

Abfallwirtschaftskonzept 2025

Gemäß § 6 LKrWG

Januar 2025

1	Einleitung .....	1
2	Abkürzungsverzeichnis .....	2
3	Abfälle aus aktueller Verbandstätigkeit.....	3
3.1	Vorbemerkung.....	3
3.2	Neuschlamm - Klärschlamm.....	4
3.3	Asche aus der Klärschlammverbrennung.....	8
3.4	Sandfanggut.....	8
3.5	Rechengut.....	10
3.6	Flusssedimente .....	11
3.7	Mäh- und Treibgut.....	12
3.8	Abfälle aus dem Kanalbetrieb.....	13
4	Altschlamm.....	14
5	Zusammenfassung.....	17
	Anlagenverzeichnis .....	18
	Quellen.....	18

## 1 Einleitung

Das Landesabfallgesetz verpflichtet Abwasserverbände, soweit sie die Abwasserbeseitigung als Verbandsunternehmen übernommen haben, zur Entsorgung der in den Verbandsanlagen anfallenden Klärschlämme und sonstigen festen Abfallstoffe (LKrWG § 6 Abs. 2). Diese Voraussetzung erfüllt der Ruhrverband laut Ruhrverbandsgesetz § 2 Abs. 1 Nr. 6. Demnach ist die „Abwasserbeseitigung“ eine Aufgabe des Verbandes. Darüber hinaus wird der Ruhrverband zur „Entsorgung der bei der Durchführung der Verbandsaufgaben anfallenden Abfälle“ verpflichtet (RuhrVG § 2 Abs. 1 Nr. 7), so dass neben den Kläranlagenabfällen (Klärschlamm, Rechengut, Sandfanggut) auch die an den Talsperren und Stauseen anfallenden Abfälle (Mäh- und Treibgut, Flusssedimente) in der Entsorgungszuständigkeit des Ruhrverbandes liegen. Der Ruhrverband erstellt für seine bei der Durchführung der Verbandsaufgaben anfallenden Abfälle alle fünf Jahre ein Abfallwirtschaftskonzept (§ 21 KrWG).

Das vorliegende Abfallwirtschaftskonzept beinhaltet Aussagen zu Art, Menge und Verbleib der anfallenden und zu entsorgenden Abfälle für die Jahre 2025 bis 2029. Die Beschreibungen des Ist-Zustands basieren auf der Datenlage der Abfallbilanz des Ruhrverbands mit Stand 31.12.2023 (siehe Anlage 1). Bei der beigefügten Abfallbilanz handelt es sich um eine gekürzte Version der ursprünglichen Abfallbilanz, die ausschließlich die für das AWK relevanten internen Abfälle aus der Verbandstätigkeit und die Altschlämme enthält.

Die vorgesehenen Entsorgungswege entsprechen der derzeitigen Planung und sind abhängig von Entwicklungen, wie zum Beispiel Marktbedingungen, sich verändernden gesetzlichen oder administrativen Vorgaben, Stoffzusammensetzungen und Mengenentwicklungen, die nicht oder nur bedingt beeinflusst werden können. Daher sind Abweichungen von den dargelegten Prognosen nicht auszuschließen.

## 2 Abkürzungsverzeichnis

a	=	Jahr
AWK	=	Abfallwirtschaftskonzept
BBodschG	=	Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	=	Bundesbodenschutzverordnung
Dep.	=	Deponie
DepSüVO	=	Deponieselbstüberwachungsverordnung
GFA	=	Gefährdungsabschätzung
GW	=	Grundwasser
GWMS	=	Grundwassermessstelle
GWUP	=	Grundwasseruntersuchungsprogramm
KA	=	Kläranlage
k.A.	=	keine Angaben
KrWG	=	Kreislaufwirtschaftsgesetz
KS	=	Klärschlamm
LKrWG	=	Landeskreislaufwirtschaftsgesetz
MBA	=	mechanisch-biologische Anlage
MVA	=	Müllverbrennungsanlage
NRW	=	Nordrhein-Westfalen
RG	=	Rechengut
RuhrVG	=	Ruhrverbandsgesetz
RV	=	Ruhrverband
SFG	=	Sandfanggut
SP	=	Schlammplatz
TM	=	Trockenmasse, bestimmt als Trockenrückstand
WFA E	=	Wirbelschichtfeuerungsanlage Elverlingsen GmbH
zus. KS-spez. Param.	=	zusätzliche KS-spezifische Parameter

### 3 Abfälle aus aktueller Verbandstätigkeit

#### 3.1 Vorbemerkung

In den Verbandsanlagen (Kläranlagen, Entwässerungsanlagen, Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, Pumpwerke, Talsperren und Stauseen) fallen regelmäßig im Rahmen der Verbandstätigkeit folgende Abfälle an:

RV-Abfallbezeichnung	Abfallschlüssel
Klärschlamm	19 08 05
Klärschlammasche* <sup>1)</sup>	19 01 12
Sandfanggut	19 08 02
Rechengut	19 08 01
Flusssedimente	17 05 06
Mäh- und Treibgut	19 09 01, 02 01 03, 20 02 01, 02 02 03, 19 08 01
Abfälle aus dem Kanalbetrieb	19 08 01, 19 08 02, 20 03 06

\*<sup>1)</sup> Klärschlammasche aus der Verbrennung (19 01 12) fällt nicht unmittelbar bei der Behandlung auf Verbandsanlagen, sondern mittelbar bei der (Mono-)Verbrennung des Klärschlammes an.

Auf den Kläranlagen des Ruhrverbandes werden außerdem z. T. verschiedene Abfallstoffe zur Entsorgung angenommen:

RV-Abfallbezeichnung	Abfallschlüssel
• Kommunaler Klärschlamm, extern	19 08 05
• Co-Substrate	02 02 04, 02 03 01, 02 07 04, 20 01 08
• Fäkalschlämme, Chemietoiletteninhalte	20 03 04
• Wasserwerksschlämme	19 09 02
• Deponieschlämme	19 08 12
• Kohlenstoff-Quellen (C-Quellen)	07 02 01*, 07 07 01*, 06 01 06*
• Alkalische Beizlösungen	11 01 07*

Der RV ist nicht Erzeuger dieser Abfälle, so dass Aussagen zur Vermeidung, Verminderung und Prognosen im Rahmen dieses AWK nicht möglich sind.

### 3.2 Neuschlamm - Klärschlamm

Neuschlamm im Sinne dieses AWK umfasst Klärschlamm aus laufendem Betrieb sowie aus regelmäßig bewirtschafteten Schlammplätzen.

Es stehen unterschiedlich stabilisierte Schlämme zur Entsorgung an:

- anaerob stabilisierte Schlämme,
- aerob stabilisierte Schlämme
- und zu einem geringen Teil auch Rohschlamm.

Schlammplätze dienen der natürlichen Entwässerung, d.h. der statischen Eindickung von flüssigen Schlämmen vor der weiteren Behandlung und endgültigen Entsorgung. Sie werden kontinuierlich beschickt, das Oberflächenwasser wird abgezogen und sie werden regelmäßig geleert.

Klärschlamm kann nicht vermieden werden. Er dient als gezielte Schadstoffsенке bei der Abwasserreinigung zum Schutz der Gewässer. Verminderungsstrategien, die der RV umsetzen kann, sind Verfahren, um die organische Feststoffmenge und den Wasseranteil im Klärschlamm zu verringern, sowie den Schadstoffgehalt der Klärschlämme möglichst gering zu halten.

- Um die Schadstoffbelastung im Klärschlamm zu reduzieren, unterstützt der RV seit vielen Jahren Industrie- und Gewerbebetriebe (Indirekteinleiter), insbesondere der metallverarbeitenden Industrie, durch umfangreiche Betriebsberatungen. Denn über interne Kreisläufe können bei den metallverarbeitenden Betrieben umweltrelevante Stoffe zurückgewonnen werden. Diese Maßnahmen dienen darüber hinaus auch der Sicherung und Verbesserung der Effizienz der Kläranlagen.
- Die Abwasservorbehandlung am Anfallort der Betriebe erleichtert es den kommunalen Kläranlagen, ihre Aufgabe als Schadstoffsенке zwischen Industriebetrieben und Oberflächengewässern zu erfüllen. Dies sichert eine bessere Wasserqualität in den Gewässern und bei der Trinkwassergewinnung.
- Eine Mengenreduktion wird über die anaerobe oder aerobe Stabilisierung erreicht. Im Jahr 2023 wurden 97 % des Rohschlammes anaerob stabilisiert. Dabei wurde die Feststoffmenge erheblich reduziert. Gleichzeitig wird die Energieeffizienz der KA und die Entwässerbarkeit verbessert sowie das Geruchspotenzial reduziert.
- Grundsätzlich wird der zu entsorgende stabilisierte Klärschlamm maschinell oder natürlich entwässert, um den Wasseranteil zu verringern. Dadurch werden Transporte reduziert und günstigere Bedingungen insbesondere für die thermische Entsorgung geschaffen.

Die Entwicklung des Schlammanfalls nach Stabilisierung zeigt, dass sich die Mengen von 2003 bis 2023 von rund 47.000 t<sub>TM</sub> auf 35.800 t<sub>TM</sub> reduziert haben. Maßgebliche Ursache hierfür ist der Rückgang der Zulaufbelastungen der KA. Im Prognosezeitraum bis 2030 wird von einem Rückgang von aktuell 35.800 t<sub>TM</sub> (2023) auf rund 35.000 t<sub>TM</sub> ausgegangen. Dies entspricht im Mittel einer Veränderung von – 0,3 % p.a.

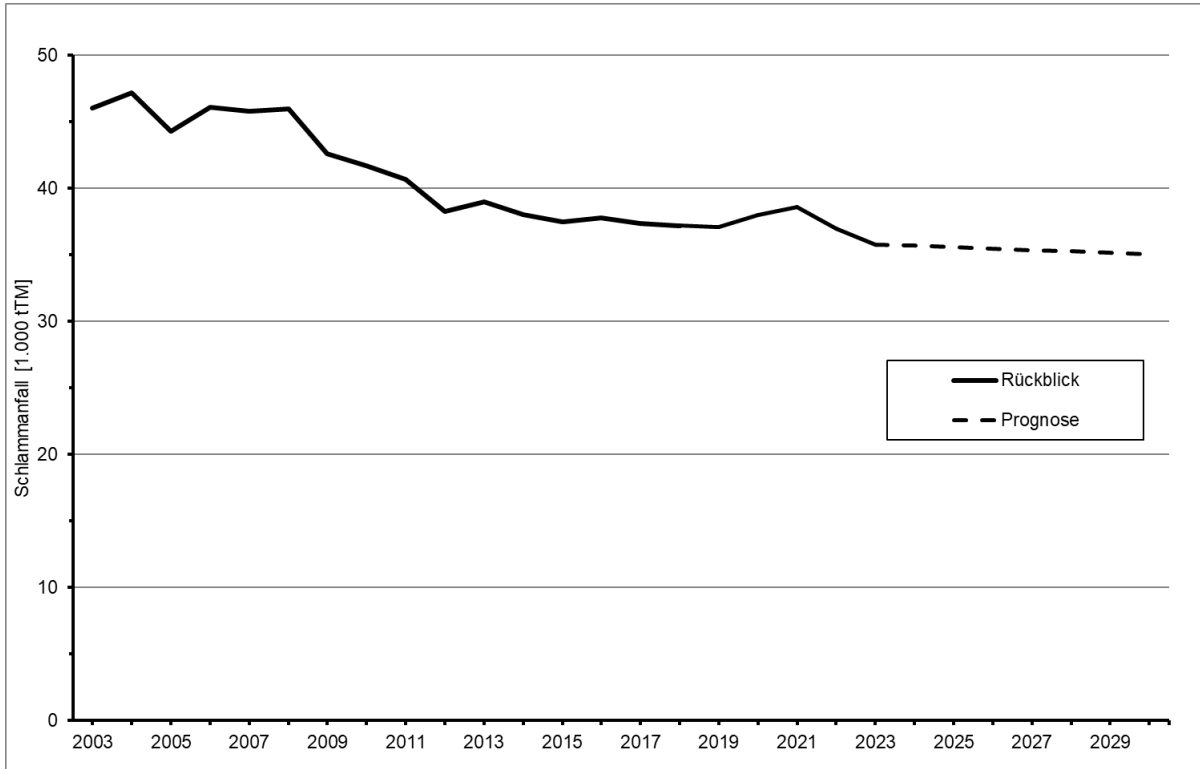


Bild 3-1: Mengenentwicklung Klärschlamm nach Stabilisierung

Der RV wird die thermische Entsorgung auch in den nächsten Jahren beibehalten. Tab. 3-1 zeigt die bestehenden Entsorgungsverträge des RV. Die folgende Tabelle zeigt die KS-Entsorgungsverträge des RV mit der WFA E. Die WFA Elverlingsen GmbH ist ein gemeinsames Tochterunternehmen des RV und der Mark-E. Die KS-Entsorgung ist für den RV über diese Beteiligung gesichert.

Tab. 3-1: Vertragsrechtliche Aspekte der Klärschlamm Entsorgung des RV

Vertrag	Menge t <sub>TM</sub>	Laufzeit
WFA Elverlingsen (Kontingent I) <sup>*1)</sup>	30.000	min. 31.12.2028

<b>Vertrag</b>	<b>Menge t<sub>TM</sub></b>	<b>Laufzeit</b>
WFA Elverlingsen (Kontingent II)	8.100 ± 10 %	min. 31.12.2021 max. 31.12.2025

<sup>1)</sup> Unbefristeter Vertrag mit einer Mindestlaufzeit bis Ende 2028. Der RV strebt die Fortsetzung des Vertrages über 2028 hinaus an.

Bis Ende 2028 ist damit die Entsorgung von rund 80 % der jährlich anfallenden Klärschlämme des RV vertraglich gesichert. Neben den bestehenden Verträgen ist auch perspektivisch von einem hinreichend großen Angebot von Entsorgungsanlagen und –kapazitäten auszugehen.

Auch wenn die vertraglichen Laufzeiten die gesetzlich geforderte Entsorgungssicherheit zeitlich nicht in vollem Umfang abdecken, ist davon auszugehen, dass über die Kapazitäten der WFA E oder ggf. auch anderer Verbrennungsanlagen (siehe Anlage 2) die langfristige Entsorgungssicherheit für mindestens 10 Jahre gewährleistet ist.

Mit Schreiben vom 14.01.2016 hat die BR Arnsberg den RV (Quellen: Nr. 1) aufgefordert, ein Notentsorgungskonzept für Klärschlämme des RV als Ergänzung des AWK auszuarbeiten, um auch kurzfristig für den Fall des unvorhergesehenen Ausfalls von Entsorgungsanlagen Entsorgungssicherheit zu gewährleisten.

Nach intensiver Abstimmung hat die BR Arnsberg im Oktober 2017 dem Notentsorgungskonzept für anfallende Klärschlämme des Ruhrverbandes (Stand September 2017 zugestimmt (Quellen: Nr. 2). Im Sommer 2019 wurde dieses Notentsorgungskonzept aufgrund von zwischenzeitlich veränderter Randbedingungen durch den RV aktualisiert und das weitere Vorgehen mit der BR Arnsberg abgestimmt (Quellen: Nr. 3).

Wesentliche Komponenten des Notentsorgungskonzepts im maßgeblichen Fall des Ausfalls der WFA Elverlingsen sind das Stoppen der Kampagnenentwässerung aus Schlammplätzen, die Klärschlamm-Zwischenlagerung auf der WFA E und die Klärschlamm-Zwischenlagerung auf Schlammplätzen des RV. Zusätzlich wird im Notentsorgungsfall angestrebt, Klärschlamm-mengen zu externen Entsorgungsanlagen umzulenken.

Bezüglich der Klärschlamm-Zwischenlagerung auf Schlammplätzen des RV besteht noch Handlungsbedarf. An den Standorten Duisburg-Kaßlerfeld, Hattingen und Witten-Herbede konnte bereits bis Mai 2019 die behördliche Genehmigung für die Zwischenlagerung von Klärschlamm mit einer Menge von insgesamt 23.050 t erreicht werden. Dies ist aber noch nicht ausreichend, um die erforderliche Kapazität von 28.632 t abzudecken. Der RV strebt daher die Schaffung weiterer Zwischenlagerkapazitäten an. Hierfür wird am Standort Neuenrade ein



Zwischenlager mit einer Kapazität von ca. 17.000 t geplant. Die technische Planung des Zwischenlagers wurde 2024 abgeschlossen. Der Genehmigungsantrag wird nachfolgend erstellt und im Jahr 2025 eingereicht. Wenn eine Genehmigung für den Standort erreicht werden kann, liegt die Gesamtkapazität der RV-Zwischenläger bei rund 40.000 t und somit bei 140 % der behördlich geforderten Menge.

Die kurzfristige Entsorgungssicherheit wird daher als z.T. gesichert angesehen und soll zeitnah durch die o.g. Zwischenlagerkapazitäten ausgebaut werden.

Tab. 3-2 zeigt die Standorte, auf denen Lagerkapazitäten geschaffen wurden oder in Planung sind. Bei dem Zwischenlager Duisburg-Kaßlerfeld handelt es sich um einen Notschlammplatz für Faulschlamm auf dem Gelände der Kläranlage Duisburg-Kaßlerfeld (Am Blumenkampshof 60, 47059 Duisburg). Im Jahr 2018 wurde vom Ruhrverband, nach vorheriger Abstimmung mit der Bezirksregierung Düsseldorf, die Nutzungsänderung für den Notschlammplatz angezeigt. Ergänzend zu der bisherigen Nutzung wurde hierbei die zeitweilige Lagerung von entwässertem und stabilisiertem Klärschlamm angezeigt.

Tab. 3-2: Übersicht der bestehenden und geplanten Lagerkapazitäten

<b>Standort</b>	<b>KS-Lagermenge</b>	<b>Status / Bemerkung</b>
Duisburg-Kaßlerfeld	2.600 t	betriebsbereit, genehmigt nach WHG, nur KS von KA Duisb.- Kaßlerfeld
Hattingen	8.250 t	betriebsbereit, genehmigt nach BImSchG, KS von allen RV-KA
Witten-Herbede	12.200 t	betriebsbereit, genehmigt nach BImSchG, KS von allen RV-KA, Umbaumaßnahme ab 2025
Neuenrade	17.000 t	Genehmigung nach BImSchG angestrebt, Antrag wird aktuell auf Grundlage der Planung finalisiert, KS von allen RV-KA
Summe	23.050 t	betriebsbereit
	17.000 t	in Planung / Genehmigung
	40.050 t	gesamt

### 3.3 Asche aus der Klärschlammverbrennung

Beim RV fallen derzeit ca. 35.800 t<sub>TM</sub> Klärschlamm an. Bei einem durchschnittlichen Glühverlust von 50 % bleiben bei dessen Verbrennung rund 17.900 t<sub>TM</sub> Asche übrig. Die zukünftige Mengenentwicklung folgt der Entwicklung der KS-Mengen. Für diese Menge verfügt der RV über verschiedene Entsorgungsoptionen.

Der RV hat derzeit auf der Deponie Halingen eigene Verwertungskapazitäten für Klärschlamm- asche als Deponieersatzbaustoff, die im Rahmen der Stilllegungsmaßnahme nutzbar sind. Zudem strebt der RV die Errichtung einer Monodeponie für Klärschlamm- asche (Projekt: „Deponie auf Deponie“) am Standort der Deponie Mülheim-Raffelberg an und hat im Dezember 2022 einen Antrag auf Planfeststellung für die Errichtung und den Betrieb eines neuen Deponieabschnitts eingereicht. Dieser befindet sich noch in Abstimmung. Für den Bau der Monodeponie wird mit Kosten i.H.v. rund 25 Mio. € (Planungsstand 2018) kalkuliert. Die Stilllegungsmaßnahme, der im AWK 2020 aufgeführten Deponie Wenden, ist so weit vorangeschritten, dass die Verwertungskapazitäten auf dieser Deponie erschöpft sind.

Der RV ist an dem Forschungsprojekt „Regionales Klärschlamm- und Aschen-Management zum Phosphorrecycling für einen Ballungsraum“ (AMPHORE) beteiligt.

### 3.4 Sandfanggut

Sandfanggut (SFG) stellt sich als eine heterogene Mischung aus organischen und mineralischen Feststoffen unterschiedlicher Kornzusammensetzungen dar.

Sandfanggut kann grundsätzlich nicht vermieden werden. Allenfalls kann der organische Anteil und somit auch die Gesamtmasse mittels Sandwaschanlagen gezielt verringert werden.

Nach der Vorbehandlung in Sandwäschern stellt der gewaschene Sand ein organikarmes Material dar. Tab. 3-3 zeigt die vertragliche SFG-Verwertung des RV.

Tab. 3-3 Übersicht der vertraglichen SFG-Verwertung

Name	Vertragslaufzeit	Verwertungs- verfahren
Hufnagel, Olpe	01.01.2023 – 31.12.2024 Verlängerungsoption bis max. 31.12.2026	R 13

Name	Vertragslaufzeit	Verwertungs- verfahren
remineral Rohstoff- verwertung & Entsorgung GmbH & Co. KG	01.01.2024 – 31.12.2025 Verlängerungsoption bis max. 31.12.2027	R 5

In der Anlage 3 sind weitere Entsorgungsfachbetriebe und Bodenaufbereitungsanlagen aufgeführt. Bei Einhaltung der Zuordnungskriterien der Deponieverordnung ist aber auch eine obertägige Ablagerung möglich. Zusätzlich ist die Entsorgung über die WFA E und MBA möglich, so dass ausreichend Kapazitäten zur Verfügung stehen.

Die Düngemittelverordnung untersagt den Einsatz von Sandfanggut auf landwirtschaftlichen Flächen.



Bild 3-2: Mengenentwicklung Sandfanggut

Der RV geht in den nächsten Jahren von einer mittleren Sandfanggutmenge von 3.000 t pro Jahr aus.

Die derzeitigen Entsorgungsverträge haben eine Laufzeit bis Dezember 2027. Aktuell werden aus vergaberechtlichen Gründen Entsorgungsverträge bis längstens Ende 2027 geschlossen.

Auch wenn die vertraglichen Laufzeiten die gesetzlich geforderte Entsorgungssicherheit zeitlich nicht in vollem Umfang abdecken, ist davon auszugehen, dass über die vorhandenen Kapazitäten der bestehenden Entsorgungsanlagen die Entsorgungssicherheit für mindestens 10 Jahre gewährleistet ist.

### 3.5 Rechengut

Rechengut (RG) besteht im Wesentlichen aus Fäkalien, Hygieneartikeln, Kunststoffen, Haushalts- und Küchenabfällen sowie Straßenabfällen. Die Zusammensetzung ist jahreszeitlichen Schwankungen unterworfen. Rechengut kann nicht vermieden werden.

Die Düngemittelverordnung untersagt ab 2014 den Einsatz vom Rechengut auf landwirtschaftlichen Flächen. Die Entsorgung ist über MVA und MBA möglich. Gegen die Verwertung durch Kompostierung oder Vergärung spricht insbesondere der hohe Störstoffanteil.

Auf der überwiegenden Zahl der Kläranlagen des RV werden Rechengutpressen oder Rechengutwaschpressen eingesetzt, die zu einer erheblichen Massenreduzierung des Rechengutes führen (siehe Anlage 1).

Der RV geht bis zum Jahr 2030 von einer mittleren Rechengutmenge von ca. 4.500 t pro Jahr aus. Die aktuellen Entsorgungsverträge haben eine Laufzeit bis 31.12.2027.

Tab. 3-4 Übersicht der vertraglichen RG-Entsorgung

Name	Vertragslaufzeit	Verwertungsverfahren
RWE Supply & Trading GmbH	01.01.2024 – 31.12.2025 Verlängerungsoption bis max. 31.12.2027	D 10
remineral Rohstoffverwertung & Entsorgung GmbH & Co. KG	01.01.2024 – 31.12.2025 Verlängerungsoption bis max. 31.12.2027	D 10

Auch wenn die vertraglichen Laufzeiten die gesetzlich geforderte Entsorgungssicherheit zeitlich nicht in vollem Umfang abdecken, ist davon auszugehen, dass über die Kapazitäten der vorhandenen Entsorgungsanlagen die Entsorgungssicherheit für mindestens 10 Jahre gewährleistet ist.

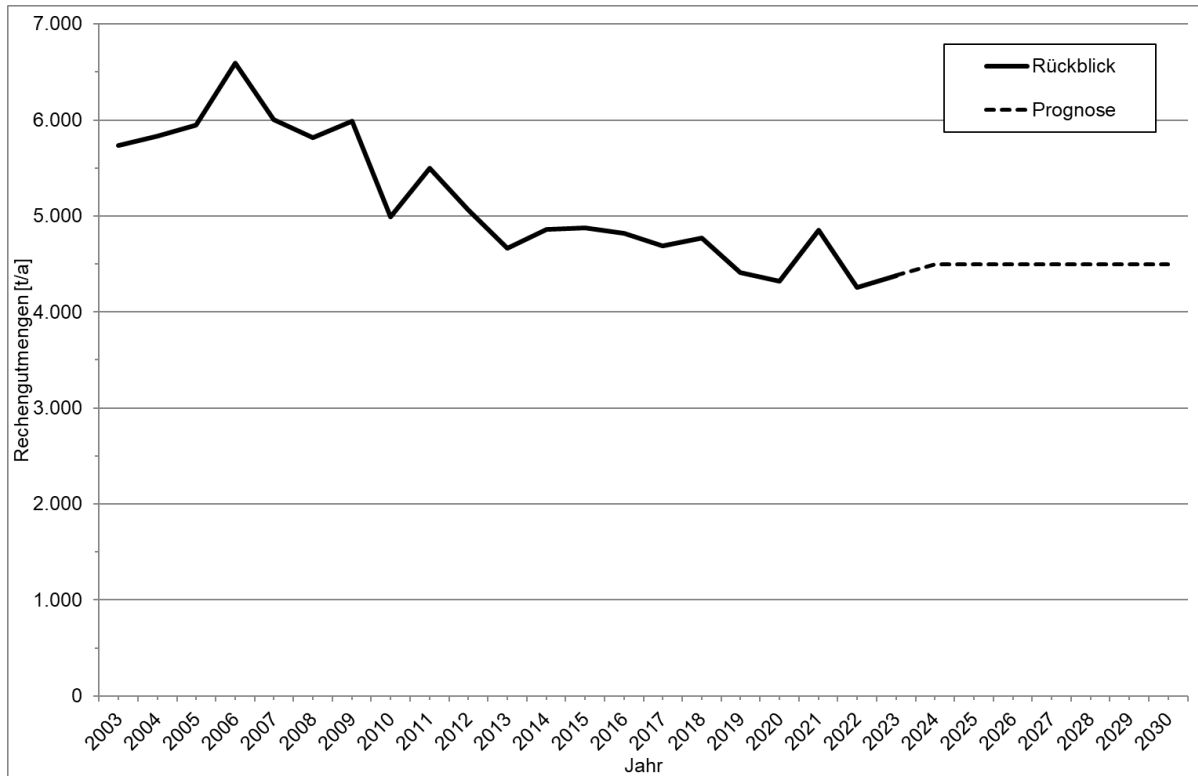


Bild 3-3: Mengenentwicklung Rechengut

### 3.6 Flusssedimente

Da die Ruhrstauseen und die Vorbecken der Talsperren unter anderem die Aufgabe einer Sedimentationsstufe erfüllen, setzen sich kontinuierlich Sedimente an der Sohle ab. Die Sedimentbildung in den Ruhrstauseen und in den Vorbecken der Talsperren ist ein von den natürlichen Zuflüssen abhängiger Vorgang und daher weder zu vermeiden noch zu vermindern. Um die Funktionsfähigkeit der Anlagen dauerhaft zu erhalten, ist es in größeren Abständen notwendig, Stauseen und Vorbecken auszubaggern. Zur Reduzierung dieser Sedimentmengen wurde auch die Herstellung einer Sedimentdurchgängigkeit betrachtet, allerdings ist dies aus verschiedenen Gründen, wie z.B. Größe der Talsperren, Freizeitnutzung und Verkehrssicherung technisch bislang nicht umsetzbar.

Tabelle 3-5: Prognose der anfallenden Flusssedimentmengen aus Talsperren und Stauseen

Talsperren und Stauseen	Vorbecken	Becken- volumen	Sediment- volumen*) <sup>1</sup>	Räumung im Zeitraum 2025 - 2029	
				geschätzte Menge	geplant
		[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	[m <sup>3</sup> ]	
<b>Hennetalsperre</b>	Mielinghausen	730.000	150.000	k.A.	nein
<b>Möhnetalsperre</b>	Stockum	7.000.000	40.000	k.A.	nein
	Heve	800.000	35.000	NSG; Beräumung nicht geplant	
	div. Seitenbecken	k.A.	5.000	k.A.	nein
<b>Sorpetalsperre</b>	Amecke	1.500.000	k.A.	k.A.	nein
<b>Versetalsperre</b>	Steinbachverse	600.000	5.000	k.A.	nein
<b>Fürwiggetalsperre</b>	Keine Vorbecken	k.A.	k.A.	k.A.	nein
<b>Ennepetalsperre</b>	Osenberg	100.000	40.000	k.A.	nein
	div. Seitenbecken	15.000	5.000	k.A.	nein
<b>Biggetalsperre</b>	Listertalsperre	21.560.000	50.000	k.A.	nein
	Eichhagen	5.303.000	30.000	k.A.	nein
	Kessenhammer	288.000	20.000	k.A.	nein
	Bremgetal	278.000	10.000	k.A.	nein
	Dumicketal	138.000	30.000	k.A.	nein
<b>Kemnader See</b>		3.000.000	460.000	k.A.	nein
<b>Baldeneysee</b>		7.600.000	460.000	k.A.	nein
<b>Kettwiger See</b>		1.400.000	70.000	k.A.	nein
<b>Hengsteysee</b>		3.300.000	350.000	k.A.	nein
<b>Harkortsee</b>		3.100.000	440.000	k.A.	nein

\*)<sup>1</sup> (gem. Untersuchung oder geschätzt)

In den Prognosezeitraum dieses Abfallwirtschaftskonzeptes fallen keine Ausbaggerungen. Die Wahl des Entsorgungsweges würde in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden unter Beachtung der gültigen Rechtsnormen erfolgen.

### 3.7 Mäh- und Treibgut

Treibgut setzt sich aus groben Verunreinigungen, Holz-, Kunststoff- und Glasteilen sowie Grünabfällen zusammen. Es fällt an den Wehranlagen der Ruhrstauseen und Talsperren in Abhängigkeit von der Wasserführung an.

Mähgut entsteht bei der Uferpflege sowie bei submersen Mähmaßnahmen. Aktuell steht die Bekämpfung der Wasserpest – *Elodea nuttallii* – in den Ruhrstauseen im Vordergrund. Der Anfall von Mäh- und Treibgut kann grundsätzlich weder vermieden noch vermindert werden.

Der RV geht in den nächsten Jahren von einer stabilen Mäh- und Treibgutmenge aus. Sollte sich die Elodeaproblematik wieder verstärken, ist eine deutliche Mengenzunahme allerdings nicht auszuschließen.

Als Entsorgungsweg wird die stoffliche Verwertung angestrebt. Um das Mäh- und Treibgut stofflich verwerten zu können, muss es aufbereitet bzw. vorbehandelt werden. Mit der Treibgutkompostierungsanlage auf dem Gelände der Kläranlage Hagen steht eine eigene Entsorgungsanlage zur Verfügung. Außerdem können Mäh- und Treibgut externen Kompostierungs- bzw. ggf. auch Vergärungsanlagen zugeführt werden.

Im Falle erhöhter Schad- und Störstoffgehalte eignet sich Mäh- und Treibgut auch zur Entsorgung in MVA.

Die 10-jährige Entsorgungssicherheit wird daher aufgrund der bestehenden Entsorgungsaufträge und der sonstigen Marktsituation als gegeben angesehen.

### 3.8 Abfälle aus dem Kanalbetrieb

Beim RV fallen in Summe durchschnittlich weniger als 1.000 t/a an verschiedenartigen Abfällen aus dem Kanalbetrieb an. In Relation zu den anderen anfallenden Abfallarten des RV sind diese Mengen unbedeutend.

Sie werden derzeit entsprechend den unterschiedlichen Eigenschaften über verschiedene Entsorgungswege und -anlagen entsorgt. Die Abfälle aus dem Kanalbetrieb erfordern dabei keine besonderen Ansprüche an die Behandlung, so dass davon auszugehen ist, dass auch perspektivisch ausreichende Entsorgungsmöglichkeiten vorhanden sind. Die 10-jährige Entsorgungssicherheit wird daher aufgrund der bestehenden Entsorgungsaufträge und der sonstigen Marktsituation als gegeben angesehen.

Tab. 3-6 Übersicht der wesentlichen Entsorgungswege

Name	Verwertungsverfahren
Wittgensteiner Abfuhrbetriebe Treude GmbH & Co. KG	R 13
Wilhelm Oschmann oHG	R 13
Kanal Drabe GmbH	R 13

#### 4 Altschlamm

Altschlamm beschreibt Klärschlamm, der in der Vergangenheit in Deponien und in Schlammplätzen, deren Betrieb durch keine regelmäßigen oder vollständigen Leerungen gekennzeichnet war (sog. Altschlammplätze), abgelagert worden ist.

Deponien sind abfallrechtlich zugelassene Abfallentsorgungsanlagen, in denen Abfälle zeitlich unbegrenzt oberirdisch abgelagert werden.

Altschlammplätze sind Klärschlammablagerungen, die nicht als Deponien nach Abfallrecht zugelassen sind.

Der RV betreibt eine Vielzahl von Schlammplätzen auf Grundlage wasserrechtlicher Genehmigungen. Diese Genehmigungen wurden zum großen Teil schon vor dem ersten Abfallgesetz erteilt.

Darüber hinaus besitzt der RV aktuell 4 Deponien mit Klärschlamminventar, die sich in der Stilllegungs- bzw. Nachsorgephase befinden. Diese Deponien waren spätestens nach Ablauf der Übergangsfrist der Deponieverordnung nicht mehr zu beschicken.

Im Folgenden wird ein Überblick über den Altschlammbestand des RV gegeben. Aufgeführt sind auch Altschlammplätze und Deponien, die seit 2002 geräumt wurden, sowie diejenigen Deponien des RV, die seit dem 15.07.2009 nicht mehr beschickt wurden. Entgegen der ursprünglichen Intention ihrer abfallrechtlichen Zulassungen ist aus Emissions- oder Betriebsgründen bei einigen Deponien eine Räumung vorgenommen worden bzw. zukünftig vorgesehen.

1. Ablagerungsvolumen zu räumender/geräumter Standorte (seit 2002)	<b>915.038 m<sup>3</sup></b>
• Standorte mit abgeschlossener Räumung	
- Deponien	90.700 m <sup>3</sup>
- Altschlammplätze	563.938 m <sup>3</sup>
• Standorte in Räumung / mit Räumungsoption	
- Deponien	55.400 m <sup>3</sup>
- Altschlammplätze	205.000 m <sup>3</sup>



2. Volumen verbleibender Standorte	<b>2.256.000 m<sup>3</sup></b>
- Deponien (ohne Enerke, da verkauft)	1.391.000 m <sup>3</sup>
- Altschlammplätze	865.600 m <sup>3</sup>

Von 2002 bis 2023 konnten rund 655.000 m<sup>3</sup> Altschlämme aus Altschlammplätzen und Deponien endgültig beseitigt werden (siehe Anlagen 4 und 5). Weitere rund 260.000 m<sup>3</sup> Altschlamm sind in Räumung bzw. wird eine Räumungsoption geprüft (siehe Anlage 6). Nach Abschluss dieser Maßnahmen verbleiben rund 2,3 Mio. m<sup>3</sup> Altschlamm, davon 1,4 Mio. m<sup>3</sup> in 4 Deponien (siehe Anlage 7) und 0,9 Mio. m<sup>3</sup> in 13 Altschlammplätzen (siehe Anlage 8).

Für Altschlammplätze wurde bereits im Abfallwirtschaftskonzept 2010 des RV das weitere Vorgehen beschrieben:

1. Errichten von Grundwassermessstellen
2. Mehrjährige Grundwasserbeobachtung
3. Abschätzung der Gefährdungspotenziale
4. Entwickeln und Umsetzen angepasster Maßnahmen

Dieses Programm wurde vom RV in den Folgejahren umgesetzt und an nahezu allen Altschlammplätzen Grundwasserbeobachtungspegel installiert und Messprogramme relevanter Parameter eingeleitet. Nur an wenigen Standorten wurde auf das Einrichten von Anstrompegeln verzichtet, da dies aufgrund der Messungen im Abstrombereich entbehrlich oder aufgrund der topographischen Lage nicht sinnvoll erschien. Dies betrifft folgende Standorte:

Altschlammplätze ohne Anstrompegel	Begründung
Isenbügeler Kopf	Topographie - Kuppenlage
Iserlohn	Messungen im Abstrom unauffällig
Lüdenscheid-Elspetal	Errichtung von Pegeln in Bearbeitung
Rahmedetal	Topographie - Kuppenlage
Schalksmühle-Huxhardt	Topographie - Kuppenlage
Wetter-Volmarstein	Messungen im Abstrom unauffällig
Willinghaus	Messungen im Abstrom unauffällig

Für die verbleibenden Altschlammplätze wurde mit den Bezirksregierungen Düsseldorf und Arnsberg Anfang 2013 vereinbart, für jeden Standort ein umfangreiches Untersuchungskonzept zur standortspezifischen Risikobewertung und Gefährdungsabschätzung zu entwickeln und durchzuführen (siehe Anlage 9). Dieses Konzept gliedert sich in die Hauptpunkte:

1. Rechtlicher Status
2. Wasserbauliche Bewertung
3. Bodenschutzrechtliche Gefährdungsabschätzung
4. Artenschutz
5. Zusammenfassende rechtliche, wasserbauliche und bodenschutzrechtliche Risikobewertung und Empfehlung für weitere Maßnahmen/Untersuchungen

Grundsätzlich erfolgt für jeden Standort zunächst eine Bestandsaufnahme mit Auswertung der vorhandenen Analysenergebnisse für Klärschlamm, Trübwasser, Boden, Grund- und Sickerwasser. Die sich anschließende GFA umfasst eine anfängliche Defizitanalyse, gefolgt von der Orientierungsphase und der abschließenden Detailphase (siehe Anlage 10).

Entsprechend dieser Vereinbarung mit den Bezirksregierungen wurden in den letzten Jahren für alle verbleibenden Altschlammplätze des RV Untersuchungskonzepte zur standortspezifischen Risikobewertung und Gefährdungsabschätzung erstellt und mit den zuständigen Behörden abgestimmt und umgesetzt. In diesem Zuge wurde für jeden Standort eine Optimierung des Grundwasseruntersuchungsprogrammes (Ermittlung von Schlüsselparametern, Auswahl von Referenzpegeln und Anpassung des Messintervalls) durchgeführt. Aktuell stehen für alle verbleibenden Altschlammplätze die abschließenden zusammenfassenden Risikobewertungen an. Der Stand der Bearbeitung der einzelnen Standorte ist in Anlage 7 ersichtlich, eine Fertigstellung aller Risikobewertungen ist demnach bis 2026 geplant. Für Standorte, die geräumt werden, wird ein Untersuchungskonzept erst nach erfolgter Räumung erarbeitet und umgesetzt.

## 5 Zusammenfassung

Im Rahmen der Verbandstätigkeiten fallen beim RV Klärschlamm, Klärschlammasche, Sandfanggut, Rechengut, Mäh- und Treibgut sowie Flusssedimente an.

Für die Abfallart Klärschlamm wird im Prognosezeitraum dieses AWK eine durchschnittliche Jahresmenge von rund 35.000 t Trockenmasse erwartet. Einziger Entsorgungsweg ist weiterhin die thermische Beseitigung. Für Sandfanggut wird eine durchschnittliche Jahresmenge von 3.000 t und für Rechengut von 4.500 t pro Jahr prognostiziert.

Der Anfall von Flusssedimenten in den Ruhrstauseen und Vorbecken der Talsperren hängt von den jeweiligen einzelnen Beräumungsmaßnahmen ab. Im Prognosezeitraum dieses AWK sind keine Beräumungsmaßnahmen von Flusssedimenten geplant.

Mäh- und Treibgut wird in den kommenden Jahren in sehr unterschiedlicher, kaum prognostizierbarer Menge anfallen. Mengenschwankungen werden insbesondere infolge der Elodeaproblematik erwartet. Bei entsprechender Eignung sind Mäh- und Treibgut vorrangig zu verwerten.

Durch die aktuellen Entsorgungsverträge sowie die am Markt vorhandenen Entsorgungskapazitäten kann für die beim RV anfallenden Abfälle eine 10-jährige Entsorgungssicherheit mit hoher Sicherheit dargestellt werden.

Seit Anfang der 90er Jahre befasst sich der RV intensiv mit seinen Altschlammstandorten. Aus der differenzierten Befassung resultieren Maßnahmen in einer Spanne vom Grundwassermonitoring, der Verkehrssicherung, der Erhaltung der baulichen Zustände bis hin zur Räumung. Nach Abwägung aller Risiken wird fallweise für jeden einzelnen Standort entschieden, ob er geräumt oder nachgesorgt wird. Der RV strebt auch weiterhin die Fortführung dieser differenzierten, standortspezifischen Bewertung an.

Seit dem Jahr 2002 wurden rund 655.000 m<sup>3</sup> Altschlämme aus Altschlammplätzen und Deponien endgültig beseitigt. Weitere 260.000 m<sup>3</sup> sind noch in Räumung. Nach Abschluss dieser Maßnahmen verbleiben rund 2,3 Mio. m<sup>3</sup>, davon 1,4 Mio.m<sup>3</sup> in 4 Deponien und 0,9 Mio.m<sup>3</sup> in 13 Altschlammplätzen.

Es ist weiterhin das Ziel, bei den Altschlammplätzen auf der Grundlage der vorliegenden Genehmigungen sowie der Grundwassermessprogramme qualifizierte Abschätzungen der Gefährdungspotenziale vorzunehmen und angepasste Maßnahmen in Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden zu entwickeln und umzusetzen.

**Anlagenverzeichnis**

**Anlage 1:** Abfallbilanz für das Jahr 2023

**Anlage 2:** Verbrennungsanlagen für Klärschlamm

**Anlage 3:** Bodenbehandlungsanlagen und Entsorgungsfachbetriebe für SFG

**Anlage 4:** Geräumte Altschlammplätze

**Anlage 5:** Geräumte Deponien

**Anlage 6:** Altschlammplätze und Deponien in Räumung bzw. mit Prüfung einer Räumungsoption

**Anlage 7:** Verbleibende Deponien

**Anlage 8:** Verbleibende Altschlammplätze

**Anlage 9:** Konzept zur standortspezifischen Risikobewertung inkl. einer GFA

**Anlage 10:** Vorgehensweise bei der Erstellung einer GFA

**Quellen**

1. Schreiben der BR Arnsberg vom 14.01.2016
2. Notentsorgungskonzept für anfallende Klärschlämme des Ruhrverbands, Sept. 2017
3. Notentsorgungskonzept für anfallende Klärschlämme des Ruhrverbands, Aktualisierung Juni 2019

Die genannten Quellen können beim Ruhrverband eingesehen werden.

**Anlage 1 des AWK 2025:**

**Abfallbilanz für das Jahr 2023**

Abfallbilanz für das Jahr 2023

Auswertung zum 31.12.2023

BT/Abfallwirtschaft

Juni 2024

---

**Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Einwohnerwerte</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Kläranlagenspezifische Abfälle</b> .....	<b>4</b>
3.1	Klärschlamm .....	4
3.1.1	Übersicht Neuschlammanfall.....	4
3.1.2	Schlammabgabe an Fremd-Kläranlagen .....	7
3.1.3	Faulgas .....	7
3.1.4	Stabilisierter Schlamm.....	8
3.1.5	Entsorgung Neu- und Altschlamm.....	8
3.2	Sandfanggut.....	14
3.3	Rechengut.....	15
3.4	Summe der kläranlagenspezifischen Abfälle .....	15
<b>4</b>	<b>Flusssedimente</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Mäh- und Treibgut</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>Abfälle aus dem Kanalbetrieb</b> .....	<b>19</b>

## 1 Einleitung

Die Abfallbilanz beinhaltet Art, Menge und Verbleib der angefallenen und entsorgten Abfälle einschließlich deren Verwertung. Sie muss jährlich für das vorangegangene Jahr erstellt und in geeigneter Weise der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Sie ist auf Verlangen den zuständigen Abfallwirtschaftsbehörden vorzulegen. Soweit Abfälle nicht verwertet werden, ist dieses zu begründen.

Der Ruhrverband ist gemäß § 7 Abs. 1 LKrWG der für die Entsorgung der bei der Abwasserreinigung anfallenden Klärschlämme und sonstigen festen Stoffe zuständige öffentlich-rechtliche Entsorgungsträger.

Entsprechend § 21 des Kreislaufwirtschaftsgesetzes in Verbindung mit dem Abfallgesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (§ 7 LKrWG) sind die öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträger zur Erstellung und zur Veröffentlichung von Abfallbilanzen verpflichtet. Diese wird hiermit für das Jahr 2023 vorgelegt.

In den Verbandsanlagen (Kläranlagen, Entwässerungsanlagen, Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, Pumpwerke, Stauseen und Talsperren) fallen folgende, vom Ruhrverband zu entsorgende Abfallarten an:

Abfallart	Abfallschlüssel
• Klärschlamm	19 08 05
• Rechengut	19 08 01
• Sandfanggut	19 08 02
• Mäh- und Treibgut	19 09 01
	02 01 03
	20 02 01
	02 02 03
	19 08 01
• Flusssedimente	17 05 06
• Kanalspülgut	19 08 01, 19 08 02, 20 03 06



Der Hauptanteil der regelmäßig zu entsorgenden Reststoffe fällt bei der Reinigung der den Ruhrverbandskläranlagen zugeleiteten Abwässer von Kommunen und Industrie an. Dazu zählt insbesondere Klärschlamm.

Der überwiegende Teil des Klärschlammes wird durch Faulung stabilisiert. Dabei entsteht Faulgas. Dieses wird unter den jeweiligen anlagenspezifischen Randbedingungen verwertet.

## 2 Einwohnerwerte

Die Berechnungen der spezifischen Massen für Rohschlamm, stabilisierter Klärschlamm, Sandfang- und Rechengut basieren auf dem Einwohnerwert  $EW_{CSB\text{ mittel, }120}$  von 2.096.269 des Jahres 2023.

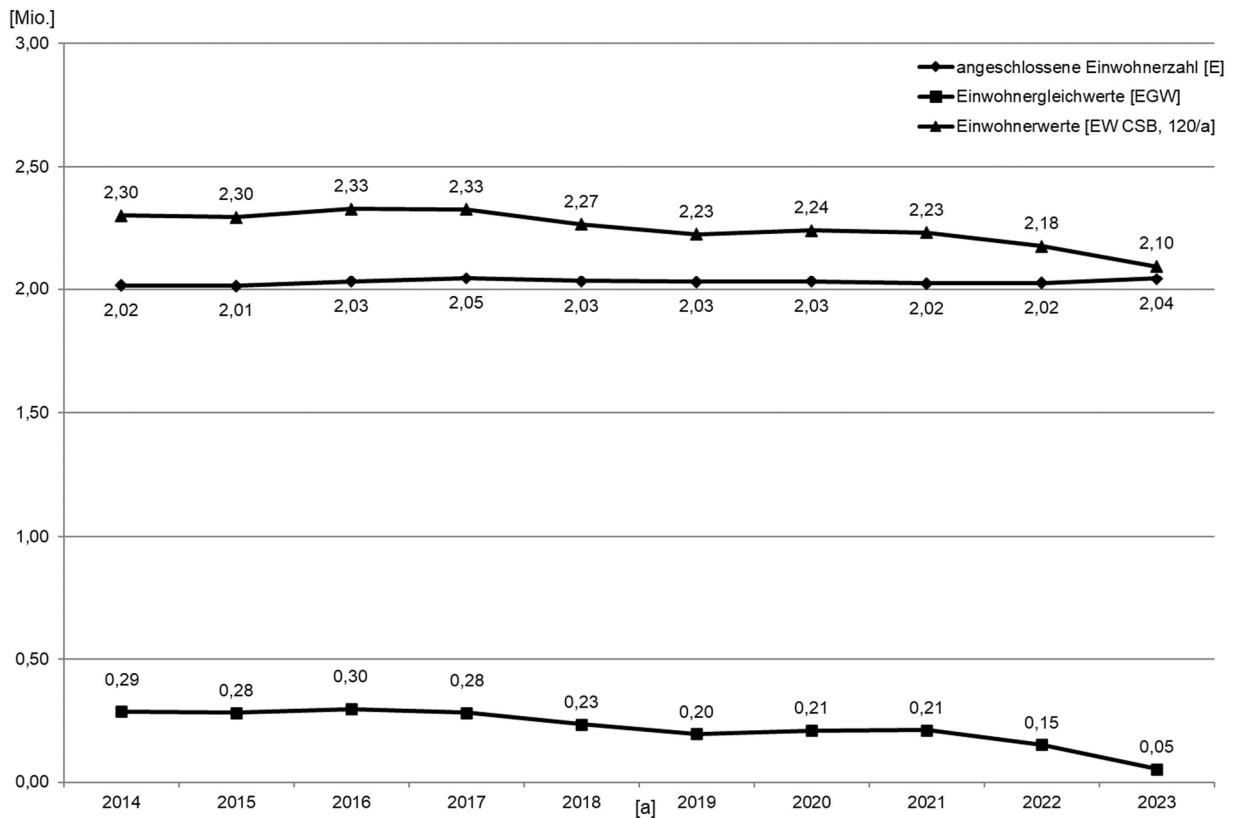


Abbildung 1: Veränderung der Einwohnerwerte

Die Entwicklung der Einwohnerwerte ist im Jahr 2023 ggü. 2022 rückläufig.

Die Gesamtabnahme der Einwohnerwerte beträgt seit 2014 205.534 EW. Dies entspricht einer mittleren Abnahme in den letzten 10 Jahren von 20.553 EW pro Jahr bzw. 0,88 % pro Jahr.

### 3 Kläranlagenspezifische Abfälle

#### 3.1 Klärschlamm

##### 3.1.1 Übersicht Neuschlammanfall

Neuschlamm im Sinne dieser Abfallbilanz umfasst Klärschlamm aus laufendem Betrieb sowie aus regelmäßig betriebenen Schlammplätzen. Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Neuschlamm-mengen, geordnet nach den Bereichen Rohschlamm, nach Stabilisierung und Entwässerung.

- Rohschlamm beinhaltet neben dem RV-eigenen Schlammanfall auch:
  - externe kommunale Rohklärschlämme
  - Co-Substrate
  - Fäkalschlämme und Chemietoiletteninhalte
  - Wasserwerksschlämme
  - Kohlenstoffquellen

Nur Co-Substrate werden wegen ihrer besonderen abfallwirtschaftlichen Bedeutung für den Ruhrverband in der Tabelle 1 gesondert aufgeführt.

Die Ermittlung der Rohschlamm-mengen anhand der auf den Kläranlagen durchgeführten Messungen liefert oft nur wenig plausible Ergebnisse. Besser geeignet erscheint eine Hochrechnung über die bei der Stabilisierung angefallene Faulgasmenge. Jedoch ist auch hierbei zu bedenken, dass durch die unvermeidbaren Messfehler insbesondere bei der Bestimmung der Faulgasvolumenströme und der unterschiedlichen Zusammensetzung der Klärschlämme lediglich eine näherungsweise Bestimmung der Rohschlamm-menge möglich ist.

Bei der Bestimmung der Rohschlamm-menge wurde mit einer spezifischen Umsetzungsrate von organischer Trockenmasse in Faulgas von  $1,071 \cdot 10^{-3} \text{ t}_{\text{OTM}}/\text{m}^3_{\text{N}}$  gerechnet.

Der Rohschlammanfall von Kläranlagen, die angefallenen Klärschlamm teilweise im Schlammplätzen zwischenlagern und/oder Klärschlämme zu anderen Kläranlagen transportieren, wurde auf Grundlage der EW-Belastung aus dem 85%-Perzentil BSB<sub>5</sub> (Handbuch der Stadtentwässerung) berechnet.

Insgesamt fielen im Jahr 2023 auf den RV-Kläranlagen 59.487 t<sub>TM</sub> Rohschlamm an. Einwohnerspezifisch entspricht dies einer Menge von 28,38 kg<sub>TM</sub>/EW\*a (2022: 28,30 kg<sub>TM</sub>/EW\*a).

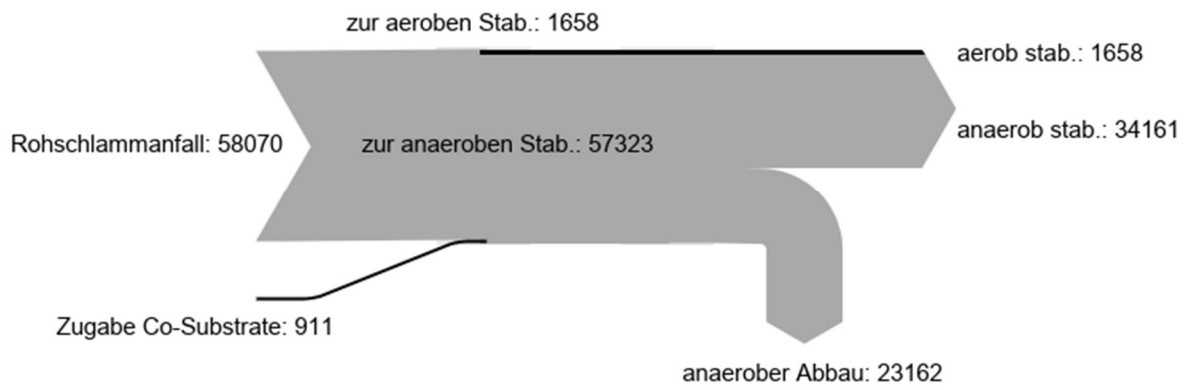


Abbildung 2: Klärschlammstabilisierung 2023 (alle Angaben in t<sub>TM/a</sub>, ohne Abgabe an Fremd KA)

Tabelle 1: Klärschlammengen, Neuschlamm vor und nach der Stabilisierung

			Berechnung	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023		
<b>Rohschlamm</b>	<b>Anfall gesamt</b>		<b>1</b>	<b>66.368</b>	<b>62.887</b>	<b>65.128</b>	<b>62.729</b>	<b>64.984</b>	<b>63.925</b>	<b>63.187</b>	<b>64.433</b>	<b>61.628</b>	<b>59.487</b>		
	davon Abgabe an Fremd-Kläranlagen (Hagen-Boele)		2	596	528	459	436	487	448	502	504	503	506		
	davon Rohschlamm direkt zur Entwässerung		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	<b>zur Stabilisierung</b>		<b>4</b>	<b>= 1 - 2 - 3</b>	<b>65.772</b>	<b>62.359</b>	<b>64.669</b>	<b>62.293</b>	<b>64.497</b>	<b>63.477</b>	<b>62.685</b>	<b>63.929</b>	<b>61.125</b>	<b>58.981</b>	
	davon aus Co-Substraten		5	1.318	1.967	1.767	1.539	1.751	1.627	1.008	1.002	1.075	911		
	davon aus Fällmitteln		6	k.A.	k.A.	k.A.	4.349	4.194	4.490	4.650	4.536	4.615	4.555		
	davon zur aeroben Stabilisierung (inkl. Schönungsteiche)		7	1.562	1.570	1.901	1.838	2.082	1.579	2.599	1.915	2.548	1.658		
	<b>Rohschlamm zur anaeroben Stabilisierung</b>		<b>8</b>	<b>= 4 - 7</b>	<b>64.210</b>	<b>60.789</b>	<b>62.768</b>	<b>60.455</b>	<b>62.415</b>	<b>61.898</b>	<b>60.086</b>	<b>62.014</b>	<b>58.577</b>	<b>57.323</b>	
<b>nach Stabilisierung</b>	<b>Faulgasmengen</b>	<b>Summe gesamt</b>	<b>9</b>	<b>25,1</b>	<b>25,0</b>	<b>24,6</b>	<b>24,9</b>	<b>25,8</b>	<b>25,3</b>	<b>24,6</b>	<b>23,8</b>	<b>23,7</b>	<b>22,0</b>		
		davon aus Co-Substraten	10	1,4	1,9	1,5	1,3	1,4	1,3	1,0	1,0	1,0	0,8		
		davon aus Rohschlamm	11	= 9 - 10	23,7	23,1	23,1	23,6	24,4	24,0	23,6	22,8	22,7	21,2	
	<b>anaerobe Stabilisierung</b>	<b>Summe</b>	<b>12</b>	<b>= 16-7</b>	<b>36.452</b>	<b>35.916</b>	<b>35.920</b>	<b>35.528</b>	<b>35.125</b>	<b>35.532</b>	<b>35.433</b>	<b>36.715</b>	<b>34.434</b>	<b>34.161</b>	
		davon aus Co-Substraten	13	205	381	457	418	542	500	196	229	223	168		
		davon aus Rohschlamm	14	= 12 - 13	36.247	35.535	35.463	35.110	34.583	35.032	35.237	36.486	34.211	33.993	
	<b>aerobe Stabilisierung</b>	<b>Summe</b>	<b>15</b>	<b>= 7</b>	<b>1.562</b>	<b>1.570</b>	<b>1.901</b>	<b>1.838</b>	<b>2.082</b>	<b>1.579</b>	<b>2.599</b>	<b>1.915</b>	<b>2.548</b>	<b>1.658</b>	
	<b>Stabilisierung</b>	<b>Summe</b>	<b>16</b>	<b>38.014</b>	<b>37.486</b>	<b>37.821</b>	<b>37.366</b>	<b>37.207</b>	<b>37.111</b>	<b>38.032</b>	<b>38.630</b>	<b>36.982</b>	<b>35.819</b>		
	<b>zur Entwässerung</b>	<b>Gesamt</b>		<b>17</b>	<b>= 19 + 20 + 21</b>	<b>38.232</b>	<b>37.727</b>	<b>38.048</b>	<b>37.568</b>	<b>37.446</b>	<b>37.307</b>	<b>38.257</b>	<b>38.851</b>	<b>37.169</b>	<b>36.008</b>
		davon Faulschlamm wieder zur Stabilisierung		18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
davon Rohschlamm direkt zur Entwässerung		19	= 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
davon aus Stabilisierung		20	= 16 - 18	38.014	37.485	37.821	37.366	37.207	37.111	38.032	38.630	36.982	35.819		
davon von Fremd-Kläranlagen (Stadtwerke Brilon)		21	218	242	227	202	239	196	225	221	187	189			

### 3.1.2 Schlammabgabe an Fremd-Kläranlagen

506 t<sub>TM</sub> Rohschlamm der KA Hagen-Boele wurden zur Weiterbehandlung an eine nicht verbandseigene Kläranlage (KA der Papierfabrik Stora Enso Kabel GmbH & Co. KG in Hagen) abgegeben. Die Entsorgung dieses Klärschlammes erfolgt gemeinsam mit dem Klärschlamm aus dem Werksabwasser und teilt sich in verschiedene Entsorgungswege auf:

- Verbrennung

- Grenzüberschreitende Verbringung

- Verwertung

- Wienerberger GmbH, Buldern (Ziegelherstellung).

- Mitverbrennung

- Umweltkontor Bergkamen (Biomassekraftwerk)

### 3.1.3 Faulgas

Ein großer Teil der organischen Inhaltsstoffe aus dem Rohschlamm wird in Faulgas umgewandelt. 2023 entstanden 22,04 Mio. m<sup>3</sup><sub>N</sub> Faulgas. Der Faulgasanfall der Jahre 2014 - 2023 ist in Abbildung 3 abgebildet (siehe auch Anlage „Faulgas“). Rund 0,83 Mio m<sup>3</sup> Faulgas stammen aus Co-Substraten, dies entspricht ca. 4 % des gesamten Faulgasanfalls.

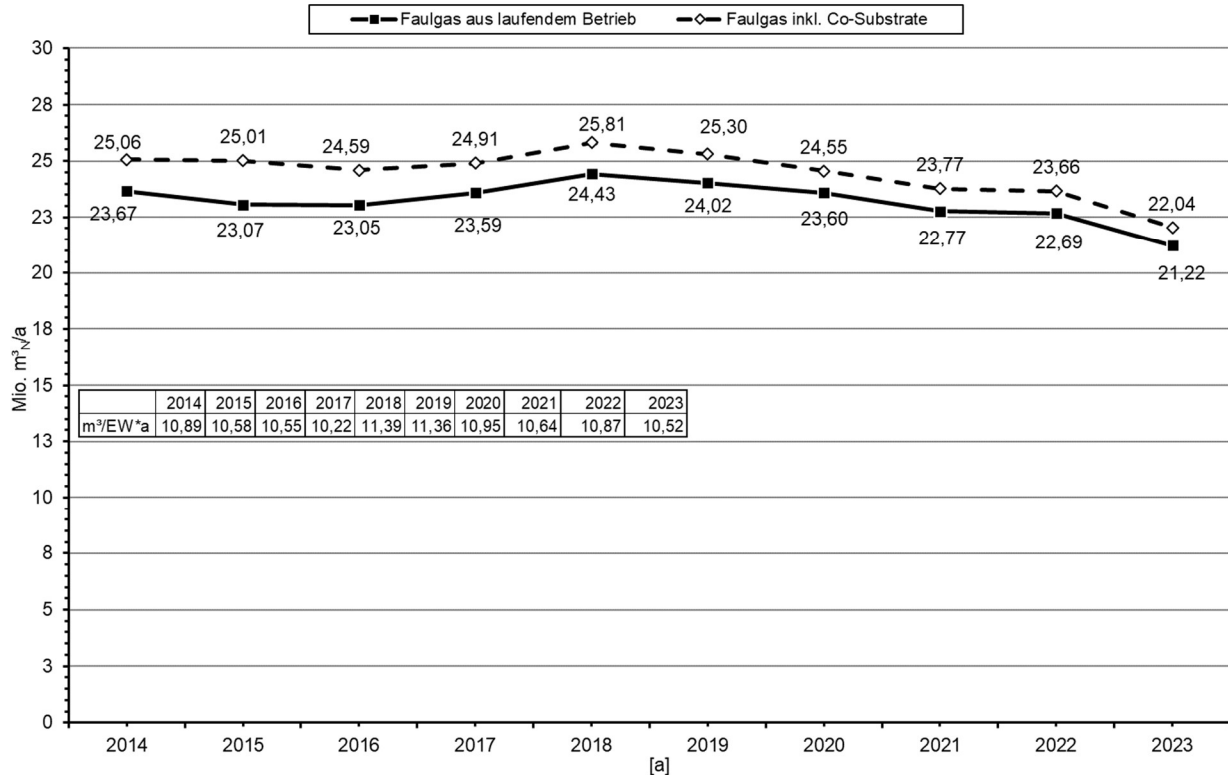


Abbildung 3: Faulgasanfall

### 3.1.4 Stabilisierter Schlamm

58.981 t<sub>TM</sub> Rohschlamm wurden anaerob oder aerob behandelt. Insgesamt standen 35.819 t<sub>TM</sub> stabilisierte Klärschlämme ohne Fremdschlamm zur Entsorgung an (17,09 kg<sub>TM</sub>/EW\*a), davon 34.161 t<sub>TM</sub> anaerob und 1.658 t<sub>TM</sub> aerob stabilisiert. In der stabilisierten Klärschlammmenge sind 4.555 t<sub>TM</sub> Fällschlamm enthalten. Gegenüber 2022 ist der Klärschlammmanfall erneut leicht gesunken. Die insgesamt rückläufige aber seit 2013 weitgehend stabile Entwicklung der letzten Jahre ist in Abbildung 4 dargestellt.

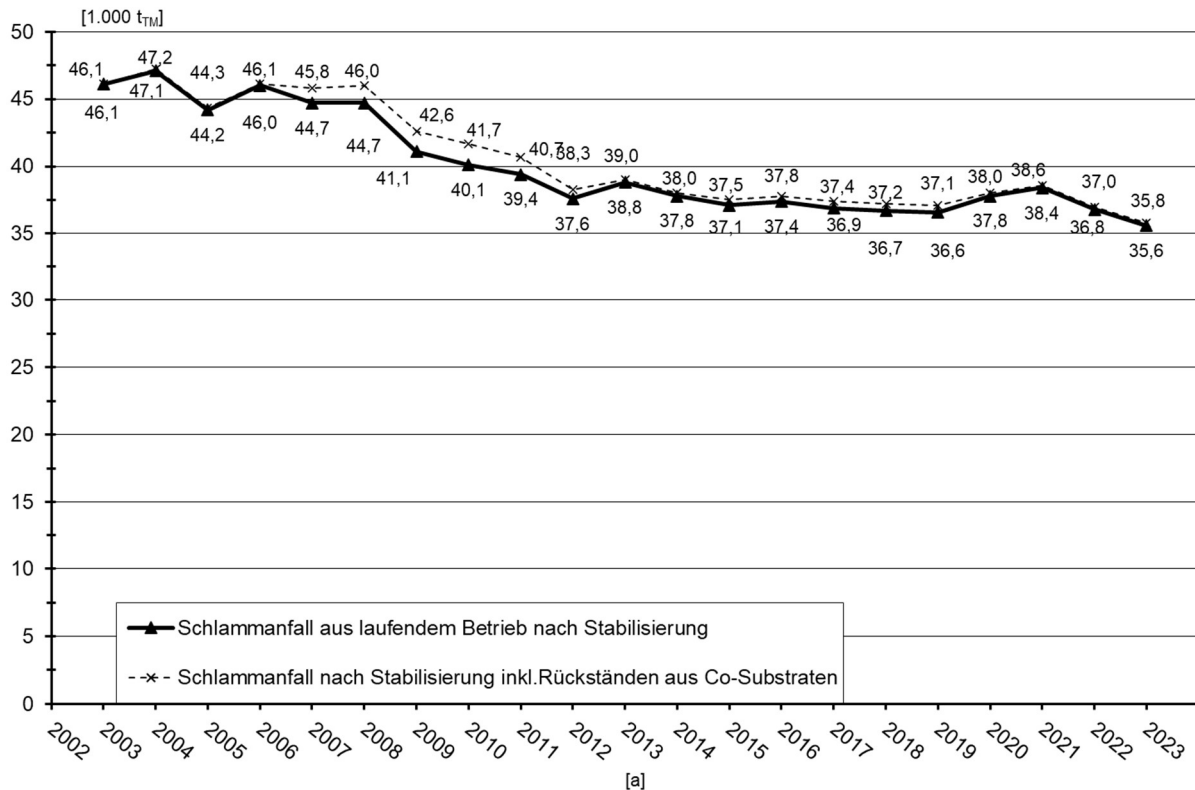


Abbildung 4: Schlammmanfall nach Stabilisierung seit 2003





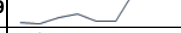


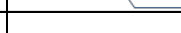






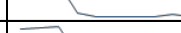

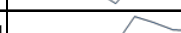







### 3.1.5 Entsorgung Neu- und Altschlamm

Altschlamm beschreibt Klärschlamm, der in der Vergangenheit in Deponien und in Schlammplätzen, deren Betrieb durch keine regelmäßigen oder vollständigen Leerungen gekennzeichnet war (sog. Altschlammplätze), abgelagert worden ist.

Deponien sind abfallrechtlich zugelassene Abfallentsorgungsanlagen, in denen Abfälle zeitlich unbegrenzt oberirdisch abgelagert werden.

Altschlammplätze sind Klärschlammablagerungen, die nicht als Deponien nach Abfallrecht zugelassen sind.

Tabelle 2: Entsorgte Neu- und Altschlämme 2014-2023

Art	Entsorgungs- anlage	Entsorgte Neu und Altschlämme [t <sub>TM</sub> /a]										Veränderung ggü. 2014	
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	[%]	
Neuschlamm aus laufendem Betrieb*	WFA E	23.712	22.958	25.312	27.398	23.694	23.880	34.830	34.755	32.563	32.540	37	
aus regelm. betriebenen SP und ST		2.179	2.141	2.385	2.008	2.582	2.370	4.688	4.112	3.620	3.505	61	
davon aus ZWL (Witten-Herbede, Hattingen, Duisburg)		0	0	0	0	0	0	1.236	1.042	0	0		
<b>Zwischensumme Neuschlamm</b>		<b>25.891</b>	<b>25.099</b>	<b>27.697</b>	<b>29.406</b>	<b>26.276</b>	<b>26.250</b>	<b>39.517</b>	<b>38.867</b>	<b>36.183</b>	<b>36.045</b>	<b>39</b>	
Altschlamm		2.828	5.432	3.472	1.319	205	0	4.877	2.197	2.468	2.765		
<b>gesamt</b>		<b>28.719</b>	<b>30.531</b>	<b>31.169</b>	<b>30.725</b>	<b>26.481</b>	<b>26.250</b>	<b>44.394</b>	<b>41.064</b>	<b>38.651</b>	<b>38.811</b>	<b>35</b>	
Neuschlamm aus laufendem Betrieb	SVA B	10.888	11.085	9.229	7.314	7.746	9.016	0	88	224	0		
aus regelm. betriebenen SP		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Zwischensumme Neuschlamm</b>		<b>10.888</b>	<b>11.085</b>	<b>9.229</b>	<b>7.314</b>	<b>7.746</b>	<b>9.016</b>	<b>0</b>	<b>88</b>	<b>224</b>	<b>0</b>		
Altschlamm		685	0	433	2.655	864	0	0	0	0	0		
<b>gesamt</b>		<b>11.573</b>	<b>11.085</b>	<b>9.662</b>	<b>9.969</b>	<b>8.610</b>	<b>9.016</b>	<b>0</b>	<b>88</b>	<b>224</b>	<b>0</b>		
Neuschlamm aus laufendem Betrieb	Mitverbrennung	949	976	939	262	2.499	43	0	744	1.117	190		
aus regelm. betriebenen SP		0	173	118	0	0	0	0	0	0	0		
<b>Zwischensumme Neuschlamm</b>		<b>949</b>	<b>1.150</b>	<b>1.057</b>	<b>262</b>	<b>2.499</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>744</b>	<b>1.117</b>	<b>190</b>		
Altschlamm		2.411	2.372	2.643	305	0	0	0	0	255	0		
<b>gesamt</b>		<b>3.360</b>	<b>3.522</b>	<b>3.700</b>	<b>567</b>	<b>2.499</b>	<b>43</b>	<b>0</b>	<b>744</b>	<b>1.372</b>	<b>190</b>		
Neuschlamm aus laufendem Betrieb	Verbrennung gesamt	35.549	35.019	35.480	34.973	33.939	32.939	34.830	35.586	33.904	32.730	-7,9	
aus regelm. betriebenen SP und ST		2.179	2.314	2.503	2.008	2.582	2.370	4.688	4.112	3.620	3.505	61	
<b>Zwischensumme Neuschlamm</b>		<b>37.728</b>	<b>37.334</b>	<b>37.983</b>	<b>36.981</b>	<b>36.521</b>	<b>35.309</b>	<b>39.517</b>	<b>39.698</b>	<b>37.523</b>	<b>36.236</b>		
Altschlamm		5.924	7.804	6.548	4.279	1.069	0	4.877	2.197	2.723	2.765		
<b>gesamt</b>		<b>43.652</b>	<b>45.138</b>	<b>44.531</b>	<b>41.261</b>	<b>37.590</b>	<b>35.309</b>	<b>44.394</b>	<b>41.895</b>	<b>40.246</b>	<b>39.001</b>	<b>-10,7</b>	
Neuschlamm aus laufendem Betrieb	ZWL Witten- Herbede, Hattingen, Duisburg	0	0	0	0	0	1.497	0	1.206	0	0		
<b>Neuschlamm gesamt</b>		<b>37.728</b>	<b>37.334</b>	<b>37.983</b>	<b>36.981</b>	<b>36.521</b>	<b>36.806</b>	<b>39.517</b>	<b>39.698</b>	<b>37.523</b>	<b>36.236</b>	<b>-4,0</b>	

\*) inkl. Klärschlamm der Stadtwerke Brilon

### Klärschlamm entsorgung 2023

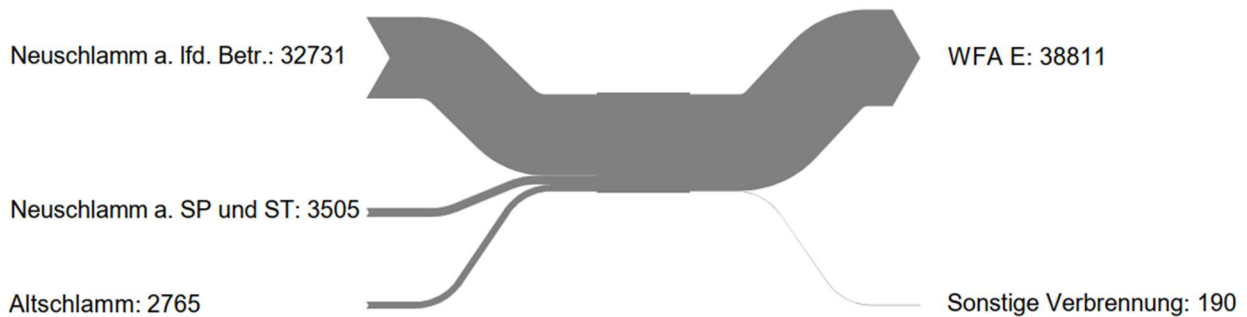


Abbildung 5: Klärschlamm entsorgung 2023 (alle Angaben in t<sub>TM</sub>/a)

Sämtliche Klärschlämme wurden im Jahr 2023 verbrannt. Die WFA Elverlingsen (WFA E) hat 99 % der RV-Klärschlämme in entwässelter Form entsorgt, 36.045 t<sub>TM</sub>. Die übrigen 190 t<sub>TM</sub> der RV-Klärschlämme wurden in anderen Klärschlammverbrennungsanlagen entsorgt.

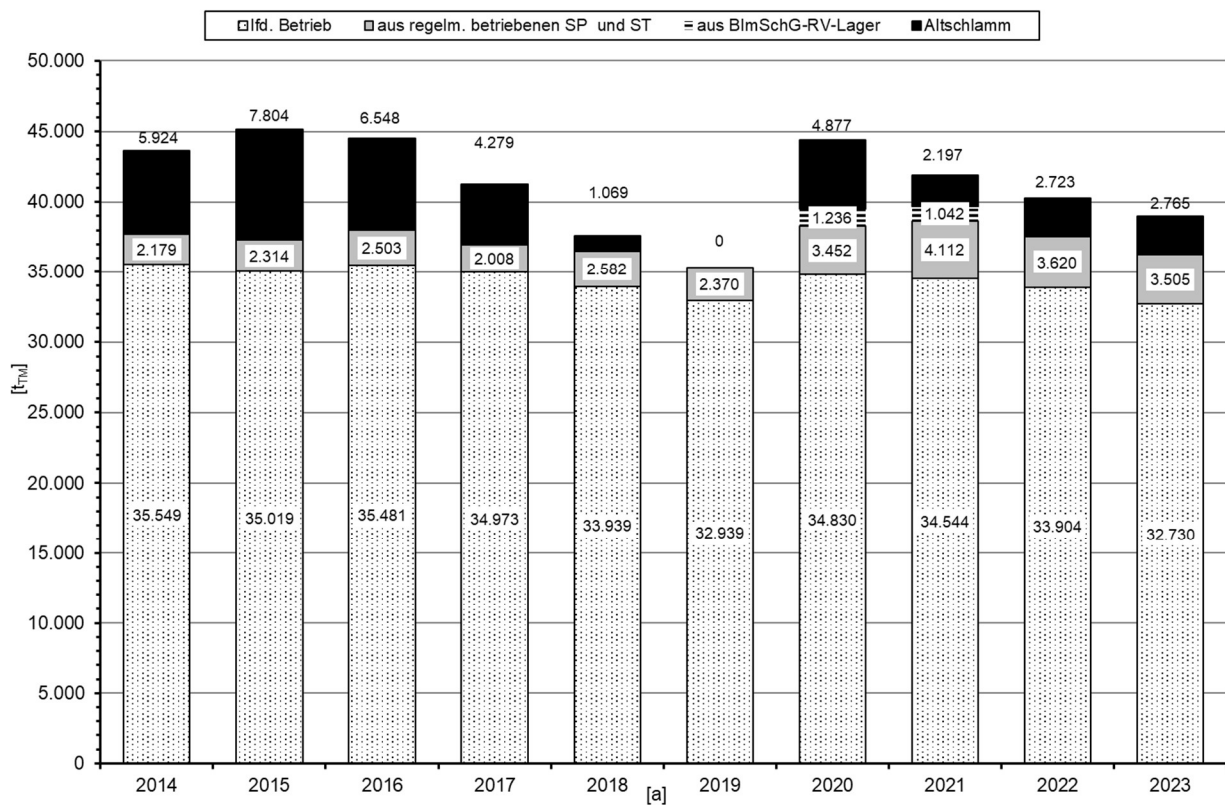


Abbildung 6: Thermisch entsorgte Klärschlämme

Insgesamt wurden 36.236 t<sub>TM</sub> Neuschlamm (32.730 t<sub>TM</sub> aus dem laufenden Betrieb sowie 3.505 t<sub>TM</sub> aus regelmäßig betriebenen Schlammplätzen und Schönungsteichen) in Verbrennungsanlagen entsorgt.



Im Jahr 2023 wurden die nach § 4 BImSchG genehmigte Zwischenlager Hattingen und Duisburg nicht benötigt.

Die Feststoffgehalte der Neuschlämme aus dem laufendem Betrieb liegen im gewichteten Mittel bei 27,11 %. Dabei wurden nur die Klärschlämme aus stationär betriebenen Entwässerungsanlagen berücksichtigt. Der Anstieg der Feststoffgehalte im Jahr 2021, welcher auf das Hochwasser 2021 und dem damit einhergehenden Sand- und Sedimenteintrag in den Klärschlamm zurückzuführen war, hat sich im Jahr 2022 nicht fortgesetzt. Im Jahr 2023 sind die TR-Gehalte erneut gestiegen. Da das Jahr 2023 ganzjährig sehr niederschlagsreich war, wurde ein erhöhter Sand- und Sedimenteintrag beobachtet (siehe Kapitel 3.2).

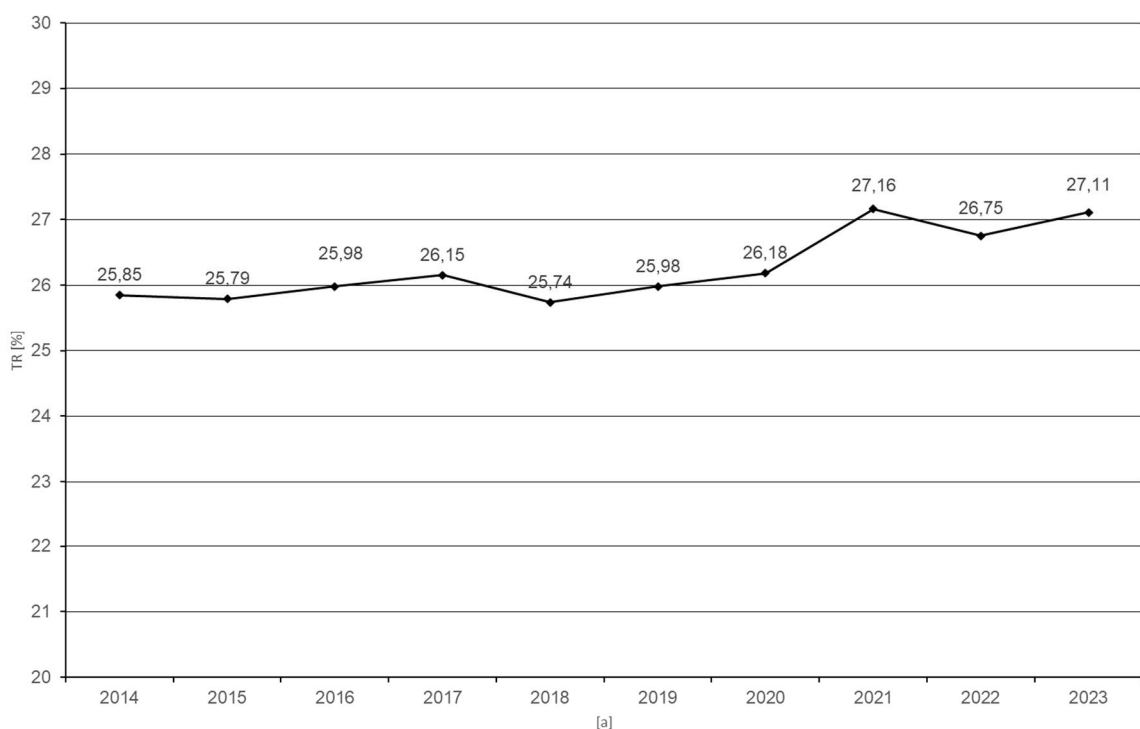


Abbildung 7: Entwicklung der Feststoffgehalte für Neuschlamm aus laufendem Betrieb

Tabelle 3: Entwicklung der Feststoffgehalte für Schlammplatz- und Schönungsteichmaßnahmen

Nr.	KA	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
		TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]	TR-Gehalt [%]
123	SP Eslohe-Bremke	22,97	24,45	23,11	22,17	24,47	22,36			25,91	32,73
170	SP Neuenrade		30,34					27,45	27,84		29,32
172	SP Balve	28,24	24,60	26,51	27,47	28,42		24,07	26,36	29,32	26,15
242	SP Lennestadt	24,58	25,59	27,29	24,39	24,59	25,65	25,68	25,12	27,39	29,58
250	SP Lennestadt-Grevenbrück	26,89	26,56		26,72	24,77	30,31	26,10	29,90	26,66	28,18
280	SP Finnentrop	27,38		25,79	26,76		25,77	29,65	26,29		
318	SP Meinerzhagen	24,95		26,22	24,54		29,49	26,95	26,48		26,26
319	SP Kierspe-Bahnhof		25,83	28,46		28,80		28,54	27,86		31,22
132	ST Arnsberg										25,11
243	ST Lennestadt										28,79
281	ST Finnentrop									28,95	
289	ST Plettenberg					27,01	25,24	25,80			
294	ST Werdohl							26,54	27,37		36,92
308	ST Iserlohn-Letmathe									32,08	
324	ST Volmetal							23,87			
353	ST Gevelsberg					27,01				29,01	
515	ST Essen-Süd							24,07			
	gew. Mittel aller SP	25,42	27,15	26,33	25,35	32,91	26,17	26,22	26,54	28,74	28,82

Die Feststoffgehalte der Schlammplatz- und Schönungsteichmaßnahmen liegen im gewichteten Mittel für das Jahr 2023 bei 28,82 %.

Insgesamt wurden 757 t<sub>TM</sub> Neuschlamm in Schlammplätzen zur Entwässerung zwischengelagert und 984 t<sub>TM</sub> aus Vorjahren, die in Schlammplätzen zwischengelagert waren, endgültig entsorgt. Der Bestand in den Schlammplätzen hat sich damit buchhalterisch im Jahr 2023 um ca. 227 t<sub>TM</sub> verringert. Die Bilanzsumme seit 2003 beträgt 3.238 t<sub>TM</sub>.

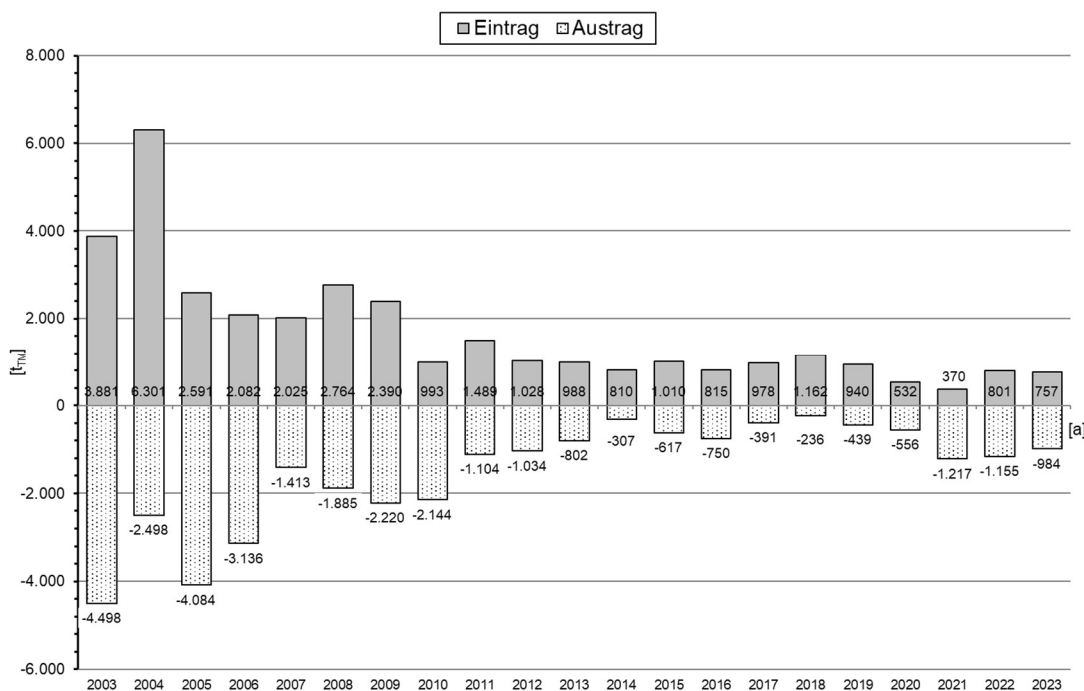


Abbildung 8: Ein- und Austrag von Klärschlämmen auf regelmäßig geleerten Schlammplätzen des RV seit 2003

Seit 2003 wurden 896.976 t Altschlämme aus einer Vielzahl von Altschlammplätzen und Deponien geräumt und entsorgt. Seit Juni 2005 wird der entsorgte Altschlamm ausschließlich thermisch entsorgt.

Im Jahr 2023 wurden 11.437 t (2.765 t<sub>TM</sub>) Altschlamm entnommen und entsorgt.

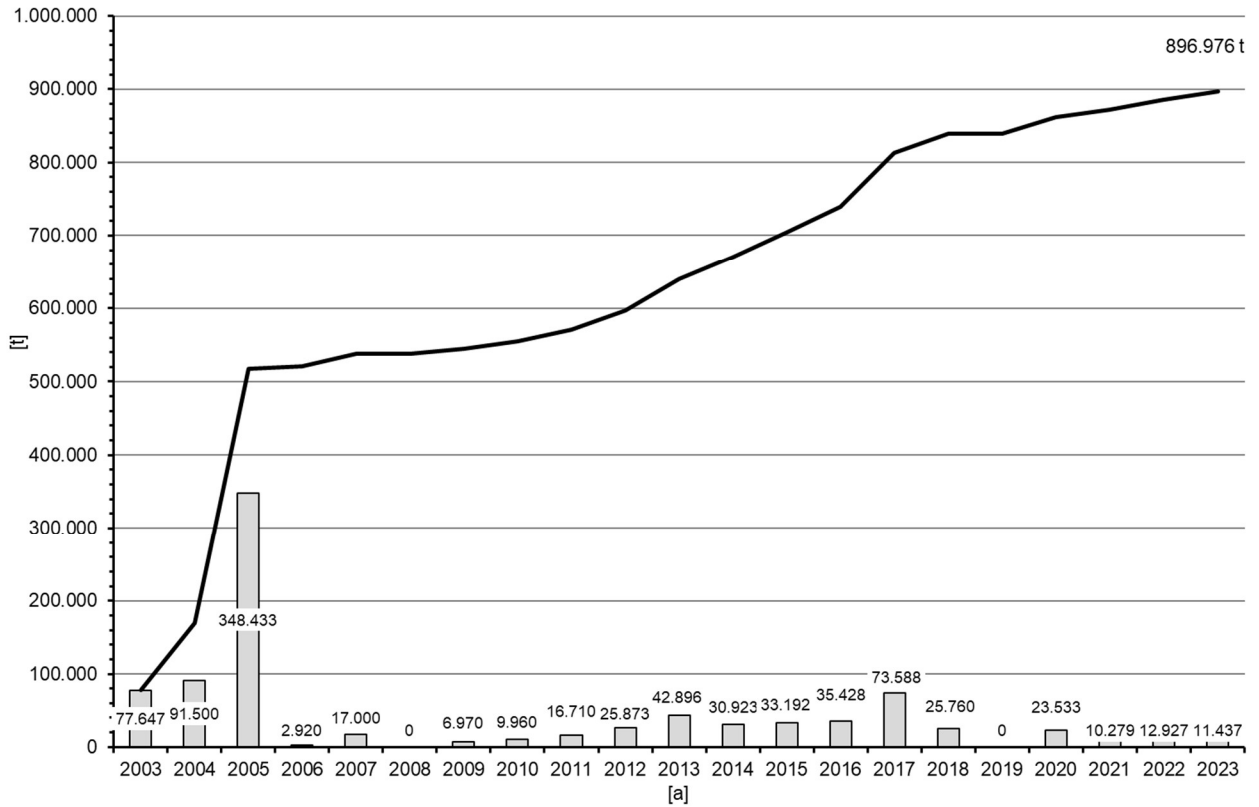
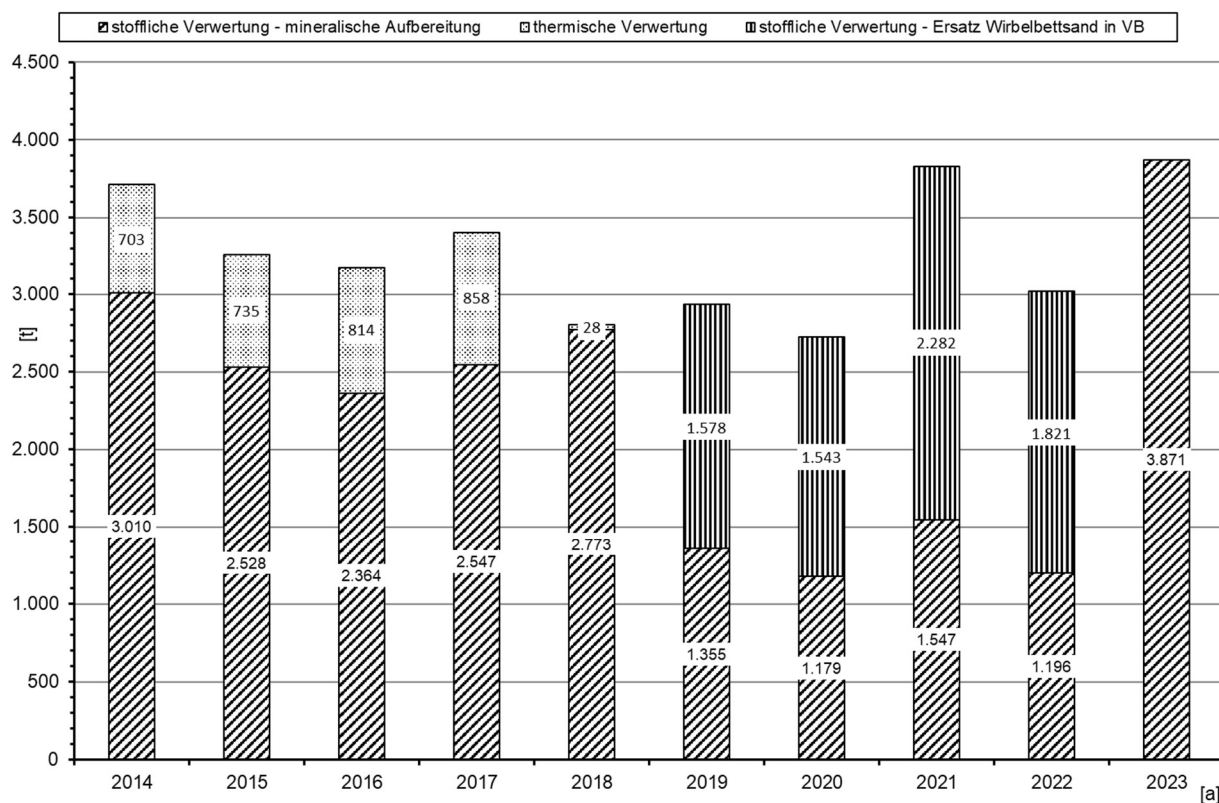


Abbildung 9: Entnommene Schlammengen aus Altschlammplätzen seit 2003

### 3.2 Sandfanggut

Insgesamt fielen auf den Kläranlagen des Ruhrverbands 3.871 t Sandfanggut (SFG) an. Gemäß des ATV Arbeitsberichtes<sup>1</sup> ergibt sich bei einem mittleren TR-Gehalt von 56% eine Trockenmasse von 2.168 t<sub>TM</sub>. Einwohnerspezifisch entspricht dies einer Menge von 1,85 kg/EW\*a bzw. 1,03 kg<sub>TM</sub>/EW\*a. Die Verwertungsquote lag bei 100 %.

Die in der Abbildung 8 dargestellte Mengenentwicklung zeigt einen Rückgang der Sandfanggutmengen seit 2014. Einen wesentlichen Beitrag zu dieser Entwicklung leistet der vermehrte Einsatz von Sandwäschern. Das hohe Sandfanggutaufkommen im Jahr 2021 ist auf das Hochwasserereignis im Juli 2021 zurückzuführen. Im Jahr 2023 ist die Sandfanggutmenge im Vergleich zum Vorjahr um rund 28 % gestiegen. Da das Jahr 2023 ganzjährig sehr niederschlagsreich war, wurde ein erhöhter Sand- und Sedimenteintrag beobachtet.



VB = Verbrennung

Abbildung 10: Sandfanggutentsorgung: Mengen und Entsorgungswege

<sup>1</sup> Arbeitsbericht der ATV/VKS-Arbeitsgruppe 3.12.2 „Abfälle aus Kläranlagen – Rechengut, Sandfanggut“ im ATV/VKS-Fachausschuss 3.11 „Infrastruktur – abfälle aus Abwasseranlagen und Straßenunterhaltung“ (1. Teilbericht), (KA 11/96)

### 3.3 Rechengut

Insgesamt fielen auf den Kläranlagen des Ruhrverbands 4.381 t Rechengut (RG) an. Gemäß des ATV Arbeitsberichtes<sup>1</sup> ergibt sich bei einem mittleren TR-Gehalt von 35,8 % eine Trockenmasse von 1.569 t<sub>TM</sub>. Einwohnerspezifisch entspricht dies einer Menge von 2,09 kg/EW\*a bzw. 0,75 kg<sub>TM</sub>/EW\*a. Die Entsorgung erfolgte 2023 ausschließlich thermisch. Seit 2015 sind die Mengen insgesamt gesunken. Das erhöhte Rechengutaufkommen im Jahr 2021 ist auf das Hochwasserereignis im Juli 2021 zurückzuführen. Im Jahr 2023 liegt das Rechengutaufkommen auf einem normalen Niveau.

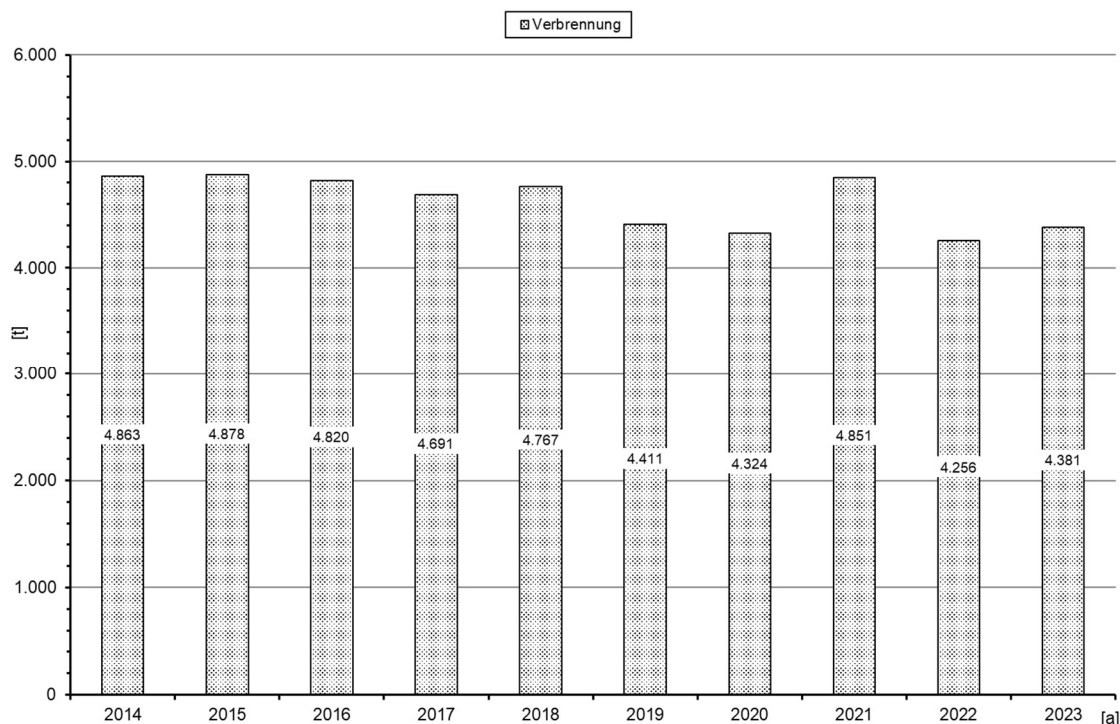


Abbildung 11: Rechengutentsorgung: Mengen und Entsorgungswege

### 3.4 Summe der kläranlagenspezifischen Abfälle

Mit 132.223 Tonnen entwässertem Klärschlamm (Neuschlamm), 4.381 Tonnen Rechen- und 3.871 Tonnen Sandfanggut machten die Rückstände aus der Abwasserreinigung 2023 erneut den überwiegenden Teil der Abfälle beim Ruhrverband aus. Im Vergleich zu 2020 und 2021 sind die Kläranlagenspezifischen Abfälle wieder rückläufig. Gründe hierfür sind die vermehrten Schönungsteich- und Schlammplatzentwässerungsmaßnahmen in den Jahren 2020 und 2021 sowie das Hochwasser 2021.

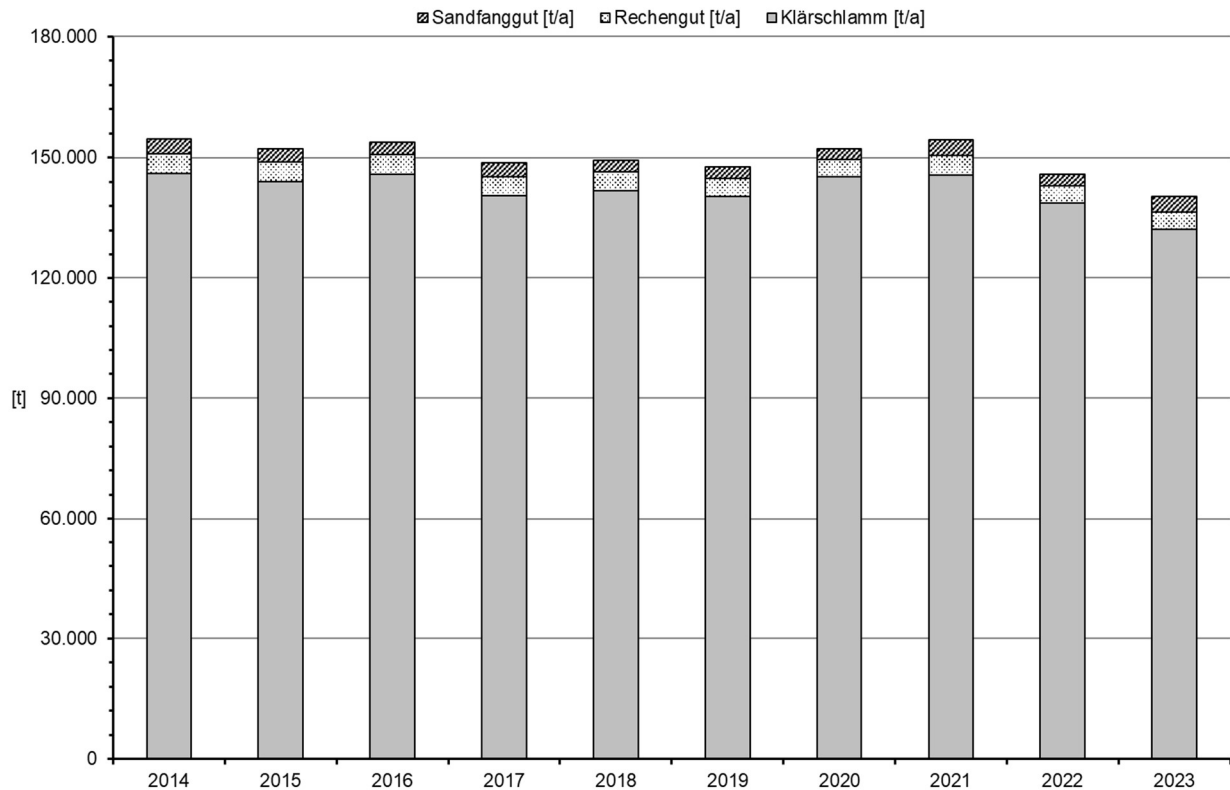


Abbildung 12: Summe der entsorgten kläranlagenspezifischen Abfälle

#### 4 Flusssedimente

Im Jahr 2023 wurden ca. 48.280 t Flusssedimente entsorgt, die an der Sorpetalsperre ausgebaggert wurden.

#### 5 Mäh- und Treibgut

Wasserpflanzen fallen sowohl als Mähgut als auch als Treibgut, das an Wehren und Rechenanlagen entnommen wird, an. Der Anfall ist stark schwankend. Darüber hinaus gibt es Treibgut, das nicht durch überwiegenden Wasserpflanzenanteil geprägt ist. Bei diesem Treibgut dominieren holzige Bestandteile, die insbesondere bei Hochwasserereignissen in die Gewässer gelangen.

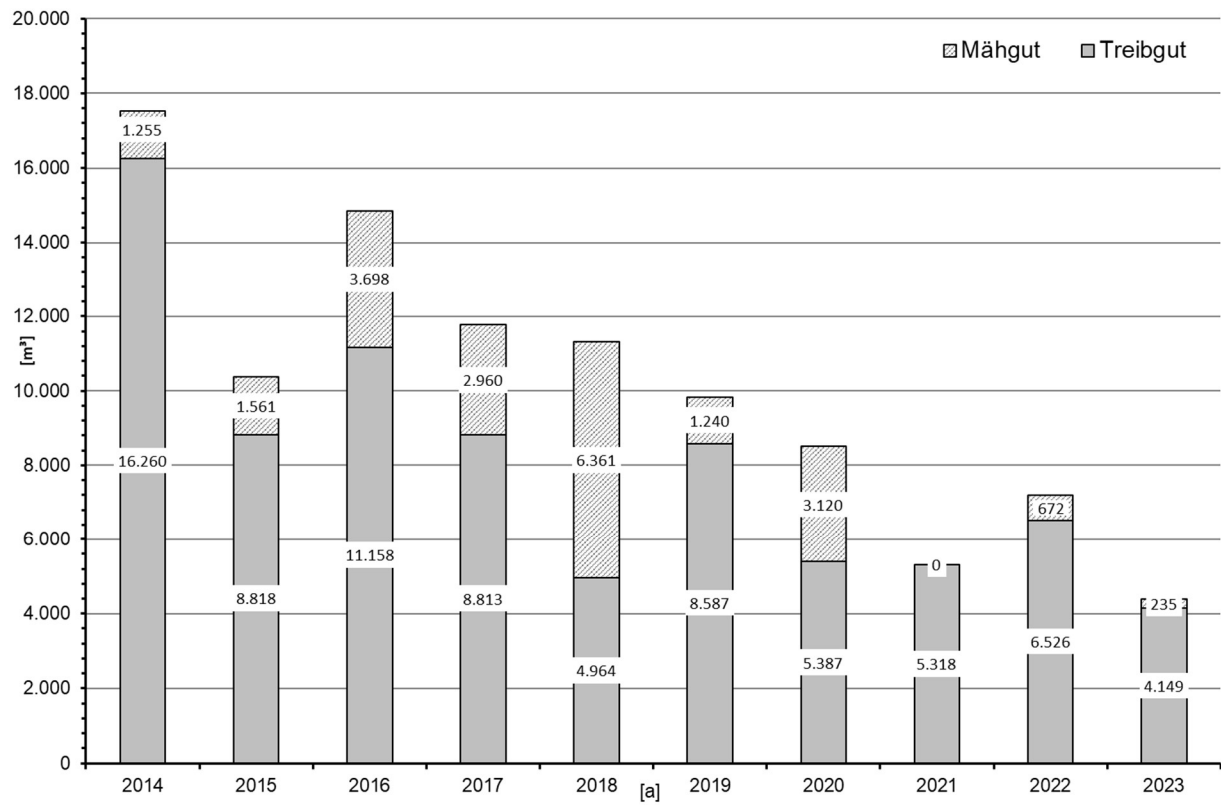


Abbildung 13: Mäh- und Treibgutanteil seit 2014

Tabelle 4: Mäh- und Treibgut anfall seit 2016 (Dichte  $\rho = 0,2 \text{ t/m}^3$ )

Abfallart	Herkunft	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		Entsorgung 2023
		[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	[m³]	[t]	
Mähgut	Kemnader See	1.688	338	2.040	552	2.480	513	760	170	1.440	359	0	0	612	161	195	40	
	Baldeneysee	2.010	402	920	196	3.880	768	480	125	1.680	293	0	0	60	13	39	9	
	Biggetalsperre	0	0	0	0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	<b>Summe</b>	<b>3.698</b>	<b>740</b>	<b>2.960</b>	<b>749</b>	<b>6.361</b>	<b>1.281</b>	<b>1.240</b>	<b>295</b>	<b>3.120</b>	<b>652</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>672</b>	<b>174</b>	<b>234</b>	<b>49</b>	
Treibgut	Möhnetalsperre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Verse-, Ennepe-, Fürwiggetalsperre	0	0	0	0	0	0	0	0	106	21	26	5	0	0	0	0	Hufnagel, Olpe Remondis
	Hennetalsperre	0	0	0	0	0	0	0	0	52	10	0	0	0	0	0	0	
	Sorpetalsperre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Bigge- und Listertalsperre	157,5	31,5	24,5	4,9	36,0	7,2	81,5	16,3	0,0	0,0	111,6	22,3	76,0	15,2	95,0	19,0	Hufnagel, Olpe Remondis
	Hengsteysee	4.700	940	4.008	802	1.296	259	2.952	590	2.684	537	1.968	394	3.480	696	1.632	326	Kompostierungsanlage KA Hagen
	Harkortsee	4.700	940	3.220	644	2.920	584	4.340	868	1.860	372	1.580	316	1.930	386	1.340	268	Kompostierungsanlage KA Hagen
	Stiftsmühle	1.560	312	1.560	312	672	134	1.176	235	672	134	1.632	326	960	192	1.032	206	Kompostierungsanlage KA Hagen
Baldeneysee	40,4	8,1	0	0	40	7,9	37,2	7,4	13,3	2,7	0,0	0,0	80,0	14,3	50,0	6,3		
	<b>Summe</b>	<b>11.158</b>	<b>2.232</b>	<b>8.813</b>	<b>1.763</b>	<b>4.964</b>	<b>993</b>	<b>8.587</b>	<b>1.717</b>	<b>5.387</b>	<b>1.077</b>	<b>5.318</b>	<b>1.064</b>	<b>6.526</b>	<b>1.304</b>	<b>4.149</b>	<b>826</b>	
<b>Summe gesamt</b>		<b>14.856</b>	<b>2.971</b>	<b>11.773</b>	<b>2.511</b>	<b>11.325</b>	<b>2.274</b>	<b>9.827</b>	<b>2.012</b>	<b>8.507</b>	<b>1.729</b>	<b>5.318</b>	<b>1.064</b>	<b>7.198</b>	<b>1.478</b>	<b>4.383</b>	<b>875</b>	



## 6 Abfälle aus dem Kanalbetrieb

Seit dem Jahr 2008 führt der Ruhrverband den Kanalbetrieb der Stadt Meschede durch, seit 2011 den Kanalbetrieb der Stadt Schmallenberg und seit 2017 den Kanalbetrieb Eslohe. Die Kanalnetze Hattingen und Ennepetal sind im Jahr 2020 hinzugekommen. Im Jahr 2023 sind die Kanalnetzte der Stadt Balve und der Stadt Ennepetal hinzugekommen. Der Ruhrverband ist damit auch bilanzierungspflichtig für die dort anfallenden Abfälle.

Ähnliche Abfälle fallen auch auf den Niederschlagswasserbehandlungsanlagen (NWBA) und Pumpwerken (PW) des RV an und werden hier mit aufgeführt.

Tabelle 5: Abfälle aus dem Kanalbetrieb sowie aus NWBA und PW

Abfall	AVV	Herkunft	2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023										Entsorgung 2023	
			[t]											
Spülgut	19 08 02	Schmallenberg	33,1	43,9	39,2	33,2	65,5	55,4	89,6	49,7	55,5	64,6	Wittgensteiner Abfuhrbetrieb Treude GmbH & Co. KG	
						2,6								
	20 03 06	Hattingen Ennepetal							10,9	17,9	8,7	16,8	Kanal-Drabe Umweltschutz	
												17,5	Zech Umwelt GmbH	
	20 03 03 20 03 06	Schalksmühle							17,5	13,4	3,9	10,9	Wilhelm Oschmann oHG	
										0,9	1,6	1,8	Wilhelm Oschmann oHG	
			Eslohe (seit 2017)								21,9			
	19 08 02	Balve					44,3	15,9	16,3	23,7	14,8	9,9	13,2	Wittgensteiner Abfuhrbetrieb Treude GmbH & Co. KG
			Meschede					5,0	10,0				18,4	Wittgensteiner Abfuhrbetrieb Treude GmbH & Co. KG
	19 08 01			35,7	15,9	37,4								
	20 03 06				8,8	25	70	34	57	54	31	Stratmann, Brilon (Lobbe Entsorgung GmbH) /Kanal-Drabe Umweltschutz		
Straßenkehricht	20 03 03		72	72	72	72	72	72	72	72	72	Lohmann, Emsdetten		
Fäkalschlamm	20 03 04				3,0									
Sedimentationsrückstände	19 08 01		3,1											
Schlämme aus Öl / Wasserabscheidern	13 05 02						1,4							
Teerhaltiges Bitumengemisch	17 03 01*													
<b>Summe</b>			<b>144</b>	<b>132</b>	<b>149</b>	<b>161</b>	<b>186</b>	<b>225</b>	<b>247</b>	<b>248</b>	<b>205</b>	<b>340</b>		
Sieb- und Rechenrückstände	19 08 01	NWBA, PW R-W							101,7	16,3	10,4	16,8	Kanal-Drabe Umweltschutz	
		NWBA, PW R-S										4,0	Wilhelm Oschmann oHG	
Sandfangrückstände	19 08 02	NWBA, PW R-S									6,2	39,9	Wittgensteiner Abfuhrbetrieb Treude GmbH & Co. KG	
		NWBA, PW R-W							35,3					
Kanalreinigungsabfälle	20 03 06	NWBA, PW R-W							243,4	328,4	219,4	129,6	Kanal-Drabe Umweltschutz	
		NWBA, PW R-N							184,4					
		NWBA, PW R-S							116,5	97,0	64,9	28,8	Wilhelm Oschmann oHG	
Straßenkehricht	20 03 03							4,1						
<b>Summe</b>									<b>685</b>	<b>442</b>	<b>301</b>	<b>219</b>		
<b>Summen</b>			<b>144</b>	<b>132</b>	<b>149</b>	<b>161</b>	<b>186</b>	<b>225</b>	<b>933</b>	<b>689</b>	<b>506</b>	<b>559,50</b>		

Verbrennungsanlagen für Klärschlamm 19 08 05					
Nr.	Anlagentyp	Entsorgernummer	Name	PLZ	Ort
1	Thermische Behandlungsanlagen	E11112015	MVA Düsseldorf-Flingern, Stadtwerke Düsseldorf AG	40235	Düsseldorf
2		E11312162	MHKW Essen-Karnap, RWE Generation SE	45329	Essen
3		E11412175	Müll -u. Klärschlammverbrennungsanlage, EGK GmbH & Co. KG (E11417196,E11417198)	47829	Krefeld
4		E11912127	Verbrennungsanlage, Gemeinschafts-MVA-Niederrhein GmbH	46049	Oberhausen
5		E12412101	Klärschlammverbrennungsanlage, Wupperverband	42329	Wuppertal
6		E16212061	Rückstandsverbrennungsanlage, CURRENTA GmbH & Co. OHG (E16215661)	41538	Dormagen
7		E17012100	Abfallentsorgungszentrum (AEZ) Asdonkshof, KWA (E17014406)	47475	Kamp-Lintfort
8		E31432032	Müllverbrennungsanlage, MVA Müllverwertungsanlage Bonn GmbH	53121	Bonn
9		E31432040	Klärschlammverbrennungsanlage, Bundesstadt Bonn	53117	Bonn
10		E31532029	Restmüllverbrennungsanlage (RMVA) Köln, AVG mbH	50735	Köln
11		E31632082	Sonderabfall- und Klärschlammverbrennungsanlage, CURRENTA	51373	Leverkusen
12		E31632090	Müllheizkraftwerk (MHKW) Leverkusen, AVEA Ents. GmbH & Co. KG (E31632090, E31634115, E31634140)	51373	Leverkusen
13		E35432002	MVA Weisweiler, MVA Weisweiler GmbH & Co. KG	52249	Eschweiler
14		E36232112	TRV Sonderabfallverbrennungsanlage, TRV GmbH & Co. KG	50389	Wesseling
15		E51252010	Zentrale Schlammbehandlung (ZSB), Emschergenossenschaft (E51255220)	46238	Bottrop
16		E56252039	RZR-Herten, AGR mbH, Herten (E56252040,E56252050,E56255410)	45699	Herten
17		E56252535	Rückstandsverbrennungsanlage Bau 506, SARPI Deutschland GmbH (E56254150)	45768	Marl
18		E56252772	Klärschlammverbrennungsanlage Bau 9605, Evonik Oxeno GmbH & Co. KG	45772	Marl
19		E71172270	Müllverbrennungsanlage, MVA Müllverbrennungsanlage GmbH, Bielefeld	33609	Bielefeld
20		E96292249	Klärschlammverbrennungsanlage, WFA Elverlingsen GmbH	58791	Werdohl
21		E97895459	Industriekraftwerk/Klärschlammverbrennung, Innovatherm GmbH, Lünen	44536	Lünen
22	Feuerungsanlagen	E35432010	Kraftwerk Weisweiler, RWE Power AG	52249	Eschweiler
23		E36232040	Industriekraftwerk- (IKW-) Berrenrath, RWE Power AG	50354	Hürth
24		E36232066	Industriekraftwerk- (IKW-) Wachtberg, RWE Power AG	50226	Frechen
25		E36232074	Kraftwerke Goldenberg, RWE Power AG	50354	Hürth
26		E36232113	Abfallverbrennung, GSH Green Steam Hürth GmbH, Hürth	50354	Hürth
27		E56652000	Kraftwerk Ibbenbüren, RWE Generation SE	49509	Ibbenbüren
28		E77072001	EBS-Heizkraftwerk, KAVG mbH	32423	Minden
29		E97892239	Lippewerk-Kraftwerk, REMONDIS Production GmbH	44536	Lünen
30	Produktionsanlagen	E56652050	Zementwerk, Dyckerhoff GmbH	49525	Lengerich
31		E77477005	Zementwerk, HeidelbergCement AG	33106	Paderborn
32		E97497114	Zementwerk, thomas zement GmbH & Co. KG	59597	Erwitte
33		E97497589	Zementwerk Geseke, Heidelberg Materials AG	59590	Geseke

Quelle: LANUV NRW, Internet-Datenbank Informationsplattform Abfall in NRW (AIDA), Recherche vom 09.08.2024  
<https://www.abfall-nrw.de/aida/steuer.php>

<b>Bodenbehandlungsanlagen für Sandfanggut 19 08 02</b>					
Nr.	Anlagentyp	Entsorgernummer	Name	PLZ	Ort
1	biologische und physikalische Bodenbehandlungsanlagen	E11215321	Bodenbehandlung und Konditionierung, Ökoplan Umwelttechnik GmbH	47053	Duisburg
2		E35835077	Behandlungsanlage, ASCA GmbH & Co. KG	52457	Aldenhoven
3		E56255020	Bodenreinigungsanlage, ZECH Umwelt GmbH (E56254030)	45968	Gladbeck
4		E91495435	Bodensanierungszentrum Hagen, Lobbe Entsorgung West GmbH & Co. KG (E91494515,E91494518,E91497537)	58093	Hagen

Quelle: LANUV NRW, Internet-Datenbank Informationsplattform Abfall in NRW (AIDA), Recherche vom 08.10.2024  
<https://www.abfall-nrw.de/aida/steuer.php>

<b>weitere Entsorgungsfachbetriebe für Sandfanggut 19 08 02</b>					
Nr.	Zertifizierungsnummer	Entsorgernummer	Name	PLZ	Ort
5	ZZLT00300003	E96680542, E966M0002	Hufnagel Service GmbH	57462	Olpe
6	ZZET01500055 / 1	E11315407	remineral Rohstoffverwertung & Entsorgung GmbH & Co. KG	45356	Essen
7	ZZEE00200135	E91495435	Lobbe Umweltservice GmbH & Co. KG / Lobbe Umweltservice GmbH & Co. KG BS Hagen	58093	Hagen
8	ZZGE00100012	E117A7004	Köster GmbH Kompetenz-Center Umwelttechnik Rhein-Ruhr	45478	Mülheim
9	ZZET01500020	E91697509	BAV Aufbereitung Herne GmbH / Aufbereitungsanlage für mineralische Abfälle; (BE 1 - BE 5)	44653	Herne
10	ZZET01600063	E91197120	REMEX Bochum GmbH / REMEX Bochum GmbH (Lagerplatz und Behandlungsanlage)	44791	Bochum
11	ZZET01600226	E11215437	Hans Dömkes Transport- und Kiesbetriebe Gesellschaft mit beschränkter Haftung	47053	Duisburg
12	ZZEE00200133	E12415011	AGR-KAKO GmbH	45699	Herten
13	ZZET01500188	E97897161	MAV Lünen GmbH	44532	Lünen
14	ZZEE00200174	E91391032	EDG Entsorgung Dortmund GmbH / EDG Entsorgung Dortmund GmbH Deponie Dortmund Nordost	44329	Dortmund

Quelle: [eEFBV FachbetriebeRegister v1.11.0 \(zks-abfall.de\)](https://www.effbv.de/fachbetriebe)

laufende Nummer	Standort Name		Basisinformationen					GW-Messung				Gefährdungsabschätzung			Bemerkung
			Laufzeit		geräumtes Volumen [m³]	Anzahl GWMS		GW- Messung seit	GWUP aktuell		Erstbewertung	Zusammenfassende Risikobewertung (ZR)	(Zwischen-) Ergebnis		
			von	bis		Anstrom	Abstrom		BBodSchV	zus. abgestimmte Param.*				Häufigkeit/a	
1	SP Altena Einsal 2	BR Arnsberg	1988	2001	17.600	1	2	03/1994	x	x	1	3/2008	1/2014	6/2014 ins Bodenrecht überführt	Räumung in 2007
2	SP Arnsberg-Neheim	BR Arnsberg	1953	1988	41.500	1	2	02/1991	x	-	4 (bis 12/2013)	7/2008	-		Räumung in 2004, SP ist verkauft
3	SP Eickenscheidter Bach	BR Düsseldorf	1970	2003	21.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Folgenutzung als Grün- und Freizeittfläche	Räumung in 2003/2004
4	SP Ennepetal-Oberbauer	BR Düsseldorf	1968	1998	505	-	-	-	-	-	-	-	-	Regenrückhaltebecken	Räumung in 2003
5	SP Ense-Bremen	BR Arnsberg	1976	1988	1.100	-	-	-	-	-	-	-	-	überbaut (KA Ense-Bremen)	Räumung in 2004
6	SP Ense-Waltringen	BR Arnsberg	1974	1988	40	-	-	-	-	-	-	-	-	RÜB/Pumpwerk errichtet	Räumung in 2005
7	SP Essen-Rellinghausen	BR Düsseldorf	k.A.	k.A.	50	-	-	-	-	-	-	-	-	Folgenutzung als Grünfläche.	Räumung in 2008
8	SP Essen-Werden	BR Düsseldorf	1959	1985	12.500	-	-	-	-	-	-	8/2017 extern	6/2018 extern	-	Räumung 2014 - 2016, SP ist verkauft
9	SP Hagen Notschlammplatz	BR Arnsberg	1965	2005	3.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Abschließende Untersuchung zu möglichen Restbelastungen steht noch aus.	Räumung in 2005
10	SP Hagen Zwischendeponie	BR Arnsberg	1956	1995	3.500	-	-	-	-	-	-	-	-	Abschließende Untersuchung zu möglichen Restbelastungen steht noch aus.	Räumung in 2005
11	SP Menden Oeseteiche	BR Arnsberg	1928	2003	67.000	-	-	-	-	-	-	7/2009	-	-	Räumung in 2005, SP ist verkauft
12	SP Menden-Wälkesberg 1-4	BR Arnsberg	1969	1996	190.443	1	7	10/1991	x	x	4	-	in Bearbeitung	SP soll verkauft werden	Räumung 2003-2005
13	SP Menden-Wälkesberg 5-6	BR Arnsberg	1978	2006	123.500	1	7	10/1991	x	x	4	-	in Bearbeitung	SP soll verkauft werden	Räumung 2009-2021
14	SP Neuenrade	BR Arnsberg/MK	1996	2003	10.600	2	3	10/1992	x	x	1	4/2016 Bewertung der GW-Qualität	-	-	Räumung in 2005
15	SP Schwerte-Wandhofen 1-4 **	BR Arnsberg	1951	2000	50.000	0	2	05/1991	x	-	4	4/2006 9/2007	GFA nach Räumung des Gesamtstandortes	Kreis Unna mit GFA 2007 einverstanden	Räumung 2002-2008
16	SP Velbert, Eselsiepen	BR Düsseldorf	1937	1996	7.600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Räumung in 2002/2003 und in 2016
17	SP Witten-Herbede	BR Arnsberg/EN	1981	2001	13.000	2	1	12/1993	x	x	1	-	-	Abschließende Untersuchung zu möglichen Restbelastungen steht noch aus.	Räumung in 2005
<b>Zwischensumme</b>					<b>563.938</b>										

\* zusätzlich abgestimmte Parameter  
\*\* Gesamtstandort noch nicht geräumt

Abkürzungsverzeichnis: BBodSchV = Bundesbodenschutzverordnung  
GFA = Gefährdungsabschätzung  
GW = Grundwasser  
GWMS = Grundwassermessstelle  
GWUP = Grundwasseruntersuchungsprogramm  
k.A. = keine Angaben  
SP = Schlammplatz  
ZR = Zusammenfassende Risikobewertung

laufende Nummer	Klärschlamm-Deponie Name	Basisinformationen				GW-Messung			Gefährdungs- abschätzung	abfallrechtlicher Status	Bemerkung		
		Laufzeit		geräumtes Volumen [m³]	Anzahl GWMS		GW- Messung seit	GWUP aktuell					
		von	bis		Anstrom	Abstrom		DepSüVO				BBodSchV	Häufigkeit
1	Dep. Arnsberg-Neheim	1988	1999	29.000	1	2	02/1991	x	x	4 (bis Ende 2013)	7/2008	Entlassung aus der Nachsorge ist erfolgt.	verkauft
2	Dep. Bestwig-Velmede	1979	2002	18.000	2	4	02/1994	x	x	4 (bis Ende 2013)	5/2009	Stilllegungsphase	Räumung in 2004
3	Dep. Brilon	1975	2003	24.000	1	2	01/1994	x	x	4 (bis 8/2009)	12/2007	Entlassung aus der Nachsorge ist erfolgt.	verkauft
4	Dep. Essen-Heidhausen	1963	1983	18.200	1	1	10/1999	x	x	4 (bis Ende 2013)	7/2006	Entlassung aus der Nachsorge ist erfolgt.	verkauft
5	Dep. Schmallenberg-Fredeburg	1984	1999	1.500	1	2	11/2003	x	x	4 (bis Ende 2013)	-	Entlassung aus der Nachsorge ist erfolgt.	verkauft
<b>Zwischensumme</b>				<b>90.700</b>									

Abkürzungsverzeichnis:

- BBodSchV = Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- Dep. = Deponie
- DepSüVO = Deponieselbstüberwachungsverordnung
- GW = Grundwasser
- GWMS = Grundwassermessstelle
- GWUP = Grundwasseruntersuchungsprogramm
- RV = Ruhrverband

laufende Nummer	Standort Name	Basisinformationen				GW-Messung				Gefährdungsabschätzung			laufende RV-Maßnahmen			Bemerkung	
		Laufzeit		verfülltes Volumen [m³]	Anzahl GWMS		GW-Messung seit	DepSüVO	BBodSchV	GWUP aktuell	Erstbewertung	Zusammenfassende Risikobewertung (ZR)	(Zwischen-) Ergebnis	GW-Monitoring	Verkehrssicherung		regelmäßige Begehungen
		von	bis		Anstrom	Abstrom											
1	SP Alte KA Menden	1928	1956	10.500	1	2	09/2001	-	x	1	12/1999 extern; 05/2016 RV	nach Räumung	keine artenschutzrechtlichen Konflikte im Falle der Räumung	x	x	x	Räumung voraussichtlich bis Ende 2028
2	SP Galp	1976	2005	130.000	0	3	8/1991	-	x	4	8/2017 Artenschutzgutachten	nach Räumung	keine artenschutzrechtlichen Konflikte im Falle der Räumung	x	x	x	Räumung voraussichtlich bis Ende 2030
3	SP Hagen-Boele	1951	1974	11.000	1	3	2/2007	-	x	4	10/2016 Artenschutzgutachten	nach Räumung	keine artenschutzrechtlichen Konflikte im Falle der Räumung	x	x	x	Räumung voraussichtlich bis Ende 2028
4	SP Hagen-Hohenlimburg	1951	1978	23.500	1	2	12/1993-6/1995, seit 2/2012	-	x	4	10/2016 Artenschutzgutachten	nach Räumung	keine artenschutzrechtlichen Konflikte im Falle der Räumung; Bestand alter Gehölze im Südtteil ist zu schützen	x	x	x	Der Standort soll voraussichtlich geräumt werden.
6	Dep. Olpe	1965	2003	55.400	0	1	6/1998	x	x	4	10/2015 Faunistische Kartierung	nach Räumung	bei Durchführung geeigneter Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen während der Räumung sind keine artenschutzrechtlichen Konflikte zu erwarten	x	x	x	Deponie ist in der Stilllegungsphase. Der Standort soll vorauss. bis Ende 2028 geräumt werden.
7	SP Schwerte-Wandhofen 0	1962	1968	30.000	0	2	5/1991	-	x	4	4/2006 GFA 9/2007 Ergänzungs-GFA; 9/2016 Artenschutzgutachten	nach Räumung	aus artenschutzrechtlichen Gründen sind bei der Räumung Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen zu beachten	x	x	x	Räumung voraussichtlich bis Ende 2030
<b>Zwischensumme</b>				<b>260.400</b>													

Abkürzungsverzeichnis:

- BBodSchV = Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- Dep. = Deponie
- DepSüVO = Deponieselbstüberwachungsverordnung
- evtl. = eventuell
- GFA = Gefährdungsabschätzung
- GW = Grundwasser
- GWMS = Grundwassermessstelle
- GWUP = Grundwasseruntersuchungsprogramm
- SP = Schlammplatz

laufende Nummer	Klärschlamm-Deponie  Name	Basisinformationen						GW-Messung				laufende RV-Maßnahmen			Bemerkung	
		Laufzeit		vom RV verfülltes Volumen [m³]	Ober- fläche [m²]	Anzahl GWMS		GW- Messung  seit	GWUP aktuell				GW-Monitoring	Verkehrssicherung		regelmäßige Begehungen
		von	bis			Anstrom	Abstrom		DepStiVO	BBodSchV	PFAS	Häufigkeit/a				
1	Dep. Baarbachtal-Halingen	1978	2002	91.000	30.000	1	4	11/1995	x	x	x	4	x	x	x	Stilllegungsphase
2	Dep. Mülheim-Raffelberg (ehem. Duisburg-Kaßlerfeld)	1992	2009	745.000	100.000	2	4	7/1991	x	x	x	4	x	x	x	Stilllegungsphase
3	Dep. Enerke	1989	2002	400.000	62.000	0	0	3/1992	-	-	-	-	-	-	-	verkauft
4	Dep. Iserlohn-Griesenbrauck	1964	2009	460.000	53.000	2	5	7/1995	x	x	x	4 <sup>1)</sup>	x	x	x	Nachsorgephase
5	Dep. Wenden-Gerlingen	1985	2003	95.000	27.000	1	4	4/1991	x	x	x	4	x	x	x	Stilllegungsphase
<b>Zwischensumme</b>				<b>1.791.000</b>												

Zusätzlich besitzt der RV noch die Treibzeugdeponie Hengsteysee und die Sedimentdeponie am Harkortsee.

- 1) 4 GWMS werden monatlich auf PFAS und  
Pegel P2 auf Auslöseschwellenwerte untersucht

Abkürzungsverzeichnis:

BBodSchV = Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung  
Dep. = Deponie  
GW = Grundwasser  
GWMS = Grundwassermessstelle  
GWUP = Grundwasseruntersuchungsprogramm  
PFAS = Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen

Verbleibende Altschlammplätze

laufende Nummer	Standort Name	Basisinformationen				GW-Messung			Gefährdungsabschätzung			laufende RV-Maßnahmen		
		Laufzeit von bis	verfülltes Volumen [m³]	Ober- fläche [m²]	Anzahl GWMS* Anstrom Abstrom	GW- Messung seit	GWUP aktuell	Erstbewertung	Zusammenfassende Risikobewertung (ZR)	(Zwischen-) Ergebnis	GW-Monitoring	Verkehrsicherung	regelmäßige Begutachtungen	
1	SP Rahmedetal_gesamt	1985 2004	150.000	37.800	0 6 (12)	7/2005	x x 1				8/2006	11/2009 Ergänzung PFAS	1/2013 ins Bodenrecht überführt	x
2	SP Altena Einsal 3	1988 2001	28.000	9.400	1 2	3/1994	x x 1	3/2008	1/2014	6/2014 ins Bodenrecht überführt	x	x	x	
3	SP Plettenberg	1963 2002	20.300	8.100	1 2 (6)	4/2006	x x 1	12/2016	04/2021	Zustimmung zur ZR seitens des Märkischen Kreises erfolgt.	Umsetzung Überwachungskonzept			
4	SP Wetter-Volmarstein	1951 1980	19.000	3.200	0 2	9/2012	x x 1	7/2014	8/2022	Zustimmung zur ZR seitens des Ennepe-Ruhr-Kreis erfolgt	Umsetzung Überwachungskonzept			
5	SP Menden-Böserde (Osterfeld)	1959 1964	64.100	22.000	1 2	4/2007	x x 1	10/2014	11/2021	Antwort steht noch aus.	Umsetzung Überwachungskonzept			
6	SP Schalksmühle-Huxhardt	1981 2002	40.000	15.000	0 3 [1] [1]	3/1994	x x 1	9/2015	12/2020	Zustimmung zur ZR seitens des Märkischen Kreises erfolgt.	Umsetzung Überwachungskonzept			
7	SP Iserlohn	1930 1965	4.500	1.260	0 [1]	2/2011	x x 1	12/2000 extern; 3/2017 RV	8/2022	Zustimmung zur ZR seitens des Märkischen Kreises erfolgt.	Umsetzung Überwachungskonzept			
8	SP Lüdenscheid-Eispetal	1953 1975	13.700	3.100	0 [1]	-	x x 1	12/2019	für Ende 2025 geplant	Am SP müssen noch GWMS errichtet werden. Die ZR kann erst im Anschluss nach mindestens einem einjährigen Messprogramm erstellt werden.	-	x	x	
9	SP Attendom	1968 2000	30.000	8.000	0 [1]	-	x x 4	-	9/2023	Die ZR wurde dem Kreis Olpe vorgelegt und befindet sich in Abstimmung.	Umsetzung Überwachungskonzept			
10	SP Velbert (Robert-Koch-Str.)	1935 1981	20.000	3.600	1 1	12/2013	x x 1	9/1992 extern; 5/2013 RV	für Ende 2024 geplant	-	x	x	x	
11	SP Willinghaus	1968 2005	80.000	25.000	0 2	10/1994	x x 1	11/2006 5/2014	12/2023	Antwort steht noch aus.	Umsetzung Überwachungskonzept			
12	SP Isenbügeler Kopf	1966 2004	36.000	13.600	0 3	6/1991	x x 1	2/2007 RV; 2/2012 extern		Wurde im Juni 2016 der Bezirksregierung Düsseldorf vorgelegt und befindet sich seitdem in Abstimmung.	x	x	x	
13	SP Duisburg-Kaßlerfeld	1956 1991	360.000	28.700	2 3	1/2002	x x 1	2/1991 extern;	voraussichtlich 2026	Am SP müssen noch zusätzliche GWMS errichtet werden. Die ZR kann erst im Anschluss nach mindestens einem einjährigen Messprogramm erstellt werden.	x	x	x	
<b>Zwischensumme</b>			<b>865.600</b>											

\* genannt werden hier die Grundwassermessstellen, die aktuell beprobt werden  
( ) in runden Klammern steht die Anzahl der vorhandenen GWMS  
[ ] in eckigen Klammern steht die Anzahl sonstiger zusätzlich beprobter Stellen,  
wie z.B. Hausbrunnen oder Quellen  
\*\* zusätzliche klärschlamm-spezifische Parameter

Abkürzungsverzeichnis: BBodSchV = Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung  
GW = Grundwasser  
GWMS = Grundwassermessstelle  
GWUP = Grundwasseruntersuchungsprogramm  
PFAS = Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen  
SP = Schlammplatz  
ZR = Zusammenfassende Risikobewertung



**Konzept zur standortspezifischen Risikobewertung inkl. einer  
Gefährdungsabschätzung GFA**

**1. Rechtlicher Status**

- 1.1. Systematik
- 1.2. Aktueller rechtlicher Status und relevante Genehmigungsinhalte

**2. Wasserbauliche Bewertung**

- 2.1. Systematik
- 2.2. Ergebnisse
- 2.3. Zusammenfassung und Ausblick

**3. Bodenschutzrechtliche Gefährdungsabschätzung (GFA)**

- 3.1. Einleitung / Veranlassung / Aufgabenstellung
  - u.a. Festlegung des relevanten Wirkungspfades
- 3.2. Begriffe, Abkürzungen und Definitionen
- 3.3. Methodik der Bewertung von Klärschlamm und seiner Schadstoffausträge
  - 3.3.1. Klärschlamm, Trübwasser, Boden / technische Barriere / geologische Barriere und Grund- und Sickerwasser  
Der Analyseumfang orientiert sich an den allgemein gültigen Vorschriften.  
Zusätzlich werden PFAS (13 DIN Parameter) und die behördlich geforderten Parameter lineare Alkylsulfonate (LAS), Organozinnverbindungen, Nonylphenol und Phtalate untersucht.
  - 3.3.2. Systematik der Eintragsprognose
    - nach BBodSchV und Arbeitshilfen zur Sickerwasserprognose
- 3.4. Bestandsaufnahme
  - 3.4.1. Standort / Historie / Betriebliche Ausstattung / Abfallmenge / vorh. Gutachten, etc.
  - 3.4.2. Geologie / Hydrogeologie
  - 3.4.3. Abfallkörper / technische Abdichtungen / geologische Barrieren
  - 3.4.4. Auswertung vorhandener Analysenergebnisse
- 3.5. Erste Risikoeinschätzung / **DEFIZITANALYSE**
  - Erstbewertung und Aufstellen des evtl. erforderlichen weiteren Untersuchungsprogramms der anschließenden Orientierungsphase

3.6. Gefährdungsabschätzung auf Grundlage der Ergebnisse der

**ORIENTIERUNGSPHASE**

- Bewertung und Aufstellen des evtl. erforderlichen weiteren

Untersuchungsprogramms der anschließenden **DETAILPHASE**

3.7. Abschließende zusammenfassende Gefährdungsabschätzung

**4. Artenschutz**

**5. Methan**

**6. Zusammenfassende rechtliche, wasserbauliche und bodenschutzrechtliche  
Risikobewertung und Empfehlung für weitere Maßnahmen / Untersuchungen**

Vorgehensweise bei der Erstellung einer GFA

