Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch; Katrin Sens; Ralf Schüler

Klärschlammnetzwerk Nord-Ost

Das Klärschlammnetzwerk Nord-Ost ist seit 6 Jahren eine starke Gemeinschaft. Es unterstützt den Informationsaustausch und die Entwicklung nachhaltiger Verwertungskonzepte.

Mit der novellierten Klärschlammverordnung haben die Aufgabenträger seit 2017 stabile Vorgaben, um ihre zukünftige Klärschlammverwertung nachhaltig aufzustellen. Ein neuer Aspekt in der Verordnung ist die Verpflichtung zur Phosphorrückgewinnung für Klärschlämme mit einem Phosphorgehalt ab 20 g / kg TS. Über die geplanten Maßnahmen müssen alle Klärschlammerzeuger ab 2023 gemäß den LAGA-Vorgaben berichten. Im Rahmen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) wurden Vollzugshinweise zur Klärschlammverordnung erarbeitet und veröffentlicht /1/.

In Deutschland fallen laut Statistischem Bundesamt (Destatis 2019) /2/ rund 1,74 Mio. Tonnen Klärschlammtrockenmasse an. Davon werden bereits 74 % thermisch in Mono- und Mitverbrennung und etwa 25 % stofflich in Landwirtschaft und Landschaftsbau verwertet. Damit hat sich die stoffliche Verwertung von Klärschlamm im Vergleich zu 2014 um etwa 15 % verringert. Dies zeigt, wie stark sich die Verwertungswege seit Inkrafttreten der neuen AbfKlärV (03.10.2017) und DüV (01.05.2020) verändert haben.

Insbesondere in unserer landwirtschaftlich geprägten Region Nord-Ost gibt es zusätzliche Herausforderungen in der Übergangsphase, da die Änderungen im Düngerecht durch die begrenzte Herbstdüngung, Absenkung des Düngebedarfs sowie weitere Regelungen zum Teil zu kritischen Entsorgungszuständen geführt haben.

Als wichtiges interkommunales Informations- und Austauschnetz für alle Fragen der Klärschlammbehandlung und -verwertung, der P-Rückgewinnung und der Förderung zur Bildung von Kooperationen hat der DWA-Landesverband Nord-Ost für die Kommunen und Verbände der vier Bundesländer Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt bereits am 27.01.2015 das „Klärschlammnetzwerk Nord-Ost“ gegründet. Neben der gemeinschaftlichen Entwicklung von regional integrierten, technisch-wirtschaftlichen Klärschlammverwertungskonzepten für die Betreiber von Kläranlagen wurde als Basis der Netzwerkarbeit intensiver Austausch und Information zu fachlichen, rechtlichen und organisatorischen Fragen auf den Netzwerktagen und bei den Regionalgruppentreffen durchgeführt. Dabei wurden vielfältige Themen wie verbesserte Entwässerung, Logistik der Klärschlammverwertung, Verfahren der P-Rückgewinnung, Reststoffverwertung, politische und rechtliche Aspekte der kommunalen Zusammenarbeit diskutiert.

Umfrage zur Klärschlammentsorgung 2020

Nach der Bestandsaufnahme in 2016 und einer Umfrage zum Entsorgungsnotstand 2018 wurden die Ergebnisse einer aktuellen Umfrage zur Klärschlammentsorgung und Phosphorrückgewinnung im Klärschlammnetzwerk Nord-Ost /3/ ausgewertet. Im Zeitraum März bis Mai 2020 beantworteten 52 Aufgabenträger mit 98 Kläranlagen den Fragebogen, womit eine Teilnehmerquote von 76 % erzielt werden konnte. Damit ist eine erfreulich hohe Repräsentanz der ausgewerteten Daten gegeben.

Bild 1 In Deutschland fallen laut Statistischem Bundesamt etwa 1,74 Mio. Tonnen Klärschlammtrockenmasse an. Davon werden bereits 74 % thermisch und 25 % stofflich in Landwirtschaft und Landschaftsbau verwertet.

Quelle: Archiv wwt

Beteiligung und Methodik

In der Region Nord-Ost wird in insgesamt 1.043 Kläranlagen das Abwasser von 16,6 Mio. Einwohnerwerten (vgl. 2015 15,9 Mio. Einwohnerwerte) behandelt (Lageberichte Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Berlin und Brandenburg, 2019) /4, 5, 6/. Laut Angaben des Statistischen Bundesamtes fallen folgende Klärschlammmengen an, wobei beachtet werden muss, dass auch Abwasser und Klärschlamm über die Ländergrenzen mitbehandelt werden (z. B. Brandenburg und Berlin) /2/:

- Berlin: 57.881 t TS (2018)
- Brandenburg: 62.079 t TS (2018)
- Mecklenburg-Vorpommern: 45.674 t TS (2018)
- Sachsen-Anhalt: 50.853 t TS (2018).

Mit der bereits in 2016 erfolgten Bestandsaufnahme im Klärschlammnetzwerk Nord-Ost konnte erstmalig ein detaillierter Kennzahlenvergleich zur Klärschlammbehandlung und -verwertung für die Regionen Berlin, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern aufgestellt werden. An der in 2016 erhobenen Bestandsaufnahme beteiligten sich insgesamt 65 Teilnehmer (Städte, Verbände, Gemeinde), die 188 Kläranlagen der Region mit 10,6 Mio. Einwohnerwerten widerspiegeln. Damit repräsentierten die Teilnehmer des Netzwerkes etwa 67 % der angeschlossenen Einwohnerwerte der Region Nord-Ost sowie 74 % der in der Region Nord-Ost zu verwertenden Klärschlammmenge in 2016. Vier Jahre später (2020) repräsentieren die Netzwerkteilnehmer einen Klärschlammanfall von insgesamt 162.554 t TS, entsprechend 75 % der anfallenden Klärschlammmengen der Region Nord-Ost. Der Wert ist damit etwas höher als in der Bestandsaufnahme in 2016.

Die hohe Umfragebeteiligung von 76 % bestätigt die Stärke sowie Bedeutung des Netzwerkes und das konstant bleibend hohe Interesse, gemeinsam Lösungen für die zukünftige Klärschlammverwertung zu finden.

Die Daten der Umfrage wurden mit Hilfe eines qualifizierten Fragebogens erhoben sowie statistisch mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogrammes Excel aufbereitet und graphisch dargestellt.

Auswertung der Ergebnisse

Einige Ergebnisse der aktuellen Umfrage werden im Folgenden kurz vorgestellt.

Verwertungswege

Die derzeitigen Verwertungswege des Klärschlamms, gewichtet nach der Schlammmenge im Netzwerk, liefert Bild 2.

Es zeigt sich, dass ca. 60 % der Klärschlämme einer thermischen Verwertung zugeführt wurden. Dies ist ein deutlicher Anstieg um 11 % im Vergleich zu den 49 % in 2016. In die landwirtschaftliche Verwertung wird entwässerter Schlamm und Nassschlamm gebracht. Der Anteil entwässerten Schlammes, der einer stofflichen Verwertung in der Landwirtschaft zugeführt wurde, stieg im Vergleich zu 2016 von 17 auf 23 %. Die Nassschlammausbringung hingegen reduzierte sich deutlich von 6 % auf nunmehr 2 %.

Die stoffliche Verwertung bei landschaftsbaulichen Maßnahmen beinhaltet die Kompostierung und die Rekultivierung von Klärschlämmen und reduzierte sich im Vergleich zu 2016 leicht von 13 auf 11 %.

Thermische Verwertung

Im Netzwerk verfügen drei Betreiber über eine eigene thermische Verwertungsanlage, die als Wirbelschichtanlage ausgeführt werden. Insgesamt planen 11 Betreiber den Bau einer neuen Verwertungsanlage. Hier liegen die geplanten Inbetriebnahmezeiten in den Jahren 2024 und 2025. Die Mehrzahl der Anlagen wird im Rahmen einer Kooperation errichtet.

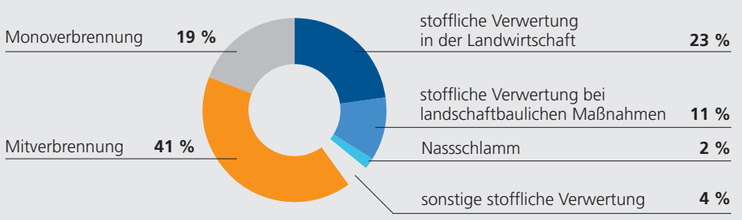


Bild 2 Verteilung der Klärschlammverwertung im Netzwerk, bezogen auf t TS/a

Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost

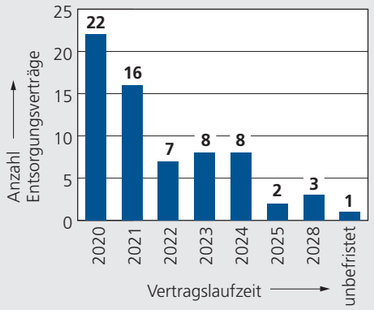


Bild 3 Übersicht der Vertragslaufzeiten für eine Entsorgung im Netzwerk

Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost

Vertragslaufzeiten

Bild 3 zeigt eine Übersicht der Laufzeiten für Entsorgungsverträge im Netzwerk. Für 57 % der Netzwerkteilnehmer ist die Entsorgung nur kurzfristig, bis 2021, gesichert. Eine interkommunale Zusammenarbeit ist für 86 % der Befragten vorstellbar. Bei 5 % ist diese bereits vorhanden.

Verwertungskosten

Die mittleren Verwertungskosten in 2019 lagen für die Landwirtschaft bei 131 €/t TS, bei landschaftsbaulichen Maßnahmen (Kompostierung und Rekultivierung) bei 465 €/t TS, für die Nassschlammausbringung bei 374 €/t TS und für die sonstige stoffliche Verwertung bis 501 €/t TS. Die mittleren Kosten der thermischen Verwertung beliefen sich auf 542 €/t TS für die Monoverbrennung und auf 527 €/t TS für die Mitverbrennung.

Phosphor-Rückgewinnung

Für den Parameter Phosphor lagen Datenangaben von insgesamt 75 Anlagen vor. Bild 4 zeigt die Phosphorverteilung der Klärschlämme im Netzwerk. Der mittlere P-Gehalt der Klärschlämme betrug 30 g P/ kg TS. Insgesamt lagen 20 % der Klärschlämme unterhalb des Grenzwertes der AbfKlärV von 2 % bzw. 20 g P/ kg TS.

Klärschlammkooperationen

Die Auswertung ergibt durchschnittlich mittlere bis positive Erwartungen gegenüber einer Klärschlammkooperation mit Dritten (Bild 5). Im Vergleich sind die Betreiber kleinerer Kläranlagen (< 100.000 EW) skeptischer gegenüber den Vorteilen einer Klärschlammkooperation. Diese Betreiber erwarten aus einer Kooperation hohe Planungssicherheit sowie logistische Vorteile. Zusätzliche Synergieeffekte werden eher noch nicht gesehen.

Insbesondere Betreiber großer Kläranlagen (> 100.000 EW) fühlen sich sicher aufgestellt. Vorwiegend sehen diese Betreiber einen positiven Beitrag zu Umwelt- und Klimaschutz und zur Sicherung einer über rechtliche Standards hinausgehenden Qualität der Klärschlammverwertung.

Das Umfrageergebnis zeigt, dass die Rolle des Klärschlammnetzwerkes Nord-Ost den Anreiz hin zu einer Klärschlammkooperation mit Dritten durchaus noch anschaulicher thematisieren sollte. Auch bieten Anreize zu kooperativen Verhaltensweisen eine empfehlenswerte Diskussionsgrundlage.

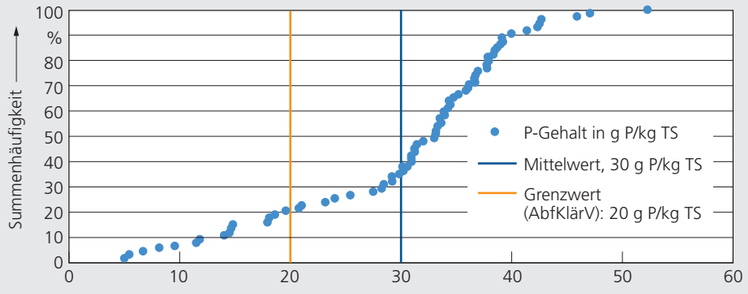


Bild 4 Verteilung des mittleren P-Gehaltes (g P/kg TS)

Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost

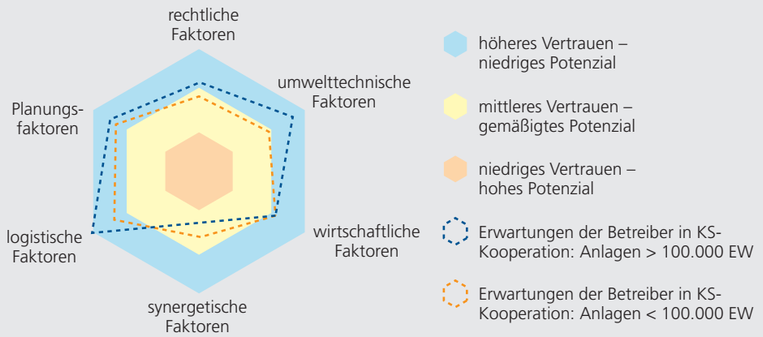


Bild 5 Erwartung an eine Klärschlammkooperation – nach Größenklassen unterteilt

Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost

Kernaussagen

Weitere Kernaussagen der Umfrage zur Klärschlammentsorgung und Phosphorrückgewinnung zeigen sich wie folgt:

- Mit einer Beteiligung an der Umfrage von insgesamt 98 Kläranlagen (Anschlussgröße 9,8 Mio. EW), die 59 % der angeschlossenen Einwohnerwerte der Region Nord-Ost (Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt) sowie 75 % der in der Region Nord-Ost zu verwertenden Klärschlammmenge widerspiegeln, zeigt sich weiterhin die große Bedeutung des Netzwerkes sowie das hohe Interesse der Beteiligten, eine Lösung für die zukünftige Klärschlammverwertung zu finden.

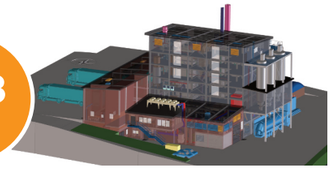
KLÄRSCHLAMMBEHANDLUNG
WEHRLE
Komplettanlagen von der Beschickung bis zum Kamin
► Greenfield-Installation möglich: energieautark, keine technischen Abwässer
► Größte Brennwertflexibilität: höchste Annahmebandbreite für entwässerte & getrocknete Schlämme
► Größter Durchsatz von Originalsubstanz in dieser Baugröße sichern hohe Rendite & Wettbewerbsfähigkeit
Auch geeignet für: Siebüberläufe, Gärrückstände, Biomasse, EBS…
K³

K³sludge Wirbelschichtanlage für dezentrale Klärschlammmonoverbrennung: Beispiel für 3 t/h bzw. 3,75 MW$_{th}$
Standortflexibilität
Dezentral, ab 11.000 tOS/a, ideal für bis zu 47.000 tOS/a
P ready optimierte P-Rückgewinnung aus schadstoffreduzierten und phosphorangereicherten Aschen
Bismarckstraße 1-11 • 79312 Emmendingen • www.wehrle.com.de

Bild 6 Umfrage zur Klärschlammentsorgung und P-Rückgewinnung, Coverfoto
Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost

- Die beteiligten Kläranlagen der Größenklasse 1 bis 3 (< 10.000 EW) reduzierten sich von 2016 auf 2019 von 46 % auf nunmehr insgesamt 34 % der Netzwerkteilnehmer. Hier gab es in Bezug auf die Teilnehmerentwicklung im Vergleich zu 2016 die größten Veränderungen. Insgesamt sind kleinere Kläranlagen im Netzwerk jedoch weiterhin gut repräsentiert. Die mittlere einwohnerspezifische Jahresabwassermenge lag bei 28 m³/(E·a) und hat sich damit deutlich reduziert.
- Im Netzwerk fielen 2019 insgesamt 162.554 t TS Klärschlamm an. Der mittlere einwohnerspezifische Schlammanfall ergab sich zu 15 kg TS/(E·a). Es sind breite Schwankungen und eine Streuung der Extremwerte zu beobachten.
- Nur noch etwa 51 % der Schlämme konnten die Anforderungen für die Schwermetalle hinsichtlich der landwirtschaftlichen Verwertung einhalten. Dabei traten insbesondere Überschreitungen hinsichtlich der Schwermetalle Cadmium und Kupfer auf.
- Die Grenzwerte für die organischen Schadstoffe wurden bei rund 4 % der Schlämme überschritten, was die Parameter AOX, Molybdän, Benzo(a)pyren, PFT und PCB betraf.

Netzwerktag 2021

Der 7. Netzwerktag des Klärschlammnetzwerkes Nord-Ost fand mit einer Fachausstellung am 1. September 2021 im Hotel Steglitz International in Berlin statt. Den mehr als 70 Teilnehmern wurde ein vielfältiges und interessantes Programm an Fachvorträgen geboten. Herr Könemann von der hanseWasser Bremen GmbH stellte seinen Blick auf die Entwicklungen und zukünftigen Aufgaben im Bereich Klärschlamm vor. Rechtliche Hinweise und Beispiele zur Bildung von Kooperationen in der Klärschlammentsorgung gab Herr Pencereci von der Rechtsanwälte GKMP Pencereci Partnerschaftsgesellschaft mbB. Herr Kraus, Kompetenzzentrum Wasser Berlin gGmbH, beleuchtete anschaulich die Verwertungsrouten und das Marktpotential von Phosphorrezyklaten. Den Verbleib des Mikroplastiks auf kommunalen Kläranlagen präsentierte Frau Dr. Bauerfeld von der Technischen Universität Braunschweig sehr eindrucksvoll in einem digitalen Vortrag. Herr Dr. Friedrich, Ingenieurbüro Friedrich GmbH, ging in seinem Erfahrungsbericht von der Kläranlage Wittenberge auf den Einfluss von PO4-Phosphor auf die Entwässerbarkeit näher ein. Einen interessanten Überblick zur Klärschlammtrocknung in Zorbau und insbesondere zum Phosphor-Rückgewinnungsverfahren Pontes Pabuli gab Herr Hoger, Veolia Klärschlammverwertung Deutschland GmbH. Im Ausstellerforum wurden weitere Verfahren zur Phosphor-Rückgewinnung und Klärschlammverwertung vorgestellt und ebenso angeregt diskutiert wie die Fachvorträge. Ein besonderer Programmpunkt beim 7. Netzwerktag war die Netzwerkarbeit. Mit einer Rückschau auf die bisherigen Regionalgruppentreffen und einem motivierenden Beitrag eines Netzwerkteilnehmers wurde zur Diskussion aufgerufen. Welche Kontakte und Gespräche sind innerhalb des Netzwerkes entstanden? Wie soll die zukünftige Netzwerkarbeit aussehen? Welche Erwartungen haben die Netzwerkmitglieder? Welche Themen sollen noch behandelt werden? Wo benötigen Sie Unterstützung?

Demnach wünschen sich die Netzwerkmitglieder weiterhin fachliche, rechtliche und organisatorische Unterstützung. Die Verringerung der Klärschlammmenge, Hinweise zur Berichtspflicht und zu Verwertungskonzepten, Besonderheiten bei der Klärschlammvererdung bis hin zu Förder- und Ausschreibungsmodalitäten sind die Themen, die jetzt wichtig sind. Der Nutzen, den die Aufgabenträger aus dem Netzwerk erhalten, ist für alle individuell unterschiedlich, aber insgesamt wichtig und zielführend.

Aktueller Stand der Netzwerkarbeit und Ausblick

Mit 7 Netzwerktagen und 19 Treffen der drei entstandenen Regionalgruppen Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt und Brandenburg/Berlin kann das Klärschlammnetzwerk Nord-Ost auf eine Vielzahl von Veranstaltungen und Tagungen erfolgreich zurückblicken. Hier wurde ein intensiver Informations- und Erfahrungsaustausch ermöglicht und die kommunale Zusammenarbeit gefördert.

Die Netzwerkarbeit im Klärschlammnetzwerk Nord-Ost, die in den Leitlinien verankert ist, unterteilt sich in drei Phasen:

- Phase 1: Konstitution des Netzwerkes und Bestandsaufnahme
- Phase 2: Entwicklung regionaler, technisch-wirtschaftlicher und organisatorischer Konzepte für die Verwertung des Klärschlamms
- Phase 3: Umsetzung und Realisierung der regionalen Konzepte.

Nach dem Abschluss der Phase 1 mit dem 3. Netzwerktag im Januar 2016 begann die Phase 2 mit der Bildung der drei heutigen Regionalgruppen sowie die Entwicklung der regionalen Klärschlammverwertungskonzepte. Wichtig ist, dass die Ergebnisse und Erfahrungen aus der Arbeit der einzelnen Regionalgruppen innerhalb des gesamten Netzwerkes seitens der DWA Nord-Ost koordiniert und kommuniziert werden, um voneinander zu lernen und Dopplungen zu vermeiden. Aktuell befinden sich die Netzwerkmitglieder in der Endstufe der Phase 2. Einige Aufgabenträger stehen bereits im intensiven Austausch mit den verantwortlichen Gremien zu den erarbeiteten Lösungsansätzen. Diese sind in der Phase 3 der Netzwerkarbeit und beschäftigen sich mit der Umsetzung und Realisierung der regionalen Verwertungskonzepte.

Der DWA-Landesverband Nord-Ost arbeitet weiterhin als fachlich versierter Organisator sowie Koordinator und bietet mit dem Klärschlammnetzwerk Nord-Ost den Betreibern von Kläranlagen langfristig eine Plattform zum intensiven Austausch sowie Unterstützung in ihren Belangen rund um das Thema Klärschlamm. Die nächsten Regionalgruppentreffen sind für März und Oktober 2022 und der 8. Netzwerktag für Januar 2023 geplant.

■ ***Prof. Dr.-Ing. Matthias Barjenbruch***
TU Berlin, FG Siedlungswasserwirtschaft
E-Mail: matthias.barjenbruch@tu-berlin.de
■ ***Ralf Schüler, Katrin Sens***
DWA-Landesverband Nord-Ost
E-Mail: dwa@dwa-no.de
https://www.dwa-no.de/de/klaerschlammnetzwerk.html

Literatur:

/1/ https://www.laga-online.de/Publikationen-50-Mitteilungen.html
/2/ Statistisches Bundesamt (Destatis): Klärschlammentsorgung aus der öffentlichen Abwasserbehandlung, 2019
/3/ Klärschlammnetzwerk Nord-Ost: Ergebnisse der Umfrage zur Klärschlammentsorgung und Phosphorrückgewinnung, DWA-Landesverband Nord-Ost, Juli 2020
/4/ Beseitigung von kommunalem Abwasser in Sachsen-Anhalt, Lagebericht 2019
/5/ Kommunale Abwasserbeseitigung im Land Brandenburg, Lagebericht 2019
/6/ Kommunale Abwasserbeseitigung in Mecklenburg-Vorpommern, Lagebericht 2019

Bild 7 Teilnehmende des 7. Netzwerktages am 01.09.2021 in Berlin
Quelle: DWA-Landesverband Nord-Ost