



# ABFÄLLE AUS KOMMUNALEN KLÄRANLAGEN

In kommunalen Kläranlagen fällt durch die Reinigung des Abwassers neben Rechen- und Sandfanggut hauptsächlich Klärschlamm als Abfall an. Die in kommunalen Kläranlagen in Nordrhein-Westfalen anfallenden Klärschlämme werden im Wesentlichen einer thermischen Entsorgung zugeführt. Einzelheiten zur Entsorgung der Abfälle aus kommunalen Kläranlagen stellen die Abschnitte 10.1 und 10.2 dar. Diese beziehen sich auf das Jahr 2019 mit Datenstand vom 01.01.2020.

Den Stand der Umsetzung des nach Klärschlammverordnung geforderten Phosphorrecyclings aus Klärschlämmen in Nordrhein-Westfalen fasst Abschnitt 10.3 zusammen.

## 10.1 RECHEN- UND SANDFANGGUT

Im Verlauf der Abwasserbehandlung werden in ersten Behandlungsschritten grobe Abwasserbestandteile mittels verschiedener Rechen sowie schwere Abwasserbestandteile in Sandfängen aus dem Abwasser entfernt. Im Betrieb der kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen fielen dabei im Jahr 2019 in Nordrhein-Westfalen insgesamt etwa 44.000 t Rechengut und etwa 28.000 t Sandfanggut an. Darüber hinaus fielen ca. 2.400 t eines Gemisches aus Rechen- und Sandfanggut an, das für die folgende Darstellung zu gleichen Anteilen dem Rechengut bzw. Sandfanggut zugeordnet wurde.

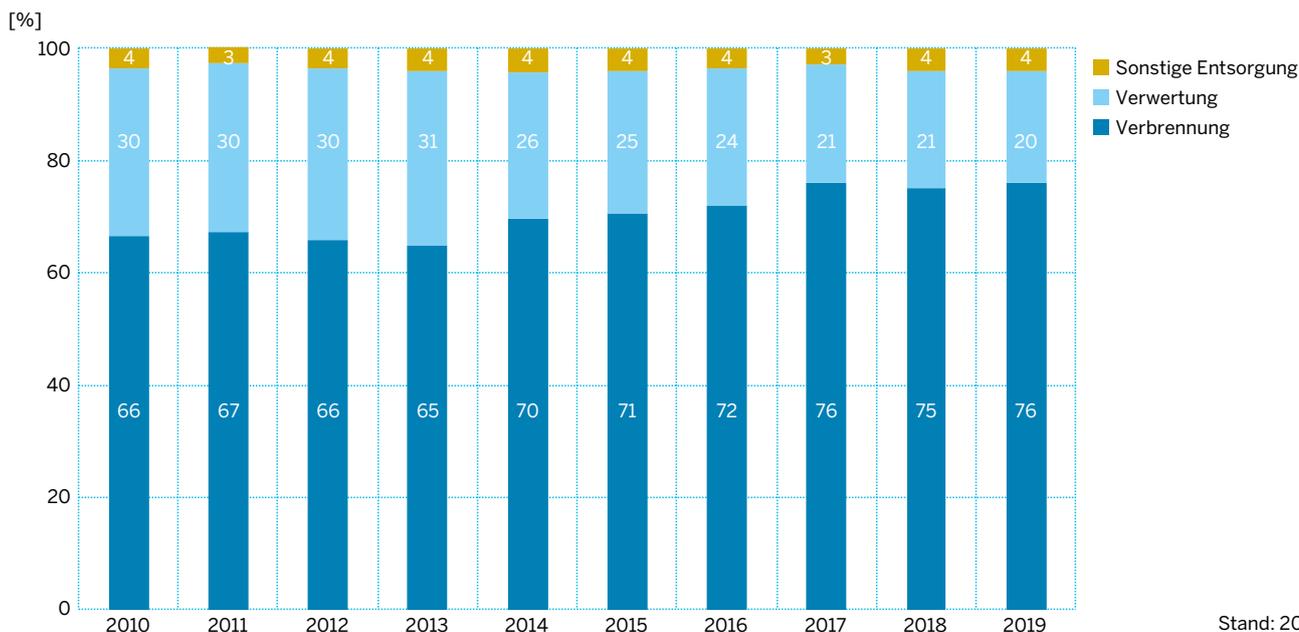
Das Rechengut, das im Wesentlichen aus organischen Stoffen besteht, wurde im Jahr 2019 zu etwa 76 % in Müllverbrennungsanlagen mitverbrannt, zu etwa 20 %

stofflich verwertet und ca. 4 % wurden einer sonstigen nicht genau bezeichneten Entsorgung zugeführt. Die stoffliche Verwertung besteht entweder aus einer Kompostierung oder einer Aufbereitung und einer nachfolgenden Verwertung (Abbildung 10.1).

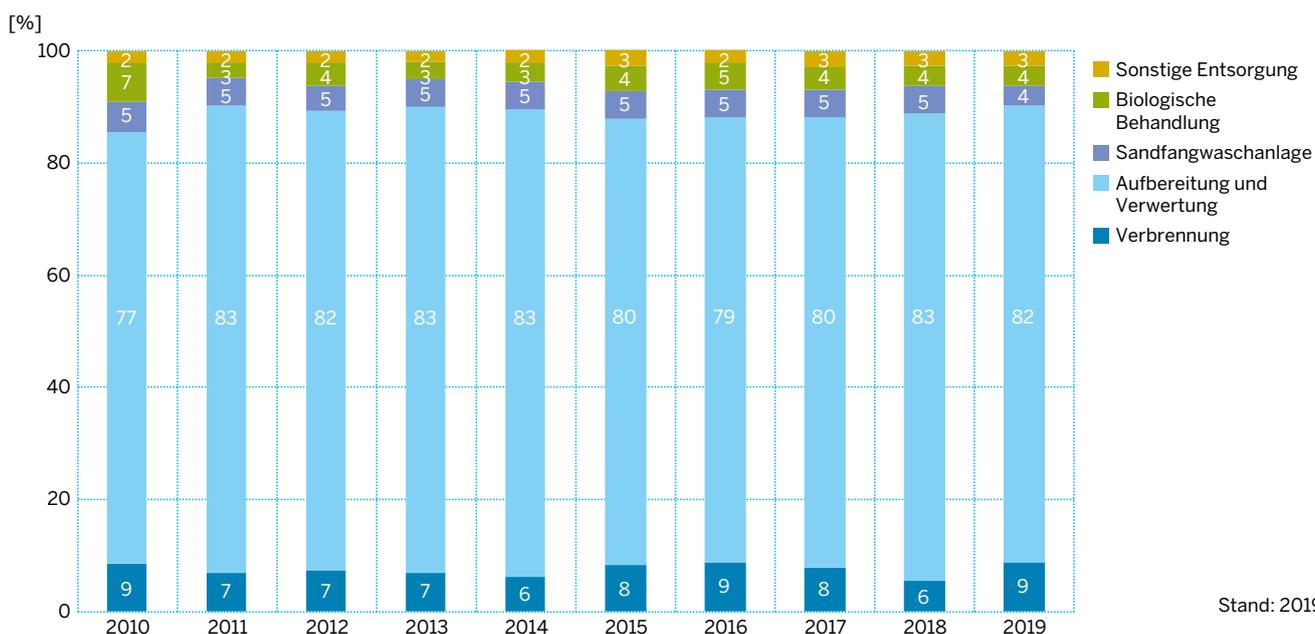
Ein zusätzlicher Anteil von 4 % wurde biologisch behandelt, weitere 4 % wurden in Sandfangwaschanlagen für den kommunalen Einsatz im Landschafts- und Straßenbau gewaschen und ca. 9 % wurden in Müllverbrennungsanlagen entsorgt. Knapp 3 % wurden einer sonstigen nicht genau bezeichneten Entsorgung zugeführt (Abbildung 10.2).

Etwa 82 % des in Nordrhein-Westfalen angefallenen Sandfanggutes wurden 2019 aufbereitet und verwertet.

**Abbildung 10.1** Entwicklung der Rechengutentsorgung 2010-2019



**Abbildung 10.2** Entwicklung der Sandfanggutentsorgung 2010-2019



## 10.2 KLÄRSCHLAMM

Die kontinuierliche Verbesserung der Gewässergüte seit den 1970er-Jahren wurde durch eine stark verbesserte Reinigungsleistung der Kläranlagen erreicht. Aber nicht alle Schadstoffe, die durch verbesserte Reinigungstechnik zurückgehalten werden, können zu unschädlichen Stoffen abgebaut werden. Viele Stoffe, wie zum Beispiel Schwermetallverbindungen oder schwer abbaubare organische Schadstoffe, reichern sich vielmehr im Klärschlamm an. Der Klärschlamm ist damit eine Schadstoffsenke.

Nordrhein-Westfalen hat sich auf der Umweltministerkonferenz im November 2010 aus Gründen eines vorsorgenden Umwelt-, Gesundheits- und Verbraucherschutzes dafür ausgesprochen, die landwirtschaftliche Klärschlammverwertung baldmöglichst zu beenden. Auch die Klärschlammverordnung verfolgt unter anderem das Ziel, die bodenbezogene Klärschlammverwertung deutlich einzuschränken. Für Betreiber großer Kläranlagen besteht daher zukünftig die Pflicht zur Rückgewinnung der im Klärschlamm enthaltenen Ressource „Phosphor“. Der Stand des Phosphorrecyclings in Nordrhein-Westfalen ist in Abschnitt 10.3 dargestellt.

Insgesamt wurden im Jahr 2019 aus den kommunalen Abwasserbehandlungsanlagen in Nordrhein-Westfalen Klärschlamm-mengen von rund 361.000 t Trockenmasse entsorgt. Die Gesamtmenge an Klärschlamm ist in Abhängigkeit vom Wassergehalt erheblich höher.

Die thermische Behandlung ist der wichtigste Entsorgungsweg für Klärschlamm aus Nordrhein-Westfalen. Bezogen auf die entsorgte Schlamm-menge wurden im Jahr 2019 etwa 93 % der kommunalen Klärschlämme

thermisch entsorgt, davon ca. 7 % in anderen Bundesländern. Innerhalb von Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2019 etwa 39 % der Klärschlämme in Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen entsorgt und ca. 47 % der Klärschlämme in anderen Anlagen, insbesondere in Kohlekraftwerken, mitverbrannt.

Rund 6 % der kommunalen Klärschlämme wurden landwirtschaftlich sowie ca. 1 % landschaftsbaulich genutzt bzw. kompostiert. Die Tabelle 10.1 zeigt die Entsorgungswege für Klärschlamm im Jahr 2019 auf.

**Tabelle 10.1 Klärschlamm-entsorgung im Jahr 2019\***

Entsorgungswege	Menge (t <sub>TM</sub> /a)	Anteil (%)
Verbrennung	334.000	93
Landwirtschaft	21.000	6
Landschaftsbau/Kompostierung	5.000	1
weitere Entsorgungswege	700	0,2
<b>Summe</b>	<b>361.000</b>	<b>100</b>

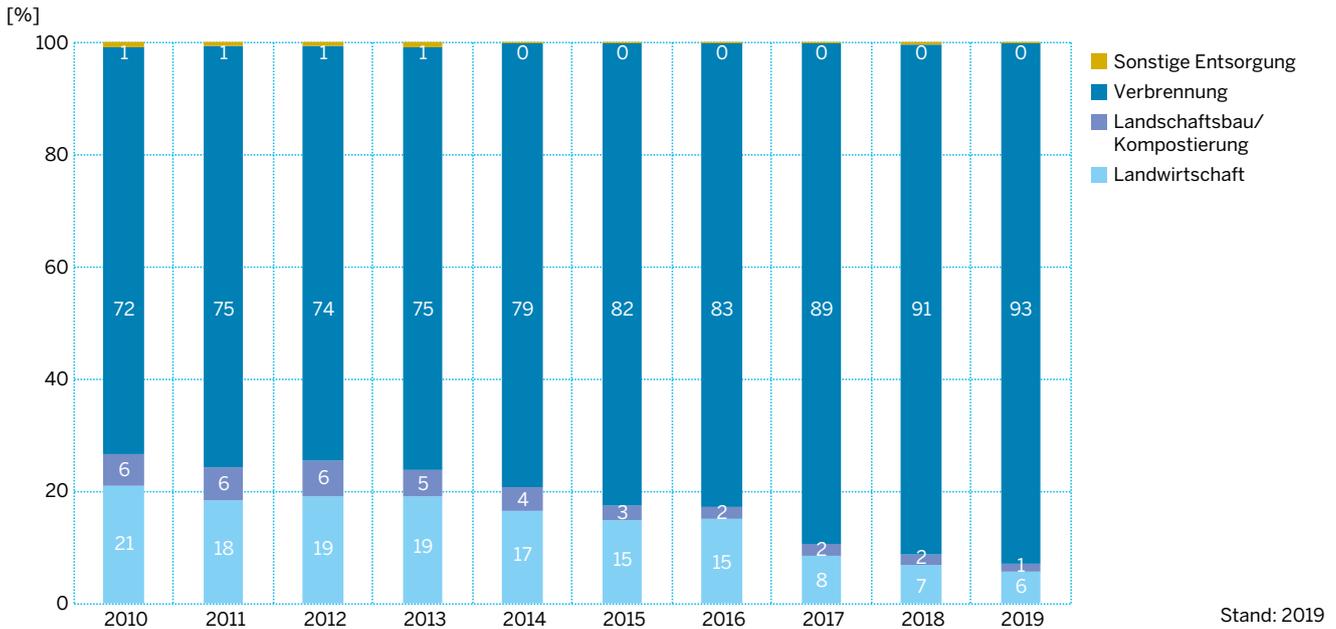
\* Angaben in Trockenmasse. Die tatsächlich entsorgte Klärschlamm-menge ist vom Wassergehalt abhängig und insgesamt erheblich höher.

Die zeitliche Entwicklung der einzelnen Klärschlamm-entsorgungswege seit dem Jahr 2010 stellt Tabelle 10.2 zusammen. Insgesamt ist die in Landwirtschaft und Landschaftsbau (einschließlich Kompostierung) eingesetzte Klärschlamm-menge in Nordrhein-Westfalen von ca. 114.000 t Trockenmasse im Jahr 2010 auf ca. 26.000 t im Jahr 2019 zurückgegangen. Im selben Zeitraum hat die Klärschlamm-verbrennung und -mitverbrennung von ca. 308.000 t Trockenmasse auf 334.000 t zugenommen. In Abbildung 10.3 ist die prozentuale Aufteilung des entsorgten Klärschlamm-s nach Entsorgungswegen sowie deren zeitliche Entwicklung grafisch dargestellt.

**Tabelle 10.2 Entwicklung der Klärschlamm-entsorgung in 1.000 t Trockenmasse/a**

Jahr	Landwirtschaft	Landschaftsbau/ Kompostierung	Verbrennung	Sonstige Entsorgung	Summe
2010	90	24	308	4	425
2011	87	28	352	3	469
2012	80	26	307	2	415
2013	77	18	301	4	400
2014	68	18	324	1	411
2015	61	10	333	0	404
2016	58	8	317	0	383
2017	32	8	339	1	380
2018	26	7	337	1	371
2019	21	5	334	1	361

Stand: 2019

**Abbildung 10.3** Entwicklung der Klärschlamm Entsorgung 2010-2019

## 10.3 PHOSPHORRÜCKGEWINNUNG

Durch die im Jahr 2017 erfolgte Novellierung der Klärschlammverordnung wurde für den überwiegenden Teil der Klärschlämme eine Pflicht zum Phosphorrecycling gesetzlich verankert. Betreiber von Abwasserbehandlungsanlagen mit Ausbaugrößen von mehr als 100.000 Einwohnerwerten (EW) müssen ab dem Jahr 2029 Phosphor aus dem Klärschlamm zurückgewinnen, sofern dessen Phosphorgehalt 20 g/kg Trockenmasse überschreitet. Ab 2032 besteht diese Pflicht bereits ab einer Ausbaugröße von mehr als 50.000 EW. Gleichzeitig mit dem Inkrafttreten der Pflicht zur Rückgewinnung von Phosphor ist für diese Kläranlagenbetreiber eine bodenbezogene Verwertung des Klärschlammes unzulässig.

Im Auftrag des Umweltministeriums NRW wurde von 2018 bis 2020 das Projekt „Die Umsetzung der Anforderungen der Klärschlamm-Verordnung zur Phosphorrückgewinnung in Nordrhein-Westfalen“ durchgeführt. Auf Basis der aktuell vorhandenen Informationen zur Klärschlamm Entsorgung wurden unter Berücksichtigung regionaler Aspekte Entsorgungsszenarien entwickelt und relevante rechtliche und organisatorische Fragen in enger Zusammenarbeit mit den betroffenen Anlagenbetreibern erarbeitet. Zudem wurden einige erfolgversprechende Phosphor-Rückgewinnungsverfahren in Form von Steckbriefen detailliert beschrieben. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse wurden Empfehlungen formuliert, die die betroffenen Akteure bei Entscheidungsprozessen unterstützen können.

Die Pflicht zum Phosphorrecycling betrifft zwar nur rund 25 % der Kläranlagen, jedoch erzeugen diese großen Anlagen insgesamt ca. 80 % des Klärschlammaufkommens in Nordrhein-Westfalen. Die im Jahr 2017 in Kraft getretenen Regelungen des Düngerechts haben die bodenbezogenen Verwertungsmöglichkeiten für Klärschlamm weiter eingeschränkt. Daher werden zukünftig wohl auch kleinere Kläranlagen, die nicht zum Phosphorrecycling verpflichtet sind, Klärschlämme thermisch entsorgen.

In den nächsten Jahren werden in Nordrhein-Westfalen mehrere neue Klärschlamm-Monoverbrennungsanlagen, teilweise auch als Ersatz für bestehende Altanlagen, geplant und in Betrieb genommen. Einige bestehende Verbrennungsanlagen werden durch Genehmigungserweiterung oder Anlagenoptimierung, zum Beispiel durch Ergänzung einer Klärschlamm-trocknung, auf höhere Verbrennungskapazitäten vorbereitet. Die Phosphorrückgewinnung wird dann unter Anwendung mehrerer Verfahrensalternativen aus den Aschen der Klärschlammverbrennung erfolgen. Die Zwischenlagerung von Klärschlammverbrennungsaschen zur Überbrückung von Behandlungsengpässen ist an einigen Standorten denkbar und gemäß Klärschlammverordnung zulässig, zum Beispiel in Monobereichen von Deponien.

Die Pflicht zur Phosphorrückgewinnung aus der Asche betrifft auch die in Nordrhein-Westfalen bedeutsame Mitverbrennung von Klärschlamm in Braunkohlekraftwerken. Aufgrund des Kohlekompromisses werden die Braunkohlekraftwerke zukünftig sukzessive abgeschaltet.

Bereits heute wird Klärschlamm in Anlagen zur Kohleveredelung gemeinsam mit ascheärmer Kohle verbrannt. Die Phosphorrückgewinnung aus den dabei anfallenden Aschen ist Gegenstand aktueller Forschung und Entwicklung. Nach derzeitigen Planungen soll ein großer Kraftwerksstandort zukünftig für die Monoverbrennung von Klärschlamm erweitert und optimiert werden.

Mit dem Ziel, Klärschlamm-mengen zu bündeln und Entsorgungsstrategien gemeinsam zu entwickeln, haben sich in Nordrhein-Westfalen mehrere Klärschlamm-Kooperationen gebildet.

Einige der in Nordrhein-Westfalen bestehenden sondergesetzlichen Abwasserverbände haben ein gemeinsames

Forschungsprojekt begonnen, in dem ein regionales Mengenmanagement für Klärschlamm und Klärschlammverbrennungsasche entwickelt und verfahrenstechnische Erkenntnisse in die konkrete Anlagenplanung einer Phosphorrückgewinnungsanlage einfließen sollen. Verschiedene dezentrale Verfahren zur Phosphorrückgewinnung, die bereits auf der Kläranlage stattfindet, werden in Nordrhein-Westfalen untersucht, jedoch zukünftig voraussichtlich keine bedeutende Rolle spielen.

Insgesamt ist durch diese Aktivitäten der Kläranlagenbetreiber, Abwasserverbände und Entsorgungsunternehmen zu erwarten, dass die Ziele der novellierten Klärschlammverordnung in Nordrhein-Westfalen rechtzeitig umgesetzt werden können.