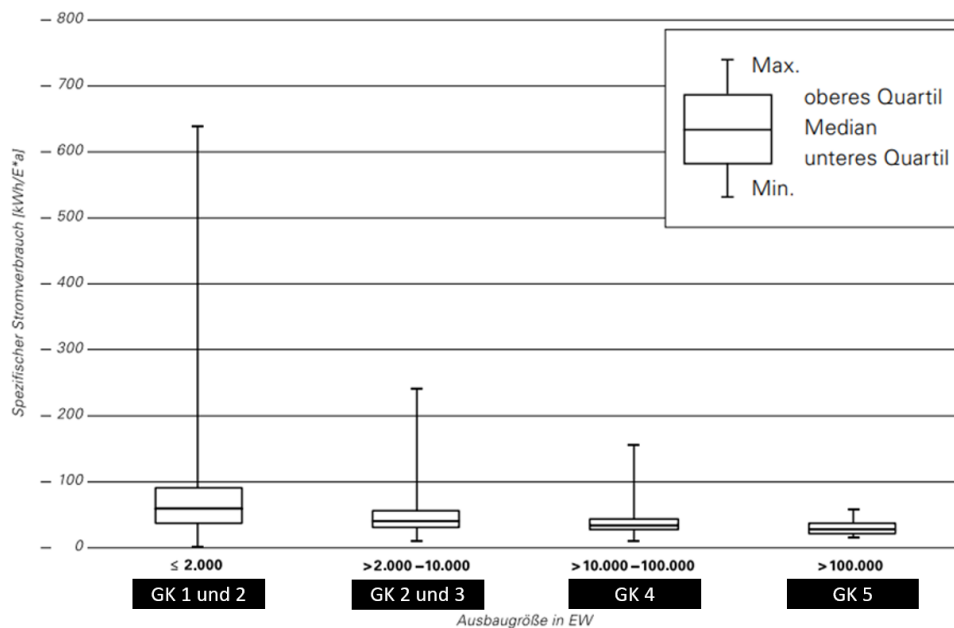


Abbildung 4: spezifischer Stromverbrauch der Kläranlagen nach Ausbaugröße (Stand 31.12.2020) (Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg, 2021)

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass das Erreichen der ermittelten Einsparpotenziale im Bereich der kommunalen Kläranlagen nur durch eine Betrachtung aller Anlagengrößen auf einer individuellen anlagenspezifischen Basis gelingen kann. Dazu bedarf es neben zielführenden Methoden auch einer fundierten Datengrundlage und die Vermittlung von Wissen über mögliche Einsparpotenziale. In den folgenden Kapiteln werden die Datenerhebung auf kommunalen Kläranlagen, die DWA-Nachbarschaften als Netzwerk zwischen den Kläranlagenbetreibern und Kommunikationskanal für Wissen und das Arbeitsblatt DWA-A 216 „Energiecheck und Energieanalyse“ vorgestellt.

### 1.1.1 Datenerhebung in Deutschland

In Deutschland werden bundesweit zur Kontrolle der Einleitungen von Abwasser in die Gewässer und den Betrieb von Kläranlagen Daten erhoben. Nach § 61 WHG (Selbstüberwachung bei Abwassereinleitungen und Abwasseranlagen) ist die Einleitung von Abwasser in ein Gewässer, in eine Abwasseranlage zu untersuchen. Darüber hinaus ist der Zustand, die Funktionsfähigkeit, die Unterhaltung und der Betrieb sowie die Art und Menge des Abwassers und Abwasserinhaltsstoffe einer Abwasseranlage durch den Betreiber zu überwachen und diese aufzuzeichnen. Die „Ermittlung der Abwassermenge, die Häufigkeit und die Durchführung von Probenahmen, Messungen und Analysen einschließlich der Qualitätssicherung, Aufzeichnungs- und Aufbewahrungspflichten [...]“ (§ 63 Abs. 3 WHG) sind durch die Landesregierungen durch Rechtsverordnungen zu konkretisieren.

Alle Bundesländer haben dies durch landesspezifische Verordnungen umgesetzt und den Überwachungsumfang für die Betreiber vorgegeben. Die Daten der Eigenkontrolle sind den Landesämtern bzw. den entsprechenden Behörden zu Ihrer Berichtspflicht und Aufgabenvollzug jährlich zu übermitteln.

Darüber hinaus ist bei einer Einleitung von Abwasser nach § 64 Abs. 1 WHG ein Gewässerschutzbeauftragter zu benennen, welcher ebenfalls jährlich einer Berichtspflicht nachkommen muss. Dieser Gewässerschutzbeauftragte wird teilweise durch den

Werkleiter der jeweiligen Kläranlage gestellt. Der Bericht umfasst nach § 65 Abs. 1 WHG folgendes:

1. Überwachung der Einhaltung von Vorschriften, Nebenbestimmungen und Anordnungen im Interesse des Gewässerschutzes, insbesondere durch regelmäßige Kontrolle der Abwasseranlagen im Hinblick auf die Funktionsfähigkeit, den ordnungsgemäßen Betrieb sowie die Wartung, durch Messungen des Abwassers nach Menge und Eigenschaften, durch Aufzeichnungen der Kontroll- und Messergebnisse; Bericht über festgestellte Mängel und Maßnahmen zu ihrer Beseitigung;
2. Anwendung geeigneter Abwasserbehandlungsverfahren einschließlich der Verfahren zur ordnungsgemäßen Verwertung oder Beseitigung der bei der Abwasserbehandlung entstehenden Reststoffe;
3. Entwicklung und Einführung von
  - a. innerbetrieblichen Verfahren zur Vermeidung oder Verminderung des Abwasseranfalls nach Art und Menge,
  - b. umweltfreundlichen Produktionen;
4. verursachte Gewässerbelastungen sowie die Einrichtungen und Maßnahmen zu ihrer Verhinderung unter Berücksichtigung der wasserrechtlichen Vorschriften.

Neben den gesetzlichen und behördlichen Anordnungen erhebt die DWA seit 48 Jahren zur Beschreibung der Reinigungsleistung und der Ablaufqualität bundesweit die wichtigsten Betriebsdaten von mehr als 6.000 kommunalen Kläranlagen. Dies geschieht im Rahmen der DWA-Nachbarschaftsarbeit. Ergänzt wurde die Datenerhebung in den letzten 10 Jahren um den Stromverbrauch und in manchen DWA-Landesverbänden auch um die Stromerzeugung. In einigen Bundesländern ist die Abgabe der Daten an die DWA durch die Betreiber freiwillig. In Baden-Württemberg ist dies mittels des Schreibens zur Durchführung des jährlichen Leistungsnachweises kommunaler Kläranlagen des Umweltministeriums für die Betreiber verpflichtend. Eine detaillierte Beschreibung der Durchführung des Leistungsnachweises ist in Kapitel 1.1.2 zu finden.

### **1.1.2 DWA-Nachbarschaften**

Der zentrale Auftrag der DWA ist das Angebot zur beruflichen Bildung, welches durch die DWA-Nachbarschaften untermauert wird. Die freiwilligen Zusammenschlüsse von Betreibern wasserwirtschaftlichen Anlagen zu Nachbarschaften (NB) dient der Förderung des Gewässerschutzes sowie dem fachgerechten und sicheren Betrieb von abwassertechnischen Anlagen. Dabei werden die Nachbarschaften thematisch in Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaften unterschieden. Die Organisation der Nachbarschaften obliegt den einzelnen Landesverbänden der DWA.

Ziele der Nachbarschaftsarbeit sind wie folgt:

- Das Wissen und die Fertigkeiten des Betriebspersonals von abwassertechnischen Anlagen sollen erweitert und auf den jeweils neuesten Stand gebracht werden.
- Das Personal soll lernen, die Kläranlage wirtschaftlich und mit einer hohen Betriebs- und Arbeitssicherheit zu betreiben, um die bestmögliche Wirkung für den Betrieb der Kläranlage und Kanalisation zu erreichen.
- Das Personal soll befähigt werden, die Eigenkontrolle selbständig durchzuführen.

- Neue Rechtsvorschriften sollen dem Betriebspersonal insoweit nahegebracht werden, als sie von Bedeutung für den Betrieb der Kläranlage sind.
- Das Personal soll aus den Erfahrungen der Berufskollegen Nutzen ziehen und durch den Besuch anderer Kläranlagen zur kritischen Beurteilung seiner eigenen Arbeit befähigt werden.
- Auf konkrete Fragen soll das Betriebspersonal an Ort und Stelle praktische Antworten durch das Nachbarschafts-Netzwerk bekommen. Das Personal soll so motiviert werden, dass es sich mit seiner Anlage identifizieren kann.

Jeder Kläranlagen- und Kanal-Nachbarschaft steht jeweils eine Lehrerin/ein Lehrer und eine Obfrau/ ein Obmann vor, welche im engen Kontakt mit den DWA-Landesverbänden stehen. Die Nachbarschaften fassen kleinräumig und regional mehrere Kläranlagen- und Kanalbetriebe zusammen. So sind in den Kläranlagen-Nachbarschaften jeweils ca. 10-25 Kläranlagen agglomeriert. Die Lehrer organisieren mit Unterstützung der Obleute mindestens ein- bis zweimal jährlich einen wechselseitigen Erfahrungsaustausch und Fortbildung auf den Kläranlagen oder Kanalbetrieben für das Betriebspersonal.

Mithilfe der DWA-Nachbarschaften können schnell und effektiv wasserwirtschaftliche Themen in die Fläche und direkt an die Akteure kommuniziert werden. Beispielsweise wird bundesweit in den DWA-Kläranlagen-Nachbarschaften das Betriebspersonal von mehr als 6.000 Kläranlagen (diese Anlagen repräsentieren 91,6% der Gesamtausbaugröße der Bundesrepublik Deutschland) regelmäßig geschult. Davon allein 900 Kläranlagen in Baden-Württemberg. Seit 1968 hat sich das Konzept der Nachbarschaften in Baden-Württemberg etabliert. In Baden-Württemberg gibt es insgesamt 60 Kläranlagen-Nachbarschaften.

Neben dem Erfahrungsaustausch ist der **jährliche Leistungsnachweis** ein zentrales Kernelement der Nachbarschaftsarbeit in den Kläranlagen-Nachbarschaften. Auch dieser wird innerhalb der DWA-Landesverbände erstellt und dient den Betreiber, den Behörden und gleichermaßen der gesamten Branche als Abbild des derzeitigen erreichten Standards und spiegelt das Niveau der Reinigungsleistung der Kläranlagen wieder. Die erhobenen Daten werden von der DWA AG BIZ-1.1 für alle bundesweiten Kläranlagen jährlich ausgewertet und mit wechselnden Themenschwerpunkten im sogenannten „Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen“ auf Bundes- und Landesebene veröffentlicht.

Der DWA-Landesverband Baden-Württemberg wird vom Umweltministerium (UM) Baden-Württemberg jährlich durch ein Schreiben beauftragt, den Leistungsnachweis durchzuführen und die Daten ans Ministerium zu übermitteln. Das UM Baden-Württemberg weist hierzu die Betreiber an, die erforderlichen Daten für den Leistungsnachweis den Lehrern zu übermitteln. Die Lehrer sind daraufhin angehalten, die Daten in Form der vorgegebenen Excel-Tabellen der DWA einzuholen, in das Nachbarschaftsprogramm einzutragen und zusammenzufassen, zu plausibilisieren und in Rücksprache mit den Betreibern mögliche Datenlücken zu füllen und die Datenqualität vereinzelt wo nötig zu verbessern. Die Daten werden jährlich am Nachbarschaftstag für die Durchführung des Leistungsnachweises in Anwesenheit der zuständigen Wasserbehörde besprochen und von den Betreibern offiziell freigegeben. Diese Daten werden durch den Lehrer zum einen wiederum an den DWA Landesverband Baden-Württemberg übermittelt und zum anderen für die eigene Nachbarschaft ausgewertet präsentiert, um seinen Mitgliedern hier den regionalen Stand der Abwasserbehandlung

aufzuzeigen. In Abbildung 5 ist der bisherige Ablauf zur Erstellung des Leistungsnachweises im Gebiet des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg aufgezeigt.

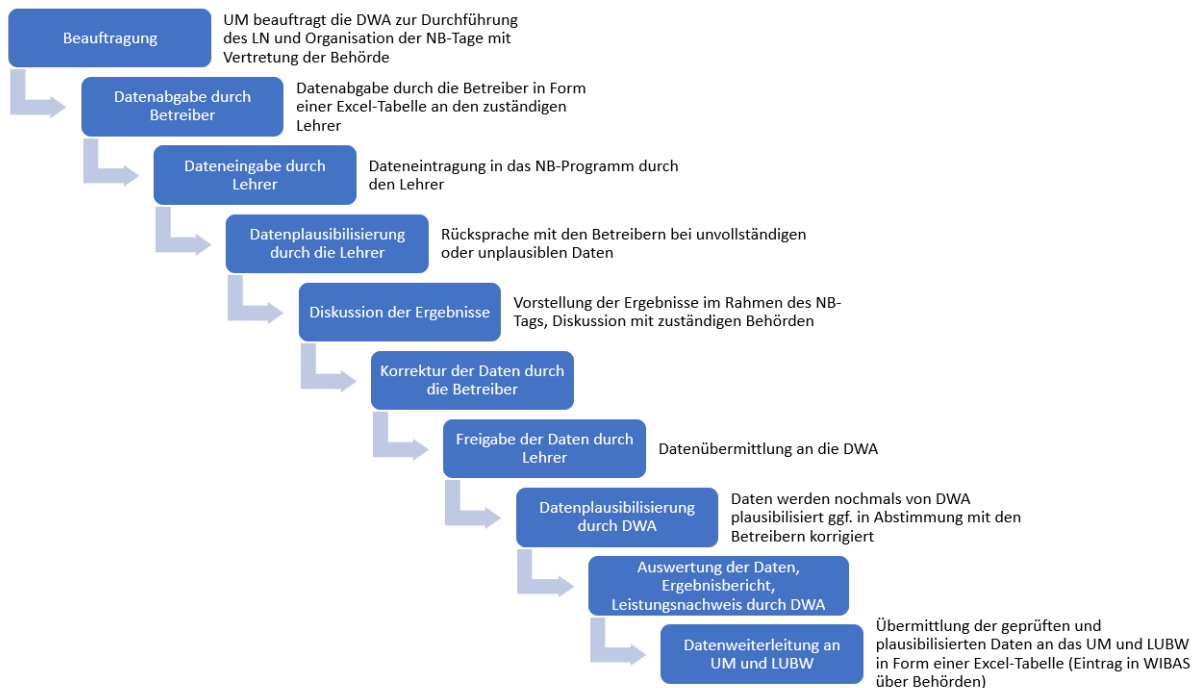


Abbildung 5: Ablauf der Erstellung des Leistungsnachweises im Gebiet des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg vor der Etablierung von DWA Betrieb

### 1.1.3 Arbeitsblatt DWA-A 216 Energiecheck und Energieanalyse – Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen

Ein einfaches Instrument zur Einschätzung des energetischen Optimierungspotentials von Kläranlagen liefert das DWA-Arbeitsblatt 216 „Energiecheck und Energieanalyse – Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen“ (2015). Dieser Energiecheck kann bereits durch das Betriebspersonal unter zu Rate ziehen der im Rahmen der Abwasserbehandlung erhobenen Betriebsdaten (s. Tabelle 1) durchgeführt werden.



Tabelle 1: zu ermittelnde Betriebswerte zur Durchführung des Energiechecks nach DWA-A 216

Betriebswert	Erläuterung
$E_{ges}$	Gesamtstromverbrauch
$B_{d,CSB,aM,Z}$	CSB-Fracht im Zulauf zur Kläranlage im Jahresmittel
$E_{Bel}$	Stromverbrauch der Belüftung des Belebungsbeckens
$Q_{FG,d,aM}$	Jahresmittelwert des Faulgasanfalls bei Normbedingungen
$g_{CH_4}$	Volumenanteil des Methans am Biogasvolumen
$E_{KWK,el}$	Jahresproduktion Strom aus Faulgasumwandlung in KWK-Anlagen plus Energieäquivalent aus Direktantrieb von Aggregaten
$B_{d,oTM,aM}$	Jahresmittelwert der organischen Trockenmasse im Zulauf zum Faulbehälter
$Q_{PS+ÜS}$	täglichem Rohschlammanfall im Zulauf des Faulbehälters
$X_{TM}$	Konzentration der Trockenmasse im Zulauf zur Faulung
$oTR$	organischem Trockenrückstand im Zulauf zur Faulung
$E_{th,ext}$	extern zugeführte Wärmemenge zur Wärmeversorgung
$E_{PW}$	Stromverbrauch des Pumpwerks
$Q_{PW}$	Fördermenge
$h_{man}$	Manometrische Förderhöhe

Aus den in Tabelle 1 aufgeführten jährlichen Betriebswerten werden die in Tabelle 2 gezeigten Kennwerte ermittelt.

Tabelle 2: Kennwerte des Energiechecks (DWA, 2015)

Formelzeichen	Einheit	Bezeichnung Kennwert	Formel	Definition verwendeter Größen
<b>Kläranlagen</b>				
$e_{ges}$	kWh/(E·a)	Spezifischer Gesamtstromverbrauch der Anlage	$e_{ges} = \frac{E_{ges}}{EW_{CSB}}$	$E_{ges}$ Stromverbrauch gesamte Anlage in kWh/a $EW_{CSB}$ Einwohnerwert bezogen auf 120 g/(E·d) CSB
$e_{Bel}$	kWh/(E·a)	Spezifischer Stromverbrauch der Belüftung*	$e_{Bel} = \frac{E_{ges}}{EW_{CSB}}$	$E_{Bel}$ Stromverbrauch Belüftung Belebungsbecken in kWh/a $EW_{CSB}$ Einwohnerwert bezogen auf 120 g/(E·d) CSB
<b>Kläranlagen mit Faulung</b>				
$e_{FG}$	l/(E·d)	Spezifische Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert	$e_{FG} = \frac{Q_{FG,d,aM}}{EW_{CSB}}$	$Q_{FG,d,aM}$ Jahresmittelwert des Faulgasanfalls bei Normbedingungen [l/d] $EW_{CSB}$ Einwohnerwert bezogen auf 120 g/(E·d) CSB
$Y_{FG}$	l/kg	Spezifische Faulgasproduktion bezogen auf organische Trockenmasse	$Y_{FG} = \frac{Q_{FG,d,aM}}{B_{d,oTM,aM}}$	$B_{d,oTM,aM}$ Jahresmittelwert der dem Faulbehälter zugeführten organischen Trockenmasse in kg/d
$N_{FG}$	%	Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität	$N_{FG} = \frac{E_{KWK,el} \cdot 100}{Q_{FG,a} \cdot g_{CH_4} \cdot 10}$	$E_{KWK,el}$ Jahresproduktion Strom aus Faulgasumwandlung in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten in kWh/a $Q_{FG,a}$ Jahressumme des Faulgasanfalls bei Normbedingungen in m <sup>3</sup> /a $g_{CH_4}$ Volumenanteil des Methans am Biogasvolumen (1) [z. B. 0,64]
$EV_{el}$	%	Eigenversorgungsgrad Elektrizität	$EV_{el} = \frac{E_{KWK,el}}{E_{ges}} \cdot 100$	$E_{KWK,el}$ Jahresproduktion Strom aus Faulgasumwandlung in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten in kWh/a $E_{ges}$ Strombedarf gesamt in kWh/a
$e_{th,ext}$	kWh/(E·a)	Spezifischer externer Wärmebezug	$e_{th,ext} = \frac{E_{th,ext}}{EW_{CSB}}$	$E_{th,ext}$ extern zugeführte Energie zur Wärmeversorgung in kWh/a (fossile Brennstoffe) $EW_{CSB}$ Einwohnerwert bezogen auf 120 g/(E·d) CSB
<b>Pumpwerk</b>				
$e_{PW}$	Wh/(m <sup>3</sup> ·m)	Spezifischer Stromverbrauch Pumpwerk	$e_{PW} = \frac{E_{PW} \cdot 1.000}{Q_{PW} \cdot h_{man}}$	$E_{PW}$ Stromverbrauch des Pumpwerks in kWh/a $Q_{PW}$ Fördermenge in m <sup>3</sup> /a $h_{man}$ manometrische Förderhöhe in m
ANMERKUNGEN				
*) Falls notwendige Messwerte vorhanden sind.				

Die Kennzahlen basieren nicht nur auf rein energetischen Kennwerten, sondern umfassen ebenfalls Betriebsdaten der Kläranlage. Folglich sind ebenfalls die im Rahmen der Eigenüberwachung erhobenen Betriebsdaten neben Energieverbrauchsdaten in

die Kennwertermittlung mit einzubeziehen. Die Datenerhebung erfolgt über einen Zeitraum von einem Jahr, sodass Jahreskennwerte berechnet werden.

Im DWA-A 216 werden Häufigkeitsverteilungen zur Positionsbestimmung der Anlage und energetischen Selbsteinschätzung zur Verfügung gestellt. Diese Häufigkeitsverteilungen wurden mithilfe der im Rahmen des 25. Leistungsvergleichs der DWA zur Verfügung gestellten einzelnen Betriebswerten aus dem Jahr 2012 ermittelt.

Beispielhaft ist hier die Häufigkeitsverteilung des spezifischen elektrischen Gesamtenergiebedarfs  $e_{ges}$  in Abbildung 6 aufgeführt. Wie bereits in Kapitel 1.1 diskutiert, unterscheiden sich die spezifischen Gesamtstromverbräuche zwischen kleineren und größeren Kläranlagen. Folglich wurden hier zwei Häufigkeitsverteilungen für die GK 1 und 2 und GK 3, 4 und 5 zur Verfügung gestellt. Hier wurde wiederum zwischen den Reinigungsverfahren unterschieden. Liegt der ermittelte Kennwert einer Kläranlage oberhalb der Unterschreitungshäufigkeit von 50%, könnten energetische Optimierungspotentiale auf der Anlage bestehen.

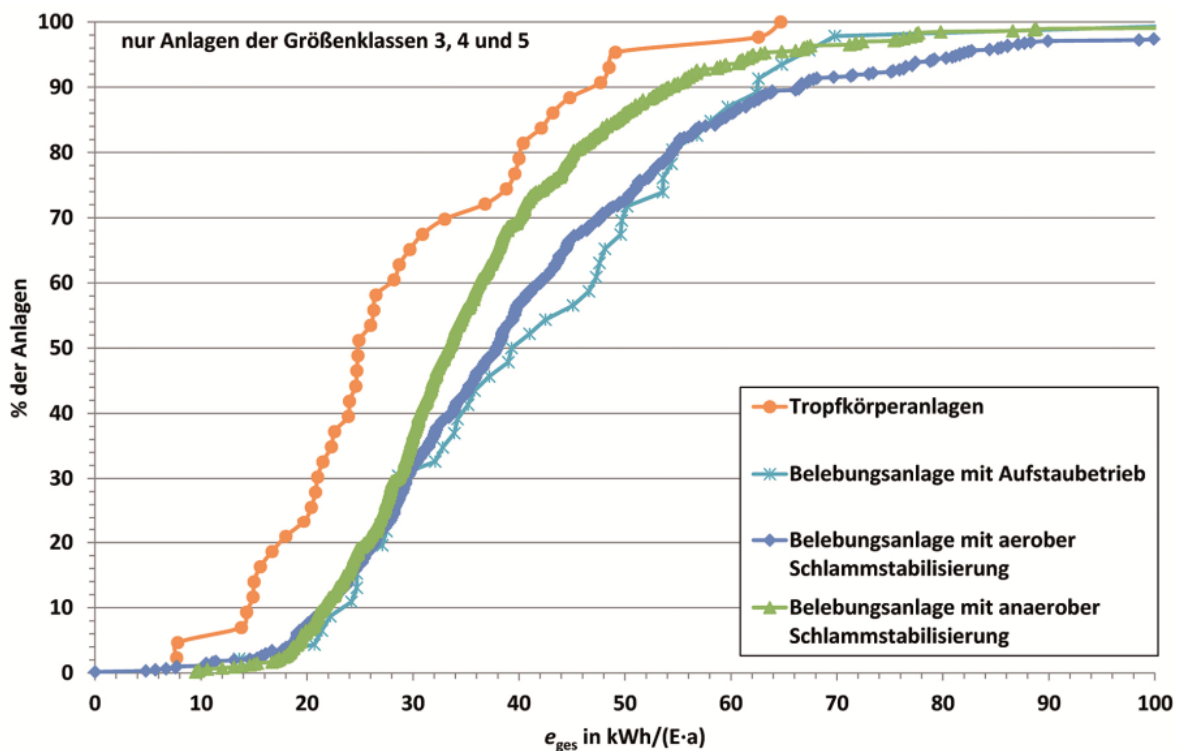


Abbildung 6: Spezifischer Gesamtstromverbrauch  $e_{ges}$  von Kläranlagen für die Größenklassen 3 bis 5 differenziert in verschiedene Reinigungsverfahren in kWh/(E\*a) (DWA, 2015)

Im Rahmen eines Energiechecks ist damit eine erste Positionsbestimmung anhand weniger Kennzahlen möglich.

Eine Ursachenbestimmung sowie quantitative Aussagen erfolgen allerdings erst in der nachfolgenden Energieanalyse. Da hier meist Messungen der Stromverbräuche an den Einzelaggregate notwendig sind und eine detaillierte Energiebilanz aller Verbraucher auf der Kläranlage aufzustellen ist, wird die Energieanalyse meist an Ingenieurbüros vergeben. Jedoch ist ein regelmäßiger Energiecheck die Voraussetzung, um erste Anzeichen eines Optimierungspotentials zu eruieren und hier die nächsten Schritte, auch durch Überzeugung weiterer Verwaltungsgremien, zur Beauftragung einer Energieanalyse zu schaffen. Die regelmäßige Durchführung des Energiechecks

erfolgt bislang nur in Eigeninitiative des jeweiligen Betreibers. Die systematische und regelmäßige Durchführung des Energiechecks nach DWA-A 216 auf den ca. 10.000 kommunalen Kläranlagen in Deutschland ist deshalb derzeit nicht gegeben.

## **1.2 Zielsetzung des Projektes**

Es besteht für jede Kläranlage im Bundesgebiet eine umfangreiche Datengrundlage im Rahmen der Eigenüberwachung, welche durch die Behörden vorrangig für die Berichtspflicht und politische Entscheidungen genutzt wird. Ebenfalls werden diese Daten je nach Bundesland freiwillig oder wie in Baden-Württemberg per Erlass des Umweltministeriums zum DWA-Leistungsnachweis für eine Auswertung auf Landes- und Bundesebene durch den Betreiber an die DWA übermittelt.

Gleichzeitig muss der Gewässerschutzbeauftragter jährlich seiner Berichtspflicht nachgehen, wofür keine einheitliche Vorgehensweise vorgegeben wird, jedoch ebenfalls die Daten der Eigenüberwachung zur Rate gezogen werden.

Darüber hinaus werden diese Daten nur unzureichend und meist nur im Rahmen von anstehenden Planungsarbeiten ausgewertet. Gerade für kleinere und mittlere Kläranlagen ist eine jährliche Auswertung der erhobenen Daten mit der Zielsetzung der Betriebsoptimierung insbesondere zur Einsparung und zur weitergehenden Produktion von Energie aus Personal- und Zeitengpässen nicht möglich. Durch die regelmäßige Durchführung eines Energiechecks werden die Betreiber auf erste mögliche Unregelmäßigkeiten hingewiesen. Wird daraufhin eine Energieanalyse beauftragt und in diesem Rahmen der Gesamtbetrieb der Anlage betrachtet, können meist Synergieeffekte zur Senkung des Energieverbrauchs und zur Verbesserung des Anlagenbetriebes identifiziert werden. Beispielsweise kann durch eine verbesserte Belüftungsstrategie im Belebungsbecken nicht nur Energie eingespart, sondern auch die Denitrifikation verbessert werden. Folglich sind zur energetischen Optimierung immer auch die betrieblichen Kennwerte mit einzubeziehen und zu betrachten.

Fortschritte im Bereich des Energieverbrauchs und der Reinigungsleistung von Kläranlagen werden in hohem Maße von den Kenntnissen und der Motivation des vor Ort tätigen Betriebspersonals bestimmt. Über die seit vielen Jahren etablierten DWA-Kläranlagen-Nachbarschaften in denen über 90% der Ausbaugröße der kommunalen Kläranlagen erfasst sind und dem jährlich durchgeführten Leistungsnachweis besteht die hervorragende Möglichkeit, den im Arbeitsblatt DWA-A 216 beschriebenen Energiecheck nach einer einheitlichen Methode in der Fläche systematisch bekannt zu machen und zu verbreiten. Ansonsten bleibt die Beschäftigung mit Energiethemen dem Einzelinteresse des Betreibers überlassen, der in der heutigen Zeit mit den priorisierten Fragestellungen der Abwasserreinigung und Klärschlamm Entsorgung bereits voll ausgelastet ist. Die regelmäßige Durchführung des Energiechecks und die Darstellung der Ergebnisse in einen jahresübergreifenden Bericht hingegen ist die entscheidende Voraussetzung, um das bundesweit geschätzte Stromeinsparpotential von insgesamt ca. 20 % bzw. 800 GWh zu erzielen. Durch den Energiecheck werden die Bestandsanlagen einer Prüfung unterzogen und ggf. optimiert. Folglich werden sich auch die resultierten Energieverbräuche positiv auf die Umweltbilanz der Kläranlagen auswirken. Die Unterstützung, Information und Qualifikation des Betriebspersonals unter Nutzung digitaler Möglichkeiten ist zeitgemäß und auch in einer traditionellen Branche wie der Abwasserreinigung heute unentbehrlich.

Infolgedessen wurde im Rahmen dieses Projektes *DWA Betrieb* als Online-Portal zur Erfassung der Betriebsdaten im Rahmen des Leistungsnachweises und einer

automatischen Generierung des Energiechecks entwickelt. Das Portal enthält digital aufbereitete Daten der letzten 10 Jahre und ermöglicht so neben dem jährlichen Energiecheck ebenfalls eine Darstellung von Langzeittrends, welche schleichende Veränderungen im Bereich der Reinigungsleistung und des Energieverbrauchs aufzeigen. Folglich können daraus Probleme und Optimierungspotentiale identifiziert werden, was zum Umwelt- und Gewässerschutz direkt auf der Umsetzungsebene beiträgt. Gleichzeitig soll *DWA Betrieb* die Abgabe der notwendigen und in Baden-Württemberg durch das UM geforderten Daten für den Leistungsnachweis vereinfachen, da die Betreiber direkt die Daten eingeben und auch dafür einen direkten Mehrwert über anlagenspezifische Berichte erhalten.

### **1.3 Aufgabenstellung**

Im Folgenden werden die Aufgaben beschrieben, die zur Erstellung und Implementierung von *DWA Betrieb* notwendig sind.

Die Datenerhebung des jährlich durchgeführten Leistungsnachweises in den Kläranlagen-Nachbarschaften ist entsprechend den Vorgaben des im DWA-A 216 beschriebenen Energiechecks zu erweitern. Dabei handelt es sich um sechs Eingabewerte (z.B. Stromverbrauch Belüftung, Faulgasanfall, Beschickungsfracht Faulung, Wärmeenergie, Pumpwerke usw.) und bis zu neun Rechenwerte. Ebenfalls ist eine jahresübergreifende Darstellung der Ergebnisse in einem kläranlagenbezogenen Bericht anzufertigen. Dieser Bericht enthält jahresübergreifende grafische Darstellungen der Betriebs- und Energiedaten. Die ermittelten Kennwerte aller Kläranlagen werden jeweils in Summenhäufigkeitsverteilungen aufgeteilt nach Größenklassen zusammengefasst. Dies stellt die Basis des Energiechecks zur Positionsbestimmung dar. Im Energiecheck und Energiebericht wird die Lage der betrachteten Kläranlage auf dieser Summenhäufigkeitskurve angezeigt. Es wird dadurch ersichtlich, ob die Kläranlage einen höheren und niedrigeren spezifischen Energieverbrauch gegenüber dem Landesdurchschnitt aufweist. Erst dadurch wird eine eigene Standortbestimmung möglich und die Motivation gesteigert ggf. Verbesserungsmaßnahmen durchzuführen.

Weiterhin ist ein internetbasierter Zugang zu *DWA Betrieb* für die Betreiber zu schaffen über den die kläranlagenbezogenen Daten eingegeben, plausibilisiert, ausgewertet und der automatisch generierten Energiebericht und vereinfachten Energiecheck in Form eines Jahresberichtes heruntergeladen werden kann. Dabei soll ebenfalls die Möglichkeit der Schnittstelle zu Prozessleitsystemen geschaffen werden. Die Plausibilisierung der Daten erfolgt im Rahmen der Eingabe der Daten in *DWA Betrieb* als auch im Rahmen der Nachbarschaftstage mit den Lehrern.

## 2 Vorhabensdurchführung

*DWA Betrieb* wurde als Programm in Form einer digitalen Cloud umgesetzt. Dies bedeutet, dass keine weitere Installation auf einem Rechner durchgeführt werden muss und gleichzeitig von beliebigen Computern sowie mobilen Endgeräten mit Zugang zum Internet darauf zugegriffen werden kann. Folglich können die DWA, Kläranlagenbetreiber, Lehrer und Behörden flexibel auf die Daten zugreifen, diese je nach Zugriffsrecht bearbeiten und einsehen. Gleichzeitig ist eine hohe Datensicherheit gefordert. Darüber hinaus soll *DWA Betrieb* in vier Landesverbänden (Baden-Württemberg, Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland, Bayern und Sachsen/Thüringen) eingesetzt werden können, was eine gewisse Allgemeingültigkeit des Programms erfordert. Folglich ist der Umfang der Datenerhebung aus den Eigenkontrollverordnungen, worauf die Dateneingabe des Leistungsnachweises und des Energiechecks beruht, von sieben Bundesländern zu beachten. Da noch kein vergleichbares Portal in dieser Form in Deutschland besteht, worauf die Arbeiten aufbauen konnten, war eine schrittweise Entwicklung mit den einzelnen DWA-Landesverbänden, den Betreibern, Lehrern und Behörden notwendig, um der Vielzahl an Anforderungskriterien Rechnung zu tragen. Unterstützt wurde der Entwicklungsprozess durch Vertreter der Universitäten.

Zur Umsetzung wurde eine Methode der agilen Softwareentwicklung, Scrum, eingesetzt. Anstatt eines vordefinierten Lasten- und Pflichtenheftes, wird bei der agilen Softwareentwicklung versucht, möglichst schnell dem Kunden Teilkomponenten der Software als Prototyp vorzustellen und so ein direktes Feedback von ihm zu erhalten. Dies gab der DWA die Chance, die Anforderungen der Betreiber, Lehrer und der verschiedenen Landesverbände bündeln zu können. Folglich ist der Entwicklungsprozess nicht vorbestimmt, sondern entwickelt sich selbst aus den Kundenwünschen heraus. Ziel war es, eine bestmögliche Software unter Berücksichtigung der Kosten, der Funktionalität, der Zeit und der Qualität zu erstellen.

Scrum verfolgt einen sich wiederholenden Ablauf an dem zu Beginn die Formulierung der Anforderungen in Form von Produkteigenschaften, welche als Product Backlog bezeichnet werden, steht. Die Anforderungen werden in einzelne Teilschritte aufgeteilt und intervallweise bearbeitet. Diese Intervalle werden als Sprints bezeichnet. Nach jedem Sprint wird dem Kunden ein fertiges Teilprodukt vorgestellt und auf seine Anforderungen und Vorstellungen geprüft. Folglich kann der Kunde das Produkt nach seinen Vorstellungen im Erstellungsprozess nach jedem Sprint anpassen und Fehlplanungen können vermieden werden. Der Prozess der Scrum-Methode ist in Abbildung 7 dargestellt.

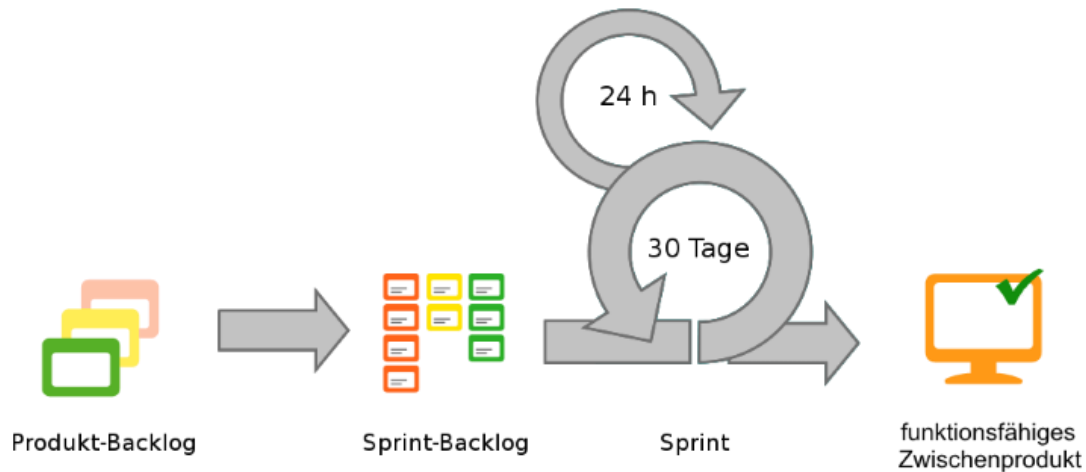


Abbildung 7: Ablauf der Methode Scrum (InLoox GmbH, k.A.)

Die Programmierung der digitalen Cloud erfolgte durch DIGILOG Fimml & Osl OG aus Kirchbichl, Österreich.

Das Product-Backlog wurde im Rahmen eines Auftakt-Workshops mit allen Stakeholdern<sup>1</sup> erstellt (s. Abbildung 8). Das Product-Backlog bzw. Projektumfang ist im Anhang in Kapitel A1 aufgeführt. Die Anforderungen definiert im Product-Backlog wurden in mehreren Sprints umgesetzt. Jeweils nach zwei Sprints wurde ein erneuter Workshop mit den Stakeholdern durchgeführt, um hier die Anforderungen und die Anwendbarkeit des Produktes zu gewährleisten.

<sup>1</sup> DWA Landesverband Baden-Württemberg (Geschäftsführung, Geschäftsbereichsleitung Umweltbildung und Service, Projektleiterin für die Durchführung des Leistungsnachweises); Geschäftsführerin des DWA Landesverbandes Hessen/Rheinland-Pfalz/Saarland; Sprecher der AG BIZ-1.1 Kläranlagen-Nachbarschaften, Leiter der Kläranlagen Nachbarschaften Baden-Württemberg und Abteilungsleiter des Eigenbetriebe Stadtentwässerung Stadt Sindelfingen; Geschäftsführung, Software Entwickler und Web Designer der DIGILOG Fimml & Osl OG; Leiter der Kläranlagen-Nachbarschaften Tobias Morck; Leiter Kanal- und Kläranlagen-Nachbarschaften Bayern Hardy Loy



Abbildung 8: Auftaktsitzung mit Stakeholdern zur Erstellung des Product-Backlog

Zur Visualisierung des Arbeitsprozesses wurde ein digitales Kanban-Board verwendet, welches in der Abbildung 9 gezeigt ist. Hier konnte die DWA neue Aufgaben und Rückmeldungen zu den Sprints direkt eintragen und so Digilog zeitnah mitteilen. Die Aufgaben wurden kategorisiert in die Aufgabenfelder „Stammdaten“, „Dateneingabe/-import“, „Diagramme“, „Tabellen“, „Reports“, „Allgemein“ und „Seitenadministration“. Mittels der Farbgebung der einzelnen Aufgaben konnte Digilog als Softwareentwickler direkt erkennen, welche Aufgaben dem Kunden besonders wichtig war und so aktiv die wichtigsten Aufgaben zuerst bearbeiten. Auch konnte von Seiten der DWA schnell gesehen werden, welche Teile der Software nun zur Prüfung bereitstehen. Durch diese Methode wird insbesondere das Ziel der agilen Softwareentwicklung unterstützt, mit begrenzten monetären Ressourcen ein maximum der Kundenwünsche umzusetzen.

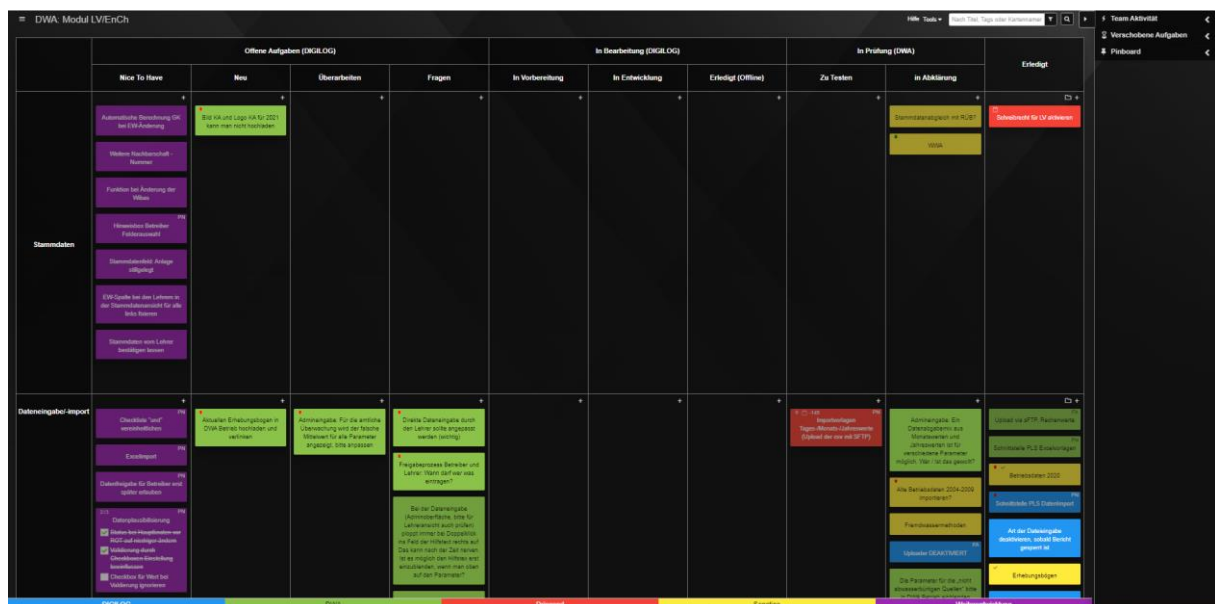


Abbildung 9: digitales Kanban-Board zur Visualisierung der Arbeitsprozesse und Aufgaben von Digilog und DWA



Darüber hinaus wurde die Einbindung von *DWA Betrieb* in die Nachbarschaften sowie Öffentlichkeitsarbeit umgesetzt. Die einzelnen Arbeitsschritte des Projektes sind in Tabelle 3 umgesetzt.

*Tabelle 3: Arbeitsschritte des Projektes*

### **Programmierung**

- Workshop zur Konzeptionierung
- Erstellung eines Product Backlogs
- Workshop mit allen Stakeholdern zur Erstellung des Product-Backlog
- Integration neuer Datenfelder in die DWA-Datenbank
- Erweiterung der Onlineeingabemaske
- Anpassung der Schnittstelle mit dem UM
- Programmierung der Reports
- Testphase
- Mängelbeseitigung
- Rollout

### **Einbindung in die Nachbarschaftsarbeit**

- Erstellung einer Arbeitshilfe
- Information und Schulung der Multiplikatoren /Lehrern
- Betreiberinformation
- Anwenderschulungen

### **Umweltinformationsbericht**

- Workshops zur Entwicklung der Reportfunktionen
- Testphase

### **Öffentlichkeitsarbeit**

- Auswertung der Energiedaten beim Leistungsnachweis
- Ableiten von Defiziten bei den Betreibern

### **Sonstiges**

- Allgemeines Projektcontrolling

### 3 Vorhabensergebnisse

Die cloudbasierte Software *DWA Betrieb* wurde speziell für Betreiber von Abwasseranlagen entwickelt. Sie dient dazu, zum einen Leistungs- und Energiedaten von Kläranlagen im Rahmen der jährlich verpflichteten Erhebung gefordert durch das UM Baden-Württemberg digital und ohne „Umwege“ abgeben zu können und zum anderen durch die direkte Datenauswertung anlagenspezifische Berichte mit einem größtmöglichen Nutzen zu erzeugen und den Betreibern für ihre weitere Arbeit zur Verfügung zu stellen. Die Daten werden somit nicht nur erfasst, sondern auch individuell für jede Kläranlage des Betreibers ausgewertet und visualisiert, um hier einen Erkenntnisgewinn auf Seiten der Betreiber zu generieren und Optimierungsoptionen aufzuzeigen. In der Einführungsphase und Folgejahren wird von einem großen Zuspruch ausgegangen, der auf die Erfahrungen von DWA Connect in der Corona-Pandemie zurück zu führen ist. Mit Beginn der Pandemie wurden alle 900 Kläranlagen in Baden-Württemberg mittels DWA Connect und MS-TEAMS miteinander vernetzt und in Austausch gebracht. Auf diese positiven Erfahrungen wird in diesem Projekt und der Markteinführung zurückgegriffen.

Das Cloudportal ist über eine URL mit jedem internetfähigen Endgerät erreichbar. Der Betreiber logt sich über ein Anmeldefeld mit seinem Benutzernamen, Passwort und nach der Bestätigung der Datenschutzbestimmung ein und hat so Zugriff auf alle Betriebsdaten seiner Kläranlage. In Abbildung 10 ist die Startansicht von *DWA Betrieb*, welche in Form eines Dashboards gestaltet wurde, nach dem Login dargestellt. Im oberen Navigationsbereich können die Betreiber zwischen einer ersten Startansicht (Allgemein), dem Leistungsnachweis, dem Energiecheck und Regenbecken zur Dateneingabe wählen. Dort ist ebenfalls die zu betrachtende Kläranlage und das entsprechende Bezugsjahr auszusuchen. Da im Rahmen des Projektes nur der Energiecheck auf Kläranlagen gefördert und durch dieses implementiert wurde, wird im Folgenden nur auf dieses Themengebiet eingegangen.

Auf der Startseite „Allgemein“ sind neben Stammdaten der Kläranlage ebenfalls die behandelte Jahresabwassermenge, falls vorhanden, aufgeteilt in Schmutzwasser, Fremdwasser und Regenwasser, und die spezifischen Stromverbräuche der letzten drei Jahre in Form eines Säulendiagramms dargestellt. So erhält der Betreiber bereits direkt zu Beginn einen Einblick über energetische Entwicklungen ihrer Anlage und es erfolgt ein erster Hinweis und Sensibilisierung zu diesem Themenfeld. Im Headerbereich kann das Bezugsjahr geändert werden, so dass auch frühere Jahre untereinander verglichen und direkt betrachtet werden können.

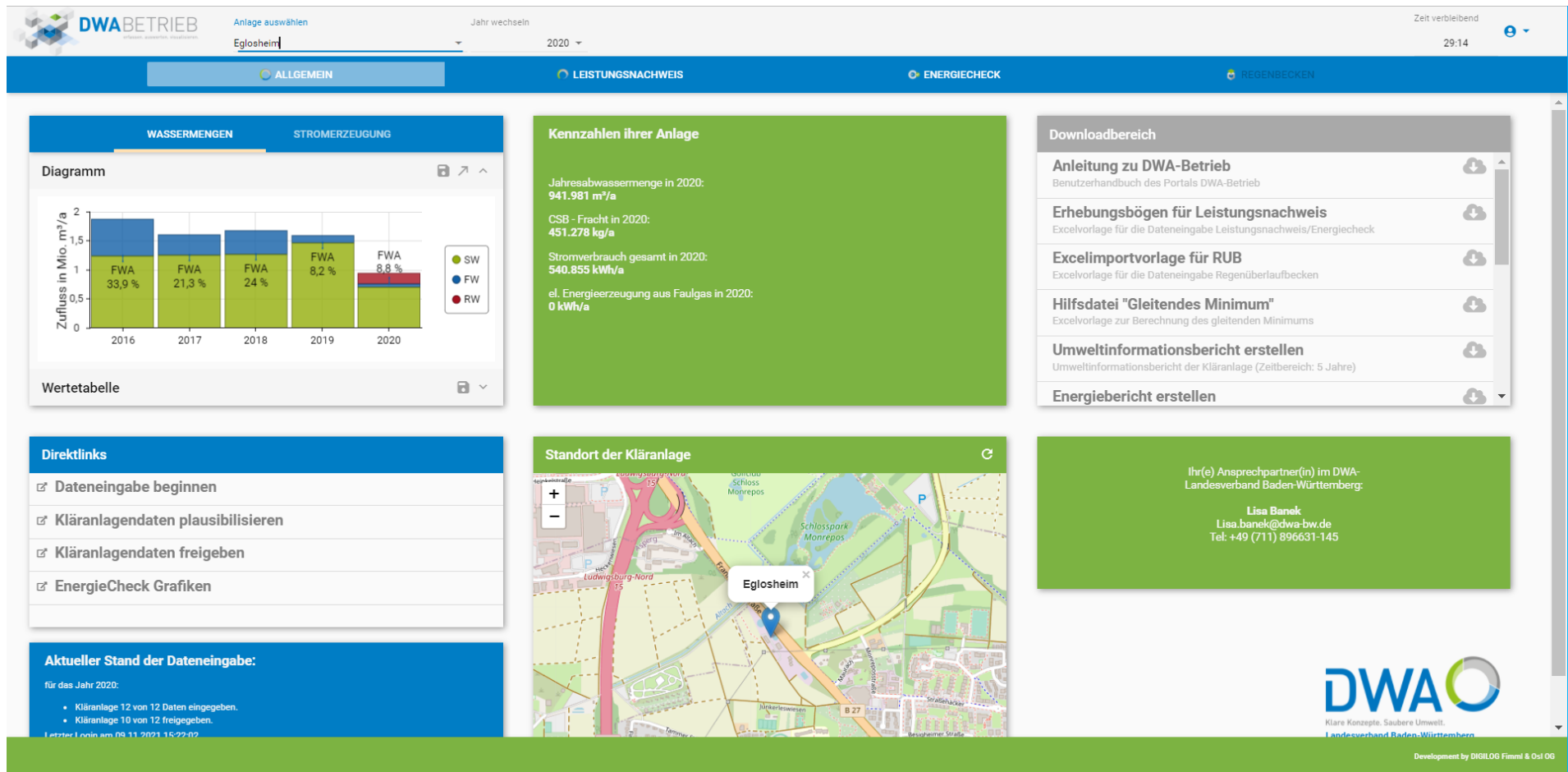


Abbildung 10: Startansicht für die Betreiber in DWA Betrieb Bsp. für die Kläranlage Eglosheim

Nach der Eingabe der Stammdaten (Name der Kläranlage, Ausbaugröße, Größenklasse, Baujahr, Erweiterungen etc.), können die Betriebsdaten durch den Betreiber eingepflegt werden. Dabei kann der Betreiber zwischen drei Eingabemöglichkeiten wählen:

- Automatisch über eine Schnittstelle zum Prozessleitsystem auf der Kläranlage (sFTP-Upload von PLS-Datei)
- Upload einer Excel-Datei in Form eines Erhebungsbogens zur Verfügung gestellt durch die DWA
- Händische Dateneingabe direkt im Portal

Ältere Daten, welche im Rahmen des Leistungsnachweises erhoben wurden, wurden bereits von der DWA in das System eingespeist. Folglich können die Betreiber auf ihre Betriebsdaten der letzten 10 Jahre im Portal zurückgreifen und diese miteinander vergleichen.

Für ausgewählte Parameter ist neben der Angabe von Jahreswerten ebenfalls die Eingabe von monatlichen Werten möglich. Langfristig soll dadurch die Anzeige von Jahresverläufen implementiert werden, um hier weitere Aussagen zu Mehrverbräuchen und jahreszeitenspezifischen Betriebsoptimierungen treffen zu können. Zurzeit ist eine Eingabe von monatlichen Werten für folgende Parameter möglich:

- Jahresabwassermenge <sup>2</sup>
- durchschnittliche CSB-Zulaufkonzentration
- durchschnittliche  $N_{ges}$ -Zulaufkonzentration
- durchschnittliche  $P_{ges}$ -Zulaufkonzentration
- durchschnittliche CSB-Ablaufkonzentration
- durchschnittliche  $NH_4-N$ -Ablaufkonzentration
- durchschnittliche  $N_{anorg}$ -Ablaufkonzentration
- durchschnittliche  $N_{ges}$ -Ablaufkonzentration
- durchschnittliche  $P_{ges}$ -Ablaufkonzentration

Die Eingabe der Daten für den Energiecheck gliedert sich in zwei Bereiche „Strommengen“ mit den Betriebsdaten zu Energieverbrauch und -erzeugung und „Faulung & Wärme“ mit den Betriebsdaten zu Faulgasproduktion, -umwandlung und externer Wärmebezug. In den folgenden Abbildungen sind die Eingabemasken und die einzelnen Kennwerte aufgeführt, welche für die Erstellung des Energiechecks notwendig sind. Dabei sind nur die weißen Felder einzugeben und die grauen Felder werden automatisch im Hintergrund ermittelt.

---

<sup>2</sup> Monatliche Abwassermenge auf die Jahresabwassermenge summiert

### Verbrauch

Stromverbrauch gesamt [kWh/a]	540.855	×
spez. Gesamtstromverbrauch [kWh/(E*a)]	52,6	
Stromverbrauch Belüftung im Belebungsbecken [kWh/a]	109.413	×
spez. Stromverbrauch Belüftung Belebungsbecken [kWh/(E*a)]	10,7	
Stromverbrauch Pumpwerk [kWh/a]	20.000	×
Fördermenge [m³/a]	910.200	×
manometrische Förderhöhe [m]	10	×
spez. Stromverbrauch Pumpwerk [Wh/(m³*m)]	2,2	

Abbildung 11: Eingabe der verbrauchten Strommengen für den Energiecheck in DWA Betrieb

### Erzeugung

el. Energieerzeugung aus Faulgas [kWh/a]	0	×
spez. elektrische Energieerzeugung [kWh/(E*a)]		
Eigenstromerzeugung aus Windkraft [kWh/a]		
Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft [kWh/a]		
Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik [kWh/a]		
Eigenstromerzeugung aus Primärenergie [kWh/a]		
Eigenstromerzeugung sonstiges [kWh/a]		
Stromerzeugung foss. Brennstoffe/weitere Anlagen	<input type="checkbox"/>	

Abbildung 12: Eingabe der erzeugten Strommengen für den Energiecheck in DWA Betrieb

### Faulgasproduktion

Jahressumme des Faulgasanfalls bei Normbedingungen [m³/a]	74.914	✕
Einwohnerspezifische Faulgasproduktion [l/(E*d)]	19,9	
Jahresmittelwert der zugeführten org. Trockenmasse [kg/d]	506	✕
spez. Faulgasproduktion bezogen auf die org. Trockenmasse [l/kg oTR]	405,6	
Co-Vergärung	<input type="checkbox"/>	
Verluste Faulgas [m³/a]	5.252	✕
Volumenanteil des Methans am Biogasvolumen [%]	66	✕

Abbildung 13: Eingabe der Daten zur Faulgasproduktion in DWA Betrieb

### Faulgasumwandlung

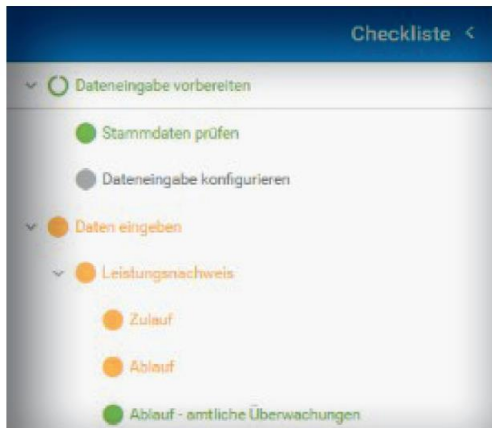
Faulgaseinsatz in Stromerzeugungsanlagen [m³/a]	488.974	✕ <span style="color: red;">!</span>
Wirkungsgrad der Stromerzeugung [%]		
Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität [%]		
Eigenversorgungsgrad Elektrizität aus Faulgas [%]		

### Externer Wärmebezug

externe Energie zur Wärmeversorgung (foss. Brennstoffe) [kWh/a]	32.710	✕
spez. externer Wärmebezug [kWh/(E*a)]	3,2	

Abbildung 14: Eingabe der Daten zur Faulgasumwandlung und externer Wärmebezüge (rotes Ausrufezeichen zeigt Fehlermeldung und Überprüfungsbedarf an)

Um einen Überblick über bereits erhobene Daten und eventuelle Datenlücken zu erhalten, wird fortlaufend dem Betreiber eine Checkliste zur Dateneingabe in Form eines Ampelsystems angezeigt. Das Ampelsystem ist in Abbildung 15 erläutert. Bereits bei der Dateneingabe wird hier eine erste automatische Plausibilisierung der Daten vorgenommen. So erkennt der Betreiber an der roten Einfärbung in der Parameterrückmeldung in der linken Navigationsspalte, ob die Daten zu überprüfen und eventuell zu korrigieren sind.



Grün eingefärbte Punkte sind vollständig ausgefüllt und plausibel.

Orange eingefärbte Felder sind entweder unvollständig oder laut System unplausibel und sollten nochmals überprüft werden.

Rot eingefärbte Punkte sind definitiv unplausibel und müssen dringend nochmals überprüft werden.

Graue Felder wurden noch nicht bearbeitet.

Abbildung 15: Checkliste zur Dateneingabe (DWA-Landesverband Baden-Württemberg, 2021)

Nach der Dateneingabe sind alle zu überprüfenden Parameter-Werte unter „Daten plausibilisieren“ zusammengefasst. Neben dem zu kontrollierenden Parameter ist ebenfalls eine Beschreibung der Fehlermeldung aufgeführt. Zum Beispiel erfolgt eine Fehlermeldung, wenn die eingegebenen mittleren Zulaufkonzentrationen nicht das typische, aus der Literatur bekannte Nähr- und Zehrstoffverhältnis von Abwasser im Zulauf entsprechen. Über diesen Bereich können die Betreiber direkt zu den einzelnen Feldern mit einer Fehlermeldung gelangen und diese einsehen und korrigieren. Auch werden Warnsymbole (roter Punkt mit weißem Ausrufezeichen) und die Erläuterung zur Fehlermeldung direkt neben den Eingabefeldern angezeigt (s. Abbildung 14).

Nach der Plausibilisierung müssen die Daten nochmals geprüft und freigegeben werden. Die eingegebenen Daten werden in Diagrammen mit den Daten aus den Vorjahren gegenübergestellt (s. Abbildung 16). Dadurch können größere und unplausible Abweichungen schneller erkannt und so eventuelle Fehler korrigiert werden. Auch werden die Kennwerte des Energiechecks in Summenhäufigkeitsverteilungen der einzelnen Größenklassen dargestellt.

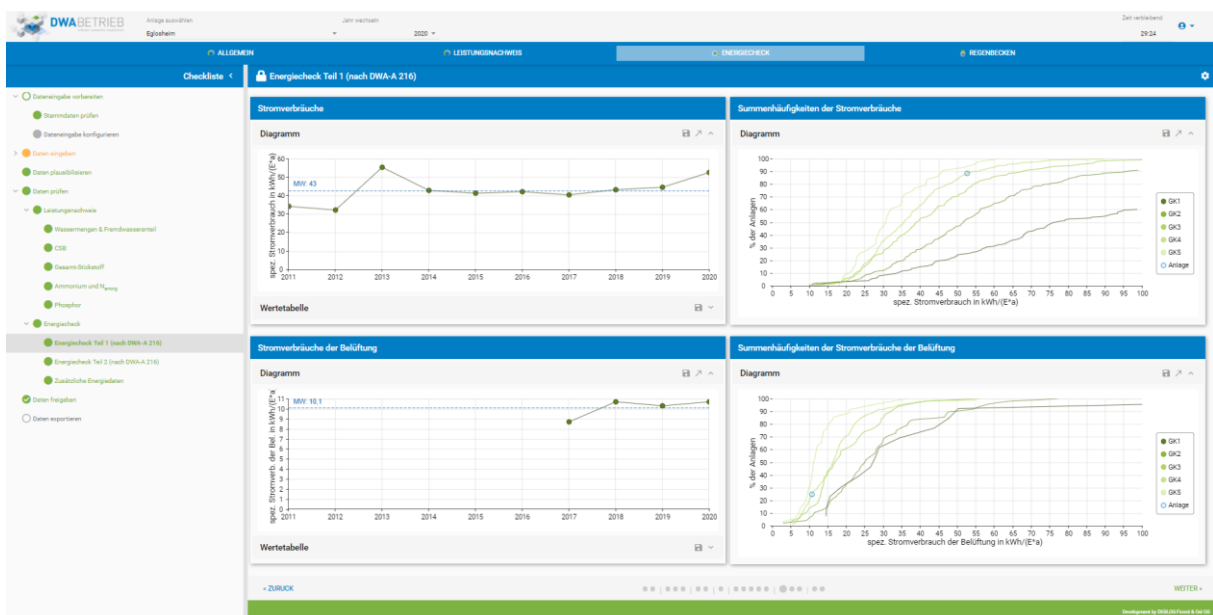


Abbildung 16: Ansicht der Datenprüfung des Energiechecks Teil 1 in DWA Betrieb

Nach der Prüfung der Daten müssen diese final freigegeben werden. Nach der Freigabe sind keine Änderungen oder Ergänzungen der Daten durch den Betreiber mehr

möglich. Etwaige Änderungswünsche sind dem Lehrer zu melden und durch diese umzusetzen.

Nach dem Freigabeprozess können die Berichte automatisch erstellt. Es stehen den Betreibern folgende Berichte innerhalb von *DWA Betrieb* zur Verfügung:

- Umweltinformationsbericht der Kläranlage
- Energiebericht der Kläranlage
- Energiecheck der Kläranlage

Zudem könne die Betreiber ihre Betriebsdaten als Excel-Datei exportieren und eigene Auswertungen damit erzeugen.

Es besteht die Möglichkeit, den im Bericht auszuwertenden Zeitraum zu variieren. Es kann maximal ein Zeitraum von 10 Jahren im Bericht betrachtet werden.

Ein Beispiel für den Energiebericht und Energiecheck einer Beispielkläranlage ist im Anhang in Kapitel A3 und Kapitel A3 zu finden. Im Folgenden wird die Auswertung der Daten innerhalb des *DWA Betrieb* Energiechecks im Vergleich zu den Vorgaben des DWA-A 216 verglichen.

Das DWA-A 216 (2015) weist hinsichtlich der Ermittlung der Zulaufbelastungen darauf hin, dass die Zulauffrachten zur Kläranlage bei einer Probenahme nach der Vorklärung zurückzurechnen sind und dass eine Plausibilitätskontrolle durchzuführen ist. Dies wird in *DWA Betrieb* automatisch durchgeführt.

In Tabelle 4 sind die notwendigen Parameter zur Ermittlung der Kennwerte im Rahmen des Energiechecks nach DWA-A 216 aufgeführt. Zusätzlich wurde in dieser Tabelle vermerkt, welche Daten innerhalb von *DWA Betrieb* im Bereich des Energiechecks und Leistungsnachweises hierfür erhoben werden.

Tabelle 4: Datenumfang zur Erstellung des Energiechecks nach DWA-A 216 und Vergleich der Eingabemöglichkeiten in *DWA Betrieb*

Betriebswert	Erläuterung	Eingabe in <i>DWA Betrieb</i> für den Energiecheck	Ein-gabe/auto-matische Ermittlung in <i>DWA Betrieb</i> im Rahmen des Leistungsnachweises
$E_{ges}$	Gesamtstromverbrauch	x	
$B_{d,CSB,aM,Z}$	CSB-Fracht im Zulauf zur Kläranlage im Jahresmittel		x
$E_{Bel}$	Stromverbrauch der Belüftung des Belebungsbeckens	x	
$Q_{FG,d,aM}$	Jahresmittelwert des Faulgasanfalls bei Normbedingungen	$x^1$	
$g_{CH4}$	Volumenanteil des Methans am Biogasvolumen	x	



Betriebswert	Erläuterung	Eingabe in <i>DWA Betrieb</i> für den Energiecheck	Eingabe/automatische Ermittlung in <i>DWA Betrieb</i> im Rahmen des Leistungsnachweises
$E_{KWK,el}$	Jahresproduktion Strom aus Faulgasumwandlung in KWK-Anlagen plus Energieäquivalent aus Direktantrieb von Aggregaten	x	
$B_{d,oTM,aM}$	Jahresmittelwert der organischen Trockenmasse im Zulauf zum Faulbehälter	$x^2$	
$Q_{PS+ÜS}$	täglichem Rohschlammanfall im Zulauf des Faulbehälters	$^2$	
$X_{TM}$	Konzentration der Trockenmasse im Zulauf zur Faulung	$^2$	
$oTR$	organischem Trockenrückstand im Zulauf zur Faulung	$^2$	
$E_{th,ext}$	extern zugeführte Wärmemenge zur Wärmeversorgung	x	
$E_{PW}$	Stromverbrauch des Pumpwerks	x	
$Q_{PW}$	Fördermenge	x	
$h_{man}$	Manometrische Förderhöhe	x	
<sup>1</sup> Eingabe in m <sup>3</sup> /a anstatt wie in DWA-A 216 gefordert l/d. Interne Umrechnung von m <sup>3</sup> /a auf durchschnittliche l/d <sup>2</sup> direkte Eingabe des Parameters $B_{d,oTM,aM}$ und direkte Ermittlung von Seiten des Betreibers aus $Q_{PS+ÜS}$ , $X_{TM}$ und $oTR$ ( $B_{d,oTM,aM}$ [kg/d] = $Q_{PS+ÜS}$ [m <sup>3</sup> /d] * $X_{TM}$ [mg/l] * $oTR$ [%] * 1/1000). Daher werden die im DWA-A 216 aufgeführten Parameter $Q_{PS+ÜS}$ , $X_{TM}$ und $oTR$ hier nicht in <i>DWA Betrieb</i> einzeln erhoben.			

Über die zu verwendenden Daten nach DWA-A 216 hinausgehend, werden in *DWA Betrieb* auch die Eigenstromerzeugung aus weiteren nicht abwasserbürtigen Quellen wie Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik und Primärenergie mit einbezogen. Insbesondere die Nutzung von Photovoltaik auf Freiflächen, Betriebsgebäudedächern, Fassaden und auch auf Belebungsbecken wird von Betreibern zunehmen zur Energieerzeugung auf dem Klärwerksgelände genutzt.

Aus den in Tabelle 4 aufgenommenen Parametern werden die in Tabelle 2 (s. Kapitel 1.1.3) aufgeführten Kennwerte des Energiechecks in der cloudbasierten Software *DWA Betrieb* berechnet. Die Ergebnisse aller Kennwerte werden in einer tabellarischen Übersicht des Energiechecks (s. Kapitel A4) aufgelistet. In diesem Dokument finden die Betreiber die Bezeichnung und das Formelzeichen des Kennwertes, den Wert des betrachteten Betriebsjahres und dessen Einheit sowie die Einordnung der Kläranlagen in der Summenhäufigkeitsverteilung zur Positionsbestimmung (s. Abbildung 17). Die Summenhäufigkeitsverteilung wird aus den in diesem Jahr mittels *DWA Betrieb* erhobenen Kennwerte von allen baden-württembergischen Kläranlagen

erstellt. Folglich können hier ein Vergleich und eine Positionsbestimmung mit aktuellen Daten und zwischen Kläranlagen, die in dem gleichen Bundesland verortet sind, gewährleistet werden. Es wird jeweils ein Graph für eine GK erstellt und die betrachtende Kläranlage dem entsprechenden Graph und ihrer GK zugeordnet. Aus dieser Übersicht kann der Betreiber schnell erste Ergebnisse und höhere Verbräuche herauslesen.

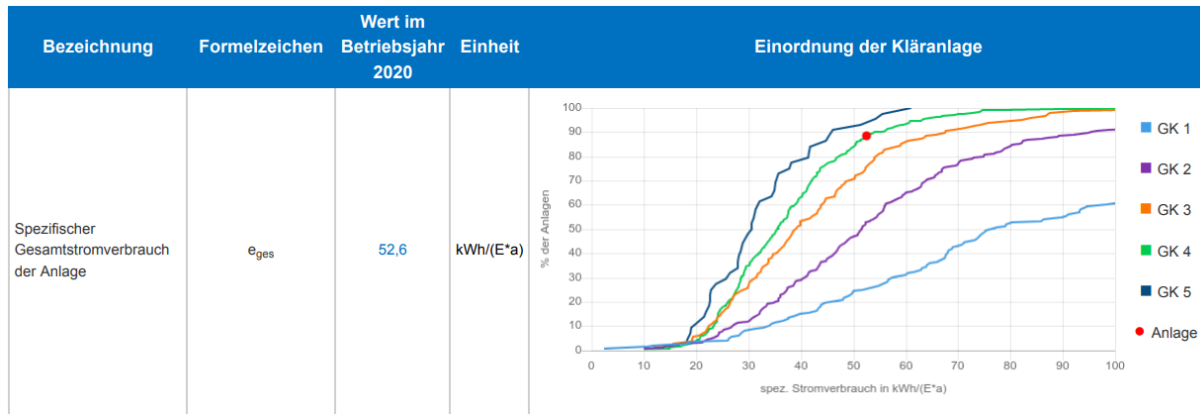


Abbildung 17: Tabellenzeile des Energiechecks generiert durch DWA Betrieb

Der Energiebericht (s. Kapitel A3) greift ebenfalls die ermittelten Kennwerte auf und diskutiert und bewertet die erhobenen Daten jedoch weitergehend als der bereits beschriebene Energiecheck. Nach einer ersten Aufzählung der Stammdaten wird die Basis der Bewertung und Begrifflichkeiten in einer Legende aufgeführt. Da es sich hier um einen automatisch generierten Text und Bewertung handelt, wurden für die prozentualen Abweichungen vom Mittelwert und der Lage der Kläranlage auf der Summenhäufigkeitsverteilung Bewertungsmaßstäbe festgelegt. Pro Seite wird ein Wert diskutiert. Diese sind wie folgt:

- Gesamtstromverbrauch und Stromverbrauch der Belüftung
- Spezifischer Stromverbrauch
- Spezifischer Stromverbrauch in Abhängigkeit von dem Reinigungsverfahren
- Spezifischer Stromverbrauch der Belüftung
- Stromverbrauch und -erzeugung unter Berücksichtigung der Co-Vergärung (Zugabe externer C-Quellen)
- Spezifischer Stromverbrauch des Pumpwerks

Je Seite bzw. Wert werden die Werte der letzten Jahre im ausgewählten Zeitraum graphisch dargestellt, um einen Trend der Verbräuche erkennbar zu machen. Zusätzlich werden die Einzelwerte pro Jahr und der Mittelwert des Zeitraums aufgeführt. In dem nachstehenden Textblock werden jeweils der aktuelle Jahreswert diskutiert und mit den Mittelwerten und den Vorjahreswerten verglichen. Der Textblock ist vorgegeben und nur die blau hervorgehobenen Wörter werden durch einen automatisierten hinterlegten Algorithmus individuell auf die Kläranlage angepasst. Die Auswertung wird durch individuelle Graphiken zu den Kennwerten ergänzt, wie beispielsweise ein Kreisdiagramm zur Darstellung des Anteils des Stromverbrauchs der Belüftung am Gesamtstromverbrauch, Balkendiagramme der Gesamtstromverbräuche und der Stromerzeugung der letzten Jahre oder Summenhäufigkeitsverteilungen unterteilt nach Reinigungsverfahren. Der Bericht schließt mit einer tabellarischen Zusammenfassung der energetischen Kennzahlen des ausgewählten Jahres.

### 3.1 Diskussion Ergebnisse

Die Betreiber erhalten durch die Eingabe Ihrer Daten in *DWA Betrieb* einen vollumfänglichen Energiecheck, wie dieser im DWA-A 216 vorgegeben wird. Die im DWA-A 216 (2015) aufgeführten Summenhäufigkeitsverteilungen zur Durchführung der Positionsbestimmung im Rahmen des Energiechecks basieren auf Daten des Jahres 2012. Die innerhalb von *DWA Betrieb* erzeugten Summenhäufigkeitsverteilungen basieren auf aktuellen Daten. Folglich ist die energetische Positionsbestimmung einer Kläranlage mithilfe von *DWA Betrieb* immer auf dem aktuellen Branchenstand und entwickelt sich gleichzeitig mit neuen Technologien mit. Auch werden die Summenhäufigkeitsverteilungen auf der Basis von Anlagen ausschließlich des gleichen Bundeslandes erstellt. Energieverbräuche von Kläranlagen können auch je nach Standort auf Grund von unterschiedlichen regionalen Niederschlagsverhältnissen oder dominant vorherrschenden Entwässerungssystem (Trenn- oder Mischsystem) schwanken. Auch können die Anforderungen an die Reinigungsleistung je nach Bundesland stark abweichen, so dass der reine Vergleich der ermittelten Kennwerte basierend auf der Größenklasse oder des Reinigungsverfahrens nicht immer zielführend ist. Dem wird jedoch in *DWA Betrieb* Rechnung getragen.

Des Weiteren ist es in *DWA Betrieb* möglich, Langzeitdaten von einem Zeitraum von bis zu 10 Jahren miteinander zu vergleichen und so schleichende Mehrverbräuche oder Trends zu erkennen. Auch können Erfolge aufgezeigt und so entsprechenden kommuniziert werden, so dass die Akzeptanz für entsprechende Maßnahmen bei den kommunalen Entscheidungsträgern wächst. Im Rahmen von Planungstätigkeiten werden die Betriebstagebücher der letzten drei Jahre verglichen. Auch wird nach DWA-A 216 immer nur ein Jahr zur Positionsbestimmung betrachtet. Folglich stellt *DWA Betrieb* hier ein einfaches Tool dar, um Daten und somit auch Wissen vergangener Jahre zu speichern, darauf zurückzugreifen und über Jahre einen gleichbleibenden hohen Nutzen daraus zu ziehen.

Die Qualität des Energiechecks ist stark von der Qualität der Datengrundlage abhängig. Durch die automatische Plausibilisierung der Daten und mehrfache Prüfung durch den Betreiber, den Lehrer und die DWA hat der anlagenspezifische Bericht eine hohe Aussagekraft. Auch setzt sich der Betreiber durch die direkte Rückmeldung zu seiner Datenqualität und -plausibilität mit diesen aktiv auseinander. Dadurch kann ein Lernprozess in Gang gesetzt werden, der dazu führt, dass die Betreiber stärker bereits bei der Erhebung der Daten auf deren Plausibilität und Qualität achten. Es wird erwartet, dass infolgedessen die Datenqualität kontinuierlich verbessert werden kann. Auch die Berichte, welche aus den Daten für die Betreiber generiert werden, sind eine weitere Motivation hier die Qualität, Vollständigkeit und somit die Aussagekraft der Daten zu verbessern.

Durch die Erfassung von weiteren Energieerzeugungsformen, wie Photovoltaik, Windkraft und Wasserkraft werden in *DWA Betrieb* bereits jetzt über die im DWA-A 216 empfohlene Datenerhebung hinaus relevante Daten zur Beurteilung der Energieerzeugungspotentiale berücksichtigt. So werden die Betreiber auch auf weitere Möglichkeiten zur Energieerzeugung hingewiesen und sensibilisiert. Weiterhin werden die jährlichen Faulgasverluste erfasst, welche Aufschluss über die nicht genutzten Energiepotentiale geben (s. Abbildung 13). Dies kann ebenfalls zu der Bestrebung bei den Betreibern führen, durch einen angepassten Betrieb des BHKW die Abfackelung von Faulgas zu vermeiden.

### **3.2 Schulung und Arbeitshilfe zur Anwendung von DWA Betrieb in den Nachbarschaften**

Um eine höhere Akzeptanz für die cloudbasierte Software zu schaffen und Hemmnisse abzubauen, wurden im Rahmen der DWA-Nachbarschaften Schulungen für die Betreiber und Lehrer angeboten. Diese wurden online über die DWA Connect Vernetzungsplattform der Nachbarschaften mit MS Teams durchgeführt. Pro Nachbarschaft wurden die entsprechenden zugehörigen Betreiber für eine online Einweisung eingeladen. Da die Nachfrage an online Einweisungen groß war, wurden zusätzliche Sondertermine angeboten (mehr als 80 Einweisungstermine). Die Betreiber und Lehrer wurden durch die Mitarbeiter der DWA durch die Software und Eingabefelder geführt und hatten die Möglichkeit, Fragen zu stellen. Nicht nur wurde durch das Schulungsangebot die Hemmschwelle zur Nutzung von *DWA Betrieb* gesenkt, sondern auch die korrekte Eingabe von Daten gefördert. Zudem wurde eine feste Sprechstunde für *DWA Betrieb* eingerichtet. Zur festen Sprechstundenzeit kann der Betreiber gezielt für Fragen rund um *DWA Betrieb* anrufen. Hilfreich war auch die Kommunikation nach außen von konkreten Ansprechpartnern für *DWA Betrieb*.

In Tabelle 5 sind die Einweisungstermine der DWA-Nachbarschaften und Lehrer zur Dateneingabe in *DWA Betrieb* aufgeführt.

Darüber hinaus wurde für die Betreiber eine Anleitung zur Dateneingabe in *DWA Betrieb* erstellt und versendet. Diese ist dem Bericht in Kapitel A5 angehängt.

### **3.3 Verbreitung der Vorhabensergebnisse (Öffentlichkeitsarbeit und Publikationen)**

Es wurde auf der Homepage des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg die Veröffentlichung von *DWA Betrieb* angekündigt. Eine weitere Veröffentlichung in Form eines Artikels ist in der Fachzeitschrift Korrespondenz Abwasser Abfall, der Mitgliederzeitschrift der DWA, geplant. Der Artikel ist in Kapitel A6 zu finden.

Auch wurde im Rahmen der Lehrer- und Obleutetagung der DWA am 21.04.2021 *DWA Betrieb* vorgestellt und präsentiert (Hildebrand & Steiert, 2020). Hier treffen sich einmal jährlich alle 200 Lehrer und Obleute aller DWA-Nachbarschaften. Es wurde somit mit dieser Vorstellung bereits vorzeitig ein Großteil der Nutzer über diese Plattform und deren Möglichkeiten informiert.

Auch wurde im Newsletter des DWA Landesverbandes Baden-Württemberg im Oktober 2021 auf den Start von *DWA Betrieb*, deren Vorteile, die Broschüre zur Anleitung und die Einweisung und Sondernachbarschaften aufmerksam gemacht (DWA Landesverband Baden-Württemberg, 2021).

## 4 Fazit und Ausblick

*DWA Betrieb* schafft den Transformationsprozess der Datenerhebung zu alleinigen Zwecken der Dokumentation hin zu einer Datennutzung zur energetischen und betrieblichen Optimierung von Kläranlagen. Folglich trägt *DWA Betrieb* zur Erreichung der ambitionierten Klimaschutzziele der 24. Bundesregierung bei, indem diese cloud-basierte Software gezielt auf jeder einzelnen Kläranlage die individuellen Einsparpotentiale ermittelt und so zu den bundesweit möglichen Energieeinsparungen im Bereich der Abwasserbehandlung beiträgt. Auch werden durch die Visualisierung der Betriebsdaten im automatisch erstellten Umweltbericht Defizite im Bereich der Reinigungsleistung schnell erkannt und es können Optimierungsmaßnahmen abgeleitet werden. So leistet das neue Portal insgesamt einen wichtigen Beitrag zum Umwelt- und Gewässerschutz.

*DWA Betrieb* ist als cloudbasierte Software überall erreichbar. Durch drei Dateneingabemöglichkeiten wird sichergestellt, dass alle Betreiber unabhängig der Ausbaugröße, Infrastruktur und Stand der Digitalisierung, diese Plattform nutzen können. Die erhobenen Betriebsdaten werden an einem Ort gespeichert und gesammelt, so dass auch Rückblicke und Trendanalysen schnell und ohne Mehraufwand möglich sind. So können zum Beispiel schleichende Mehrverbräuche oder auch Erfolge durch langfristige oder mehrere kontinuierlich umgesetzte Maßnahmen aufgezeigt werden. Die automatische Plausibilisierung direkt bei der Eingabe der Daten erhöht nicht nur die Datenqualität des jeweiligen Jahres, sondern sensibilisiert auch die Betreiber zukünftig bereits bei der Datenerhebung mögliche Fehler schneller zu erkennen. Durch die finale Freigabe der Daten an das UM durch den Betreiber behält dieser jedoch die Kontrolle über seine Betriebswerte.

Nach der Freigabe werden die Daten analysiert und in drei Berichten zusammengefasst (Umweltinformationsbericht, Energiecheck und Energiebericht). Dabei kann der Betreiber die Auswertung nicht nur für ein Jahr, sondern auch für mehrere Jahre und Zeiträume vornehmen lassen.

Der Energiecheck erfüllt den Umfang und Vorgaben des DWA-Regelwerk DWA-A 216. Es werden alle dort aufgeführten Kennwerte des Energiechecks ermittelt und ausgewertet. Darüber hinaus werden weitere Möglichkeiten der Energieerzeugung auf dem Kläranlagengelände in *DWA Betrieb* aufgenommen, wie Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik und Primärenergie, welche nicht explizit im DWA-A 216 im Rahmen des Energiechecks betrachtet werden. Auch können Kennwerte aus Vorjahren untereinander verglichen werden.

Die Positionsbestimmung mithilfe der Summenhäufigkeitsverteilungen basiert auf aktuellen Betriebswerten anderer Kläranlagen. Dementsprechend wird vermieden, dass durch einen Vergleich mit veralteten Daten aktuelle Entwicklungen nicht in die Branche gespiegelt werden und der Betreiber darauf reagieren kann.

Der Energiebericht diskutiert diese Kennwerte im Detail und es werden Diagramme auch für die weitere Arbeit des Betreibers zur Präsentation in Gremien zur Verfügung gestellt.

Das DWA-A216 empfiehlt eine jährliche Positionsbestimmung mittels Durchführung des Energiechecks. Dies wird durch *DWA Betrieb* auch für kleinere und mittlere Kläranlagenbetreiber gewährleistet, welche durch ihre vielfältigen Arbeiten und dünner Personaldecke zum Teil keine Kapazitäten für diese freiwillige Aufgabe haben. Folglich wird mittels *DWA Betrieb* Wissen hinsichtlich energetischer Kenngrößen und Analyseverfahren auf kleinere und mittlere Kläranlagen gebracht ohne dass dies einen

Mehraufwand für die Betreiber bedeutet. Die Energiereduktion ist eine Daueraufgabe der Betreiber, welche sich kontinuierlich an den Entwicklungen der Branche misst. Durch den jährlich im Rahmen des vorgeschriebenen Leistungsnachweises durchgeführten Energiecheck wird eine kontinuierliche Verbesserung des spezifischen Energiebedarfs erhofft, um somit die möglichen Energieeinsparungen von 20% im Abwassersektor erreichen zu können. Insbesondere werden durch *DWA Betrieb* im gesamten Bundesland Baden-Württemberg alle Betreiber hinsichtlich ihres Energieverbrauchs bewertet und so ein das Thema direkt an die Maßnahmenumsetzern getragen. Gerade für kleinere und mittlere Kläranlagen ist der Energiecheck der erste Schritt bevor eine Studie zur Energieeinsparung und -gewinnung in Form einer Energieanalyse angegangen wird, welche zum Beispiel durch das Land Baden-Württemberg gefördert wird.

Durch online Schulungen und Anleitungen in Form von ansprechenden Broschüren wurde der Einstieg erleichtert und die Hemmschwelle gesenkt. *DWA Betrieb* wird bereits jetzt durch die Betreiber genutzt, so dass dieses Projekt erfolgreich in die Praxis umgesetzt wurde.

Zukünftig könnte eine Dokumentation der monatlichen Stromverbräuche und Energieerzeugung weitergehende Erkenntnisse über schlummernde Optimierungspotentiale bieten. Gerade vor dem Hintergrund des Klimawandels und dessen Einfluss auf die Kläranlage (steigende Abwassertemperaturen, veränderte Zuflussmengen) können durch Jahresganglinien jahreszeitliche Veränderungen erkannt werden.

Es können in *DWA Betrieb* weitere Themenbereiche und auch Parameter sukzessiv mit einbezogen werden. Beispielsweise könnten für den Bereich Energiecheck ebenfalls das Thema Wärmegewinnung auf Kläranlagen und hier insbesondere das abschätzbare Wärmepotential nach DWA-M 114 aufgenommen werden. Entsprechend könnten Kommunen auch hier weitergehende Potentiale Ihrer Anlage erschlossen werden. Auch eine holistische Betrachtung nicht nur der Kläranlage, sondern des Gesamtsystems inklusive des Kanalnetzes und der Regenüberlaufbecken könnte realisiert werden, um hier den Betreiber einen Gesamtüberblick geben zu können und Zusammenhänge deutlich zu machen.

Langfristig ist eine Implementierung in weiteren Landesverbänden angedacht, um auch über die Grenzen von Baden-Württemberg hinaus mithilfe des Energiechecks weitere Kläranlagen auf Ihrem Weg zur Energieeffizienz zu begleiten.

## 5 Literaturverzeichnis

- AbwV. (zul. geändert 2020). Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV).
- BMU. (12. 05 2021). Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität bis 2045. Abgerufen am 03. 11 2021 von <https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045>
- BMU. (kein Datum). Der Klimaschutzplan 2050 - Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie. (N. u. Bundesministerium für Umwelt, Hrsg.) Abgerufen am 03. 11 2021 von <https://www.bmu.de/themen/klimaschutz-anpassung/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050#c8420>
- DWA. (2015). DWA-Regelwerk. Arbeitsblatt DWA-A 216. Energiecheck und Energieanalyse - Instrumente zur Energieoptimierung von Abwasseranlagen. Hennef: DWA.
- DWA. (2021). *33. Leistungsnachweis kommunaler Kläranlagen. Entwicklung des Stromverbrauches*. Hennef: DWA.
- DWA Landesverband Baden-Württemberg. (2021). *DWA Landesverband Baden-Württemberg, Aktuelles*. Abgerufen am 03. 12 2021 von <https://www.dwa-bw.de/de/landesverband-baden-wuerttemberg.html?keywords=DWA+Betrieb>
- DWA Landesverband Baden-Württemberg. (Oktober 2021). Infokanal online. *Neue Wege in der Nachbarschaftsarbeit: Abwasser 4.0. DWA Betrieb: Das neue Online-Portal für Betreiber und die Nachbarschaftsarbeit*. (D. L. Baden-Württemberg, Hrsg.) Stuttgart: DWA Landesverband Baden-Württemberg. Abgerufen am 03. 12 2021 von [https://www.dwa-bw.de/files/\\_media/content/PDFs/LV\\_Baden-Wuerttemberg/Homepage/BW-Dokumente/Homepage%202013/Home/INFOKANAL\\_ONLINE\\_im\\_Oktober\\_2021\\_Informationen\\_des\\_DWA-Landesverbands\\_BW.pdf](https://www.dwa-bw.de/files/_media/content/PDFs/LV_Baden-Wuerttemberg/Homepage/BW-Dokumente/Homepage%202013/Home/INFOKANAL_ONLINE_im_Oktober_2021_Informationen_des_DWA-Landesverbands_BW.pdf)
- DWA-Landesverband Baden-Württemberg. (2021). *Anleitung zur Dateneingabe in DWA Betrieb*. Stuttgart: DWA-Landesverband Baden-Württemberg.
- Hildebrand, A., & Steiert, D. (21. 04 2020). DWA-Betrieb - Das neue Online-Portal (Leistungsnachweis). online-Konferenz.
- InLoox GmbH. (k.A.). *Homepage der InLoox GmbH*. (I. GmbH, Herausgeber) Abgerufen am 09. 11 2021 von InLoox GmbH: <https://www.inloox.de/projektmanagement-glossar/scrum/>
- Landesamt für Umwelt Baden-Württemberg. (2021). *Kommunales Abwasser. Lagebericht 2021*. Stuttgart: Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg.
- UBA. (2009). *Energieeffizienz kommunaler Kläranlagen*. (Umweltbundesamt, Hrsg.) Dessau-Roßlau. Abgerufen am 03. 11 2021 von <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3855.pdf>

## A Anhang



## A1 Product-Backlog

Position	Bezeichnung der Leistung	Details	Status	Bemerkung
1.1	Projektbegleitung & Engineering	· Voraussichtlich zwei Workshops in Stuttgart exklusive der Abnahme	erledigt	Ein Workshop in Stuttgart, andere Termine Online
		· Weitere Abstimmungen via Videokonferenzen	laufend	Drei wesentliche Bereiche <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betreiber: Lesen und Schreibrechte</li> <li>• Lehrer: Lesen und Schreibrechte</li> <li>• Admin: kann alle Anlagen sehen</li> </ul>
1.2	Administrationstool	· Hinzufügen neuer Anlagen in eine Nachbarschaft	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administration das nötigste umgesetzt</li> <li>• Zusätzlich zum Auftrag Stammdatenänderungen</li> <li>• Benutzer anlegen</li> <li>• Anlagen anlegen</li> </ul>
		· Anlegen und Verwalten neuer User (mit Rechtevergabe auf diverse Module)	erledigt	
		· Zuordnen von Nachbarschaften und Anlagen für Lehrer und Obleute	erledigt	
1.3	Stammdatenstruktur	Programmierung der Gliederung und	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Startseite als Betreiber:</li> <li>• Auswahl der Anlage und des Jahres</li> <li>• Stammdatenseite prüfen, für Vorjahre gesperrt (Entspernung durch LV und Lehrer)</li> <li>• Stammdatenfelder beantragen (grau) oder selber ändern (Weiß)</li> </ul>
		Stammdatenstruktur für alle 7 Landesverbände (einheitliche Struktur für alle)	erledigt	
1.4	Basismodul leistungsbezogene Auswertung der Betriebsdaten mit folgendem Funktionsumfang:	· Eingabemasken für Betriebsdaten erstellen	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mehrere Dateneingabemasken für verschiedene Bereiche (CSB, Energie...)</li> </ul>
		· Benutzerfreundliche Datenmasken mit drei Spalten (Strukturbaum – Anzeige des Eingabefortschritts/Eingabefelder / Erläuterungen zu den Eingaben)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Checkliste mit Ampelsystem führt durch das Menü/die Eingabe</li> </ul>
		· Plausibilisierung und Anzeigen von Abweichungen	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Separate Seite Daten plausibilisieren sowie direkte Plausibilisierung der Werte bei der Eingabe</li> </ul>
		· Dateneingabe Online (über Schnittstellen) oder per Hand oder CSV-Importfunktionen	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Upload über SFTP (Anleitungen dazu Online)</li> <li>• Upload über Excelvorlagen / Erhebungsbögen</li> </ul>

		- Tabellarische Darstellung der Nachbarschaften (wie NBP, Nachbarschaften)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tabellarische Darstellung der Stammdaten und Betriebsdaten für die Lehrer und Admins</li> </ul>
		- Weiterentwickelte Druckansicht nach Vorlage NBP	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorerst alte Vorlage übernommen für NB-Übersichtsliste sowie Lehrdiagramme</li> </ul>
		- Balkendiagramm automatisch anzeigen von ausgewählter Spalte	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säulendiagramme für Lehrer/Obleute</li> </ul>
		- Erstellen von Auswertungen nach Vorlagen (wie NBP, 9.1 - 9.14)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Grafische Auswertungen in 5 separaten Seiten mit jeweils 4 bis 8 Grafiken</li> <li>• Ganglinien und Summenkurven</li> <li>• Grafiken können direkt gespeichert werden</li> <li>• Tabellenwerte liegen darunter</li> </ul>
		- Report erstellen – Ausgabe in Excel und HTML	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umweltinformationsbericht</li> <li>• Datenexport nach Excel</li> </ul>
1.5	Modul Energiecheck (4x LV) Funktionsumfang laut Vorlage DWA:	- Eingabemasken für Betriebsdaten erstellen	erledigt	s.o.
		- Benutzerfreundliche Datenmasken mit drei Spalten (Strukturbaum – Anzeige des Eingabefortschritts/Eingabefelder / Erläuterungen zu den Eingaben)	erledigt	s.o.
		- Plausibilisierung und Anzeigen von Abweichungen	erledigt	s.o.
		- Dateneingabe Online (über Schnittstellen) oder per Hand oder CSV-Importfunktionen	laufend	s.o.
		- Berechnungsskript für erweiterte Berechnungen anpassen	erledigt	s.o.
		- GUI für Analyse der Parameter erstellen	erledigt	s.o.
		- ca. 20 verschiedene Datenpakete für Diagramme zur Auswahl (Vorlagen)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassende Grafische Auswertungen in 3 separaten Seiten mit jeweils 4 bis 8 Grafiken</li> <li>• Ganglinien und Summenkurven</li> <li>• Grafiken können direkt gespeichert werden</li> <li>• Tabellenwerte liegen darunter</li> </ul>
		- Energiecheck und -effizienz Funktionen implementieren (Punkt 5 im DWA-A 216)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Parameter des A216 berücksichtigt</li> </ul>

		- Report erstellen – Ausgabe in Excel und HTML + Exportfunktion erstellen	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiebericht</li> <li>• Energiecheck</li> </ul>
1.6	Modul Excelexporte für energiebezogene Leistungsdaten der kommunalen Kläranlagen	- Information über Lehrer und administrative Ansprechpartner	erledigt	
		- Administration der Nachbarschaften	erledigt	
		- Export dieser Listen	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datenexport nach Excel umgesetzt</li> <li>• Alle Lehrer/Admintabelle direkt als xls speicherbar</li> </ul>
2	Eingliederung	- In der 1. Projektphase laut Variante 1 (Import via Vorlage) der „Zusatzkalkulation Eingliederung pro Anlage“ (Anlage 1)	erledigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stammdaten von BW</li> <li>• Betriebsdaten von BW von 2010-2019 integriert</li> </ul>
		- In der 2. und 3. Projektphase bevorzugt nach Variante 1, sonst Variante 2 (Import via CRM und Leistungsvergleichsdaten) und 3 (Import von Daten separat für Landesverbände)	offen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ab Herbst 2021</li> </ul>
		- Die Eingliederungen der LV erfolgt je nach individueller Datenhaltung und werden separat abgerechnet.	offen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ab Herbst 2021</li> </ul>

## A2 Einweisungstermine zu DWA-Betrieb und dem Energiecheck in den DWA-Nachbarschaften

Tabelle 5: Liste der Einweisungstermine der DWA-Nachbarschaften zur Dateneingabe in DWA Betrieb

Nachbarschaft	NB-Nr.	KW und Ansprechperson	Einweisungstermine
Mitte	1	KW 39 Ba	28.09.2021 09:00 - 10:00 Uhr
Südwest	5	KW 39 Ba	28.09.2021 14:00 - 15:00 Uhr
Nordost + Südost	2, 4	KW 39 Ba	29.09.2021 09:00 - 10:00 Uhr
Nordwest	3	KW 39 Ba	29.09.2021 14:00 - 15:00 Uhr
AA 1	6	KW 39 We	28.09.2021 09:00 - 10:00 Uhr
AA 3	7	KW 39 We	28.09.2021 14:00 - 15:00 Uhr
AA 5	9	KW 39 We	30.09.2021 09:00 - 10:00 Uhr
BB 1 + BB 2	10, 11	KW 39 We	30.09.2021 14:00 - 15:00 Uhr
BC 1 / BC 2	12, 13	KW 40 Ba	05.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
BL 1	14	KW 40 Ba	05.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
CW 1	15	KW 40 Ba	06.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
EM 1	17	KW 40 Ba	13.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
ES 1	18	KW 40 We	05.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
FDS 1 / FDS 2	20, 21	KW 40 We	05.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
FN	22	KW 40 We	07.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
FR 1	23	KW 40 We	07.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
GP 1	24	KW 41 Ba	12.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
HD 1	25	KW 41 Ba	12.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
HDH 1	26	KW 41 Ba	27.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
HN 1 / HN 2	27, 28	KW 41 Ba	13.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
KA 1 / KA 2	29, 30	KW 41 We	12.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr

<b>Nachbarschaft</b>	<b>NB-Nr.</b>	<b>KW und Ansprechperson</b>	<b>Einweisungstermine</b>
KN 1	31	KW 41 We	12.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
KÜN 1 / KÜN 2	32, 33	KW 41 We	14.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
LB 1	34	KW 41 We	14.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
LÖ 1	36	KW 43 Ba	26.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
MOS 1 + MOS 2	37, 38	KW 43 Ba	26.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
OG 1	39	KW 43 Ba	27.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
OG 2	40	KW 43 Ba	27.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
PF 1	41	KW 43 We	26.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
RA 1	42	KW 43 We	26.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
RT 1 / RT 3	43, 45	KW 43 We	28.10.2021 09:00 - 10:00 Uhr
RV 2	46	KW 43 We	28.10.2021 14:00 - 15:00 Uhr
RV 3	47	KW 44 Ba	02.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
RW 1	48	KW 44 Ba	02.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr
SHA 1 / SHA 3	49, 51	KW 44 Ba	03.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
SHA 2 / SHA 4	50, 52	KW 44 Ba	03.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr
SIG 1 +SIG 2	53, 54	KW 44 We	02.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
TBB 1 + TBB 2	55, 56	KW 44 We	02.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr
TÜ 1	57	KW 44 We	04.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
TUT 1	58	KW 44 We	04.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr
UL 1	60	KW 45 Ba	09.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
VS 1	62	KW 45 Ba	09.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr
WN 1	63	KW 45 We	09.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
WN 2 + WN 3	64, 65	KW 45 We	09.11.2021 14:00 - 15:00 Uhr

<b>Nachbarschaft</b>	<b>NB-Nr.</b>	<b>KW und Ansprechperson</b>	<b>Einweisungstermine</b>
WT 1 / WT 3	66, 68	KW 45 We	11.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
BC 1 / BC 2	12, 13	KW 40 Ba	11.11.2021 09:00 - 10:00 Uhr
alle Lehrer	alle	Ba & We	27.10.2021 10:00 Uhr
alle Lehrer	alle	Ba & We	29.10.2021 10:00 Uhr
alle Lehrer	alle	Ba & We	03.11.2021 10:00 Uhr
alle Lehrer	alle	Ba	05.11.2021 10:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle	We	23.11.2021 09:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle	We	23.11.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle	Ba	25.11.2021 09:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle	Ba	25.11.2021 14:00 Uhr
Alle Lehrer	alle		24.11.2021 10:00 Uhr
Alle Lehrer	alle		01.12.2021 10:00 Uhr
Alle Lehrer	alle		10.12.2021 9:00 Uhr
Alle Lehrer	alle		14.12.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		23.11.2021 9:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		23.11.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		25.11.2021 9:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		25.11.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		09.12.2021 9:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		09.12.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		14.12.2021 9:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		14.12.2021 14:00 Uhr
alle Nachbarschaften	alle		13.01.2022 9:00 Uhr

<b>Nachbarschaft</b>	<b>NB-Nr.</b>	<b>KW und Ansprechperson</b>	<b>Einweisungstermine</b>
alle Nachbarschaften	alle		13.01.2022 00 Uhr

### **A3 Beispiel für einen Energiebericht einer Kläranlage**



## Energiebericht der Kläranlage

# Testanlage

für das Betriebsjahr 2019



automatisch erstellt durch DWA-Betrieb am 09.12.2021

## Allgemeine Informationen zur Kläranlage

Unternehmensträger	Teststadt Musterbetrieb Eigenbetrieb Abwasser
Adresse	Teststraße 15 70000 Musterhausen
Betriebspersonal	Mustermann K. Testname 2
Ausbaugröße	5.000 E
Größenklasse	3
Berichtsjahr	2019
Behandelte Abwassermenge	5.123.478 m <sup>3</sup> /a
Mittlere Belastung	57.374 E
Abwasserreinigungsverfahren	Belebung
Weitergehende Reinigung	Denitrifikation Phosphorelimination Filtration A-Kohledosierung
Schlammbehandlungsverfahren	Kammerfilterpresse Deponie landwirtschaftliche Verwertung Co-Vergärung
Faulgasverwertung	

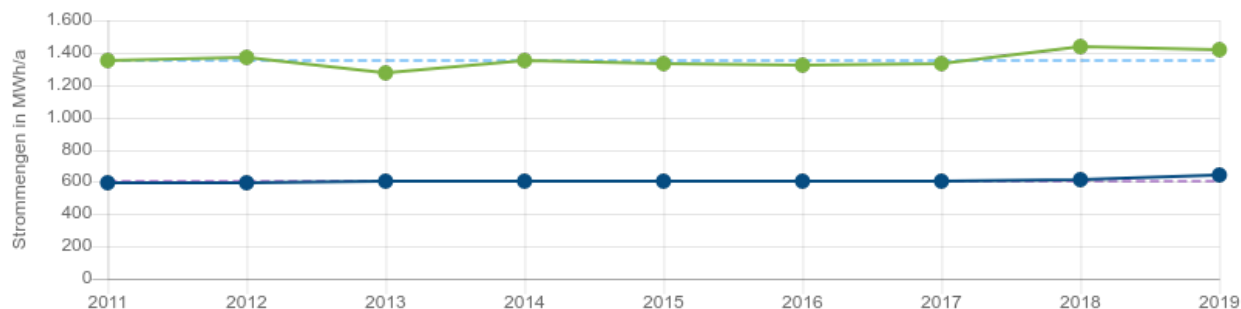
## Legende: Erläuterungen zu den Textbausteinen

Abweichung vom Mittelwert:		Bewertung in den Summenhäufigkeitsverteilungen:	
konstant	0 %	sehr gering	0-20 %
geringfügig	± 0-15 %	gering	20-40 %
deutlich	± 15-30 %	durchschnittlich	40-60 %
stark	± 30-100 %	hoch	60-80 %
		sehr hoch	80-100 %

**Betriebsdaten**

Erhebungsjahr	2019
Stromverbrauch gesamt	1.414.741 kWh/a
Stromverbrauch Belüftung	640.200 kWh/a

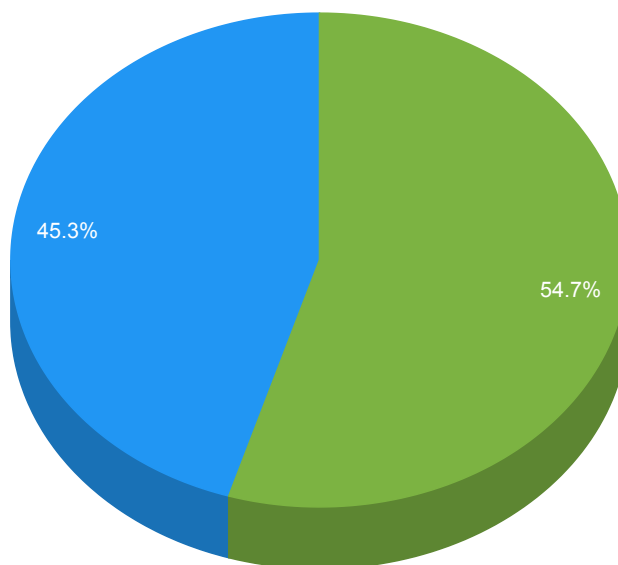
Stromverbrauch gesamt und Stromverbrauch Belüftung 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
● Stromverbrauch in kWh/a	1.347.214	1.367.136	1.272.729	1.350.549	1.331.089	1.317.838	1.335.706	1.437.915	1.414.741
● Stromverbrauch Belüftung in kWh/a	597.321	598.745	601.475	601.245	607.452	608.264	607.542	610.215	640.200
--- MW: Stromverbrauch	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769	1.352.769
--- MW: Stromverbrauch Belüftung	608.051	608.051	608.051	608.051	608.051	608.051	608.051	608.051	608.051

Der Gesamtstromverbrauch im Jahr 2019 beträgt 1.414.741 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Gesamtstromverbrauch geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken. Der Gesamtstromverbrauch der Belüftung im Jahr 2019 beträgt 640.200 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Gesamtstromverbrauch der Belüftung geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig angestiegen.

Anteil der Belüftung am Gesamtstromverbrauch 2019



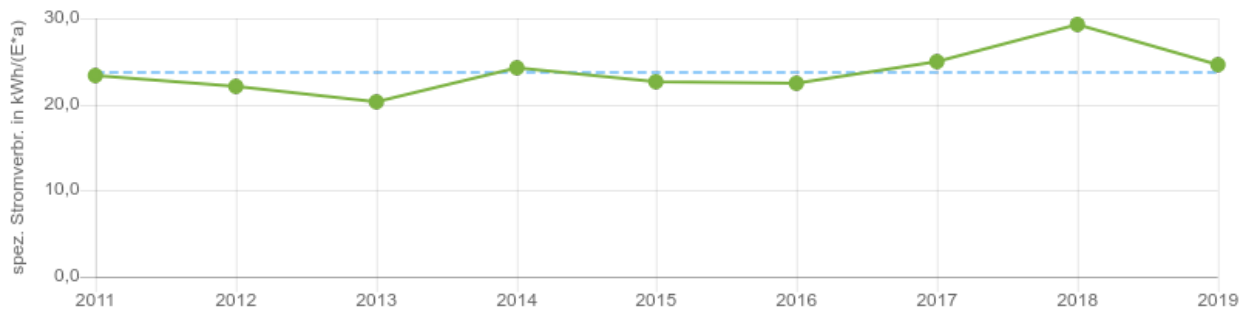
■ Gesamtstromverbrauch für weitere Antriebe und Aggregate in kWh/a	■ Gesamtstromverbrauch für die Belüftung in kWh/a
--	---

Der Anteil des Stromverbrauchs für die Belüftung beträgt im Jahr 2019 45,3 % bzw. 54,7 % werden für weitere Antriebe und Aggregate genutzt.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
spez. Stromverbrauch	24,7 kWh/(E*a)
Größenklasse	3

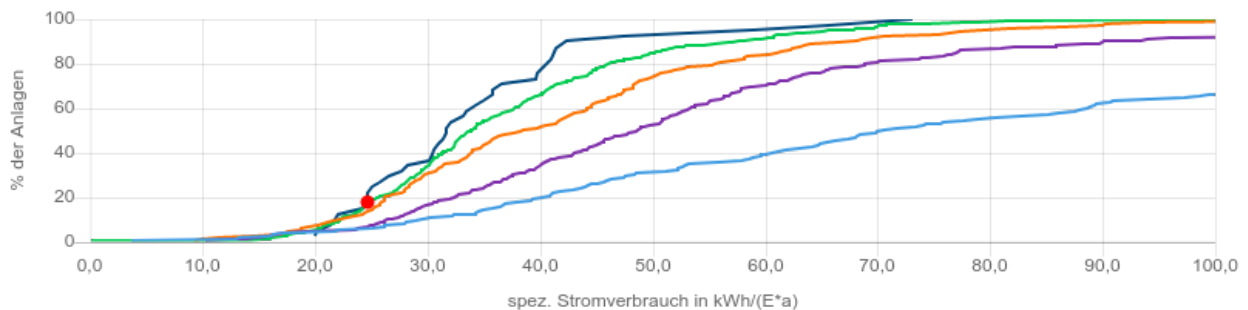
Entwicklung des spez. Stromverbrauchs 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Stromverbrauch in kWh/(E*a)	23,3	22,1	20,3	24,2	22,7	22,5	24,9	29,3	24,7
Mittelwert	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8

Der spez. Stromverbrauch im Jahr 2019 beträgt 24,7 kWh/(E\*a). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der spez. Stromverbrauch geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert deutlich gesunken.

Summenhäufigkeiten der spezifischen Stromverbräuche



■ GK 1    ■ GK 2    ■ GK 3    ■ GK 4    ■ GK 5    ● Anlage

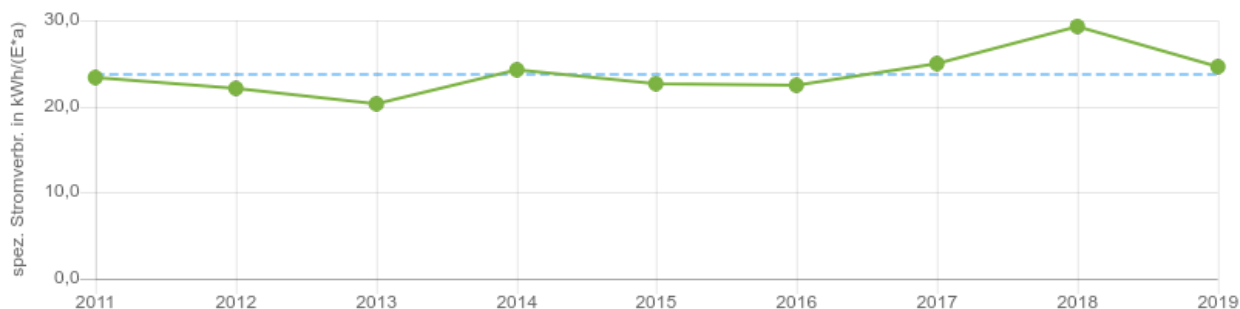
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Der spez. Stromverbrauch von 24,7 kWh/(E\*a) wird von 17,58 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 82,42 % der Kläranlagen haben einen höheren spezifischen Stromverbrauch. Der spezifische Stromverbrauch ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
spez. Stromverbrauch	24,7 kWh/(E*a)
Größenklasse	3

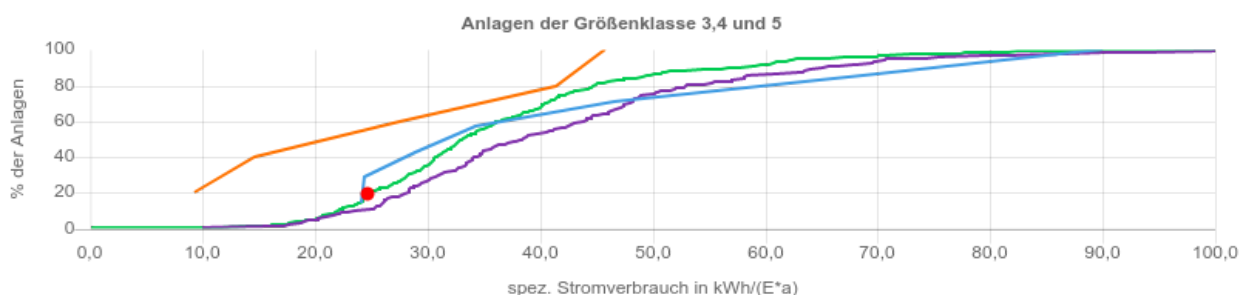
Entwicklung des spez. Stromverbrauchs 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Stromverbrauch in kWh/(E*a)	23,3	22,1	20,3	24,2	22,7	22,5	24,9	29,3	24,7
Mittelwert	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8	23,8

Der spez. Stromverbrauch im Jahr 2019 beträgt 24,7 kWh/(E\*a). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der spez. Stromverbrauch geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert deutlich gesunken.

Summenhäufigkeiten der spezifischen Stromverbräuche in Abhängigkeit vom Reinigungsverfahren



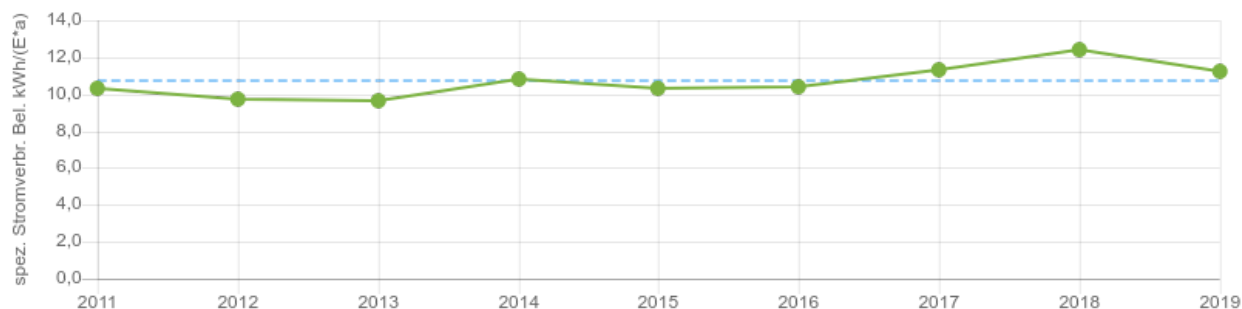
■ SBR	■ BS	■ TK	■ B	● Anlage
0-20% sehr gering   ab 20-40% gering   ab 40-60% durchschnittlich   ab 60-80% hoch   ab 80-100% sehr hoch				

Der spez. Stromverbrauch von 24,7 kWh/(E\*a) wird von 19,61 % der Anlagen der Größenklasse 3,4 und 5 mit Belegung unterschritten bzw. 80,39 % der Kläranlagen haben einen höheren spezifischen Stromverbrauch. Der spezifische Stromverbrauch ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
spez. Stromverbrauch der Belüftung	11,2 kWh/(E*a)
Größenklasse	3

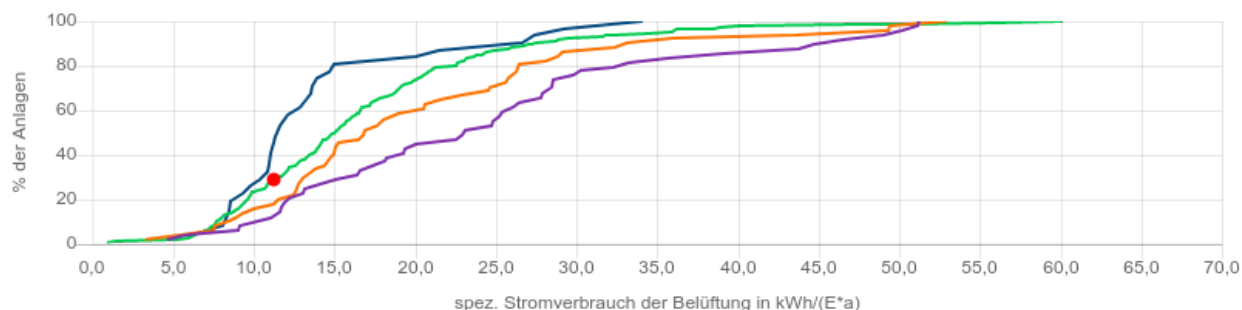
Entwicklung des spez. Stromverbrauchs der Belüftung 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Stromverbrauch Belüftung in kWh/(E*a)	10,3	9,7	9,6	10,8	10,3	10,4	11,3	12,4	11,2
Mittelwert	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7

Der spez. Stromverbrauch der Belüftung im Jahr 2019 beträgt 11,2 kWh/(E\*a). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der spez. Stromverbrauch der Belüftung geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken.

Summenhäufigkeiten des spez. Stromverbrauchs der Belüftung



! Für die Größenklasse 1 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 2      ■ GK 3      ■ GK 4      ■ GK 5      ● Anlage

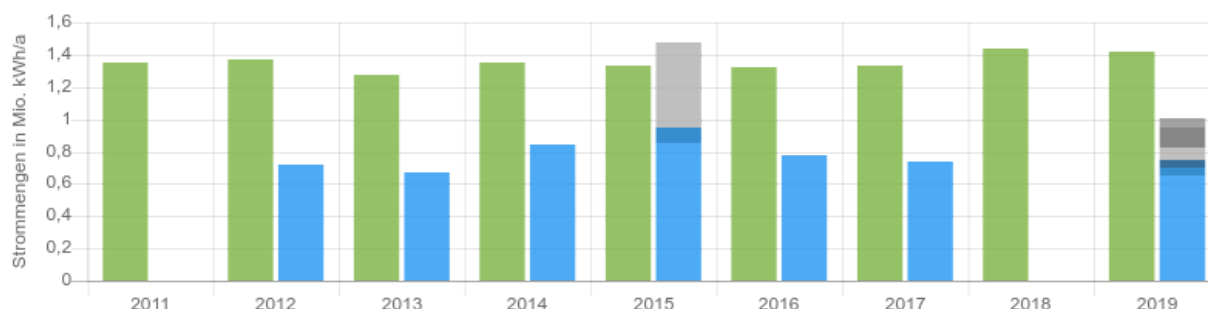
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Der spez. Stromverbrauch der Belüftung von 11,2 kWh/(E\*a) wird von 28,61 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 71,39 % der Kläranlagen haben einen höheren spezifischen Stromverbrauch der Belüftung. Der spezifische Stromverbrauch der Belüftung ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als gering zu bezeichnen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
Co-Vergärung (Zugabe externer C-Quellen)	Ja
Gesamtstromverbrauch	1.414.741 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Faulgas	651.452 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Windkraft	45.236 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft	54.215 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik	74.569 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Primärenergie	124.536 kWh/a
Eigenstromerzeugung Sonstiges	58.965 kWh/a

Stromverbrauch und -erzeugung 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
■ Stromverbrauch in kWh/a	1.347.214	1.367.136	1.272.729	1.350.549	1.331.089	1.317.838	1.335.706	1.437.915	1.414.741
■ Stromerzeugung Faulgas in kWh/a		716.272	667.022	839.508	849.622	777.055	742.256		651.452
■ Stromerzeugung Windkraft in kWh/a					100.222				45.236
■ Stromerzeugung Wasserkraft in kWh/a									54.215
■ Stromerzeugung Photovoltaik in kWh/a					523.444				74.569
■ Stromerzeugung Primärenergie in kWh/a									124.536
■ Stromerzeugung sonstiges in kWh/a									58.965

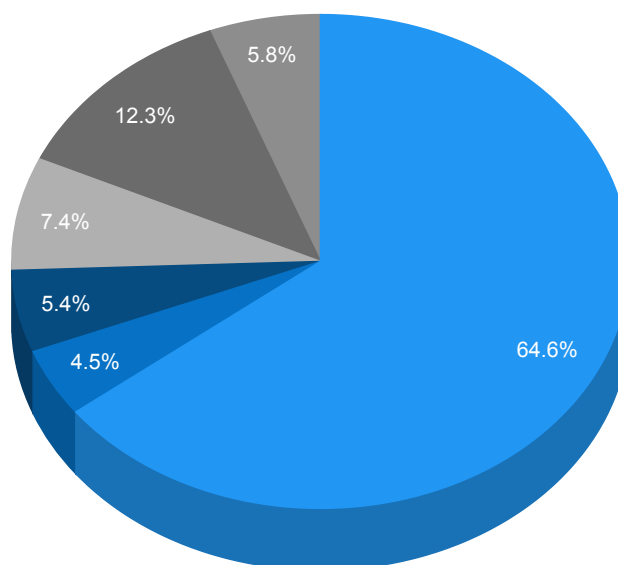
Der Gesamtstromverbrauch im Jahr 2019 beträgt 1.414.741 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Gesamtstromverbrauch geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken. Die Eigenstromerzeugung aus Faulgas im Jahr 2019 beträgt 651.452 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung aus Faulgas geringfügig angestiegen. Die Eigenstromerzeugung aus Windkraft im Jahr 2019 beträgt 45.236 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung aus Windkraft stark angestiegen. Die Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft im Jahr 2019 beträgt 54.215 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft stark angestiegen. Die Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik im Jahr 2019 beträgt 74.569 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik geringfügig angestiegen. Die Eigenstromerzeugung aus Primärenergie im Jahr 2019 beträgt 124.536 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung aus Primärenergie stark angestiegen. Die Eigenstromerzeugung Sonstiges im Jahr 2019 beträgt 58.965 kWh/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die Eigenstromerzeugung Sonstiges stark angestiegen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
Co-Vergärung (Zugabe externer C-Quellen)	Ja
Gesamtstromverbrauch	1.414.741 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Faulgas	651.452 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Windkraft	45.236 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft	54.215 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik	74.569 kWh/a
Eigenstromerzeugung aus Primärenergie	124.536 kWh/a
Eigenstromerzeugung Sonstiges	58.965 kWh/a

Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
■ Stromverbrauch in kWh/a	1.347.214	1.367.136	1.272.729	1.350.549	1.331.089	1.317.838	1.335.706	1.437.915	1.414.741
■ Stromerzeugung Faulgas in kWh/a		716.272	667.022	839.508	849.622	777.055	742.256		651.452
■ Stromerzeugung Windkraft in kWh/a					100.222				45.236
■ Stromerzeugung Wasserkraft in kWh/a									54.215
■ Stromerzeugung Photovoltaik in kWh/a					523.444				74.569
■ Stromerzeugung Primärenergie in kWh/a									124.536
■ Stromerzeugung sonstiges in kWh/a									58.965

Eigenstromerzeugung nach Art der Erzeugung 2019



■ Faulung	■ Wind	■ Wasser	■ Photovoltaik	■ Primär	■ Sonstige
-----------	--------	----------	----------------	----------	------------

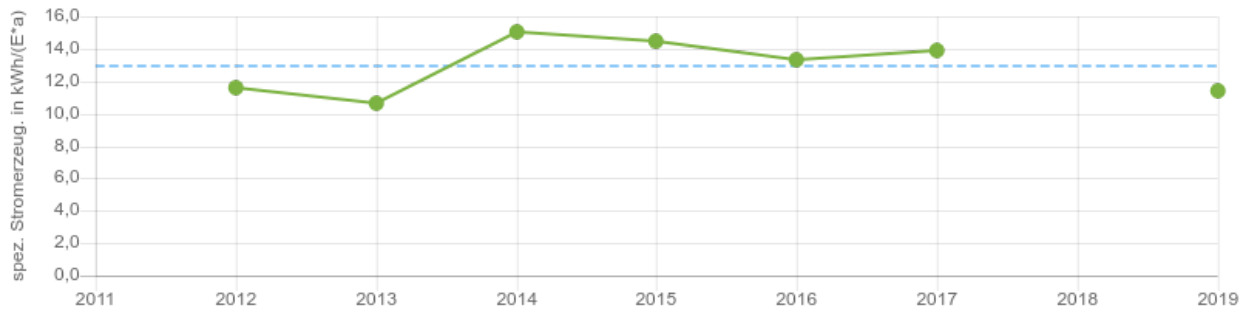
Der Anteil der Eigenstromerzeugung aus Faulgas beträgt im Jahr 2019 64,57 %, der Anteil der Eigenstromerzeugung aus Windkraft 4,48 %, der Anteil der Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft 5,37 %, der Anteil der Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik 7,39 %, der Anteil der Eigenstromerzeugung aus Primärenergie 12,34 % und der Anteil der Eigenstromerzeugung Sonstiges 5,84 %.



**Betriebsdaten**

Erhebungsjahr	2019
spez. Eigenstromerzeugung aus Faulgas	11,4 kWh/(E*a)
Co-Vergärung	Ja
Größenklasse	3

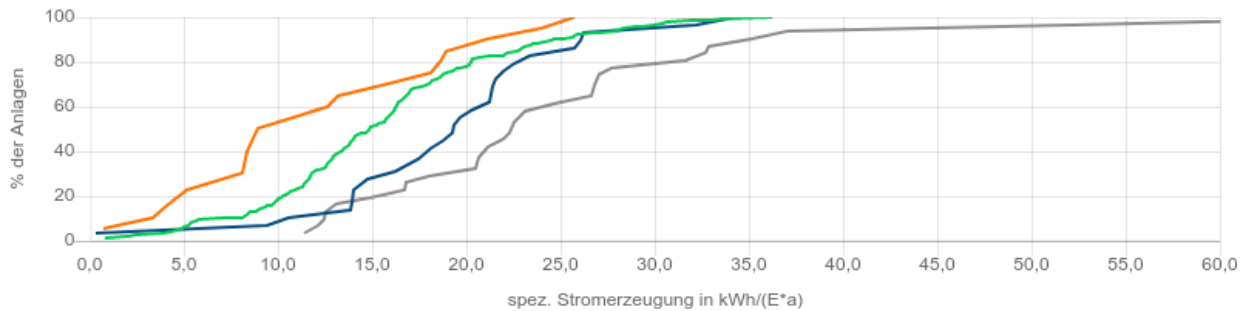
Entwicklung der Eigenstromerzeugung 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Stromerzeugung Faulgas in kWh/(E*a)		11,6	10,6	15,0	14,5	13,3	13,9		11,4
Mittelwert	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Die spez. Eigenstromerzeugung aus Faulgas im Jahr 2019 beträgt 11,4 kWh/(E\*a). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die spez. Eigenstromerzeugung geringfügig angestiegen.

Summenhäufigkeiten der spez. Eigenstromerzeugung



! Ihre Anlage kann nicht angezeigt werden, da kein Wert eingegeben wurde, oder der Wert außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.  
 ! Für die Größenklassen 1,2 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 3 ohne Co      ■ GK 4 ohne Co      ■ GK 5 ohne Co      ■ GK 3 bis 5 mit Co

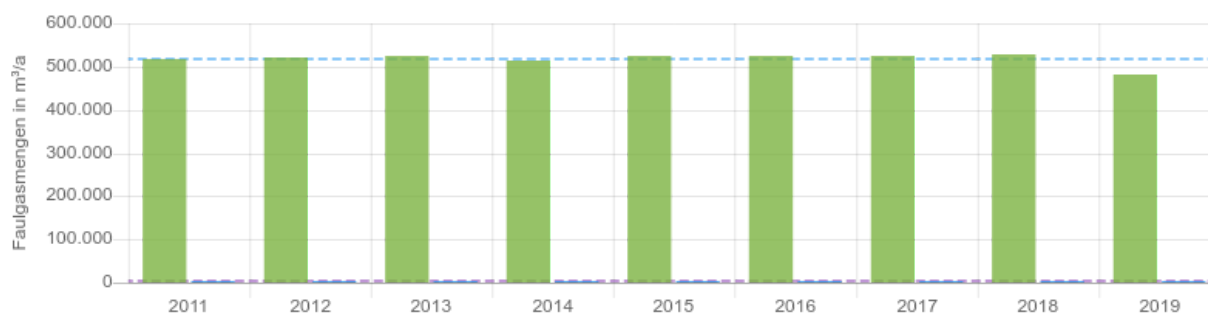
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Die spez. Eigenstromerzeugung aus Faulgas von 11,4 kWh/(E\*a) wird von 0 % der Anlagen der Größenklasse 3 ohne Co-Vergärung unterschritten bzw. 100 % der Kläranlagen haben eine höhere spez. Eigenstromerzeugung. Die spezifische Eigenstromerzeugung aus Faulgas ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
Faulgasanfall	480.126 m <sup>3</sup> /a
Verluste Faulgas	4.852 m <sup>3</sup> /a
Volumenanteil Methan	60 %

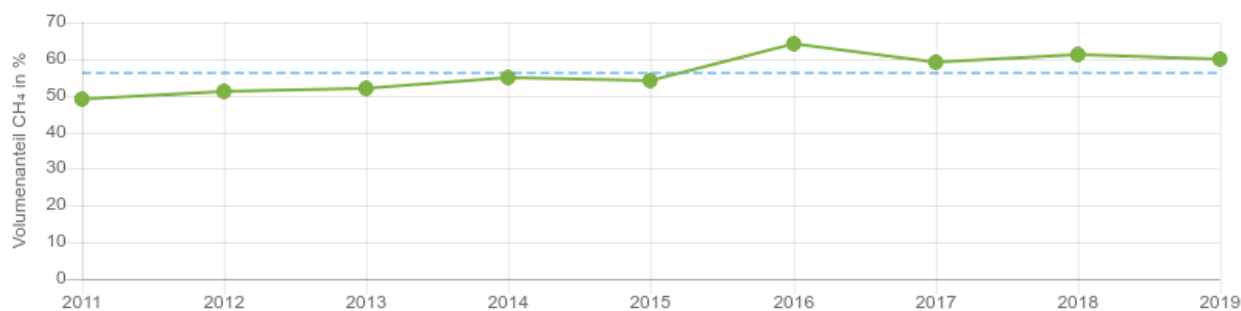
Entwicklung des Faulgasanfalls und der Verluste 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
■ Jahressumme Faulgas in m <sup>3</sup> /a	518.652	522.369	523.214	514.652	523.654	524.125	524.125	527.651	480.126
■ Verluste Faulgas in m <sup>3</sup> /a	4.865	4.752	4.765	4.863	4.756	4.765	5.056	5.124	4.852
--- MW: Jahressumme Faulgas	517.619	517.619	517.619	517.619	517.619	517.619	517.619	517.619	517.619
--- MW: Verluste Faulgas	4.866	4.866	4.866	4.866	4.866	4.866	4.866	4.866	4.866

Der Faulgasanfall im Jahr 2019 beträgt 480.126 m<sup>3</sup>/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Faulgasanfall geringfügig gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken. Der Faulgasverlust im Jahr 2019 beträgt 4.852 m<sup>3</sup>/a. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Faulgasverlust geringfügig gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken.

Volumenanteil des Methans 2011-2019

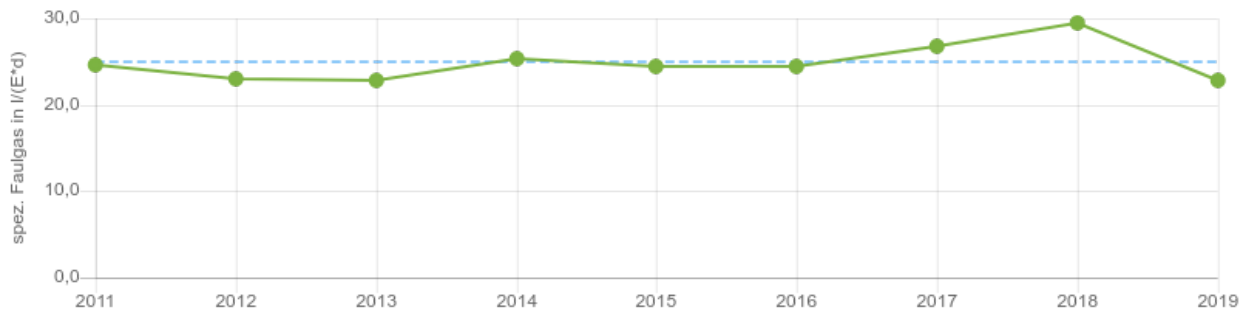


Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
● Volumenanteil Methan in %	49	51	52	55	54	64	59	61	60
--- Mittelwert	56	56	56	56	56	56	56	56	56

Der Volumenanteil des Methans im Jahr 2019 beträgt 60 %. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Volumenanteil geringfügig angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken.

Betriebsdaten	
Erhebungsjahr	2019
spez. Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert	22,9 l/(E*d)
Co-Vergärung	Ja
Größenklasse	3

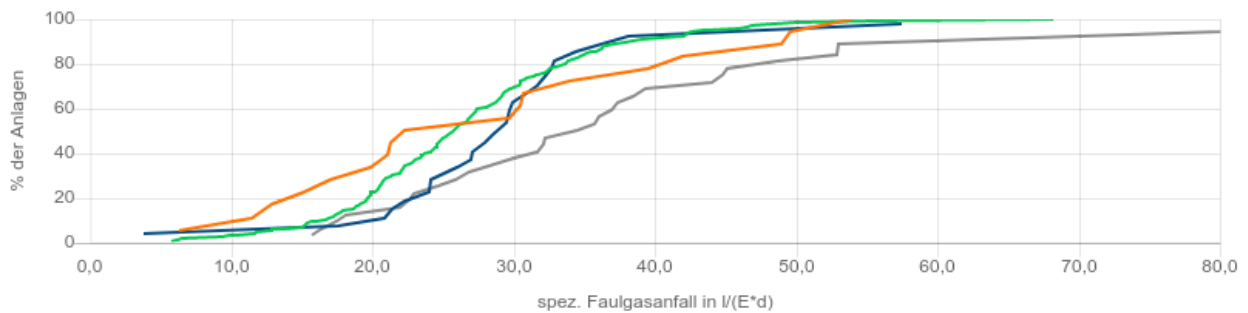
Entwicklung des spez. Faulgasanfalls in l/(E\*d) 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Faulgasproduktion bez. auf E in l/(E*d)	24,6	23,0	22,8	25,3	24,4	24,5	26,8	29,5	22,9
Mittelwert	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9	24,9

Die spez. Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert im Jahr 2019 beträgt 22,9 l/(E\*d). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die spez. Faulgasproduktion geringfügig gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert deutlich gesunken.

Summenhäufigkeiten des spez. Faulgasanfalls in l/(E\*d)



! Ihre Anlage kann nicht angezeigt werden, da kein Wert eingegeben wurde, oder der Wert außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.  
 ! Für die Größenklassen 1,2 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 3 ohne Co     
 ■ GK 4 ohne Co     
 ■ GK 5 ohne Co     
 ■ GK 3 bis 5 mit Co

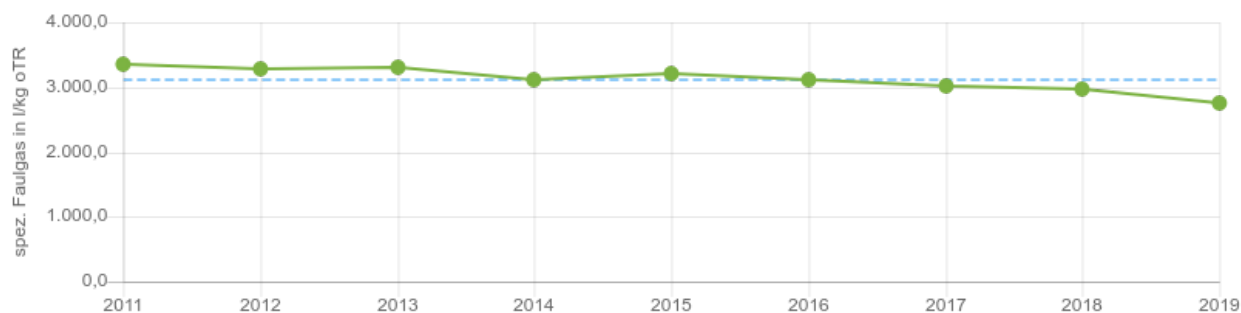
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Die spez. Eigenstromerzeugung aus Faulgas von 11,4 kWh/(E\*a) wird von 0 % der Anlagen der Größenklasse 3 ohne Co-Vergärung unterschritten bzw. 100 % der Kläranlagen haben eine höhere spez. Eigenstromerzeugung. Die spezifische Eigenstromerzeugung aus Faulgas ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

**Betriebsdaten**

Erhebungsjahr	2019
spez. Faulgasproduktion bezogen auf die, der Schlammfäulung zugeführten organischen Trockenmasse	2.751,9 l/kg oTR
Co-Vergärung	Ja
Größenklasse	3

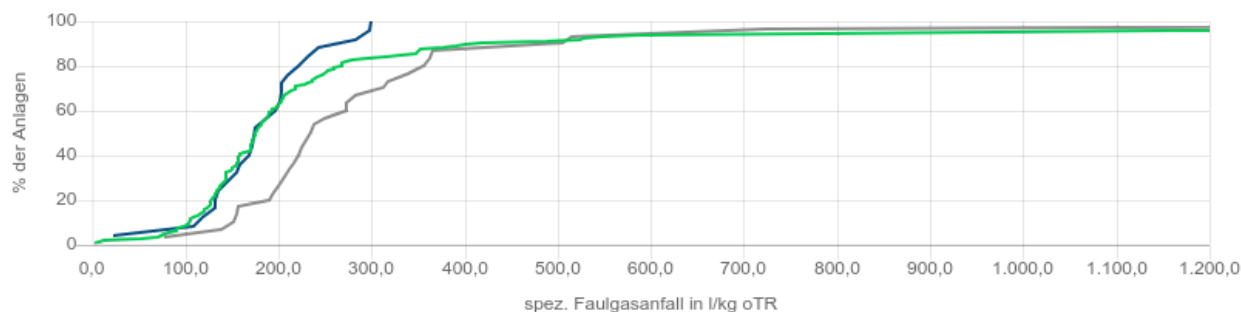
spez. Faulgasanfall in l/kg oTR 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Faulgasproduktion bez. auf oTR in l/kg oTR	3.343,4	3.290,0	3.295,3	3.105,7	3.202,4	3.108,1	3.016,7	2.968,4	2.751,9
Mittelwert	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2	3.120,2

Die spez. Faulgasproduktion bezogen auf die, der Schlammfäulung zugeführten organischen Trockenmasse im Jahr 2019 beträgt 2.751,9 l/kg oTR. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist die spez. Faulgasproduktion geringfügig gesunken. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert geringfügig gesunken.

Summenhäufigkeiten des spez. Faulgasanfalls in l/kg oTR



! Ihre Anlage kann nicht angezeigt werden, da kein Wert eingegeben wurde, oder der Wert außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.  
 ! Für die Größenklassen 1,2,3 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 4 ohne Co

■ GK 5 ohne Co

■ GK 4 bis 5 mit Co

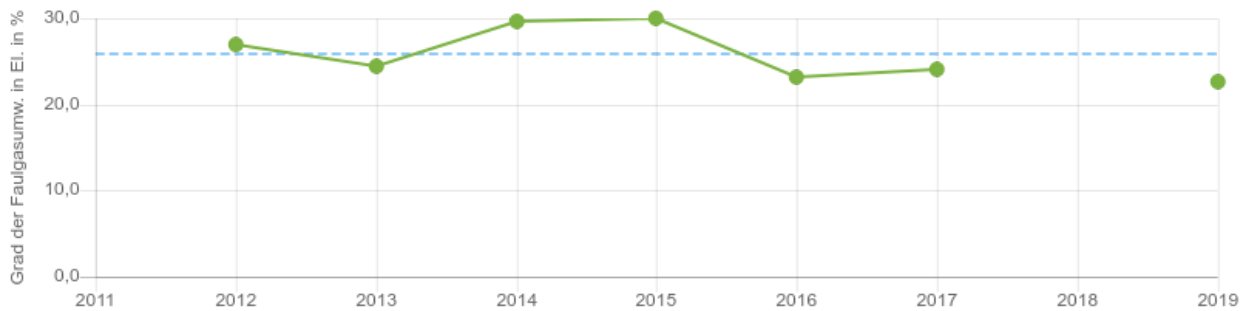
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Die spez. Faulgasproduktion bezogen auf die, der Schlammfäulung zugeführten organischen Trockenmasse von 2.751,9 l/kg oTR wird von 0 % der Anlagen der Größenklasse 3 ohne Co-Vergärung unterschritten bzw. 100 % der Kläranlagen haben eine höhere spez. Faulgasproduktion. Die spez. Faulgasproduktion ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

**Betriebsdaten**

Erhebungsjahr	2019
Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität	22,6 %
Größenklasse	3

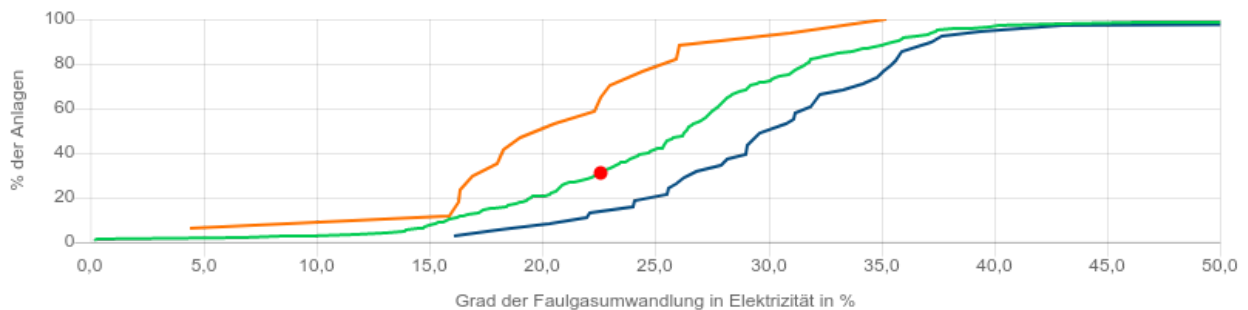
Entwicklung des Grades der Faulgasumwandlung in Elektrizität 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Grad Faulgasumwandlung in Elektrizität in %		26,9	24,5	29,7	30,0	23,2	24,0		22,6
Mittelwert	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8

Der Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität im Jahr 2019 beträgt 22,6 %. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Grad der Faulgasumwandlung geringfügig angestiegen.

Summenhäufigkeiten des Grades der Faulgasumwandlung



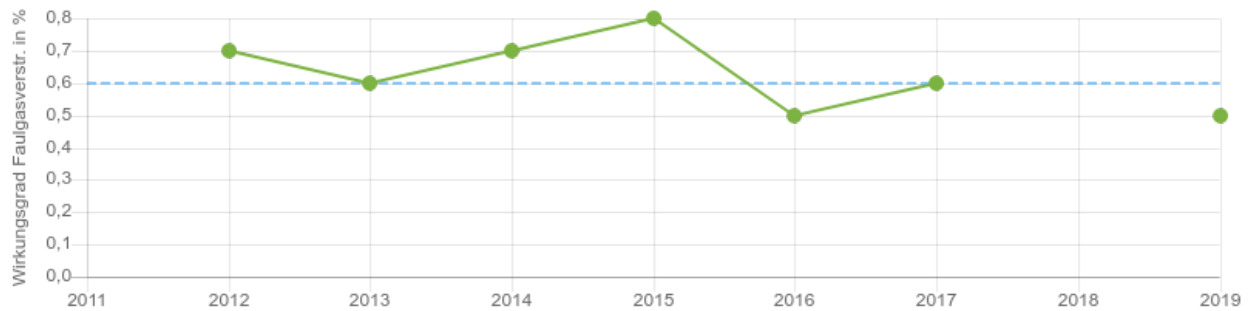
! Für die Größenklassen 1,2 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 3	■ GK 4	■ GK 5	● Anlage
0-20% sehr gering   ab 20-40% gering   ab 40-60% durchschnittlich   ab 60-80% hoch   ab 80-100% sehr hoch			

Der Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität von 22,6 % wird von 31,18 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 68,82 % der Kläranlagen haben einen höheren Grad der Faulgasumwandlung. Der Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als gering zu bezeichnen.

Betriebsdaten	
Erhebungsjahr	2019
Wirkungsgrad der Faulgasverstromung	0,5 %
Größenklasse	3

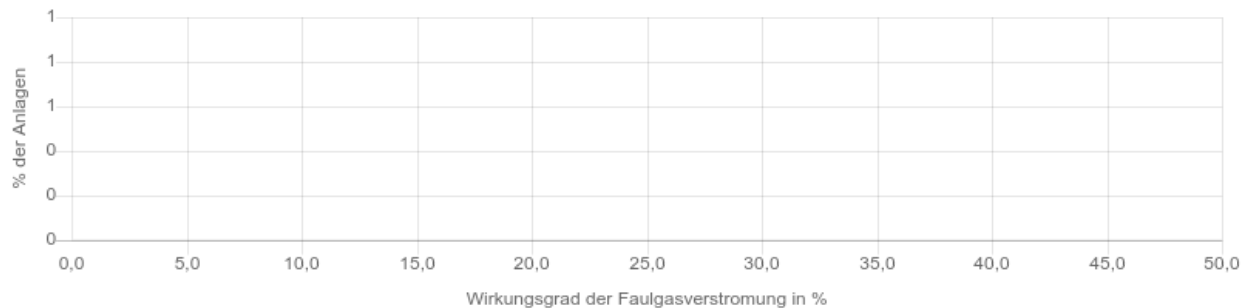
Entwicklung des Wirkungsgrades der Faulgasverstromung 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Wirkungsgrad Stromerzeugung in %		0,7	0,6	0,7	0,8	0,5	0,6		0,5
Mittelwert	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Der Wirkungsgrad der Faulgasverstromung im Jahr 2019 beträgt 0,5 %. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Wirkungsgrad konstant.

Summenhäufigkeiten des Grades der Faulgasverstromung



! Ihre Anlage kann nicht angezeigt werden, da kein Wert eingegeben wurde, oder der Wert außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.  
 ! Für die Größenklassen 1,2,3,4,5 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

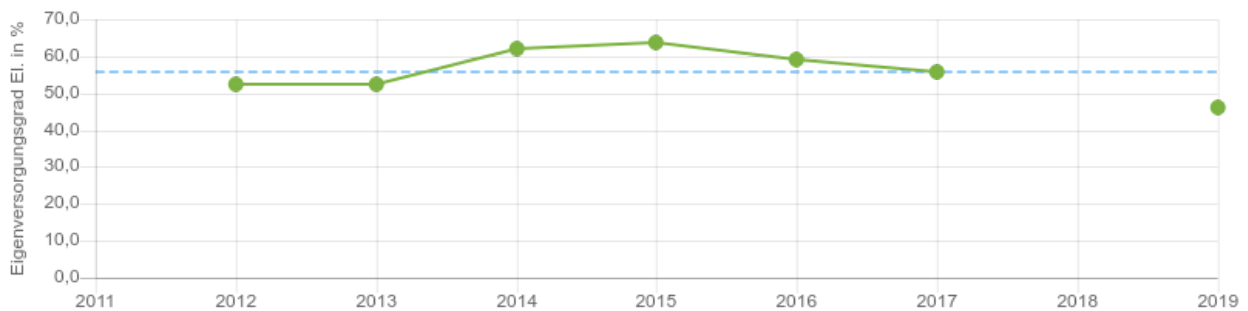
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Der Wirkungsgrad der Faulgasverstromung von 0,5 % wird von 0 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 100 % der Kläranlagen haben einen höheren Wirkungsgrad. Der Wirkungsgrad der Faulgasverstromung ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

**Betriebsdaten**

Erhebungsjahr	2019
Eigenversorgungsgrad Elektrizität bezogen auf den Einsatz von Faulgas in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten	46,0 %
Co-Vergärung	Ja
Größenklasse	3

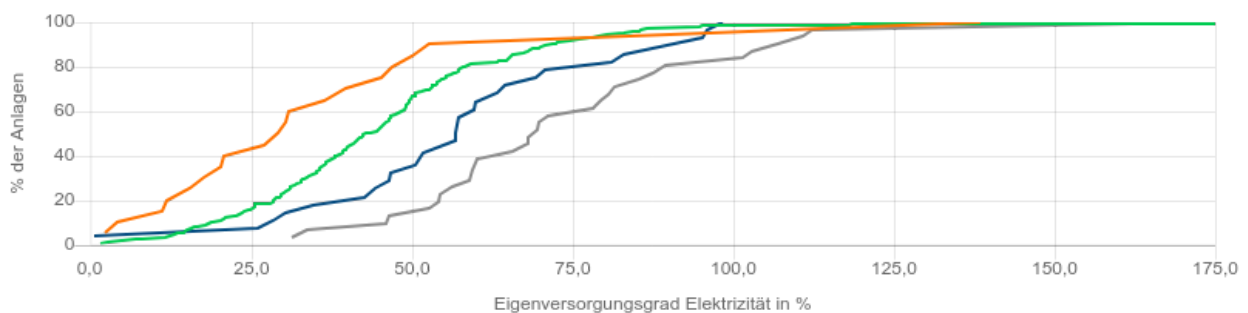
Entwicklung des Eigenversorgungsgrades Elektrizität 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
● Eigenversorgungsgrad Elektrizität aus Faulgas in %		52,4	52,4	62,2	63,8	59,0	55,6		46,0
--- Mittelwert	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9	55,9

Der Eigenversorgungsgrad Elektrizität bezogen auf den Einsatz von Faulgas in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten im Jahr 2019 beträgt 46,0 %. Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Eigenversorgungsgrad Elektrizität geringfügig angestiegen.

Summenhäufigkeiten des Eigenversorgungsgrades Elektrizität



! Ihre Anlage kann nicht angezeigt werden, da kein Wert eingegeben wurde, oder der Wert außerhalb des zu erwartenden Bereichs liegt.  
 ! Für die Größenklassen 1,2 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 3 ohne Co     
 ■ GK 4 ohne Co     
 ■ GK 5 ohne Co     
 ■ GK 3 bis 5 mit Co

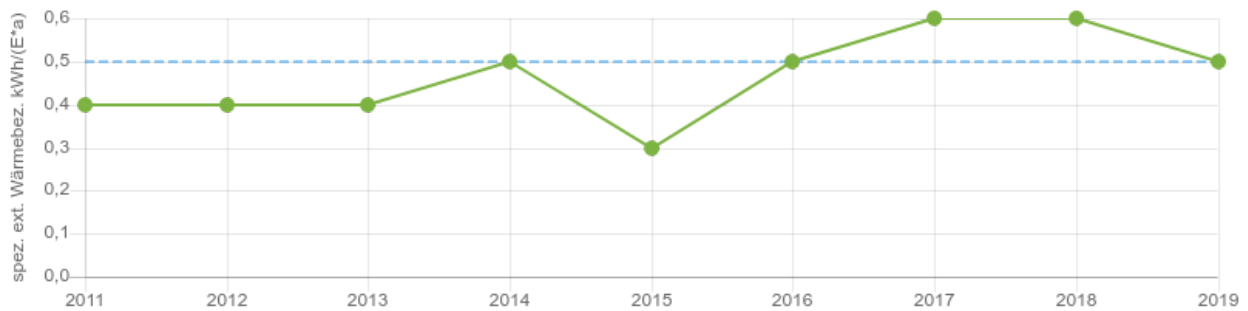
0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

Der Eigenversorgungsgrad Elektrizität bezogen auf den Einsatz von Faulgas in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten von 46,0 % wird von 0 % der Anlagen der Größenklasse 3 ohne Co-Vergärung unterschritten bzw. 100 % der Kläranlagen haben eine höheren Eigenversorgungsgrad Elektrizität. Der Eigenversorgungsgrad Elektrizität ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als sehr gering zu bezeichnen.

### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
spez. externer Wärmebezug	0,5 kWh/(E*a)
Größenklasse	3

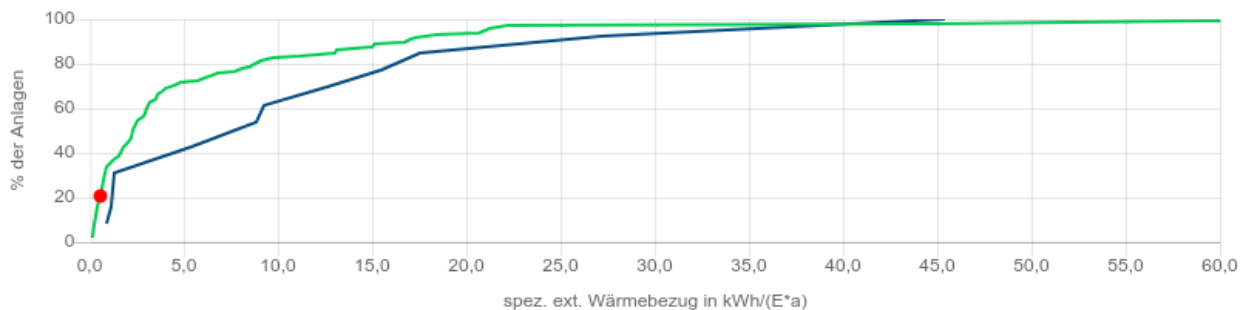
Spez. externer Wärmebezug 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. ex. Wärmebezug in kWh/(E*a)	0,4	0,4	0,4	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5
Mittelwert	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

Der spezifische externe Wärmebezug im Jahr 2019 beträgt 0,5 kWh/(E\*a). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der Wärmebezug konstant. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Wert deutlich gesunken.

Spezifischer externer Wärmebezug ext



! Für die Größenklassen 1,2,3 kann keine Summenkurve erzeugt werden, da nicht genug Referenzanlagen vorhanden sind.

■ GK 4

■ GK 5

● Anlage

0-20% sehr gering | ab 20-40% gering | ab 40-60% durchschnittlich | ab 60-80% hoch | ab 80-100% sehr hoch

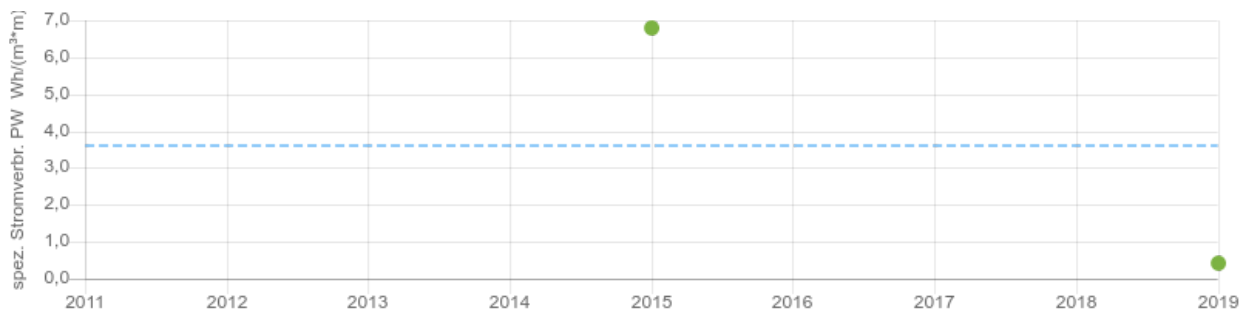
Der spezifische externe Wärmebezug von 0,5 kWh/(E\*a) wird von 20,41 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 79,59 % der Kläranlagen haben einen höheren spezifischen Wärmebezug. Der spezifische externe Wärmebezug ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als gering zu bezeichnen.



### Betriebsdaten

Erhebungsjahr	2019
spez. Stromverbrauch Pumpwerk	0,4 Wh/(m <sup>3</sup> *m)
Größenklasse	3

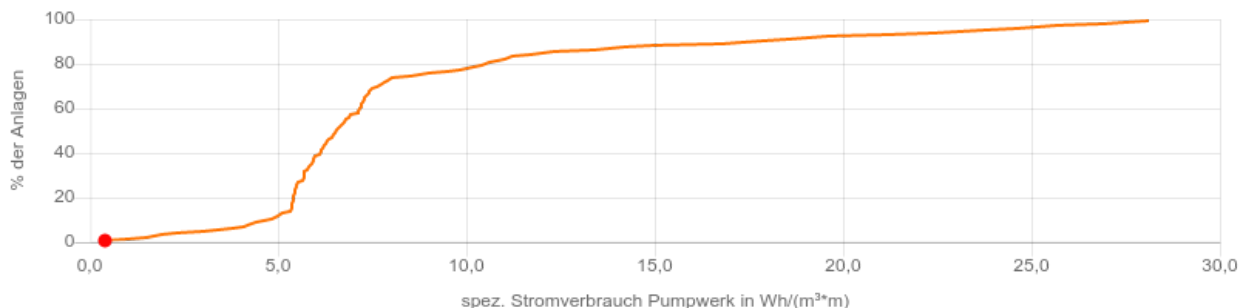
spez. Stromverbrauch des Pumpwerks 2011-2019



Jahr	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
spez. Stromverbrauch Pumpwerk in Wh/(m <sup>3</sup> *m)					6,8				0,4
Mittelwert	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

Der spez. Stromverbrauch des Pumpwerks im Jahr 2019 beträgt 0,4 Wh/(m<sup>3</sup>\*m). Gegenüber dem Mittelwert der letzten 9 Jahre ist der spez. Stromverbrauch des Pumpwerks **stark gesunken**.

Spezifischer Stromverbrauch von Abwasserpumpwerken ePW



■ Daten DWA-A216	● Anlage
0-20% sehr gering   ab 20-40% gering   ab 40-60% durchschnittlich   ab 60-80% hoch   ab 80-100% sehr hoch	

Der spez. Stromverbrauch des Pumpwerks von 0,4 Wh/(m<sup>3</sup>\*m) wird von 0,49 % der Anlagen der Größenklasse 3 unterschritten bzw. 99,51 % der Kläranlagen haben einen höheren spez. Stromverbrauch des Pumpwerks. Der spez. Stromverbrauch ist im Vergleich mit anderen Kläranlagen als **sehr gering** zu bezeichnen.

## Zusammenfassung der energetischen Kennzahlen im Jahr 2019

<b>Stromverbrauch:</b>	Gesamtstromverbrauch	1.414.741 kWh/a
	Stromverbrauch Belüftung	640.200 kWh/a
	Spezifischer Stromverbrauch	24,7 kWh/(E*a)
	Spezifischer Stromverbrauch Belüftung	11,2 kWh/(E*a)
<b>Eigenstromerzeugung:</b>	Eigenstromerzeugung aus Faulgas	651.452 kWh/a
	Spezifische Eigenstromerzeugung aus Faulgas	11,4 kWh/(E*a)
	Eigenstromerzeugung aus Windkraft	45.236 kWh/a
	Eigenstromerzeugung aus Wasserkraft	74.569 kWh/a
	Eigenstromerzeugung aus Photovoltaik	124.536 kWh/a
	Eigenstromerzeugung aus Primärenergie	58.965 kWh/a
	Eingespeister Strom	0 kWh/a
<b>Faulung:</b>	Co-Vergärung	Ja
	Faulgasanfall	480.126 m <sup>3</sup> /a
	Verluste Faulgas	4.852 m <sup>3</sup> /a
	Volumenanteil Methan	60 %
	Spez. Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert	22,9 l/(E*d)
	Jahresmittelwert der zugeführten org. Trockenmasse	478,0 kg/d
	Spez. Faulgasproduktion bezogen auf die der Schlammfaulung zugeführten org. Trockenmasse	2.751,9 l/kg oTR
	Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität	22,6 %
	Verstromte Faulgasmenge	214.541 m <sup>3</sup> /a
	Wirkungsgrad der Faulgasverstromung	0,5 %
	Eigenversorgungsgrad Elektrizität bezogen auf den Einsatz von Faulgas in KWK-Anlagen bzw. Direktantrieb von Aggregaten	46,0 %
	<b>Wärmeversorgung:</b>	Extern zugeführte Energie zur Wärmeversorgung
Spezifischer externer Wärmebezug		0,5 kWh/(E*a)
<b>Pumpwerk:</b>	Stromverbrauch des Pumpwerks	4.985 kWh/a
	Fördermenge	4.521.789 m <sup>3</sup> /a
	Manometrische Höhe	8,50 m
	Spezifischer Stromverbrauch Pumpwerk	0,4 Wh/(m <sup>3</sup> *m)

## **A4 Beispiel einen Energiecheck einer Kläranlage**

## Energiecheck der Kläranlage nach DWA-A 216 für die Kläranlage Testanlage3 im Jahr 2020

Bezeichnung	Formelzeichen	Wert im Betriebsjahr 2020	Einheit	Einordnung der Kläranlage
Spezifischer Gesamtstromverbrauch der Anlage	$e_{ges}$	28,4	kWh/(E*a)	
Spezifischer Stromverbrauch der Belüftung	$e_{Bel}$	11,4	kWh/(E*a)	

## Energiecheck der Kläranlage nach DWA-A 216 für die Kläranlage Testanlage3 im Jahr 2020

Bezeichnung	Formelzeichen	Wert im Betriebsjahr 2020	Einheit	Einordnung der Kläranlage
Spezifische Faulgasproduktion bezogen auf den Einwohnerwert	$e_{FG}$	15,4	$l/(E \cdot d)$	
Spezifische Faulgasproduktion bezogen auf organische Trockenmasse	$Y_{FG}$	405,6	$l/kg \text{ oTR}$	

Bezeichnung	Formelzeichen	Wert im Betriebsjahr 2020	Einheit	Einordnung der Kläranlage
Grad der Faulgasumwandlung in Elektrizität	$N_{FG}$	27,7	%	<p>The graph plots the percentage of plants (% der Anlagen) on the y-axis against the degree of foul gas conversion in electricity in % on the x-axis. The x-axis ranges from 0 to 50, and the y-axis from 0 to 100. Three curves represent different plant classes: GK 3 (orange), GK 4 (green), and GK 5 (blue). A red dot indicates the position of the 'Anlage' (plant) at approximately 27.7% on the x-axis. The GK 3 curve is the highest, followed by GK 4, and then GK 5.</p>
Eigenversorgungsgrad Elektrizität	$EV_{el}$	36,3	%	<p>The graph plots the percentage of plants (% der Anlagen) on the y-axis against the self-sufficiency degree in electricity in % on the x-axis. The x-axis ranges from 0 to 175, and the y-axis from 0 to 100. Three curves represent different plant classes: GK 3 (orange), GK 4 (green), and GK 5 (blue). A red dot indicates the position of the 'Anlage' (plant) at approximately 36.3% on the x-axis. The GK 3 curve is the highest, followed by GK 4, and then GK 5.</p>

## Energiecheck der Kläranlage nach DWA-A 216 für die Kläranlage Testanlage3 im Jahr 2020

Bezeichnung	Formelzeichen	Wert im Betriebsjahr 2020	Einheit	Einordnung der Kläranlage
Spezifischer externer Wärmebezug	$e_{th,ext}$	2,5	kWh/(E*a)	<p>■ GK 4</p>
Spezifischer Stromverbrauch Pumpwerk	$e_{PW}$	5,2	Wh/(m³*m)	<p>■ Daten DWA-A216 ● Anlage</p>

## **A5 Broschüre „Anleitung zur Dateneingabe in DWA Betrieb“**

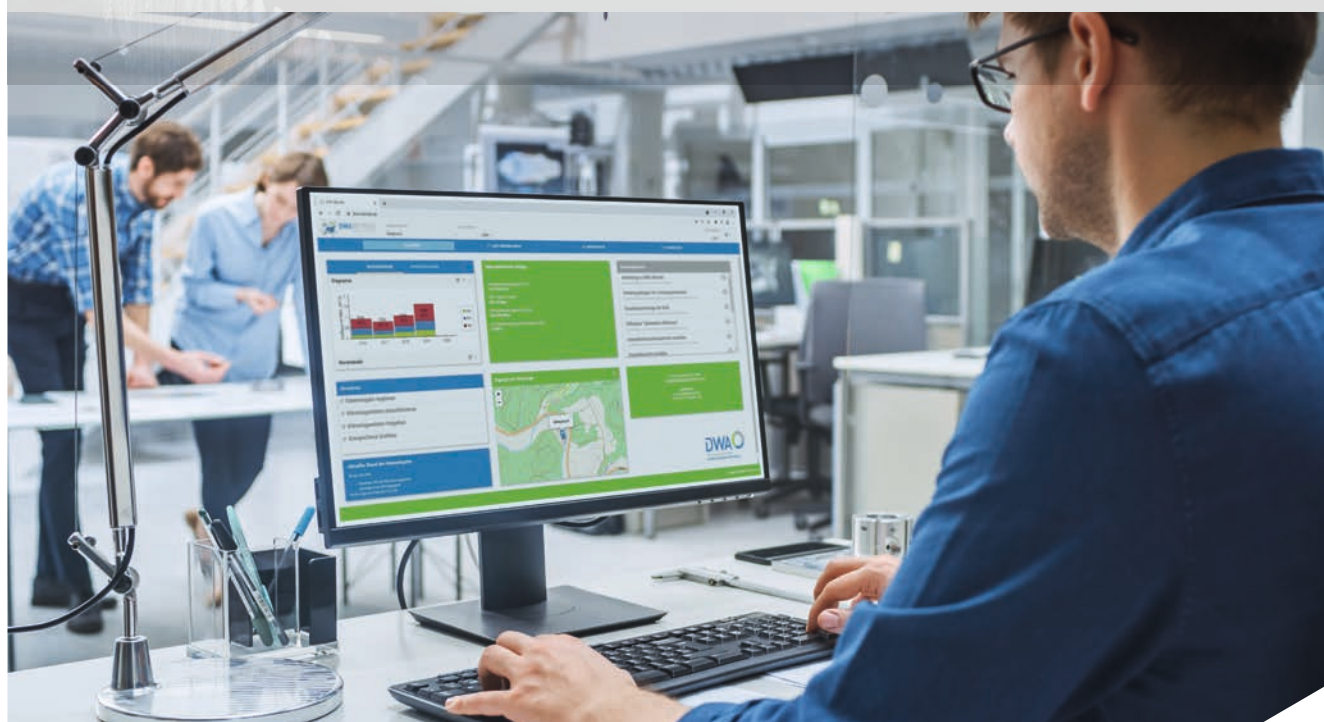




# ANLEITUNG

## ZUR DATENEINGABE IN DWA BETRIEB

FÜR DEN JÄHRLICHEN LEISTUNGSNACHWEIS DER  
KOMMUNALEN KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG

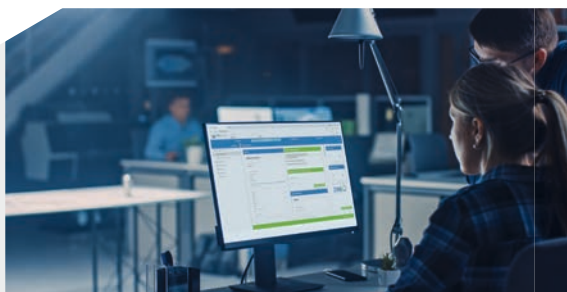


LEISTUNGSNACHWEIS,  
ENERGIECHECK,  
UMWELTBERICHT –  
AUTOMATISIERT ERSTELLT  
UND ANSPRECHEND  
GESTALTET MIT DEM  
NEUEN ONLINE-PORTAL  
DWA BETRIEB



# DWA BETRIEB:

## DAS NEUE ONLINE-PORTAL FÜR BETREIBER UND DIE NACHBARSCHAFTSARBEIT



BERICHTE EINFACH PER KNOPFDRUCK  
ERSTELLEN UND HERUNTERLADEN –  
KOMPLETT MIT GRAFIKEN, TABELLEN  
UND ERKLÄRENDE TEXTEN.

**DWA BETRIEB** IST DAS NEUE ONLINE-PORTAL ZUR ERFASSUNG DER BETRIEBSDATEN SOWOHL FÜR DEN LEISTUNGSNACHWEIS ALS AUCH DEN ENERGIECHECK. Das neue Programm wurde mithilfe von Fördermitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt und des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom DWA-Landesverband Baden-Württemberg speziell für die Anforderungen von Kläranlagenbetreibern entwickelt. DWA Betrieb ist modern, intuitiv und übersichtlich gestaltet und enthält für alle Kläranlagen im Land die digital aufbereiteten Daten der mindestens letzten zehn Jahre. Somit ermöglicht das Programm erstmals die automatisierte Erstellung von auf einzelne Kläranlagen bezogenen Auswertungen mit Langzeitbetrachtung. Dies spart Zeit und mehrfache Dateneingaben und erhöht zudem die Chancen, schleichende Veränderungen zu erkennen und somit unerkannte Probleme zu identifizieren und Optimierungspotenziale zu erschließen. So leistet das neue Portal insgesamt einen wichtigen Beitrag, den Umwelt- und Gewässerschutz weiter voranzubringen.

Die vorliegende Anleitung erläutert anschaulich Schritt für Schritt die Vorgehensweise für die Dateneingabe, die Änderung Ihrer Stammdaten und vieles mehr.

# INHALT

1.	<b>VORAUSSETZUNGEN EDV-TECHNIK</b>	03
2.	<b>LOGIN</b>	03
3.	<b>STARTSEITE</b>	04
4.	<b>LEISTUNGSNACHWEIS</b>	06
4.1	Stammdaten	07
4.2	Dateneingabe – Eingabemöglichkeiten	10
4.3	Dateneingabe – manuelle Eingabe	13
	4.3.1 Leistungsnachweis	13
	4.3.2 Energiecheck	17
4.4	Daten plausibilisieren	19
4.5	Daten prüfen	20
4.6	Daten freigeben	21
4.7	Daten exportieren	22
5.	<b>ENERGIECHECK</b>	23
6.	<b>REGENBECKEN (RÜB)</b>	24

## 1. Voraussetzungen EDV-Technik

Das Programm ist in Form einer digitalen Cloud umgesetzt und kann ohne weitere Installation von jedem beliebigen Computer genutzt werden.

Voraussetzung zum Betrieb ist lediglich ein Internetzugang, sowie die aktuelle Version eines Internetbrowsers, wie Microsoft Edge, Google Chrome oder Mozilla Firefox.



## 2. Login

Über den folgenden Link erreichen Sie die Software DWA Betrieb zur Dateneingabe:

<https://www.dwa-betrieb.de/portal/de/src/#login>

Wenn Sie den Link nicht direkt öffnen können, kopieren Sie den Link in das Adressfenster Ihres Browsers.



Im ersten Schritt müssen Sie sich mit Ihren Zugangsdaten im System anmelden. Die Zugangsdaten bestehen aus einem Benutzernamen sowie dem dazugehörigen Passwort.

Das Passwort wurde Ihnen per Mail an die uns bekannte Mailadresse gesendet.

Nach dem Einloggen öffnet sich die Startseite.

### 3. Startseite

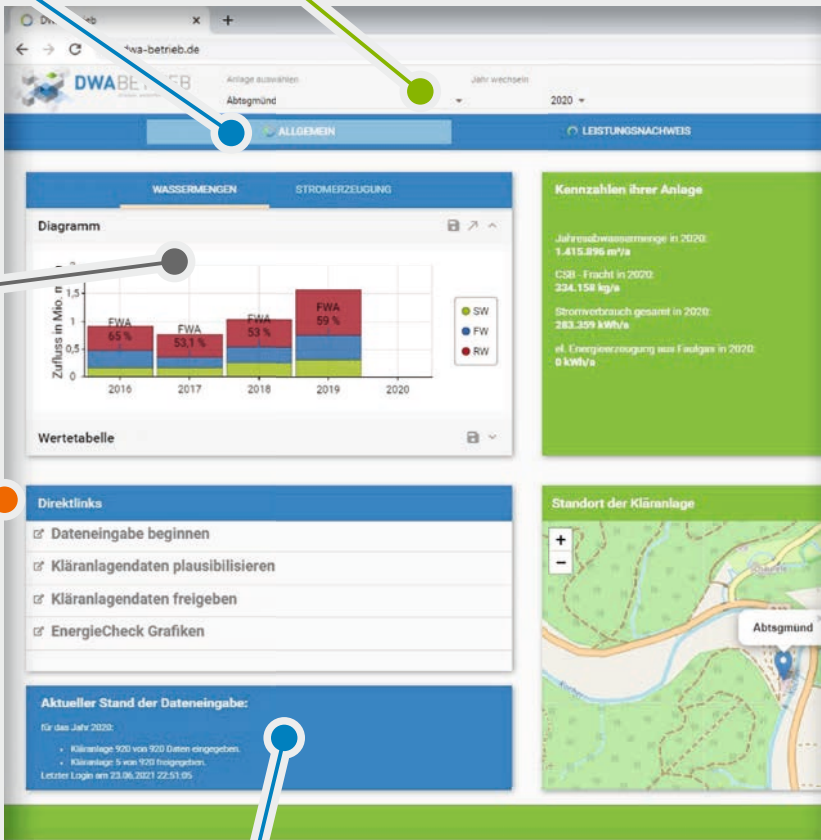
Über die Schaltfläche **ALLGEMEIN** können Sie immer wieder erneut auf die Startseite zugreifen.

Auf der Startseite müssen Sie zunächst die betreffende **Kläranlage** sowie das **Betriebsjahr** auswählen, für die Sie die Daten eintragen möchten. Sie können immer nur eine Kläranlage auswählen. Wenn Sie mehrere Kläranlagen betreiben, stehen Ihnen diese in einem Dropdown-Menü zur Auswahl.

Nach der Auswahl der Kläranlage und des Betriebsjahres werden Ihnen in Form eines Dashboards ausgewählte Informationen zur Kläranlage visualisiert.

Auf dem Dashboard der Kläranlage unter **Allgemeines** wird Ihnen ein Säulendiagramm angezeigt, in dem Sie die Entwicklung der einzelnen **Wassermengen** (SW, FW, RW) in den letzten Jahren ablesen können. Ebenso wird Ihnen die Entwicklung der **Stromerzeugung** der letzten Jahre angezeigt.

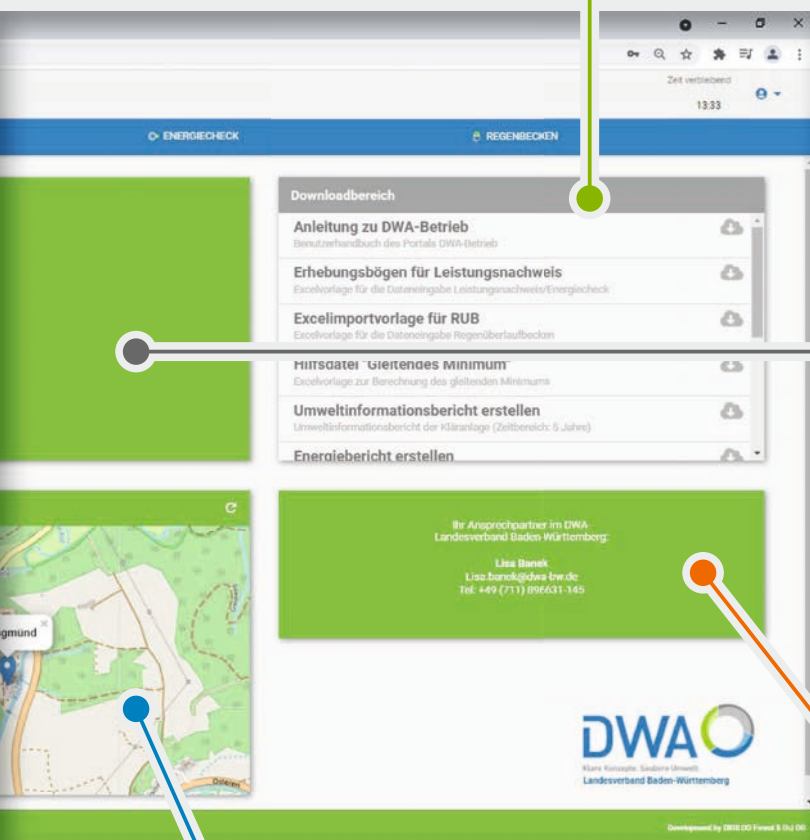
Über das Feld **Direktlinks** gelangen Sie mit einem Klick umgehend zu den entsprechenden Stellen im Leistungsnachweis.



Zusätzlich wird Ihnen im Dashboard der **aktuelle Stand der Dateneingabe** in Baden-Württemberg angezeigt.

Ebenfalls steht Ihnen ein **Downloadbereich** zur Verfügung, über den Sie Anleitungen, Excel-Vorlagen oder ausgewertete Berichte wie den Umweltinformationsbericht Ihrer Anlage direkt herunterladen können.

6



7

Dem Feld **Kennzahlen Ihrer Anlage** können Sie direkt die wichtigsten Parameter Ihrer Anlage wie Jahresabwassermenge, CSB-Fracht, Stromverbrauch oder Energieerzeugung entnehmen. Diese Werte richten sich nach den eingetragenen Daten, falls für das betreffende Jahr noch keine Daten eingetragen wurden, bleiben diese Felder leer.

8

Zudem finden Sie auf dem Dashboard Ihren zuständigen **Ansprechpartner** beim DWA-Landesverband Baden-Württemberg. Bei Fragen oder Problemen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

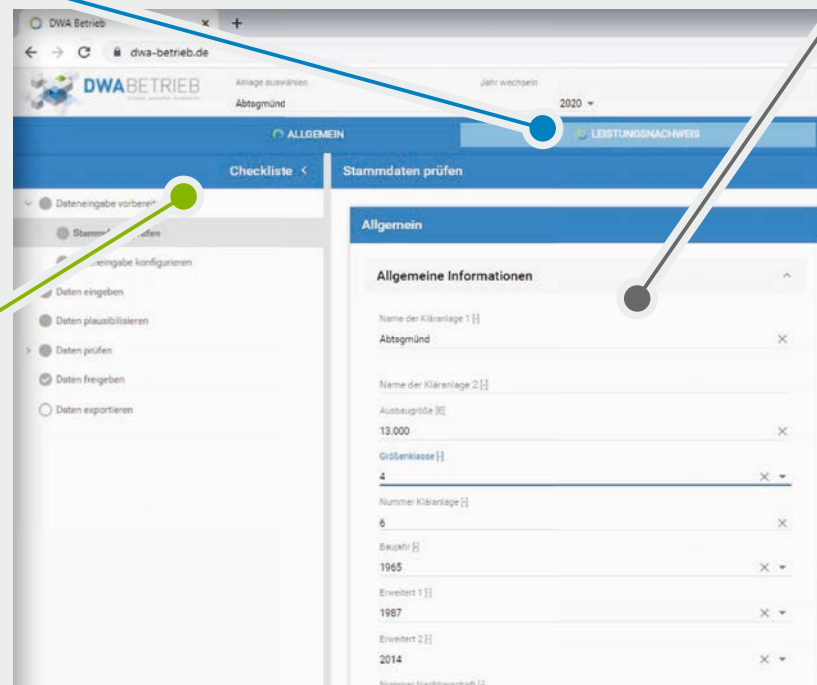
9

Der **Standort der Kläranlage** wird Ihnen in einer interaktiven Karte angezeigt.

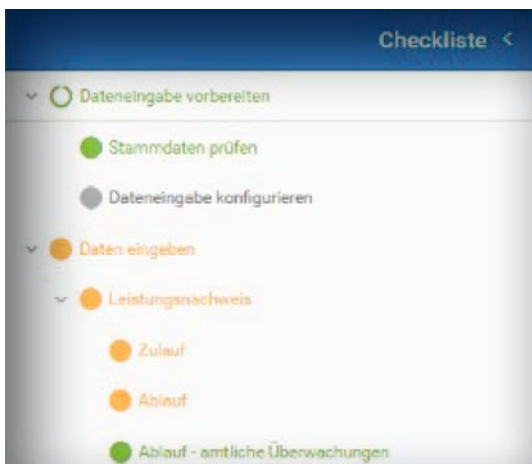
## 4. Leistungsnachweis

Über die Schaltfläche **Leistungsnachweis** in der Kopfzeile kommen Sie zur Dateneingabe für den Leistungsnachweis sowie zur Übersicht Ihrer bereits eingetragenen **Stammdaten**. Diese können Sie prüfen oder bei Bedarf ergänzen.

1



2



Zu Ihrer Unterstützung steht Ihnen während der Dateneingabe für den Leistungsnachweis eine **Checkliste** zur Verfügung. Diese finden Sie am linken Rand, dort werden die einzelnen Arbeitsschritte nach einem Ampelsystem eingefärbt.

**Grün eingefärbte Punkte sind vollständig ausgefüllt und plausibel.**

**Orange eingefärbte Felder sind entweder unvollständig oder laut System unplausibel und sollten nochmals überprüft werden.**

**Rot eingefärbte Punkte sind definitiv unplausibel und müssen dringend nochmals überprüft werden.**

**Graue Felder wurden noch nicht bearbeitet.**



## 4.1 Stammdaten

Unter dem Feld **Allgemein** finden Sie die wichtigsten **Stammdaten** der Anlage, wie Adress- und Kommunikationsdaten, aber auch Angaben zur Verfahrenstechnik. Weiß hinterlegte Felder können Sie direkt bearbeiten.

3

The screenshot shows a web application interface for 'Stammdaten'. At the top, there are navigation elements 'ENERGIECHECK' and 'REGENBECKEN'. Below this is a 'Betreiberlogo' section with a 'Bilddatei:' field and a 'BILD HOCHLADEN' button. The main content area is divided into several panels. A callout box (3) points to the 'Hinweise zu den Stammdaten' panel, which contains instructions about editing grey and white fields. Below this is the 'Anpassung von Stammdatenfeld beantragen' panel, which has a dropdown menu for 'Stammdatenfeld wählen', a 'Neuer Wert' input field, and an 'ÄNDERUNG BEANTRAGEN' button. To the right is the 'Bild der Kläranlage' panel, also with a 'Bilddatei:' field and a 'BILD HOCHLADEN' button. At the bottom, there is a 'Kläranlagenpersonal' section with an 'Allgemein' sub-section containing 'Anzahl Mitarbeiter' and 'Anzahl der Ansprechpartner' fields. The DWA logo is visible at the bottom right of the main content area.

4

This close-up shows two sections of the interface. The top section, 'Hinweise zu den Stammdaten', contains the following text: 'Grau hinterlegte Stammdaten können von Ihnen nicht geändert werden. Sollten hier Anpassungen nötig sein, können Sie diese über "Anpassung von Stammdatenfeld beantragen" an den DWA-Landesverband melden.' Below this, it states: 'Die weißen Felder können Sie selber jederzeit anpassen.' and 'Die einzelnen Themenpanele können Sie auf- und zuklappen.' The bottom section, 'Anpassung von Stammdatenfeld beantragen', features a dropdown menu labeled 'Stammdatenfeld wählen', an input field for 'Neuer Wert', and a button labeled 'ÄNDERUNG BEANTRAGEN'.

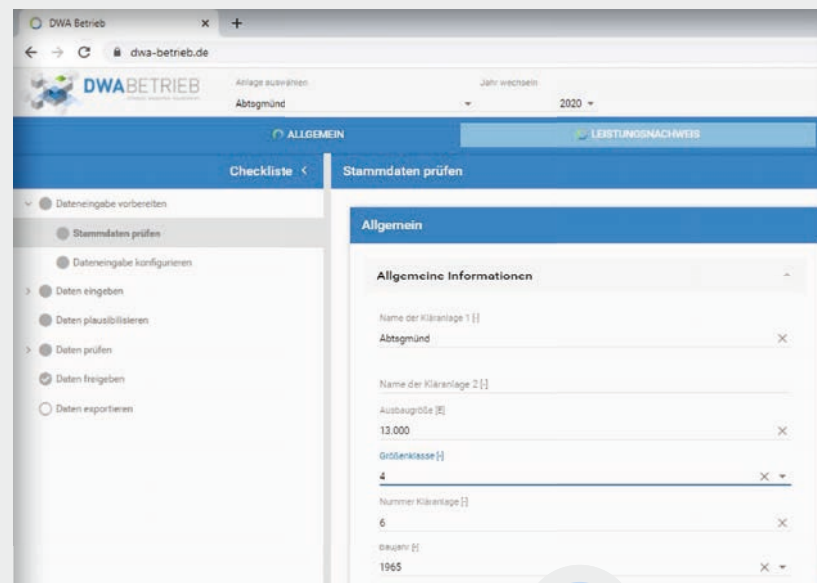
5

This close-up shows two sections of the interface. The top section, 'Betreiberlogo', has a 'Bilddatei:' field with a file upload icon and a 'BILD HOCHLADEN' button. The bottom section, 'Bild der Kläranlage', also has a 'Bilddatei:' field with a file upload icon and a 'BILD HOCHLADEN' button.

Bei Bedarf können Sie unter Stammdaten das Logo des Betreibers sowie ein Bild der Kläranlage einfügen. Diese Bilder werden dann auf allen automatisierten Auswertungen und Berichten für Ihre Kläranlage abgebildet und werten diese somit optisch auf.

Grau hinterlegte Felder können Sie nicht direkt bearbeiten, hier müssen Sie eine Änderung der Daten über das Feld **Anpassung von Stammdaten beantragen** beantragen. Über ein Dropdown-Menü können Sie das betreffende Feld auswählen und dann den neuen Wert eintragen.

## 4.1 Stammdaten



Ebenso können Sie die Daten Ihres Betriebspersonals anpassen und aktualisieren. Angaben zur Ausbildung des Betriebspersonals können Sie über ein Dropdown-Menü ergänzen.

**Kläranlagenpersonal**

**Allgemein**

Anzahl Mitarbeiter [-]

Anzahl der Ansprechpartner [#]

2

**Ansprechpartner Kläranlage 1**

Geschlecht 1 [-]

M (Mann)

Name 1 [-]

Eichinger W.

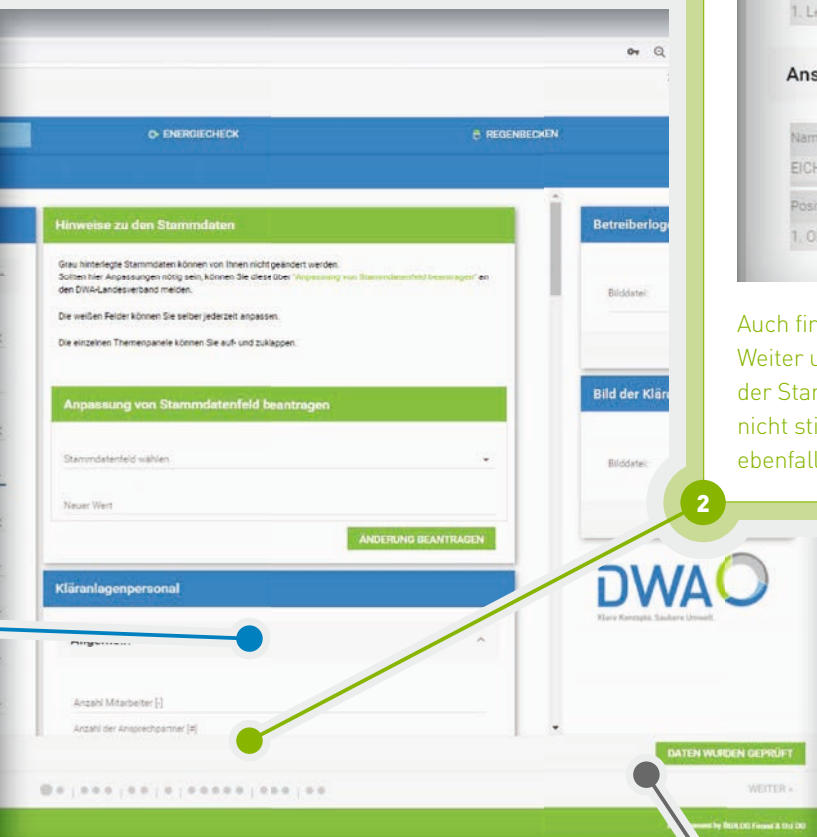
Position 1 [-]

1. Leiter

Ausbildung 1 [-]

AWM - Abwassermeister(in), ATV-Klärmeister(in)

1



### Kontakt Nachbarschaft

**Allgemein**

Anzahl der Ansprechpartner (Nachbarschaft) [#]  
2

**Ansprechpartner Nachbarschaft 1**

Name Nachbarschaft 1 [:]  
MAURITZ, ALEXANDER

Position Nachbarschaft 1 [:]  
1. Lehrer

**Ansprechpartner Nachbarschaft 2**

Name Nachbarschaft 2 [:]  
EICHINGER, WALTER

Position Nachbarschaft 2 [:]  
1. Obmann

Auch finden Sie hier die Ansprechpartner Ihrer Nachbarschaft. Weiter unten in der Maske finden Sie nochmals die Karte, auf der der Standort Ihrer Kläranlage eingetragen ist. Wenn der Standort nicht stimmen sollte, können Sie über das oben genannte Feld hier ebenfalls eine Änderung beantragen.

2

3

Wenn Sie alle Angaben geprüft haben, können Sie über den Button **DATEN WURDEN GEPRÜFT** die Stammdaten freigeben.

## 4.2 Dateneingabe – Eingabemöglichkeiten

Nach der Prüfung der Stammdaten kommen Sie zum Punkt **Dateneingabe konfigurieren**. Hier haben Sie drei verschiedene Möglichkeiten, Ihre Betriebsdaten einzutragen. Wir empfehlen Ihnen den automatisierten Upload Ihrer Daten über eine Schnittstelle zu Ihrem Prozessleitsystem.

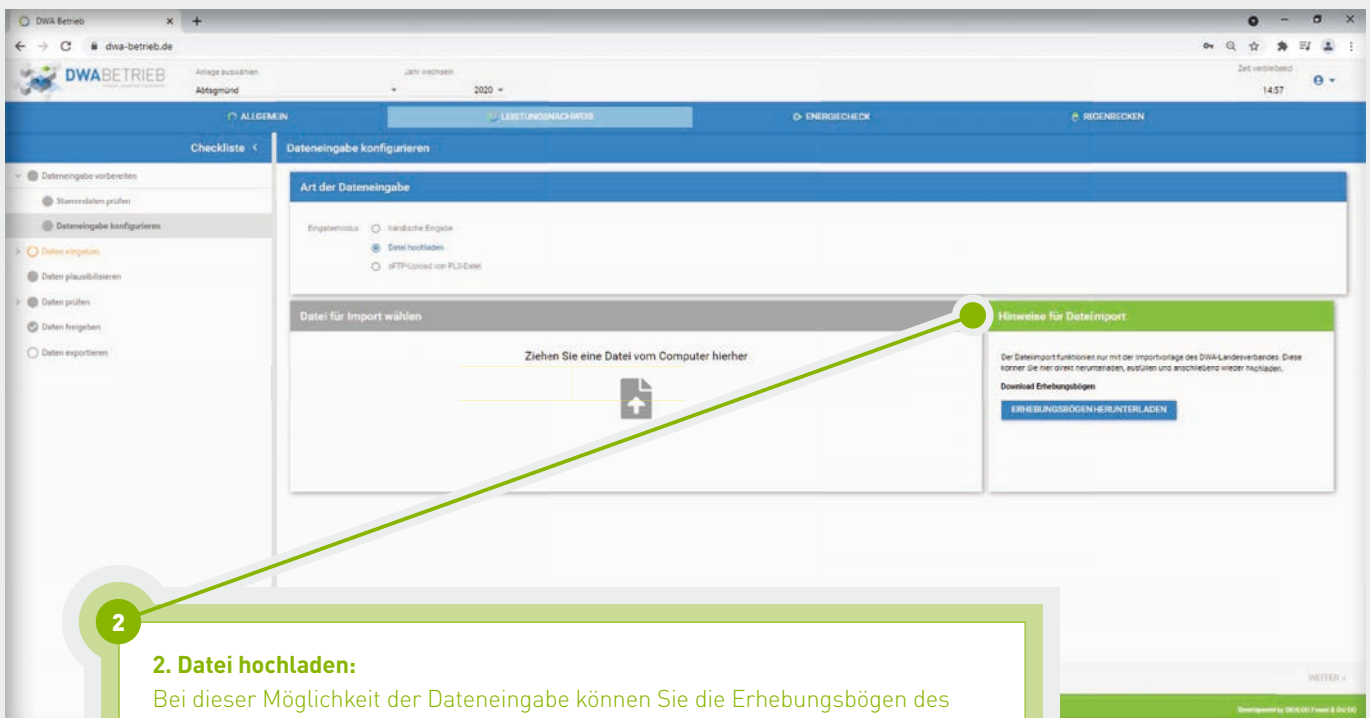
The screenshot shows the 'Dateneingabe konfigurieren' page in the DWA-Betrieb system. The left sidebar contains a checklist with items like 'Stammdaten prüfen' and 'Dateneingabe konfigurieren'. The main content area is titled 'Art der Dateneingabe' and features three radio button options: 'Manuelle Eingabe' (which is selected), 'Daten hochladen', and 'sFTP-Upload von PLS-Daten'. At the bottom right of the main content area, there is a 'WEITER >' button. A callout box with a blue circle containing the number '1' points to this button.

### 1. Manuelle Eingabe:

Bei der manuellen Eingabe können Sie direkt auf **WEITER** klicken, das Programm wird Sie hierbei durch die einzelnen Eingabefenster führen, in denen Sie die jeweiligen Werte eingeben können.

Weitere Informationen zur manuellen Eingabe der Daten finden Sie unter Kapitel 4.3 Dateneingabe (Seite 13).





2

## 2. Datei hochladen:

Bei dieser Möglichkeit der Dateneingabe können Sie die Erhebungsbögen des Landesverbandes, wie auch in den vergangenen Jahren, am Computer in der Excelvorlage ausfüllen und anschließend in DWA Betrieb per Drag-and-Drop hochladen. Das System übernimmt dann automatisch die in der Excelvorlage eingetragenen Werte und Sie können mit der Plausibilisierung der Daten fortfahren. Hierfür müssen Sie auf **WEITER** klicken.

Bitte beachten Sie, dass der Import der Daten nur mit der entsprechenden Vorlage des DWA-Landesverbandes Baden-Württemberg funktioniert. Diese können Sie bei der Auswahl der Methode 2 oder im Downloadbereich auf der Startseite aus DWA Betrieb herunterladen.

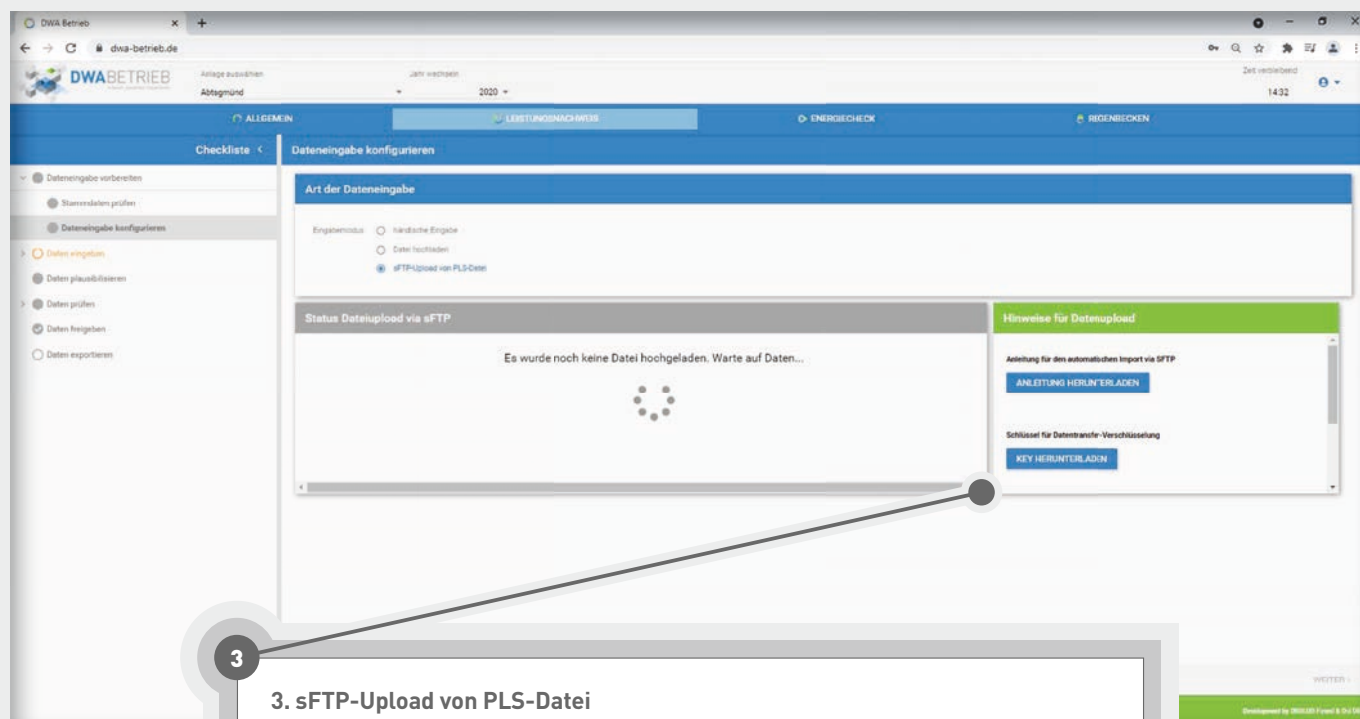
### Hinweise für Dateimport

Der Dateimport funktioniert nur mit der Importvorlage des DWA-Landesverbandes. Diese können Sie hier direkt herunterladen, ausfüllen und anschließend wieder hochladen.

Download Erhebungsbögen

**ERHEBUNGSBÖGEN HERUNTERLADEN**

## 4.2 Dateneingabe – Eingabemöglichkeiten



3

### 3. sFTP-Upload von PLS-Datei

Bei der dritten Methode werden Ihre Betriebsdaten automatisch aus Ihrem Prozessleitsystem (PLS) hochgeladen. Dies funktioniert über eine Schnittstelle, die der Hersteller Ihres Prozessleitsystems für Sie einrichten muss. Hierfür wird einmalig der **KEY** für die Datentransfer-Verschlüsselung benötigt, danach sind keine weiteren Schritte seitens des Betreibers notwendig. Daher zählt diese Methode als schnellster und einfachster Weg, Ihre Betriebsdaten in DWA Betrieb zu importieren.

Sollten Sie oder der Hersteller Ihres Prozessleitsystems Probleme bei der Implementierung der Schnittstelle haben, können Sie in der hinterlegten Anleitung die einzelnen Schritte zur Programmierung und Nutzung der Schnittstelle nachlesen. Falls der Hersteller Ihres Prozessleitsystems die Anleitung noch nicht direkt vom DWA-Landesverband erhalten hat, können Sie ihm diese gerne zusenden. Nach dem Import der Daten können Sie nun mit der Plausibilisierung der Daten fortfahren. Hierfür müssen Sie auf **WEITER** klicken.

#### Hinweise für Datenupload

##### Anleitung für den automatischen Import via SFTP

[ANLEITUNG HERUNTERLADEN](#)

##### Schlüssel für Datentransfer-Verschlüsselung

[KEY HERUNTERLADEN](#)

## 4.3 Dateneingabe – manuelle Eingabe

Die manuelle Eingabe der Betriebsdaten ist in die Bereiche **Leistungsnachweis** und **Energiecheck** unterteilt. Zu Ihrer Unterstützung steht Ihnen während der Eingabe ein Ampelsystem, auf der rechten Seite als Checkliste, zur Verfügung (siehe Kapitel 4, Seite 06).

### 4.3.1 Leistungsnachweis

Beim **Leistungsnachweis** öffnet sich als erstes das Fenster **Zulauf**. Hier können Sie Ihre Angaben zu Wassermengen und Zulauf angeben. In die weiß hinterlegten Felder können Sie direkt die Jahreswerte Ihrer Anlage eintragen. Bei den grau hinterlegten Feldern ist keine direkte Eingabe möglich, da die Werte automatisch durch hinterlegte Formeln aus Ihren Daten berechnet werden.

1

Monat	Anzahl n [n]	Σ Frachten [kg]	Σ Durchfluss-Messwerte [m³]
Januar			
Februar			
März			
April			
Mai			
Juni			
Juli			
August			
September			
Oktober			
November			
Dezember			

Ebenso können Sie statt der Jahreswerte auch die Monatswerte angeben. Hierfür müssen Sie bei den einzelnen Werten auf das blaue Feld **M** klicken, damit eine zusätzliche Maske aufgeht.

## 4.3.1 Leistungsnachweis

Jedes Feld besitzt Hinweise zur Eingabe und Berechnung, diese werden am rechten Rand angezeigt, nachdem Sie das entsprechende Feld angeklickt haben.

**Hinweise**

**Jährlicher Schmutzwasserabfluss:**  
Gebührenpflichtiger Abwasseranfall im betrachteten Zeitraum oder verkaufte Trinkwassermenge x 0,9; hilfweise gebührenfähiger Abwasseranfall des Vorjahres oder verkaufte Trinkwassermenge des Vorjahres x 0,9 in [m<sup>3</sup>/a] (Übertrag aus der Ermittlung des Fremdwasseranteils nach dem gleitenden Minimum)

**Automatische Plausibilitätsprüfung:**  
Schmutzwasserabfluss muss kleiner als die Jahresabwassermenge sein

**1**

**Wassermengen**

Schmutzwasserabfluss [m <sup>3</sup> /a]	417055
Fremdwasserabfluss [m <sup>3</sup> /a]	
Jahresabwassermenge [m <sup>3</sup> /a]	941.981
[Jahresabfluss übertrifft, da Mindestwerte eingetragene wurden]	
Tagesverfluss [m <sup>3</sup> /d]	2.574
spez. Abwasseranteil [m <sup>3</sup> /t <sup>wa</sup> ]	71
Fremdwasseranteil [%]	19,4
[Abfluss - Fremdwasseranteil übertrifft, da Mindestwerte eingetragene wurden]	
[DOWNLOAD]	
Regenwasserabfluss [m <sup>3</sup> /a]	

**Zulauf**

GW-Zulauf [mg/l]	655
GW-Tageshoch [mg/l]	1.593
BevH-Zulauf [mg/l]	45,8
[Lageeingabe übertrifft, da Mindestwerte eingetragene wurden]	
BevH-Tageshoch [mg/l]	118
F <sub>gw</sub> -Zulauf [mg/l]	6,74
[Lageeingabe übertrifft, da Mindestwerte eingetragene wurden]	
F <sub>gw</sub> -Tageshoch [mg/l]	17
mittlere Bevölkerungszahl [t]	13.276

**2**

Hilfsdatei "Gleitendes Minimum"  
Regenwasserabfluss [m<sup>3</sup>/a]

[DOWNLOAD]

Es steht Ihnen auch eine Hilfsdatei zur Fremdwasserermittlung des gleitenden Minimums als herunterladbare Excel-Datei zur Verfügung.

**3**

WEITER

Nach der Eingabe der Zulaufwerte können Sie nun auf **WEITER** klicken. Danach kommen Sie zur Eingabe der Ablaufwerte.



Die Ablaufwerte können Sie unter den Feldern **Ablauf** und **Höchstwerte im Ablauf** wieder manuell eintragen. Für die Ablaufwerte können Sie entweder die Jahreswerte eintragen oder über das blaue Feld **M** die Monatswerte verwenden.  
Bitte beachten Sie, dass Sie entweder die Jahreswerte oder die Monatswerte verwenden können. Eine Mischung der Daten von Jahres- und Monatswerten ist nicht möglich. Bei Angabe der Monatswerte werden die Jahreswerte automatisch vom System berechnet und angezeigt.

1

The screenshot shows the 'Ablauf' section of the DWA-Betrieb software. On the left, there is a checklist with items like 'Daten eingabe vorbereiten', 'Wärmedaten prüfen', 'Dateneingabe konfigurieren', 'Daten eingeben', 'Leistungscheck', 'Zulauf', 'Ablauf', 'Ablauf - optische Überwachungen', 'Energiecheck', 'Daten plausibilisieren', 'Daten prüfen', 'Daten freigeben', and 'Daten exportieren'. The 'Ablauf' section is active, showing several input fields with values and 'M' buttons. The 'Höchstwerte im Ablauf' table is also visible.

	Höchstwert1	Höchstwert2	Höchstwert3
CO <sub>2</sub> -Ablauf [mg/l]	24	23	23
N <sub>org</sub> -Ablauf [mg/l]	139	12,3	11,4
NH <sub>4</sub> -N -Ablauf [mg/l]	2,40	1,10	1,10
P <sub>org</sub> -Ablauf [mg/l]	0,11	0,27	0,26

2

Die Daten im Feld **Abbaugrade** werden ebenfalls automatisch aus den eingetragenen Werten berechnet.

3

Nach der Eingabe der Ablaufwerte können Sie nun auf **WEITER** klicken, um zu der Eingabe für die Werte der amtlichen Überwachung zu kommen.

## 4.3.1 Leistungsnachweis

Hier können Sie nun die Ergebnisse der amtlichen Überwachung mit dem jeweiligen Datum und Werte der einzelnen Messreihen eintragen. Unten werden jeweils die Mittelwerte der Ergebnisse der amtlichen Überwachung automatisch berechnet.

1

The screenshot shows the 'Ablauf - amtliche Überwachungen' screen in the DWA-Betrieb software. The main content area is titled 'Amtliche Überprüfungen bearbeiten' and contains a table with the following data:

Datum	CSB - Ablauf [mg...]	NH <sub>4</sub> -N - Ablauf [...]	N <sub>tot</sub> - Ablauf [...]	P <sub>tot</sub> - Ablauf [m...]
01.01.2020	15	0,60	3,3	0,09
01.02.2020	18	1,75	6,1	0,08
01.03.2020	18	2,10	5,4	0,23
01.04.2020	19	1,55	3,8	0,07
01.05.2020	16	2,30	4,4	0,10
01.06.2020	17	1,90	4,9	0,24
<b>Mittelwert</b>	<b>17</b>	<b>1,70</b>	<b>4,6</b>	<b>0,14</b>

Below the table, it indicates 'Anzahl der amtlichen Überwachungen: 6 / 6' and provides buttons for 'HINZUFÜGEN' and 'ENTFERNEN'. A sidebar on the right contains a 'Hinweise' section with instructions on how to use the table.

2

Nach der Eingabe der Werte können Sie nun auf **WEITER** klicken, um zur Eingabe des Energiechecks zu kommen.

## 4.3.2 Energiecheck

Auf der ersten Seite des Energiechecks **Strommenge** können Sie die Daten zum Verbrauch und zur Erzeugung eintragen. Die grau hinterlegten Felder werden wieder automatisch berechnet.

The screenshot shows the 'Energiecheck' section of the DWA-Betrieb software. The 'Strommengen' (Energy Quantities) section is active, displaying two tables: 'Verbrauch' (Consumption) and 'Erzeugung' (Generation). The 'Verbrauch' table has 7 rows, with 4 rows highlighted in grey. The 'Erzeugung' table has 2 rows, with 1 row highlighted in grey. A blue callout box with the number '1' points to the 'WEITER' button at the bottom right of the interface.

Verbrauch	
Stromverbrauch gesamt [kWh/a]	377.188
spez. Gesamtstromverbrauch [kWh/(t*°C)]	28,4
Stromverbrauch Bestfug im Bestfugstock [kWh/a]	207.563
spez. Stromverbrauch Bestfug Bestfugstock [kWh/(t*°C)]	15,6
Stromverbrauch Pumpwerk [kWh/a]	20.000
Fördermenge [m³/a]	910.200
mechanische Förderhöhe [m]	10
spez. Stromverbrauch Pumpwerk [kWh/(m³*°C)]	

Erzeugung	
W. Energieerzeugung aus Faulgas [kWh/a]	137.145
spez. elektrische Energieerzeugung [kWh/(t*°C)]	10,3
Stromerzeugung fest. Betriebsstoffe/andere Anlagen	<input type="checkbox"/>

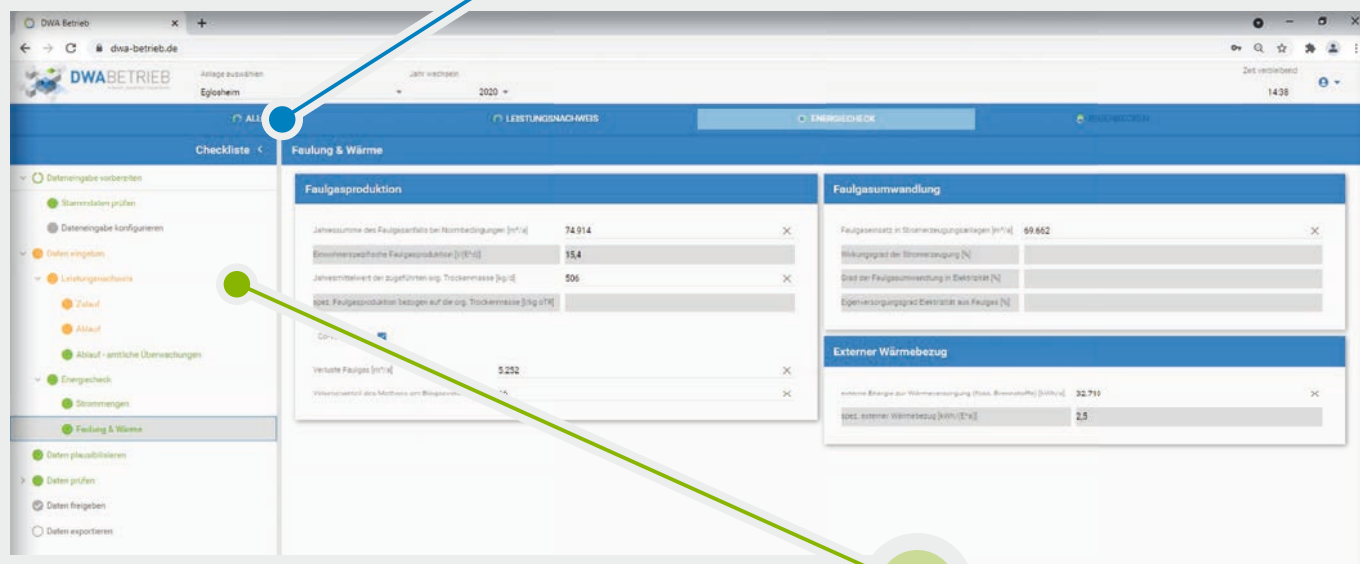
1

Nach der Eingabe der Stromwerte können Sie wieder auf **WEITER** klicken, um zu der Eingabe für die Faulungs- und Wärmewerte zu kommen.

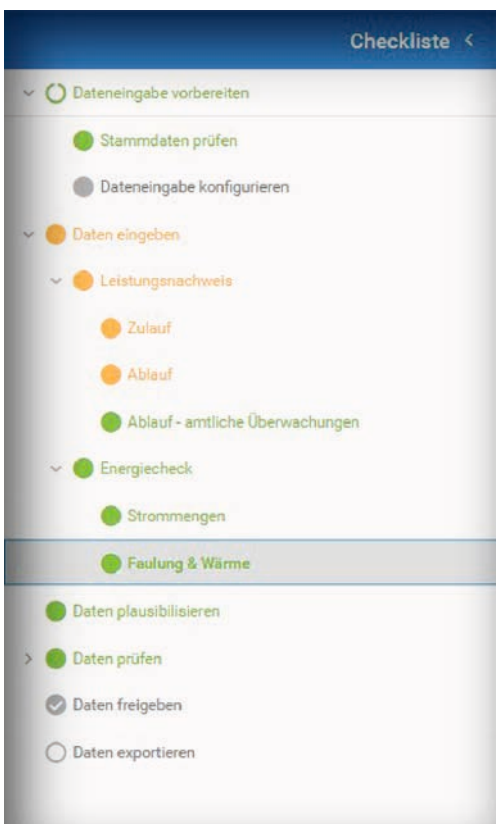
## 4.3.2 Energiecheck

Unter dem Punkt **Faulung & Wärme** können Sie Ihre Werte zur **Faulgasproduktion, Faulgasumwandlung** sowie zu **Externer Wärmebezug** angeben.

1



2



Für Ihre eigene Übersicht werden die einzelnen Punkte zur Dateneingabe am linken Rand nach einem Ampelsystem eingefärbt.

**Grün eingefärbte Punkte sind vollständig und plausibel.**

**Orange eingefärbte Felder sind entweder unvollständig oder laut System unplausibel und sollten nochmals überprüft werden.**

**Rot eingefärbte Felder sind definitiv unplausibel und müssen dringend überprüft werden.**

**Graue Felder wurden noch nicht bearbeitet.**

3

Wenn Sie beim Leistungsnachweis und beim Energiecheck alle Daten eingetragen haben, kommen Sie über **WEITER** zur Plausibilisierung der Daten.

## 4.4 Daten plausibilisieren

Bei der Plausibilisierung der Daten erhalten Sie eine detaillierte Auflistung von Daten, falls nach der im System hinterlegten Plausibilitätsprüfung einzelne Werte als unplausibel eingestuft werden und nochmals geprüft werden sollten.

1 Auf der linken Seite der Tabelle sehen Sie den betreffenden Parameter und auf der rechten Seite steht eine kurze Erläuterung, warum die Werte als unplausibel eingestuft wurden.

2 Über die Pfeile kommen Sie direkt zu den Datenblättern, damit Sie die Daten prüfen und gegebenenfalls ändern können.

Parameter	Fehlermeldung
1 Schmutzwasserabfluss	Schmutzwasserabfluss noch nicht eingegeben. Schmutzwasserabfluss muss kleiner sein als die Summe der Jahresabwassermenge.
2 Regenwasserabfluss	Regenwasserabfluss konnte nicht berechnet werden. Regenwasserabfluss muss größer als 0 sein.
3 Fremdwasseranteil	Fremdwasseranteil noch nicht eingegeben. Fremdwasseranteil muss kleiner als 100 sein.
4 CSB-Zulauf	CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -CSB-Zulauf durch Niges-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -CSB-Zulauf muss zwischen 50 und 2000 sein.
5 Geo-N-Zulauf	CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -CSB-Zulauf durch Niges-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -CSB-Zulauf muss zwischen 50 und 2000 sein. CSB-Zulauf durch Geo-N-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -Geo-N-Zulauf muss zwischen 16 und 200 sein.
6 Pges-Zulauf	CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -CSB-Zulauf durch Niges-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -CSB-Zulauf muss zwischen 50 und 2000 sein. CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -Pges-Zulauf muss zwischen 1,5 und 2.000 sein.
7 CSB-Ablauf	CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -CSB-Zulauf durch Niges-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -CSB-Zulauf muss zwischen 50 und 2000 sein. CSB-Ablauf muss kleiner als CSB-Zulauf sein und -kleiner als der Mittelwert der 3 höchsten CSB-Ablauf Werte.
8 Pges-Ablauf	CSB-Zulauf durch Pges-Zulauf muss zwischen 40 und 90 sein und -CSB-Zulauf durch Niges-Zulauf muss zwischen 6,5 und 16 sein und -CSB-Zulauf muss zwischen 50 und 2000 sein. Pges-Ablauf muss kleiner als Pges-Zulauf sein und -kleiner als der Mittelwert der 3 höchsten Pges-Ablauf Werte.
9 Faulgasensatz in Stromerzeugungsanlagen	Jahressumme des Faulgasenfalls bei Normbedingungen noch nicht eingegeben. Faulgasensatz in Stromerzeugungsanlagen noch nicht eingegeben.
10 Jahressumme des Faulgasenfalls bei Normbedingungen	Jahressumme des Faulgasenfalls bei Normbedingungen noch nicht eingegeben.

3 Wenn Sie die Plausibilisierung der Daten abgeschlossen haben, können Sie mit der Prüfung der Daten fortfahren, indem Sie **WEITER** klicken.

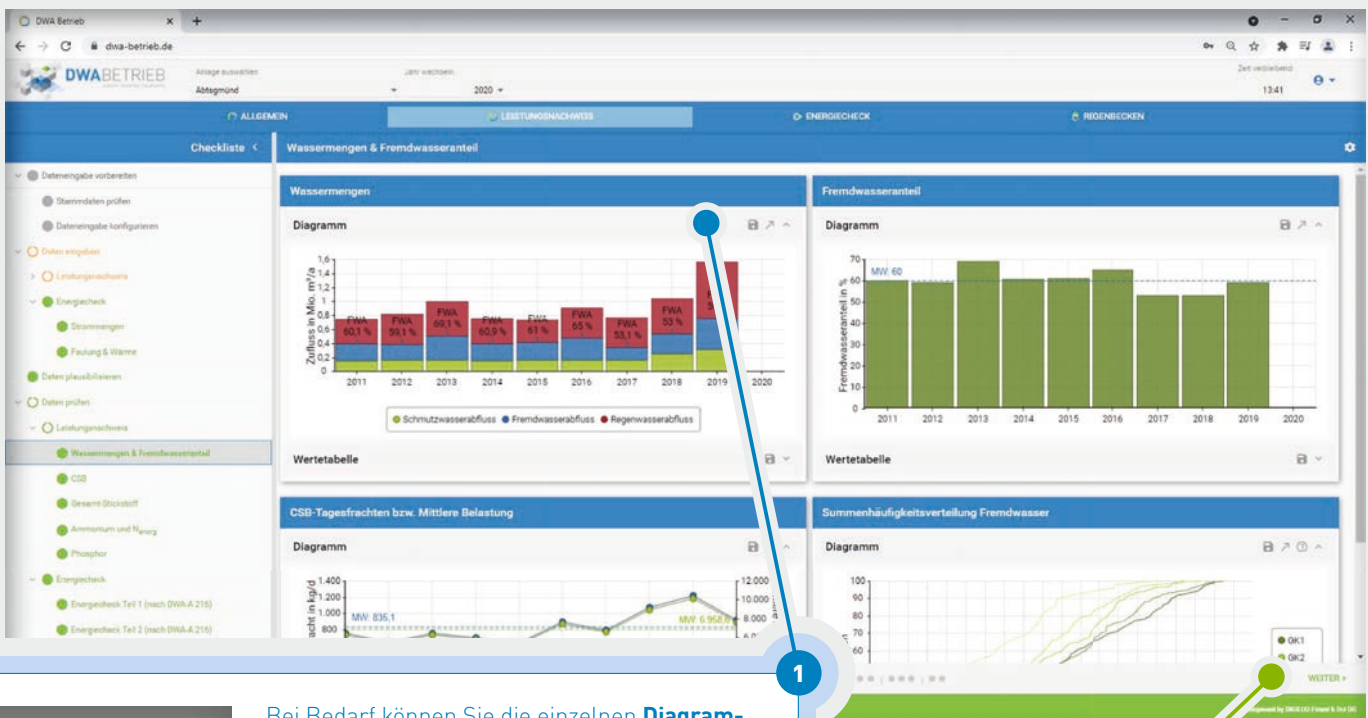
## 4.5 Daten prüfen

Unter **Daten prüfen** erhalten Sie für jeden Teilbereich verschiedene Diagramme, bei denen die neu eingegebenen Daten mit den Daten aus den Vorjahren gegenübergestellt werden.

Wenn die Werte in den Diagrammen für Sie plausibel erscheinen, können Sie über **WEITER** die nächsten Daten prüfen.

Durch das Durchschauen der Daten, werden die Felder des Ampelsystems auf der linken Seite automatisch grün eingefärbt. Für die Prüfung der Daten müssen Sie an dieser Stelle keine weiteren Schritte unternehmen.

Falls Sie einen falschen oder unplausiblen Wert entdecken sollten, müssen Sie diesen unter dem Punkt **Daten eingeben** erneut anpassen.



Bei Bedarf können Sie die einzelnen **Diagramme** herunterladen oder im System vergrößern. Diese Prüfung der Daten erfolgt im Rahmen des Leistungsnachweises identisch für **Wassermengen & Fremdwasseranteil, CSB, Gesamt Stickstoff, Ammonium und N<sub>anorg</sub> und Phosphor**. Für den Energiecheck werden die verschiedenen Daten aufgeteilt in **Energiecheck Teil 1, Energiecheck Teil 2** und **zusätzliche Energiedaten**.

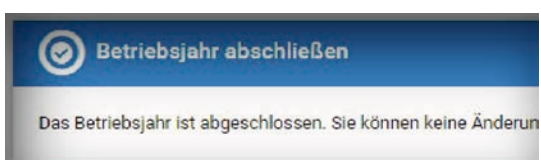
2

Wenn Sie alle Daten geprüft haben, kommen Sie über **WEITER** zu **Daten freigeben**.

## 4.6 Daten freigeben

Wenn Sie alle Betriebsdaten für das betreffende Jahr ausgefüllt und geprüft haben, können Sie das Betriebsjahr abschließen. Bitte beachten Sie, dass Sie nach der Freigabe keine Daten mehr ergänzen oder ändern können. Nachträgliche Änderungen bitten wir an die/den zuständigen Lehrer\*in weiterzuleiten.

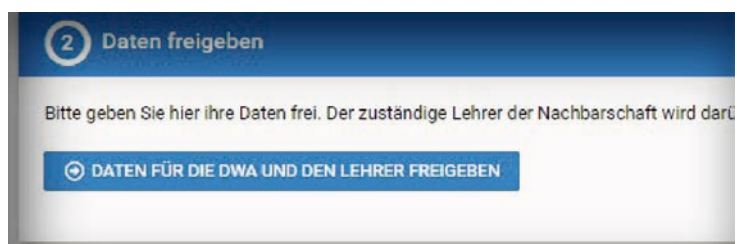
Hierfür müssen Sie den folgenden Freigabeprozess durchführen. Als erstes müssen Sie das **Betriebsjahr abschließen**.



1

2

Nach dem Abschluss des Betriebsjahres müssen die Daten noch für die/den Lehrer\*in Ihrer Nachbarschaft und die DWA freigegeben werden. Die/Der Lehrer\*in erhält automatisch eine Information, dass Sie die Daten freigegeben haben.



3

ZU DEN BERICHTEN & EXPORTEN »

Nach dem Freigabeprozess können Sie mit dem Export der Daten fortfahren.

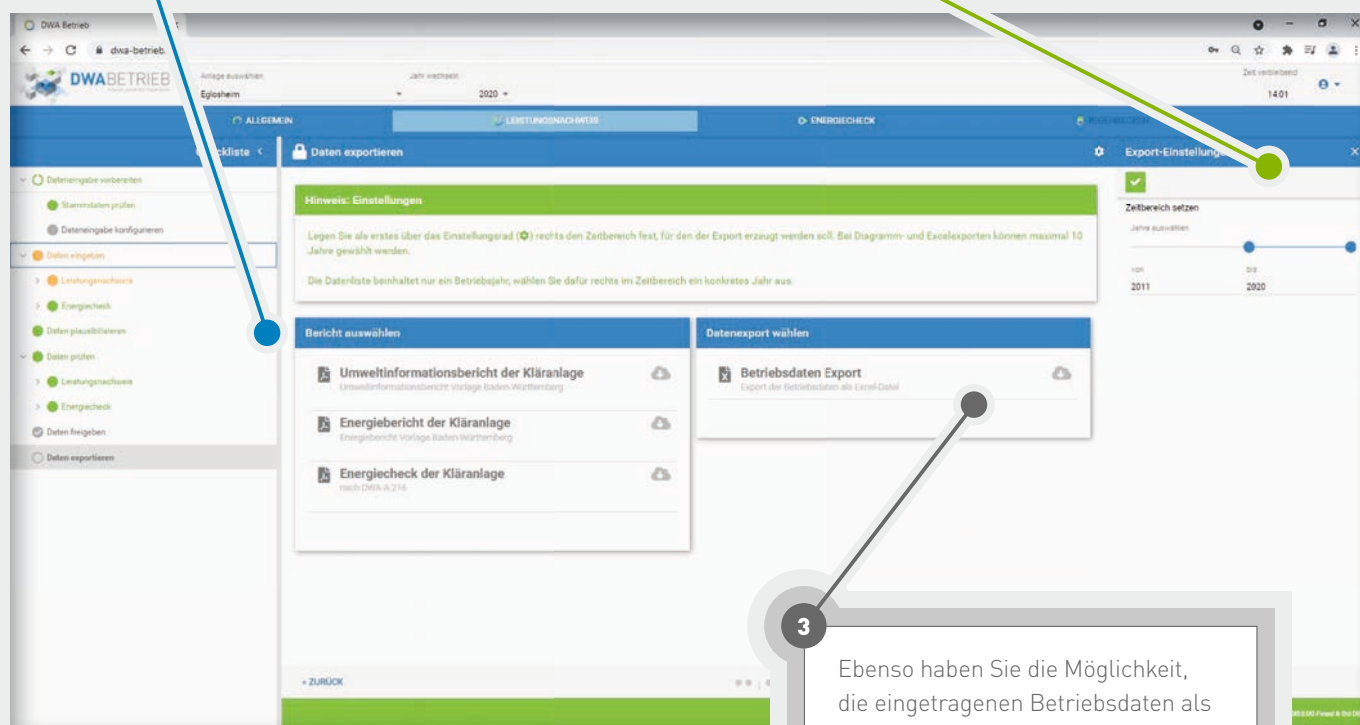
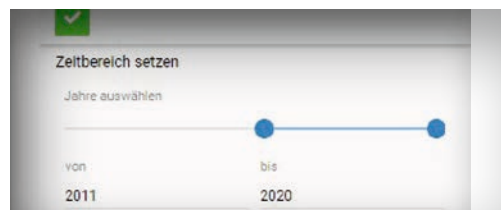
## 4.7 Daten exportieren

Im Bereich **Daten exportieren** können Sie nach dem Freigabeprozess den Umweltinformationsbericht sowie den Energiecheck als PDF-Datei herunterladen.  
Bitte beachten Sie, dass der Energiebericht im Umweltinformationsbericht integriert ist.

1

Über das **Einstellungsrad** auf der rechten Seite haben Sie die Möglichkeit, den Zeitraum für die Datenauswertung genauer zu definieren. Maximal 10 Jahre können gleichzeitig im Bericht dargestellt werden.

2



3

Ebenso haben Sie die Möglichkeit, die eingetragenen Betriebsdaten als Excel-Datei herunterzuladen.



Die erstellten Berichte können Sie Ihrem Vorgesetzten oder Ihrer zuständigen Behörde vorlegen. Die ausgewerteten Daten für den Bericht werden automatisch in Form von aussagekräftigen Diagrammen und erklärenden Texten ausgegeben.



## 5.0 Energiecheck

Über den Punkt **Energiecheck** in der Kopfzeile kommen Sie direkt zu den Datenblättern, die Sie zur Eingabe des Stromverbrauchs und der Stromerzeugung benötigen. Der Punkt **Energiecheck** ist zudem in der Dateneingabe für den Leistungsnachweis integriert.  
Eine genaue Erklärung zur Eingabe der Energiewerte finden Sie unter dem Punkt 4.3 ab Seite 17.

1

The screenshot displays the 'Energiecheck' section of the DWA-Betrieb web application. The top navigation bar shows 'ENERGIECHECK' as the active tab. The main content area is divided into two columns: 'Verbrauch' (Consumption) and 'Erzeugung' (Generation). The 'Verbrauch' table contains the following data:

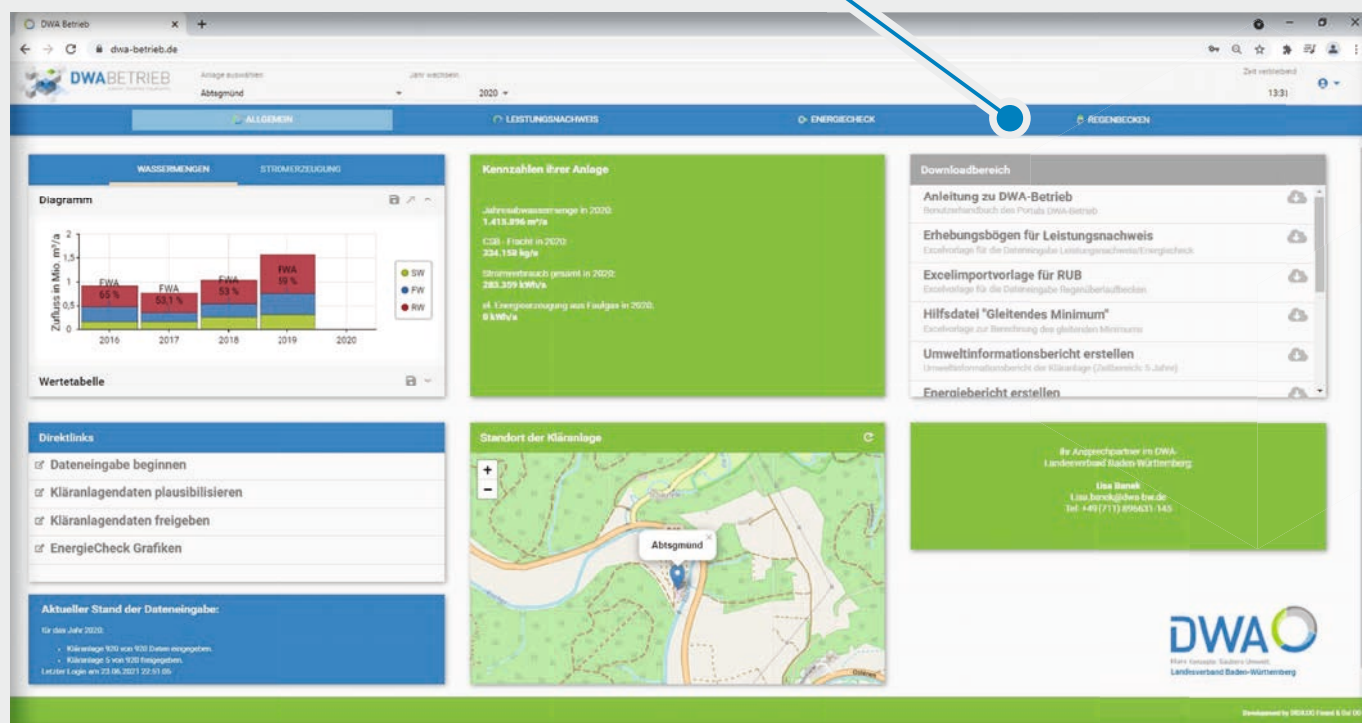
Stromverbrauch (gesamt) [kWh/a]	283.359
spez. Gesamtstromverbrauch [kWh/(t* $\mu$ )]	37,2
Stromverbrauch Beleuchtung im Beleuchtungsraum [kWh/a]	166.284
spez. Stromverbrauch Beleuchtung Beleuchtungsraum [kWh/(t* $\mu$ )]	21,8
Stromverbrauch Pumpwerk [kWh/a]	
Fördermenge [m <sup>3</sup> /a]	
manometrische Förderhöhe [m]	
spez. Stromverbrauch Pumpwerk [kWh/(m <sup>3</sup> *m)]	

The 'Erzeugung' section includes a table for 'Erzeugung aus Faulgas [kWh/a]' with a value of 0, and a checkbox for 'Stromerzeugung aus Biomasse/andere Anlagen' which is currently unchecked. The left sidebar shows a checklist of tasks, with 'Energiecheck' and 'Strommengen' highlighted. The bottom of the page features navigation buttons for 'ZURÜCK' and 'WEITER'.

# 6.0 Regenbecken (RÜB)

Über die Registerleiste haben Sie zudem Zugriff auf die cloudbasierte Software RÜB-Betrieb. Dort können Sie Ihre Daten der **Regenbecken** auswerten, plausibilisieren und visualisieren.

1



**HERAUSGEBER**

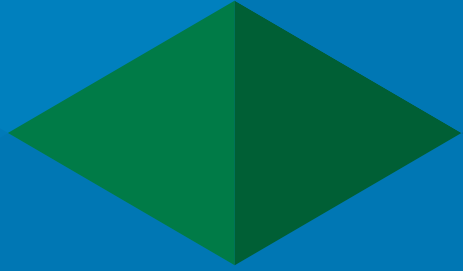
**DWA-Landesverband Baden-Württemberg**  
 Rennstraße 8 | 70499 Stuttgart  
 Telefon: 0711 896631-0 | Fax: 0711 896631-111  
 E-mail: info@dwa-bw.de | Internet: www.dwa-bw.de

**REDAKTION**

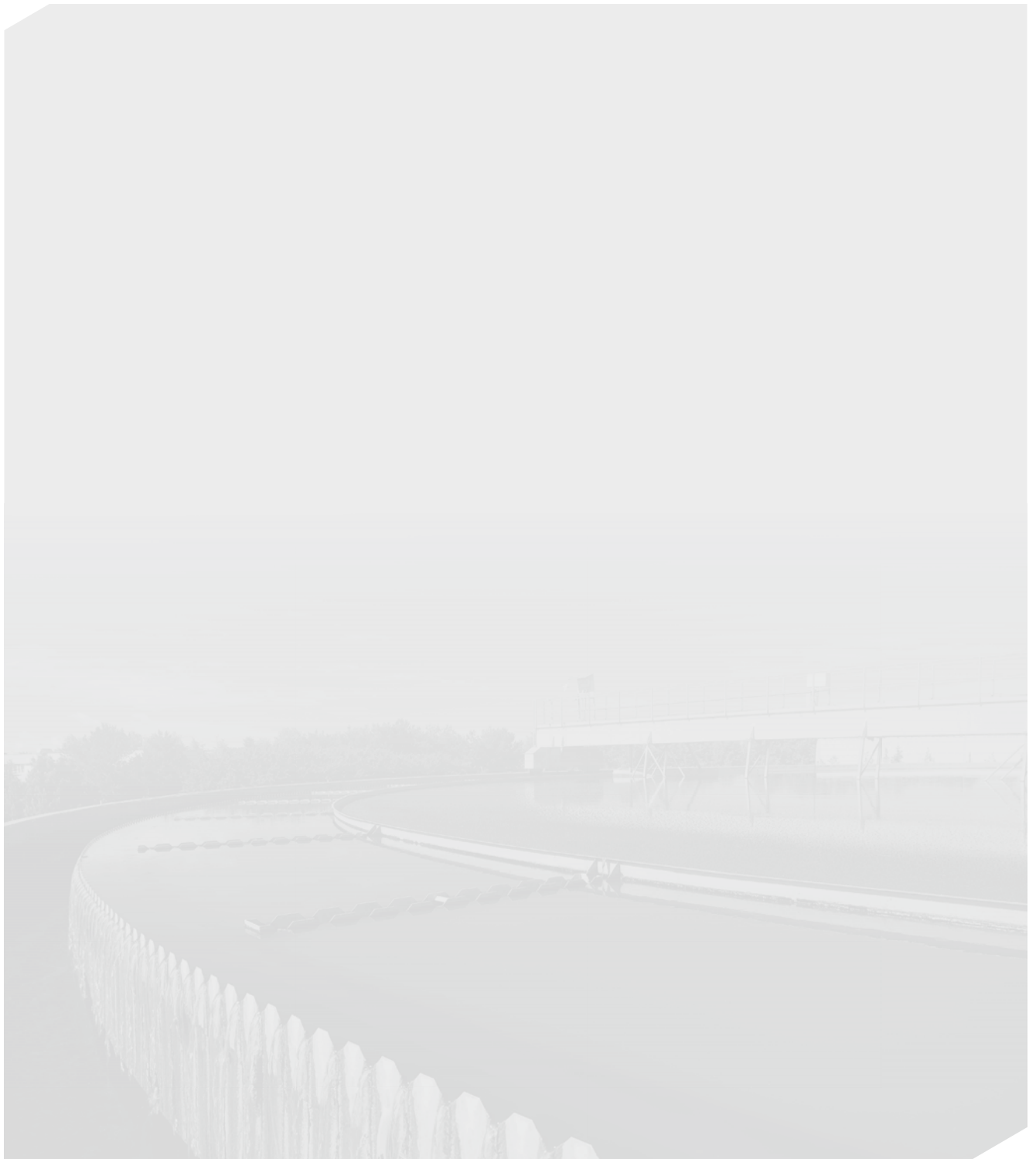
Florian Wesche  
 Verantwortlich im Sinne des Presse-  
 rechts: André Hildebrand DWA BW

**GESTALTUNG UND REALISATION**

Schröter Werbeagentur GmbH  
 Mülheim an der Ruhr



ERFASSEN. AUSWERTEN. VISUALISIEREN.  
[WWW.DWA-BETRIEB.DE](http://WWW.DWA-BETRIEB.DE)



**A6 Verbreitung der Vorhabensergebnisse – Artikel in der Korrespondenz Abwasser, Abfall (01/2022) „DWA Betrieb – das neue Online-Portal für den vereinfachten Energiecheck nach DWA-A 216 – ist online“**

## Landesverbände

### Baden-Württemberg

#### **DWA Betrieb – das neue Online-Portal für den vereinfachten Energiecheck nach DWA-A 216 – ist online**

Das neue Online-Portal ermöglicht den 600 Betreibern mit rund 900 Kläranlagen eine einfache Erfassung, Auswertung, Visualisierung und Berichterstattung der Betriebsdaten für den Energiecheck der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg. In der Weiterentwicklung des Portals wurde eine Eingabemöglichkeit für die Betriebsdaten des Leistungsnachweises ergänzt. Die DWA-Nachbarschaftsarbeit macht mit DWA Betrieb einen neuen Schritt in die digitale Zukunft.



Der DWA-Landesverband Baden-Württemberg hat das neue Online-Portal DWA Betrieb für die Durchführung des vereinfachten Energiechecks nach DWA-A 216 mithilfe von Fördermitteln der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU) und des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg entwickelt. DWA Betrieb wurde speziell nach den Anforderungen von Kläranlagenbetreibern aufgebaut.

Mit DWA Betrieb steht der Betreiber als Anwender im Fokus: Die Datenerhebung für den jährlichen Energiecheck und Leistungsnachweis kann nun in einem Schritt erfolgen. Beim Energiecheck unterstützt DWA Betrieb die Betreiber bei innerbetrieblichen Auswertungen und dem Berichtswesen durch den integrierten automatisierten Energie- oder den vereinfachten Energiecheck nach DWA-A 216. In Ergänzung dazu wurde der automatisierte Umweltinformationsbericht hinzugefügt, der die Betreiber zusätzlich in ihrer Berichtspflicht gegenüber Vorgesetzten oder Behörden entlastet.

Das modern und übersichtlich gestaltete neue Online-Portal enthält für alle Kläranlagen im Land die digital aufbereiteten Daten des Energiechecks und Leistungsnachweises der letzten zehn Jahre. Somit werden erstmals auch automatisierte, kläranlagenbezogene Auswertun-

gen mit Langzeitbetrachtung möglich. Dies erhöht die Chancen, schleichende Veränderungen zu erkennen und dadurch unerkannte Probleme auf Kläranlagen zu identifizieren und Optimierungspotenziale zu erschließen.

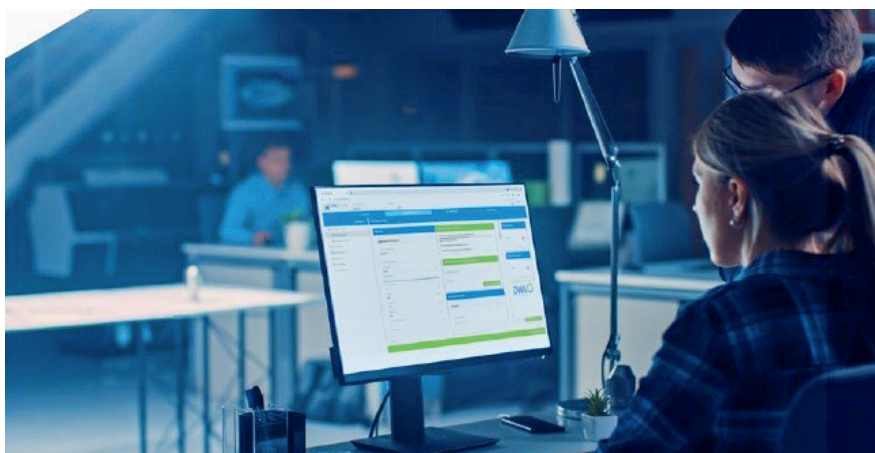
Das Online-Portal ist jetzt freigeschaltet, und bereits in diesem Jahr werden mit DWA Betrieb die Betriebsdaten für den Energiecheck zusammen mit den Daten für den 48. Leistungsnachweis der kommunalen Kläranlagen in Baden-Württemberg erhoben. Um eine reibungslose Umstellung für die anstehende Erhebung zu gewährleisten, wurden über 60 Online-Einweisungstermine sowie Sondersprechstunden für DWA Betriebe für mehr als 1000 Teilnehmer angeboten.

Insgesamt leistet DWA Betrieb einen wichtigen Beitrag, den Umwelt- und Gewässerschutz weiter voranzubringen. Darüber hinaus machen die bereitgestellten automatisierten Auswertungen und Langzeitbetrachtungen die Prozessabläufe im Arbeitsalltag für das Kläranlagenpersonal transparenter.

#### **Online-Portal DWA Betrieb:**

[www.dwa-betrieb.de](http://www.dwa-betrieb.de)

Geschäftsstelle des DWA-Landesverbands  
Baden-Württemberg  
Rennstraße 8, 70449 Stuttgart



*DWA Betrieb: Berichte einfach per Knopfdruck erstellen und herunterladen – komplett mit Grafiken, Tabellen und erklärenden Texten*