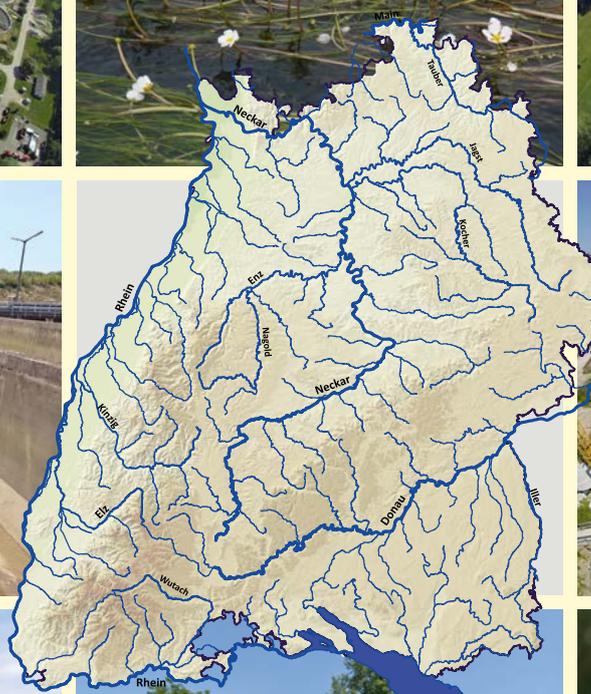


# Kommunales Abwasser

Lagebericht 2019



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Nachdruck – auch auszugsweise – ist nur mit  
Zustimmung der Herausgeber unter Quellenangabe  
und Überlassung von Belegexemplaren gestattet.

# Inhaltsverzeichnis

<b>KAPITEL</b>		<b>SEITE</b>
<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>ANSCHLUSSGRAD AN DIE ÖFFENTLICHE KANALISATION</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>KANALISATION UND REGENWASSERBEHANDLUNG</b>	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>KLÄRANLAGEN</b>	<b>12</b>
	4.1. Ausbaugröße	12
	4.2. Reinigungsstufen	15
	4.3. Reinigungsleistung	16
	4.4. Abwassermaßnahmen zur Zielerreichung der WRRL	18
	4.5. Spurenstoffe	20
	4.6. Energieeffizienz/Energiegewinnung bei kommunalen Kläranlagen	22
<b>5</b>	<b>INDUSTRIELLE EINLEITER</b>	<b>23</b>
<b>6</b>	<b>KLÄRSCHLAMM</b>	<b>24</b>
<b>7</b>	<b>INVESTITIONEN UND STAATLICHE FÖRDERUNG</b>	<b>28</b>
<b>8</b>	<b>AUSBlick</b>	<b>31</b>
9	Liste der Abkürzungen	32
10	Bildnachweise	33
	Impressum	35





Die europäische Kommunalabwasserrichtlinie sieht alle zwei Jahre eine Information der Öffentlichkeit über den Stand der Abwasserbehandlung vor. Der zwölfte Lagebericht macht erneut deutlich, dass die Abwasserbeseitigung in Baden-Württemberg einen hohen Stand erreicht hat.

Trotzdem ist es erforderlich, diesen Stand weiter zu verbessern, um die jetzigen und zukünftigen Herausforderungen meistern zu können.

Dazu zählen die Umsetzung des Handlungskonzeptes Abwasser zur Reduzierung der Nährstoffe in den Gewässern, um den „guten ökologischen Zustand“ der Gewässer zu erreichen, sowie die Spurenstoffstrategie des Landes, wo an wasserwirtschaftlich ausgewählten Standorten Kläranlagen mit einer Stufe zur Spurenstoffelimination ausgebaut werden. Derzeit sind in Baden-Württemberg fünfzehn derartige Anlagen in Betrieb (einschließlich einer Anlage in Bayern, die überwiegend badenwürttembergisches Abwasser behandelt) und siebzehn weitere in der Bau- oder Planungsphase.

Aber auch der Restausbau der Regenwasseranlagen und die Optimierung des Betriebs von Regenwasseranlagen sind ein wichtiges Handlungsfeld. Ein bedeutender Beitrag hierzu ist der Einbau von Messeinrichtungen zum Entlastungsverhalten und die Nutzung der gewonnenen Erkenntnisse, um die Systeme zu optimieren.

Zukünftig werden Starkregenereignisse und deren Auswirkungen auf die Entwässerungssysteme und die Gewässer sowie auch andere Auswirkungen des Klimawandels eine große Rolle spielen. Energieeffiziente Kläranlagen sowie Rückgewinnung von Stoffen aus dem Abwasser oder dem Klärschlamm, wie zum Beispiel Phosphorrückgewinnung, sind Themen, die unter den Aspekten Nachhaltigkeit, Klimaschutz und Ressourceneffizienz verstärkt in den Blickpunkt rücken.

Gleichzeitig ist es erforderlich, die Bürgerinnen und Bürger für diese Aufgaben zu sensibilisieren und zu informieren, um die notwendige Unterstützung für die zum Teil mit hohen Kosten verbundenen Maßnahmen zu erhalten.

Ich bin überzeugt, dass wir gemeinsam im Land auch zukünftig diesen hohen Standard halten und die geforderten Ziele erreichen können.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized 'F' followed by several loops and a final vertical stroke.

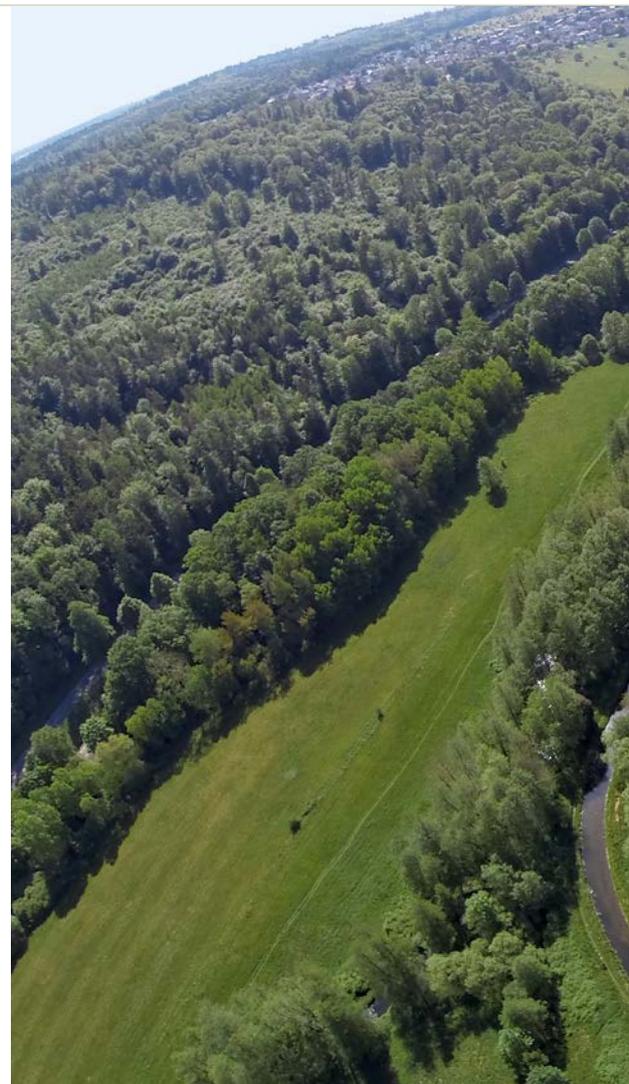
Franz Untersteller MdL  
Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft  
des Landes Baden-Württemberg

# 01

## Einleitung

In der Richtlinie der Europäischen Union (EU) über die Behandlung von kommunalem Abwasser vom 21. Mai 1991 (Kommunalabwasserrichtlinie – 91/271/EWG) ist in Artikel 16 festgelegt, dass die zuständigen Stellen oder Behörden der Mitgliedsstaaten alle zwei Jahre einen Lagebericht über die Beseitigung von kommunalen Abwässern und Klärschlamm in ihrem Zuständigkeitsbereich zu veröffentlichen haben. Mit dem nun vorgelegten zwölften Lagebericht kommt das Land Baden-Württemberg dieser Verpflichtung für seinen Bereich nach. In dieser Broschüre sind wesentliche Angaben zur Abwasserentsorgung zum Stand 31. Dezember 2018 zusammengefasst, sofern nichts anderes vermerkt ist.

Die Anforderungen an kommunale Kläranlagen ergeben sich in erster Linie aus der Kommunalabwasserrichtlinie. Diese ist durch die Abwasserverordnung des Bundes (AbwV) sowie die baden-württembergische Reinhalteordnung kommunales Abwasser (ROkA) umgesetzt. Die Abwasserverordnung enthält für Kläranlagen ab einer Ausbaugröße über 10.000 Einwohnerwerten (EW) Mindestanforderungen für Stickstoff- und Phosphorkonzentrationen im Ablauf. In der ROkA sind



auch weitergehende, über die Kommunalabwasserrichtlinie hinausgehende Anforderungen definiert, insbesondere für das Einzugsgebiet des Bodensees und der Oberen Donau.

Die von der EU geforderten Zustandsberichte zu erstellen, erfordert eine Vielzahl von Untersuchungen über die Reinigungsleistung der Kläranlagen. Neben der staatlichen Kontrolle durch die Wasserbehörden stellt die Eigenkontrolle (Selbstüberwachung) des Anlagenbetreibers die zweite Säule der Überwachung im Abwasserbereich dar.



*Albtal, im Vordergrund Kläranlage*

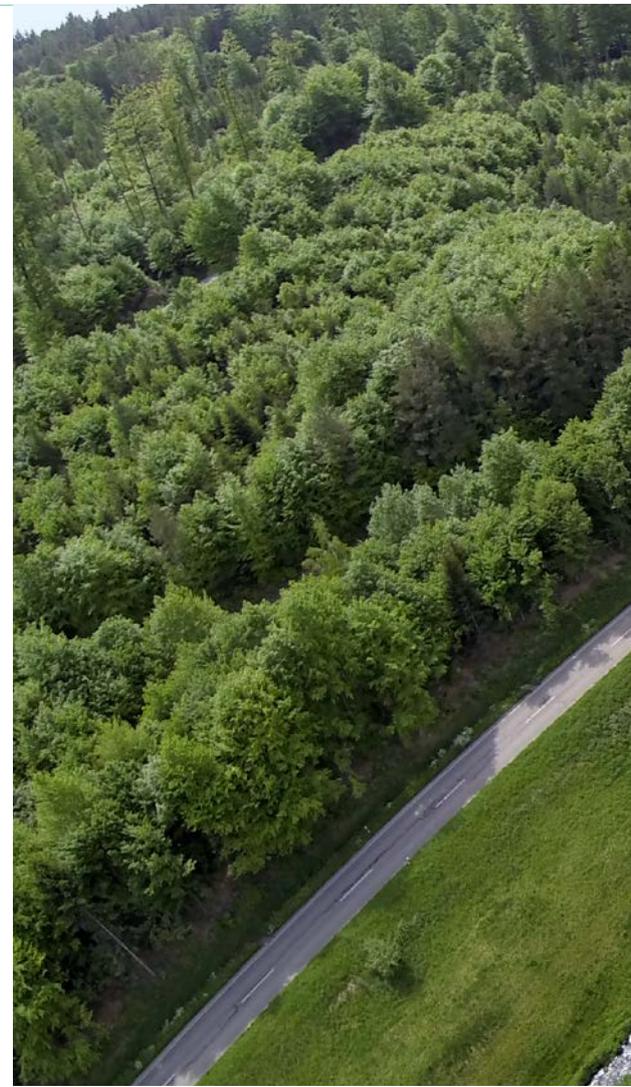
Darüber hinaus sind die Anforderungen durch die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL - 2000/60/EG) zu beachten, die im Wasserhaushaltsgesetz in nationales Recht umgesetzt wurde. Ziel der WRRL ist es, einen guten ökologischen und chemischen Zustand bzw. ein gutes Potenzial der Gewässer zu erreichen. Hieraus können zusätzliche Anforderungen an die Emissionen von Abwasseranlagen, insbesondere Kläranlagen, dann erwachsen, wenn ein Wasserkörper den guten Zustand verfehlt. Deshalb stellen die Abwassermaßnahmen auch im zweiten Bewirtschaftungszyklus der WRRL einen wesentlichen Bestandteil des Maßnahmenprogramms dar.

# 02

## Anschlussgrad an die öffentliche Kanalisation

Die dezentrale Abwasserbeseitigung betrifft überwiegend kleine Weiler und Gehöfte oder Einzelanwesen im ländlichen Raum. Dort anfallende Abwässer werden über private Kleinkläranlagen mit naturnahen oder technischen Verfahren (zum Beispiel Pflanzenkläranlagen oder Belebungsanlagen) gereinigt oder in geschlossenen, abflusslosen Gruben gesammelt und in eine zentrale Kläranlage abgefahren und dort ordnungsgemäß gereinigt. Im Einzelfall wird unter Berücksichtigung der Siedlungsstruktur sowie der topografischen Verhältnisse und bautechnischen Möglichkeiten geprüft, ob der Anschluss an eine zentrale kommunale Kläranlage beispielsweise über eine kostengünstige Druckentwässerungsleitung („Pumpe und Schlauch“) zweckmäßig ist.

Ende 2018 waren lediglich rund 62.000 Einwohner nicht an eine kommunale Kläranlage angeschlossen. Der Anschlussgrad an die Kanalisation liegt somit bei über 99 Prozent (Abbildung 1). Dies ist dem jahrelangen zielgerichteten und zügigen Ausbau der Abwasseranlagen und der öffentlichen Kanalisation zu verdanken. Es zeichnet sich ab, dass Abwässer von weiteren rund 11.000 Einwohnern in

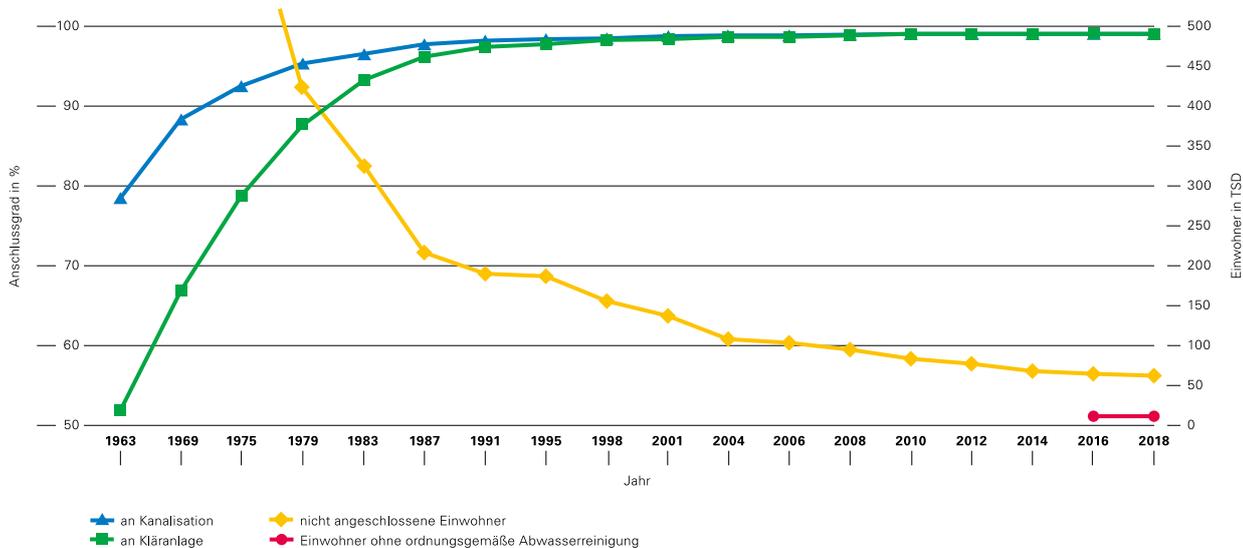


*Anwesen im Außenbereich*

den nächsten Jahren über zentrale Kläranlagen entsorgt werden können. Dauerhaft wird das anfallende Abwasser nach derzeitiger Einschätzung bei etwa 51.000 Einwohnern Baden-Württembergs in dezentralen Abwasseranlagen gesammelt und in vielen Fällen auch gereinigt werden. Davon haben derzeit etwa 35.000 Einwohner eine ordnungsgemäße dezentrale Abwasserbeseitigung. Rund 5.000 Anlagen müssen ertüchtigt oder neu gebaut werden – dies entspricht etwa 16.000 Einwohnern und somit 0,15 Prozent der Bevölkerung Baden-Württembergs.



**ABB. 1: ANSCHLUSSGRAD AN DIE KANALISATION UND AN KOMMUNALE KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG  
[STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, ERGÄNZT LUBW STAND: 31.12.2018]**



# 03

## Kanalisation und Regenwasserbehandlung

Circa 79.000 Kilometer beträgt nach aktuellen Daten des Statistischen Landesamtes die Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation in Baden-Württemberg. Etwa 53.000 Kilometer davon sind Mischwasserkanäle, in denen Schmutzwasser aus Haushalten und Gewerbe sowie Niederschlagswasser von den befestigten Flächen im Einzugsgebiet gemeinsam in einer Leitung abgeleitet werden.

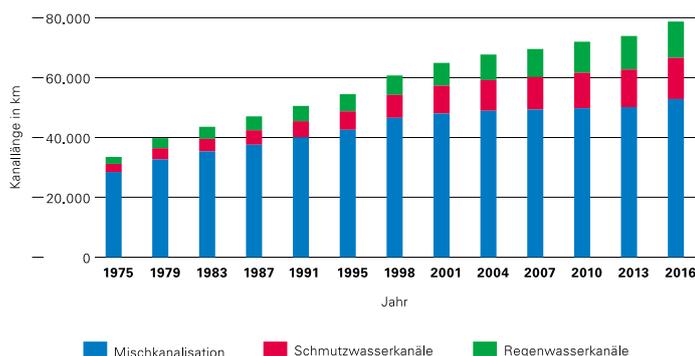
Bei einem Trennsystem werden Schmutzwasser und Niederschlagswasser in getrennten Leitungen abgeführt. Spielt es früher eine vergleichsweise untergeordnete Rolle, hat es inzwischen unter anderem wegen der Einführung der gesplitteten Abwassergebühr größere Bedeutung.

Auf Grundlage der Verordnung des Ministeriums für Umwelt und Verkehr über die dezentrale Beseitigung von Niederschlagswasser (Niederschlags-

wasserverordnung vom 22.03.1999) wird der Eintrag von Niederschlagswasser in die Kanalisation mit Elementen modifizierter Entwässerungsverfahren gemindert und somit ein Beitrag zum Erhalt des natürlichen Wasserkreislaufs geleistet. Beispiele sind die Minimierung der Versiegelung, ortsnahe (dezentrale) Versickerung, Gründächer, Regenwassernutzung und getrennte Ableitung von nicht behandlungsbedürftigem Niederschlagswasser. Derartige Entwässerungsstrategien werden insbesondere bei der Planung und Erschließung von Neubaugebieten umgesetzt. Die Akzeptanz zeigt sich in einem ab dem Jahr 1999 gegenüber der Mischwasserkanalisation steigenden Anteil der Schmutz- und Regenwasserkanalisation; er liegt mittlerweile bei rund einem Drittel der Gesamtlänge der öffentlichen Kanalisation (Abbildung 2). Bei bestehenden Siedlungs- und Gewerbegebieten kann eine Verbesserung erreicht werden, indem befestigte Flächen von der Kanalisation abgekoppelt werden. Entsprechende Maßnahmen wurden in den vergangenen Jahren verstärkt umgesetzt – Hintergrund ist auch hier die Einführung der gesplitteten Abwasserabgabe.

Durch dezentrale Versickerung und Verdunstung der Niederschläge sollen die Auswirkungen der Bebauung auf den Abfluss, insbesondere die hydraulische Überlastung kleiner Gewässer und die Häufigkeit von Entlastungen aus Regenwasseranlagen ins Gewässer verringert werden. Ziel ist es, die aus befestigten Flächen resultierenden Spitzenabflüsse

**ABB. 2: ÖFFENTLICHE KANALISATION IN BADEN-WÜRTTEMBERG [STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, STAND: 31.12.2016]**



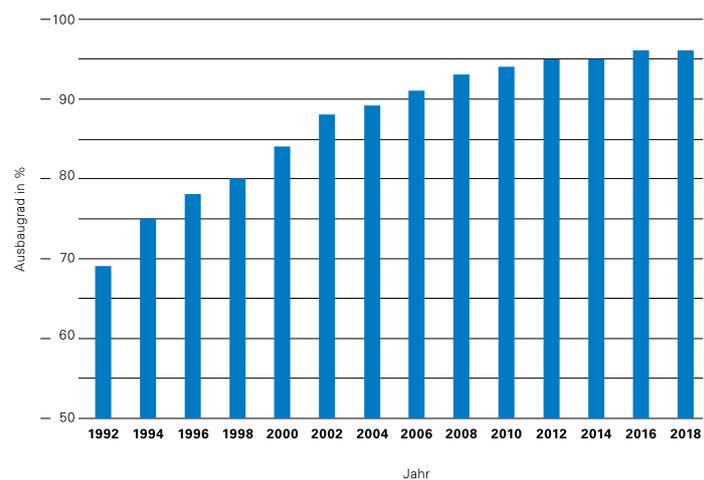
auf ein für das jeweilige Gewässer vertretbares Maß zu begrenzen und gleichzeitig den Belangen des Grundwasserschutzes angemessen Rechnung zu tragen. Auf Hochwasserereignisse und die Auswirkungen von Starkregen haben die dezentralen Anlagen jedoch nur geringen Einfluss.

Für einen wirksamen Gewässerschutz sind weiterhin Anlagen zur Regenwasserbehandlung erforderlich. Normalerweise sind dies Regenüberlaufbecken bei Mischkanalisation und Regenklärbecken bei Trennkanalisation. Infolge gewässergezogener Anforderungen können auch hier weitergehende Reinigungsstufen wie beispielsweise Retentionsbodenfilter erforderlich sein. Der Ausbau der Regenwasserbehandlung stellt nach wie vor eine wichtige Teilkomponente eines ganzheitlichen Gewässerschutzes dar.

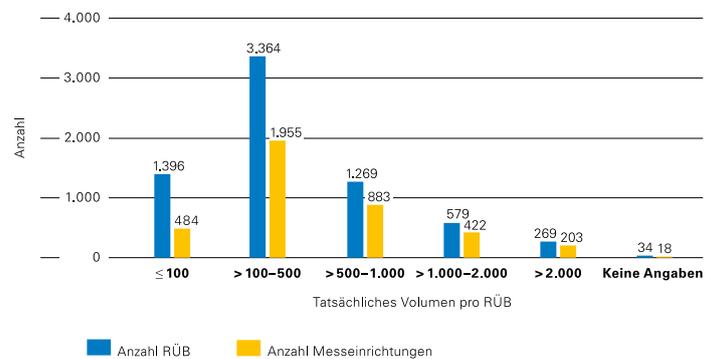
Mit dem Bau von Regenüberlauf- und -klärbecken wurde bereits in den 1970er Jahren begonnen. In den 1990er Jahren stieg der Ausbaugrad dann stark an. 2018 standen in der Mischkanalisation etwa 7.000 Regenüberlaufbecken und in der Trennkanalisation rund 600 Regenklärbecken zur Verfügung. Das Gesamtbeckenvolumen lag bei rund 3,8 Millionen Kubikmetern; es hat sich damit im Vergleich zu 2016 nur geringfügig erhöht.

Mit einem Ausbaugrad der Regenwasserbehandlung von derzeit etwa 96 Prozent (Abbildung 3) ist bereits ein hoher Stand bei der Regenwasserbehandlung erreicht. Neben dem Restausbau gibt es Verbesserungspotenzial bei der Betriebsweise der Regenwasserbehandlungsanlagen. Ein wichtiger Schritt ist die Erfassung des Entlastungsverhaltens (Entlastungshäufigkeit und -dauer, Einstauhäufigkeit und -dauer). Derzeit sind hierfür an etwa 3.400 Regenüberlaufbecken Messeinrichtungen vorhanden (Abbildung 4). In den kommenden Jahren sollen sukzessive alle damit ausgerüstet werden.

**ABB. 3: AUSBAU DER REGENWASSERBEHANDLUNG IN BADEN-WÜRTTEMBERG (STAND: 05.2019)**



**ABB. 4: ANZAHL DER REGENÜBERLAUFBECKEN UND DER MESS-EINRICHTUNGEN (STAND: 04.2019)**



# 04

## Kläranlagen



Kläranlage Karlsruhe-Neureut

### 4.1 AUSBAUGRÖSSE

Stand 31. Dezember 2018 wurden im Land 904 kommunale Kläranlagen betrieben, 20 weniger als 2015. Dies entspricht einer Gesamtausbaugröße von etwa 20,8 Millionen Einwohnerwerten (EW). Mit den Anlagen kann das Abwasser der circa 10,7 Millionen angeschlossenen Einwohner (E) gereinigt werden; zur Behandlung von Gewerbe- und Industrieabwasser bzw. als Reserve stehen circa 10,1 Millionen Einwohnergleichwerte (EGW) zur Verfügung.

Rund vier Prozent der Kläranlagen Baden-Württembergs haben eine Ausbaugröße von über 100.000 EW; sie reinigen mehr als ein Drittel des anfallenden Abwassers. Circa 50 Prozent des Abwassers wird in den 304 Anlagen mit einer Ausbaugröße zwischen 10.001 EW und 100.000 EW geklärt. Somit werden rund 88 Prozent des im Land anfallenden Abwassers in rund einem Drittel aller Kläranlagen gereinigt. Die restlichen zwölf Prozent werden in 564 kleineren Anlagen mit einer Ausbaugröße von 10.000 EW und weniger gerei-

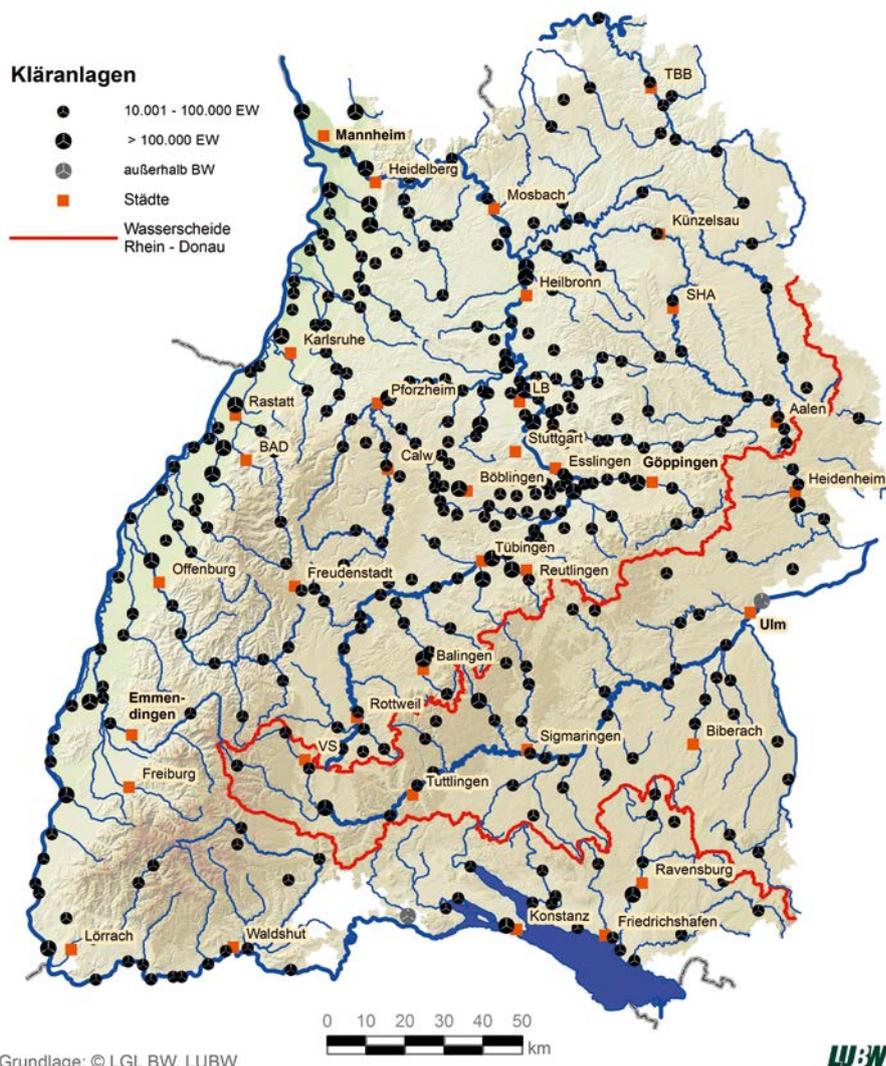
nigt (siehe Abbildung 5). Das Umweltministerium ist seit Jahren bemüht, die Zahl der Kläranlagen weiter zu reduzieren, beispielsweise durch Fördermaßnahmen zum Zusammenschluss mehrerer kleinerer Anlagen.

Abbildung 6 zeigt die großen oberirdischen Fließgewässer Rhein, Donau und Neckar mit ihren wichtigsten Nebenflüssen und Kläranlagen mit Anschlusswerten größer als 10.000 EW. 38 Kläranlagen über 100.000 EW entsorgen im Regelfall das

in den Ballungsräumen des Landes anfallende Abwasser. Zwei davon liegen jenseits der Landesgrenze – die Kläranlage Neu-Ulm in Bayern und die Kläranlage Bibertal-Ramsen in der Schweiz. Beide sind in den Abbildungen 6 und 7 berücksichtigt.

Einige der 36 baden-württembergischen Anlagen über 100.000 EW liegen als übergreifende Verbandslösungen in dünner besiedelten Gebieten (siehe hierzu auch Abbildung 7).

**ABB. 6: KOMMUNALE KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG > 10.000 EW SOWIE DIE KLÄRANLAGEN NEU-ULM UND BIBERTAL-RAMSEN (STAND 31.12.2018)**



Grundlage: © LGL BW, LUBW



**ABB. 5: REINIGUNGSKAPAZITÄT DER KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG NACH GRÖSSENKLASSEN (AUSBAU-EW) (STAND: 31.12.2018)**

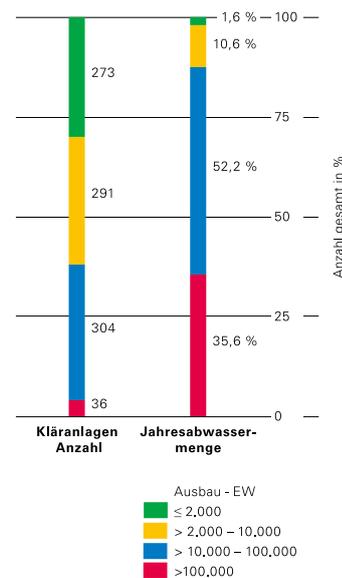
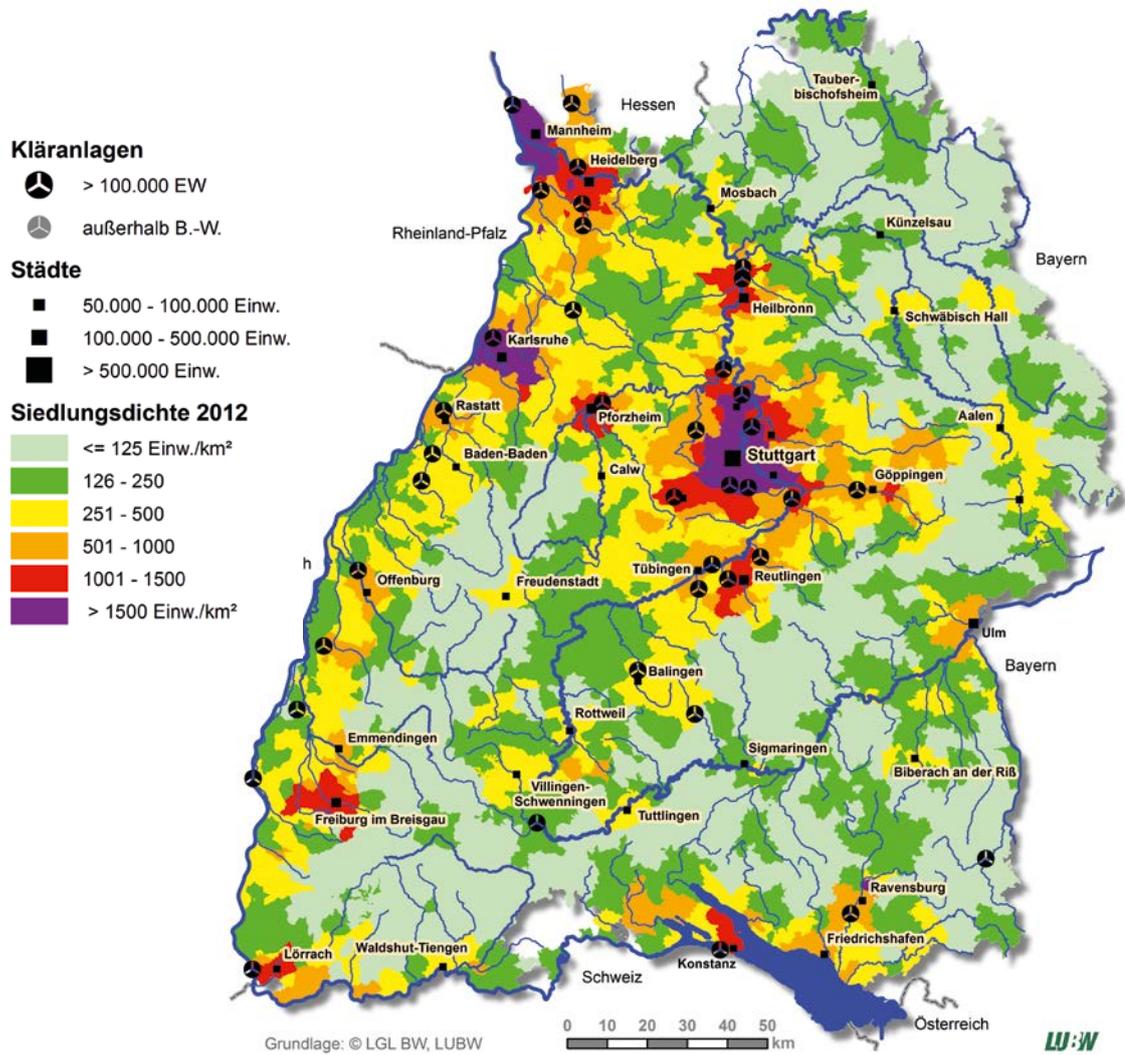


ABB. 7: SIEDLUNGSDICHTE (EINWOHNER/KM<sup>2</sup>) UND KLÄRANLAGEN > 100.000 EW IN BADEN-WÜRTTEMBERG SOWIE DIE KLÄRANLAGEN NEU-ULM UND BIBERTAL-RAMSEN (STAND 31.12.2012)



TAB. 1: ZAHL DER KOMMUNALEN KLÄRANLAGEN NACH AUSBAUGRÖSSE UND HAUPTKLÄRVERFAHREN (STAND: 31.12.2018) BZW. FILTRATIONS- ODER AKTIVKOHLE-ADSORPTIONSANLAGEN (STAND 05.2019)

Ausbaugröße	ANZAHL				Alle Größenklassen
	≤ 2.000 EW	> 2.000 bis 10.000 EW	> 10.000 bis 100.000 EW	> 100.000 EW	
<i>Art des Hauptklärverfahrens</i>					
<b>Belebungsanlagen</b>	17	51	228	33	<b>329</b>
<b>Belebungsanlagen mit Schlammstabilisation</b>	172	218	61	0	<b>451</b>
<b>Tropfkörperanlagen</b>	17	9	8	3	<b>35</b>
<b>Tauchkörperanlagen</b>	22	1	1	0	<b>24</b>
<b>Abwasserteiche</b>	40	0	0	0	<b>40</b>
<b>SBR - Anlagen</b>	6	10	7	0	<b>25</b>
<b>Gesamtanzahl</b>	<b>274</b>	<b>289</b>	<b>305</b>	<b>36</b>	<b>904</b>
<b>DAVON KLÄRANLAGEN MIT WEITEREN REINIGUNGSSTUFEN</b>					
<b>Filtrationsanlagen</b>	3	16	18	8	<b>45</b>
<b>Aktivkohle-Adsorptionsanlagen</b>	0	2	7	5	<b>14</b>
<b>Hygienisierung</b>	1	0	3	0	<b>4</b>

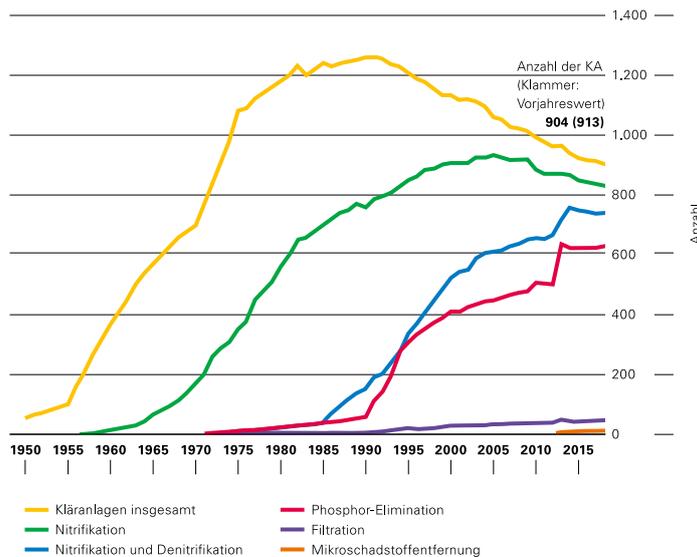
#### 4.2 REINIGUNGSSTUFEN

In Tabelle 1 ist dargestellt, welche Klärverfahren bei den jeweiligen Größenklassen zur Anwendung kommen.

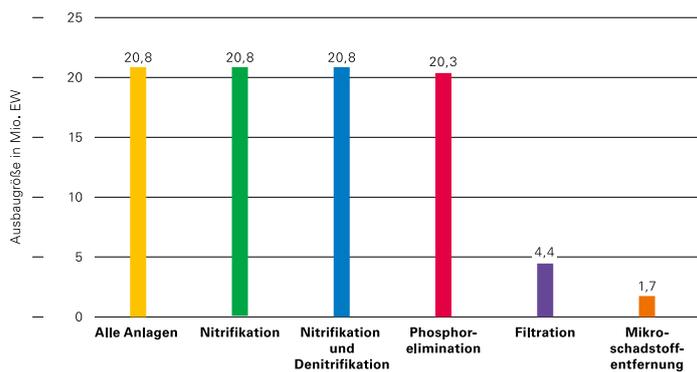
Bei 45 Kläranlagen sind aufgrund weitergehender gewässerbezogener Anforderungen (z. B. Spurenstoffkonzepktion des Landes Baden-Württemberg) oder mitbehandelter industrieller Abwässer (z. B. Textilindustrie) als weitere Reinigungsstufe Filtrationsanlagen, teilweise mit Aktivkohle-Adsorptionen, nachgeschaltet.

Abbildung 8 zeigt, dass die Zahl der Kläranlagen mit Reinigungsstufen zur Nährstoffelimination in den letzten Jahren stetig gestiegen ist. Dies gilt auch für kleinere Anlagen. Gleichzeitig hat sich die Gesamtzahl der Kläranlagen verringert. Das Land Baden-Württemberg hat gezielt Zusammenschlüsse von Kläranlagen bzw. die Aufgabe kleinerer Kläranlagen und deren Anschluss an größere vorangetrieben. Hintergrund sind wirtschaftliche Aspekte (in der Regel kostengünstigerer Betrieb) sowie betriebliche Gründe (gestiegene Anforderungen an das Personal, oftmals stabilerer Betrieb). Daneben spielt aber auch der Gewässerschutz eine wesentliche Rolle, da die größeren Kläranlagen oftmals an einem leistungsfähigeren Gewässer liegen. Zudem können die erhöhten Anforderungen an die Reinigungsleistung auf einer größeren Kläranlage finanziell und betrieblich besser umgesetzt werden. Abbildung 9 macht deutlich, welcher Anteil an Schmutzfracht, angegeben als Ausbaugröße (EW), mit den einzelnen Verfahrensstufen behandelt wird.

**ABB. 8: ENTWICKLUNG DER NÄHRSTOFFELIMINATION UND DER WEITERGEHENDEN VERFAHREN IN BADEN-WÜRTTEMBERG NACH ANZAHL KLÄRANLAGEN [DWA LEISTUNGSVERGLEICH 2018, MODIFIZIERT]**



**ABB. 9: AUSBAUGRÖSSEN DER EINZELNEN VERFAHRENSSTUFEN (STAND 31.12.2018)**



**4.3 REINIGUNGSLEISTUNG**

Die Kommunalabwasserrichtlinie, in Deutschland umgesetzt durch die Abwasserverordnung, stellt Mindestanforderungen an die Ablaufkonzentrationen für CSB, Stickstoff, anorganisch und Gesamtphosphor, gesamt, aus Kläranlagen. Für den anorganischen Stickstoff und Gesamtphosphor gilt dies ab einer Ausbaugröße von mehr als 10.000 EW. Alternativ lässt die Kommunalabwasserrichtlinie bei Stickstoff und Phosphor zu, dass anstelle der Reinigungsleistung der einzelnen Kläranlagen (ab 2.000 EW) ein gebietsbezogener Frachtabbau von mindestens 75 Prozent nachgewiesen wird.

Die ROkA und, je nach örtlichen Verhältnissen auch Wasserrechtsbescheide einzelner Anlagen, enthalten jedoch, teilweise auch für Anlagengrößen kleiner als 10.000 EW, weitergehende lokale oder regionale Anforderungen, vorrangig in Bezug auf die Nährstoffreduktion (Parameter Stickstoff und Phosphor).

In Tabelle 2 und Abbildung 10 ist, bezogen auf alle baden-württembergischen kommunalen Kläranlagen, der Frachtabbau für CSB,  $N_{ges}$  und  $P_{ges}$  darge-

stellt. Die gesamte, den Kläranlagen zugeleitete Stickstofffracht wird durchschnittlich um circa 78 Prozent, die Phosphorfracht um circa 93 Prozent reduziert. Damit wird der nach der Kommunalabwasserrichtlinie geforderte gebietsbezogene Frachtabbau für Stickstoff und Phosphor von mindestens 75 Prozent eingehalten.

Insbesondere beim Phosphorabbau ist eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit größerer Anlagen festzustellen. Die Einhaltung der je nach Ausbaugröße anlagenbezogenen Anforderungen ist in Tabelle 3 dargestellt.

Bezüglich des Parameters Phosphor hielten alle Anlagen die Mindestanforderungen ein. Beim Parameter Stickstoff hielten sechs Anlagen und bei CSB drei Anlagen die Mindestanforderungen nicht ein, weil sie 2018 ausgebaut wurden. In einem Fall gab es verfahrenstechnische Betriebsstörungen. Maßnahmen zur Behebung sind eingeleitet. Auch Maßnahmen zur Einhaltung der lokalen/regionalen Anforderungen sind für die aufgeführten Fälle (Tabelle 3) geplant. Es muss aber darauf hingewiesen werden, dass zur Zielerreichung des

**TAB. 2: FRACHTABBAU DER KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG (GRUNDLAGE: MESSUNGEN VON ZU- UND ABLAUFKONZENTRATIONEN, STAND 31.12.2018)**

Größenklasse	CSB			$N_{ges}$			$P_{ges}$		
	Zulauf [kg/d]	Ablauf [kg/d]	Abbau [%]	Zulauf [kg/d]	Ablauf [kg/d]	Abbau [%]	Zulauf [kg/d]	Ablauf [kg/d]	Abbau [%]
EW									
≤ 2.000	21.508	1.295	94	2.836	725	74	359	102	72
> 2.000 – 10.000	160.605	7.062	96	17.297	3.267	81	2.281	326	86
> 10.000 – 100.000	869.719	39.023	96	83.891	19.253	77	11.624	752	94
> 100.000	755.555	29.909	96	66.075	13.604	79	9.574	480	95
<b>Alle Anlagen</b>	1.807.386	77.288	96	170.099	36.848	78	23.837	1.660	93
<b>Anlagen EW &gt; 2.000</b>	1.785.879	75.994	96	167.263	36.124	78	23.478	1.558	93

**TAB. 3: EINHALTUNG DER MINDESTANFORDERUNGEN DER ABWASSERVERORDNUNG BZW. VON WEITERGEHENDEN LOKALEN/REGIONALEN ANFORDERUNGEN (STAND: 31.12.2018)**

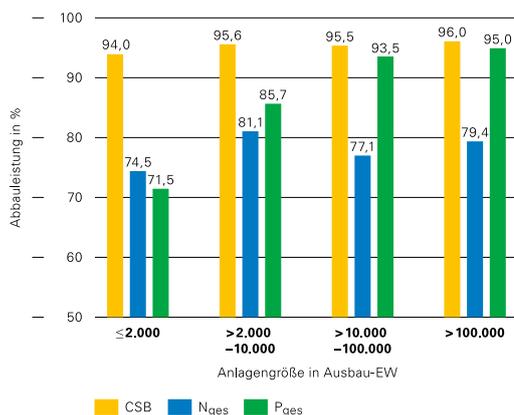
Größenklasse	Anzahl der Kläranlagen	Behandelte Schmutzfracht	Anzahl der Kläranlagen					
			Mindestanforderungen nicht eingehalten			ergänzende lokale/regionale Anforderungen nicht eingehalten		
EW		EW	CSB	N <sub>ges</sub> (= N <sub>anorg.</sub> )	P <sub>ges</sub>	CSB	N <sub>ges</sub> (= N <sub>anorg.</sub> )	P <sub>ges</sub>
≤ 2.000	273	182.048	2	–	–	5	6	3
> 2.000 – 10.000	291	1.339.914	–	–	–	–	6	4
> 10.000 – 100.000	304	7.247.662	1	2	–	–	2	3
> 100.000	36	6.296.289	–	4	–	–	–	–

guten ökologischen Zustands nach WRRL (vgl. Abschnitt 4.4) bei einer großen Anzahl an kommunalen Kläranlagen weitergehende Anforderungen definiert wurden. In Abbildung 11 ist dargestellt, wie sich die Einhaltung der Mindestanforderungen entwickelt.

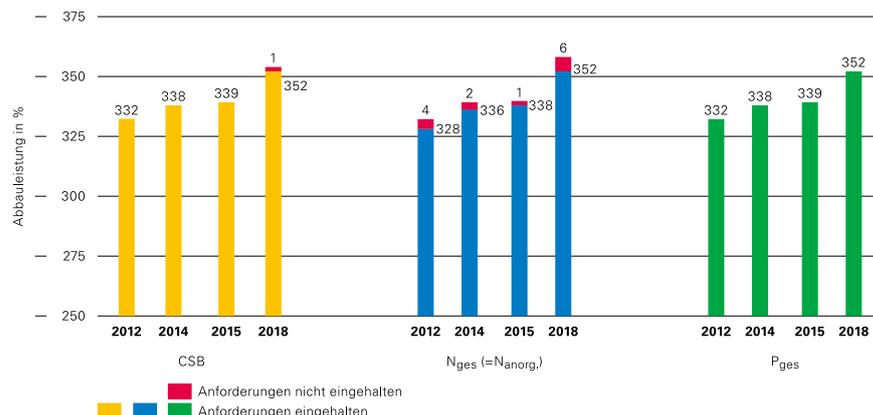
Der Gewässerzustand wird bei Stickstoff und Phosphor mehr durch die eingeleiteten Frachten als durch die Ablaufkonzentrationen der Kläranlagen beeinflusst. Die eingeleiteten Frachten aus

Kläranlagen werden durch deren Abbauleistung bestimmt. Bei der Abbauleistung gibt es trotz Einhaltung der Ablaufkonzentration bei einem Teil der Kläranlagen Verbesserungspotential. Ein Grund hierfür kann ein hoher Anteil an Fremdwasser sein. So zeigt eine Abschätzung, dass mehr als ein Drittel der Kläranlagen in Baden-Württemberg einen Fremdwasseranteil von über 50 Prozent hat. Der Reduzierung des Fremdwassers kommt deshalb eine hohe Bedeutung zu.

**ABB. 10: ABBAU DER NÄHRSTOFF-FRACHTEN UNTERSCHIEDLICH GROSSER KLÄRANLAGEN (STAND 31.12.2018)**



**ABB. 11: EINHALTUNG DER MINDESTANFORDERUNGEN VON KLÄRANLAGEN MIT EINER AUSBAUGRÖSSE ÜBER 10.000 EW IN DEN JAHREN 2012, 2014, 2015 UND 2018 (STAND 31.12.2018)**



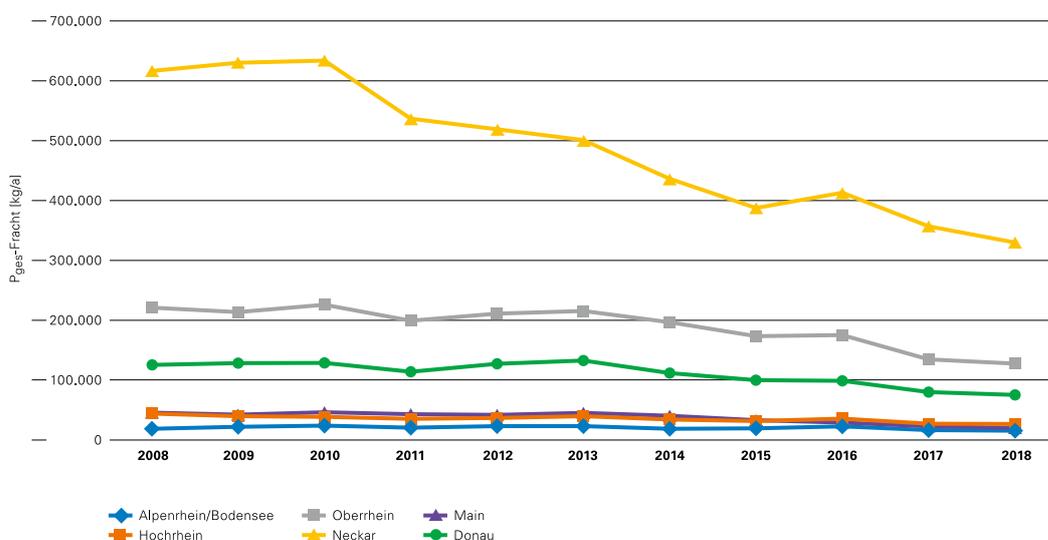
**4.4 ABWASSERMASSNAHMEN ZUR ZIELERREICHUNG DER WRRL**

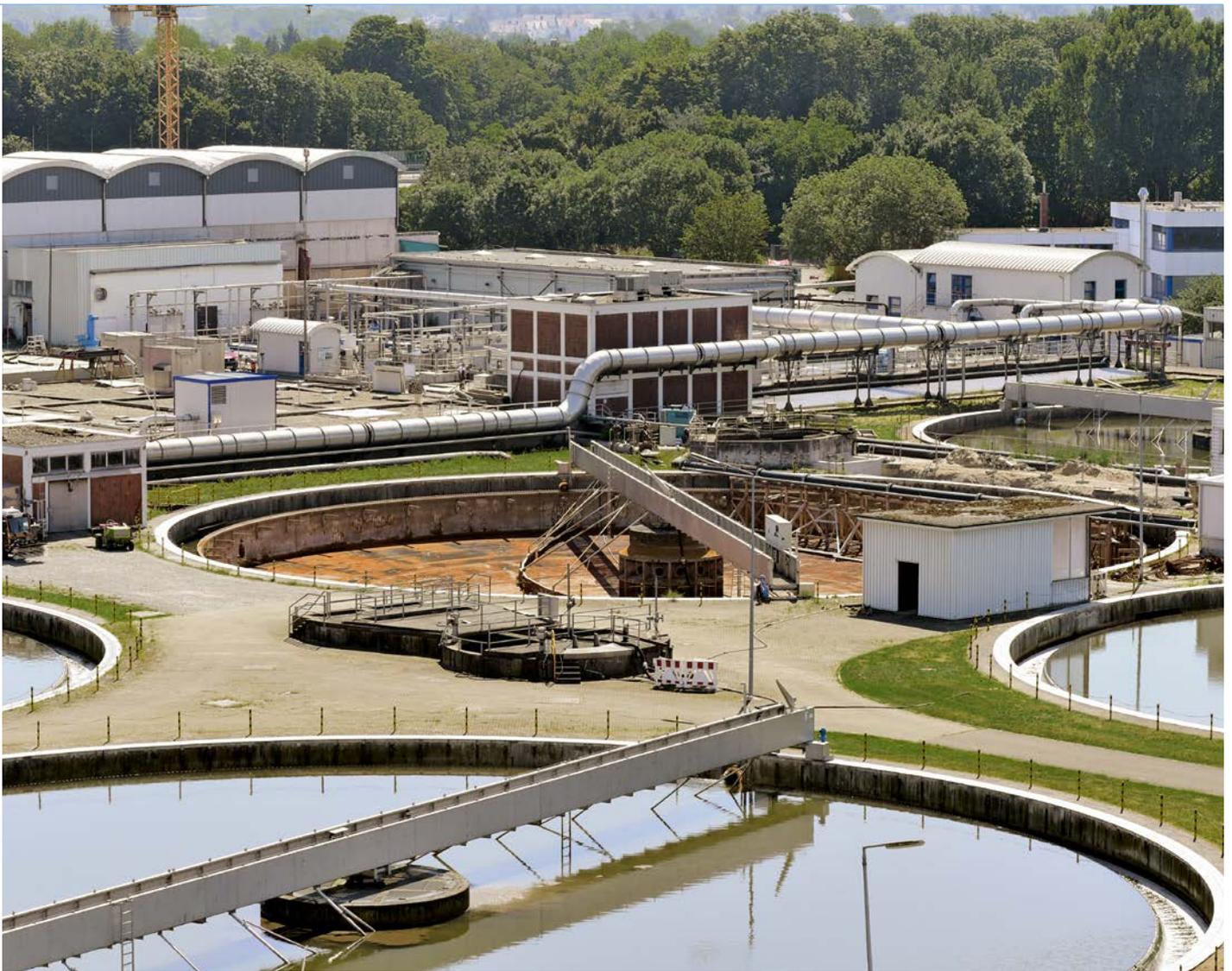
Landesweit wurden im ersten Bewirtschaftungszyklus (2009–2015) insgesamt etwa 640 Maßnahmen mit Schwerpunkt Abwasser umgesetzt – rund 270 davon an kommunalen Kläranlagen und 340 an Regenwasserbehandlungsanlagen; bei den restlichen handelte es sich um konzeptionelle Maßnahmen. Der zweite Bewirtschaftungszyklus (2016–2021) umfasst insgesamt etwa 590 Maßnahmen – rund ein Drittel davon an kommunalen Kläranlagen und zwei Drittel an Regenwasserbehandlungsanlagen. Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, führten die bislang umgesetzten Maßnahmen insbesondere im Neckareinzugsgebiet zu einer Reduktion der jährlichen Phosphoremissionen aus kommunalen Kläranlagen um etwa 300 Tonnen  $P_{ges}/a$  gegenüber 2009 (siehe Abbildung 12).

Die aktuellen Bewertungen – insbesondere bei den Qualitätskomponenten Makrophyten und Phyto-benthos (MuP) sowie Phytoplankton (PP) – zeigen dennoch in weiten Landesteilen Defizite auf. Um die gewässerbezogenen Ziele zu erreichen, sind weitere Anstrengungen zur Nährstoffreduktion notwendig. Deshalb bilden die Maßnahmen zur Phosphorreduktion an kommunalen Kläranlagen – neben dem Ausbau und der Optimierung der Regenwasserbehandlung – auch im zweiten Bewirtschaftungszyklus einen Schwerpunkt. Hierzu wurde das Handlungskonzept Abwasser erarbeitet, welches im Maßnahmenprogramm „Punktquellen“ enthalten ist.

Die Maßnahmenplanung sieht eine abgestufte Vorgehensweise vor. In der ersten Stufe des Handlungskonzepts Abwasser wurden die Zielvorgaben aus dem Neckareinzugsgebiet landesweit auf alle

**ABB. 12: ENTWICKLUNG DER EINGELEITETEN  $P_{ges}$ -FRACHT KOMMUNALER KLÄRANLAGEN IN DEN BEARBEITUNGSGEBIETEN NACH WRRL (STAND 31.12.2018)**





Kläranlage Karlsruhe-Neureut: Nachklärbecken

bei der Qualitätskomponente MuP und der Qualitätskomponente PP defizitären Wasserkörper ausgedehnt, bei denen als Ursache die Einleitung aus einer oder mehrerer Kläranlagen identifiziert wurde. Hierbei sind mindestens nachfolgende Ablaufkonzentrationen einzuhalten:

- Kläranlagen der Größenklasse 3:  
0,8 mg/l  $P_{ges}$  im Jahresmittel
- Kläranlagen der Größenklasse 4 und 5:  
0,5 mg/l  $P_{ges}$  im Jahresmittel
- Filtrationsanlagen bei Kläranlagen der Größenklasse 3 – 5:  
0,3 mg/l  $P_{ges}$  im Jahresmittel

Anlagen, die infolge regionaler oder lokaler Vorgaben bereits jetzt eine geringere Ablaufkonzentration einhalten, dürfen sich nicht verschlechtern.

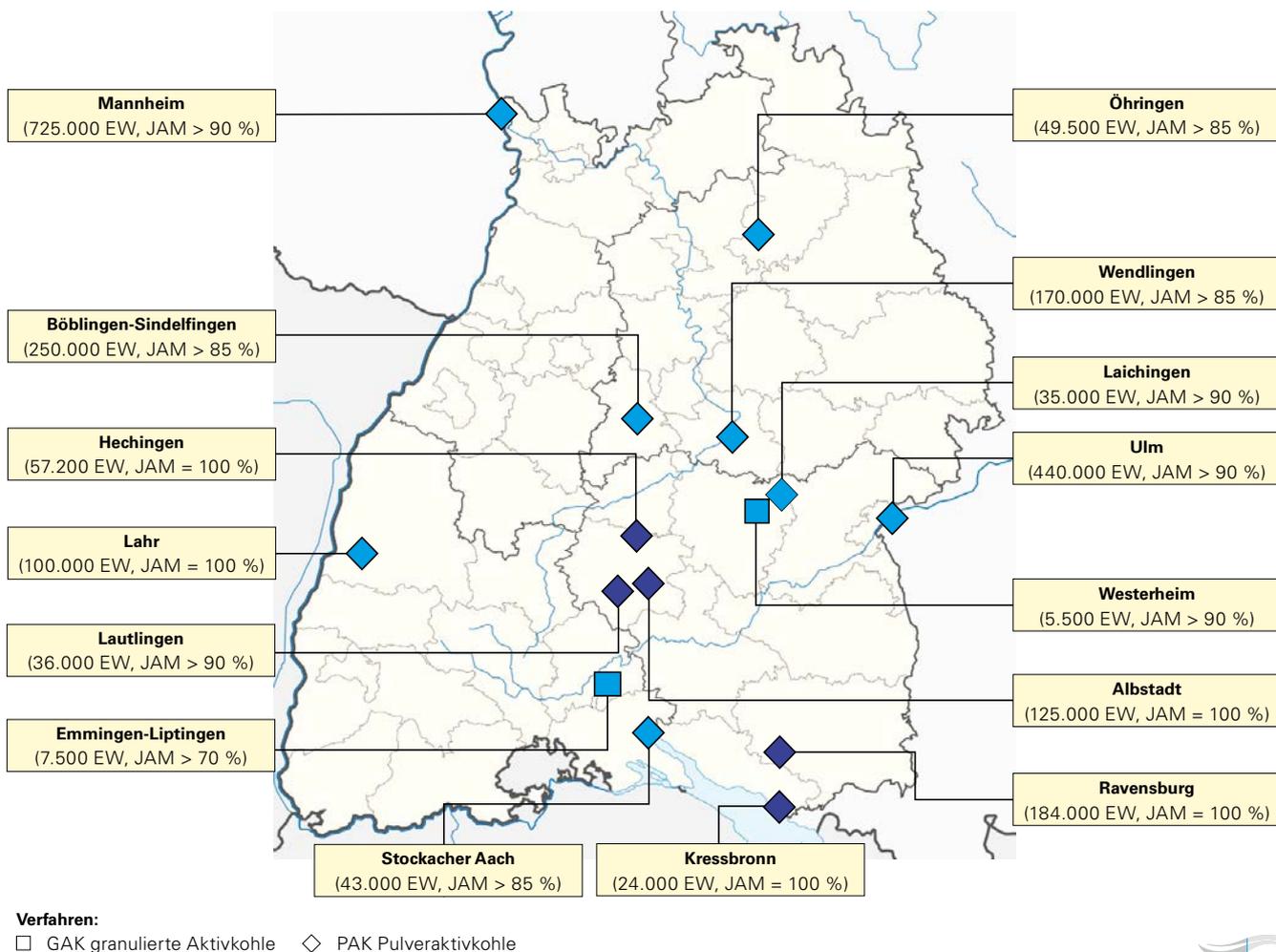
Parallel hierzu erstellt die Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) eine landesweite Studie, die zur Identifizierung und Festlegung weitergehender Maßnahmen dienen soll. In Phase 2 der landesweiten Studie (Berechnung nur für den Eintragungspfad kommunaler Kläranlagen, aus denen über ein Drittel der o-PO<sub>4</sub>-P-Belastung in den Gewässern stammt) wurden verschiedene Varianten sowohl hinsichtlich der Ausbaukulissen wie auch der Anforderungen an Kläranlagen modelliert. Ergebnis ist, dass in vielen Wasserkörpern weitergehende Maßnahmen zur Phosphor-Elimination an Kläranlagen erforderlich sind. Sie sollen in den kommenden Jahren umgesetzt werden.

**4.5 SPURENSTOFFE**

Baden-Württemberg hat unter dem Gesichtspunkt der Vorsorge bereits vor einigen Jahren damit begonnen, Kläranlagen an besonders empfindlichen Gewässern oder Belastungsschwerpunkten mit einer weitergehenden Reinigungsstufe zur Spurenstoffelimination auszurüsten. Das Konzept verfolgt einen konsensorientierten Ansatz mit den Betreibern unter Einsatz von Fördermitteln.

Insgesamt sind in Baden-Württemberg bereits 15 Kläranlagen mit einer Aktivkohleadsorptionsstufe zur gezielten Spurenstoffentfernung in Betrieb, einschließlich einer Anlage in Bayern, die überwiegend baden-württembergisches Abwasser behandelt. Weitere 17 Anlagen sind im Bau oder in Planung.

**ABB. 13: ÜBERSICHT DER KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG MIT EINER 4. REINIGUNGSSTUFE [KOMPETENZZENTRUM SPURENSTOFFE BW, STAND 05/2019, MODIFIZIERT]**

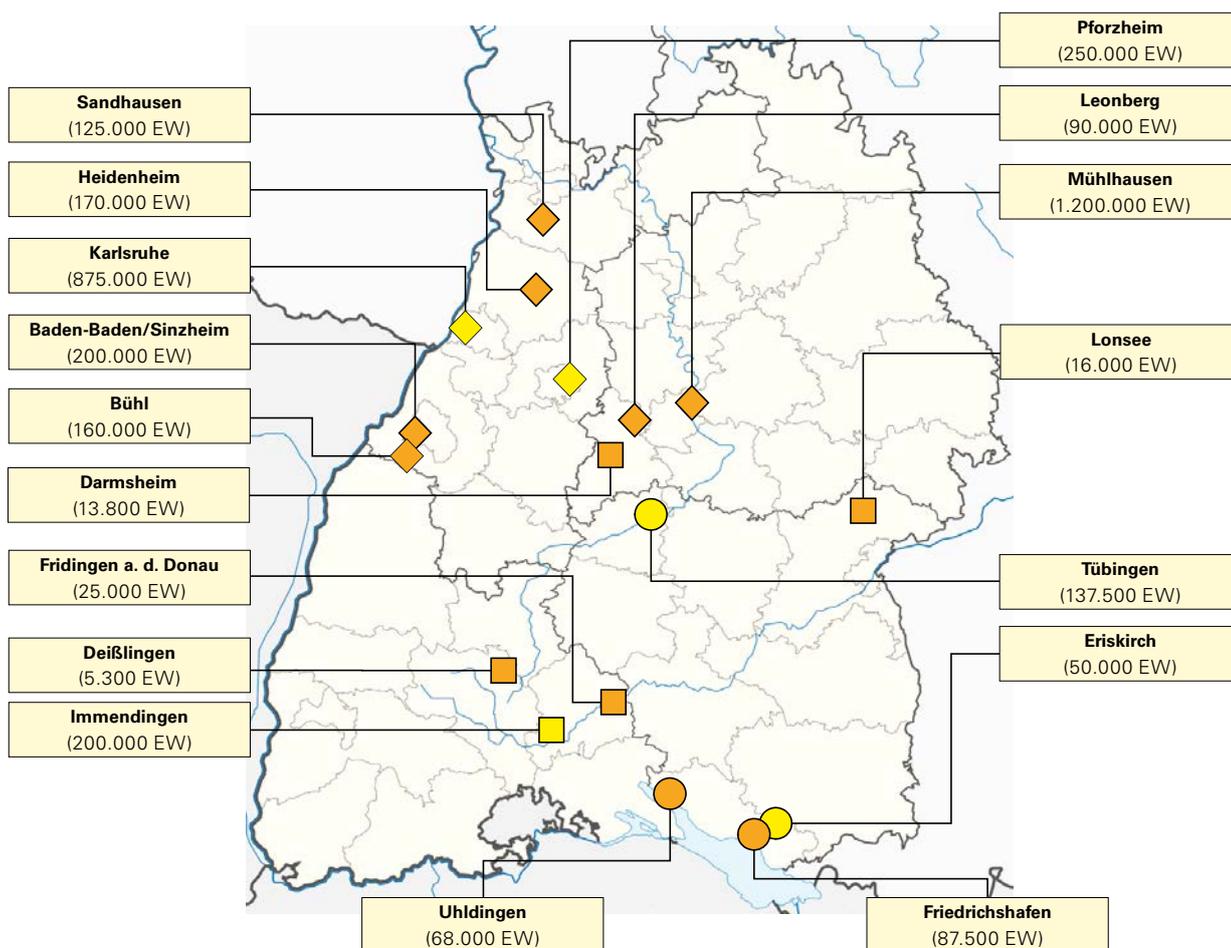


Um Kläranlagenbetreiber, Behörden und Planer bei der Einführung der neuen Technologien beraten und unterstützen zu können, wurde im Jahr 2012 das Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg (KomS) gegründet.

Baden-Württemberg unterstützt aber nicht nur den Ausbau von Kläranlagen zur Spurenstoffelimina-

tion („End-of-pipe-Ansatz“), sondern auch das Vorhaben der EU-Kommission, eine europäische Arzneimittelstrategie zu entwickeln (quellenbezogener Ansatz), denn eine solche europäische Strategie entspricht dem Vorsorgegedanken in der Umweltpolitik. Das Land engagiert sich diesbezüglich unter anderem mit Gremien- und Öffentlichkeitsarbeit (Flyer, Workshops und Kongresse).

ABB. 14: ÜBERSICHT DER KLÄRANLAGEN IN BADEN-WÜRTTEMBERG, BEI DENEN SICH DIE 4. REINIGUNGSSTUFE IN PLANUNG ODER IM BAU BEFINDET [KOMPETENZZENTRUM SPURENSTOFFE BW, STAND 05/2019, MODIFIZIERT]



**Verfahren:**

- GAK granuliert Aktivkohle
- ◇ PAK Pulveraktivkohle
- Ozon

**Zustand:**

- in Planung
- in Bau



**4.6 ENERGIEEFFIZIENZ / ENERGIEGEWINNUNG BEI KOMMUNALEN KLÄRANLAGEN**

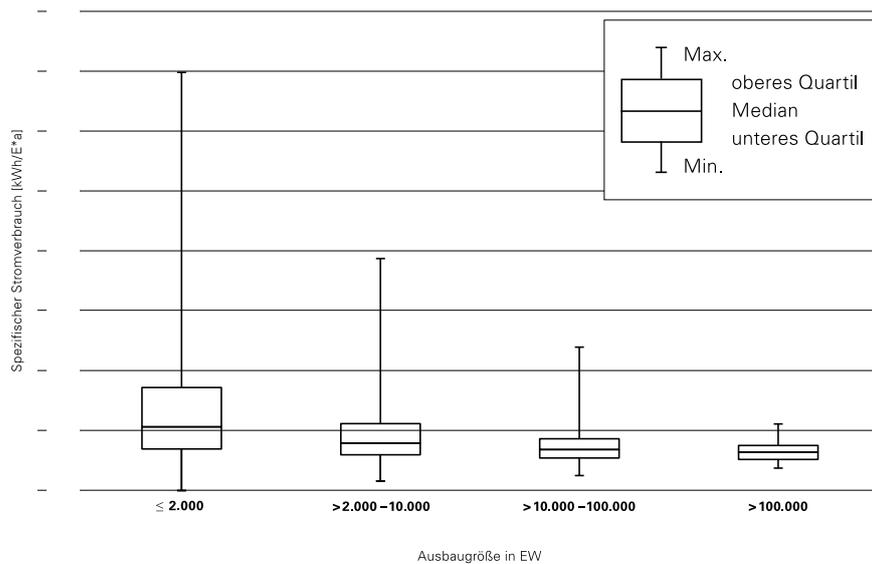
Kläranlagen sind große Stromverbraucher in den Gemeinden; ihr durchschnittlicher Anteil am kommunalen Strombedarf liegt bei 20 Prozent. Bei größeren Kläranlagen (größer 10.000 EW) sind zumeist schon Maßnahmen zur Wärme- und Stromerzeugung auf der Kläranlage (siehe Abbildungen 15 und 16) umgesetzt, zum Beispiel mit Blockheizkraftwerken. Die Darstellung zeigt deutlich die Vorteile größerer Anlagen.

Damit auch die kleineren und mittleren Kläranlagen die Einspar- und Energiegewinnungspotenziale nutzen, fördert das Land Studien zur Energieeinsparung und Energiegewinnung auf Kläranlagen. So sollen die Kläranlagenbetreiber unterstützt werden, Maßnahmen zu identifizieren und diese dann auch umzusetzen. Es handelt sich dabei zum Bei-

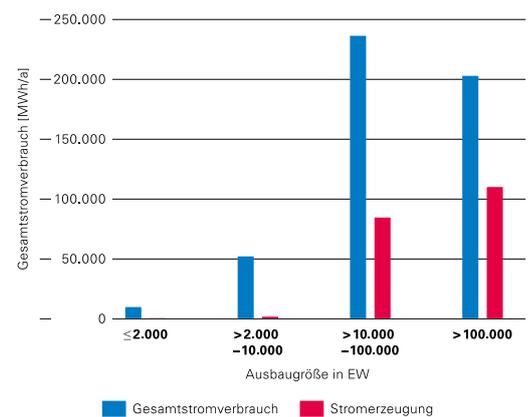
spiel um die Wiederbeschaffung energieeffizienter Aggregate oder Verfahrensumstellungen. Baden-Württemberg legt Wert darauf, dass dabei die Reinigungsleistung der Abwasseranlagen keinesfalls gemindert wird und der Gewässerschutz bei ökonomischen und energetischen Betrachtungen Vorrang hat.

In Baden-Württemberg wird das Thema Energiesparen und Energiegewinnung auf Kläranlagen schon seit vielen Jahren verfolgt. Die Aspekte sind in der Abwasserverordnung, Anhang 1, verankert: „Abwasseranlagen sollen so errichtet, betrieben und benutzt werden, dass eine energieeffiziente Betriebsweise ermöglicht wird. Die bei der Abwasserbeseitigung entstehenden Energiepotenziale sind, soweit technisch möglich und wirtschaftlich vertretbar, zu nutzen.“

**ABB. 15: SPEZIFISCHER STROMVERBRAUCH DER KLÄRANLAGEN NACH AUSBAUGRÖßE (STAND 31.12.2018)**



**ABB. 16: GESAMTSTROMVERBRAUCH UND EIGENSTROMERZEUGUNG DER KLÄRANLAGEN NACH AUSBAUGRÖßE (STAND 31.12.2018)**



# 05

## Industrielle Einleiter



In Baden-Württemberg leiten drei Betriebe aus den in Anlage III „Industriebranchen“ der Kommunalabwasserrichtlinie genannten Branchen mit biologischer Abwasserbehandlung über 4.000 EW Abwasser direkt in ein Gewässer ein. Es handelt sich um Betriebe aus der Nahrungs- und Genussmittelerzeugung (Brauerei, Milchverarbeitung, Obst- und Gemüseverarbeitung).

Die Betriebe haben hierfür eine wasserrechtliche Erlaubnis. Die Anforderungen nach dem Stand der Technik sind in den Anhängen 1, 5 und 11 der Abwasserverordnung geregelt und bei diesen Betrieben vollständig umgesetzt. Die Anforderungen des Artikel 13 in Verbindung mit Anlage III der Kommunalabwasserrichtlinie sind somit erfüllt.

# 06

## Klärschlamm

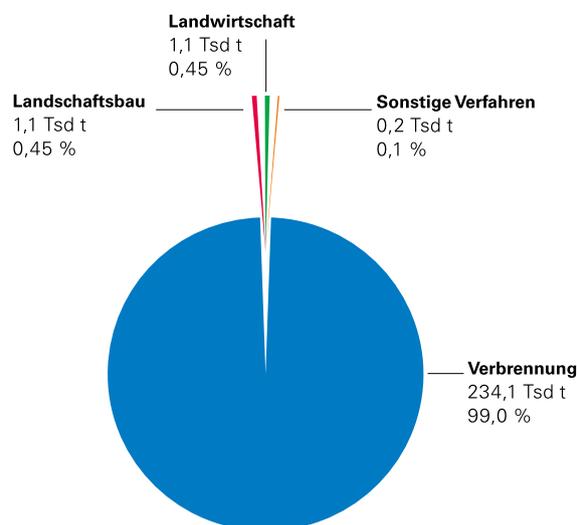
In Baden-Württemberg fielen im Jahr 2018 rund 236.000 Tonnen Klärschlamm (Trockensubstanz – TS) zur Entsorgung an. Hauptentsorgungspfad ist mit 99,0 Prozent die energetische Verwertung (Abbildung 17). Sie erfolgt in vier Zementwerken, zwei Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen, einer Klärschlammvergasungsanlage, einem Kohlekraftwerk und einer Papierfabrik. Darüber hinaus werden Klärschlämme auch außerhalb von Baden-Württemberg verbrannt. Die Verwendung im Landschaftsbau und in der Landwirtschaft spielt mit jeweils 0,45 Prozent eine untergeordnete Rolle.

Der Anteil der energetischen Klärschlammnutzung konnte im Vergleich zum Vorjahr (2017: 97 Prozent) erneut gesteigert werden. Dies ist insbesondere darauf zurückzuführen, dass sich das Land bereits 2001 für den Ausstieg aus der landwirtschaftlichen und landbaulichen Verwertung und damit für die energetische Nutzung des Klärschlammes ausgesprochen und entsprechende Maßnahmen gefördert hat.

Bei der energetischen Klärschlammverwertung ist je nach gewählter Verbrennungsanlage in der Regel eine vorherige Entwässerung und gegebenenfalls auch eine Trocknung der Klärschlämme erforderlich. Dazu können verschiedene Verfahren eingesetzt werden, von der mechanischen Entwässerung über solare oder solarunterstützte Trocknung bis hin zur thermischen Trocknung mit Biomasse oder



**ABB. 17: VERWERTUNG VON KLÄRSCHLAMM IN BADEN-WÜRTTEMBERG (STAND: 31.12.2018)**





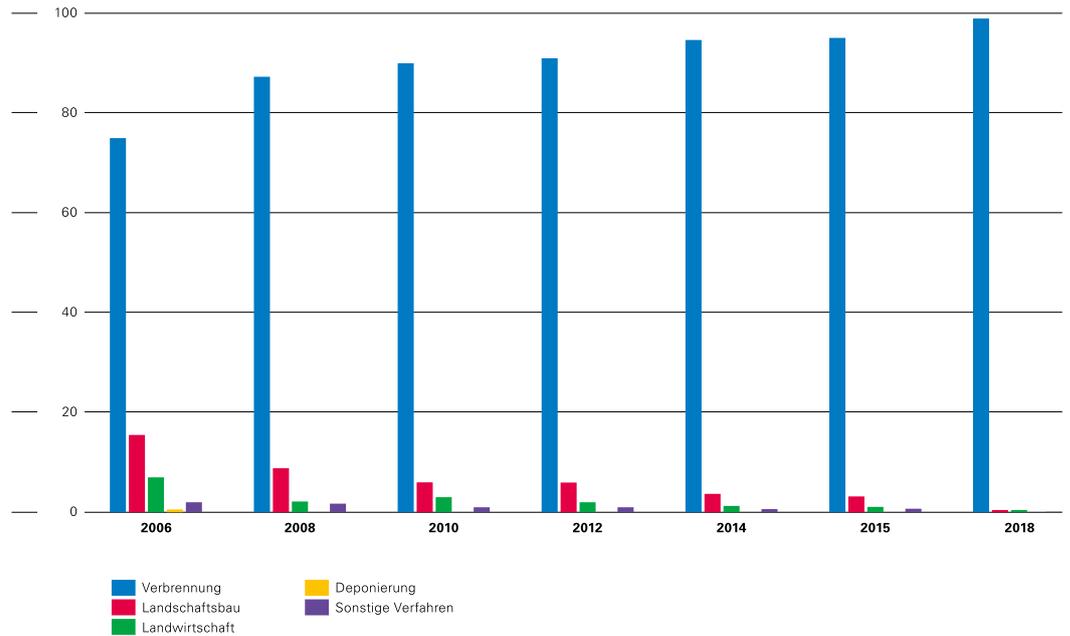
*Kläranlage Karlsruhe-Neureut,  
Klärschlammverbrennung*

fossilen Brennstoffen. In Baden-Württemberg sind etwa 50 Klärschlamm-trocknungsanlagen in Betrieb.

Die im Oktober 2017 in Kraft getretene novellierte Klärschlammverordnung (AbfKlärV) hat mit den verpflichtenden Regelungen, Phosphor zurückzugewinnen und aus der direkten bodenbezogenen Verwertung auszusteigen, bundesweit große Veränderungen bei den Strukturen der Klärschlamm-entsorgung angestoßen. Durch die AbfKlärV sowie Verschärfungen im Düngerecht steigen die Verbrennungsquoten in Deutschland sukzessive an. Vor dem Hintergrund nur begrenzt zur Verfügung stehender Kapazitäten gerät der Verbrennungs-

markt für Klärschlamm zunehmend unter Druck. Der geplante Kohleausstieg und die Verringerung der Kapazitäten der Kohlekraftwerke infolge der Energiewende führen zu einer weiteren Verknappung der Verbrennungskapazitäten. Eine langfristige Entsorgungssicherheit für Klärschlamm ist deshalb nicht mehr überall gegeben. Auch für die Kläranlagenbetreiber im Land wird es immer schwieriger, Entsorgungsmöglichkeiten für die Klärschlämme zu finden. Teilweise werden Entsorgungsverträge nicht verlängert, Zwischenspeicher auf Kläranlagen erreichen ihre Kapazitätsgrenzen und aktuelle Ausschreibungsergebnisse führen zu deutlich steigenden Entsorgungskosten.

**ABB. 18: ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER VERWERTUNG VON KLÄRSCHLAMM IN BADEN-WÜRTTEMBERG (STAND: 31.12.2018)**



Dass in Baden-Württemberg aus Vorsorgegründen bereits vor Inkrafttreten der novellierten AbfKlärV auf eine direkte bodenbezogene Klärschlammverwertung verzichtet wurde, hat zur Folge, dass der im Klärschlamm enthaltene Phosphor nicht genutzt und dem Phosphorkreislauf entzogen wird. Phosphor ist jedoch ein lebensnotwendiger Rohstoff, für den es keinen Ersatz gibt. Er ist unter anderem Bestandteil jeder menschlichen Zelle und ein wichtiger Pflanzennährstoff, der erforderlich ist, um ausreichend Nahrungsmittel produzieren zu können.

Da Deutschland über keine natürlichen Phosphorlagerstätten verfügt, muss der benötigte mineralische Phosphor vollständig importiert werden. Für

den Abbau der Rohphosphate werden zunehmend auch ungünstigere Lagerstätten mit höheren Verunreinigungen der Phosphate – insbesondere mit Cadmium und Uran – erschlossen. Deshalb ist es erforderlich, verstärkt alternative Phosphorquellen mit geringeren Verunreinigungen zu erschließen und zu nutzen. Bei der Betrachtung alternativer Phosphorquellen liegt das weitaus größte Potenzial beim Klärschlamm als Sekundärrohstoffquelle.

Baden-Württemberg erkannte dies bereits frühzeitig vor der Novellierung der Klärschlammverordnung. Im Jahr 2012 wurde die Phosphor-Rückgewinnungsstrategie Baden-Württemberg aufgesetzt, die mittlerweile auch Bestandteil der Landesstrategie Ressourceneffizienz ist. Ziel ist es, durch den

Aufbau einer ausreichenden Infrastruktur für die Rückgewinnung von Phosphor einen nennenswerten Beitrag zur langfristigen ökologisch und wirtschaftlich verträglichen Eigenversorgung des Landes mit schadstoffarmem Phosphor sicherzustellen. Dabei beschränkt sich die Strategie zunächst auf die Stoffströme Klärschlamm und Klärschlamm- asche. Aus kommunalen Abwässern, Klärschläm- men und Klärschlammaschen können bereits Recyclingphosphate mit ausreichend hoher Pflan- zenverfügbarkeit und geringen Schadstoffgehalten (insbesondere bei Cadmium und Uran) gewonnen werden. Einsatzfähige und großtechnisch erprobte Technologien stehen zur Verfügung.

Um den Aufbau einer geeigneten Infrastruktur zur Phosphor-Rückgewinnung zu forcieren, unterstützt das Umweltministerium im Rahmen des Operationellen Programms – Innovation und Energiewende – des Europäischen Fonds für regionale Entwick- lung (EFRE) Kommunen und Klärschlamm Entsor- gungsunternehmen im Land bei der Etablierung und Weiterentwicklung von Anlagen zur Rückge- winnung von Phosphor aus Klärschlamm und aus der Asche von Klärschlamm-Monoverbrennungs- anlagen. In der Förderperiode 2014–2020 stehen hierfür insgesamt 14 Millionen Euro zur Verfügung (8 Millionen Euro aus EFRE- und 6 Millionen Euro aus Landesmitteln).

Mit dem Ziel, qualitativ hochwertige, schadstoff- arme Phosphorverbindungen als Rohstoff für in- dustrielle Anwendungen oder Düngemittel zu ge- winnen, fördert das Umweltministerium auf der Grundlage des EFRE-Förderprogramms aktuell die Etablierung von zwei großtechnischen Anlagen

und zwei Versuchsanlagen zur Phosphor-Rückge- winnung. Drei gewinnen Phosphor im Rahmen der Abwasserbehandlung zurück; eine setzt dabei ein thermochemisches Aufschlussverfahren ein.

Auf dem Gelände der Abwasserbehandlungsanlage des Abwasserzweckverbands Offenburg ist bereits seit 2011 eine vom Umweltministerium geförderte Anlage zur Phosphor-Rückgewinnung in Betrieb. Hier wird Phosphor mithilfe des „Stuttgarter Ver- fahrens“ aus anaerob stabilisierten Klärschläm- men in Form von Magnesium-Ammonium-Phos- phat (MAP; mineralogische Bezeichnung: Struvit) zurückgewonnen. Es kann nach den Ergebnissen von Pflanzenversuchen direkt als Mehrnährstoff- dünger in der Landwirtschaft oder als Rohstoff für die Phosphatindustrie verwendet werden. Dabei weist es eine größere Schadstofffreiheit als Roh- phosphatdünger auf, bei gleichzeitig guter Pflan- zenverfügbarkeit und Düngewirkung. Dies gilt auch für Sekundär-Phosphate aus vielen anderen technischen Verfahren.

Neben diesem finanziellen Förderprogramm findet zur Information kommunaler Entscheidungsträger und interessierter Fachleute seit 2015 in Stuttgart jährlich der Kongress „Phosphor – ein kritischer Rohstoff mit Zukunft“ statt.

# 07

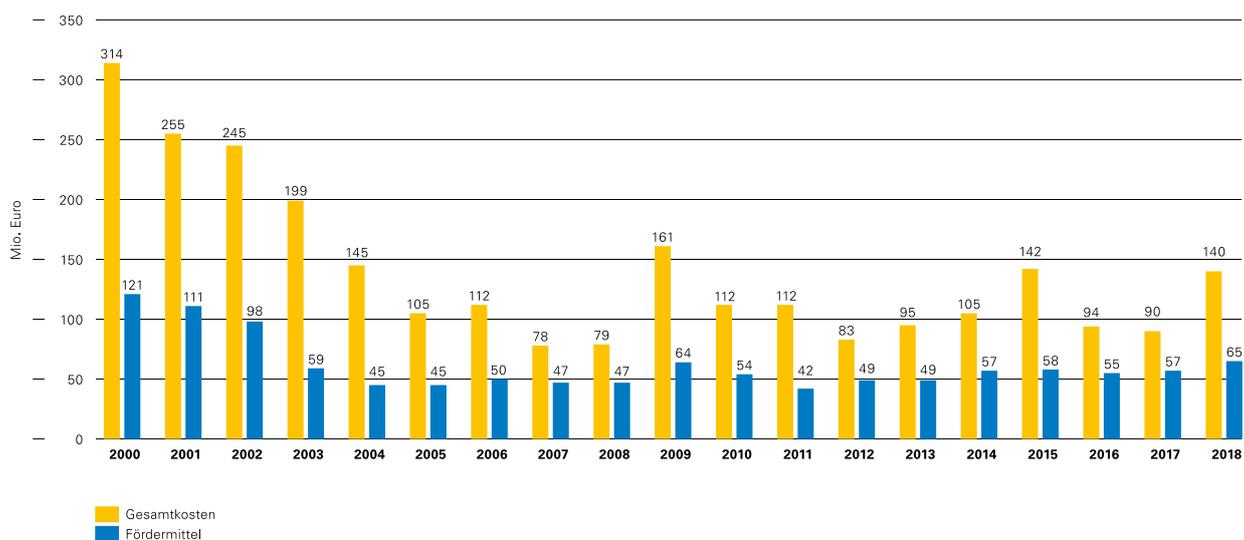
## Investitionen und staatliche Förderung

Die Förderung von Abwasseranlagen war eine wesentliche Voraussetzung für die Erreichung und den Erhalt des heutigen Ausbaustands von Kanalisation, Regenwasserbehandlung und Abwasserreinigung. Im Jahre 1994 wurde sie auf eine gebührenorientierte Basis umgestellt. Seitdem erfolgt eine Förderung nur noch bei Überschreiten einer bestimmten Belastung

der Bürger durch die Wasser- und Abwassergebühren.

Die nachfolgende Abbildung 19 zeigt die seit 2000 geförderten Investitionen der Kommunen und Abwasserverbände für Kanalisation, Regenwasserbehandlung und Kläranlagen. Der Anteil der Fördermittel ist angegeben.

**ABB. 19: GEFÖRDERTE INVESTITIONEN UND FÖRDERMITTEL IN DER ABWASSERENTSORGUNG IN BADEN-WÜRTTEMBERG SEIT 2000 (STAND 31.12.2018)**





*Kläranlage Karlsruhe-Neureut - Filtrationsanlage und Aktivkohlestufe im Bau*

Auch in den kommenden Jahren müssen in die Abwasserbeseitigung noch erhebliche Summen investiert werden. Die Kosten werden wie folgt geschätzt:

<p><b>1. NEUBAU, MODERNISIERUNG, SANIERUNG UND AUSBAU VON ABWASSERBEHANDLUNGSANLAGEN, ANSCHLUSS KLEINERER EINHEITEN AN GRÖßERE KLÄRANLAGEN:</b></p>	<p>Viele Kläranlagen, die bereits in den 1970er Jahren zur biologischen Abwasserreinigung ausgebaut wurden, müssen dringend saniert werden. In diesem Zusammenhang sollen aus betrieblichen und betriebswirtschaftlichen Gründen kleinere Kläranlagen aufgegeben und an größere Einheiten angeschlossen werden. Daneben sind der Restausbau der Regenwasserbehandlung und die Sanierung älterer Regenbecken erforderlich, deren Errichtung zum Teil auch in die 1970er Jahre zurückreicht. Außerdem müssen Regenbecken mit Mess- und Regeltechnik zur betrieblichen Optimierung ausgestattet werden. Auch zur Verbesserung der Energieeffizienz sind weitere Energieoptimierungsmaßnahmen auf Kläranlagen notwendig.</p>	<p><b>0,5 MRD. €</b></p>
<p><b>2. GEWÄSSERBEZOGENE ANFORDERUNGEN, INSBESONDERE ZUR UMSETZUNG DER EU-WRRL UND DER SPURENSTOFFSTRATEGIE DES LANDES:</b></p>	<p>Gewässerbezogene Anforderungen, insbesondere zur Umsetzung der EU-WRRL und die Spurenstoffelimination erfordern zusätzliche Maßnahmen zur Reinigung des Abwassers auf Kläranlagen bzw. Regenwasserbehandlungsanlagen.</p>	<p><b>1,5 MRD. €</b></p>
<p><b>3. KANALISATION:</b></p>	<p>Ungefähr 13.000 Kilometer (rund 23 Prozent der Misch- und 14 Prozent der Schmutzwasserkanäle) sind so schadhaft, dass sie zeitnah saniert werden müssen. Ferner sind Maßnahmen zur Verminderung des Fremdwasseranteils erforderlich.</p>	<p><b>3,3 MRD. €</b></p>
<p><b>SUMME:</b></p>		<p><b>5,3 MRD. €</b></p>

## 08

## Ausblick

In den letzten Jahrzehnten wurden in Baden-Württemberg viele Maßnahmen zum Neu- und Ausbau sowie zur Modernisierung von Abwasseranlagen verwirklicht. Dadurch hat sich die Wasserqualität in den Gewässern wesentlich verbessert. Trotzdem müssen in den kommenden Jahren noch erhebliche Summen in die Abwasserbeseitigung investiert werden, um unter anderem den guten Zustand entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie zu erreichen. Erforderlich werden insbesondere Maßnahmen zur Phosphor-Elimination auf Kläranlagen.

Bau und Betrieb von Abwasseranlagen sind mit erheblichen Aufwendungen verbunden. Deshalb gilt es weiterhin, die Abwasserbeseitigung auf größere, leistungsfähigere Anlagen zu konzentrieren. Anlagenbezogene Optimierungsmöglichkeiten, etwa zur Energieeinsparung und Nutzung von Energiegewinnungspotenzialen müssen genutzt werden, ohne dass sich die Reinigungsleistung verringert. Eine anlagenübergreifende Zusammenarbeit beim Betrieb kann ebenfalls zu wirtschaftlicheren Ergebnissen führen.

Mit fortschreitender Leistung der Kläranlagen rücken die Einleitungen aus Entlastungsanlagen im Mischsystem, zum Beispiel aus Regenüberlaufbecken, – aber stoffbezogen auch im Trennsystem – immer mehr in den Vordergrund. Neben dem Restausbau von Anlagen ist die verfahrenstechnische Aufrüstung und betriebliche Optimierung eine wichtige Aufgabe. Der genaueren Ermittlung des Betriebsverhaltens kommt dabei eine große Bedeu-

tung zu. Sehr wichtig sind die Nachrüstung von Regenbecken mit Einrichtungen zum Messen des Entlastungsverhaltens und deren dauerhafter Betrieb sowie der Umgang mit den gewonnenen Erkenntnissen.

Ein bedeutendes Handlungsfeld ist zudem die Reduzierung von Fremdwasser in der Kanalisation. Die Sanierung undichter Kanäle wird deshalb weiterhin hohe Investitionen erfordern. Die inzwischen erfolgte flächendeckende Einführung der gesplitteten Abwassergebühr wird dazu beitragen, die Reduzierung des Niederschlagswasserabflusses in der Kanalisation durch Flächenentsiegelung und Abkoppelungsmaßnahmen zu beschleunigen.

Durch die Fortschritte bei der Analytik ist es möglich, immer geringere Konzentrationen von Stoffen in der Umwelt nachzuweisen. In Gewässern sind dies neben Arzneimittelrückständen auch Industriechemikalien und Pflanzenbehandlungsmittel.

Im Rahmen des Spurenstoffkonzepts des Landes wird neben Vermeidungs- und Verminderungsmaßnahmen weiterhin der Ausbau der Spurenstoffelimination auf Kläranlagen (vierte Reinigungsstufe) mit Nachdruck vorangetrieben. Hierzu wurde im November 2018 ein Arbeitspapier veröffentlicht, das die fachlichen Kriterien für den weiteren Ausbau konkretisiert (Verweis). Dabei sind bei kleineren Kläranlagen vorrangig Strukturmaßnahmen und im Übrigen auch erzielbare Synergieeffekte insbesondere mit Maßnahmen zur Phosphorelimination zu prüfen.

Eine Aufgabe, die mit dem Klimawandel stärker in den Vordergrund rückt, ist die Bewältigung von Starkregenereignissen. Auf der Grundlage des Leitfadens „Kommunales Starkregenrisikomanagement in Baden-Württemberg“ werden dazu kommunale Handlungskonzepte erstellt.

## 09

## Liste der Abkürzungen

AbfKlärV	Verordnung über die Verwertung von Klärschlamm, Klärschlammgemischen und Klärschlammkompost (Klärschlammverordnung)
AbwV	Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung)
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
E	Einwohner
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EGW	Einwohnergleichwerte
EU	Europäische Union
EW	Einwohnerwerte
KomS	Kompetenzzentrum Spurenstoffe Baden-Württemberg
LUBW	Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg
MAP	Magnesium-Ammonium-Phosphat
MuP	Makrophyten und Phytobenthos
$N_{\text{anorg}}$	Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff
$N_{\text{org}}$	Summe des organischen Stickstoffs
$N_{\text{ges}}$	Stickstoff, gesamt (Summe aus $N_{\text{org}}$ und $N_{\text{anorg}}$ )
$N_{\text{ges}} (= N_{\text{anorg}})$	$N_{\text{ges}}$ nach AbwV: Stickstoff, gesamt, als Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff ( $N_{\text{ges}}$ )
$P_{\text{ges}}$	Gesamtphosphor
PP	Phytoplankton
ROkA	Verordnung des Umweltministeriums zur Umsetzung der Richtlinie 91/271/EWG des Rates vom 21. Mai 1991 über die Behandlung von kommunalem Abwasser (Reinhalteordnung kommunales Abwasser)
TS	Trockensubstanz
WRRL	Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

# 10

## Abbildungen

ABBILDUNG		SEITE
Abbildung 1:	Anschlussgrad an die Kanalisation und an kommunale Kläranlagen in Baden-Württemberg (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, ergänzt LUBW Stand 31.12.2018)	9
Abbildung 2:	Öffentliche Kanalisation in Baden-Württemberg (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand 31.12.2016)	10
Abbildung 3:	Ausbau der Regenwasserbehandlung in Baden-Württemberg (Stand 05.2019)	11
Abbildung 4:	Anzahl der Regenüberlaufbecken und der Messeinrichtungen (Stand 04.2019)	11
Abbildung 5:	Reinigungskapazität der Kläranlagen in Baden-Württemberg nach Größenklassen (Ausbau-EW, Stand 31.12.2018)	13
Abbildung 6:	Kommunale Kläranlagen in Baden-Württemberg > 10.000 EW sowie die Kläranlagen Neu-Ulm und Bibertal-Ramsen (Stand 31.12.2018)	13
Abbildung 7:	Siedlungsdichte (Einwohner/km <sup>2</sup> ) und Kläranlagen > 100.000 EW in Baden-Württemberg sowie die Kläranlagen Neu-Ulm und Bibertal-Ramsen (Stand 31.12.2012)	14
Abbildung 8:	Entwicklung der Nährstoffelimination und der weitergehenden Verfahren in Baden-Württemberg nach Anzahl Kläranlagen (DWA Leistungsvergleich 2018, modifiziert)	15
Abbildung 9:	Ausbaugrößen der einzelnen Verfahrensstufen (Stand 31.12.2018)	15
Abbildung 10:	Abbau der Nährstoff-Frachten unterschiedlich großer Kläranlagen (Stand 31.12.2018)	17
Abbildung 11:	Einhaltung der Mindestanforderungen von Kläranlagen mit einer Ausbaugröße über 10.000 EW in den Jahren 2012, 2014, 2015 und 2018 (Stand 31.12.2018)	17
Abbildung 12:	Entwicklung der eingeleiteten P <sub>ges</sub> -Fracht kommunaler Kläranlagen in den Bearbeitungsgebieten nach WRRL (Stand 31.12.2018)	18
Abbildung 13:	Übersicht der Kläranlagen in Baden-Württemberg mit einer 4. Reinigungsstufe (Kompetenzzentrum Spurenstoffe BW, Stand 05/2019, modifiziert)	20

<b>ABBILDUNG</b>	<b>SEITE</b>
Abbildung 14: Übersicht der Kläranlagen in Baden-Württemberg, bei denen sich die 4. Reinigungsstufe in Planung oder im Bau befindet (Kompetenzzentrum Spurenstoffe BW, Stand 05/2019, modifiziert)	21
Abbildung 15: Spezifischer Stromverbrauch der Kläranlagen nach Ausbaugröße (Stand 31.12.2018)	22
Abbildung 16: Gesamtstromverbrauch und Eigenstromerzeugung der Kläranlagen nach Ausbaugröße (Stand 31.12.2018)	22
Abbildung 17: Verwertung von Klärschlamm in Baden-Württemberg (Stand 31.12.2018)	24
Abbildung 18: Zeitliche Entwicklung der Verwertung von Klärschlamm in Baden-Württemberg (Stand 31.12.2018)	26
Abbildung 19: Geförderte Investitionen und Fördermittel in der Abwasserentsorgung in Baden-Württemberg seit 2000 (Stand 31.12.2018)	28

<b>TABELLEN</b>	<b>SEITE</b>
Tabelle 1: Zahl der kommunalen Kläranlagen nach Ausbaugröße und Hauptklärverfahren (Stand: 31.12.2018) bzw. Filtrations- oder Aktivkohle-Adsorptionsanlagen (Stand 05.2019)	14
Tabelle 2: Frachtabbau der Kläranlagen in Baden-Württemberg Grundlage: Messungen von Zu- und Ablaufkonzentrationen (Stand 31.12.2018)	16
Tabelle 3: Einhaltung der Mindestanforderungen der Abwasserverordnung bzw. von weitergehenden lokalen/regionalen Anforderungen (Stand 31.12.2018)	17

**FOTOS**

LUBW: *Titelseite, Bernd Humberg (oben, Mitte), Seiten 6/7, Seiten 8/9, Seite 12, Seite 19, Seite 23, Seiten 24/25, Seiten 28/29* MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT: KD Busch *Seite 5*

## **IMPRESSUM**

### **HERAUSGEBER**

Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft Baden-Württemberg  
Kernerplatz 9  
70182 Stuttgart  
<http://www.um.baden-wuerttemberg.de>

### **BEARBEITUNG**

Landesanstalt für Umwelt  
Baden-Württemberg  
Referat 41, Fließgewässerökologie  
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de>

Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft Baden-Württemberg  
Referat 53 „Gewässerreinigung, stehende  
Gewässer, Bodensee“

### **LEKTORAT, LAYOUT & PREPRESS**

freelance project gmbh  
Reinsburgstraße 96 A  
70197 Stuttgart  
+49 711 993386-20  
[info@freelance-project.de](mailto:info@freelance-project.de)  
[www.freelance-project.de](http://www.freelance-project.de)

### **DRUCK**

e. kurz + co druck und medientechnik gmbh  
Kernerstraße 5  
70182 Stuttgart  
+49 711 16652-0  
[kurzgefragt@e-kurz.de](mailto:kurzgefragt@e-kurz.de)  
[www.e-kurz.de](http://www.e-kurz.de)

Papier Innenteil: 100 Prozent zertifiziertes  
Recyclingpapier (Blauer Engel )  
Papier Umschlag: Graspapier

© Ministerium für Umwelt, Klima  
und Energiewirtschaft Baden-Württemberg





**Baden-Württemberg**

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT